



Datakeskus QTS Jokela

Jokelan datakeskus ja 110 kV voimajohtot
Nurmijärven sähköasemalle

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

11.6.2026

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101033519-001.

Karttakuvien pohjakartat ja ilmakuvat:

Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto 02/2026 ja ortokuva 02/2026, [avoimet tietoa-aineistot © Maanmittauslaitos CC BY Nimeä 4.0](#), ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Jokelan Vihreä Maa Oy

Joe Conway

Puh. +44 7930 130 165

media@qtsdatacenters.com

Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

Milja Mehtonen

Puh. 0295 255 135

milja.mehtonen@lvv.fi



YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Jatta Salmi

Puh. 050 919 5465

jatta.salmi@afry.com

www.afry.com



Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Nurmijärven kunta, kunnanvirasto, Asiakaspalvelu, Keskustie 2 B, 01900 Nurmijärvi
- Tuusinfo, Autoasemankatu 2, 04300 Tuusula

Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

<https://www.ymparisto.fi/tuusulan-palvelinkeskus-YVA>

SISÄLLYS

LIITELUETTELO	9
TIIVISTELMÄ.....	10
YVA-TYÖRYHMÄ	22
TERMIT JA LYHENTEET	24
1 JOHDANTO.....	26
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	26
2.1 Hankkeen sijainti ja kuvaus	26
2.2 Hankevastaava ja -aikataulu	28
2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet	29
2.4 Arvioitavat vaihtoehdot	29
2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	32
3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS.....	33
3.1 Datakeskusalueen toiminnot ja niiden sijoittuminen	33
3.2 Hankkeen sähkönsiirto	34
3.3 Energian käyttö	38
3.4 Jäähdytys ja lämmön talteenotto	38
3.5 Varavoiman lähteet.....	38
3.6 Päästöt ilmaan	39
3.7 Melu ja värinä.....	39
3.8 Kemikaalien käyttö ja varastointi	40
3.9 Veden tarve ja hankinta	40
3.10 Jäte- ja hulevedet.....	40
3.11 Muodostuvat jätteet	41
3.12 Kuljetukset ja henkilöliikenne	41
4 HANKKEEN RAKENTAMINEN	41
4.1 Rakennustyö	41
4.2 Maarakennustyöt ja louhinta	42
4.3 Hulevedet	43
4.4 Rakennusvaiheen liikenne.....	43
4.5 Melu ja värinä.....	43
4.6 Päästöt ilmaan	44
4.7 Jätteet	44
4.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat.....	44
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	44
5.1 Ympäristövaikutusten arviointi	44
5.2 Kaavoitus	45

5.3	Ympäristölupa	45
5.4	Rakentamislupa	45
5.5	Vesilain mukainen lupa	46
5.6	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi	46
5.7	Päästökauppalaan mukainen päästölupa	47
5.8	Voimajohtojen rakentamiseen liittyvät luvat	47
5.9	Maisematyölupa ja maa-ainesten otto	49
5.10	Maanteihin liittyvät luvat	49
5.11	Lentoestelupa.....	49
5.12	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	50
6	YVA-MENETTELY	51
6.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	51
6.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö	52
6.3	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	55
6.4	YVA-ohjelmalausannon huomioiminen	57
7	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	58
7.1	Arvioitavat vaikutukset	58
7.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	58
7.3	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	60
7.4	Hankkeessa selostusvaiheessa tehdyt erillisselvitykset	62
8	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	63
8.1	Nykytila	64
8.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	84
8.3	Vaikutusten arviointi	85
8.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	92
8.5	Arvioinnin epävarmuudet	94
8.6	Vaikutusten lieventäminen	94
9	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	95
9.1	Nykytila	96
9.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	103
9.3	Vaikutusten arviointi	106
9.4	Yhteisvaikutukset	124
9.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	124
9.6	Arvioinnin epävarmuudet	128
9.7	Vaikutusten lieventäminen	130
10	LIIKENNE	131
10.1	Nykytila	132
10.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	135

10.3	Vaikutusten arviointi	136
10.4	Yhteisvaikutukset	139
10.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	139
10.6	Arvioinnin epävarmuudet	141
10.7	Vaikutusten lieventäminen	141
11	ILMANLAATU	143
11.1	Nykytila	144
11.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	144
11.3	Vaikutusten arviointi	148
11.4	Yhteisvaikutukset	153
11.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	153
11.6	Arvioinnin epävarmuudet	155
11.7	Vaikutusten lieventäminen	155
12	MELU JA TÄRINÄ	156
12.1	Nykytila	157
12.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	157
12.3	Vaikutusten arviointi	161
12.4	Yhteisvaikutukset	176
12.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	177
12.6	Arvioinnin epävarmuudet	178
12.7	Vaikutusten lieventäminen	179
13	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS SEKÄ ELINKEINOT JA TYÖLLISYYS	180
13.1	Nykytila	181
13.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	187
13.3	Vuorovaikutus	188
13.4	Vaikutusten arviointi	191
13.5	Yhteisvaikutukset	201
13.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	201
13.7	Arvioinnin epävarmuudet	204
13.8	Vaikutusten lieventäminen	204
14	MAA- JA KALLIOPERÄ	206
14.1	Nykytila	207
14.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	211
14.3	Vaikutusten arviointi	211
14.4	Yhteisvaikutukset	213
14.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	213
14.6	Arvioinnin epävarmuudet	214
14.7	Vaikutusten lieventäminen	215

15	POHJAVEDET	216
15.1	Nykytila.....	217
15.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	223
15.3	Vaikutusten arviointi	223
15.4	Yhteisvaikutukset	227
15.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	227
15.6	Arvioinnin epävarmuudet	228
15.7	Vaikutusten lieventäminen	228
16	PINTAVEDET.....	230
16.1	Nykytila.....	231
16.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	234
16.3	Vaikutusten arviointi	234
16.4	Yhteisvaikutukset	237
16.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	237
16.6	Arvioinnin epävarmuudet	239
16.7	Vaikutusten lieventäminen	239
17	LUONNONYMPÄRISTÖ.....	240
17.1	Nykytila.....	241
17.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	256
17.3	Vaikutusten arviointi	259
17.4	Yhteisvaikutukset	263
17.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	264
17.6	Arvioinnin epävarmuudet	265
17.7	Vaikutusten lieventäminen	265
18	ILMASTO.....	266
18.1	Nykytila.....	267
18.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	268
18.3	Vaikutusten arviointi	269
18.4	Yhteisvaikutukset	273
18.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	273
18.6	Arvioinnin epävarmuudet	276
18.7	Vaikutusten lieventäminen	276
19	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTTEET	278
19.1	Nykytila.....	279
19.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	281
19.3	Vaikutusten arviointi	281
19.4	Yhteisvaikutukset	284
19.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	284
19.6	Arvioinnin epävarmuudet	286

19.7	Vaikutusten lieventäminen	286
20	ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET.....	288
20.1	Nykytila.....	289
20.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	289
20.3	Vaikutusten arviointi	292
20.4	Yhteisvaikutukset	300
20.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	300
20.6	Arvioinnin epävarmuudet	300
20.7	Vaikutusten lieventäminen	301
21	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	306
22	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	306
23	EHDOTUS SEURANTAJÄRJESTELYISTÄ	306
24	LÄHDELUETTELO.....	308

LIITELUETTELO

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
- Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi
- Liite 3. Havainnekuvat datakeskuksesta ja voimajohdoista
- Liite 4. Ilmapäästöjen leviämismallinnusraportti (AFRY Finland Oy)
- Liite 5. Melumallinnusraportti (AFRY Finland Oy)
- Liite 6. Asukaskysely (AFRY Finland Oy)
- Liite 7. Kaivoselvitys, liite vain viranomaiskäyttöön
- Liite 8. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024 ja 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 9. Kirjooverkkoperhosselvitys 2024 ja 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 10a. Pesimälinnustoseelvitys 2024 ja 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 10b. Pesimälinnustoseelvitys 2024 ja 2025 (Sweco Finland Oy), salassa pidettävä osa vain viranomaiskäyttöön
- Liite 11. Susiselvitys 2025 (Sweco Finland Oy), liite vain viranomaiskäyttöön
- Liite 12. Viitasammakkoseelvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 13. Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 14a. Voimajohtoreittien pesimälinnustoseelvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 14b. Voimajohtoreittien pesimälinnustoseelvitys 2025 (Sweco Finland Oy), salassa pidettävä osa vain viranomaiskäyttöön
- Liite 15. Liito-oravaseelvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
- Liite 16. Liito-oravaseelvitys 2026 (AFRY Finland Oy)
- Liite 17. Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta
- Liite 18. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys (taulukko)

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

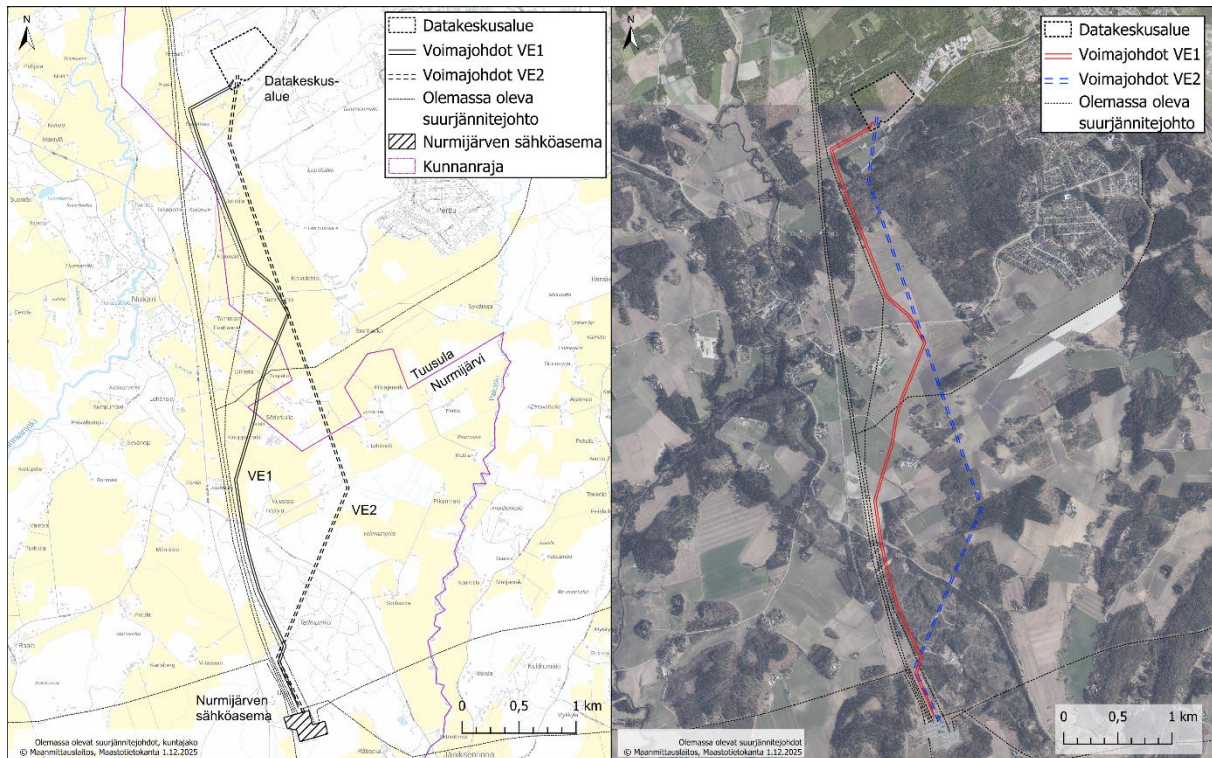
Jokelan Vihreä Maa Oy suunnittelee datakeskuksen rakentamista Tuusulan kunnan pohjoisosaan, Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle Vallunlenkin varrelle. Tämä 16,8 hehtaarin kokoinen datakeskusalue sijaitsee noin 2 kilometriä Jokelan keskustasta länteen, Ridasjärventien pohjoispuolella. Alueelle rakennetaan kaksi datakeskusrakennusta. Datakeskuksen sähköntarve katetaan liittymällä Fingridin kantaverkkoon kahdella uudella 110 kV:n voimajohdolla, joille tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Voimajohdot liittyvät Nurmijärven kunnan alueella sijaitsevaan Nurmijärven sähköasemaan.

Koko datakeskuksen arvioitu vuotuinen sähkönkäyttö on noin 1 TWh, ja datakeskuksen energiatehokkuuden tavoiteltu vuositasoinen PUE-arvo on 1,2–1,3. Datakeskuksen häiriöttömän sähkönsyötön varmistavat UPS-järjestelmät ja 76 dieselvaravoimageneraattoria, joista enintään 66:n on suunniteltu toimivan samanaikaisesti. Yksittäisen varavoimageneraattorin polttoaineteho on 6,3 MW, ja samanaikaisesti toiminnassa olevien yhteenlaskettu polttoaineteho on 415,8 MW. UPS-laitteet turvaavat sähkönsyötön varavoimageneraattoreiden käynnistymisen aikana. Varavoimaratkaisu mahdollistaa myös datakeskuksen osallistumisen joustokäyttöön, jolloin datakeskus voi vähentää sähköverkosta ottamansa sähkön määrää pyydettyä. Tämä tukee sähköverkon vakautta.

Datakeskuksen IT-laitteet tuottavat lämpöä, ja niiden toiminnan ylläpito vaatii tehokasta jäähdytystä. Datakeskus hyödyntää suljetun kierron jäähdytysjärjestelmää, jossa ilmajäähdytteiset vedenjäähdyttimet siirtävät datakeskuksessa syntyvän lämmön ulkoilmaan. Jäähdytyslaitteet sijoitetaan datakeskusrakennusten katoille. Mekaaninen jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu yhteensopivaksi hukkalämmön talteenoton kanssa. Neuvottelut kahden paikallisen toimijan kanssa ovat käynnissä sen selvittämiseksi, onko hukkalämmön hyödyntäminen mahdollista.

Datakeskusalueelle rakennetaan lisäksi sähköasema, huoltotiet, pysäköintialueet, toimistotilat, vartiorakennus ja hulevesien hallintarakenteet. Datakeskusalue on aidattu. Kulku datakeskusalueelle tapahtuu etelästä, Vallunlenkin suunnasta, kahta mahdollista tieyhteyttä pitkin.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset. Tässä YVA:ssa on nollavaihtoehdon (VE0) lisäksi kaksi hankevaihtoehtoa VE1 ja VE2. Datakeskuksen sijainnille tarkastellaan ainoastaan yhtä Jokelaan Vallunlenkin varrelle sijoittuvaa vaihtoehtoa, joten hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan ainoastaan uusien voimajohtojen reitin osalta. Hankekokonaisuus on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 1-1.



Kuva 1-1. Hankekokonaisuuden alustava suunnitelma kartalla ja ilmakuvassa.

YVA-menettely ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Tässä hankkeessa sovelletaan YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 7 a perusteella: *kattila- tai voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia*. Tämän hankkeen samaan aikaan käytössä olevien varavoimageraattorien yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää 300 MW. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi.

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa valmisteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma, jossa esitettiin hankkeen perustiedot ja tekninen kuvaus, hankealueen nykytila ja suunnitelma arvioitavista ympäristövaikutuksista ja arviointimenetelmistä sekä osallistamisesta.

Tämä asiakirja on YVA-menettelyn toisessa vaiheessa, YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella, laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus, jossa esitetään muun muassa hankkeen ympäristövaikutukset, arvioidaan niiden merkittävyyttä, vertaillaan vaihtoehtoja ja esitellään haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) asettaa YVA-selostuksen nähtäville sen valmistuttua ja antaa nähtävillä olon jälkeen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa perusteltua päätelmää oman päätöksentekonsa perusaineistona.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastasi konsulttityönä AFRY Finland Oy

Hankkeen, YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tällä hetkellä suunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 13.11.2025. YVA-ohjelma oli nähtävillä 23.2.–25.3.2026 ja yhteysviranomaisen eli Lupa- ja valvontavirasto antoi siitä lausuntonsa 23.4.2026 (LVV-U/42466/2026).

Alustavan aikatauluarvion mukaan hankkeen YVA-selostus toimitetaan Lupa- ja valvontavirastolle nähtäville laittaa varten kesäkuussa 2026, jolloin yhteysviranomaisen perustellun päätelmän odotetaan tulevan lokakuussa 2026. YVA-menettelyn jälkeen datakeskukselle haetaan rakentamislupa ja muut tarvittavat luvat. Rakentamisen odotetaan alkavan vuonna 2027.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, tilapäisiä ja pysyviä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset sekä käytöstä poiston vaikutukset ympäristöön. Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetettiin mahdollisesti merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin.

Vaikutusten arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona sekä olemassa olevaan aineistoon että erillisiin hankkeen aikana tehtyihin selvityksiin pohjautuen.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen kanssa. Hankealueella on voimassa maakuntakaava Uusimaa-kaava 2050, joka muodostuu useammasta vaihemaakuntakaavasta. Hanketoiminnot sijoittuvat näistä Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan alueelle. Maakuntakaava ei ole voimassa lainvoimaisen yleiskaavan tai asemakaavan alueella.

Datakeskusalueella on voimassa Vallunlenkin asemakaava, jossa datakeskus sijoittuu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueelle (T). Datakeskuksen soveltuminen alueelle on kyseisen kaavatyön yhteydessä tutkittu, ja näin ollen datakeskuksen sijoittaminen alueelle tukee voimassa olevan asemakaavan tavoitteita ja toteutumista.

Datakeskuksen alueella on voimassa Tuusulan yleiskaava 2040, missä datakeskusalue sijoittuu kokonaisuudessaan työpaikka-alueelle (TP). Hanke tukee alueen toteutumista yleiskaavassa osoitetun mukaisesti.

Tuusulan yleiskaavassa 2040 voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat maa- ja metsätalousalueelle (M-1) sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, viljelymaisemaan (MV) sekä selvitysalueelle, jonka maankäyttö ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa (SE). Voimajohdot heikentävät jossain määrin yleiskaavan tavoitteita viljelymaisemaan liitettyjen maisemallisten arvojen osalta, mutta olemassa olevat voimajohdot lieventävät vaikutusta, sillä maisemassa on jo niiden myötä häiriöitä. Reittivaihtoehdon VE1 osalta maisema-arvoihin kohdistuva vaikutus on vähäisempi sen sijoittuessa nykyisten voimajohtojen viereen tai läheisyyteen. Nurmijärven puolella voimajohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat alueille, joilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimajohtojen reittivaihtoehdot ovat tällä osuudella yhteensovitettavissa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa, ja voimajohdot voidaan huomioida tarkemmassa maankäytön

suunnittelussa tulevaisuudessa. Voimajohtot rajoittavat maankäyttöä johtoalueella, sillä johtoaukealle ei voi sijoittaa rakentamista ja reunavyöhykkeillä rakentamisen korkeus on rajoitettu. Voimajohtot muodostavat katkoja yhdyskuntarakenteeseen, mikä jakaa paikallista yhdyskuntarakennetta ja vaikuttaa sitä kautta rajoittavasti maankäytön suunnitteluun. Reittivaihtoehdon VE1 maankäyttöä rajoittava vaikutus on vähäisempi niiltä osin, kun se sijoittuu nykyisten voimajohtojen viereen. Hanke liittyy kiinteästi nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja laajentaa nykyistä rakentamiseen käytettävää aluetta. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan hankkeesta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Maisema ja kulttuuriympäristö sekä arkeologinen kulttuuriperintö

Datakeskusalueen rakenteet erottuvat metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi pääasiassa datakeskuksen lähiympäristöön, ja maisemaan kohdistuva vaikutus on paikallinen. Sijainti Jokelan keskustan läheisyydessä sekä läheinen pienteollisuus lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta. Metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi myös voimajohtojen reittivaihtoehdot vaikutukset painottuvat pääasiassa voimajohtojen läheisyyteen, mutta avoimessa peltomaisemassa voimajohtot erottuvat kauemmas. Olemassa olevat voimajohtot lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta, mutta voimistavat niiden muodostamaa maisemahäiriötä. Olemassa olevien voimajohtojen rinnalle sijoittuessa maisemassa havaittava muutos on pienempi kuin jos alueelle sijoitettaisiin kokonaan uusi voimajohto. Toisaalta olemassa olevien voimajohtojen rinnalle tulee maisemaan lisää voimajohtoja, mikä korostaa voimajohtojen vaikutusta maisemassa. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa maisemaan kohdistuvissa vaikutuksissa, mutta reittivaihtoehdon VE2 vaikutus arvioidaan reittivaihtoehtoa VE1 kielteisemmäksi sen sijoituksessa lähes kokonaan uuteen johtokäytävään ja metsävyöhykkeille. Reittivaihtoehdon VE1 vaikutuksia lieventää sen sijoittuminen nykyisten voimajohtojen viereen tai läheisyyteen. Visuaalisen maiseman kannalta alueen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus kohtalainen kielteinen.

Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA) tai valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohteet ja suojellut rakennukset sekä maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeesta ei muodostu vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä hankealueesta, eikä niihin kohdistu vaikutuksia. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Datakeskusalueesta ei arvioida muodostuvan kohteille vaikutuksia, sillä se ei erotu kohteiden alueelle. Voimajohtojen reittivaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 paikallisesti arvokkaille rakennetun kulttuuriympäristön kohteille arvioidaan muodostuvan pääasiassa vähäisiä kielteisiä tai ei lainkaan vaikutuksia. Muodostuvissa vaikutuksissa on kohdekohtaisia eroavaisuuksia reittivaihtoehdosta riippuen. Rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten kannalta alueen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus vähäinen kielteinen.

Visuaaliseen maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa rakentamisen ja toiminnan aikana arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Rakennettuun

kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Liikenne

Hankealue sijaitsee Ridasjärventien (Yhdystie 1403) varrella, jossa on nykytilanteessa kohtalaiset liikennemäärät. Ridasjärventie yhtyy lännessä Hämeentiehen (Kantatie 45), jolla on suuremmat liikennemäärät.

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset syntyvät rakentamisen aikana, jolloin alueen raskaan liikenteen määrä kasvaa tilapäisesti selvästi nykytilanteesta. Rakennusvaiheen maansiirrot ja työmaaliikenne lisäävät erityisesti Ridasjärventien ja Vallunlenkin liittymien liikennettä ja voivat vaikuttaa tilapäisesti liikenteen sujuvuuteen ja heikentää liikenneturvallisuutta. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Liikennevaikutusten kannalta alueen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus rakentamisen aikana kohtalainen.

Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat selvästi rakentamisvaihetta vähäisemmät. Datakeskuksen käytön aikainen liikennetuotos on maltillinen eikä aiheuta merkittäviä muutoksia tieverkon sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Raskas liikenne muodostuu lähinnä varavoimajärjestelmien polttoainekuljetuksista ja satunnaisista huoltokäynneistä. Muutoksen suuruus on toiminnan aikana vähäinen.

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvat liikennevaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia, sillä työmaa etenee vaiheittain linjauksen mukaisesti. Valmiilla voimajohdoilla ei ole vaikutuksia tieliikenteeseen.

Kokonaisuutena hankkeen liikennevaikutusten merkittävyys arvioidaan rakentamisvaiheessa **kohtalaisen kielteiseksi** ja toiminnan aikana **vähäisen kielteiseksi**.

Ilmanlaatu

Hankealueen ilmanlaatu on nykytilanteessa pääosin hyvä, eikä lähialueella ole merkittäviä ilmapäästölähteitä.

Rakentamisvaiheessa syntyy paikallisia ja lyhytaikaisia pöly- ja pakokaasupäästöjä, jotka rajoittuvat hankealueelle ja kuljetusreiteille ja päättyvät rakentamisen valmistuessa. Ilmanlaatuvaikutusten kannalta alueen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus rakentamisen aikana vähäinen. Rakentamisen aikaiset ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **vähäisen kielteiseksi**.

Datakeskuksen toiminnan aikaiset ilmapäästöt liittyvät varavoimageneraattoreiden testaukseen, joustokäyttöön ja hätäkäyttöön sähkökatkojen yhteydessä sekä tieliikenteeseen. Datakeskuksen ilmanlaatuvaikutuksia tutkittiin mallintamalla. Varavoimageneraattoreiden kuukausittaisen ja kerran vuodessa tapahtuvan testikäytön sekä joustokäytön aikana typpidioksidipitoisuudet jäivät alle tuntiraja-arvon.

Sähkökatkon aikana tapahtuvassa hätäkäytössä, jossa 66 varavoimageneraattorilla tuotetaan kaikki datakeskuksen tarvitsema sähkö, typpidioksidipitoisuuden raja-arvot ylittyvät. SCR-järjestelmä vähentää päästöjä merkittävästi ja rajaa typpidioksidipitoisuuden raja-arvon ylitykset pääosin datakeskusalueen lähiympäristöön.

Toiminnan aikana muutoksen suuruus on vähäinen. Toiminnanaikaisten ilmanlaatuvaikutusten datakeskuksen normaalitoiminnan ja tavanomaisten testausten sekä joustokäytön

Rakentamisvaiheessa vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähialueen asutukseen ja virkistyskäyttöön lisääntyneen liikenteen, melun, värinän, pölyämisen ja maiseman muutoksen seurauksena. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja tilapäisiä, mutta useiden samanaikaisten häiriötekijöiden yhteisvaikutus voi heikentää viihtyvyyttä ja virkistyskokemusta. Lisäksi maarakennustyöt voivat aiheuttaa yksittäisiä riskejä, kuten tilapäistä pohjaveden samentumista, sekä tilapäisiä rajoituksia maankäyttöön ja elinkeinoin. Muutoksen suuruus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön rakentamisen aikana arvioidaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta kohtalaiseksi kielteiseksi, koska vaikutukset ovat pääosin väliaikaisia ja havaittavissa rakentamisalueiden läheisyydessä, mutta vaikutuksen kokijalle voi kumuloida useita eri vaikutustyyppisiä. Hankealueen ja lähiympäristön luonne muuttuu ja virkistyskäyttö rajoittuu datakeskuksen alueella sekä väliaikaisesti voimajohtojen rakentamisalueilla. Muutoksen suuruus terveysvaikutuksiin rakentamisen aikana arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, koska rakentamisesta ei aiheudu suoria terveysvaikutuksia, mutta yksilöiden kokemia epäsuoria vaikutuksia ei voida poissulkea, ainakin yhden kaivon vedenlaatuun voi kohdistua muutoksia ja onnettomuus- ja riskitaso on ennaltaehkäisy huomioiden matalalla tasolla. Muutoksen suuruus elinkeinoin ja työllisyyteen rakentamisen aikana arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi hankkeen työllisyysvaikutusten vuoksi, jota toisaalta tasaavat kielteiset vaikutukset metsä- ja maatalouteen sekä kiviainesten ottoon. Vaikutuksen kokonaismerkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen sekä elinkeinoin ja työllisyyteen rakentamisen aikana on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehtoissa.

Toiminnan aikana vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja liittyvät erityisesti maiseman pysyvään muutokseen, datakeskuksen aiheuttamaan meluun sekä alueen luonteen muuttumiseen. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin lähimpiin asuin- ja virkistysalueisiin, joissa viihtyvyys ja virkistysarvo voivat heiketä. Toiminnan aikaiset liikenne- ja ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäisiä, eikä normaaliolosuhteissa arvioida syntyvän merkittäviä suoria terveyshaittoja. Toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä maankäytön muutosten aiheuttamat sekä hankkeen toiminnasta aiheutuvat vaikutukset elinympäristöön jatkuvat toiminnan ajan, mutta voimajohtoalueen virkistyskäyttöön ei kohdistu rakentamisvaihetta vastaavia rajoituksia. Muutoksen suuruus terveysvaikutuksiin toiminnan aikana arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeella ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta epäsuoria vaikutuksia voi ilmetä erityisesti herkille ihmisille. Muutoksen suuruus elinkeinoin ja työllisyyteen toiminnan aikana arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, koska hankkeella on kielteisiä vaikutuksia paikallisiin elinkeinoin, enimmäkseen metsätalouteen, mutta kokonaisuutena hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset arvioidaan tätä suuremmiksi. Vaikutuksen kokonaismerkittävyys toiminnan aikana ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen sekä elinkeinoin ja työllisyyteen on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen toimintojen alueella tai läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia eikä myöskään valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, arvokkaita kivikoita tai merkittäviä siirroksia. Datakeskusalueelta ei ole havaittu pilaantuneeksi arvioitua maata, ja voimajohtoreitin varrella MATTI-tietojärjestelmän kohteet sijoittuvat noin 100–200 metrin etäisyydelle. Rakennusvaiheessa merkittävimmät maaperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa datakeskusalueella tehtävistä maarakennustoimenpiteistä ja täytöistä. Voimajohtojen pylväspaikkojen maaperäolosuhteet, kalliopinnantasot ja pylväiden perustamistasot suunnitellaan hankkeen

myöhemmissä vaiheissa. Maa- ja kallioperävaikutusten kannalta alueen herkkyys on vähäinen. Molemmassa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) muutoksen suuruus arvioidaan rakentamisen aikana vähäisen kielteiseksi ja pysyväksi, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

Pohjavedet

Datakeskusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, mutta lähistöllä sijaitsee talousvesikäytössä olevia yksityisiä kaivoja. Datakeskusalueen itäpuolella kallioperässä kulkevan Päijännetunnelin suojavyöhyke ei ulotu datakeskusalueelle. Datakeskuksen alueella tehtävistä laaja-alaisista maatyöistä voi aiheutua pohjaveden samentumista, millä voi olla vaikutuksia datakeskusalueen länsipuolella pohjaveden virtaussuunnassa datakeskukseen nähden alavirtaan sijaitsevalla asuinkiinteistöllä mahdollisesti sijaitsevaan kaivoon. Ennalta arvioiden mahdollinen vaikutus on vähäinen ja rajoittuu rakentamisen aikaan. Vettä läpäisemättömien pintojen rakentamisen seurauksena pohjaveden muodostuminen datakeskuksen alueella vähenee nykyisestä. Pohjaveden muodostuminen on alueella nykyisellään kuitenkin vähäistä, joten pohjaveteen kohdistuva vaikutus jää vähäiseksi. Datakeskusalueen maanpinnan korotuksen myötä rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi ei tarvita pohjaveden pinnantason pysyvää alentamista.

Voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot kulkevat osittain Teilinummen ja Jäniksenlinnan pohjavesialueilla. Ennalta arvioiden voimajohtojen rakentamisesta ei aiheudu pohjaveteen kohdistuvia rakentamisen tai käytön aikaisia vaikutuksia.

Voimajohtolinjan vaihtoehto VE2 risteää Päijännetunnelin ja sen suoja-alueen kanssa kahdessa kohtaa. Ennalta arvioiden voimajohtolinjoista ei aiheudu Päijännetunneliin kohdistuvia rakentamisen tai käytön aikaisia vaikutuksia.

Datakeskusalueen lähistöllä on yksityisiä talousvesikaivoja, joten pohjaveden herkkyys on tällä alueella kohtalainen. Voimajohtojen reitit kulkevat pääosin pohjavesialueiden ulkopuolella, missä herkkyys on vähäinen. Osalla reitistä voimajohdot sijoittuvat 1-luokan pohjavesialueelle, missä herkkyys on suuri ja pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella erittäin suuri. Kokonaisuutena pohjaveden herkkyys hankkeen toimintojen alueella arvioidaan kohtalaiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutusten merkittävyys on kokonaisuutena **kohtalaisen kielteinen**. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan vähäisen kielteiseksi ja niiden kokonaismerkittävyys arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Pintavedet

Datakeskushankkeen pintavesivaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Rakentamisen aikana lähiojiin ja Vantaanjokeen voi kohdistua lyhytaikaista kiintoainekuormitusta ja veden samentumista, mutta vaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi eikä niiden arvioida heikentävän alapuolisten vesistöjen ekologista tilaa tai herkkää lajistoa. Toiminnan aikana hulevedet viivytetään ja käsitellään datakeskusalueella hallitusti, minkä vuoksi niiden vaikutus Vantaanjoen vesistöön ja siinä esiintyviin herkkiin lajeihin jää hyvin vähäiseksi. Arvioinnin mukaan hankkeesta ei aiheudu sellaisia muutoksia virtaamaan, vedenlaatuun tai elinympäristöihin, jotka vaarantaisivat vesienhoidon tavoitteita. Vantaanjoki on arvioinnissa tunnistettu herkkyydeltään suureksi.

Kokonaisuutena pintavesivaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaisen kielteiseksi** rakentamisen ja toiminnan aikana. Vaikka vaikutukset itsessään on arvioitu vähäisiksi, vaikutuksen merkittävyyttä nostaa vastaanottavan purkuvesistön suuri herkkyys.

Luonnonympäristö

Datakeskushankkeen vaikutukset luonnonympäristöön on arvioitu vähäisiksi ja vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan rakentamisvaiheessa. Hankkeen vaikutukset Vantaanjoen Natura-alueeseen ovat vähäisiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia joen arvolajistoon (mm. taimen, vuollejokisimpukka). Datakeskusalueen kaavan mukainen maankäyttö ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen heikentävät paikallisia ekologisia yhteyksiä metsäisten alueiden välillä. Vaikutukset lajistoon arvioidaan vähäisiksi ja palautuviksi.

Vaikutusalueen herkimmäksi kohteeksi tunnistetaan Vantaanjoen Natura-alue, mistä syystä hankealueen herkkyys on arvioinnissa tunnistettu suureksi. Molemmissa hankevaihtoehdoissa hankkeen vaikutusten suuruus on arvioitu vähäiseksi ja kokonaismerkittävyys luonnonympäristöön on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tältä osin vaikutusten merkittävyys noudattaa pintavesien vaikutusten arviointia, jossa Vantaanjoen Natura-alueen suuri herkkyys nostaa vähäisetkin vaikutukset merkittävyydeltään kohtalaisiksi hankevaihtoehdosta riippumatta.

Ilmasto

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutokseen ja pienilmastoon sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Vaikutuksia arvioitiin tarkastellen hankekokonaisuutta huomioiden IT-laitteet sekä ilman IT-laitteista aiheutuvia päästöjä. IT-laitteiden päästöt edustavat epäsuoria Scope 3:n päästöjä. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä, hankevaihtoehdossa kokonaispäästöt IT-laitteet huomioiden ovat VE1 5 998 394 tCO₂e ja VE2 6 002 963 tCO₂e, ja ilman IT-laitteita VE1 1 043 768 tCO₂e ja VE2 1 044 563 tCO₂e. Hanke ei ole alueellisten tai kansallisten ilmastotavoitteiden mukainen eikä edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeella voi olla etenkin sen toiminnan aikaisen lämpösaarekeilmiön seurauksena pitkäaikaisia ja laajoja vaikutuksia pienilmastoon. Hankkeeseen kohdistuu ilmastoriskejä, keski- ja maksimilämpötilan nousu, helle- ja paloriskit sekä rankkasateet, tulvat ja hulevesiriskit, joihin sopeutuminen on kuitenkin mahdollista.

Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 huomioiden kunnalliset, alueelliset ja kansalliset päästövähennystavoitteet, alueen hiilinielut- ja varastot sekä hankealueen pienilmastoon vaikuttavat tekijät ja hankkeeseen kohdistuvat ilmastoriskit.

Muutoksen suuruus rakentamisen aikana arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa tarkastellessa hanketta kokonaisuutena IT-laitteiden kanssa ja ilman niitä. IT-laitteiden päästöt kohdistuvat toimintavaiheeseen. Rakentamisvaiheessa aiheutuu päästöjä, hiilitaseeseen kohdistuu kielteisiä vaikutuksia, pienilmastoon kohdistuu vaikutuksia puustonpoiston seurauksena ja rakentamisvaiheeseen ei tunnisteta vaikutuksia aiheuttavaa ilmastoriskien realisoitumisen potentiaalia. Vaikutuksen merkittävyys rakentamisen aikana on siten **vähäinen kielteinen** molemmissa hankevaihtoehdoissa ja tarkastelutapauksissa.

Muutoksen suuruus toiminnan aikana arvioidaan hankkeen kokonaispäästöt huomioiden suureksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa erityisesti IT-laitteista aiheutuvien päästöjen vuoksi. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös kielteinen vaikutus

hiilitaseeseen, pienilmastoon kohdistuvat elinkaaren ajan jatkuvat vaikutukset, sekä mahdollisuus tunnistettujen ilmatoriskien realisoitumiseen. Tarkastellessa vaikutuksia ilman IT-laitteita muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vähäisempien päästöjen vuoksi. Toiminnan aikainen vaikutuksen merkittävyys on koko hankekokonaisuutta tarkastellessa **suuri kielteinen** ja puolestaan ilman IT-laitteita tarkastellessa **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen ilmastovaikutusten keskeisimmät lievennystoimet ovat IT-laitteiden käyttöön pidentäminen, uusiutuvan ja päästöttömän sähkön käyttö ja energiatehokkuuden parantaminen. Lisäksi päästöjä voidaan pienentää suosimalla vähäpäästöisiä materiaaleja, polttoaineita ja logistiikkaratkaisuja sekä IT-laitteiden materiaalikierrätyksen kehittyessä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätteet

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin huomioiden hankekokonaisuus mukaan lukien IT-laitteet sekä ilman IT-laitteita. IT-laitteista aiheutuvat vaikutukset arvoketjun materiaalitarpeen vuoksi ovat riippumattomia hankkeen sijainnista ja laitteet tuotetaisiin vastaavalla tavalla muussa sijainnissa toteutettavaan hankkeeseen. Vaikutukset ilman IT-laitteita kuvaavat paikallisiin luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin aiheutuvat vaikutuksista alueella sijaitseviin luonnonvaroihin sekä hankkeen materiaalitarpeen myötä muusta käytöstä poistuviin luonnonvaroihin. Hankkeen rakentamisalueilta poistetaan puusto koko hankkeen toiminnan ajaksi ja rakentamisen aikana aiheutuu väliaikaisia rajoituksia pelto-, maa-ainestenotto-, ja virkistysalueille voimajohtoreittien varrella. Rakentaminen vapauttaa merkittävän määrän maa-aineksia, jotka hyödynnetään alueen rakentamisessa. Hankkeen toteuttaminen vaatii runsaasti erilaisia materiaaleja, joista merkittävimpiä ovat IT-laitteiden harvinaiset maametallit, joista useita on luokiteltu EU:n kriittisiksi raaka-aineiksi. IT-laitteita joudutaan uusimaan useita kertoja hankkeen elinkaaren aikana. Useita päämateriaaleja voidaan korvata uusiomateriaaleilla tai ne voidaan kierrättää tehokkaasti hankkeen toiminnan päättyessä, mutta harvinaisten metallien kierrätysprosentti on alhainen eikä vakiintuneita käytäntöjä ole. Hanke kuluttaa toimintansa aikana myös mm. vesijohtovettä, varavoimageneraattoreiden fossiilisia polttoaineita sekä merkittävän määrän sähköä, joiden tuotanto vaatii luonnonvaroja.

Kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, huomioiden hankealueen laajuus ja sinne sijoittuvat luonnonvarat, jotka eivät ole erityisen niukkoja tai harvinaisia lähiympäristössään.

Tarkastellessa hanketta ilman IT-laitteita arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus kohtalaiseksi, johtuen paikallisiin luonnonvaroihin, etenkin puustoon, kohdistuvien rajoitusten, vapautuvien maa-ainevirtojen, sekä hankkeen tavanomaisen materiaali- ja jätteenkäsittelytarpeen vuoksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu tällöin rakentamisen ja toiminnan aikana **vähäiseksi kielteiseksi** molemmille hankevaihtoehdoille.

IT-laitteet huomioiden hankekokonaisuuden rakentamisen ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus arvioidaan suureksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tässä tarkastelussa vaikutukset ovat vastaavat kuin ilman IT-laitteita tarkastellessa, mutta IT-laitteiden harvinaisten maametallien tarve ja alhainen kierrätettävyyden korostuvat. Tällöin vaikutuksen merkittävyys rakentamisen ja toiminnan aikana muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen tai jätteisiin. Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää materiaalitehokkuudella ja

resurssiviisaudella. Erityisesti IT-laitteissa käytettävien niukkojen metallien käyttömäärän vähentäminen sekä talteenoton ja kierrätyksen edistyminen voivat lieventää vaikutuksia.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Tarkasteltava alue on tällä hetkellä rakentamaton, eikä siellä sijaitse toimintoja, jotka aiheuttaisivat merkittäviä onnettomuus- tai häiriöriskejä. Hankealueen läheisyydessä on kuitenkin kolme vakituista asuntoa, joista lähin sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä datakeskuksen tontista. Tämä lisää alueen herkkyyttä ja tekee siitä turvallisuuden näkökulmasta kohtalaisen, vaikka tarkastelluissa vaihtoehtoissa ei havaittu eroja turvallisuuden kannalta.

Rakentamisvaiheessa keskeisimmät riskit liittyvät sääolosuhteisiin, liikenteeseen sekä koneiden, laitteiden ja kemikaalien mahdollisiin vuotoihin. Toimintavaiheessa datakeskuksen riskit kohdistuvat erityisesti liikenteeseen, sähkönsyöttöön, jäähdytysjärjestelmiin, kemikaalien käsittelyyn, inhimillisiin tekijöihin sekä sääolosuhteiden vaikutuksiin. Toimintavaiheessa polttoaineiden vuoto on mahdollinen, ensisijaisesti vuoto kulkeutuu suoja-altaisiin tai pinnoitetulle alueelle. Vuodon pääsy laitosalueen maaperään voisi aiheuttaa riskiä, jos polttoainetta pääsisi leviämään laitosalueen ulkopuolelle. On kuitenkin epätodennäköistä, että vuoto pääsisi kulkeutumaan pohjavesiin ja sen mukana laajemmalle alueelle.

Merkittävin yksittäinen toimintavaiheen onnettomuusriski liittyy tulipaloihin, joiden yhteydessä syntyvät savukaasut voivat levitä lähiympäristön asutukseen. Voimajohtojen käytön aikaiset riskit puolestaan liittyvät pääasiassa myrskyihin. Laajamittaiset suuronnettomuudet tai luonnonkatastrofit arvioidaan kokonaisuutena epätodennäköisiksi.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristöriskien kokonaisvaikutusten arviointi on esitetty soveltuvin osin IMPERIA:n mukaisesti. Ympäristöriskit voidaan katsoa pääosin vähäisen kielteisiksi, jolloin **kokonaismerkittävyys jää vähäiseksi**. Onnettomuudet ovat poikkeustilanteita, joiden vaikutukset laitosalueen ympäristöön ovat riippuvaisia monista eri tekijöistä. Riskien varautuminen on avainasemassa muutoksen suuruuden hallinnassa.

Ympäristöriskit tulipaloon johtavassa onnettomuustilanteessa, jossa savunmuodostus on runsasta (ihmisiin kohdistuvat ympäristöriskit onnettomuustilanteissa), voidaan katsoa vaikutuksiltaan kohtalaiseksi, jolloin kokonaismerkittävyys muodostuu kohtalaiseksi.

Riskien todennäköisyyteen ja vaikutusten vakavuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa merkittävästi ennakoivalla suunnittelulla ja varautumisella. Datakeskuksen turvallinen toiminta perustuu teknisten suojausten, rakenteellisten ratkaisujen, ennaltaehkäisevien suunnitteluperiaatteiden, selkeiden toimintamallien sekä kattavan valvonnan yhdistelmään. Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan viranomaisten ohjeet, voimassa oleva lainsäädäntö sekä toimialaa koskevat standardit. Näin varmistetaan, että mahdolliset häiriöt eivät johda merkittäviin henkilövahinkoihin, ympäristövahinkoihin tai laajamittaisiin palvelukatkoksiin, ja että datakeskuksen toiminta pysyy turvallisena kaikissa olosuhteissa.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Datakeskus ja sen sähkönsiirtoon suunnitellut kaksi 110 kV:n voimajohtoa eivät ole riippuvaisia muiden hankkeiden toteuttamisesta tai toteuttamatta jäämisestä. YVA-menettelyn aikana hankealueen lähiympäristöstä tarkasteltiin muita vireillä olevia hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen ja siihen liittyvien voimajohtojen toteuttamisen kanssa. Lähin tunnistettu vireillä oleva hanke on Raalan-Jäniksenlinnan aurinkovoimahanke, joka sijoittuu Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueille. Tuusulan puolella aurinkovoima-alueille on aloitettu kaavoitusmenettely (OAS-vaiheessa), mutta Nurmijärven

puolella hanke on vasta esisuunnitteluvaiheessa. Tuusulan puolen aurinkovoima-alueet jäävät etäälle datakeskusalueesta ja voimajohtoista, joten yhteisvaikutuksia ei ole. Nurmijärven puolella datakeskuksen voimajohtovaihtoehdot leikkaavat alustavasti suunniteltuja aurinkovoima-alueita, mutta tarkempaa vaikutusten arviointia ei voitu tässä YVA-menettelyssä tehdä, koska aurinkovoimahankkeesta ei ollut saatavilla tarkempia suunnittelu-tietoja. Jokelan datakeskuksen voimajohtojen sijainti tulee ottaa myöhemmin huomioon aurinkovoima-alueen toimintojen tarkemmassa sijoittelussa.

Vaihtoehtojen vertailu

YVAssa tarkastellut vaihtoehdot ovat kokonaisuutena vaikutuksiltaan pitkälti samanarvoisia, sillä ne eroavat toisistaan ainoastaan voimajohtoreitin osalta. Reittien sijainnista voi aiheutua vähäisiä paikallisia eroja vaikutuksiin, mutta kokonaisvaikutusten kannalta erot jäävät vähäisiksi. Lisäksi vaihtoehtojen reitit ovat pituudeltaan lähes samanpituiset, mikä osaltaan vähentää merkittävien erojen syntymistä.

Voimajohtojen vaihtoehdoista läntisempi reitti VE1 kulkee osan matkasta olemassa olevien voimajohtojen yhteydessä kun taas reitti VE2 kulkee lähes koko matkalta uutta johtokäytävää pitkin. Reittisuunnittelussa on huomioitu olemassa olevien voimajohtojen varoalueet sekä mahdolliset herkat kohteet ja rakennukset, mistä syystä myöskään vaihtoehdossa VE1 uudet voimajohtot eivät voi koko matkaltaan sijoittua olemassa olevien voimajohtojen viereen. Reittivaihtoehdon VE1 vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on hiukan pienempi kuin reittivaihtoehdon VE2. Peltoalueille sijoittuvilla osuuksilla reittivaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa maisemavaikutuksen suuruudessa, mutta metsävyöhykkeillä VE2 edellyttäisi kokonaan uuden johtoaukean raivaamista, jolloin sen vaikutukset visuaaliseen maisemaan olisivat hiukan suurempia. Muissa YVA-menettelyssä tarkastelluissa osa-alueissa hankevaihtoehtojen välillä ei tunnistettu eroa, sillä pääosa vaikutuksista aiheutui datakeskuksen toiminnasta eikä voimajohtoista.

Hankkeen jatkosuunnittelu

Hanketoimija huomioi hankkeen jatkosuunnittelussa YVA-menettelyn aikana tehdyt huomiot, haitallisten vaikutusten hallintakeinot ja perustellun päätelmän sisällön. YVA-menettelyn päätyttyä hanketoimija valitsee jatkoon vietävän voimajohtojen reittivaihtoehdon. Hankkeen toteuttaminen edellyttää useita lupia, joita haetaan perustellun päätelmän saamisen jälkeen loppuvuodesta 2026.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1-1.

Taulukko 1-1. YVA-ohjelman laatinut työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Jatta Salmi	FM, Ympäristötieteet
	Projektipäällikkö, ilmanlaatu
	Toiminut YVA-projektipäällikkönä noin 4,5 vuoden ajan. Kaikkiaan yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Mikko Brander	FM, Geologia
	Projektikoordinaattori, maa- ja kallioperä sekä pohjavesi, kartat
	12 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä, erityisesti maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksista sekä ympäristöselvityksistä (Due Diligence -selvitykset).
Tiia Piippo	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri (AMK)
	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
	Yli 4 vuoden kokemus maankäytön suunnittelun yleiskaava- ja asema-kaavaprojektien asiantuntija-, suunnittelu- ja projektinjohtotehtävistä.
Marja Pelo	Maisema-arkkitehti, kaavan laatijan pätevyys YKS 763
	Maisema ja kulttuuriympäristö, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
	15 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta.
Arttu Kukkonen	Ins. AMK
	Liikennevaikutukset
	Noin 1,5 vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-menettelyissä sekä noin 7 vuoden kokemus liikennealalta.
Juho Peltoniemi	DI, Tuotantotalous
	Liikennevaikutukset
	Noin 4 vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista useissa erilaisissa YVA-menettelyissä.
Ruwaid Al-hilli	Ins. AMK
	Melu- ja värinävaikutukset
	Yli 5 vuoden kokemus värinä- ja melumittauksista ja yli vuoden kokemus melumallinnuksista. Toiminut meluasiantuntijana useissa YVA-menettelyissä. Tehnyt värinään liittyviä ympäristöselvityksiä niin julkiselle kuin yksityiselle sektorille.
Riku Hakoniemi	FM, Geologia
	Pohjavesivaikutukset
	Yli 20 vuoden kokemus pohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutusten arvioinneista ja pohjaveden virtausmallintamisesta. Toiminut pohjavesiasiantuntijana useissa YVA-menettelyissä.
Iia-Elisabeth Suomi	FM, Akvaattiset tieteet
	Pintavesivaikutukset
	Yli 6 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana vesiensuojelun sekä pintavesien laatuun liittyvistä tehtävistä. Vastannut aiemmin tuulivoimahankkeen vesistövaikutusten arvioinnista.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Eeva-Leena Anttila	FM, Luonnonmaantiede
	Pintavesivaikutukset
	Yli 15 vuoden kokemus pintavesiin liittyvistä selvityksistä, toiminut vesistövaikutusten arvioijana lukuisissa YVA-hankkeissa
Juha Kiiski	FM, biologia
	Luontovaikutukset
	Yhteensä 12 vuoden kokemus hankkeiden ja maankäytön vaikutusten arvioinneista ja 20 vuoden kokemus luontoselvityksistä.
Mira Pikkujämsä	DI, Ympäristötekniikka; KTM Ympäristöjohtaminen
	Ilmastovaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätteet, ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys sekä elinkeinot ja työllisyys
	4,5 vuoden kokemus erilaisista luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista. Osallistunut useisiin ilmastovaikutusten arviointeihin ja hiilijalanjälkilaskelmiin. Kokemusta useista YVA-menettelyistä asiantuntijana (luonnonvarat, ilmasto, sosiaaliset vaikutukset) ja projektikoordinaattorina sekä asukaskyselyiden toteuttamisesta.
Hanna Halonen	Hallintotieteiden maisteri (HTM), Ympäristösuunnittelija (YAMK)
	Asukaskysely, ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys sekä elinkeinot ja työllisyys
	Noin 3 vuoden monipuolinen kokemus ympäristökonsulttina. Toiminut projektikoordinaattorina useissa erikokoisissa YVA-menettelyissä sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten sekä arkeologisen kulttuuriperinnön asiantuntijana useissa hankkeissa.
Nina Vuontisjärvi	Ins. YAMK, Ympäristötekniikka
	Onnettomuus- ja häiriötilanteet
	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta koostuen sekä ympäristökonsulttina että valvonta- ja lupaviranomaisen roolista. Osallistunut konsulttina useisiin teollisuuden ympäristölupahakemusprosesseihin sekä YVA-menettelyihin sekä perehtynyt onnettomuusriskien ja niiden seurauksien arviointiin YVA-menettelyssä.
Anna-Liisa Koskinen	FM, Ympäristöhygieniä
	Onnettomuus- ja häiriötilanteet, laadunvarmistus
	Noin 30 vuoden kokemus riskienarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä sekä auditoinneista.
Reetta Junnila	DI, ympäristötekniikka
	Laadunvarmistus
	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ja ympäristölainsäädännön soveltamisesta. Hän on toiminut viime vuosina erityisesti palvelinkeskukseen ja vihreään siirtymään liittyvissä ympäristöalan hankkeissa.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä.

Termi	Selite
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique).
CO _{2e}	Hiilidioksidiekvivalentti. Yleisesti käytetty termi kuvaamaan kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta.
Datakeskusalue	Alue, jolla sijaitsevat yksittäiset datakeskusrakennukset tukitoimintoineen.
Datakeskus	Rakennus, jossa sijaitsee suuri määrä tietokoneita ja verkkoliikennettä hoitavaa laitteistoa. Datakeskuksen tehtävänä on tallentaa, käsitellä ja jakaa digitaalisia tietoja sekä varmistaa palveluiden jatkuva toiminta. Datakeskuksilla on varmistettu sähkönsyöttö ja jäähdytys, jotta laitteet toimivat luotettavasti.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ePOD-kontti	Modulaarinen konttirakenteiden virtaratkaisu datakeskuksille, joka sisältää UPS-järjestelmät, akut, muuntajan, kytkinlaitteet ja ohjausjärjestelmät yhdessä yksikössä.
Joustokäyttö eli Flex Power -käyttö	Varavoimageneraattoreiden käyttö poikkeustilanteessa, kun kantaverkon vakaus sitä edellyttää, tyypillisesti tilanteessa, jossa teknisen häiriön takia sähkön saatavuus on rajattua.
Hankekokonaisuus / hanke / datakeskushanke	Tällä tarkoitetaan datakeskuksen rakentamista Tuusulaan Vallun työpaikka-alueelle ja kahden 110 kV:n voimajohdon rakentamista datakeskuksesta Nurmijärven sähköasemalle.
Hankkeesta vastaava	Toiminnanharjoittaja (esim. yritys) tai muu taho, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta. Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaava on Jokelan Vihreä Maa Oy.
Kiertotalous	Kiertotaloudessa keskeisenä tavoitteena on säästää luonnonvaroja ja hyödyntää materiaalit tehokkaasti ja kestävästi. Kiertotaloudessa tuotannossa ja kulutuksessa syntyy mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä.
kV	Kilovoltti. Voltti on jännitteen yksikkö.
L _{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L _{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
Lupa- ja valvontavirasto (LVV)	Yhteysviranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään.
m ³ ktr	Teoreettinen kiintotilavuus. Kuvaa leikattavan maan tilavuutta luonnontilaisessa tiiviydessä mitattuna piirustuksista teoreettisin mitoin käyttämällä sovittuja määrämittaussääntöjä.
MW	Megawatti (1 MW = 1 000 kW). Watti on energian tehoyksikkö.
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti, terawattitunti). 1 GWh = 1 000 MWh, 1 TWh = 1 000 GWh. Wattitunti on energian yksikkö, joka vastaa yhden watin tehon kulutusta tai tuottoa yhden tunnin ajan.

Termi	Selite
Natura-alue	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja.
OAS	Kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma.
PUE-arvo	Datakeskuksen energiatehokkuutta kuvaava arvo (PUE, Power Usage Effectiveness). Arvo lasketaan jakamalla datakeskuksen kokonaisenergiankulutus IT-laitteiden energiankulutuksella. Arvo kertoo, kuinka suuri osa sähköstä kuluu IT-laitteiden lisäksi tukitoimintoihin, kuten jäähdytykseen ja valaistukseen. Mitä lähempänä arvo on 1,0, sitä energiatehokkaampi datakeskus on.
RKY	Museoviraston rakennetusta kulttuuriympäristöstä laatima inventointi. RKY-kohde on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, jossa alueella, rakennusryhmällä tai rakennuksella on kulttuurihistoriallinen tai maisemallinen arvo.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SCR-järjestelmä	Varavoimageneraattorien NOx-päästöjen vähentämiseen käytettävä järjestelmä, jossa käytetään katalyyttinä urealiuosta.
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
SYKE	Suomen ympäristökeskus
UPS	Lyhenne englanninkielisestä termistä <i>Uninterruptible Power Supply</i> . Akkuihin perustuva varavoimajärjestelmä, joka varmistaa katkeamattoman virransyötön sähkökatkon tai jännitehäiriön aikana, kunnes varsinainen varavoima (esim. varavoimageneraattori) käynnistyy tai sähkönsyöttö palautuu.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
VAMA	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
Varavoimageneraattoreiden huoltokäyttö	Varavoimageneraattoreiden toiminnan varmistamiseksi tehtävä säännöllinen ja lyhyt aikainen käyttö.
VE	Hankkeen toteutusvaihtoehto YVA-menettelyssä.
VNa	Valtioneuvoston asetus
Yhteysviranomaisen	Viranomaisen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa laaditaan arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja kuullaan hankkeen sidosryhmiä.
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään alueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	Tämä asiakirja. YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.

1 JOHDANTO

Jokelan Vihreä Maa Oy suunnittelee datakeskuksen rakentamista Tuusulan pohjoisosaan, Vallun työpaikka-alueelle. Alueelle on tehty datakeskuksen sijoittamisen mahdollistava asemakaavamuutos. Datakeskus koostuu kahdesta datakeskusrakennuksesta. Hankkeessa rakennetaan myös kaksi 110 kV:n voimajohtoa datakeskuksen kytkemiseksi Fingridin kantaverkkoon. Voimajohtot (ilmajohtoja) kulkevat Tuusulasta Nurmijärven puolelle ja liittyvät Nurmijärven sähköasemaan.

Hankekokonaisuus edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 7) perusteella: energiantuotanto a) kattila- tai voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia. Hankkeen samaan aikaan käytössä olevien varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää 300 MW. YVA-menettelyssä tarkasteltava hankekokonaisuus sisältää datakeskusalueen kaikkine siihen liittyvine toimintoineen sekä kaksi vaihtoehtoista voimajohtojen reittivaihtoehtoa.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeen sijainti ja kuvaus

Hankkeessa kehitetään 16,8 hehtaarin datakeskusalue Tuusulan Jokelaan Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle Vallunlenkin varrelle Ridásjärventien (yhdystie 1403) pohjoispuolelle. Jokelan keskusta on datakeskusalueesta noin 2 kilometriä länteen. Datakeskus koostuu kahdesta datakeskusrakennuksesta. Tällä hetkellä datakeskusalueesta noin 5,5 hehtaaria on puustoista aluetta, jossa kasvaa nuorta talousmetsää, ja loput noin 10,7 hehtaaria puutonta avohakattua aluetta. Lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä alueesta länteen. Jokelan taajama-alue on lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä datakeskusalueen itäpuolella. Datakeskuksen sijainti on esitetty seuraavissa kuvissa kartalla (Kuva 2-1) ja ilmakuvassa (Kuva 2-2).

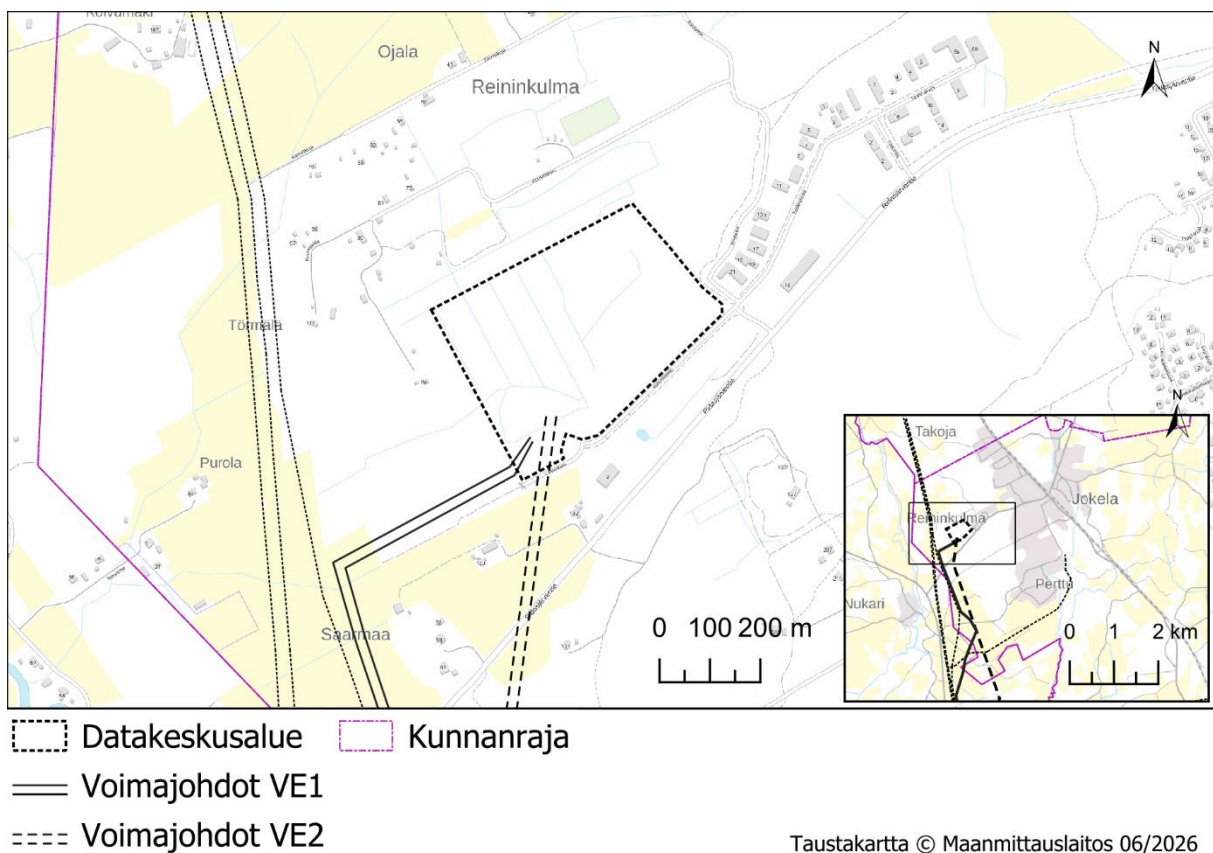
Datakeskus kytketään Fingridin kantaverkkoon kahdella uudella hanketta varten rakennettavalla 110 kV:n voimajohtolla. Voimajohto kulkee osin Nurmijärven kunnan alueella, ja sen liityntäpiste on Nurmijärven sähköasema lähellä Teilinummea. Voimajohtojen (ilmajohto) osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittivaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka on esitetty kartalla kuvassa 2-3. Lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja 60 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta VE2. Jokelan taajama on lähimmillään 0,8 kilometrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta VE2 ja 0,9 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE1. Voimajohtojen reittisuunnittelussa on pyritty minimoimaan niistä ympäristöön ja yksityisille maanomistajille aiheutuvat vaikutukset.

Datakeskuksen toiminta sähkönsyötön häiriötilanteissa varmistetaan UPS-järjestelmillä ja dieselgeneraattoreilla. Varavoimageneraattoreita sijoitetaan datakeskuksen piha-alueille yhteensä 76 kappaletta. Näistä enintään 66 kappaletta on samanaikaisesti toiminnassa ja loput 10 ovat varalla (luku 3.5). Sähkökatkon ja varavoimageneraattoreiden käynnistymisen välisen ajan sähköä syötetään UPS-laitteista, joita on myös yhteensä 76 kappaletta. Varavoimageneraattorit mahdollistavat myös datakeskuksen osallistumisen ns. joustokäyttöön (Flex Power -käyttö), jossa verkko-operaattorin pyynnöstä datakeskus vähentää

kantaverkosta ottamansa sähkön määrää ja tuottaa osan käyttämästään sähköstä vara-voimageneraattoreilla.

Datakeskuksen IT-laitteet tuottavat lämpöä, ja niiden toiminnan ylläpito vaatii tehokasta jäähdytystä. Datakeskus hyödyntää suljetun kierron jäähdytysjärjestelmää, jossa ilma-jäähdytteiset vedenjäähdyttimet siirtävät datakeskuksessa syntyvän lämmön ulkoilmaan (luku 3.4). Jäähdytyslaitteistot sijoitetaan datakeskusrakennusten katolle. Mekaaninen jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu yhteensopivaksi hukkalämmön talteenoton kanssa.

Datakeskusalueelle rakennetaan sähköasema, huoltotiet, pysäköintialueet, toimistotilat ja vartiorakennus. Tontille rakennetaan myös hulevesien viivytysrakenteita ja osa alueesta maisemoidaan, minkä avulla hallitaan tontin ulkopuolelle kohdistuvia hulevesien valumia sekä maisemallisia vaikutuksia.



Kuva 2-1. Datakeskusalueen sijainti Tuusulan Jokelassa.



- Datakeskusalue Kunnanraja
 Voimajohdot VE1
 Voimajohdot VE2

Kuva 2-2. Ilmakuva datakeskusalueesta ja sen lähialueista.

2.2 Hankevastaava ja -aikataulu

Hankkeesta vastaa Jokelan Vihreä Maa Oy, joka on tätä hanketta varten perustettu hankeyhtiö. Hankekehittäjänä ja datakeskuksen operaattorina on Yhdysvaltalainen QTS, joka on yksi suurimpia globaalisti toimivia datakeskusten kehittäjiä ja operaattoreja. Hankkeen esiselvitysprosessista (Due diligence) vastasi Sweco, hankkeen teknisestä suunnittelusta vastaa Cundall, ja AFRY Finland Oy toimii paikallisena asiantuntijana ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA). Muita sidosryhmiä ovat muun muassa Fingrid (kantaverkon haltija), Tuusulan ja Nurmijärven kunnat sekä alueen energia- ja infrastruktuuripalveluiden tarjoajat.

Hanke on tällä hetkellä suunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 13.11.2025. YVA-ohjelma oli nähtävillä 23.2.–25.3.2026 ja yhteysviranomaisen eli Lupa- ja valvontavirasto antoi siitä lausuntonsa 23.4.2026 (LVV-U/42466/2026).

YVA-selostus asetetaan nähtäville kesäkuussa 2026, jolloin yhteysviranomaisen perustelun päätelmän odotetaan valmistuvan lokakuussa 2026. YVA-menettelyn päätyttyä hanke-toimija valitsee jatkoon vietävän voimajohtojen reittivaihtoehdon. Hanketoimija huomioi hankkeen jatkosuunnittelussa YVA-menettelyn aikana tehdyt huomiot, haitallisten vaikutusten hallintakeinot ja perustelun päätelmän sisällön. YVA-menettelyn jälkeen datakeskukselle haetaan rakentamislupa ja muut tarvittavat luvat, joista on kerrottu luvussa 5. Rakentamisen odotetaan alkavan vuonna 2027. Rakentamisen arvioitu kesto on 24–36 kuukautta.

2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Datakeskusten merkitys kasvaa jatkuvasti, sillä yritysten ja organisaatioiden keräämä ja käsittelemä datamäärä lisääntyy nopeasti globaalisti. Datakeskukset ovat kriittisessä roolissa yrityksille ja yhteisöille mahdollistaen reaaliaikaisen, luotettavan pääsyn tietoon sekä sen säilyttämisen turvallisesti ja tehokkaasti, samalla tarjoten tarvittavaa laskentatehoa monimutkaisten sovellusten ja palveluiden käyttämiseen.

Hankkeen tavoitteena on kehittää Tuusulaan datakeskus, josta muodostuu keskeinen solmukohta tietojenkäsittelylle ja joka tukee Pohjoismaiden alueen korkean suorituskyvyn digitaalista infrastruktuuria. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa energiatehokkaita ja kestävän kehityksen mukaisia ratkaisuja. Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu yhteensopivaksi hukkalämmön talteenoton kanssa. Hankkeen suunnittelun edetessä hankekestaava tutkii QTS:n kestävyystavoitteiden mukaisesti mahdollisuuksia datakeskuksen hukkalämmön hyötykäyttöön.

Hankkeen esiselvityksessä arvioitiin useita potentiaalisia sijainteja uudelle datakeskuskelle. Esiselvityksessä huomioitiin muun muassa alueiden ympäristöarvoja, saavutettavuutta, olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntämismahdollisuuksia sekä energialähteiden läheisyyttä. Esiselvitysvaiheessa valittu sijainti Tuusulassa Jokelan läntisellä työpaikka-alueella täyttää tekniset ja logistiset vaatimukset ja toisaalta hanke tukee mm. Tuusulan kunnan tavoitteita Jokelan alueen kehittämisestä teollisten toimintojen alueena.

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vertaillaan hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia, jotta suunnittelussa saadaan tietoa toteutusvaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden hallinnasta. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa 2-1 ja kuvassa 2-3. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan datakeskuksen sijainnille vain yhtä Tuusulan Jokelassa sijaitsevaa vaihtoehtoa, ja hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan ainoastaan voimajohtojen reitin osalta.

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Tästä syystä mukana tarkastelussa on myös niin sanottu nollavaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta eikä ympäristön nykytila muutu.

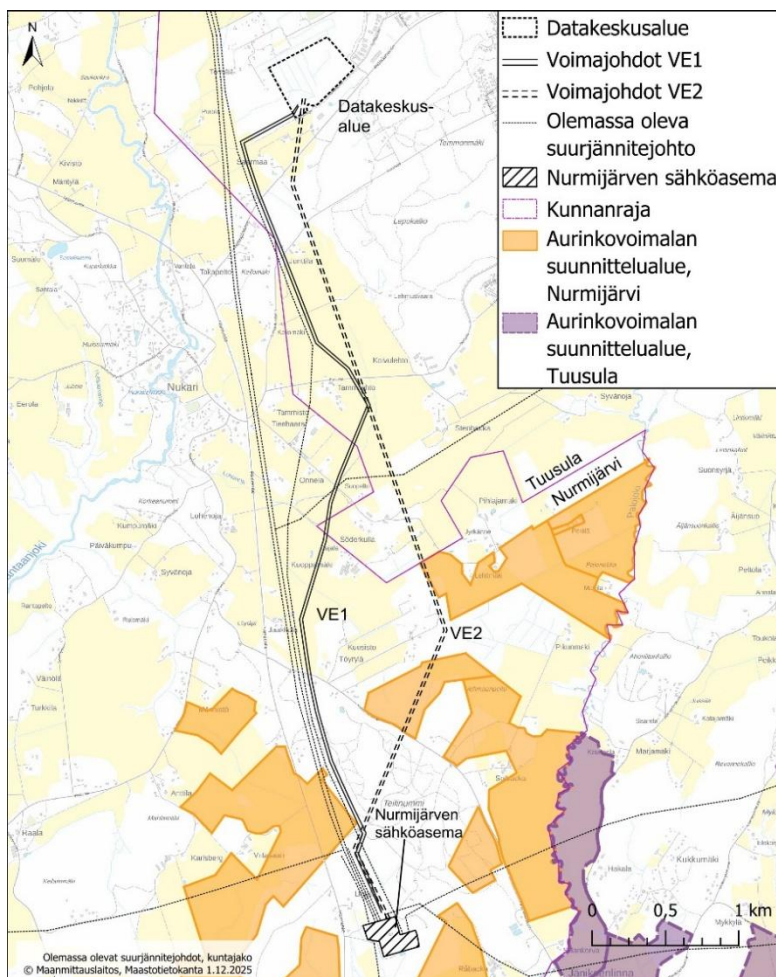
Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

Hankkeen vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta. Ympäristön tila alueella ei muutu nykyisestä.
VE1	<p>Rakennetaan datakeskus Tuusulan kuntaan Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle. Datakeskuksen varavoiman lähteenä on 76 kappaletta polttoaineteholtaan 6,3 MW:n dieselgeneraattoreita, joista yhtä aikaa käytössä voi enintään olla 66 kappaletta, ja joiden yhteenlaskettu polttoainetehto on 415,8 MW.</p> <p>Rakennetaan datakeskuksen sähkönsyöttöä varten kaksi uutta vierekkäistä 110 kV:n voimajohtoa noin 6,3 km pitkää reittivaihtoehtoa VE1 pitkin Tuusulasta Nurmijärvelle. Voimajohtojen liityntäpiste kantaverkkoon on Nurmijärven sähköasemalla.</p>
VE2	<p>Rakennetaan datakeskus Tuusulan kuntaan Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle. Datakeskuksen varavoiman lähteenä on 76 kappaletta polttoaineteholtaan 6,3 MW:n dieselgeneraattoreita, joista yhtä aikaa käytössä voi enintään olla 66 kappaletta, ja joiden yhteenlaskettu polttoainetehto on 415,8 MW.</p> <p>Rakennetaan datakeskuksen sähkönsyöttöä varten kaksi uutta vierekkäistä 110 kV:n voimajohtoa noin 5,8 km pitkää reittivaihtoehtoa VE2 pitkin Tuusulasta Nurmijärvelle. Voimajohtojen liityntäpiste kantaverkkoon on Nurmijärven sähköasemalla.</p>

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Datakeskus ja sen sähkönsiirtoon suunnitellut kaksi 110 kV:n voimajohtoa eivät ole riippuvaisia muiden hankkeiden toteuttamisesta tai toteuttamatta jäämisestä. YVA-menettelyn aikana hankealueen lähiympäristöstä tunnistettiin muita vireillä olevia hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen ja siihen liittyvien voimajohtojen toteuttamisen kanssa. Lähin tunnistettu vireillä oleva hanke on Raalan-Jäniksenlinnan aurinkovoimahanke, joka sijoittuu Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueille (Kuva 2-4). Tuusulan kunnan puolella aurinkovoima-alueille on aloitettu kaavoitusmenettely (OAS-vaiheessa), mutta Nurmijärven kunnan puolella hanke on vasta esisuunnitteluvaiheessa.

Tuusulan aurinkovoima-alueet jäävät etäälle datakeskuksesta ja voimajohtoista, joten yhteisvaikutuksia niiden välillä ei arvioida. Nurmijärvellä datakeskuksen voimajohtovaihtoehdot leikkaavat alustavasti suunniteltuja aurinkovoima-alueita, mutta tarkempaa vaikutusten arviointia ei voitu tässä YVA-menettelyssä tehdä, koska aurinkovoimahankkeesta ei ollut saatavilla tarkempia suunnittelutietoja. Jokelan datakeskuksen voimajohtojen sijainti tulee ottaa myöhemmin huomioon aurinkovoima-alueen toimintojen tarkemmassa sijoittelussa. Aurinkopaneeleita ei voida rakentaa voimajohtolle määritellyn rakennusrajoitusalueen sekä voimajohdon vaarajännitealueen sisäpuolelle. Soveltuvat etäisyydet voimajohtojen ja aurinkovoimalan rakenteiden välillä tulee varmistaa voimajohtojen omistajalta (Fingrid 2026b).



Kuva 2-4. Raalan-Jäniksenlinnan aurinkovoimahankealueiden alustavat suunnittelualueet Nurmijärven ja Tuusulan alueilla. Nurmijärven kunnan puolella alueet ovat esisuunnitteluvaiheessa mutta Tuusulassa aurinkovoima-alueille on jo aloitettu osayleiskaavan laadinta.

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Datakeskusalueen toiminnot ja niiden sijoittuminen

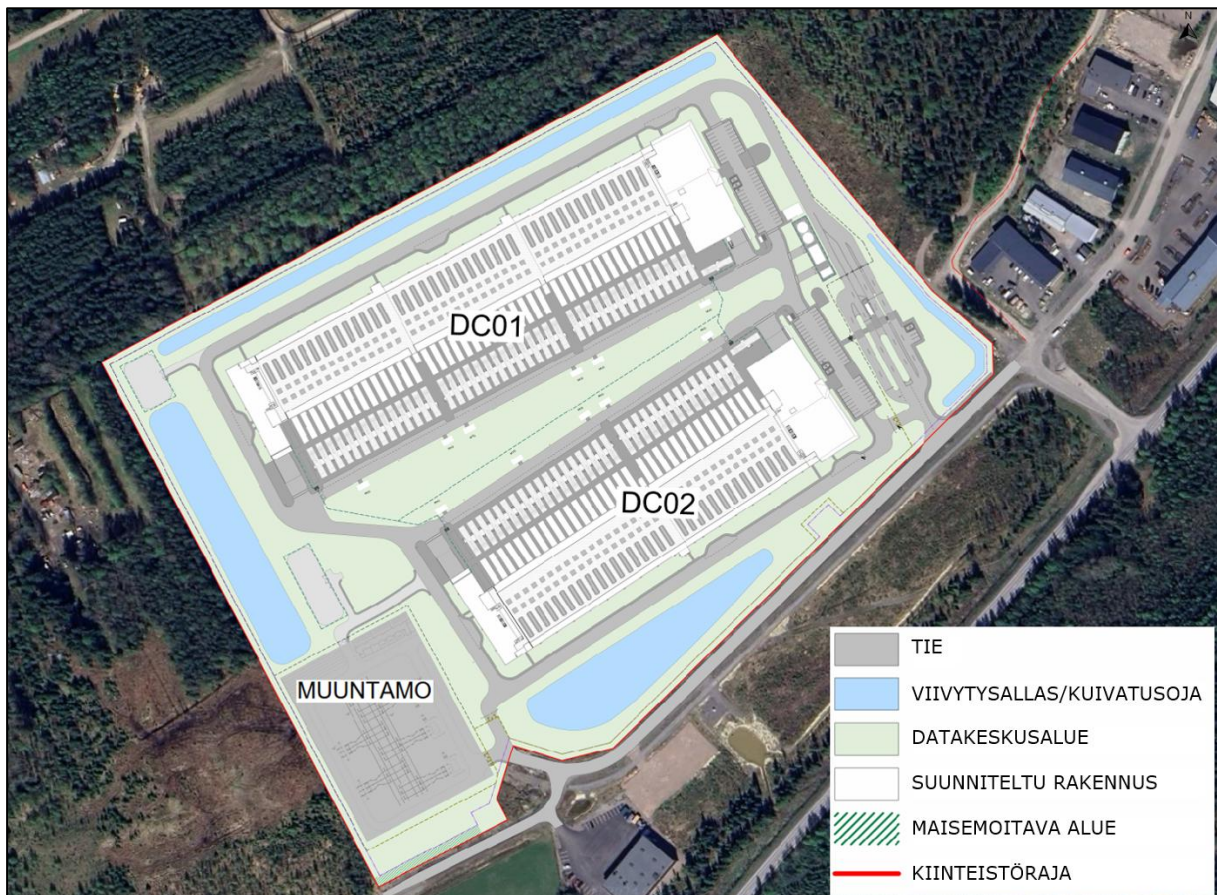
Datakeskus on rakennus, jossa on IT-laitteita, kuten tietokoneita ja verkkoliikennettä hoitavaa laitteistoa sekä toimistotilaa. Datakeskukset ovat keskeisessä roolissa nykyaikaisessa yhteiskunnassa mahdollistaen yrityksille ja yhteisöille luotettavan pääsyn tietoon sekä sen säilyttämisen turvallisesti ja tehokkaasti, samalla tarjoten tarvittavan laskentatehon monimutkaisten sovellusten ja palveluiden käyttöön.

Hankkeessa rakennetaan kaksi erillistä kaksikerroksista datakeskusrakennusta (DC01 ja DC02), jotka on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 3-1).

Jäähdytyslaitteistot sijoitetaan datakeskusrakennusten katolle. Datakeskusrakennusten väliselle sisäpihalle rakennusten ulkopuolelle sijoitetaan kontteihin UPS-laitteet ja varavoimageneraattorit, jotka takaavat datakeskuksen keskeytyksettömän toiminnan sähkökatkojen tai sähköverkon muiden häiriöiden aikana.

Datakeskusalue sisältää myös huoltotiet, pysäköintialueet, hulevesien hallintaratkaisut, vartiointirakennuksen ja maisemoidut alueet. Datakeskusalue on aidattu. Datakeskusalueen eteläosassa sijaitsee sähköasema, jossa liitytään hanketta varten rakennettavaan uusiin 110 kV:n voimajohtoihin. Kulku datakeskusalueelle tapahtuu etelästä, Vallunlenkin suunnasta, kahta mahdollista tieyhteyttä pitkin.

Datakeskusalueen rakennusten ja muiden toimintojen sijoittelu voi tarkentua suunnittelun edetessä.



Kuva 3-1. Datakeskuksen toimintojen sijoittuminen datakeskusalueella.

3.2 Hankkeen sähkönsiirto

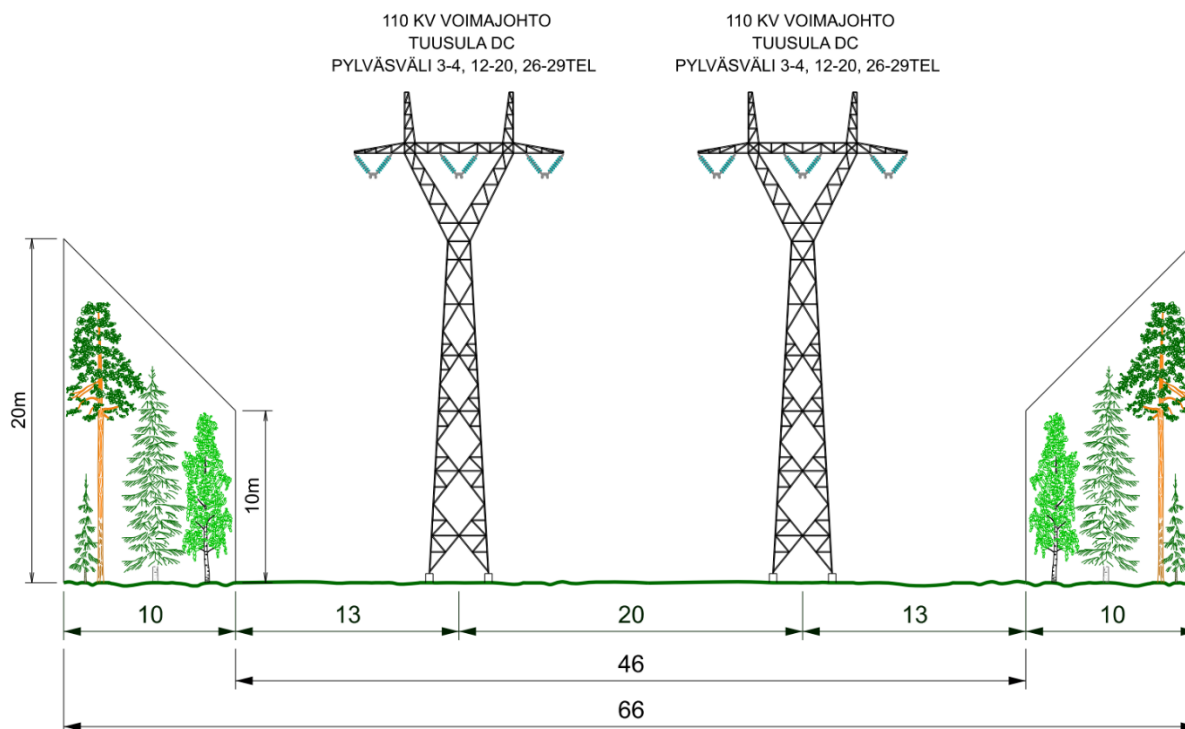
Datakeskuksen sähkönsyötön käyttövarmuuden parantamiseksi rakennetaan kaksi rinnakkaista 110 kV:n voimajohtoa omine pylväineen datakeskukselta Nurmijärven sähköasemalle (edellä luvussa 2.4 kuva 2-3). YVA-menettelyssä tarkastellaan voimajohtoille kahta vaihtoehtoista reittiä (VE1 ja VE2). Datakeskusalueelle rakennetaan oma sähköasema, johon voimajohtot liittyvät.

Voimajohtojen reittisuunnittelussa on huomioitu olemassa olevat voimajohtot, joita uusien voimajohtojen reittivaihtoehdot seuraavat mahdollisuuksien mukaan. Suunnittelussa on huomioitu olemassa olevien voimajohtojen varoalueet sekä mahdolliset herkät kohteet ja rakennukset. Voimajohtojen reittisuunnittelussa on myös pyritty minimoimaan niistä ympäristöön ja yksityisille maanomistajille aiheutuvat vaikutukset. Olemassa olevien voimajohtojen käyttö ei ole mahdollista koska niiden siirtokapasiteetti ei ole riittävä ja johtoreitin varrella ei ole varayhteyksien (redundanssi) ja käyttövarmuuden kannalta soveltuvia liityntäpisteitä (sähköasemia). Lisäksi Fingrid rajoittaa voimajohtoihin tehtävät suorat liittynät enintään 60 MW:iin, mikä ei ole riittävä suunnitellulle datakeskukselle, joten liityntä toteutetaan lähimmälle soveltuvalle sähköasemalle.

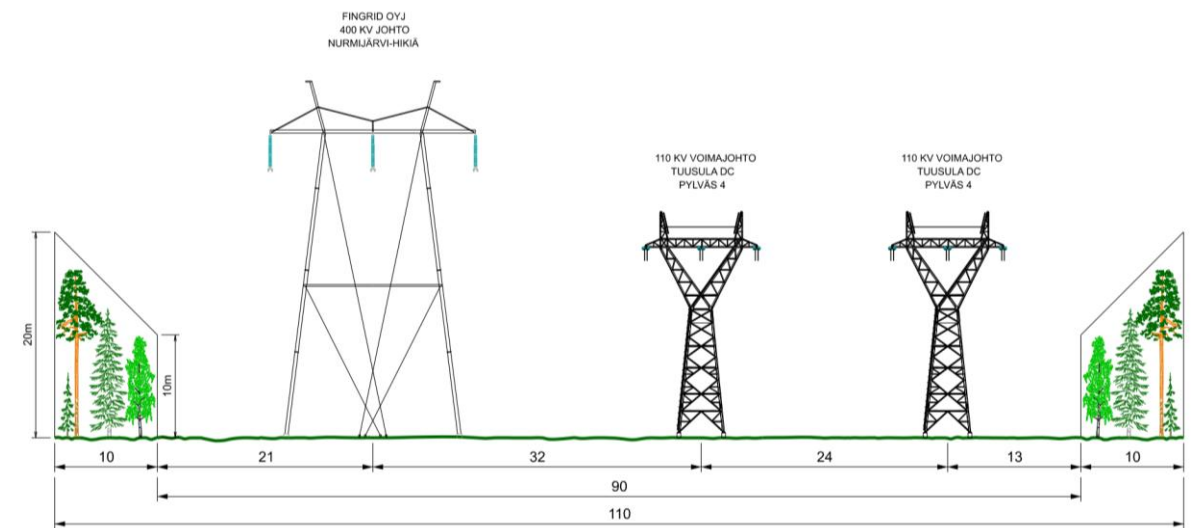
Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteiden lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen. Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puuston pituutta rajoitetaan sähköturvallisuuden vuoksi. Voimajohdon rakenteet sijoittuvat johtoaukealle, joka on puuton alue johtoalueen keskellä. Kun rakennetaan usea voimajohto kulkemaan vierekkäin, sijoittuvat ne samalle johtoaukealle. Noin 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä, jotka sijoittuvat johtoaukean molemmille puolille, puuston korkeutta on rajoitettu etureunassa 10 metriin ja takareunassa 20 metriin. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.

Voimajohtojen johtoalue mitoitetaan niin leveäksi, ettei puusto pääse aiheuttamaan häiriötä voimajohdon toimintaan. Puuton johtoaukea on 46 metriä leveä, kun rakennetaan kaksi 110 kV voimajohtoa kulkemaan vierekkäin. Niissä kohdissa, missä uudet voimajohtot kulkevat yhden 400 kV:n voimajohdon vieressä, johtoaukea on 86–90 metriä leveä. Lähellä Nurmijärven sähköasemaa voimajohtoja kulkee enimmillään kuusi vierekkäin. Tällöin niiden yhteisen johtoaukean leveys on 172 metriä. Seuraavissa kuvissa (kuva 3-2–kuva 3-5) on esitetty periaatekuvat voimajohtoalueesta eri kohdissa Jokelan datakeskuksen voimajohtojen reittiä. Kyseisten periaatekuvien sijaintipisteet on esitetty kartassa 3-6.

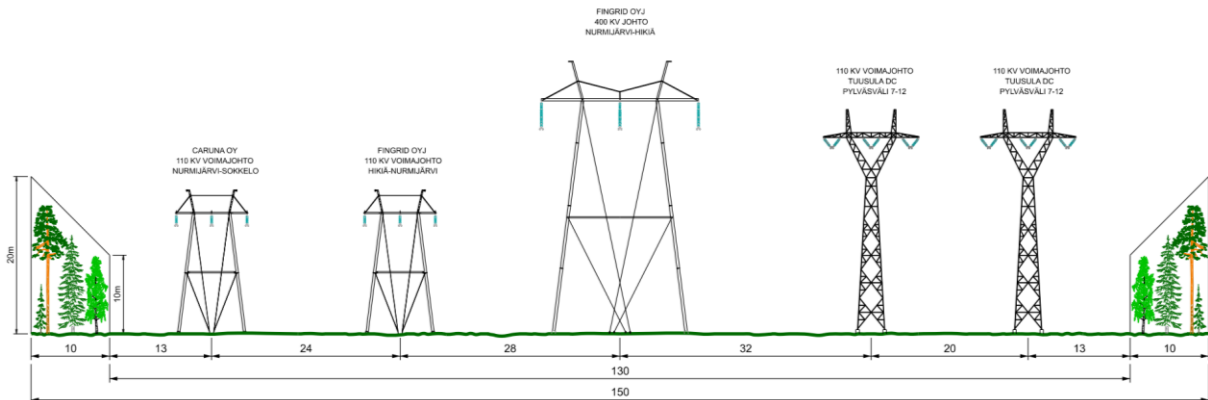
Voimajohdon pylväiden välinen etäisyys on noin 250–350 metriä. Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyyden aiheuttaman rajoituksen vuoksi 30 metriä korkeammille pylväille haetaan lentoesteluvat voimassa olevien säännösten mukaisesti. Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää maata.



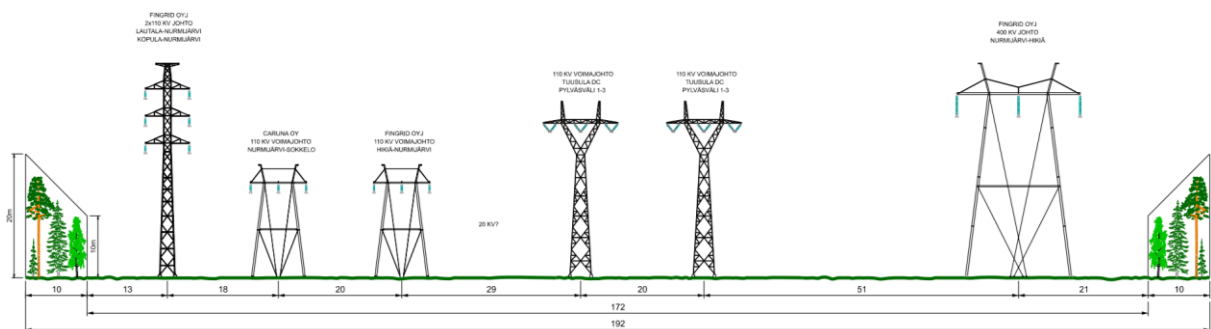
Kuva 3-2. Periaatekuva Jokelan datakeskuksen suunniteltujen voimajohtojen johtoalueesta silloin, kun suunnitellut uudet voimajohtot eivät kulje olemassa olevien voimajohtojen vieressä. Yhteisen johtoaukean leveys 46 metriä, kartalla kuvassa 3-6 esimerkkipiste A. (kuva: Sweco Finland Oy)



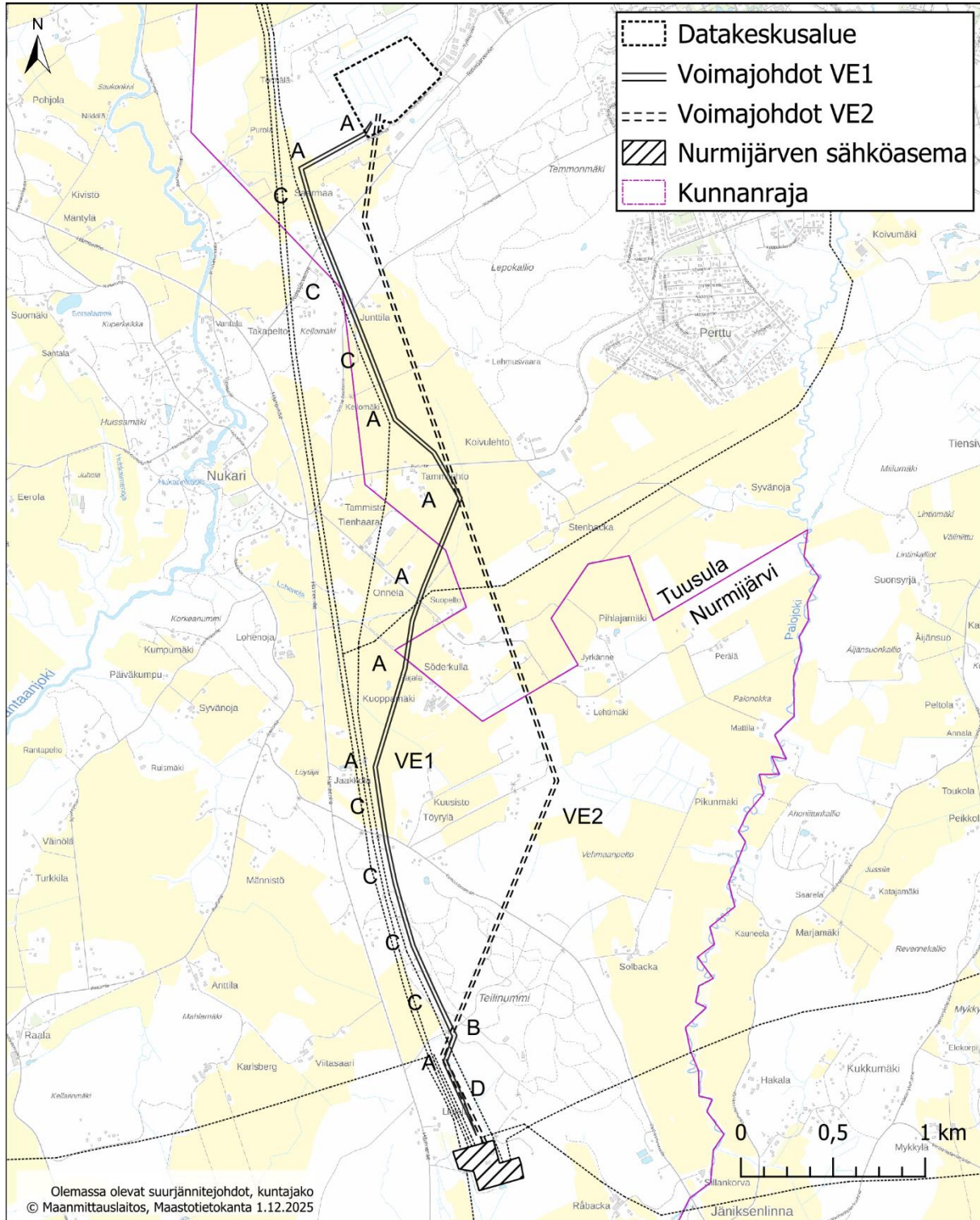
Kuva 3-3. Periaatekuva Jokelan datakeskuksen suunniteltujen voimajohtojen johtoalueesta silloin, kun voimajohtot kulkevat olemassa olevan 400 kV voimajohton rinnalla. Yhteisen johtoaukean leveys 86–90 metriä, kartalla kuvassa 3-6 esimerkkipiste B. (kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 3-4. Periaatekuva Jokelan datakeskuksen suunniteltujen voimajohtojen johtoalueesta silloin, kun voimajohtot kulkevat kahden olemassa olevan 110 kV:n ja yhden 400 kV:n voimajohtojen rinnalla. Yhteisen johtoaukean leveys 130 metriä, kartalla kuvassa 3-6 esimerkkipiste C. (kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 3-5. Periaatekuva Jokelan datakeskuksen suunniteltujen voimajohtojen johtoalueesta silloin, kun voimajohtot kulkevat yhden 2 x 110 kV:n, kahden 110 kV:n ja yhden 400 kV:n olemassa olevien voimajohtojen välissä. Yhteisen johtoaukean leveys 172 metriä, kartalla kuvassa 3-6 esimerkkipiste D. (kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 3-6. Kartta, jossa on esitettyä edellä olevien periaatekuvien sijaintien esimerkipisteet.

3.3 Energian käyttö

Koko datakeskuksen vuotuinen arvioitu sähkönkäyttö on noin 1 TWh/a. Toteutunut vuotuinen sähkönkäyttö riippuu datakeskuksen asiakkaista. Datakeskuksen energiatehokkuuden tavoiteltu vuositasoinen PUE-arvo on 1,2–1,3 (PUE, Power Usage Effectiveness). Energiatehokkuutta parantaa Suomen viileä ilmasto. Sähköntarve katetaan liittymällä Fingridin hallinnoimaan kantaverkkoon kahdella uudella 110 kV:n voimajohdolla (luku 3.2). Datakeskus on jatkuvasti käytössä.

Sähkönsyötön poikkeustilanteita varten datakeskus tarvitsee varavoimageneraattoreita, joiden polttoaineena käytetään dieselöljyä. Varavoimageneraattoreista kerrotaan tarkemmin luvussa 3.5. Kantaverkon siirtovarmuus on erittäin hyvä, ollen vuonna 2025 99,99995 % ja kymmenen vuoden keskiarvona 99,99983 % (Fingrid 2026a), joten sähkönjakelun häiriöistä aiheutuva varavoimageneraattorien käyttötarve on hyvin harvinaista.

3.4 Jäähdytys ja lämmön talteenotto

Datakeskuksen IT-laitteet tuottavat paljon lämpöä, ja niiden toiminnan ylläpito vaatii tehokasta jäähdytystä. Datakeskus käyttää suljetun kierron jäähdytysjärjestelmää, jossa ilmajäähdytteiset vedenjäähdyttimet siirtävät datakeskuksessa syntyvän lämmön ulkoilmaan. Jäähdytysjärjestelmä on suljettu vesikierto, joka koostuu ensisijaisesta vesikierrosta, ilmajäähdytteisistä vedenjäähdyttimistä, tuulettimilla varustetuista seinäyksiköistä sekä jäähdytysnesteen jakoyksiköistä. Jäähdytetyn veden kiertopiiri sijaitsee pääosin rakennuksen katolla, josta se jakautuu rakennusten sisälle. Jäähdytetyn veden kierto mahdollistaa ilman tai nesteen käytön jäähdytyksessä ja IT-laitteiden ja niihin liittyvien järjestelmien tuottaman lämmön siirtämisen rakennuksen katolla sijaitseviin ilmajäähdytteisiin vedenjäähdyttimiin. Ensisijainen vesikierto sisältää vettä ja glykolia pakkasnesteenä. Ilmajäähdytetty vedenjäähdytin on laite, jonka pääosat ovat kylmäainepiiri, höyrystin, kompressori, lauhdutin ja paisuntaventtiili. Ilmajäähdytteisessä vedenjäähdyttimessä lämpö siirtyy ensisijaisesta vesikierrosta kylmäaineen avulla lauhduttimeen, jossa lämpö johdetaan edelleen ulkoilmaan.

Jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu toimimaan myös ilman kompressoreita ja mahdollistamaan vapaajäähdytyksen silloin, kun ulkolämpötila sen sallii. Vapaajäähdytyksessä ensisijaisen vedenkierron veden ja glykolin seosta jäähdytetään suoraan ulkoilmalla. Vapaajäähdytys vähentää kokonaisenergiankulutusta ja parantaa järjestelmän energiatehokkuutta. Vapaajäähdytystä voidaan käyttää IT-laitteistojen jäähdytyksessä ulkoilman lämpötilan ollessa riittävän matala (arviolta alle 10 °C).

Mekaaninen jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu yhteensopivaksi hukkalämmön talteenoton kanssa. YVA-menettelyn ja hankkeen suunnittelun edetessä hankevastaava tutkii QTS:n kestävyystavoitteiden mukaisesti mahdollisuuksia datakeskuksen hukkalämmön hyötykäyttöön. Neuvottelut kahden paikallisen toimijan kanssa ovat käynnissä sen selvittämiseksi, onko hukkalämmön hyödyntäminen mahdollista.

3.5 Varavoiman lähteet

Datakeskuksen toiminta sähkönsyötön häiriötilanteissa varmistetaan varavoimageneraattoreilla, joita sijoitetaan datakeskuksen piha-alueille yhteensä 76 kappaletta. Näistä enintään 66 kappaletta on samanaikaisesti toiminnassa ja loput 10 ovat varalla. Yksittäisen varavoimageneraattorin sähköteho on 2,5 MW ja polttoainetehto 6,3 MW. Samanaikaisesti toiminnassa olevien varavoimageneraattoreiden yhteenlaskettu polttoainetehto on 415,8 MW.

Sähkökatkon ja varavoimageneraattorien käynnistymisen välisen ajan sähköä syötetään UPS-laitteista, jotka perustuvat litiumioniakkuihin. UPS-laitteita on yhteensä 76 kappaletta. UPS-laitteet sijaitsevat suljetuissa ePOD-konteissa datakeskusrakennusten ulkopuolella. ePOD-kontti tarkoittaa modulaarista, konttirakenteista virtaratkaisua datakeskuksille, joka sisältää UPS-järjestelmät, akut, muuntajan, kytkinlaitteet ja ohjausjärjestelmät yhdessä yksikössä. Sähkö kulkee jatkuvasti UPS:n kautta, mikä varmistaa vakaan sähkön-syötön sekä pitää akut ladattuina.

Kussakin varavoimageneraattorissa on omat polttoainesäiliöt. Pohjasäiliössä varastoidaan 45 m³ dieseliä 48 tunnin käyttöä varten ja päiväsäiliössä varastoidaan 1 m³ dieseliä lyhytaikaista polttoaineen syöttöä varten. Varavoimageneraattoreiden pohjasäiliöt ja päiväsäiliöt ovat kaksikerroksisia, ja kerrosten välissä on vuodonilmaisim. Generaattorialueella on myös valuma-allas, joka tarjoaa lisäsuojaa mahdollisten vuotojen varalta.

Kussakin varavoimageneraattorissa on oma 25 metriä korkea savupiippu. Lisäksi kussakin varavoimageneraattorissa on NOx-päästöjen vähentämiseen SCR-järjestelmä (Selective Catalytic Reduction), jossa käytetään katalyyttinä urealiuosta.

Datakeskuksen varavoimageneraattoreita käytetään käyttöönoton jälkeen pääasiassa testausta, huoltoa ja joustokäyttöä varten. Lisäksi varavoimageneraattoreita käytetään mahdollisessa häiriötilanteessa, mutta kantaverkon siirtovarmuus on erittäin hyvä (Luku 3.3), joten tällainen käyttötilanne arvioidaan hyvin harvinaiseksi. Varavoimageneraattoreiden joustokäyttö vastaa sähköverkon kysyntäjoustoositen, että tilanteessa, jossa kantaverkon operaattori, käytännössä Fingrid, pyytää suuria sähkökuluttajiaan leikkaamaan kuluustaan tilapäisesti, osa datakeskuksen käyttämästä sähköstä tuotetaan varavoimageneraattoreilla. Varavoimageneraattoreista 14 on tällaisessa käytössä ja niitä käytetään enintään 50 tuntia vuodessa, käytön ajoittuessa mahdollisesti myös yöaikaan.

Varavoimageneraattoreihin sovelletaan valtioneuvoston asetusta 1065/2017 (ns. PIPO-asetus), joka koskee keskisuurten 1–50 MW energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksia. Varavoimageneraattorit luokitellaan asetuksessa tarkoitetuiksi varavoimalaitoksiksi, koska yksittäisen varavoimageneraattorin käyttöaika on enintään 500 tuntia vuodessa kolmen vuoden liukuvan keskiarvon perusteella.

3.6 Päästöt ilmaan

Datakeskuksen toiminnan aikana aiheutuu ilmapäästöjä varavoimageneraattoreiden testauksen yhteydessä ja joustokäytön aikana sekä mahdollisissa varavoiman käyttötilanteissa sähkönsyötön katketessa. Varavoimageneraattoreita testataan kuukausittain ja vuosittain tietyn testisyklin mukaisesti (kuvattu tarkemmin luvussa 11).

Varavoimageneraattoreista syntyy savukaasuja, jotka sisältävät typenoksideja, hiukkasia, hiilimonoksidia, hiilivetyjä ja hiilidioksidia. Typenoksidipäästöjen vähentämiseksi varavoimageneraattoreissa on käytössä SCR-järjestelmä (edellä luvussa 3.5). Kustakin varavoimageneraattorista savukaasut johdetaan omaan erilliseen piippuun. Ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi varavoimageneraattoreille on tehty päästöjen leviämismallilaskelma YVA-selostusvaiheessa.

3.7 Melu ja värinä

Datakeskuksen päämelulähteet koostuvat lauhdutinpuhaltimista, teollisuushallin sisämelusta sekä varavoimalähteistä. Lisäksi melua aiheuttavat myös ePOD-laitteet ja datakeskusalueen lounaiskulmaan sijoittuva sähköasema. Laitteistojen melutasot ja melulähteiden

sijainnit on otettu huomioon YVA-selostusvaiheessa tehdyssä melumallinnuksessa. Suunnittelussa on huomioitu laitteistojen aiheuttama melutaso ja melun rajoittaminen teknisin keinoin siten, ettei ylitetä lainsäädännön asettamia melun ohjearvoja eikä asemakaavan määrittämiä melutasoja läheisten asuinkiinteistöjen oleskelupihoilla. Tuusulan kunnan Valunlenkin asemakaavassaselostuksessa (Kaavanumero-3662) on mainittu, että alueelle sijoitettavan laitoksen melutasot ympäristölle eivät saa ylittää asuinkiinteistöjen oleskelupihoilla melun A-painotettua ekvivalenttitasoa (LAeq) 55 dB(A) päivällä (klo 7-22) eikä tasoa 45 dB(A) yöllä (klo 22-07).

Tärinää aiheuttavia laitteita ei ole.

3.8 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Arvio datakeskuksella käytettävistä kemikaaleista sekä niiden vuosittaisista käyttö- ja varastointimääristä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1). Kemikaalisäiliöt varustetaan asianmukaisilla suoja-altailla. Säiliöiden tilavuudet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Taulukko 3-1. Arvio datakeskuksella käytettävistä kemikaaleista sekä niiden vuosittaisista käyttö- ja varastointimääristä.

Varastoitava aine	Käyttötarkoitus	Vuosittainen käyttömäärä	Varastointimäärä
Diesel	Varavoimageneraattoreiden polttoaine	70 m ³	46 m ³ /varavoimageneraattori, yhteensä 3 600 m ³
Urea	Varavoimageneraattoreiden NOx-päästön vähennys (SCR)	4 m ³	Noin 60 m ³
Voiteluöljy	Varavoimageneraattoreiden voiteluaine	Noin 400 litraa/generaattori	3 m ³
Glykoli (35 % vesiliuos)	Jäähdytysjärjestelmän jäätymisenestoaine	Ei vielä tiedossa	Noin 1 000 m ³ järjestelmän sisällä

3.9 Veden tarve ja hankinta

Vettä tarvitaan datakeskuksen toimintaan ja talousvedeksi. Vesi hankitaan Tuusulan kunnan vesijohtoverkosta. Rakennusten arvioitu huippuvedenkulutus on 2,4 l/s, josta noin 15 % käytetään talousvetenä ja 85 % ilman kustuttamiseen yleisissä tiloissa, teknisissä tiloissa ja konesaleissa. Arvioitu datakeskuksen kokonaisvedenkulutus on 5 865 m³ vuodessa. Datakeskusalueella on lisäksi 700 m³ kokoinen sprinklerijärjestelmän varavesisäiliö.

3.10 Jäte- ja hulevedet

Datakeskuksessa syntyvät jätevedet ovat pääosin saniteettijätevesiä, jotka johdetaan Tuusulan kunnan jätevesiverkostoon. Savukaasujen puhdistuksen poistovesi johdetaan joko jätevesiverkostoon tai kerätään säiliöön ja kuljetetaan käsiteltäväksi muualla. Asia tarkentuu myöhemmissä suunnittelun vaiheissa.

Läpäisemättömiltä pinnoilta, kuten katoilta ja asfaltoiduilta alueilta, kertyvät hulevedet viivytetään datakeskuksen alueella ennen niiden johtamista ulkopuolisiin avo-oihin datakeskusalueen luoteis- ja eteläpuolilla tai Vallunlenkin hulevesiverkoston.

Hulevesien hallinta toteutetaan kolmella noin 0,5–1,7 metrin syvyisellä viivytysaltaalla, jotka sijoittuvat datakeskusalueen reuna-alueille (Kuva 3-1). Hulevesialtaita ei rakenneta vedenpitäviksi, joten osa niihin kertyvästä vedestä imeytyy maaperään. Hulevesijärjestelmä on mitoitettu kerran sadassa vuodessa toistuvalla rankkasateella, ja mitoitukseen on lisätty +20 % varmuuskerroin ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioimiseksi. Datakeskusalueen itäreunaan kaivetaan kuivatusoja, jolla estetään ulkopuolisten hulevesien pääsy kiinteistölle.

Paikoitusalueilta ja kulkuväyliltä kerättävät vedet johdetaan viivytysaltaisiin I luokan öljynerottimen kautta. Datakeskusalueelle on suunniteltu sammutusvesien varastointisäiliöt, jotka on liitetty sekä hulevesi- että jätevesiverkoston sulkuventtiilien kautta. Tulipalon sattuessa alueella vedet ohjataan varastosäiliöihin talteen, jolloin mahdolliset haitta-aineet jäävät alueelle. Näistä säiliöistä sammutusjätevesien laatu voidaan tutkia ja toimittaa ne tämän jälkeen ulkopuolisen tahon käsiteltäväksi. Varastosäiliöt on mitoitettu sprinklerisäiliöiden koko tilavuudelle.

3.11 Muodostuvat jätteet

Datakeskuksen toiminnassa syntyy tavanomaista toimisto- ja sosiaalitulojen jätettä, SER-jätettä (sähkö- ja elektroniikkalaiteromu) ja vaarallista jätettä.

SER-jätettä syntyy käytöstä poistetuista elektroniikkalaitteistoista. Varavoimageneraattoreiden huollosta syntyy kiinteää (öljyiset suodattimet) ja nestemäistä (jäteöljy) vaarallista jätettä. Mikäli UPS-laitteiden akkuja joudutaan vaihtamaan, myös nämä akut ovat vaarallista jätettä.

3.12 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Ajoyhteys ja jalankulku tontille tapahtuu etelästä Vallunlenkin kautta. Pääsisäänkäynti on tontin koillisosassa, jossa on vartioitu portti sekä yhteys datakeskusrakennusten päädyn paikoitusalueille. Vaihtoehtoinen ajoyhteys on tontin eteläosassa muuntamon vieressä.

Vallunlenkki on Tuusulan kunnan katu, josta on edelleen yhteys Reinintien kautta Ridasjärventielle (yhdystie 1403).

4 HANKKEEN RAKENTAMINEN

4.1 Rakennustyö

Datakeskuksen rakentaminen on tavanomainen rakennushanke, jossa ensin rakennetaan perustukset ja runkorakenteet, ja sen jälkeen asennetaan tarvittava infrastruktuuri, kuten sähköjärjestelmät, jäähdytys, verkko- ja IT-laitteet. Ennen käyttöönottoa laitteisto testataan.

Datakeskusalueella pohjavesi on lähellä nykyistä maanpintaa. Hankealueen maanpintaa korotetaan nykyisestä, mikä vähentää tarvetta rakentamisen aikaiselle pumppaukselle ja vältetään tarve jatkuvalle pumppaukselle rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi. Pysyväle pohjaveden pinnantason alentamiselle rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi ei ole tarvetta.

Voimajohtojen rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat johtoalueen raivaaminen, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Johtoalueen raivaamisen jälkeen esivalmistetut betoniperustukset asennetaan maahan tai suurille vaapaasti seisoville pylväille valetaan paikalla anturat. Tämän jälkeen pylvää kootaan työmaalla yksittäisistä osista ja pystytetään nostureilla. Lopuksi johdot asennetaan ja kiristetään paikoilleen.

Kunkin pylvään perustukset kaivetaan routarajan alapuolelle. Kaivannon tyypillinen pinta-ala on alle 200 m² pylvästä kohden. Pehmeissä maaperäolosuhteissa käytetään tarvittaessa pohjanvahvistusmenetelmiä, kuten paalutusta tai maamassan vaihtoa kantavaan maakerrokseen saakka. Kallioalueella perustamispuolttien varma ankkurointi edellyttää po-rausta tai vähäistä louhintaa.

Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Voimajohtoa varten ei rakenneta uusia pysyviä teitä. Rakennusliikenne tukeutuu olemassa oleviin teihin, metsäauto-teihin ja pellonreunoihin. Tarvittaessa johtoalueelle voidaan toteuttaa tilapäisiä kulkureittejä (esimerkiksi työuria tai ponttonisiltoja kosteiden alueiden ylittämiseksi), ja nämä poistetaan hankkeen valmistuttua.

Peltoalueilla perustustyöt ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita ja peltomaan tiivistymistä.

Voimajohtojen rakentamisessa noudatetaan myös pohjavesialueilla tavanomaisia rakentamismenetelmiä, mutta noudattaen erityisiä varotoimia maaperän häiriöiden minimoimiseksi ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi. Rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevia teitä ja uria, ja tilapäisiä kulkureittejä tehdään vain tarvittaessa. Voimajohtojen suunnitteluun on sisällytetty vuoropuhelua keskeisten sidosryhmien, kuten kuntien, vesihuoltolaitosten ja ympäristöviranomaisten kanssa.

Hankkeelle laaditaan rakentamisen aikainen hankekohtainen ympäristösuunnitelma, jossa hyödynnetään mm. ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tehtyjä havaintoja ja huomioidaan perusteltu päätelmä sekä noudatetaan lupaviranomaisten ohjeita rakentamisen aikaisten kielteisten ympäristövaikutusten hallintaan. Rakentamisen kaikissa vaiheissa varmistetaan hankkeen turvallisuus ja riittävä varautuminen.

4.2 Maarakennustyöt ja louhinta

Datakeskuksen alueelle on laadittu alustavat suunnitelmat rakennusten perustamistasoista ja vaadittavista maaleikkauksista. Tutkimusten mukaan datakeskusalueen maaperä koostuu humusmaakerroksen alapuolella savisesta siltistä tai savesta ja edelleen näiden alapuolisessa kerroksessa hiekasta ja moreenista. Rakennukset perustetaan paalujen varaan niiden rakenteellisen vakauden varmistamiseksi. Alueelle tehdään kaivantoja hulevesialtainta varten sekä kaapelikanavia ja sähköaseman perustuksia.

Datakeskusalue muokataan rakentamiseen sopivaksi poistamalla kasvillisuus ja pintamaa sekä tekemällä tarvittavat maarakennustyöt. Alustavan arvion mukaan maarakennustöitä tehdään lähes koko datakeskusalueella. Pintamaata poistetaan keskimäärin noin 0,3 metrin paksuudelta arviolta noin 48 000 m³ktr. Pintamaa voidaan rakentamisen päätteeksi hyödyntää hankealueen maisemoinnissa. Pohjamaata poistetaan arviolta noin 11 000 m³ktr pääasiassa alueen itäosan korkeammilta alueilta ja hulevesialtainten kohdalta ja myös pohjamaat käytetään uudelleen datakeskusalueella.

Datakeskusalueen maanpinta korotetaan pääosin noin tasolle +84...86 (N2000). Tuleva maanpinta viettää alaspäin kohti lounasta. Maanpinnan korottamisella helpotetaan käytön aikaista hulevesien hallintaa ja vältytään tarpeelta laskea pohjaveden pintaa rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi. Tämä edellyttää noin 1,5 metrin keskimääräistä täyttökerrosta. Tämänhetkinen arvio tarvittavasta täytön määrästä on noin 190 000 m³ktr. Rakentamisen edellyttämät leikkuu- ja täyttömäärät tarkentuvat ja voivat muuttua hankkeen suunnittelun edetessä.

Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä merkittävää maankaivua. Maankaivua edellyttävät ainoastaan pylväiden perustukset, jossa pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan pylväspaikoille (Luku 4.1). Reittivaihtoehdon VE2 osalta voidaan joutua tekemään louhintaa noin 500 metrin matkalla alueella, jossa maaperäkartan mukaan kallio on lähellä maanpintaa (Luku 14.1.2). Tällä alueella tehtävän louhinnan määrä riippuu kalliopinnan syvyydestä ja voimajohtopylväiden perustamistasoista. Mahdollinen louhinnan tarve ja laajuus tarkentuvat myöhemmässä suunnittelussa.

4.3 Hulevedet

Rakentamisen aikana työmaan hulevedet käsitellään haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia ovat tyypillisesti veden sementuminen hienoaineksen lähtiessä liikkeelle ja sekoittuessa huleveteen. Hienoaineksen ja sen mukana kulkevien ravinteiden, orgaanisen aineksen ja mahdollisten haitallisten aineiden kulkeutumista työmaan alapuolisiin vesistöihin voidaan vähentää ohjaamalla työmaavedet hallitusti riittävän suuriin laskeutusaltaisiin ja niistä tarvittaessa suotopatojen kautta työmaan ulkopuolisiin avo-ojiin. Rakentamisen aikaisesta hulevesien ja työmaavesien hallinnasta laaditaan tarkempi suunnitelma osana hankkeen jatkosuunnittelua. Suunnittelussa huomioidaan erityisesti Vantaanjokeen kohdistuvien vaikutusten minimoiminen.

4.4 Rakennusvaiheen liikenne

Maanrakentamisen aikaiset massansiirrot tuottavat arviolta noin 24 000 kuorma-autokuormaa. Maanrakentamisen arvioitu kesto on 10 kuukautta, jolloin maansiirroista aiheutuvia kuorma-autokuljetuksia on keskimäärin noin 79 kpl päivässä, mikä vastaa kaksisuuntaisena liikenteenä noin 158 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Maanrakennusvaiheen jälkeen datakeskuksen rakentaminen synnyttää työmaaliikennettä, joka muodostuu työmaahenkilöstön päivittäisestä liikkumisesta sekä pienemmistä materiaalitoimituksista. Itse datakeskuksen rakentamisen aikainen työmaaliikenne on keskimäärin noin 470 ajoneuvoa päivässä, joista 20 on raskaita kuorma-autoja materiaalitoimituksiin ja laitteiden kuljetukseen. Pääasialliset yhteydet ovat Ridasjärventie ja Vallunlenkki, jotka on arvioitu raskaan liikenteen kannalta soveltuviksi asemakaavamuutoksen yhteydessä tehdyssä liikenneselvityksessä (Sweco 2025g). Erikoiskuljetusreitit ylisuurille kuormille, kuten muuntajille, ovat valtatie 3 (E12) ja kantatie 45 kautta.

Voimajohtojen rakentamisen aikainen liikenne tarkentuu myöhemmässä suunnittelussa. Voimajohtojen rakennustyömaa siirtyy rakentamisen edetessä, joten liikennevaikutuksia ei kohdistu pitkäaikaisesti samalle alueelle.

4.5 Melu ja tärinä

Rakentamisen aikana alueella suoritetaan maankaivua ja paalutusta, ja lisäksi voi olla tarpeen tehdä pontitusta. Nämä työvaiheet aiheuttavat ympäristöön melua ja tärinää, jotka ovat tyypillisiä maarakennustyöhön liittyviä häiriötekijöitä. Vaikka melu ja tärinä eivät

aiheuta terveydellisiä haittoja, ne voidaan kuitenkin kokea häiritsevinä lähialueiden asukkaiden ja muiden toimijoiden näkökulmasta.

Rakennusten pystytyksen aikana syntyy pienempiä meluvaikutuksia, mutta tämä työvaihe ei yleensä aiheuta tärinää ympäristöön. Melua aiheuttavat työvaiheet tehdään päiväaikaan, klo 07–22 välisenä aikana.

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti voimajohtoreittiä eteenpäin.

4.6 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy raskaan liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisin teknisin pölyntorjuntakeinoin, jotka esitetään erikseen laadittavassa pölynhallintasuunnitelmassa.

4.7 Jätteet

Hankkeen rakentamisesta syntyy tavanomaisia rakennusjätteitä (sekajätettä). Arviointiselostuksessa kuvataan yleisellä tasolla syntyvien jätteiden laatu, määrä sekä jatkokäsittely ja jätehierarkian mukaisuus.

4.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

Toiminnassa tullaan noudattamaan voimassa olevia ohjeita ja lakeja, mm. valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (205/2009).

Rakennustyömaalle tulee mm. asianmukaiset palonsammutus- ja palohälytysvälineet sekä turvallisuuskilvet (205/2009, 72 §).

Rakentamisen aikana noudatetaan jätelain (646/2011) vaatimuksia ja syntyvät jätteet toimitetaan vastaanottopaikkaan, jolla on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa kyseisten jätteiden vastaanottoon.

Datakeskuksen alueella toteutetussa maaperän haitta-ainetutkimuksessa ei todettu pilaantunutta maata. Mikäli rakentamisen yhteydessä kuitenkin havaitaan pilaantuneeksi epäiltyä maata, asiasta ollaan välittömästi yhteydessä toimivaltaiselle viranomaiselle, ja tarvittaessa laaditaan erillinen valtioneuvoston asetuksen (214/2017) mukainen ilmoitus (ns. PIMA-ilmoitus; luku 5.12.5).

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 6. Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostuksessa ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) siitä antamassa perustellussa päätelmässä tarkastellaan

hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on liitettävä lupahakemukseen ja lupaviranomaisen on hankkeen jatkokäsittelyssä otettava nämä huomioon ennen lupien myöntämistä.

5.2 Kaavoitus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista luvan tai ilmoituksen varaista tai rekisteröitävää toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Datakeskuksen alueella on voimassa Vallunlenkin asemakaava (luku 8.1.5.1). Kaavaratkaisussa on tunnistettu ja haluttu mahdollistaa datakeskuksen sijoittuminen alueelle, joten suunniteltu toiminta on asemakaavan mukainen.

Voimajohtojen reittivaihtoehdot eivät sijoitu asemakaavoitetuille tai ranta-asemakaavoitetulle alueille.

Tuusulan kunnan alueella hankkeen toimintojen alueella on voimassa oleva yleiskaava. Nurmijärven puolella voimajohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat alueille, joilla ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, ettei toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen.

5.3 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014). Datakeskus kuuluu ympäristönsuojelulain 27 §:n sekä liitteen 1 taulukon 1 (direktiivilaitokset) kohdan 3a) (energiantuotantolaitos, jonka teho ylittää 50 MW) ja taulukon 2 (muut laitokset) kohdan 5d) (nestemäisten polttoaineiden tai kemikaalien varastointi yli 100 m³) mukaisen luvanvaraisuuden piiriin. Energiantuotantoyksiköiden lämpötehot lasketaan yhteen kokonaistehon määrittämiseksi. Tämän perusteella toiminnalle edellytetään ympäristölupa. Koska yksittäisen generaattorin lämpöteho ei ylitä 15 MW, suuria polttolaitoksia koskevaa parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) vertailuasiakirjaa ei tässä tapauksessa sovelleta.

Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei luvan mukaisesta toiminnasta aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista, maaperän, pohjaveden tai meren pilaantumista eikä naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasiutusta. Hankkeen lupaviranomainen on Lupa- ja valvontavirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asetamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

5.4 Rakentamislupa

Datakeskuksen rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa. Lupia haetaan datakeskuksen sijaintipaikkakunnan eli Tuusulan kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupia myöntäessään tarkistaa, että suunnitelmat ovat vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukaiset, ja että hankkeen YVA-selostus on ajan tasalla. Rakentamista ei saa aloittaa ennen rakentamisluvan myöntämistä.

Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä rakentamislupaa vaan sen rakentamisesta pääte-
tään erillisissä voimajohtoja koskevissa menettelyissä (ks. luku 5.8).

5.5 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Lisäksi vesi-
lailla suojellaan eräitä vesiluontotyyppisiä kuten lähteitä, pieniä lampia ja merenrannikon
muodostumia (fladat, kluuvit). Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutet-
tavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjave-
teen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön.

Vesitaloushanke vaatii luvan lupaviranomaiselta, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, sy-
vyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua
tai määrää ja tämä muutos aiheuttaa esimerkiksi tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä,
aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista tai vesistön tilan huonone-
mista, aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille tai vaarantaa puron
uoman luonnontilan säilymisen. Vesilain mukaisen luvan myöntää Lupa- ja valvontavirasto.

Datakeskusalueen maanpinnan korotuksen myötä rakennusten perustusten kuivana pitä-
miseksi ei tarvita pohjaveden pinnantason pysyvää alentamista. Rakennushankkeissa teh-
tävä pohjaveden pumppaus kaivannoista ei tyypillisesti ylitä vedenoton lupakynnystä
($>250 \text{ m}^3/\text{vrk}$). Rakentamisen aikainen tarve kaivantojen kuivana pitämiseksi arvioidaan
tässä hankkeessa vähäiseksi ja vaikutusten laajuus paikalliseksi (Luku 15.3.1). Vesilain
lupakynnystä ei arvioida ylitettävän, eikä vesilain mukaista lupaa tällöin tarvita.

5.6 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005)
sekä niiden käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetun asetuksen (685/2015) mukaan
vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen tai vähäi-
seen käsittelyyn ja varastointiin kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Vaarallis-
ten kemikaalien laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa
Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varas-
toinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle.

Datakeskuksen varavoimageneraattoreiden käyttämän dieselin varastointimäärän
($3\,600 \text{ m}^3$) perusteella toiminta on laajamittaista, jolloin Tukesilta on haettava lupa vaa-
rallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia varten. Dieselin varastointimäärän myötä
kriteerit SEVESO III -direktiivin mukaiselle toiminnalle täyttyvät, ja datakeskus luokitellaan
toimintaperiaateasiakirjalaitokseksi, jolle on lupahakemuksen lisäksi laadittava toiminta-
periaateasiakirja onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Kemikaalimäärät eivät tämänhetkisten
tietojen mukaan kuitenkaan ole niin suuria, että laitos luokiteltaisiin Tukesin kaikkein kor-
keimman luokan laitokseksi eli turvallisuusselvityslaitokseksi. Kemikaalimäärän perusteella
laitos kuuluu myös standardin SFS 3350 "Palavien nestemäisten kemikaalien varasto" so-
veltamisalaan.

Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan myötä Tukes mahdollisesti määrittää
alueelle konsultointivyöhykkeen, joka voi voimassa ollessaan rajoittaa vyöhykkeen alueen
maankäyttöä kaavamuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta.

Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuus-
mallinnukset myöhemmässä vaiheessa kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten. Lupa-
hakemusta varten tullaan myös laatimaan mm. sisäinen pelastussuunnitelma.

Datakeskukset ovat turvallisia ja tarkasti vartioituja laitoksia, joissa on tehokkaat palonsammutusjärjestelmät.

5.7 Päästökauppain mukainen päästölupa

Varavoimanlähteenä käytettävien generaattoreiden vuoksi datakeskus kuuluu päästökauppain (1270/2023) soveltamisalaan. Päästökauppajärjestelmää sovelletaan energiantuotantolaitoksiin, joiden yhteenlaskettu kokonaispolttoineteho on yli 20 MW. Datakeskukseen haetaan kasvihuonekaasujen päästölupa ja laaditaan päästökauppain mukainen päästöjen tarkkailusuunnitelma. Päästölupa haetaan Energiavirastolta. Päästökauppajärjestelmään kuuluvien toiminnanharjoittajien on vuosittain maksettava päästöoikeuksista toteutuneiden päästöjensä kattamiseksi.

5.8 Voimajohtojen rakentamiseen liittyvät luvat

5.8.1 Sähköverkkoon liittyminen

Kantaverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Hanketoimija käy keskustelua verkkoliityntäsopimuksesta kantaverkon omistavan Fingridin kanssa.

5.8.2 Voimajohdon hankelupa

Ennen voimajohtohankkeen toteuttamista hankkeesta vastaava hakee sähkömarkkinalain (588/2013, 14 §) mukaista hankelupaa Energiavirastolta, sillä kirjallinen hankelupa vaaditaan vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen. Kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen ei tarvita hankelupaa. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä, mutta lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus, ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta ja voimajohdon tulee valmistua tämän ajan kuluessa.

5.8.3 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohdon maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Lupa antaa oikeuden selvittää hankealueen nykytilannetta, merkitä pylväspaikat ja tutkia pylväspaikkojen maaperää. Tutkimuksista tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita ja mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimuslupan ehtojen mukaisesti. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista.

5.8.4 Voimajohtoalueen lunastuslupa ja ennakkohaltuunottolupa

Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) eli niin sanottu lunastuslaki. Mm. sähkölinjojen lunastukseen liittyvää lupaharkintaa ja niiden rakentamisesta aiheutuvia ympäristöhaittoja sääntelee lisäksi laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004). Mikäli sähköjohdon rakentamiseen liittyvään hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia (252/2017), ei hanketta saa toteuttaa ilman kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaista lunastuslupaa.

Voimajohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin on välttämätöntä.

Voimajohtoa rakennettaessa on otettava huomioon asemakaava. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, voimajohtojen rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

Lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta.

Lunastusluvan hakemusasiakirjoihin on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Mikäli hanketoimija pääsee sopimukseen maanomistajien kanssa voimajohtojen johtoalueen käytöstä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa lupahakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Ellei sopimukseen päästä, hanketoimijat valmistelevalupahakemuksen ja asia menee työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) valmisteluun. Tällöin luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastuslupa antaa voimajohtohankkeesta vastaavalle johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Viranomaisen määrää lunastettavan omaisuuden omistajalle taloudellisista menetyksistään korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta ja ne määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli korvaus ei vastaa luovuttajan täyttämennetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Hankkekehittäjä ja maanomistajat voivat myös vaihtoehtoisesti sopia alueen lunastuskorvauksesta ja enakkohaltuunotosta.

Enakkohaltuunottolupa on lupa, joka antaa hankkeen toteuttajalle oikeuden ottaa lunastettava alue haltuunsa jo ennen kuin varsinainen lunastusmenettely on kokonaan päättynyt. Lupa myönnetään useimmiten yhtä aikaa lunastusluvan kanssa. Enakkohaltuunottolupa mahdollistaa sen, että tutkimukset, valmistelutyöt ja rakentamiseen liittyvät valmistelutyöt voidaan aloittaa, ennen kuin kaikki lunastusmenettelyn vaiheet (mm. korvauspäätökset) ovat valmiit. Luvan myöntää hakemuksesta lunastusluvan antava viranomainen.

5.8.5 Vesilain mukainen lupa

Voimajohtojen pylväiden perustusten kaivun yhteydessä voidaan myös tarvita pohjaveden pumppausta kaivantojen kuivana pitämiseksi. Voimajohtojen pylväiden perustusten kaivun yhteydessä mahdollisesti tehtävän pohjaveden pumppauksen ei arvioida ylittävän vesiluvan lupakynnystä $>250 \text{ m}^3/\text{vrk}$, eikä vesilain mukaista lupaa tällöin tarvita.

Voimajohtot sijoittuvat osin pohjavesialueelle ja Teilinummen tekopohjavesilaitoksen alueelle (Luku 15, Kuva 15-3). Jos pohjavesialueella tehdään pohjaveden pumppausta tai pohjaveden pinnan alentamista, edellyttää tämä yleensä vesilain mukaista lupaa (Luku 5.5). Pienimuotoisissa toimenpiteissä (esim. vähäiset pohjaveden otot tai tilapäiset alennukset) voi riittää ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle.

5.9 Maisematyö lupa ja maa-ainesten otto

Rakentamisalueen puiden kaataminen ja muut valmistelevat toimenpiteet saattavat edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista maisematyölupaa. Maisematyölupaa ei kuitenkaan tarvita rakentamishanketta valmisteleviin välttämättömiin toimenpiteisiin, jotka liittyvät lainvoimaisen kaavan toteuttamiseen.

Maa-ainesluvan tarve selvitetään hankesuunnitelmien tarkentuessa. Louhintatyöt, jotka toteutetaan lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvinä rakentamista valmistelevina louhintoina, eivät edellytä maa-aineslain (555/1981) mukaista lupaa.

Mahdollinen louhintaan liittyvä kiviaineksen murskaaminen voi puolestaan edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014, liite 2 kohta 7 e) mukaisen ympäristölupaa. Murskaustoiminta voidaan tilanteesta riippuen sisällyttää datakeskuksen ympäristölupahakemukseen.

Maa-ainesten otto voi edellyttää myös vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja aiheuttaa pohjavesi-esiintymän tilan huononemista tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Tämänhetkisen käsityksen mukaan maa-ainesten otto ei tule vaatimaan vesilupaa.

Hankkeesta vastaavan pyrkimyksenä on hankkia maa-ainesta hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Mahdolliset maa-ainesten ottoluvat haetaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

5.10 Maanteihin liittyvät luvat

Maanteihin liittyvistä luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §). Lupa on tilanteen mukaan sijoituslupa, ilmoitus tai työ lupa. Kaapelien, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Elinvoimakeskuksen liikenneosaston myöntämää sijoituslupaa. Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työ lupa Sisä-Suomen Elinvoimakeskuksesta. Uusien tieliittymien rakentamiseen tarvittavat liittymäluvat maanteille myöntää Sisä-Suomen Elinvoimakeskus. Tässä hankkeessa ei suunnitella uusien tieliittymien rakentamista.

5.11 Lentoestelupa

Korkeat rakennelmat eli niin sanotut lentoesteet voivat hankaloittaa lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Edelleen ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa lentoesteen eli ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen.

Hanke sijaitsee alle 45 kilometrin etäisyydellä Helsinki-Vantaan lentoasemasta ja alle 12 kilometrin etäisyydellä Savikon lentokentästä, joten hankevastaavan tulee hakea Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupa 30 metriä korkeampien voimajohtopylväiden sekä rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden ja mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen.

Lentoesteen pystyttäjän tulee selvittää, tarvitseeko kohde lentoesteluvan sekä liittää lentoestelupahakemukseen itse hakemansa esiselvitykset ennen hakemuksen jättämistä Traficomille. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla

lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta (174/2023 158a §).

5.12 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

5.12.1 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetuslupan, kun se ylittää tieliikennelain (729/2018) normaali-liikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Elinvoimakeskuksesta. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistöluvia. Reittikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määritelty rajoituksineen kaikki ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöluvassa on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää.

5.12.2 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti rauhoitettuihin, erityisesti suojeltaviin tai luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (LsL 9/2023) nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty (LsL 74 §). Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 77 §). Kielto on voimassa, kun Lupa- ja valvontavirasto on tehnyt päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteestä 6. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin suojelua koskevista säännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 78 §). Näiden niin sanottujen tiukan suojelujärjestelmän lajien Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 7. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Lupa- ja valvontaviraston voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Perustuen hankkeen aikana tehtyihin luontoselvityksiin, hanke ei todennäköisesti tule vaaralliseksi poikkeamislupaa luonnonsuojelulaista.

5.12.3 Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulaissa (9/2023, 35 §) säädetään, että jos hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon (LVV-U/42466/2026) mukaan tämä hanke ei edellytä luonnonsuojelulain mukaisen Natura-arvioinnin toteuttamista Vantaanjoen Natura 2000 -suojelualueelle.

5.12.4 Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännökseen

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailta (295/1963) suojeltuja. Ilman muinaismuistolain (11 §) nojalla myönnettyä lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen, kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen. Jos kiinteä muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa, Museovirasto voi kuitenkin myöntää muinaismuistolain 11 §:n mukaisen kajoamisluvan toimenpiteeseen, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä hankealueesta, joten hanke ei tule vaatimaan kajoamislupaa.

5.12.5 Ilmoitus pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisesta

Maankaivu edellyttää ilmoitusta pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisesta (ns. PIMA-ilmoitus), mikäli kaivettavissa maamassoissa on Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (PIMA-asetus) esitettyjen alempien ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Esiselvitysvaiheessa datakeskusalueella suoritetuissa maaperän haitta-ainetutkimuksissa ei tällaisia pitoisuuksia todettu, mutta joidenkin haitta-aineiden pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen kynnysarvopitoisuuden (Luku 14.1.1). Kynnysarvomaiden hyötykäyttö hankealueella edellyttää ympäristöviranomaisen lupaa, joka voidaan sisällyttää PIMA-ilmoitukseen. Kynnysarvomaiden hyötykäyttö hankealueen ulkopuolella edellyttää ympäristölupaa.

6 YVA-MENETTELY

6.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tässä hankkeessa sovelletaan YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 7 a perusteella: *kattila- tai voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia*. Samaan aikaan käytössä olevien varavoimageneraattorien yhteenlaskettu polttoaineteho ylittää 300 MW.

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka tässä hankkeessa on Jokelan Vihreä Maa Oy, ja **yhteysviranomainen** eli Lupa- ja valvontavirasto.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja, ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (Pölönen & Perho 2018).

Yhtenä osapuolena on AFRY Finland Oy, joka vastaa konsulttityönä YVA-ohjelman ja -selostuksen laatimisesta. AFRY Finland Oy:n YVA-työryhmä on esitetty raportin alussa taulukossa 1-1.

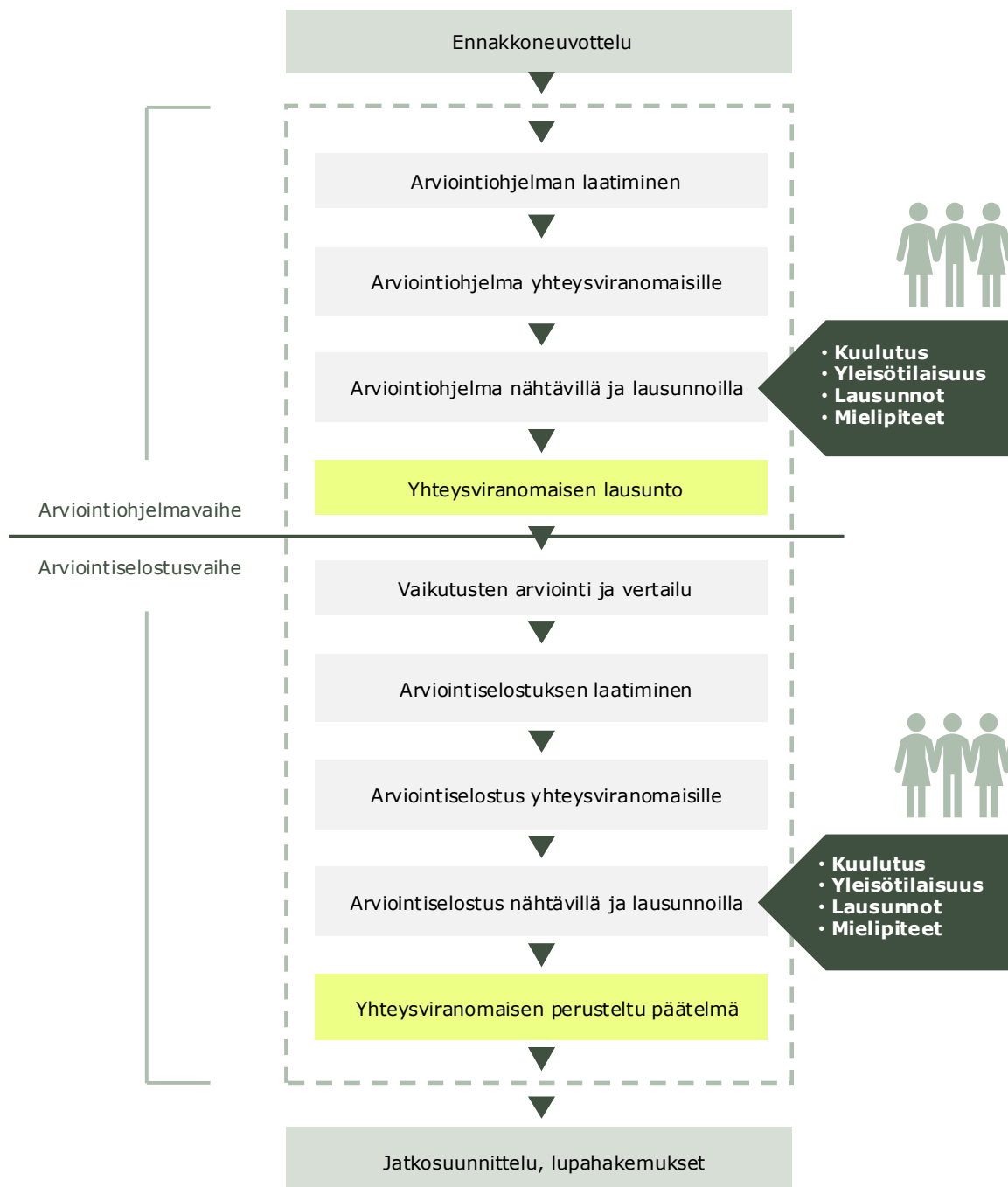
YVA-asetuksen 4 §:ssä esitetään YVA-selostuksen sisältövaatimukset, joita on noudatettu tätä asiakirjaa laadittaessa.

6.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin. Onkin säädetty, että viranomaisen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa (Kuva 6-1) ja seuraavissa luvuissa 6.2.1–6.2.4.



Kuva 6-1. YVA-menettelyn vaiheet.

6.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 13.11.2025. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia. Neuvotteluun osallistui 34 henkilöä.

6.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Hankevastaava toimitti tämän hankkeen YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle 12.2.2026. Yhteysviranomainen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 23.2.–25.3.2026. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 23.4.2026 (LVV-U/42466/2026).

6.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus, tämä asiakirja) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tulee kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa kuvaus hankkeesta, ympäristön nykytilasta, hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaikutusten lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomainen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

6.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä. Jos yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, se ilmoittaa hankkeesta vastaavalle, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille, sekä julkaisee perustellun päätelmän internetsivuillaan.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

Tarvittaessa yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomainen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, minkä aikana yhteysviranomainen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävillä olon

jälkeen yhteysviranomaisen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

6.3 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden esittäminen ja lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018).

Taulukkoon 6-1 on koottu tavat, joilla tässä YVA-menettelyssä edistetään osallistumista. Taulukossa esitetyt ajankohdat ovat suuntaa antavia.

Taulukko 6-1. Osallistumisen edistäminen tässä YVA-menettelyssä.

Tapa	Ajankohta
Kuka tahansa pystyi antamaan mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka Lupa- ja Valvontavirasto asetti nähtäville. Painettu YVA-ohjelma oli luettavana Nurmijärven kunnanvirastossa ja Tuusulan Tuusinfossa. Sähköinen versio oli luettavana yhteysviranomaisen internetsivuilla.	23.2.–25.3.2026
Tiedottaminen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa pystyi osallistumaan ja ilmaisemaan siellä näkemyksensä.	9.3.2026
Asukaskysely toteutettiin verkkokyselynä, johon kenellä tahansa oli mahdollisuus vastata. Kyselystä tiedotettiin asukkaita ja vapaa-ajan asukkaita 500 metrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta ja 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä kotiin lähetetyllä kirjeellä.	16.4.–3.5.2026
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-selostusta.	18.5.2026
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka Lupa- ja valvontavirasto on asettanut nähtäville. Painettu YVA-selostus on luettavana Nurmijärven kunnanvirastossa ja Tuusulan Tuusinfossa. Sähköinen versio on luettavana yhteysviranomaisen internetsivuilla.	Nähtävilläolon aikana
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	Nähtävilläolon aikana
Lupa- ja valvontavirasto tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä internetsivuillaan, osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/tuusulan-palvelinkeskus-YVA	Koko YVA-menettelyn ajan

6.3.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-selostuksen nähtävillä olosta internet-sivuillaan (<https://www.ymparisto.fi/tuusulan-palvelinkeskus-YVA>). Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä selostusta koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnista sekä siitä, ovatko YVA-selostuksessa esitetyt tiedot riittäviä.

6.3.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Tilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomaisen, Lupa- ja valvontavirasto, ja niistä tiedotetaan yhteysviranomaisen käytäntöjen mukaan verkossa ja lehdissä sekä vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin Tuusulan Jokelassa 9.3.2026. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö sai esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

6.3.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmätyöskentelyn tarkoituksena on kerätä tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmä kokoontui 18.5.2026 YVA-selostuksen viimeistelyvaiheessa. Kokoukseen osallistui 10 henkilöä sekä 10 hankkeesta vastaavan tai konsultin edustajaa. Kokouksessa esiteltiin ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja osallistujat saivat esittää omat puheenvuoronsa. Puheenvuoroissa nousi esille muun muassa ilmanlaatu ja varavoimageraattoreiden päästöt ja niiden säätely, meluvaikutukset, pohjavesi ja vesistövaikutukset, voimajohtoreittien linjaukset, hukkalämmön hyödyntäminen ja ilmastovaikutukset. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoukseen osallistuneet tahot on esitetty lihavoidulla tekstillä. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimi AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

- Suomen Luonnonsuojeluliitto
Tuusulan yhdistys ry
- Suomen Luonnonsuojeluliitto Nurmijärven Luonto ry
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri ry**
- Keski- ja Pohjois-Uudenmaan Lintuharrastajat Apus ry, Birdlife
- Jokelan omakotiyhdistys ry
- **Jokelan retkeilijät ry, Suomen Latu**
- Nukarin kylätoimikunta
- Nukarin ja Raalan vesiosakaskunnat
- Tilausravintola Villa Ahlberg
- Dried Buddy Oy (Kuivalihakundi)
- **Hespel Oy**
- Tirafax Oy
- Pakkastalo Oy
- Uudenmaan Teräisleikkaus Oy
- Maalaamo Paint Oy (Automaalaamo Overpaint)
- Mikar Koneistus Oy
- Ristorante Dell'Amore
- Auto ja mp huolto
- Koulutus Pätevä Oy
- Virkistys ja taito ry
- Shimako
- Ab Klassikko Suomi Oy
- Insinööritoimisto Tarkkanen Oy
- Ilmastointi Virmanen Tmi
- Jokelan Autohuolto ja Rengaspalvelu Oy
- Sorted Oy
- Kone- ja Metallit Haapakorpi Oy

- Pauliina välittää LKV Oy
- Kuljetus Haapasalo Oy,
- T:mi T Flink,
- V-Twin Garage Oy,
- Talonmiespalvelu Haapakorpi Oy
- Jr-Osa Oy
- Tmi Tapio Tammilehto
- JV-Lammi Oy
- Nukarin frisbeegolf/Nukarin Viskoijat ry
- Lounaskahvila Tauko Nukari
- **Tuusulan kunta (kaavoitus, ympäristöpalvelut)**
- **Nurmijärven kunta (kaavoitus, ympäristöpalvelut)**
- **Lupa- ja valvontavirasto**
- **Elinvoimakeskus**
- **Uudenmaan liitto**
- **Keski-Uudenmaan ympäristökeskus**
- Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta
- HSY
- Helsingin kaupunginmuseo
- Keski-Uudenmaan Vesi Kuntayhtymä
- Pääkaupunkiseudun Vesi Oy
- Tuusulan Vesi
- Nurmijärven Vesi
- Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
- Tukes
- Väylävirasto
- Uudenmaan elinvoimakeskus, liikenne
- Fingrid Oyj
- Nurmijärven sähköverkko Oy
- Caruna Oy

6.3.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, on toteutettu asukaskysely hankkeen lähiseudun asukkaille ja loma-asukkaille. Asukaskyselyn avulla saatiin tietoa eri asukkaiden yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Asukaskyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Asukaskysely toteutettiin ajalla 16.4.–3.5.2026. Kysely toteutettiin verkkokyselynä paikkatietopohjaisella Maptionnaire-kyselyalustalla, mutta halukkailla oli mahdollisuus vastata kyselyyn myös paperisella lomakkeella. Hankkeen lähialueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille lähetettiin tiedotetta asukaskyselyn toteuttamisesta 500 metrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta ja 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä. Kyselystä tiedotettiin myös hankepaikkakuntien, Tuusulan ja Nurmijärven verkkosivuilla. Kyselyssä esiteltiin lyhyesti hankekuvaus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely, ja se sisälsi monivalintakysymyksiä ja tarkentavia avovastauskohtia. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 364 vastausta. Asukaskyselyn tuloksista on kerrottu luvussa 13.4.

6.4 YVA-ohjelmalausunnon huomioiminen

Lupa- ja valvontavirasto antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 24.4.2026. Yhteysviranomaiselle toimitettiin 11 viranomaisen lausuntoa sekä 14 yksityisten tai yhdistysten jättämää mielipidettä. Lausunnoissaan Lupa- ja valvontavirasto toteaa, että arviointiohjelma täyttää pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä laaditun asetuksen (277/2017) 3 §:ssä luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset.

Liitteen 2 taulukossa on esitetty yhteysviranomaisen lausunnoissaan esiin tuomat asiat, jotka tulee huomioida YVA-selostusta laadittaessa ja arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. Taulukossa on esitetty myös, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta.

7 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

7.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa arvioidaan alustavasti olevan:

- Meluvaikutukset
- Ilmanlaatuvaikutukset
- Ilmastovaikutukset
- Liikenne-, ilmanlaatu- ja meluvaikutukset rakennusvaiheessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan **datakeskuksen ja sen edellyttämän infrastruktuurin sekä voimajohtojen** (ks. luku 2.4) ympäristövaikutukset vaiheittain koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (ns. nollavaihtoehto) ja mahdolliset yhteisvaikutukset alueella olevien tai suunniteltujen muiden vireillä olevien hankkeiden kanssa arvioidaan. Arvioinnissa tuodaan esille arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Arvioinnin suorittavat kokeneet vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

7.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyyppistä. Tarkastelualueet on määritelty niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia oleteta ilmenevän niiden ulkopuolella. Jos arviointityön aikana on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, sen tarkastelualue on määritelty uudestaan.

Ympäristövaikutusten tarkasteluille on määritelty seuraavat tarkastelualueet:

Hankkeen välittömiä **maankäyttövaikutuksia** tarkastellaan datakeskusalueella ja 2 kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä. Tarkasteluvyöhyke on rajattu niin laajaksi, että maankäyttöön suoranaisesti vaikuttavat fyysiset tekijät, kuten meluvaikutukset, jäävät varmasti aluerajauksen sisäpuolelle. Lisäksi välittömiä maankäyttövaikutuksia tarkastellaan voimajohtojen reittivaihtoehtojen johtoalueilla ja 0,5 kilometrin etäisyydellä niiden ympärillä. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksesta, kuten esimerkiksi lisääntyvästä liikenteestä ja melusta. Välillisiä vaikutuksia tarkastellaan osana laajempaa kokonaisuutta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden tarkastelualue on noin 2 kilometriä hankealueesta. Tarkastelualue on rajattu niin laajaksi, että mahdolliset maisemassa tapahtuvat muutokset voivat olla havaittavissa. **Muinaismuistoihin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön** kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu noin 100 metrin etäisyydellä hankealueesta. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikana rakentamisalueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä.

Liikennevaikutusten osalta vaikutuksia arvioidaan erityisesti tieliikenteen osalta, johon kohdistuu liikennemuodoista merkittävimmät vaikutukset. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon.

Hankkeen **ilmanlaatuvaikutuksia** arvioidaan siinä laajuudessa, kuin niitä ilmapäästöjen leviämismallinnuksen perusteella todetaan hankkeesta aiheutuvan. Leviämismallilaskelmat toteutettiin noin 10 × 10 kilometrin kokoiselle alueelle datakeskuksen ympärillä. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin voimajohtojen rakentamistoimien alueella ja niiden lähistöllä.

Suunnitellun toiminnan **meluvaikutuksia** arvioidaan siinä laajuudessa, kuin niitä melumallinnuksen perusteella todetaan aiheutuvan. Lisäksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamia meluvaikutuksia hankealueen läheisyydessä ja rakentamisesta aiheutuvan liikenteen meluvaikutuksia erityisesti hankkeen rakentamisen aikana käyttämän tiestön läheisyydessä.

Ihmisiin ja elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, johon hankkeen muut vaikutukset, joilla voi olla vaikutuksia myös ihmisiin ja elinoloihin, ylettyvät. Esimerkiksi liikennevaikutuksista viihtyisyyteen aiheutuvia vaikutuksia tarkastellaan liikennöintireittien läheisyydessä, mutta melun viihtyvyyksivaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, jonne merkityksellisiä meluvaikutuksia aiheutuu.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu hankkeen toimintojen alueella ja niiden välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat. **Vaikutuksia pohjaveteen** arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle.

Pintavesistöihin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelu- ja vaikutusalueena on vesistöt, joihin kohdistuu suoraan vesien purkamista sekä valuma-alueet, joihin kohdistuu toimenpiteitä.

Luonnonympäristön osalta tarkastelualueena on pääasiassa hankerakenteet ja niiden välitön lähiympäristö. Tyypillisesti maankäyttöhankkeissa laajimmat vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikana. Tavanomaisen rakentamisen elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Tältä osin vaikutusalue vastaa melko hyvin hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten laajuutta (noin 100 metriä hankkeen rakenteista). Laajimmalle ulottuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset, jotka tunnistetaan tarkemmin pintavesiä koskevan arvioinnissa.

Ilmastovaikutusten tarkastelualue ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta yltää kuntatason ilmastotavoitteista aina globaaleihin tavoitteisiin sekä ilmastonmuutoksen etenemiseen. Pienilmaston ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta tarkastellaan hankealuetta.

Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** on tarkasteltu keskittyen hankealueella esiintyviin sekä ulkopuolelta tuotaviin luonnonvaroihin, joiden hyödyntäminen toisaalla

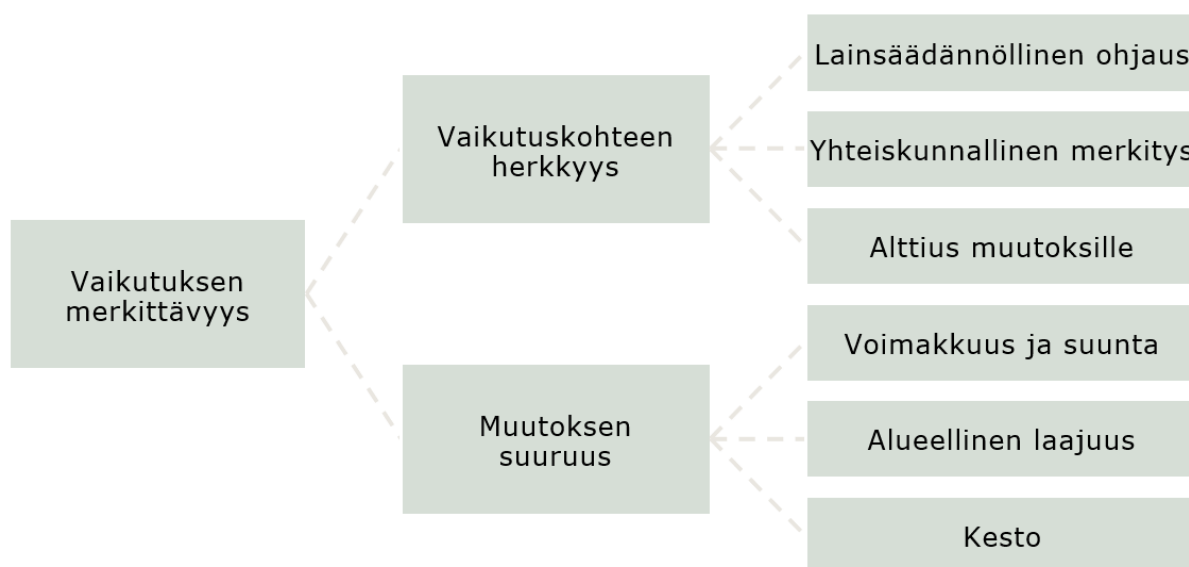
estyy, sekä hankkeen toteuttamisen vaatimiin luonnonvaroihin yleisellä tasolla luonnonvarojen kestävästä käytöstä näkökulmasta. Olennaisena osana luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja materiaalityöstä on tarkasteltu myös hankkeesta aiheutuvia jätteitä.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu datakeskusalueesta noin 1,5 kilometrin säteellä. Voimajohtojen osalta vaikutuksia tarkasteltiin noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtojen molemmin puolin.

7.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan YVA-selostuksessa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristötilanteen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 7-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttiuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 7-1. IMPERIA-hankkeessa käytettävä vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan edellä kuvatut muutoksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 7-1). Hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyys esitetään tiiviisti yhteenvetotaulukoissa, jotka on esitetty kussakin vaikutusarviointiosiossa. Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 7-1. Arvioinnissa käytettävä, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukailten).

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Myönteinen					
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen*	Ei vaikutusta	Kohtalainen*	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Ei vaikutusta	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla.

Vaihtoehtoja on vertailtu sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset (Liite). Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa (Taulukko 7-2) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain on koottu luvussa 22 ja liitteessä Liite vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja on vertailtu siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi.

Taulukko 7-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

7.4 Hankkeessa selostusvaiheessa tehdyt erillisselvitykset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa ja hankealueelta aiemmin kerättyä aineistoa:

- havainnekuvat (Liite 3)
- ilmapäästöjen leviämismallinnus (Liite 4)
- melumallinnus (Liite 5)
- asukaskysely (Liite 6)
- kaivoselvitys (Liite 7, vain viranomaiskäyttöön)
- liito-oravaselvitys (Liite 16)
- kasvihuonekaasupäästöjen laskenta (Liite 17).

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa 8–19, kunkin vaikutustyypin yhteydessä.

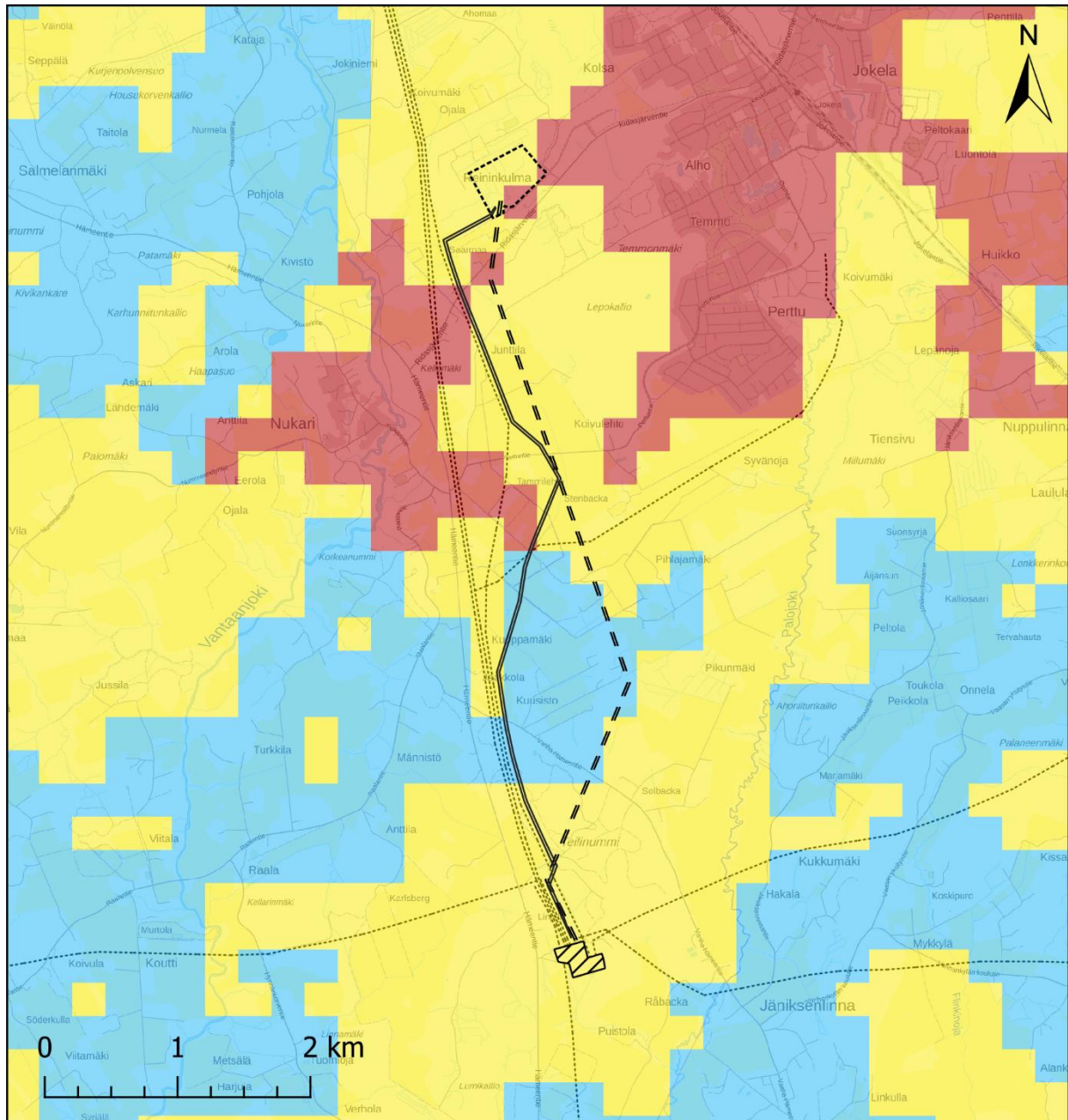
8 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ



8.1 Nykytila

8.1.1.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Tuusulan kunnassa, noin 2 kilometriä länteen Jokelan keskustasta. Yhdyskuntarakenteen aluejaossa hankealue sijoittuu taajama-alueen tuntumaan. Alueen ympäristössä on useita kyliksi luokiteltuja alueita, ja hankkeen voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot kulkevat kyläalueen läpi Hämeentien länsipuolella viljelyalueella (Kuva 8-1).



- | | | | |
|---|---------------------------------|---|------------------------|
|  | Datakeskusalue |  | Nurmijärven sähköasema |
|  | Voimajohtot VE1 |  | Taajama |
|  | Voimajohtot VE2 |  | Kylä |
|  | Olemassa oleva suurjännitejohto |  | Maaseutualue |

Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR) © SYKE 06/2026
 Olemassa olevat suurjännitejohtot
 © Maanmittauslaitos, Maastietokanta 1.12.2025

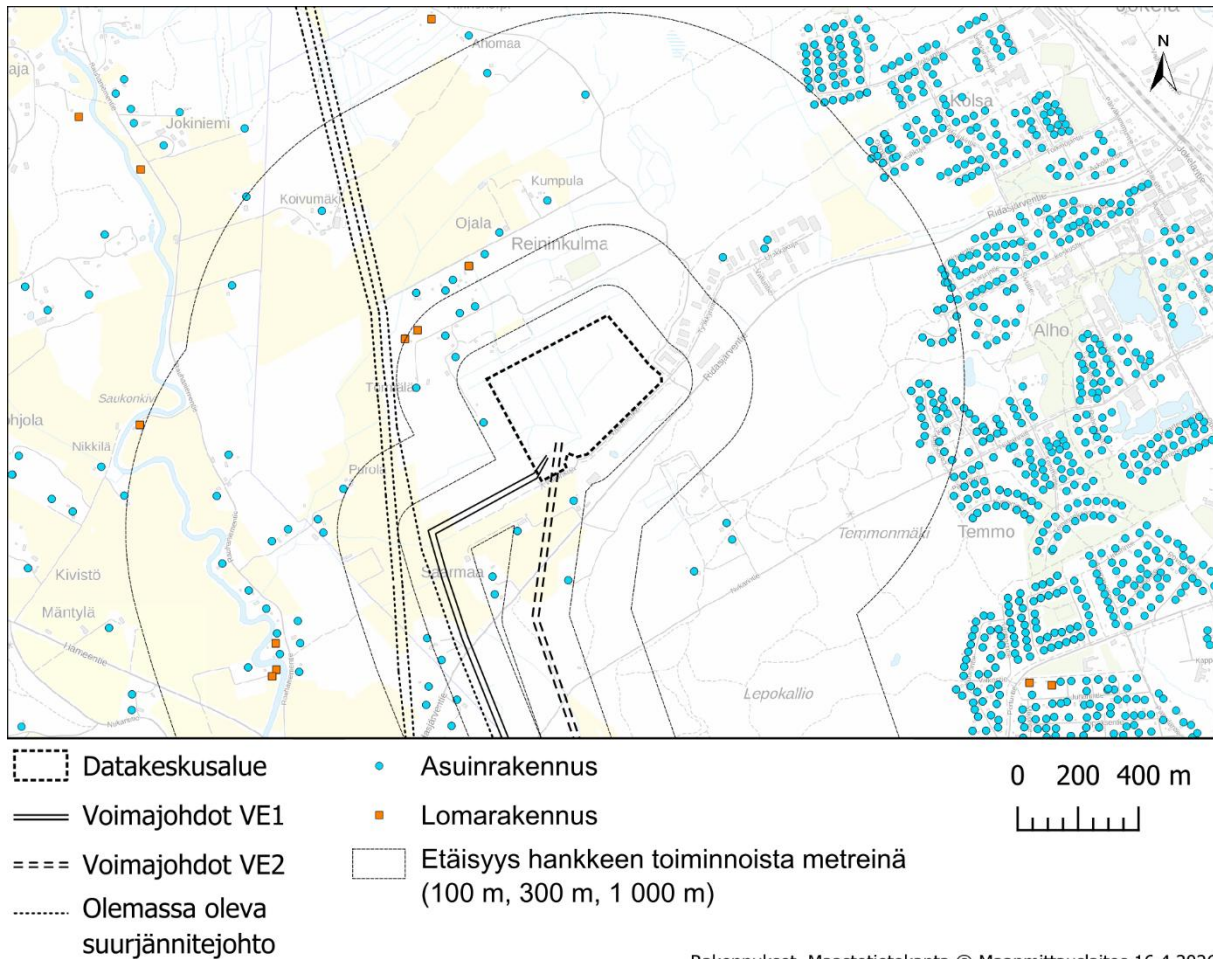
Kuva 8-1. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

8.1.1.2 Datakeskuksen alue

Datakeskuksen alue on rakentamatonta metsäaluetta, jolla on lähiaikoina suoritettu päätehakkuuta. Datakeskusalueen kaakkoisreunassa kulkee Vallunlenkki, joka jatkuu lounaassa Vallunkujana. Noin 100 metriä lounaaseen datakeskusalueesta sijaitsee Ridasjärventie, joka toimii Jokelan keskustan yhtenä sisään-tuloväylänä ja liittyy Hämeentiehen noin 1,4 kilometriä länteen datakeskusalueesta. Lännessä lähimmillään noin 350 metrin etäisyydellä kulkevat olemassa olevat voimajohdot pohjoisesta etelään Nurmijärven sähköasemalle. Jokelan keskusta sijaitsee datakeskusalueesta itään ja Nukarin kylä lännessä noin 1,7 kilometrin etäisyydellä Nurmijärven kunnan puolella.

Datakeskusalueen lähiympäristö on suurelta osin rakentamatonta metsä- ja peltoaluetta, mutta ympäristössä sijaitsee harvakseltaan myös asutusta sekä teollista rakentamista (Kuva 8-2). Datakeskusalueen länsipuolella Reininkulmassa lähin asuinrakennus sijaitsee noin 75 metrin etäisyydellä datakeskusalueen reunasta ja eteläpuolella noin 100 metrin etäisyydellä. Lisäksi Reininkulmassa sekä lounaassa peltoalueella ja sen reunoilla on asuinrakennuksia alle 500 metrin etäisyydellä datakeskusalueen reunasta. Jokelan keskustan asuinalueet sijaitsevat lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä idässä. Välittömästi datakeskusalueen itäpuolella on pienteollisuutta.

Jokelan keskustassa noin 1,4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee yläkoulu ja lukio, varhaiskasvatusyksikkö sekä kirjasto ja terveysasema. Koillisessa noin 1,5 kilometrin etäisyydellä on päiväkotit ja alakoulu ja niiden yhteydessä urheilukenttä. Datakeskusalueen eteläpuolella on Lepokallion kuntorata noin 700 metrin etäisyydellä. Pertun koulu sijaitsee noin 1,9 kilometriä itään ja Pertun päiväkotit noin 1,7 kilometriä kaakkoon datakeskusalueesta. Jokelan keskustan läpi kulkee päärautatie, ja rautatieasema sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Nukarin keskustassa noin 1,9 kilometrin etäisyydellä sijaitsee päiväkotit ja alakoulu.



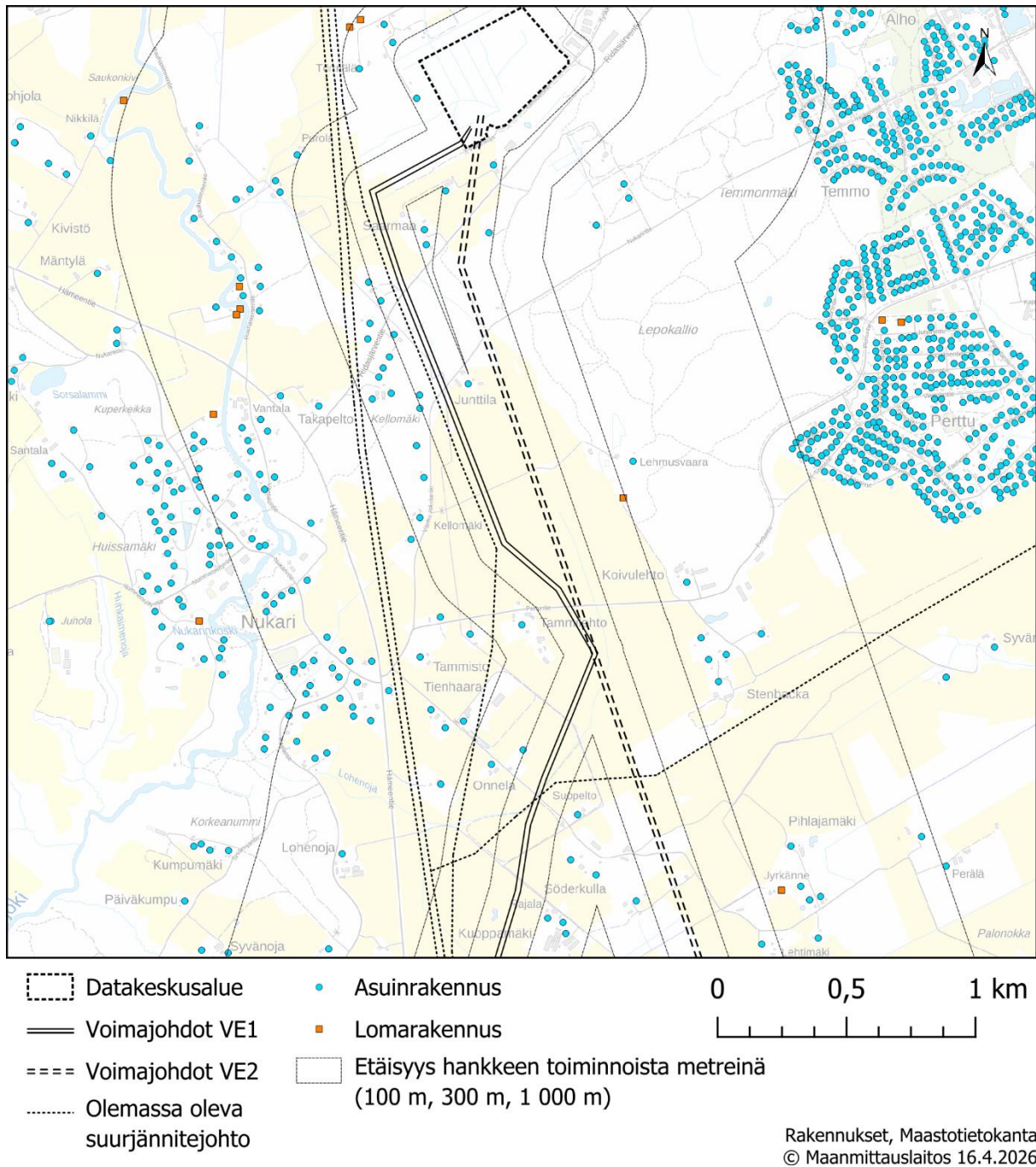
Rakennukset, Maastotietokanta © Maanmittauslaitos 16.4.2026

Kuva 8-2. Asutus datakeskusalueen ympäristössä.

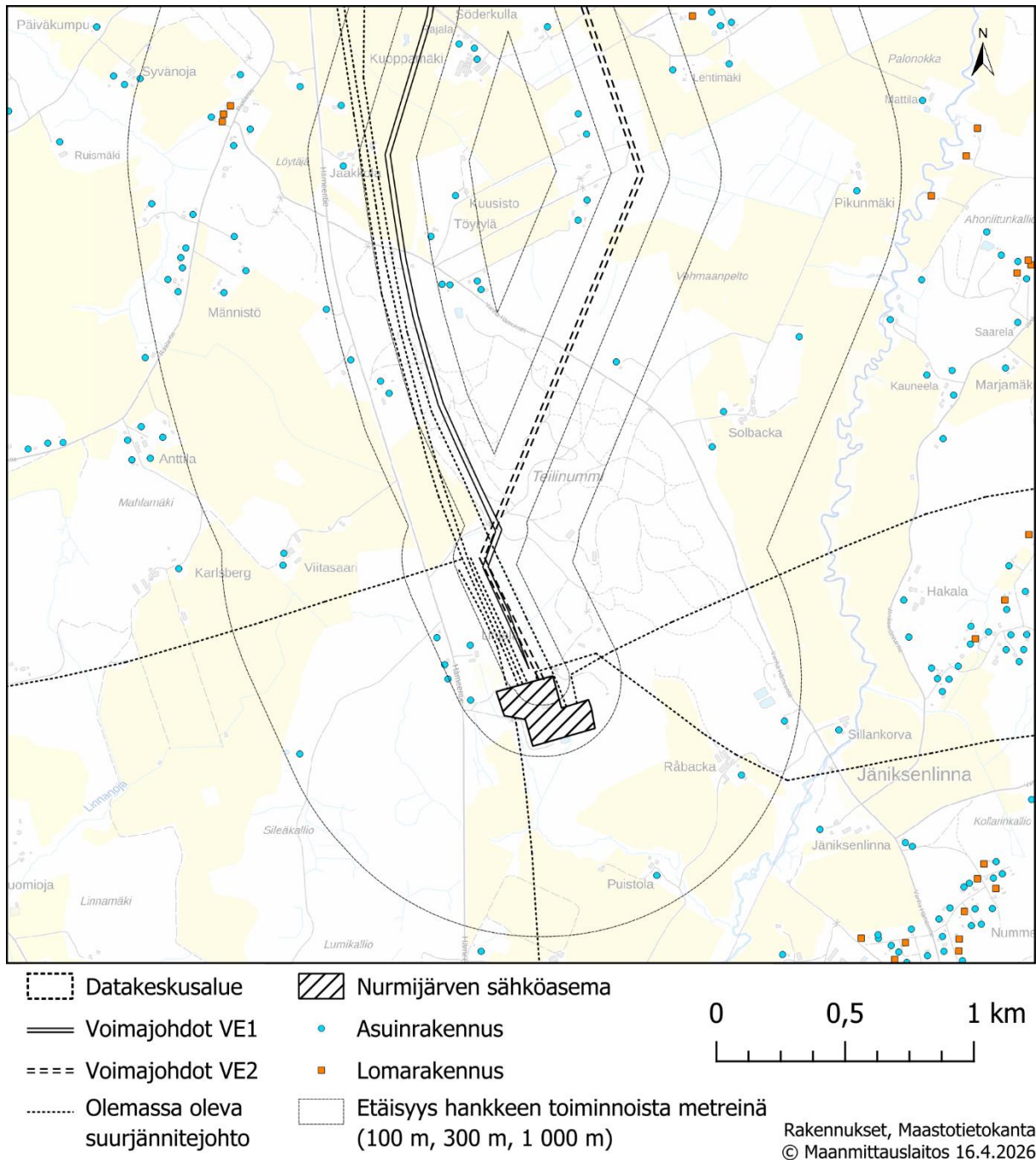
8.1.1.3 Voimajohtojen alue

Hankkeen voimajohtojen reittivaihtoehdot kulkevat pääasiassa rakentamattomilla metsä- ja peltoalueilla sijoittuen osin nykyisten voimajohtojen rinnalle. Voimajohtojen reittivaihtoehdot ylittävät Jokelan keskustan sisääntuloväylänä toimivan Ridasjärventien sekä Nukarintien, Pertuntien ja Vanha-Hämeentien sekä useita pihapiireihin johtavia teitä.

Voimajohtojen reittivaihtoehdojen läheisyydessä sijaitsee useita asuinrakennuksia (Kuva 8-3, Kuva 8-4). Lähimmillään yksittäisiä asuinrakennuksia sijaitsee alle 100 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdojen pohjoisosassa, mutta pääasiassa asuinrakennukset sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä. Voimajohtojen reittivaihtoehdot kulkevat Lepokallion kuntoradan länsipuolelta noin 350–600 metrin etäisyydeltä. Lähimmät muut herkät kohteet sijaitsevat Nukarin keskustassa lähes kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja noin 1,2 kilometrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta VE2.



Kuva 8-3. Asutus voimajohtojen reittivaihtoehtojen ympäristössä.



Kuva 8-4. Asutus voimajohtojen reittivaihtoehtojen ympäristössä.

8.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne astuivat voimaan 1.4.2018. (SYKE 2025c)

Alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on yhdyskuntien ja liikenteen päästöjen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden ja kulttuuriympäristön arvojen turvaaminen sekä elinkeinojen uudistumismahdollisuuksien parantaminen. Tavoitteiden avulla on tarkoitus myös sopeutua ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain 5 §:n alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

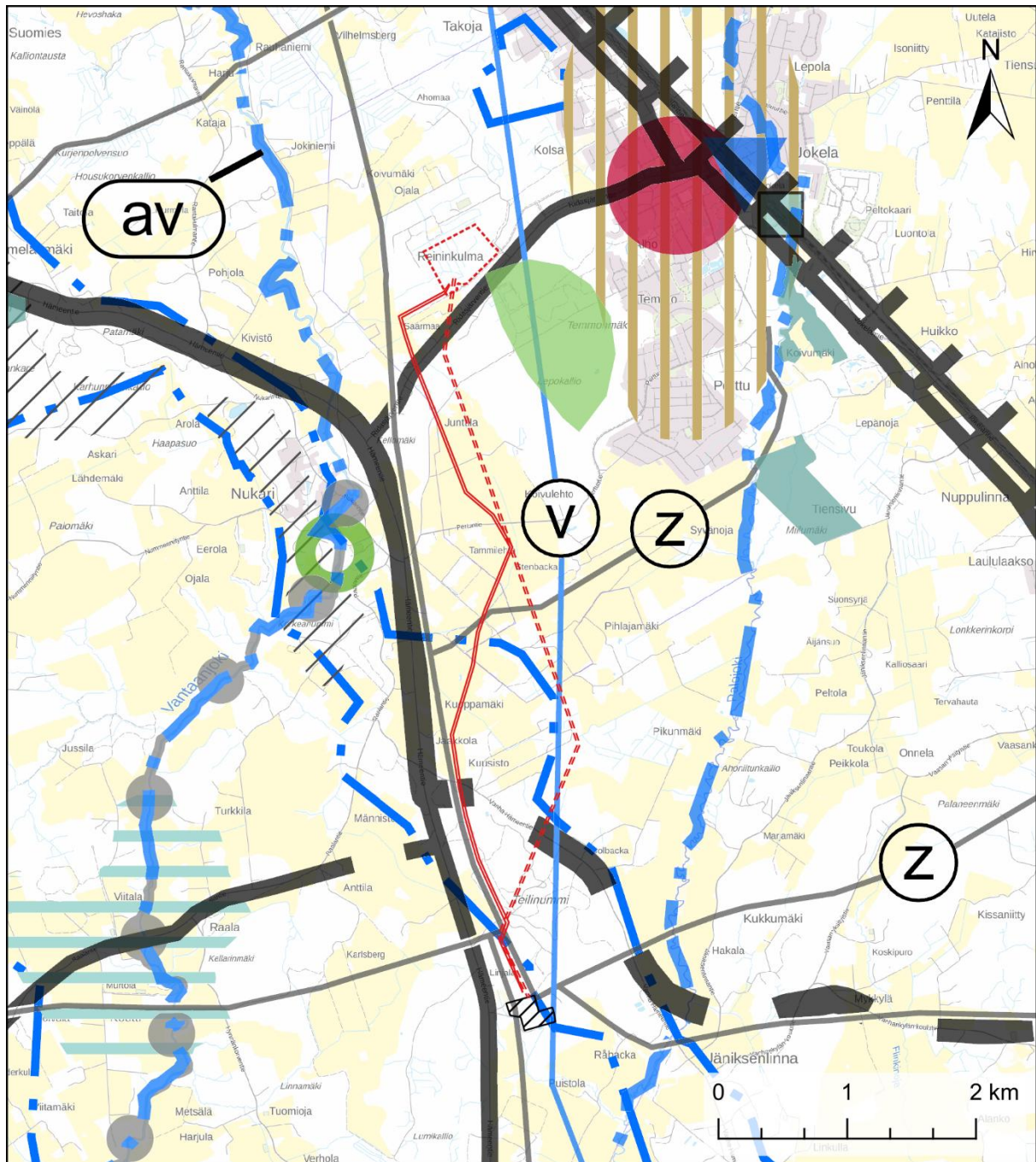
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat seuraavia asiakokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen,
- Tehokas liikennejärjestelmä,
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö,
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

8.1.3 Maakuntakaavat

Uusimaa-kaava 2050 on kaavakokonaisuus, joka sisältää Helsingin seudun, Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavat. Kokonaisuus kattaa koko Uudenmaan 26 kunnan alueen lukuun ottamatta Östersundomin aluetta, jolle on tehty erillinen maakuntakaava. Uusimaa-kaavan kokonaisuus sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023 (754/2023) (Uudenmaan liitto 2025c). Hanketoiminnot sijoittuvat Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan alueelle. Ote Uudenmaan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 8-5).

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa tärkeitä teemoja ovat muun muassa kansainväliset yhteydet, kasvuun varautuminen sekä viherrakenteen vaaliminen tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. (Uudenmaan liitto 2025c)




- Datakeskusalue
- Voimajohdot VE1
- Voimajohdot VE2



Uudenmaan voimassa olevien
maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä
© Uudenmaan Liitto 01/06/2026





Kuva 8-5. Ote Uudenmaan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä hanketoiminnolla.



Maakuntakaavassa hankealueelle ja sen ympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset:



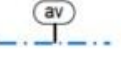

Kaava-merkintä	Selite
	<p>Keskustatoimintojen alue, keskus</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan suurimmat ja monipuolisimmat valtakunnan keskuksen ulkopuolella olevat keskuksat, joissa on monipuolisesti asumista, työpaikkoja sekä julkisia ja yksityisiä palveluja. Keskuksat ovat hyvin joukkoliikenteellä saavutettavissa.</p> <p>(Espoon keskus, Espoonlahti, Hakunila, Hanko, Herttoniemi, Hista, Hyvinkää, Hyrylä, Itäkeskus, Jokela, Järvenpää, Kannelmäki, Karjaa, Karkkila, Kauniainen, Kerava, Kirkkonummi, Kivistö, Klaukkala, Koivukylä, Korso, Kontula, Leppävaara, Lohja, Loviisa, Malmi, Martinlaakso-Myyrmäki, Masala, Matinkylä, Mäntsälä, Nikkilä, Nummela, Nurmijärvi, Pakkala, Porvoo, Rajamäki, Söderkulla, Tammissaari, Tapiola-Otaniemi, Tikkurila, Veikkola, Viikki, Vuosaari)</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Aluetta on kehitettävä tiiviinä ja toiminnallisesti monipuolisena palveluiden, työpaikkojen ja asumisen keskittymänä ottaen huomioon sekä asumisen että elinkeinoelämän tarpeet.</p> <p>Alueen sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että keskustatoimintojen alue muodostaa toiminnallisesti yhtenäisen keskustahakuisiin toimintoihin painottuvan kokonaisuuden.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen saavutettavuuteen joukkoliikenteellä sekä kävelyn ja pyöräilyn edellytysten parantamiseen. Suunnittelussa on osoitettava riittävät alueet henkilöautojen ja polkupyörien paikalliselle liityntäpysäköinnille pääkaupunkiseudun ulkopuolella ja polkupyörien liityntäpysäköinnille pääkaupunkiseudulla.</p> <p>Keskuksen kehittämisessä tulee vaalia ja hyödyntää ympäristön erityis- ja ominaispiirteitä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin.</p> <p>Alueelle voidaan sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä.</p> <p>Lisäksi seuraavien uusien keskusten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueen toteuttaminen tulee kytkeä uuden raideliikenneyhteyden ja aseman sitovaan toteuttamispäätökseen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hista


Kaava-merkintä	Selite
	<p>Taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan suurimpiin ja monipuolisimpiin keskuksiin tukeutuvat, valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät taajamatoimintojen vyöhykkeet, joiden yhdyskuntarakenteen kehittämisellä ja tehostamisella on erityistä merkitystä koko maakunnan kehittämisen kannalta.</p> <p>Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeet sisältävät pääosin jo olemassa olevia taajamia, joilla yhdyskuntarakenne on jo nykyisellään kestävää tai kehitettävissä sellaiseksi. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä yhdyskuntarakenteen tulee kokonaisuutena katsottuna olla riittävän tehokas, jotta kestävään yhdyskuntarakenteeseen liittyvät tavoitteet voidaan saavuttaa. Vyöhyke voi sisältää eri luonteisia osa-alueita rakentamattomista tehokkaasti rakennettuihin.</p> <p>Vyöhykkeellä voi asumisen, palveluiden ja työpaikkojen lisäksi sijaita esimerkiksi virkistys- ja suojelualueita, liikenneväyliä ja muita liikenteen tarvitsemia alueita, yhdyskuntateknisen huollon alueita ja muita erityisalueita, ympäristöön soveltuvia teollisen tuotannon alueita, maa- ja metsätalousalueita sekä vesialueita.</p> <p>Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen kaavamerkintä ja siihen liittyvät määräykset määrittelevät laajan, toiminnallisesti monipuolisen aluekokonaisuuden kehittämisen yleiset periaatteet. Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetun vyöhykkeen alueelle sijoittuva muu maakuntakaavamerkintä osoittaa, että kyseisellä osa-alueella vyöhykkeen kehittämiseen liittyy myös muita maakunnallisia intressejä tai reunaehtoja, jotka tulee ottaa huomioon kyseisen osa-alueen tarkemmassa suunnittelussa.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen yhdyskuntarakennetta tulee tehostaa nykyiseen rakenteeseen, erityisesti keskuksiin ja asemanseutuihin tukeutuen ja joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä parantaen. Vyöhykettä tulee kehittää tiiviinä ja monipuolisena asumisen, työpaikkojen, palveluiden ja viherrakenteen kokonaisuutena ympäristön erityiset arvot huomioon ottaen. Helsingin seudulla vyöhykettä tulee kehittää rakenteeltaan verkostomaisena joukkoliikennekaupunkina.</p> <p>Vyöhykkeen kehittämiseen liittyvät yksityiskohtaisemmat aluevaraukset ja muut alueidenkäyttöön liittyvät järjestelyt on tutkittava yksityiskohdallisemmassa suunnittelussa.</p> <p>Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata luonnon- ja kulttuuriympäristön erityisten arvojen säilyminen sekä edistää ekologisen verkoston kytkeytymistä vyöhykkeen ulkopuoliseen viherrakenteeseen.</p> <p>Tiivistettäessä yhdyskuntarakennetta on kiinnitettävä huomiota vyöhykkeen arvokkaisiin ominaispiirteisiin ja elinympäristön laatuun. Lisäksi tulee turvata riittävät virkistysmahdollisuudet sekä virkistysyhteydet vyöhykkeen sisällä ja sen ulkopuolelle. Eryistä huomiota on kiinnitettävä kaavassa osoitettuja viherrakenteen osia yhdistäviin, Helsingin seudun viherkehälle ja ranta-alueille suuntautuviin sekä merenrannan suuntaisiin yhteyksiin.</p>

Kaava-merkintä	Selite
	<p>Vyöhykkeen rakentamattomat rannat on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varattava yleiseen virkistykseen, jollei erityinen tarve edellytä alueen osoittamista muuhun käyttöön.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin.</p> <p>Satamien ja Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminta- ja kehittämisedellytykset on turvattava.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata jakeluliikenteen toimintaedellytykset.</p> <p>Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon ja turvattava raide- ja joukkoliikenteen kehittämisen vaatimat riittävät varikkoalueet. Suunniteltaessa muuta maankäyttöä olemassa olevien varikoiden alueille on varmistettava, että korvaava varikkokapasiteetti on toteutettu ennen olemassa olevan varikon toiminnan päättymistä.</p> <p>Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden koon alarajat ovat seuraavat, ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta:</p> <p>Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä pääkaupunkiseudulla (Espoo, Helsinki, Kauniainen ja Vantaa)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keskustahakuinen kauppa (päivittäistavaran kauppa ja muun erikoistavaran kauppa) 10 000 k-m² • Paljon tilaa vaativa erikoistavaran kauppa 30 000 k-m² <p><i>Muilla taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeillä</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Keskustahakuinen kauppa (päivittäistavaran kauppa ja muun erikoistavaran kauppa) 10 000 k-m²</i> • <i>Paljon tilaa vaativa erikoistavaran kauppa 10 000 k-m².</i> <p>(Kursiivilla merkitty osa suunnittelumääräyksestä kumottu Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavan alueelta Helsingin hallinto-oikeuden päätöksellä 24.9.2021 ja päätös lainvoimainen korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023 T 756).</p>
	<p>Maakunnallisesti merkittävä tie</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan maantiet ja kadut, jotka yhdistävät maakunnallisesti merkittäviä keskuksia ja toimintoja.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät pitkämatkaisen liikenteen, joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa.</p> <p>Uusia liittymiä rakennettaessa tulee varmistaa, että liittymä on mahdollista toteuttaa tien sujuvuutta tai turvallisuutta vaarantamatta. Sujuvuutta arvioidessa voidaan ottaa huomioon liittymän keskeinen sijainti alue- ja yhdyskuntarakenteessa.</p>
	<p>Seudullisesti merkittävä tie</p>

Kaava-merkintä	Selite
	<p>Viivamerkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maantiet ja kadut. Seudullinen merkitys voi johtua esimerkiksi väylän merkittävydestä tavaraliikenteen tai joukkoliikenteen reittinä.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa.</p>
	<p>Maakunnallisesti merkittävän tien ohjeellinen linjaus</p> <p>Katkoviivamerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävän tien ohjeellinen linjaus silloin, kun tien tarkka sijainti on ratkaisematta.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seudullisiin ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeisiin, luonnonsuojeluun, kulttuuriympäristöön ja kulttuuriperintöön, maisemaan, pohja- ja pintavesien suojeluun sekä lajiston liikkumiseen. Lisäksi on pyrittävä minimoimaan liikenteestä aiheutuvia melu-, värinä- ja päästöhaittoja.</p>
	<p>Seudullisesti merkittävän tien ohjeellinen linjaus</p> <p>Katkoviivamerkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävän tien ohjeellinen linjaus silloin, kun tien tarkka sijainti on ratkaisematta.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seudullisiin ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeisiin, luonnonsuojeluun, kulttuuriympäristöön ja kulttuuriperintöön, maisemaan, pohja- ja pintavesien suojeluun sekä lajiston liikkumiseen. Lisäksi on pyrittävä minimoimaan liikenteestä aiheutuvia melu-, värinä- ja päästöhaittoja.</p>
	<p>Päärata</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät radat.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>Virkistysalue</p> <p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan yli 50 hehtaarin kokoiset yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitetut alueet, jotka sijaitsevat pääsääntöisesti valtion, kuntien tai Uudenmaan virkistysalueyhdistyksen omistamilla tai hallinnoimilla alueilla.</p> <p>Merkintä sisältää alueella olemassa olevat sekä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeelliset väylät ja rakenteet.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöödellytysten säilyminen, alueen saavutettavuus, riittävä palveluvarustus sekä ympäristöarvot.</p>

Kaava-merkintä	Selite
	<p>Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristön laatuun, alueen sijaintiin ekologisessa verkostossa sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.</p> <p>Alueelle voidaan rakentaa yleistä virkistyskäyttöä palvelevia rakennuksia ja rakenteita.</p> <p>Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa selvitysten perusteella yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeellisia paikallisia väyliä ja yhdyskuntateknisen huollon laitteita ja rakenteita. Väylien suunnittelussa on turvattava virkistysyhteyksien esteetön ja turvallinen jatkuminen.</p>
	<p>Virkistyskäytön kohdealue</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan alle 50 hehtaarin kokoiset yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitettut alueet, jotka ovat sijaintinsa ja muiden ominaisuuksiensa perusteella tärkeitä maakunnallisen virkistysalueverkoston ylläpitämisen ja kehittämisen kannalta.</p> <p>Merkintä ei määrittele toteutettavan virkistysalueen kokoa tai rajoja.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Virkistyskäytön kohdealueelta on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varattava riittävän laajat ja vetovoimaiset yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun soveltuvat alueet ja kehitettävä aluetta osana maakunnallista virkistysalueverkostoa.</p> <p>Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristön laatuun, alueiden sijaintiin ekologisessa verkostossa sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta. Kohdealueelta yleiseen virkistykseen varattavat alueet osoitetaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että varaukset kohdistuvat ensisijaisesti valtion, kunnan tai Uudenmaan virkistysalueyhdistyksen omistamille tai hallinnoimille alueille.</p>
	<p>Arvokas geologinen muodostuma</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan alueet, jotka sisältävät merkittäviä maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan harjijensuojeluohjelman mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, vahvistettujen maakuntakaavojen arvokkaat harjualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kalliomaisema-alueet, maakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat sekä tuuli- ja ranta-kerrostumat.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Alueidenkäyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö ja geologiset arvot.</p>

Kaava-merkintä	Selite
	<p>Voimajohto</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan nykyiset 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohtot ja merkittävät merikaapelit sekä olemassa olevassa johtokäytävässä kehitettävät yhteydet.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset.</p>
	<p>Raakavesitunneli</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan Päijänne-tunneli ja Hiidenvesitunneli.</p> <p>Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Tunnelin välittömässä läheisyydessä on alueiden käytön ja toimenpiteiden suunnittelussa otettava huomioon, ettei vaaranneta tunnelia eikä sen veden laatua.</p> <p>Raakavesitunnelin suojavyöhyke on huomioitava yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunniteltaessa rakentamista raakavesitunnelin suojavyöhykkeellä tulee rakentamisen vaikutukset selvittää. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen estämiseen noudattaen nestemäisten polttoaineiden ja muiden vaarallisten tai haitallisten aineiden käsittelyssä ja varastoinnissa pohjavesialueita koskevia ohjeita.</p>
	<p>Vedenhankinnan kannalta arvokas pintavesialue</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan pintavesialueet, jotka ovat ominaisuusmerkinnällä arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei vesialueen käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.</p>
	<p>Pohjavesialue</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maakoostumuksen kannalta tarpeellista. Pohjavesialueiden rajaukset perustuvat ympäristöhallinnon tekemiin selvityksiin.</p> <p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p>Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon Uudenmaan maakuntaa koskeva vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Tavoitteena tulee olla pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentäminen.</p>

Kaava-merkintä	Selite
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet. Pohjavesialueita koskeva ajantasainen tieto tulee tarkistaa ympäristöhallinnolta.
	<p>Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisemanähtävyydet (valtioneuvoston päätös 1995), valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009), maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (Missä maat on mainiommat 2016) sekä valtakunnalliset maisemanhoitoalueet (LSL 32 §).</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot on otettava huomioon alueita kehitettäessä. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p>

Lisäksi hankkeen toteutuksessa on huomioitava maakuntakaavan määräykset, jotka koskevat koko maakuntakaava-aluetta. Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa hankkeen kannalta keskeisimpiä yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat:

Kasvun kestävä ohjaaminen sekä liikkuminen ja logistiikka

Alueidenkäytön suunnittelussa on edistettävä ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta kestäviä ratkaisuja.

Alue- ja yhdyskuntarakennetta tulee kehittää olemassa olevaan rakentamiseen tukeutuen.

Ympärivuotista asumista sekä työpaikkarakentamista on ohjattava ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin keskuksiin, pääkaupunkiseudun ydinvyöhykkeelle, taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeille sekä palvelukeskittyymiin. Keskusten välisten liikenneyhteyksien kehittämistä on tuettava erityisesti joukkoliikenteeseen perustuen.

Olemassa olevia taajamia tulee kehittää niiden maankäyttöä täydentäen ja tehostaen ja niiden toiminnallista rakennetta monipuolistaen. Taajama-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä päivittäisten palveluiden saavutettavuutta.

Uudet asuin- ja työpaikka-alueet tulee suunnitella niin, että ne täyttävät kestävä ympäristön kriteerit: alueiden sijainnin alue- ja yhdyskuntarakenteessa sekä rakentamisen määrän ja tehokkuuden tulee olla sellaista, että monipuolisille toiminnoille, lähipalveluille ja joukkoliikenneyhteyksille sekä lyhyille asiointimatkoille kävellen ja pyöräillen syntyy edellytykset.

Maakuntakaavassa osoitettujen keskusten, palvelukeskittymien ja taajama-toimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolella tapahtuvan asuin- ja työpaikkarakentamisen tulee ensisijaisesti sijoittua olemassa olevan yhdyskuntarakenteen yhteyteen. Rakentamisen ohjauksessa tulee huomioida olemassa olevan infrastruktuurin mahdollisimman tehokas hyödyntäminen, palveluiden saavutettavuus ja kestävä liikunnan edellytykset.

Ympäristön voimavarat ja vetovoima

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja alueidenkäytössä on otettava huomioon alueiden arvokkaat ominaispiirteet ja turvattu luonnon, maiseman ja kulttuuriympäristön arvot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava viranomaispäätösten, inventointien tai rekisterien ajantasainen tieto arvokkaista alueista, kohteista ja yhteyksistä mukaan lukien alueiden ja kohteiden tarkemmat rajaukset.

Laajat yhtenäiset luonnon- ja kulttuurimaisema-alueet tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen, maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen kehittämisen sekä luonnon monimuotoisuuden ja virkistyskäytön kannalta. Laajojen, yhtenäisten rakentamattomien alueiden pirstomista ja pinta-alan pienentämisestä on vältettävä erityisesti taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolisilla alueilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon Helsingin seudun viherkehän kokonaisuuden kehittäminen.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon Natura 2000 -ohjelmaan kuuluvat tai siihen kuuluviksi ehdotetut alueet, turvattu alueiden yhtenäisyys, arvioitava suunnitelmasta alueelle kohdistuvat vaikutukset ja huolehdittava, ettei merkittävästi heikennetä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella alue on ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Suunnitelman vaikutukset ja hyväksymisedellytykset tulee arvioida siten kuin luonnonsuojelulaissa on säädetty. Vaikutuksia arvioidessa on otettava huomioon mahdolliset yhteisvaikutukset muiden suunnitelmien ja hankkeiden kanssa. Suunnittelussa tulee käyttää valtioneuvoston Natura-alueita koskeviin päätöksiin sisältyviä aluerajauksia sekä viimeisimpiä Natura-tietolomakkeita.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä vesiensuojelua ja pyrittävä parantamaan vesien ekologista tilaa.

Energia ja tekninen huolto

Ilmaston kannalta kestävään energiajärjestelmään siirtymistä on edistettävä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä kestävää luonnonvarojen käyttöä, kierto- ja biotaloutta, uusiutuvan energian tuotantoa sekä hukkalämmön hyödyntämistä. Rakentamisessa tulee edistää kestävää maa-aineshuoltoa.

Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

8.1.4 Yleiskaavat

8.1.4.1 Datakeskusalue

Datakeskuksen alueella on voimassa 17.12.2025 voimaan tullut Tuusulan yleiskaava 2040, missä datakeskusalue sijoittuu kokonaisuudessaan työpaikka-alueelle (TP) (Kuva 8-6). Alue varataan monipuolisille työpaikkatoiminnoille, kuten toimistoille, logistiikalle, varasto- ja teollisuustoiminnoille sekä niitä palvelevalle liiketilalle.

Häiriöherkkien alueiden tai toimintojen läheisyydessä ympäristöhäiriöitä tulee tarkemmassa suunnittelussa rajoittaa. Alueella sallitaan yhdyskuntateknisen huollon toiminnat. Alueen kehittämisessä ja täydennysrakentamisessa tulee parantaa kaupunkitilan viihtyisyyttä sekä kävely- ja pyöräilyolosuhteita.

Datakeskusalueen itäreunaan sijoittuu merkintä ohjeellisesta ulkoilureitistä. Merkinnällä osoitetaan keskeisimmät tavoitteelliset ulkoilureitit.

Työpaikka-alueen (TP) pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle on osoitettu laajoja maa- ja metsätalousalueita (M-1) ja maa- ja metsätalousvaltaisia viljelymaisema-alueita (MV). Maa- ja metsätalousalueilla (M-1) korvaava rakentaminen ja laajentaminen on sallittua. Uudet rakentamismahdollisuudet tutkitaan kantatilakohtaisesti. Ulkoilureittien ja ekologisen verkoston jatkuvuus tulee turvata. Maa- ja metsätalousvaltaisilla viljelymaisema-alueilla (MV) sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Alueen peltojen tulisi säilyä viljeltyinä tai hoidettuna niittynä. Alueella on erityistä maisemallista merkitystä.

Työpaikka-alueen (TP) itäpuolelle on osoitettu omakotivaltaisia asuinalueita (AO) ja niiden laajenemisaalue (AO-1), selvitysalue (SE), virkistysalueita (V) ja pohjoiseteläsuuntainen Päijännetunneli sekä kaakkoispuolelle retkeily- ja ulkoilualue (VR). Omakotivaltaiset asuinalueet (AO) varataan pääosin erillispientalojen rakentamiseen. Alueelle saa sijoittaa myös asumiselle tarpeellisia lähipalveluita ja virkistysalueita sekä ympäristöön soveltuvia työtiloja. Selvitysalueen (SE) maankäyttö ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa. Virkistysalueet (V) sekä retkeily- ja ulkoilualue (VR) varataan lähivirkistykseen, ulkoiluun ja luonnon kokemiseen. Retkeily- ja ulkoilualueen (VR) jatkosuunnittelussa alueelle voidaan osoittaa erilaisia toimintoja varten tarpeellisia alueita tai reittejä. Päijännetunnelin suoja-alueelle (200 m) maankäyttöä suunniteltaessa ja toimintoja tai laitoksia sijoittaessa tulee ottaa huomioon mahdolliset vaikutukset Päijännetunneliin ja raakaveden laatuun. Poraaaminen on kielletty 50 metriä tunnelilinjan molemmin puolin.

8.1.4.2 Voimajohtojen alue

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan sähkönsiirron voimajohtoille kahta reittivaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Reittivaihtoehdot sijoittuvat toisistaan hieman erilleen siten, että reittivaihtoehto VE1 sijaitsee lännempänä.

Tuusulan kunnan alueella voimajohtojen reittivaihtoehtojen alueella on voimassa 17.12.2025 voimaan tullut Tuusulan yleiskaava 2040, missä voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat maa- ja metsätalousalueelle (M-1) sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, viljelymaisemaan (MV) (Kuva 8-6). Merkinnällä M-1 on osoitettu maa- ja metsätalousalueet, joilla korvaava rakentaminen ja laajentaminen on sallittua. Alueen uudet rakentamismahdollisuudet tutkitaan kantatilakohtaisesti. Lisäksi alueen ulkoilureittien ja ekologisen verkoston jatkuvuus tulee turvata.

Merkinnällä MV osoitetulla alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Alueen peltojen tulisi säilyä viljeltyinä tai hoidettuina niittynä. Alueella on erityistä

maisemallista merkitystä. MV-alueet on osoitettu myös maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi. Merkinnällä on osoitettu paikallisesti arvokas maisema-alue, jonka rakentamisessa ja suunnittelussa on huomioitava kulttuurimaiseman ja siihen liittyvien merkittävien rakennusten arvot. Alueen avoimet maisema-alueet tulee säilyttää avoimina.

Lisäksi voimajohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat selvitysalueelle (SE), jonka maankäyttö ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa. Voimajohtojen reittivaihtoehdot ylittävät Ridasjärven tien, joka on osoitettu yleiskaavassa seututieksi.

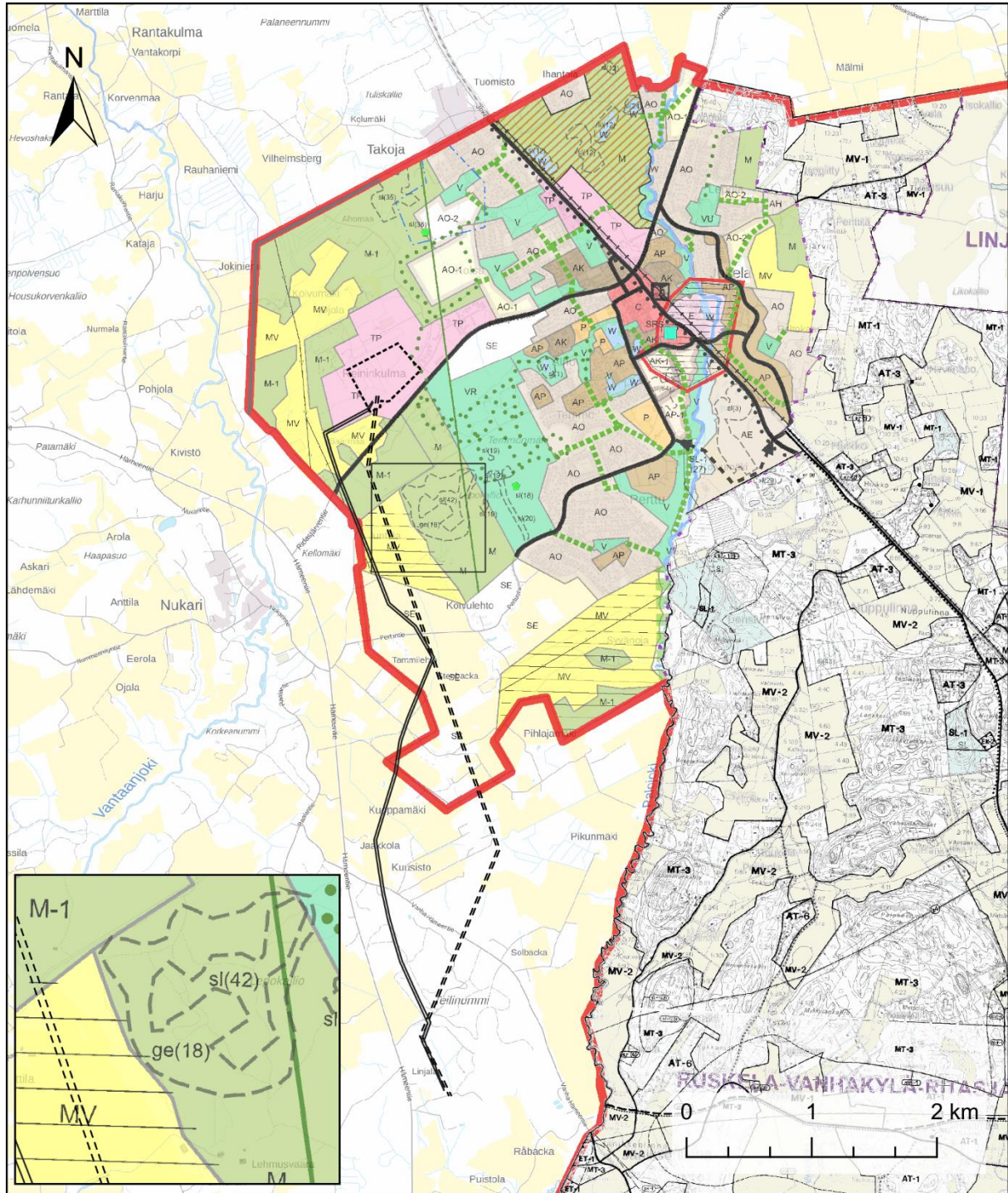
Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen, viljelysmaiseman (MV) itäpuolelle on kohdetunnuksella ge(18) osoitettu arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma ja sen sisäpuolelle kohdetunnuksella sl(42) alueen osa, joka on paikallisesti luonnonsuojelullisesti arvokas sekä maa- ja metsätalousaluetta (M).




Arvokkaan harjualueen tai muun geologisen muodostuman (ge) alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) (nyk. alueidenkäyttölaki) 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- ja täyttämistöitä, tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä. Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon. Alle hehtaarin kokoiset alueet on esitetty viisikulmaisella kohdemerkinnällä.

Merkinnällä (sl) osoitetaan paikallisesti luonnonsuojelullisesti erityisen arvokkaat alueet. Alueen luonnonsuojelullisia arvoja ei saa heikentää aluetta suunniteltaessa ja hoidettaessa. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) (nyk. alueidenkäyttölaki) 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- ja täyttämistöitä tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä sekä muualla kuin maa- ja metsätalousalueella puiden kaatamista. Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon. Alle hehtaarin kokoiset alueet on esitetty viisikulmaisella kohdemerkinnällä.

Maa- ja metsätalousalue (M)-merkinnällä on osoitettu taajamien yhteydessä olevat maa- ja metsätalousalueet, joilla korvaava rakentaminen ja laajentaminen on sallittua.

Nurmijärven puolella voimajohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat alueille, joilla ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.



-  Datakeskusalue
-  Voimajohdot VE1
-  Voimajohdot VE2

Tuusulan yleiskaava 2040 © Tuusula 06/2026
 Ruskela-Vanhakylä-Ritasjärvi osayleiskaava © Tuusula 06/2026

Kuva 8-6. Voimassa olevat yleiskaavat ja osayleiskaavat hankealueella ja sen ympäristössä.

8.1.5 Asemakaavat

8.1.5.1 Datakeskusalue

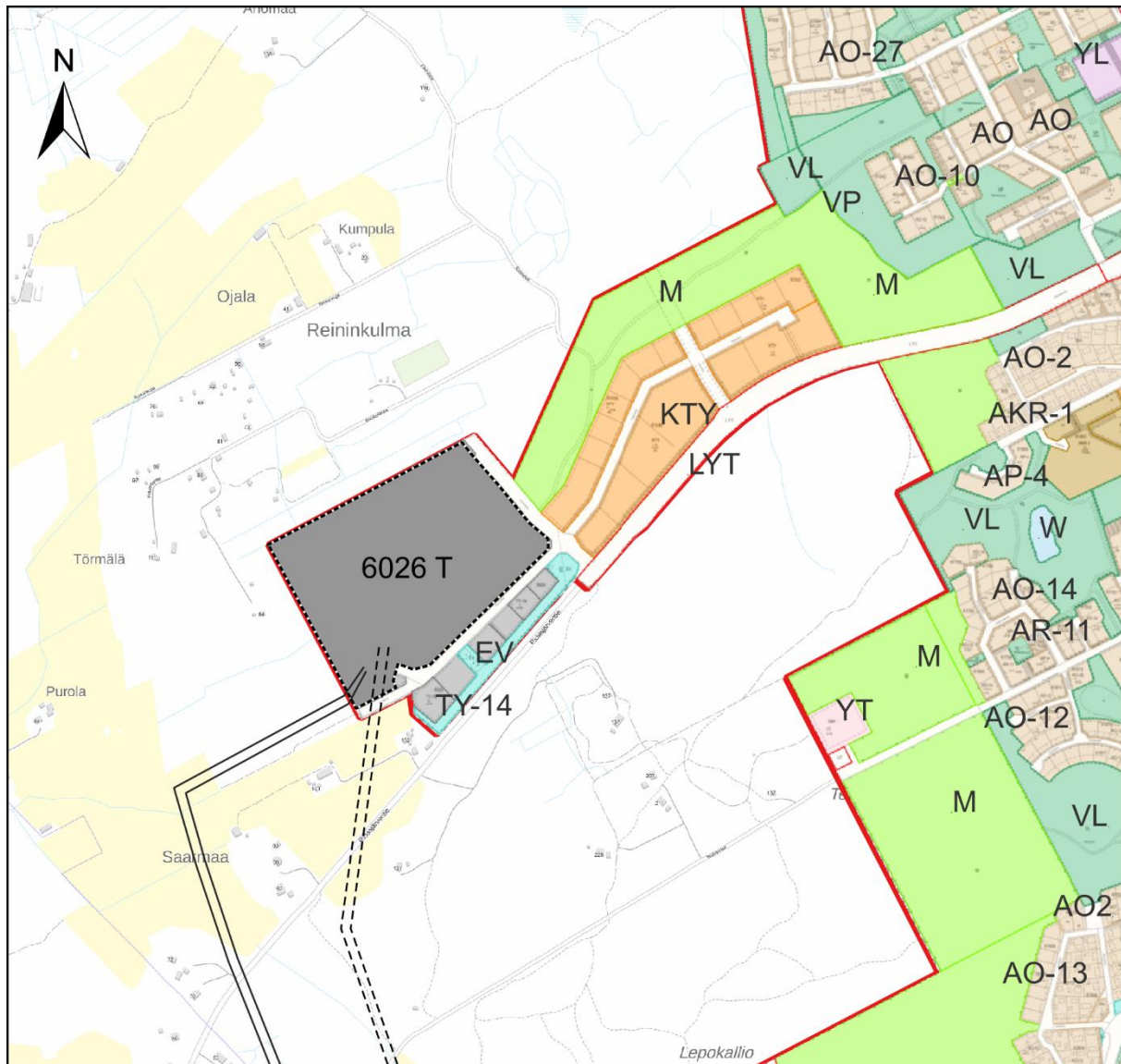
Tuusulan kunnanvaltuusto on hyväksynyt kokouksessaan 6.10.2025 § 171 Vallunlenkin asemakaavan muutoksen, jossa on tutkittu datakeskuksen sijoittamismahdollisuuksia alueelle (Tuusulan kunta 2025b). Asemakaava on saanut lainvoiman 25.11.2025, ja se on kuulutettu voimaan 17.12.2025.






Datakeskuksen alue on osoitettu asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T). Tontin tehokkuusluku on $e=1.00$ ja rakennusten suurin sallittu kerrosluku on III.


Datakeskusalueen koillispuolella, Ridasjärventien suuntaisesti, sijaitsee Jokelan läntinen työpaikka-alue, jossa on voimassa Ridasjärventien työpaikka-alueen asemakaava. Asemakaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.12.1994 § 158, ja se on vahvistettu ympäristökeskuksen päätöksellä 11.7.1995. Asemakaavassa on osoitettu liike- ja toimistorakennusten sekä ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita (KTY), lähivirkistysaluetta (VL), maa- ja metsätalousaluetta (M) sekä yleisiä teitä viheralueineen (LYT).

Datakeskusalueen kaakkoispuolella on voimassa Vallun työpaikka-alueen asemakaava ja asemakaavan muutos. Asemakaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 12.10.2015 § 135 ja se on saanut lainvoiman 9.12.2015. Kaavassa on osoitettu alueelle teollisuusrakennusten korttelialueita (TY-14), joille saa rakentaa ympäristöhäiriötä aiheuttamattomia teollisuus- ja varastorakennuksia sekä toimistorakennuksia. Lisäksi alueelle on osoitettu suoja-viheraluetta (EV).

Muilta osin datakeskusalueen ympäristö on asemakaavoittamatonta. Ote Tuusulan kunnan ajantasa-aseamakaavasta hankealueen ympäristössä on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 8-7).



-  Datakeskusalue
-  Voimajohdot VE1
-  Voimajohdot VE2
-  Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue T
-  Asemakaava-alue ja kaavamerkinnot

0 100 200 m


Asemakaava-alue © Tuusula 06/2026
 Hyväksymisvaiheen kaavakartta © Tuusula 06/2026

Kuva 8-7. Ote ajantasa-asemakaavasta hankealueen ympäristössä.

8.1.5.2 Voimajohtojen alue

Voimajohtojen reittivaihtoehdot eivät sijoitu asemakaavoitetuille tai ranta-asemakaavoitetuille alueille.

8.1.6 Vireillä olevat kaavat

VISIO 2050

Uudenmaan liitto käynnisti uuden vaihemaakuntakaavan laadinnan keväällä 2024. Uudenmaan liitto laatii VISIO-kaavan vuosina 2024–2027. Kaava täydentää lainvoimaista kaavakokonaisuutta vihreän ja puhtaan siirtymän teemoilla. Vuoteen 2050 tähtäävä kaava laaditaan koko maakunnan alueelle. Uusi kaava on nimeltään VISIO – Innovatiivinen vihreä

siirtymä, ja se siivittää maakunnan kestävästä kasvua Uusimaa-ohjelman mukaisesti. Tavoitteena on tukea kuntien kaavoitusta ja sujuvoittaa vihreän ja puhtaan siirtymän hankkeiden toteutusta Uudellamaalla. VISIO-kaava kuulutettiin vireille maaliskuussa 2025 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) kerättiin palautetta. Kommenttien perusteella Uudenmaan maakuntahallitus päätti 9.6.2025 laajentaa kaava-alueen kattamaan koko Uudenmaan, myös Östersundomin maakuntakaavan alueen Helsingissä, Sipoossa ja Vantaalla. Muutoksen vuoksi OAS päivitettiin, kaava kuulutettiin uudelleen vireille ja siitä kerättiin palautetta elokuun 2025 alkuun saakka. Päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä kesällä 2025. VISIO-kaavan luonnosvaiheen aineistot olivat nähtävillä 11.3.- 8.5.2026. Ehdotusvaihe ajoittuu vuosiin 2026–2027. Tavoitteena on viedä kaava valtuuston hyväksyttäväksi vuonna 2027. (Uudenmaan liitto 2026)

Länsi-Kolsan asemakaava ja asemakaavan muutos

Datakeskusalueesta noin 500 metrin etäisyydellä koilliseen on vireillä Länsi-Kolsan asemakaava ja asemakaavan muutostyö. Kaavatyö on tullut vireille marraskuussa 2023 ja se on edennyt luonnosvaiheeseen. Luonnosvaiheen aineisto on ollut nähtävillä 3.10.–31.10.2024 välisen ajan, minkä jälkeen kaava-alueen rajausta on tarkistettu ja päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville 4.9.–3.10.2025 väliseksi ajaksi. Kaavatyön on tavoitteena edetä ehdotusvaiheeseen alkuvuonna 2026 ja ehdotusaineisto asettaa nähtäville keväällä 2026. (Tuusulan kunta 2025c)

Kaavatyön keskeisenä tavoitteena on Tuusulan yleiskaavan 2040 kasvutavoitteen toteuttaminen, uusien pientaloalueiden mahdollistaminen, virkistysalueiden kehittäminen ja turvaaminen sekä luontoarvojen turvaaminen. (Tuusulan kunta 2025c)

8.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen toimintojen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on osoitettu ja kuvattu.

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa on tarkistettu kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä tarkistettu nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten on laadittu havainnollistavaa kartta-aineistoa. Vaikutukset on selvitetty asiantuntija-arviona, jonka ovat tehneet maankäytön suunnittelija Ins.(AMK) Tiia Piippo ja maisema-arkkitehti (kaavan laatijan pätevyys YKS 763) Marja Pelo.

8.3 Vaikutusten arviointi

8.3.1 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Taulukko 8-1. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Datakeskus sijoittuu olemassa olevaan työpaikkarakenteeseen ja kytkeytyy seudullisiin energia- ja liikenneverkkoihin, mikä vahvistaa monikeskuksista ja verkottuvaa aluerakennetta. Voimajohto mahdollistaa datakeskuksen energiansyötön, ja siten se tukee teknisen infrastruktuurin verkottumista ja energiahuollon toimintavarmuutta, jotka ovat olennainen osa valtakunnallista monikeskuksista aluerakennetta.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resursisitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Datakeskus sijoittuu valmiiksi kaavoitetulle työpaikka-alueelle, jossa on olemassa oleva katu- ja energiainfrastruktuuri. Sen toteuttaminen ei edellytä uutta merkittävää infrastruktuuria eikä yhdyskuntarakenteen laajentamista, vaan se tukeutuu olemassa olevaan rakenteeseen. Voimajohto on välttämätön datakeskuksen sähkönsyötölle, ja sen reittivaihtoehdot on suunniteltu hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä mahdollisuuksien mukaan.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Datakeskus sijoittuu hyvien liikenneyhteyksien äärelle olemassa olevaan työpaikkarakenteeseen, mikä tukee työpaikkojen saavutettavuutta ja yhdyskuntarakenteen toimivuutta. Hanke ei heikennä kävelyn, pyöräilyn tai joukkoliikenteen edellytyksiä, mutta ei myöskään tuota niihin merkittäviä parannuksia.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Datakeskus sijoittuu hyvien liikenneyhteyksien varrella sijaitsevalle työpaikka-alueelle, jonne on sujuvat yhteydet Jokelan taajamasta ja päätieverkosta. Toimintojen sijoittuminen olemassa olevalle työpaikka-alueelle tukee työpaikkojen saavutettavuutta joukkoliikenteellä ja kevyellä liikenteellä, koska alue on jo osa taajaman liikkumisjärjestelmää.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Datakeskus tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon eikä aiheuta muutostarpeita valtakunnallisessa liikennejärjestelmässä. Datakeskus hyödyntää nykyisiä logistisia yhteyksiä. Voimajohto ei muuta liikenteen infrastruktuuria eikä vaikuta liikennemuotojen yhteen toimivuuteen.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja	Datakeskus ja voimajohto eivät heikennä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien

viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	liikenne- ja viestintäyhteyksien kehittämismahdollisuuksia, eikä hanke edellytä muutoksia liikenneverkkoon tai rajanylityspaikkoihin.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Datakeskus sijoittuu tulvavaara-alueiden ulkopuolelle, eikä rakennuspaikalla tunnisteta nykyisiä tai ennustettuja vesistö- tai hulevesitulvariskejä. Hankkeessa tullaan toteuttamaan hulevesien hallinnan ratkaisut, jotka huomioivat vedenpidätyksen ja hallitun virtaussuuntauksen myös ilmastonmuutoksen aiheuttamien rankkasateiden lisääntyessä. Voimajohto sijoittuu metsä- ja peltoalueille, joilla ei ole tunnistettuja merkittäviä tulvariskejä. Rakenteet eivät ole herkkiä hulevesi- tai vesistötulville, eikä niiden toiminta vaarannu tulvatilanteissa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Datakeskuksen toiminnasta aiheutuvat meluvaiikutukset liittyvät pääasiassa jäähdytysjärjestelmiin sekä varavoimakoneiden koeajoihin. Mallinusten mukaan melutasot pysyvät ohjearvojen alapuolella lähimmillä asuinalueilla, eikä hanke siten aiheuta terveyshaittoja tai merkittäviä muutoksia asuinympäristön viihtyisyyteen. Ilmanlaadun kannalta merkittävimmät päästöt syntyvät varavoimakoneiden lyhytaikaisista käyttötarpeista, mutta nämä ovat ajallisesti hyvin rajallisia ja niiden vaikutus jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Käytön aikaisia tärinävaikutuksia ei synny, ja rakentamisen aikainen tärinä on tilapäistä ja hallittavissa työmenetelmien ohjauksella. Voimajohtojen vaikutukset meluun, tärinään ja ilmanlaatuun ovat pääosin rakentamisaikaisia ja kohdistuvat välittömään työskentelyalueeseen. Rakentamisen aikainen melu ja tärinä ovat luonteeltaan tilapäisiä eikä niillä ole pitkäkestoista vaikutusta asutukseen.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Datakeskuksen sijoituessa asemakaavoitetulle työpaikka-alueelle toiminta sijoittuu erilleen asutuksesta ja muista herkistä toiminnoista. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä, minkä on asemakaavatyön yhteydessä tutkittu olevan riittävä suojaetäisyys tämänkaltaiselle toiminnalle. Voimajohtojen linjaus kulkee pääosin haja-asutus- ja viljelymaisema-alueilla, joissa etäisyys herkkiin toimintoihin on riittävä.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten	Datakeskus ei ole luonteeltaan suuronnettomuusvaarallinen laitos, mutta siihen liittyy dieselpolttoaineen varastointia varavoimakoneita varten. Tämä toiminta kuuluu vaarallisten kemikaalien

toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkeistä alueista.	käsittelyn sääntelyn piiriin ja edellyttää Tukesin lupamenettelyä, jossa määritetään vaadittavat turvaetäisyydet ja mahdolliset konsultointivyöhykkeet. Voimajohtoilla ei ole kemikaalisiin suuronnettomuuksiin rinnastettavaa onnettomuusriskiä.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Datakeskus ja voimajohto on suunniteltu ja sijoitetaan tavalla, joka ei rajoita maanpuolustuksen, rajavalvonnan tai muiden kokonaisturvallisuuden kannalta keskeisten toimintojen alueellisia edellytyksiä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Datakeskus sijoittuu olemassa olevalle työpaikka-alueelle, jolla ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai luonnonperinnön kohteita. Lähimmät suojelualueet ja Natura-kohteet sijaitsevat satojen metrien tai useiden kilometrien etäisyydellä, eikä datakeskuksen rakentaminen tai käyttö aiheuta niihin kohdistuvia välittömiä tai välillisiä haitallisia vaikutuksia. Voimajohto sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousalueille sekä viljelymaisemaan, eikä reitti- vaihtoehtojen läheisyydessä ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai valtakunnallisia maisema-alueita.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Datakeskus sijoittuu luontoarvoiltaan vähäiselle alueelle eikä katkaise ekologisia yhteyksiä. Voimajohto kulkee talousmetsä- ja viljelyalueilla, joilla ei ole tunnistettu sijaitsevan luonnon monimuotoisuuden kannalta valtakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä yhteyksiä. Johtoaukean vaikutukset voidaan hallita niin, ettei lajiston liikkuminen esty. Hanke ei kohdistu arvokkaille luontoalueille, eikä sen arvioida heikentävän ekologisten yhteyksien toimivuutta.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Datakeskus sijoittuu alueelle, jolla ei ole merkittäviä virkistysarvoja, eikä se heikennä viheralueverkoston laajuutta tai jatkuvuutta. Voimajohto sijaitsee alueilla, joissa virkistyskäyttö on vähäistä, eikä johtoaukea katkaise tai kavenna seudullisia viher- tai virkistysyhteyksiä. Ekologiset ja virkistyselliset yhteydet säilyvät toimivina, ja viherverkoston rakenne säilyy. Näin hanke ei vaaranna virkistysalueiden riittävyttä eikä viheralueverkoston kokonaisuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Datakeskus sijoittuu kaavoitetulle työpaikka-alueelle, joka ei ole bio- tai kiertotalouden kannalta merkittävää aluetta eikä nykyisessä käytössään viljely- tai metsätalousaluetta. Tämän vuoksi datakeskus ei kavenna maa- ja metsätalouden käytettävissä olevia alueita, eikä sillä ole vaikutuksia

	yhtenäisten viljely- tai metsäkokonaisuuksien säilymiseen. Voimajohto sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisille alueille, joista osa on Tuusulan yleiskaavan MV-alueita eli paikallisesti merkittävää viljelymaismaa. Vaikka johtoaukea vaatii puuston mataltamista ja aiheuttaa pysyvän lineaarisen aukon maisemaan, se ei poista viljely- tai metsätalouden käytön mahdollisuutta, eikä pirsto suuria yhtenäisiä metsäalueita tai estä niiden taloudellista käyttöä.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Datakeskus ja siihen liittyvä voimajohto eivät tuota uusiutuvaa energiaa, mutta ne eivät myöskään estä sen tuotantoa tai sijoittumista.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Uusi 110 kV:n voimajohto vahvistaa valtakunnallisesti tärkeää energiahuoltoa ja turvaa sähkönsiirron kapasiteettia. Hanke ei vaaranna valtakunnallisesti merkittävien voimajohtojen tai kaasuputkien linjauksia tai heikennä niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankkeen voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijoittuu osittain olemassa olevaan johtokäytävään, reittivaihtoehto VE2 sijoittuu uuteen johtokäytävään.

8.3.2 Hankkeen suhde kaavoitukseen

Datakeskus

Datakeskuksen sijoittaminen alueelle tukee voimassa olevan asemakaavan toteutumista, sillä sen sijoittuminen Vallunlenkin asemakaava-alueelle on tutkittu ja mahdollistettu asemakaavan kaavaratkaisussa. Asemakaavassa alue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T), ja datakeskuksen soveltuvuus kaavan mukaiseen käyttötarkoitukseen on arvioitu jo kaavatyön yhteydessä. Näin ollen hankkeen mukainen toiminta on voimassa olevan asemakaavan mukaista eikä se siten ole ristiriidassa asemakaavan tavoitteiden kanssa.

Tuusulan yleiskaava 2040:n tavoitteiden mukaisesti aluetta kehitetään työpaikka-alueena (TP), mikä tukee datakeskuksen sijoittumista alueelle.

Datakeskusalue sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa sekä keskustatoimintojen alueen läheisyyteen että taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeelle, joissa tavoitteena on rakenteen tehostaminen, työpaikkojen sijoittuminen hyvien yhteyksien äärelle ja joukko liikenteen sekä kestävä liikunnan edistäminen. Hanke vahvistaa tätä kehitystä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten tai tavoitteiden kanssa.

Datakeskuksen varavoimaratkaisun dieselmäärä (3 600 m³) edellyttää Tukesin lupaa vaarallisten kemikaalien käsittelylle ja varastoinnille. Luvan myötä Tukes voi määrittää konsultointivyöhykkeen, joka ei muuta voimassa olevia kaavoja, mutta voi asettaa reunaehdot ja rajoittaa siten tulevaa maankäytön suunnittelua mahdollisen konsultointivyöhykkeen sisäpuolella.

Voimajohdot

Maakuntakaava ei ole voimassa lainvoimaisen yleis- tai asemakaavan alueella, mutta toimii ohjeena laadittaessa tai muutettaessa yleis- tai asemakaavoja. Voimajohtojen reittivaihtoehtot VE1 ja VE2 sijoittuvat Nurmijärven puolella alueelle, jolla ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Voimassa olevassa maakuntakaavassa voimajohtojen reittivaihtoehtot VE1 ja VE2 sijoittuvat pääosin alueille, joille ei ole osoitettu aluevarauksia. Maakuntakaavassa on osoitettu nykyinen voimajohto Hikiä-Nurmijärvi 110 kV / Nurmijärvi-Hikiä 400 kV / Nurmijärvi-Martti 110 kV. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijoittuu osittain maakuntakaavassa osoitetun voimajohdon yhteyteen tai läheisyyteen sijoittuen sen itäpuolelle. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 sijoittuu kokonaan uuteen johtokäytävään erilleen maakuntakaavassa osoitetusta olemassa olevasta voimajohdosta. Maakuntakaavan yleispiirteisyydestä johtuen voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavassa osoitettujen merkintöjen kanssa tai estävän maakuntakaavassa osoitetun maankäytön toteuttamista, ja voimajohtojen reittivaihtoehtot ovat yhteensovittavissa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa. Maakuntakaavan ympäristön voimavaroja ja vetovoimaa koskevissa yleismääräyksissä kuitenkin todetaan, että laajojen yhtenäisten rakentamattomien alueiden pirstomista on vältettävä erityisesti taajamatoimintojen ulkopuolisilla alueilla. Voimajohtojen molemmat reittivaihtoehtot sijaitsevat osittain tai kokonaan uudessa johtokäytävässä, mikä pirstaloi aluetta paikallisesti, erityisesti rakentamattomilla metsävyöhykkeillä. Vaikutusalueen metsät eivät kuitenkaan muodosta laajoja yhtenäisiä, rakentamattomia metsävyöhykkeitä. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 pirstaloiva vaikutus on vähäisempi sen sijoittuessa metsävyöhykkeillä nykyisten voimajohtojen viereen.

Tuusulassa voimassa olevassa yleiskaavassa voimajohtojen reittivaihtoehtot sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaisille alueille ja selvitysalueelle. Nurmijärven puolella reittien alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimajohdot eivät lähtökohtaisesti edellytä kaavoittamista, mutta ne voidaan huomioida alueita kaavoitettaessa tulevaisuudessa. Uusi johtoalue ohjaa tulevaa kaavoitusta, sillä voimajohtoalue tuo mukanaan rakennus- ja toimenpiderajoituksia, jotka on huomioitava myöhemmässä alueiden käytön suunnittelussa. Näin ollen hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen kanssa tai muodosta kaavoitustarvetta, mutta voimajohdot on huomioitava maankäytön suunnittelussa jatkossa.

Voimajohtoreitin VE2 sijoittuminen Tuusulan yleiskaavan mukaiselle viljelymaisema-alueelle (MV) vaikuttaa kaavoitukseen enemmän kuin tavanomaisilla maa- ja metsätalousalueilla. MV-alueen tarkoituksena on yleiskaavan mukaan vaalia viljelymaiseman avoimuutta, näkymälinjoja ja kulttuurihistoriallisia piirteitä, eikä alueelle tule osoittaa sellaista maankäyttöä, joka heikentäisi näitä arvoja. Voimajohto muodostaa maisemaan uuden, näkyvän teknisen elementin sekä edellyttää pysyvän johtoaukean pitämistä avoimena.

Yleiskaavan näkökulmasta reitin VE2 voimajohdot eivät estä MV-alueen käyttämistä nykyiseen käyttötarkoitukseen, mutta ne heikentävät maisema-arvojen säilymisedellytyksiä, jotka on kaavassa määritelty alueen keskeiseksi ominaispiirteeksi. Näin ollen myöhemmässä maankäytön suunnittelussa johtoalue muodostaa pysyvän maisemallisen ja toiminnallisen rajoitteen, joka on sisällytettävä sekä yleis- että asemakaavoitukseen erillisenä teknisen huollon varauksena.

Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijoittuu pääasiassa Tuusulan yleiskaava 2040:n mukaiselle voimajohdolle varatulle alueelle ja olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen.

Kokonaisuutena arvioiden hanke on voimassa olevien kaavojen mukainen. Se ei aiheuta muutostarpeita asema- tai yleiskaavoihin, mutta hankkeen seurauksena syntyvät voimajohtoalueet ja mahdollinen konsultointiväyhyke muodostavat maankäytön suunnittelulle uusia huomioitavia tekijöitä, jotka ohjaavat tulevaa kaavoitusta. Hanke tukee ja vahvistaa voimassa olevien kaavojen tavoitteita ja sen toteuttaminen on linjassa sekä kunnan että maakunnan alueidenkäytön kehittämisperiaatteiden kanssa.

8.3.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Datakeskus

Datakeskushankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat kokonaisuutena melko johdonmukaisia ja pääosin kaavoituksen tavoitteita tukevia, sillä hanke sijoittuu alueelle, joka on jo ennakoitua tarkoitettu työpaikkatoiminnoille. Maankäyttömuu- tos ei siis aiheuta äkillisiä tai ristiriitaisia paineita olemassa olevaan rakenteeseen, vaan vahvistaa suunniteltua kehityssuuntaa Jokelan läntisellä työpaikka-alueella. Datakeskuk- sen sijoittuminen Vallunlenkin asemakaava-alueelle tukee alueen teollisuus- ja varastotoi- mintoihin perustuvaa luonnetta, ja sen toteutus on kaavan mukainen, joten hanke ei muuta alueen maankäytön perusratkaisuja eikä aiheuta muutostarvetta voimassa oleviin kaavoihin.

Keskeisin muutos yhdyskuntarakenteessa muodostuu rakentamattoman alueen muuttu- essa rakennetuksi. Rakentamiseen käytettävä alue laajenee datakeskuksen toteuttamisen myötä, mutta alue liittyy kiinteästi nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen.

Hanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteeseen ennen kaikkea siten, että se vahvistaa Jokelan työpaikka-alueen roolia merkittävänä yritystoiminnan sijoittumisalueena. Datakeskuksen toiminta edellyttää laajaa teknistä infrastruktuuria, kuten varavoimajärjestelmiä, huolto- yhteyksiä ja sähkönsyöttöä varten rakennettavaa 110 kV:n voimajohtoa, mikä lisää alueen teknisen huollon rakenteita ja kytkee työpaikka-alueen entistä tiiviimmin osaksi seudullista energiaverkosta.

Yhdyskuntarakenteellisesti hanke vahvistaa alueen työpaikkaväyhykettä ja tukee Tuusulan yleiskaava 2040:n mukaista tavoitetta kehittää Jokelan läntistä aluetta yritystoiminnan keskittymänä. Datakeskuksen toiminta ei muuta alueen perusluonnetta, koska teknologia- painotteinen teollinen toiminta on samantyyppistä kuin mitä alueelle on jo asemakaavassa osoitettu. Samalla hanke lisää alueen liikenteellistä kuormitusta, etenkin rakentamisen ai- kana, mutta liikennemäärien kasvu on arvioitu hallittavaksi nykyisellä tieverkolla. Vaikka liikenteen lisääntyminen voi muuttaa alueen ympäristön häiriötekijöitä, sen ei arvioida ai- heuttavan merkittäviä muutoksia yhdyskuntarakenteeseen tai ohjaavan maankäyttöä pois nykyisiltä kehityspoluilta.

Datakeskusalueella ei sijaitse asutusta, loma-asutusta tai muita herkkiä kohteita. Lähim- mät asuinrakennukset sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä datakeskusalueen reunasta, ja näillä paikoilla vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön voi muodostua mahdollisten häiriö- tekijöiden, kuten melun myötä. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän vähäisiksi, eikä estävän alueiden nykyistä käyttöä. Asutuskeskittymät sijaitsevat kauempana datakeskus- alueesta.

Kokonaisuutena arvioiden datakeskus ei hajauta yhdyskuntarakennetta eikä ohjaa sitä uu- teen suuntaan, vaan sijoittuu olemassa olevaan rakenteeseen sitä vahvistaen. Vaikutukset maankäyttöön painottuvat teknisen infrastruktuurin lisääntymiseen ja siihen, että alueen

tulevassa suunnittelussa on huomioitava sekä voimajohtojen johtoalueet että mahdolliset kemikaaliturvallisuuden asettamat rajaukset. Nämä tekijät ohjaavat tulevaa maankäytön suunnittelua, mutta eivät muuta nykyisiä maankäytön tavoitteita tai perusrakennetta. Yhdyskuntarakenne säilyy ehyenä ja ennakoidulla tavalla kehittyvänä, ja maankäyttö pysyy kaavojen osoittamassa käyttötarkoituksessa.

Voimajohdot

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta voimajohdot eivät muuta taajamarakenteen perusrakennetta eivätkä edellytä muutoksia olemassa olevaan laajempaan maankäyttöön, sillä voimajohdot sijoittuvat alueelle, joka on harvaan asuttua ja pääosin maa- ja metsätalousvaltaista. Rakenteellinen vaikutus kohdistuu nimenomaan siihen, että voimajohdot estävät tiivistyvän rakenteen tai maisemaa tukevan uudisrakentamisen sijoittamisen reitin kohdalle, ohjaten tulevaa kehitystä johtoalueen ulkopuolelle.

Voimajohdot vaikuttavat maankäyttöön ennen kaikkea muodostamalla pysyvän, lineaarisen teknisen käytävän, jonka sisällä maankäyttö on merkittävästi rajoitettua. Johtoaukea on pidettävä avoimena, ja sen reuna-alueilla puuston korkeutta rajoitetaan sähköturvallisuuden vuoksi. Metsäalueille metsätalouteen käytettävä maa-ala pienenee vähäisesti, mutta aluetta voidaan edelleen hyödyntää muuhun tarkoitukseen. Asutus sijaitsee pääasiassa yli 100 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista. Yksittäisille kohteille voi muodostua vaikutuksia kauempana johtoalueesta mahdollisten häiriötekijöiden, kuten melu- tai maisemavaikutusten kautta, mutta vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja painottuvan varsinaiselle johtoalueelle. Nykyisten voimajohtojen rinnalle sijoittuessa maankäyttöä rajoittava vaikutus on jo olemassa, mikä lieventää näiltä osin maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.

Voimajohdot vaikuttavat myös tulevaan kaavoitukseen ohjaamalla alueen suunnittelua siten, että johtoalue on pysyvästi huomioitava kaavoissa omana maankäyttöluokkana. Koska johtoalueelle ei voida osoittaa uusia rakennuspaikkoja, se muodostaa kaavoitukseen selkeän varauksen, jonka yli tai alueelle ei voi osoittaa rakentamista tai tiivistä yhdyskuntarakenteen kehittämistä. Tällä tavalla voimajohtoalue kaventaa mahdollisuuksia laajentaa taajamaa tai työpaikka-alueita reitin kohdalla ja voi johtaa siihen, että tulevaa maankäyttöä joudutaan järjestämään alueen sivuille tai kiertämään johtoaluetta. Tämä ei välttämättä ole ristiriidassa suunnittelutavoitteiden kanssa, mutta se luo pysyvän maankäyttöliisen reunaehdon, jonka vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen.

Näiden teknisten ja kaavallisten rajoitusten vuoksi voimajohto ei niinkään muuta nykyistä maankäyttöä, vaan säätelee ja rajaa sitä, mitä tulevaisuudessa voidaan suunnitella ja rakentaa. Sen vaikutus on luonteeltaan pitkäkestoinen ja rakenteellinen: se muodostaa selkeän maankäytön vyöhykkeen, jonka pääasiallinen tehtävä on turvata sähkönsiirron häiriötön toiminta, ja joka siksi asettaa ehtoja kaikelle muulle maankäytölle sen läheisyydessä. Samalla voimajohdot voivat tietyissä tilanteissa toimia myös rajalinjana muun yhdyskuntarakenteen suunnittelussa, ohjaten esimerkiksi työpaikka-alueiden, virkistyskäytön tai asumisen sijoittumista johtoalueen ulkopuolelle. Näin niiden vaikutus on ennen kaikkea ohjaava ja rajoittava, mutta ei aktiivisesti muokkaava.

Kokonaisuutena arvioiden voimajohdot aiheuttavat maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen selvästi havaittavan ja pysyvän muutoksen, joka korostuu erityisesti maisemallisesti arvokkailla alueilla. Vaikutus ei muuta alueen perusluonnetta maa- ja metsätalousvaltaisena vyöhykkeenä, mutta heikentää viljelymaiseman visuaalista yhtenäisyyttä ja muodostaa suunnittelullisesti pysyvän rajoitteen tulevalle maankäytölle.

8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei muodostu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Datakeskuksen alueelle voimassa olevassa asemakaavassa osoitettu maankäyttö jää toteutumatta.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Datakeskus

Datakeskusalue sijaitsee Vallunlenkin työpaikka-alueella, joka on teollisuus- ja varastotoiminnoille tarkoitettu ympäristö. Alueella ei sijaitse suojeltuja luontokohteita, valtakunnallisesti merkittävää maisema- tai kulttuuriympäristöä eikä muinaisjäännöksiä, ja luontoselvitysten perusteella alueen luontoarvot ovat vähäiset, ollen pääasiassa taimikkoa ja avohakkuualueita.

Alue on jo kaavoitettu ja osittain rakennettua työpaikka-aluetta sen pääasiallisen käyttötarkoituksen ollessa tuotantotoimintaa. Lähimmät häiriöherkät kohteet sijaitsevat noin 70 metrin etäisyydellä. Etäisyys on melko lyhyt, mutta ympäristö ei kuitenkaan ole erityisen herkkää tai suojelullisesti merkittävää, vaan maankäytöltään tavanomaista työpaikka-alueen reuna-aluetta. Alueen nykyinen käyttö on jo sellaista, että teollinen melu, liikenne ja tekninen huolto ovat normaaleja osia ympäristöä. Muutosaltis luonto tai arvokkaat ekosysteemit eivät sijoitu alueelle tai sen välittömään läheisyyteen.

Kokonaisuutena arvioiden datakeskusalueen herkkyys katsotaan vähäiseksi. Alue on kaavallisesti työpaikka-aluetta, suojeluarvoja ei ole, luontoarvot ovat matalat ja muutos on yhdenmukainen alueen perusluonteen kanssa. Lähiasutus nostaa herkkyyttä hieman, mutta ei merkittävästi.

Datakeskuksen rakentaminen muuttaa hankealuetta ja sen välitöntä lähiympäristöä voimakkaasti, koska toiminta edellyttää merkittävää rakentamista entuudestaan rakentamattomalle maa-alueelle. Alueen luonne kuitenkin vastaa jo nykytilassaan teollisuus- ja työpaikkatoimintoja, sillä se koostuu avohakatusta maasta, taimikkovaiheessa olevista metsistä ja osin rakennetusta työpaikka-alueesta, joille teollinen toiminta on kaavallisesti tarkoitettu. Tästä syystä muutos kohdistuu voimakkaasti fyysiseen ympäristöön, mutta ei riko alueellisia arvoja, ekologisia kokonaisuuksia tai suojelullisesti merkittäviä piirteitä.

Muutoksen maantieteellinen laajuus jää datakeskuksen tontille ja sen välittömään lähiympäristöön, eikä toiminta ulotu merkittävästi esimerkiksi taajamarakenteen sisään tai laajalle alueelle. Datakeskuksen mahdollisesti edellyttämä konsultointivyöhyke rajoittaa maankäyttöä vyöhykkeen sisällä. Muutos on pysyvä, koska rakentaminen ja maankäytön intensiteetin kasvu eivät ole palautuvia, mutta toiminnan luonne on yhdenmukainen voimassa olevien kaavojen tavoitteiden kanssa. Näin ollen datakeskuksen aiheuttaman muutoksen arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen, sillä se on selkeästi havaittavissa ja pysyvä, mutta rajautuu alueelle, joka on jo tarkoitettu vastaavantyyppiseen käyttöön, eikä alueella ole herkkiä tai korvaamattomia arvoja, jotka tekisivät muutoksesta suuren.

Datakeskuksesta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan täten kokonaisuutena **vähäiseksi kielteiseksi**.

Voimajohdot

Voimajohtojen reittivaihtoehdot sijaitsevat maa- ja metsätalousalueilla sekä viljelymaise-massa. Reittien varrella ei sijaitse suojeltuja luontotyyppisiä, Natura-alueita tai

valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, eikä alueella ole merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä.

Voimajohtojen reittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuinrakennuksia, noin 60–70 metrin etäisyydellä, mutta ympäristö on pääosin avointa maa- ja metsätalous- aluetta, jolla yhdyskuntarakenteen tiiveys on vähäinen. Alueella ei ole herkkiä toimintoja.

Voimajohtot tuovat muutoksia maisematilaan etenkin avoimille viljelyalueille. Alueen viljelymaisemalla on paikallinen maisema-arvo, eikä alueella ole valtakunnallisia maisema-alueita. Viljelymaisema-alueella sijaitsee kuitenkin jo olemassa oleva pohjoiseteläsuuntainen voimajohto.

Reittien alueella ei ole herkkää lajistoa tai arvokkaita luontokokonaisuuksia ja vaikutukset kohdistuvat pääosin yleisiin metsä- ja peltobiotooppeihin. Voimajohtojen rakentaminen ei katkaise merkittäviä ekologisia yhteyksiä.

Voimajohtoalueen herkkyyttä kokonaisuutena arvioiden, katsotaan herkkyyks vähäiseksi. Alueen ekologinen ja suojelullinen herkkyyks on vähäinen, mutta maisemallinen herkkyyks on avoimen viljelymaiseman kohdalla hieman korkeampi. Lähiasutus tuo myös lievästi kohonneen herkkyyden, mutta ei nosta sitä merkittäväksi.

Voimajohtot aiheuttavat maankäyttöön ja maisemaan muutoksen, joka näkyy pääasiassa johtoalueen fyysisenä aukaisemisena ja pylväiden sijoittumisena maisemaan. Muutos koskettaa erityisesti avoimia peltoalueita, joissa johtorakenteet ja johtoaukea erottuvat selkeämmin ympäristöstä, sekä metsäalueita, joilla pysyvä puuston madaltaminen muuttaa kasvillisuusrakennetta.

Vaikka muutos on pysyvä, sen voimakkuutta rajoittaa se, että alueet eivät ole suojelullisesti tai ekologisesti merkittäviä, eikä johto kulje arvokkaiden maisema- tai kulttuuriympäristöjen läpi. Voimajohto ei myöskään katkaise merkittäviä ekologisia yhteyksiä eikä siihen liity suuria haittoja luonnon monimuotoisuudelle. Vaikutus näkyy ennen kaikkea maisemakuvassa ja maankäytön rajoituksissa johtoalueella, mutta sen vaikutusalue jää maantieteellisesti kapeaksi ja selkeästi rajautuneeksi.

Voimajohtojen sijoittuminen uuteen johtokäytävään nykyisten voimajohtojen läheisyyteen pirstaloi yhdyskuntarakennetta, mikä heikentää alueiden yhtenäisyyttä ja muodostaa rajoituksia maankäyttöön paikallisesti. Pirstaloiva vaikutus kohdistuu erityisesti yhtenäisiin pelto- ja metsäalueisiin. Alueelle ei nykytilassa kohdistu merkittävää rakentamis- tai kehittämispainetta, mikä lieventää pirstaloivaa vaikutusta. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 sijoittuu lähes kokonaisuudessaan uuteen johtokäytävään, joten sen kielteinen vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on vähäisesti suurempi kuin voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1.

Muutoksen voimakkuuden arvioidaan jäävän kohtalaiseksi, sillä muutos on visuaalisesti ja tilallisesti selkeä, mutta alueen arvojen näkökulmasta suhteellisen vähäinen. Muutoksen pysyvyys nostaa sen merkitystä jonkin verran, mutta koska muutos kohdistuu alueisiin, jotka ovat jo nykykäytössään väljiä maa- ja metsätalousalueita, vaikutuksen suuruus ei nouse korkeaksi. Lisäksi arvokkaaksi tunnistetussa viljelymaisemassa sijaitsee jo olemassa olevia voimajohtoja, jolloin muutoksen suuruuden voidaan katsoa olevan kohtalainen.

Voimajohtoista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kokonaisuudessaan hankkeesta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 8-2. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Vähäinen			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE1 VE2		VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman laajasti huomioiden hankkeen luonne ja sen suhde lähiympäristöön. Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka kytkeytyvät osittain pitkiin suunnitteluprosesseihin esimerkiksi kaavoituksessa. Arvioinnissa käytetyt suunnittelutiedot voivat tarkentua suunnittelun edetessä. Hankealueen ympäristössä tapahtuvat maankäytön muutokset voivat vaikuttaa hankealueen toteuttamisen reunaehtoihin.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu hankkeesta vastaavalta saatuun tietoon, voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Arvioinnissa on pyritty käyttämään uusinta kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistossa on epätarkkuuksia tai puutteita. Arviointityössä on käytetty uusimpia ympäristötietoja ja selvityksiä, mutta on mahdollista, että aineistot ovat voineet päivittyä ennen YVA-selostuksen julkaisua.

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

8.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla toteutettavaksi vaihtoehto, jonka vaikutukset ympäristöön ovat arvioinnin perusteella lievimmät. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla hankkeen aiheuttamat vaikutukset tarkemmassa suunnittelussa teknisin ratkaisuin ja hyödyntämällä modernia teknologiaa. Suunnittelussa huomioidaan kaavojen asettamat määräykset.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen (vaihtoehto VE0) myötä asemakaavassa osoitettu maankäyttö jää toteutumatta. Hankkeen toteuttamisella toteutetaan kunnan alueelle tavoittelemaa maankäyttöä.

Ympäristöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä hankealueelle ja sen ympärille suojavyöhykkeitä ja kasvillisuutta. Myöhemmissä lupavaiheissa kielteisiä vaikutuksia voidaan edelleen ehkäistä ja rajoittaa.

9 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ



9.1 Nykytila

9.1.1 Maiseman yleispiirteet

Hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa Eteläiselle rantamaalle ja sen Eteläiselle viljelyseudulle. (Ympäristöministeriö 1992)

Eteläinen rantamaa on korkokuvaaltaan pääasiassa alavaa, mutta pienipiirteisyydessään hyvin vaihtelevaa. Alue on muinaista merenpohjaa. Maiseman peruselementtejä luonnehtivat pohjois-eteläsuuntaiset jokilaaksot, niiden laajat savikot sekä välissä kumpuilevat metsäiset, paikoin paljastuneet kalliokot. Järvet ovat verraten pieniä ja niitä on pääosin niukasti. Ensimmäinen Salpausselkä muodostaa maisemamaakunnan keski- ja itäosien pohjoisrajan. Ilmasto on verraten leutoa. Alue kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen, ja kasvillisuus on keskimäärin rehevää. Metsät ovat tavallisesti kuusivaltaisia sekametsiä, mutta paikoin joukossa on jaloja lehtipuita. Maatalouden pitkä perinne näkyy maisemakuvassa, ja Eteläinen rantamaa on vanhaa kulttuuri-Suomea, jossa maataloudella on edelleen vankka sija. Myös teollisuuteen ja palveluihin liittyvillä elinkeinoilla on pitkät perinteet. Toisaalta alueen kehitys on ollut nopeaa talouselämän ja hallinnon keskittyessä pääkaupunkiseudulle. Asutus on keskittynyt rannikolle ja jokien varsille ja myöhemmin tärkeiden liikenneväylien varsille. (Ympäristöministeriö 1992)

Eteläinen viljelyseutu on maastonmuodoiltaan vaihteleva, yleensä tehokkaassa viljelyssä oleva alue. Laajimmat savikot ovat alueen keski- ja itäosissa. Savikot ovat lähes kauttaaltaan viljelyssä. Seudulle tyypillisiä ovat savikoille raivatut kumpuilevat ja metsäsaarekkeiden rikkomat peltoalueet. Vaihtelua maisemaan tuovat lisäksi lukuisat joet ja viljelyalueilta avautuvat järvinäkymät. Maaseudulla asutus on keskittynyt pitkille yhtenäisille jokilaaksoketjuille. Rakennukset on perinteisesti sijoitettu peltoaukeiden tuntumassa oleville kumpareille ja reunaselänteille, minne myös suuri osa tiestöstä on syntynyt. Maaseutumaisemalle omintakeista ilmettä luovat lukuisat kartanot ja muutamat ruukkiyhdykunnat. Hie-man syrjäisemmillä seuduilla pika-asutuksen tuloksena on syntynyt suuri määrä pientiloja, joiden talouskeskusten sijainti poikkeaa seudulla perinteisesti käytetyistä rakennuspaikoista. (Ympäristöministeriö 1992)

Hankealue sijoittuu pääosin alavaan maastoon Vantaanjoen itäpuolelle. Hankealueen ja lähiympäristön maasto on tasaista ja suhteelliset korkeuserot pääosin pieniä, maanpinnan korkeus vaihtelee noin +70–90 metriä mpy (merenpinnan yläpuolella). Datakeskusalueen eteläpuolella kohoaa Leponummi yli 110 m mpy.

Datakeskusalueen lähiympäristö on metsäinen, mutta ympäristössä on nähtävissä ihmistoiminnan vaikutus. Datakeskusalueen lounaispuolella on peltolaikku, joka ulottuu vähäisesti Ridasjärventien itäpuolelle ja rajautuu lounaassa pieneen metsäsaarekkeeseen. Datakeskuksen länsipuolella metsävyöhykkeen takana avautuu kohti pohjoista yhtenäinen peltoaukea, jonka halki nykyiset Carunan Nurmijärvi-Martti 110 kV sekä Fingridin Hikiä-Nurmijärvi 110 kV ja Nurmijärvi-Hikiä 400 kV voimajohdot kulkevat pohjois-eteläsuuntaisesti.

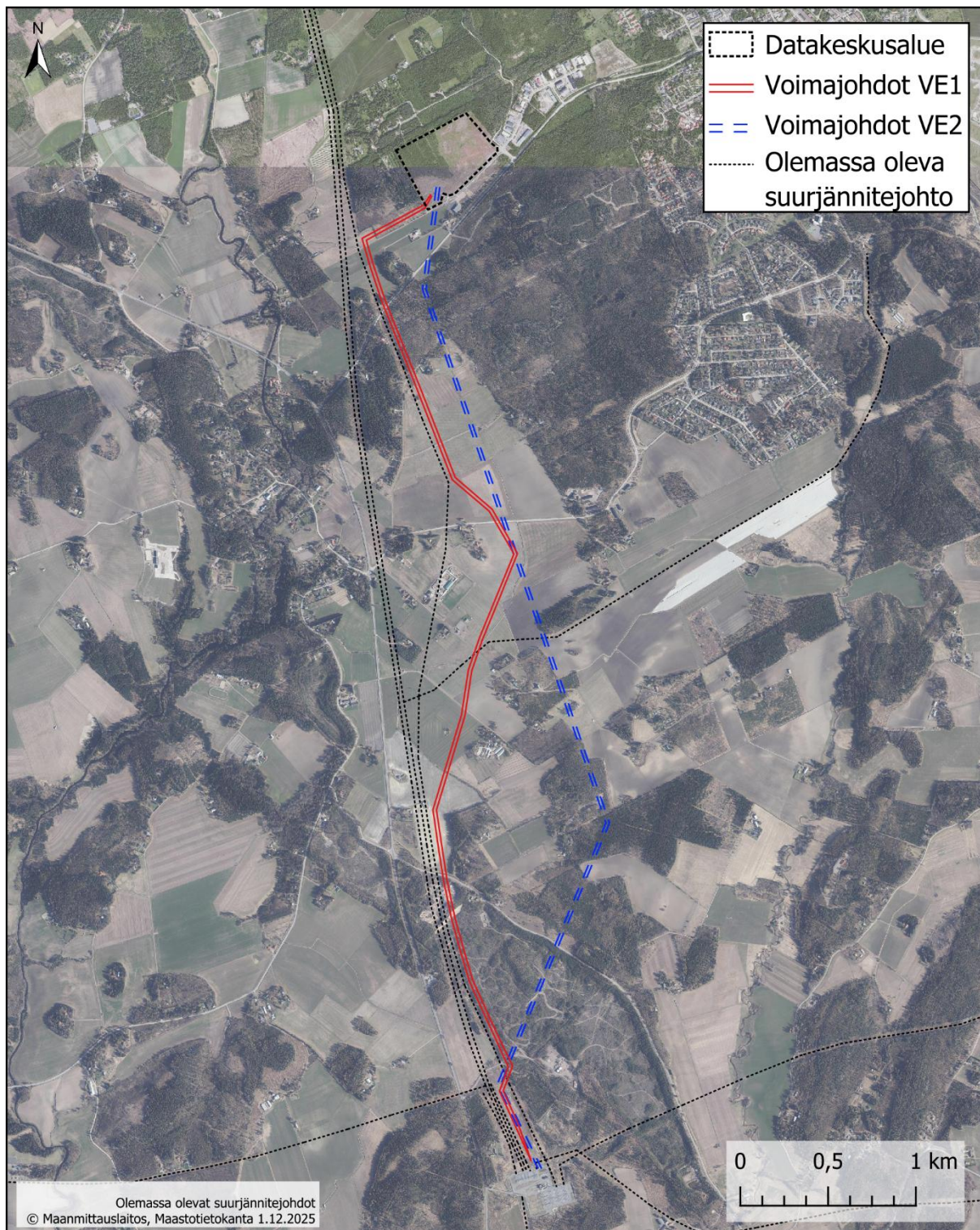
Ridasjärventien eteläpuoli on metsäinen. Metsävyöhykkeen eteläpuolella avautuu Vantaanjokilaakson viljelymaisema, jota täplittävät lukuisat metsäsaarekkeet ja pihapiirit. Maisematila rajautuu länsipuolella Vantaanjokea reunustavaan metsävyöhykkeeseen ja Nukarin asuinalueisiin, idässä maiseman reunana hahmottuu yhtenäisemmät metsäalueet Palojoen itäpuolella. Pohjoisessa peltomaisemaa rajaa Jokelan Pertun asuinalue. Peltoaukeita halkoo paikallistiet ja pihapiireihin johtavat peltotiet. Viljelymaiseman länsireunassa kulkee

Hämeentie, jonka länsipuolella mutkittelee Raalantie maisematilaa rajaavan metsän reunassa.

Peltomaisemaa rikkovat nykyiset voimajohtot. Voimajohtot kulkevat lähes pohjois-eteläsuuntaisesti Hämeentien itäpuolella Nurmijärven sähköasemalle. Fingridin 400 kV voimajohto kulkee Ridasjärventien ja Kuoppamäentien välillä muita voimajohtoja idempänä omassa johtokäytävässään. Nurmijärven sähköverkon Hikiä-Nurmijärvi 110 kV voimajohto kulkee idästä Jokelan sähköasemalta Hämeentien itäpuolella sijaitsevilla peltoalueilla ja liittyy olemassa olevaan voimajohtoon Kuoppamäentien eteläpuolella. Voimajohtot kulkevat rinnakkain Teilinummen metsittyneen entisen soranottoalueen läpi Nurmijärven sähköasemalle, jonne liittyy lisäksi olemassa olevia voimajohtoja lännestä, idästä ja etelästä.

Hankealueen ympäristössä asutusta sijaitsee pääasiassa harvakseltaan peltoaukeilla ja niiden reunoilla, mutta myös peltoja reunustavilla metsävyöhykkeillä (Kuva 13-1). Asutuskeskittymiä ovat Jokelan keskusta hankealueen itäpuolella sekä Nukarin kylä lännessä. Datakeskusalueen ympäristössä lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat koillisessa Törmälässä sekä lounaassa pienellä peltoaukealla sekä sen reunamilla alle 100 metrin etäisyydellä. Datakeskusalueen itäpuolella Työkkyrintien varrella on olemassa olevaa teollisuusrakentamista. Rakennukset ovat pääasiassa yksikerroksisia ja hallimaisia.

Suunniteltuja voimajohtoja lähintä asutusta on datakeskusalueen lounaispuolella, missä voimajohtojen reittivaihtoehto kulkee peltoaukean halki lähimmillään alle 100 metrin etäisyydellä asuinrakennuksista (Kuva 13-2). Ridasjärventien ja Nukarintien välisellä metsävyöhykkeellä yksittäiset asuinkiinteistöt sijaitsevat välittömästi nykyisen johtoaukean länsireunassa ja alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1. Pertuntien varrella Tammilehdon asuinrakennus sijaitsee lähimmillään noin 120 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja hieman noin 190 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta VE2. Pertuntien ja Vanha-Hämeentien välisellä pelto-osuudella sijaitsee lähimmillään kaksi asuinrakennusta noin 120 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 (Kuva 13-3). Reittivaihtoehdon VE2 välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuinrakennuksia Pertuntien ja Vanha-Hämeentien välisellä osuudella. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Korpimäentien varressa noin 140 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdon VE2 länsipuolella. Teilinummi on pääosin rakentamatonta, mutta Vanha-Hämeentien varressa sijaitsee kaksi asuinrakennusta noin 130 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 itäpuolella sekä Hämeentien varressa nykyisen johtoaukean lounaispuolella noin 160–180 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1. Teilinummi voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 läheisyyteen ei sijoitu asutusta.



Kuva 9-1. Ilmakuva hankealueen ympäristöstä.

9.1.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut alueet ja kohteet

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. (Museovirasto 2025a)

Lähin valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) on **Jokelan teollisuusalue**, joka sijaitsee datakeskusalueen itäpuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä (Kuva 9-2). Alue on varhainen esimerkki rautatien varrelle rakentuneesta monipuolisesta teollisuusalueesta. Neljän teollisuuslaitoksen ryhmä muodostaa maisemallisesti ja historiallisesti nykyisen taajaman teollisen ytimen. Teollisuushistoriallisesti merkittävä tiilitehdas on perustettu vuonna 1874. Tiilitehtaan rakennuskantaan kuuluu ns. Jokelan kartano, maatilankrakennuksia ja työväen asuinrakennuksia. Tiilitehtaan lisäksi Jokelassa on tulitikku-, laatikko- ja vanutehtaan rakennuksia. Tehtaiden ja rautatien lisäksi merkittävän osan taajaman maisemakuvaa muodostavat tiilitehtaiden savenotosta syntyneet savikuopat, jotka nykyisin lukuisina lampina muistuttavat alueen teollisuusperinnöstä. (Museovirasto 2025a, Museovirasto 2025b)

Hankealueen ympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK). (Museovirasto 2025a)

Lähin rakennusperintörekisterin mukainen kohde on **Tiilitehtaan rakennus** noin 2 kilometriä itään datakeskusalueesta. (Museovirasto 2025a)

Lähin maakunnallisesti arvokas kohde on **Jokelan teollisuusalue** noin 2 kilometriä itään datakeskusalueesta. Maakunnallisesti arvokas **Raalan kartano ja kulttuurimaisema** sijaitsee Nurmijärvellä Raalantien varrella noin 2,4 kilometriä länsi-luoteeseen Nurmijärven sähköasemasta sijoittuen noin 2,1 kilometrin etäisyydelle hankkeen voimajohtojen reittivaihtoehtoista VE1 ja VE2. Etäisyyttä datakeskusalueeseen on noin 4,9 kilometriä. Kartano muodostettiin 1600-luvulla useista talonpoikaistiloista. Entisen torppariasituksen vaikutus on yhä nähtävissä kartanoa ympäröivässä viljelymaisemassa. Kartano sijaitsee laajan peltoaukean laidalla kallioisella kukkulalla. Rakennusryhmään kuuluu 1800-luvun puolivälissä rakennettu päärakennus, sitä ympäröivä vanha puisto sekä samalta ajalta olevia talousrakennuksia. (Uudenmaan liitto 2022b)

Hankealueella ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäänneksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähin kiinteä muinaisjäänne on noin 120 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 länsipuolella sijaitseva **Teilinummi** (1000051885), jonka alueella sijaitsee neljä hiilimiilua. (Museovirasto 2025a)

Esihistoriallisia kohteita Tuusulassa on inventoitu vuonna 2006 (Kirsi Luoto/Museovirasto). Tuusulan pohjoisosissa on tehty historiallisen ajan arkeologinen inventointi vuonna 2009 (Katja Vuoristo/Museovirasto). Suunniteltujen voimalinjojen läheisyyteen on ulottunut Korvenniityn alueelle tehty arkeologinen inventointi vuonna 2024 (Sinikka Kärkkäinen/Heilu Oy) sekä Mikroliitti Oy:n suorittama inventointi vuonna 2025 (Joel Karhapää). Datakeskuksen tai suunniteltujen voimajohtojen alueelta ei tunneta ns. havaintokohteita. Datakeskus ja siihen liittyvät voimajohdot on suunniteltu alueille, joilla ei ole arkeologista potentiaalia eli alueilta on epätodennäköistä löytää uusia kiinteitä muinaisjäänneksiä. Keski-Uudenmaan alueellinen vastuumuseo ei edellytä arkeologista inventointia tämän hankkeen yhteydessä. (Keski-Uudenmaan museo, tiedonanto sähköpostitse 17.11.2025)

Pohjois-Tuusulan kulttuurimaisemat ja rakennuskanta on inventoitu vuosina 2004–2005, ja inventointia on täydennetty vuosina 2010–2014 (Tuusulan kunta 2014). **Junttila** sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta etelään. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee Junttilan länsireunassa ja VE2 itäreunassa. Junttilan tilan päärakennuksen vanhimmat osat ovat 1800-luvun lopulta ja laajennusosa 1920-luvulta. Päärakennus on säilyttänyt ulkoasunsa hyvin, ja on tyypillinen 1900-luvun alun pientilan yksikerroksinen asuinrakennus. Pihapiiri on säilyttänyt vanhan rakennuskantansa. Pihapiirissä on

tiilirunkoinen navetta ja talli 1930-luvulta sekä maisemallisesti tärkeä lato, punamullattu riihi mahdollisesti 1840-luvulta, kaksikerroksinen aitta sekä varsin huonokuntoinen heinä-lato. Tilan rakennuksilla on rakennushistoriallista ja paikallishistoriallista arvoa Tuusulan pohjoisosien myöhään syntyneen asutuksen osana.

Lehmusvaara sijaitsee noin 1,4 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 550 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja noin 400 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE2. Lehmusvaaran pihapiiri sijaitsee peltoaukean itäreunassa, ja on sijainnut nykyisellä paikallaan jo vuonna 1870. Nykyinen hirsirakenteinen päärakennus on vuodelta 1927. Ulkorakennuksista on jäljellä pariluhti mahdollisesti 1870-luvulta, muita rakennuksia ovat raunioitunut punatiilinavetta sekä hirsirakenteiset riihi ja lato. Pihapiiristä ovat hävinneet sauna ja hevoskaluliiteri.

Tammilehto sijaitsee noin 1,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 kulkevat kohteen itäpuolelta. Kaksikerroksinen hirsirakenteinen päärakennus on vuodelta 1883, mutta alkuperäinen ulkoasu on sittemmin muuttunut uudistusten myötä. Pihapiirissä sijaitsee tiilirakenteinen ja rapattu viljamakasiini. Etupihaa rajaavat 1900-luvun alkupuolen puurakenteinen kalustovaja ja sen vastaparina hirsirakenteinen navetta. Pihapiiriin kuuluu myös riihi sekä tien toisella puolella sijaitseva muonamiehen mökki. Tammilehto sijaitsee peltoaukean keskellä puiden ympäröimässä pihapiirissä. Tilakeskus on maisemallisesti tärkeä kiintopiste. Historiallinen ja rakennushistoriallinen arvo liittyvät Tuusulan pohjoisosien maanviljelykseen. Jokelan ensimmäistä kiertokoulua pidettiin Tammilehdon tilalla.

Söderkulla sijaitsee noin 2,9 kilometriä etelään datakeskusalueesta. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 sijaitsee noin 270 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdot VE2 noin 250 metriä kohteen itäpuolella. Söderkullan torppa on syntynyt 1830-luvun alkupuoliskolla. Päärakennus sijaitsee metsäisen kumpareen keskellä hieman ylempanä savikkoaukeasta, maisemallisesti kauniilla ja näkyvällä paikalla, metsän ja peltoaukean reunassa. Puolitoistakerroksinen, hirsirunkoinen rakennus on vuodelta 1916. Pihapiirissä on pieni pihasauna ja kaksikerroksinen talousrakennus. Pihapiirin ulkopuolella sijaitsee navetta vuodelta 1916.

Yliniitty sijaitsee yli 3 kilometriä datakeskusalueesta etelään. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 sijaitsee noin 450 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdot VE2 140 metriä kohteen itäpuolella. Yliniitty sijaitsee Nukarin kylän pelloilla sijaitsevan metsäkumpareen laidassa. Tilan päärakennus on valmistunut vuonna 1918. Pihapiirissä on samanikäiset navetta ja kanala.

Ojala sijaitsee noin 2,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 1,4 kilometriä voimajohtojen reittivaihtoehdojen VE1 ja VE2 itäpuolella. Ojalan päärakennus on valmistunut 1920-luvulla. Varsinainen Ojalan torppa pihapiireineen on asumaton, ja inventoinnin aikaan huonokuntoinen. Vuoden 2025 maastokartalla rakennuksia ei enää näy (Maanmittauslaitos 2025).

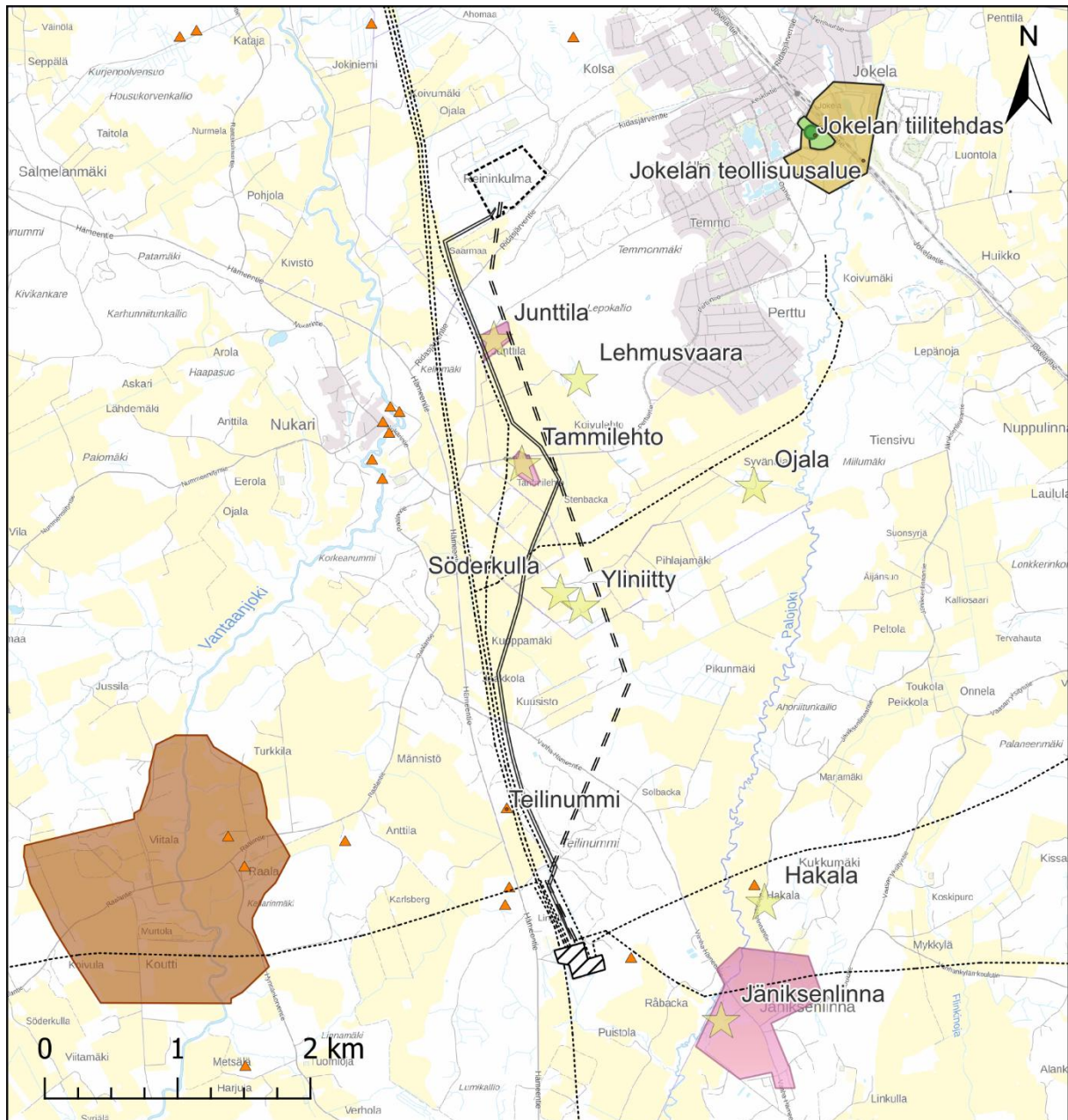
Jäniksenlinna sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman kaakkoispuolella. Jäniksenlinnan tila muodostettiin vuonna 1785 Vanhankylän takamaista. Paikalla sijaitsee nykyisin moderni tilakeskus ilman asuinrakennusta. Tilan pellot sijaitsevat samoilla paikoilla kuin aiemmin.

Hakala sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman itäpuolella. Hakalan torppa on tunnettu jo 1750-luvulla. Hakalan tilan rakennukset sijaitsevat Nukarin peltojen eteläkärjessä Jäniksenlinnan tien

varrella. Klassistinen päärakennus on valmistunut vuonna 1938. Pihan vastakkaisella puolella sijaitsee tiilinautetta vuodelta 1936. Muut ulkorakennukset ovat 1940–50 -luvulta. (Tuusulan kunta, 2014)

Nurmijärven kulttuuriympäristöjä ja rakennusperintöä on inventoitu vuosina 2006–2010. **Raalan kartanoalue** sijaitsee noin 2,1 kilometriä länteen voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Kartanoalue on rakenteeltaan hajanainen ja pientilojen hallitsema. Kartano sijaitsee maisemallisesti näkyvällä paikalla omalla kumpareellaan. Kartanoa reunustaa makasiinirakennus ja navetta. Itäpuolella maisemaa hallitsee pitkä koivukuja. (Arkkitehtitoimisto Lehto Pelkonen Valkama Oy, 2010)

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet ja etäisyydet datakeskusalueesta sekä voimajohtovaihtoehdoista VE1 ja VE2 on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-1).



- | | |
|---|--|
|  Datakeskusalue |  Paikallisesti arvokas rakennuskulttuurikohte |
|  Voimajohdot VE1 |  Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) |
|  Voimajohdot VE2 |  Maakunnallisesti arvokas maisema tai kulttuuriympäristö |
|  Olemassa oleva suurjännitejohto |  Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö |
|  Nurmijärven sähköasema |  Muu kulttuuriperintökohte |
|  Lailla rakennusperinnön suojelemisesta suojeltu kohde | |

Maakunnallisesti arvokas alue © Uudenmaan Liitto 06/2026
Muinaisjäännekohteet, kulttuuriperintökohteet ja RKY-alue © Museovirasto 06/2026
Lailla rakennusperinnön suojelemisesta suojeltu kohde © SYKE 06/2026
Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja rakennuskulttuurikohteet © Tuusula 2014
Olemassa olevat suurjännitejohdot © Maanmittauslaitos, Maastotietokanta 1.12.2025

Kuva 9-2. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoasteet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 9-1. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet ja etäisyys hankkeen toiminnoista.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)	Kunta	Etäisyys		
		Datakeskus-alue (km)	Sähkönsiirto VE1 (km)	Sähkönsiirto VE2 (km)
Jokelan teollisuusalue	Tuusula	2,0	2,3	2,3
Rakennusperintö				
Tiilitehtaan rakennus	Tuusula	2,0	2,5	2,5
Maakunnallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö				
Jokelan teollisuusalue	Tuusula	2,0	2,6	2,6
Raalan kartano ja kulttuurimaisema	Nurmijärvi	4,4	1,8	1,9
Paikallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö				
Junttila	Tuusula	0,8	0,0	0,0
Lehmusvaara	Tuusula	1,4	0,55	0,4
Tammilehto	Tuusula	1,8	0,05	0,1
Söderkulla	Tuusula	2,9	0,27	0,25
Yliniitty	Tuusula	3,0	0,45	0,14
Ojala	Tuusula	2,8	1,4	1,0
Jäniksenlinna	Tuusula	6,2	1,4	1,4
Hakala	Tuusula	5,6	1,6	1,6
Raalan kartanoalue	Nurmijärvi	4,4	1,8	1,9
Arkeologinen kulttuuriperintö				
Teilinummi (1000051885)	Nurmijärvi	4,5	0,12	0,45

9.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön muodostuvat hankealueen rakentamisesta sekä alueelle sijoittuvista rakennuksista ja rakenteista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön painottuvat hankealueen lähiympäristöön, alle kahden kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksia muodostuu erityisesti kasvillisuuden poistamisesta, maastonmuokkauksesta ja korkeampien rakennusosien erottumisesta maisemassa.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen myötä. Vaikutukset painottuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen, alle 100 metrin etäisyydelle.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin varsinaiseen hankealueeseen. Korkeat rakennusaikaiset nosturit voivat erottua laajemmalle alueelle, mutta vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä korkeimmat rakennusosat ja rakenteet voivat näkyä lähiympäristöön puustorajan yläpuolelta, kasvillisuuden väleistä tai avoimemmilta paikoilta.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset perustuvat laadittuihin inventointeihin, viranomaisrekistereistä koottuihin lähtötietoihin sekä kartta-aineistoihin ja ilmakuviin. Vaikutusarvioinnin tueksi on lisäksi laadittu havainnekuvia. Kaikki havainnekuvat on esitetty liitteessä 3.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja lähiympäristöön, alueen nykytilaan kohdistuvat muutokset sekä esitetty muutoksen luonne ja merkittävyys. Arvioinnissa on huomioitu vaikutusalueen pinnanmuodot ja mahdolliset avoimet näkymäyhteydet. Lisäksi on arvioitu alueen nykytilaan kohdistuvat muutokset, muutoksen luonne ja merkittävyys sekä haitallisten vaikutusten lieventämisen periaatteet.

Arvioinnissa on huomioitu hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut alueet ja kohteet. Tarkastelussa pääpaino on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaissa kohteissa sekä hankkeen vaikutusalueelle kohdistuvissa merkittävässä vaikutuksissa. Tiedot arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristökohteista on kerätty olemassa olevista tietolähteistä, kuten Ympäristöhallinnon ja Museoviraston ylläpitämistä aineistoista sekä maakunta- ja yleiskaavoja varten laadituista selvityksistä.

Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviona.

Taulukko 9-2. Maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön herkkyyden määrittämisen kriteerit.

Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -
Maiseman tai kulttuuriympäristön muutoksen sietokyky on hyvä.	Maiseman tai kulttuuriympäristön muutoksen sietokyky on kohtalainen.	Maiseman tai kulttuuriympäristön muutoksen sietokyky on vähäinen.	Maiseman tai kulttuuriympäristön muutoksen sietokyky on hyvin vähäinen.
Vaikutusalueella ei sijaitse maisemakohteita tai näkymiä tai maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita.	Vaikutusalueella sijaitsee paikallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.	Vaikutusalueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.	Vaikutusalueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.
Vaikutusalueen maisema on luonteeltaan suurpiirteistä, sulkeutunutta ja/tai pirstoutunutta.	Vaikutusalueen maisema on luonteeltaan vaihtelevaa ja sulkeutunutta.	Maisemaltaan hyvin säilyneet alueet tai kohteet.	Maisemaltaan erittäin hyvin säilyneet alueet tai kohteet.
Vaikutusalueelta tai -kohteesta ei avaudu näkymiä tai näkymät ovat hyvin rajattuja.	Vaikutusalueelta tai -kohteesta avautuvat näkymät ovat rajattuja.	Vaikutusalueen tai -kohteen maisema on luonteeltaan pienipiirteistä ja vaihtelevaa.	Vaikutusalueen tai -kohteen maisema on luonteeltaan hyvin pienipiirteistä ja vaihtelevaa.

<p>Vaikutusalueen tai -kohteen maisemassa on muita elementtejä, vaurioita tai häiriöitä.</p> <p>Vaikutusalueen tai -kohteen maisemallinen merkitys paikallisille asukkaille tai alueen käyttäjille on vähäinen.</p> <p>Kohde tai alue ei ole luokiteltu arvokkaaksi.</p> <p>Epäyhtenäiset arvokkaiksi luokitellut alueet tai kohdeet, joissa on maisemavaurioita tai -häiriöitä.</p>	<p>Vaikutusalueen tai -kohteen maisemassa on ennestään muita elementtejä tai häiriöitä.</p> <p>Vaikutusalueella tai -kohdeella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille.</p> <p>Kohde tai alue on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi.</p> <p>Arvokkaaksi luokiteltu alue tai kohde on altistunut muutoksille tai osittain pirstoutunut.</p>	<p>Vaikutusalueella on laajoja, avoimia maisematiloja.</p> <p>Vaikutusalueelta tai -kohdeesta avautuu laajoja ja/tai pitkiä näkymiä.</p> <p>Yhtenäiset luonto- ja virkistysalueet.</p> <p>Vaikutusalueella tai -kohdeella on maisemallista arvoa paikallisia asukkaita laajemmin. Matkailullisesti tärkeät alueet.</p> <p>Kohde tai alue on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi.</p> <p>Kohde tai alue on säilyttänyt alkuperäisen luonteensa hyvin, säilynyt yhtenäisenä tai se on altistunut muutoksille korkeintaan vähäisesti.</p>	<p>Vaikutusalueella on erittäin laajoja avoimia maisematiloja.</p> <p>Vaikutusalueelta tai -kohdeesta avautuu laajoja ja/tai pitkiä näkymiä.</p> <p>Laajat yhtenäiset, eheinä säilyneet luonto- ja virkistysalueet.</p> <p>Vaikutusalueella tai -kohdeella on laajemmin maisemallista merkitystä. Matkailullisesti merkittävät alueet.</p> <p>Kohde tai alue on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi.</p> <p>Kohde tai alue on säilyttänyt alkuperäisen luonteensa ja säilynyt yhtenäisenä, eikä siihen ole kohdistunut muutoksia.</p>
--	--	--	---

Taulukko 9-3. Muutoksen suuruuden määrittämisen kriteerit.

Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -
<p>Muutos ei ole havaittavissa tai muutos näkyy vain hyvin paikallisesti.</p> <p>Muutos ei vaikuta maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin tai niiden säilymisen edellytyksiin heikentävästi.</p> <p>Maisemakuva, maiseman luonne ja yhtenäisyys muuttuu vähäisesti.</p> <p>Muutos on lyhytaikainen.</p> <p>Vaikutus kohdistuu vähäiseen määrään ihmisiä.</p>	<p>Muutos on selvästi havaittavissa.</p> <p>Muutos vaikuttaa maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin heikentävästi.</p> <p>Maisemakuva, maiseman luonne ja yhtenäisyys heikentyvät.</p> <p>Kokemus maisemasta muuttuu kielteisemmäksi.</p> <p>Muutos poikkeaa maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta.</p> <p>Vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä.</p>	<p>Muutos erottuu laajasti alueelle.</p> <p>Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoja.</p> <p>Maisemakuva, maiseman luonne ja yhtenäisyys heikentyvät huomattavasti.</p> <p>Kokemus maisemasta muuttuu selvästi kielteisemmäksi.</p> <p>Muutos poikkeaa selvästi maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta.</p> <p>Vaikutus kohdistuu suureen määrään ihmisiä.</p>	<p>Muutos erottuu erittäin laajalle alueelle.</p> <p>Muutos vaikuttaa huomattavasti maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin.</p> <p>Maisemakuva, maiseman luonne ja yhtenäisyys heikentyvät merkittävästi tai tuhoutuvat.</p> <p>Muutos poikkeaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta.</p> <p>Vaikutus kohdistuu suureen määrään ihmisiä.</p>

9.3 Vaikutusten arviointi

9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

9.3.1.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Maiseman osalta vaikutusalueena on alue, jonne datakeskusalueen rakentamisen aikaiset rakenteet sekä korkeat laitteet, kuten nosturit, ja rakennusosat näkyvät. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti datakeskusalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia.

Datakeskusalue

Datakeskusalue on nykytilassa rakentamatonta metsäaluetta, jolla on ilmakuvatarkastelun perusteella suoritettu viime vuosina hakkuita. Rakentamista varten datakeskusalueelta poistetaan kasvillisuus ja alue tasataan, mikä muuttaa paikallista alueen muuttuessa avoimeksi tasaiseksi kentäksi. Datakeskusalue muuttuu luonnonympäristöstä rakennetuksi ja laajentaa rakennettua aluetta. Teollinen rakentaminen datakeskusalueen itä- ja eteläpuolella lieventää jossain määrin maiseman muutosta lähialueella.

Maiseman muutos on voimakkain datakeskusalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Alueen länsi-, pohjois-, ja itäpuolella on metsää, mikä katkaisee näkymät laitosalueelle. Ridasjärventien länsireunan kapea puustorivin väleistä datakeskuksen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos on havaittavissa Ridasjärventielle liikuttaessa. Lounaassa pienen peltoaukean yli datakeskusalueen rakentamisen aikainen muutos hahmottuu Ridasjärventielle voimakkaammin, mutta vaikutus on pääosin paikallinen muutoksen erottuessa varsin lyhyelle tieosuudelle.

Asutus on painottunut Jokelan keskustaan. Datakeskusalueen ympäristössä on jonkin verran pientaloasutusta. Metsävyöhykkeiden peitteisyyden vuoksi datakeskusalueen rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida juurikaan erottuvan vaikutusalueen asutetuille alueille lukuun ottamatta datakeskusalueen lounaispuolella sijaitsevan pienen peltoaukean kolmea pihapiiriä, joilta on näkymäyhteys peltoaukean yli datakeskusalueelle. Korkeat rakentamisen aikaiset nosturit voivat paikoin erottua puuston yläpuolella kauempanakin datakeskusalueesta, mutta vaikutus on paikallinen, väliaikainen ja lyhytkestoinen.

Ympäröivän maiseman sulkeutuneisuuden vuoksi datakeskusalueen rakentamisen aikainen maisemassa havaittava muutos jää vähäiseksi.

Sähkönsiirto

Voimajohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa avoimille peltoalueille sekä osittain metsävyöhykkeille. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat metsäisillä osuuksilla erityisesti johtoaukean puuston raivauksesta, mikä muodostaa maisemaan paikoin pitkiä avoimia näkymälinjoja. Puuttoman johtoaukean leveys on 46 metriä, kun kaksi 110 kV voimajohtoa kulkee vierekkäin (kuvaviite). Kun voimajohdot kulkevat yhden 400 kV:n voimajohdon vieressä, johtoaukean leveys on 86–90 metriä (kuvaviite). Lähellä Nurmijärven sähköasemaa voimajohtoja kulkee enimmillään kuusi vierekkäin, jolloin niiden yhteisen johtoaukean leveys on 172 metriä (kuvaviite). Lisäksi noin 10 metriä leveällä reunavyöhykkeellä kasvillisuuden korkeutta rajoitetaan reunavyöhykkeen etureunassa 10 metriin ja takareunassa 20 metriin. Peltoalueilla kasvillisuuden poiston tarve on vähäisempi, ja maanmuokkaus tapahtuu pääasiassa voimajohtopylväiden alueella, jolloin vaikutus on paikallisempi. Voimajohtojen korkeat rakentamisen aikaiset nosturit voivat

paikoin näkyä laajemmin ympäristöön puuston yläpuolella. Näkymiä voimajohtojen suuntaan avautuu avoimilta alueilta, kuten peltoaukeilta ja tieosuuksilta.

Datakeskusalueelta Ridasjärventielle voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee peltoaukean reunassa puustovyöhykkeellä, siirtyy peltoaukealle ja kääntyy nykyisten voimajohtojen rinnalla kohti etelää ja Ridasjärventietä. Johtoaukealta poistetaan puusto, mikä laajentaa avointa maisematilaa peltoaukean reunassa. Taustalle jäävä metsä lieventää muutoksen erottumista maisemassa. Peltoaukeilla maisemassa erottuu voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt. Muutos erottuu lähimmille asuinpaikoille peltoaukeilla ja niiden reunoilla sekä lyhyille osuuksille Ridasjärventietä metsäsaarekkeiden väleistä. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 kulkee datakeskusalueelta etelään/etelälounaaseen peltoaukean halki ja ylittää Ridasjärventien. Tällä osuudella reittivaihtoehto VE2 edellyttää korkeintaan yksittäisten puiden poistamista peltoaukealla sijaitsevalle kiinteistölle johtavan pihatien varrelta. Maisemassa erottuvat voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt. Maisemallinen muutos erottuu lähinnä peltoaukealla ja sen reunoilla sijaitseville kolmelle asuinpaikalle sekä Ridasjärventielle.

Ridasjärventien kaakkoispuolella voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot kulkevat metsävyöhykkeen läpi ja ylittävät Nukarintien saapuen laajaan avoimeen peltomaisemaan. Reittivaihtoehto VE1 sijoittuu nykyisen voimajohtojen rinnalle ja laajentaa nykyistä johtoaukeaa. Reittivaihtoehto VE2 edellyttää kokonaan uuden johtoalueen raivaamista metsävyöhykkeelle. Lisäksi reittivaihtoehto VE2 kulkee Nukarintien varressa pienen metsäsaarekkeen itäreunassa, mikä edellyttää puuston poistamista alueelta. Rakentamisen aikainen maisemallinen muutos erottuu lyhyelle osuudelle Ridasjärventiellä ja Nukarintiellä sekä lähimmille asuinpaikoille, sillä ympäröivät metsävyöhykkeet peittävät näkymiä johtoalueelle. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat välittömästi nykyisen johtoaukean länsipuolella, jolloin voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 rakentamisen aikainen muutos erottuu selvästi pihapiireihin. Ridasjärventien ja Nukarintien välisellä metsäosuudella reittivaihtoehdon VE2 välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta, ja metsävyöhyke katkaisee näköyhteyden johtoaukealle kauempana sijaitsevilta asuinpaikoilta. Tasaisen maaston vuoksi puuston johtoaukea muodostaa pitkiä näkymälinjoja maisemaan, ja voi mahdollistaa näkymät metsäsaarekkeen läpi. Reittivaihtoehdon VE1 osalta nykyinen johtoaukea lieventää muutoksen voimakkuutta.

Nukarintieltä Vanha-Hämeentielle saakka voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 kulkevat peltoalueella. Reittivaihtoehto VE1 sijaitsee kokonaan peltoalueella, eikä edellytä puuston poistamista. Reittivaihtoehto VE2 kulkee tällä osuudella peltoalueiden lisäksi usean metsäalueen halki, mikä edellyttää uusien johtoalueiden raivaamista. Peltoalueilla maisemassa erottuvat voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt. Metsävyöhykkeillä puuston raivauksen aiheuttama maisemallinen muutos erottuu lähinnä johtoaukeiden läheisyydessä sijaitseville asuinpaikoille ja peltoalueilla liikkuville, sillä metsävyöhykkeet ja -saarekkeet peittävät näkymät johtoalueelle. Peltoalueilla ja niiden reunavyöhykkeillä sijaitsee harvakseltaan useita asuinrakennuksia, mutta asutus on painottunut Hämeentien länsipuolelle. Peltoalueilla ja sen reunoilla sijaitseviin pihapiireihin rakentamisen aikaisten muutosten arvioidaan erottuvan, mutta pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset voivat kuitenkin muodostaa merkittäviäkin katvealueita. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee pidemmän matkaa peltoalueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita asuinrakennuksia, jolloin rakentamisen aikainen muutos on havaittavissa useammasta pihapiiristä tai niille johtavilta teiltä. Reittivaihtoehto VE2 jää metsäsaarekkeiden katveeseen Peräläntien ja Vanha-Hämeentien välisellä osuudella, ja sen erottuvuus ympäröiville asuinpaikoille on vähäisempi. Hämeentien länsipuolisille asutusalueille

rakentamisen aikaisen maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi puustovyöhykkeiden ja etäisyyden vuoksi. Peltoalueen halki kulkevalta Pertuntieltä aukeaa laajoja näkymiä ympäröivään peltomaisemaan, ja maisemassa tapahtuva muutos on havaittavissa tiemaisemassa pitkältä osuudelta. Stenbackan ja Pihlajamäen välisen peltoaukean länsireunassa reittivaihtoehdon VE2 puuston raivauksen aiheuttama muutos maisemassa voi erottua koilliseen Jokelan Pertun asuinalueen reunaan, mutta pitkän etäisyyden vuoksi maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi, ja taustalle jäävä tumma metsä lieventää muutoksen havaittavuutta. Pertuntieltä etelää kohti katsottaessa reittivaihtoehdon VE2 muodostama uusi johtoaukea voi mahdollistaa pitkän johtoaukean suuntaisen näkymän metsävyöhykkeiden läpi. Maasto kohoaa loivasti etelää kohti, mikä korostaa muutoksen havaittavuutta. Muutos on havaittavissa varsin lyhyeltä tieosuudelta tai peltoalueella liikuttaessa, ja etäisyys lieventää muutoksen voimakkuutta. Peltoalueilla molempien reittivaihtoehtojen voimajohtopylväiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos erottuu länteen Hämeentielle, sillä välissä on vain vähän näkymiä katkaisevia tai rajaavia elementtejä, kuten metsäsaarekkeitä tai rakennuksia. Reittivaihtoehto VE1 erottuu Hämeentielle vähäisesti pidemmältä osuudelta, kun reittivaihtoehto VE2 jää Hämeentielle katsottaessa Kuoppamäentien kohdalla metsävyöhykkeiden taakse.

Vanha-Hämeentietä reunustaa molemmin puolin metsävyöhykkeet, jolloin rakentamisen aikana johtoaukean kohdalle muodostuu metsävyöhykkeeseen aukko. Reittivaihtoehto VE2 edellyttää puuston raivaamista tien molemmin puolin, reittivaihtoehto VE1 siirtyy metsävyöhykkeelle vasta Vanha-Hämeentien eteläpuolella. Puuston poistamisen aiheuttama maisemallinen muutos on havaittavissa pääasiassa Vanha-Hämeentiellä johtoaukean kohdalla liikuttaessa, ja vaikutus jää siten paikalliseksi. Reittivaihtoehto VE1 sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle laajentaen johtoaluetta, ja maisemassa tapahtuva muutos jää reittivaihtoehtoa VE2 vähäisemmäksi.

Vanha-Hämeentien ja Soratien välillä molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat metsävyöhykkeelle. Reittivaihtoehto VE1 kulkee tällä osuudella nykyisten voimajohtojen vieressä, ja edellyttää nykyisen johtoalueen laajentamista ja puuston poistamista alueelta. Nykyinen johtoalue laajenee puuston raivauksen myötä, mutta olemassa olevat voimajohtot ja johtoalue lieventävät maisemassa havaittavaa muutosta. Johtoalueella tehtävän puuston poistamisen ja johtoalueen laajenemisen ei arvioida juurikaan erottuvan ympäristöön metsän katvevaikutuksen vuoksi. Muutos voi olla korkeintaan vähäisesti havaittavissa Hämeentielle, mutta pääosin väliin jäävän puuston arvioidaan katkaisevan näkymäyhteyden voimajohtoalueelle. Taustalle jäävä tumma metsä lieventää muutoksen korostumista. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Vanha-Hämeentien ja Hämeentien varrella voimajohtojen reittivaihtoehdon molemmin puolin, mutta puuston arvioidaan katkaisevan näkymän johtoalueelle. Reittivaihtoehto VE2 edellyttää uuden johtoalueen raivaamista. Metsäisen ympäristön vuoksi johtoalueen raivauksen aiheuttama maisemallinen muutos ei hahmotu kovin kauas maisemassa, ja vaikutus jää paikalliseksi. Teilinumella reittivaihtoehdon VE2 lähiympäristössä ei sijaitse asutusta. Metsävyöhykkeeseen muodostuva aukko voi olla havaittavissa Hämeentielle, mutta vaikutus on paikallinen muutoksen hahmottuessa lyhyelle tieosuudelle. Taustalle jäävä metsä lieventää muutoksen korostumista.

Soratien ja Nurmijärven sähköaseman välillä molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat nykyiselle johtoalueelle, eivätkä edellytä johtoalueen laajentamista. Voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt erottuvat lähiympäristöön, kuten Soratielle ja Hämeentielle, mutta vaikutus on paikallinen.

9.3.1.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Rakentamisen aikaisia visuaalisia vaikutuksia muodostuu hankealueen korkeiden laitteiden, kuten nosturien, ja keskeneräisten rakenteiden hahmottuessa arvokkaihin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ja maisema-alueille. Vaikutukset ovat väliaikaisia.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi muodostua pääasiassa kohteille, jotka sijaitsevat alueilla, joihin kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Tällaisia ovat esimerkiksi alueet, joita käytetään työmaaliikennöintiin tai rakennustarvikkeiden ja -koneiden välivarastointiin.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA) sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen ei arvioida erottuvan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, joten sille ei muodostu hankkeesta rakentamisen aikaisia maisemavaiikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Jokelan teollisuusalue sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta itään. Maaston korkoerojen sekä väliin jäävien metsävyöhykkeiden vuoksi datakeskusalueen ja voimajohtojen rakentamisen aikaisen muutoksen ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle, jolloin vaikutuksia ei muodostu.

Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Jokelan teollisuusalueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Raalan kartano ja kulttuurimaisema sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta ja noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Datakeskusalueen ja voimajohtojen rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida erottuvan kulttuurimaiseman alueelle etäisyyden ja väliin jäävien metsäisten vyöhykkeiden vuoksi. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset korkeat nosturit voivat erottua kulttuurimaisema-alueen itäreunaan yksittäisille katselupaikoille, mutta vaikutusta voidaan pitää paikallisena ja lyhytaikaisena.

Suojellut rakennukset

Tiilitehtaan rakennus sijaitsee noin 2 kilometriä itään datakeskusalueesta. Maaston korkoerojen sekä väliin jäävien metsävyöhykkeiden vuoksi datakeskusalueen ja voimajohtojen rakentamisen aikaisen muutoksen ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle, jolloin vaikutuksia ei muodostu.

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Junttila sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta etelään. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee Junttilan länsireunassa ja VE2 itäreunassa. Datakeskusalueen ja kohteen välinen metsävyöhyke katkaisee näkymät, eikä datakeskuksen rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen arvioida erottuvan kohteen alueelle. Rakentamisen aikaiset korkeat nosturit voivat paikoin erottua puuston yläpuolella peltoalueelle, mutta metsänreunassa sijaitsevaan puustoiseen pihapiiriin niiden ei arvioida näkyvän.

Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 laajentaa nykyistä voimajohtoaluetta Junttilan suuntaan ja siirtää pihapiirin länsipuolella sijaitsevan pellon reunassa sijaitsevaa, maisematilaa

rajaavaa metsänreunaa kauemmas. Puuston poiston myötä Junntilan lounaispuolella Vanhan Jokelantien varressa sijaitseva pihapiiri voi erottua Junntilaan. Puuston raivauksen aiheuttaman muutoksen arvioidaan erottuvan kohteen pihapiiriin ja lähiympäristöön. Puuston poistaminen voimistaa johtoaukean ja siten myös nykyisten voimajohtojen erottumista kohteeseen. Reittivaihtoehto VE2 sijaitsee Junntilasta katsottuna metsäsaarekkeen takana, jolloin puuston poistamisen aiheuttama muutos ei hahmotu kohteen alueelle yhtä voimakkaasti. Ympäröivälle peltoalueelle muutos voi hahmottua, mutta peltoalueella oleskellaan vähän. Maisema avautuu Nukarintien suunnasta kaakkoon kohti avointa peltomaisemaa, ja puuston raivaus vaikuttaa paikallisesti maisematilaa rajaaviin reunoihin. Maisematilan reunan muutoksen ei kuitenkaan arvioida merkittävästi vaikuttavan maiseman nykyiseen luonteeseen. Junntilan kaakkoispuolella avautuvassa peltomaisemassa voivat kohteen alueelle erottua voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt, mutta maisemassa havaittava muutoksen arvioidaan jäävän pääasiassa vähäiseksi. Rakentamisen aikaiset laitteet ja nosturit voivat korostua avoimessa maalaismaisessa maisemassa, mutta vaikutus on väliaikainen. Pihapiirin puusto ja rakennukset muodostavat katvealueita, ja ympäröivässä maisemassa nykyisin vaikuttavat häiriötekijät lieventävät muutosta. Rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä. Kohteelle muodostuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Lehmusvaara sijaitsee noin 1,4 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 550 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja noin 400 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE2. Kohteen ympäristö ja pihapiiri on metsäinen, ja pihapiiristä muodostuu arviolta vain kapea näkymälinja lounaaseen avoimeen peltomaisemaan. Metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi datakeskuksen rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida erottuvan kohteen alueelle. Korkeat rakennusaikaiset nosturit voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin pihapiirissä. Peltomaisemassa voivat kohteen alueelle erottua voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt, mikäli pylvää sijaitsevat pihapiiristä avautuvalla näkymälinjalla. Pääasiassa maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän korkeintaan vähäiseksi. Rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä. Kohteelle muodostuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteiksi.

Tammilehto sijaitsee noin 1,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta avoimen peltoaukean keskellä. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 kulkevat kohteen itäpuolelta. Datakeskusalueen rakentamisen aikaisen muutoksen ei arvioida erottuvan metsävyöhykkeen takaa, mutta korkeat nosturit voivat erottua maisemassa puuston yläpuolella. Pääasiassa kohteen alueelle erottuvat ympäröivillä peltoalueilla tehtävät voimajohtopylväiden maanrakennus- ja asennustyöt sekä niiden rakentamisen aikaiset laitteet ja nosturit. Voimajohtoaukean pohjoiseen metsävyöhykkeeseen muodostama aukko ja etelässä metsänreunan siirtyminen voivat olla havaittavissa kohteesta. Pohjoisessa metsänreunaan on etäisyyttä lähes kilometri ja etelässä metsäsaarekkeeseen noin 600 metriä, minkä vuoksi maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Näkymät avautuvat kohteesta joka puolelle ympäröivää peltomaisemaa, ja tilakeskus on maisemallisesti tärkeä kiintopiste. Rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä. Rakentamisen aikainen maisemallinen muutos ei merkittävästi vaikuta tilakeskuksen merkitykseen maiseman kiintopisteenä, mutta voi vaikuttaa kohdetta ympäröivän maaseutumaisen peltomaiseman luonteeseen kielteisesti. Nykyiset maisemassa

vaikuttavat häiriötekijät lieventävät muutoksen voimakkuutta. Kohteelle muodostuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Söderkulla sijaitsee noin 2,9 kilometriä etelään datakeskusalueesta metsäsaarekkeen län-sireunassa, maisemallisesti näkyvällä paikalla. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 sijaitsee noin 270 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdot VE2 noin 250 metriä kohteen itäpuolella. Kohteen ympäristö ja pihapiiri on metsäinen, ja pihapiiristä avautuu näkymäsektori lähinnä lounaaseen ja länteen avoimeen peltomaisemaan. Datakeskusalueen rakentamisen aikainen muutos ei erotu kohteen alueelle pitkästä etäisyydestä ja kohteen metsäisestä ympäristöstä johtuen. Myöskään datakeskusalueen rakentamisen aikaisen korkeiden laitteiden tai nostureiden ei arvioida olevan havaittavissa kohteesta. Kohde jää voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE2 katsoen metsäisen mäen taakse. Maastonmuotojen ja metsävyöhykkeen vuoksi voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida erottuvan kohteen alueelle. Rakentamisen aikaiset nosturit voivat paikoin erottua pihapiiriin, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 kulkee kohteesta avautuvan avoimen peltomaiseman halki, ja kohteeseen voivat erottua voimajohtopylväiden alueella tehtävät maanrakennus- ja asennustyöt, mikäli pylvät sijaitsevat pihapiiristä avautuvalla näkymäsektorilla. Lisäksi peltomaisemassa ja puuston yläpuolella voivat erottua voimajohtojen rakentamisen aikaiset laitteet ja nosturit. Rakentamisen aikaisen maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Rakentamisen aikainen maisemallinen muutos ei merkittävästi vaikuta kohteen maisemalliseen merkitykseen, mutta voi vaikuttaa kohdetta ympäröivän peltomaiseman luonteeseen kielteisesti katsottaessa kohdetta kohti Hämeentieltä tai Kuoppamäntieltä. Nykyiset maisemassa vaikuttavat häiriötekijät lieventävät muutoksen voimakkuutta. Kohteelle muodostuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Yliniitty sijaitsee yli 3 kilometriä datakeskusalueesta etelään metsäkumpareen laidassa. Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 sijaitsee noin 450 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdot VE2 noin 140 metriä kohteen itäpuolella. Kohde sijaitsee datakeskusalueeseen nähden metsäsaarekkeen vastakkaisella puolella, mikä katkaisee näkymät datakeskuksen suuntaan. Datakeskusalueen rakentamisen aikainen muutos ei erotu kohteen alueelle. Peltoaukealla kulkevan voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 ja kohteen väliin jää kapea puustovyöhyke peittäen näkymät lounaaseen, jolloin rakentamisen aikaisen muutoksen ei arvioida erottuvan kohteeseen. Korkeat rakentamisen aikaiset nosturit ja laitteet voivat erottua paikoin puuston yläpuolella, mutta vaikutus on lyhytaikainen. Kohteesta avautuu koilliseen kapea näkymälinja peltoaukeaa pitkin. Näkymän päätteenä on pieni metsäsaareke, jonka eteläosan yli voimajohtojen reittivaihtoehdot VE2 kulkee. Johtoaukean puuston raivauksen myötä metsäsaarekkeen reuna siirtyy kauemmas kohteesta, jolloin kapean peltoalan maisematilaa rajaava reuna muuttuu. Johtoaukean ympäröiviin metsävyöhykkeisiin muodostamat aukot erottuvat kohteeseen johtavalle pihatielle, mutta eivät arviolta erotu kohteen pihapiiriin. Rakentamisen aikaisen maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Kohteelle muodostuvat maisemavaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Ojala sijaitsee noin 2,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 1,4 kilometriä voimajohtojen reittivaihtoehdojen VE1 ja VE2 itäpuolella. Vuoden 2025 maastokartalla kohteen alueella sijainneita rakennuksia ei enää näy, joten kohteen ja sitä kautta siihen liitettyjen arvojen voidaan katsoa hävinneen. Vaikutuksia ei muodostu.

Jäniksenlinna sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman kaakkoispuolella. Datakeskusalueen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos ei erotu kohteen alueelle pitkän etäisyyden vuoksi. Kohteen ja voimajohtojen molempien reittivaihtoehdojen väliin jäävät metsäisten alueet katkaisevat näkymiä, eikä puuston raivauksen aiheuttaman muutoksen arvioida erottuvan kohteen alueelle. Korkeat rakentamisen aikaiset nosturit ja laitteet voivat paikoin erottua erityisesti kohteen avoimille peltoalueille ja alueen halki kulkeville Vanha-Hämeentielle ja Jäniksenlinnantielle, mutta vaikutus on väliaikainen. Teiltä avautuu näkymiä Jäniksenlinnan peltoalueille. Muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen vähäisen kielteisesti. Kohteelle muodostuvat rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Hakala sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman itäpuolella Jäniksenlinnantien varressa. Datakeskusalueen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos ei erotu kohteeseen pitkän etäisyyden vuoksi. Pihapiiristä maisema avautuu länteen ja luoteeseen avoimeen peltomaisemaan ja sen yli kohti voimajohtojen reittivaihtoehdoja VE1 ja VE2. Voimajohtojen reittivaihtoehdot jäävät Hakalasta katsoen metsävyöhykkeen taakse, eikä johtoaukean raivauksen aiheuttaman maisemallisen muutoksen arvioida erottuvan Hakalaan. Rakentamisen aikaiset korkeat nosturit ja laitteet voivat erottua puuston yläpuolella, mutta vaikutus on väliaikainen. Kohteelle muodostuva rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Raalan kartanoalue sijaitsee noin 2,1 kilometriä länteen voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Datakeskusalueen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos ei erotu kohteeseen pitkän etäisyyden vuoksi. Kartanoalueelta koilliseen avautuva Raalantien eteläpuolella sijaitseva kapea pelto rajautuu metsäalueisiin, jotka katkaisevat näkymät hankkeen voimajohtoreittien VE1 ja VE2 suuntaan. Johtoaukean raivauksen aiheuttaman maisemallisen muutoksen ei arvioida erottuvan kartanoalueelle. Rakentamisen aikaiset korkeat nosturit ja laitteet voivat paikoin erottua puuston yläpuolella, mutta vaikutus on väliaikainen.

Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK)

Hankealueen ympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK), joten rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Datakeskusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten datakeskusalueesta ei muodostu rakentamisaikaisia vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

Sähkönsiirron vaihtoehdoiset reittiosuudet VE1 ja VE2 sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, joten kohteille ei arvioida muodostuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tarvittaessa kohteet voidaan merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi niihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi.

Teilinummi (mj 1000051885) sijaitsee välittömästi nykyisten voimajohtojen johtoaukean ulkopuolella metsäisellä alueella. Kohde sijaitsee noin 120 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1. Kohteelle ei arvioida muodostuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi.

9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

9.3.2.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Datakeskusalue

Toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat datakeskuksen rakennuksista sekä toimintaan liittyvistä rakenteista ja valaistuksesta. Rakennusten mittakaava, korkeus, värityys sekä materiaalit vaikuttavat niiden näkymiseen maisemassa. Datakeskusalueen korkeimmat rakennusosat ovat varavoimageneraattoreiden savupiiput, joiden korkeus on noin 25 metriä maanpinnasta. Datakeskusrakennukset, joiden katolle sijoitetaan lisäksi jäähdytyslaitteistot, ovat hieman tätä matalammat. Korkeimmat rakennusosat voivat erottua myös kauempana datakeskusalueesta. Ympäristössä on jo pienteollisuutta, mutta datakeskus kuitenkin poikkeaa mittakaavaltaan ympäröivästä teollisesta rakentamisesta.

Vaikutukset visuaalisen maisemaan kohdistuvat erityisesti datakeskusalueelle ja sen välittömään lähimaisemaan, mutta korkeat rakenteet näkyvät paikoin myös kauemmas datakeskusalueelta. Datakeskusalue rajautuu metsäisiin vyöhykkeisiin lännessä, pohjoisessa ja idässä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat datakeskusalueen koillispuolella Törmälässä ja lounaassa peltoaukealla ja sen reunoilla. Metsävyöhykkeiden arvioidaan pääosin katkaisevan näkymät datakeskusalueelle, eikä datakeskuksen arvioida juurikaan erottuvan lännen, pohjoisen tai idän suuntaan. Lähialueille korkeimmat rakennusosat voivat paikoin erottua latvuserroksen väleistä, mutta vaikutus jää arviolta korkeintaan vähäiseksi. Datakeskusalueen ja katselupisteen väliin tulee jäädä riittävästi avointa tilaa, jotta rakenteet erottuvat puuston yläpuolella. Kauemmas luoteeseen peltoaukeiden yli voivat yksittäiset rakennusosat erottua puuston yläpuolella peltoaukeiden reunoilla sijaitseville asuinpaikoille tai niille johtaville teille sekä luoteessa Rauhaniementielle, mutta etäisyyden kasvaessa maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Kaakon, etelän ja lounaan suuntaan lähiympäristön maisema on avoimempi, ja datakeskusalue näkyy Ridasjärventielle sekä läheiselle peltoaukealle ja sen asuinpaikoille. Kauempana metsävyöhykkeiden arvioidaan katkaisevan näkymät datakeskusalueelle, eikä korkeiden rakenteiden arvioida erottuvan maisemassa. Datakeskuksen arvioidaan erottuvan itäpuolella sijaitsevalle pienteollisuusalueelle, mutta ympäröivä teollinen ympäristö lieventää vaikutusta, ja datakeskus sopeutuu ympäristöön.

Datakeskuksen toiminnan aikaista muutosta maisemassa voidaan pitää pitkäaikaisena, mutta vaikutukset painottuvat datakeskusalueen lähiympäristöön, ja ovat pääasiassa paikallisia. Datakeskuksen ei arvioida merkittävästi poikkeavan lähialueiden maiseman luonteesta rakentamiseen käytettävän alueen laajentuessa nykyisen yhdyskuntarakenteen ja Jokelan keskustan välittömässä läheisyydessä, jonka yhtenä sisääntuloväylänä Ridasjärventie toimii. Kokonaisuudessaan datakeskuksen toiminnan aikainen vaikutus visuaaliseen maisemaan arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Oheiset kuvat (Kuva 9-3 Kuva 9-3–Kuva 9-5) havainnollistavat datakeskuksen maisemavaikutuksia datakeskuksen läheisyydessä. Kaikki havainnekuvat on esitetty suuremmissa koossa liitteessä 3.



Kuva 9-3. Havainnekuva VE1 Ridasjärventieltä pohjoiseen kohti datakeskusalueetta.



Kuva 9-4. Havainnekuva VE2 Ridasjärventieltä pohjoiseen kohti datakeskusalueetta.



Kuva 9-5. Havainnekuva (VE1 ja VE2, voimajohtot eivät näy kuvanottosuuntaan) Työkkyrintien ja Ridasjärventien risteyksestä länteen kohti datakeskusalueetta.

Sähkönsiirto

Voimajohtojen puuton johtoaukea muodostaa metsävyöhykkeisiin paikoin pitkiä avoimia näkymälinjoja, missä maastonmuodot tai kasvillisuus eivät katkaise näkymiä. Johtoaukea raivataan säännöllisesti, jolloin muutos on voimakkain heti raivauksen jälkeen. Johtoaukalle tavallisesti kasvaa aluskasvillisuutta ja pensaikkoa varsin nopeasti kallioisia alueita lukuun ottamatta, jolloin maisema muuttuu sulkeutuneemmaksi ja näkymäyhteydet katkeavat. Johtoaukean muodostama linja on kuitenkin selvästi erotettavissa metsävyöhykkeessä. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijoittuu pitkältä matkalta nykyisten voimajohtojen viereen, ja muodostaa yhdessä olemassa olevien voimajohtojen kanssa noin

86–172 metriä leveään johtoaukean. Johtoaukean leveys riippuu siitä, kuinka monta voimajohtoa samassa aukossa kulkee. Reittivaihtoehto VE2 muodostaa erillisen noin 46 metriä leveään johtoaukean. Voimajohtopylväiden korkeus on noin 35–37 metriä, ja pylvääit voivat etenkin avoimemmilla paikoilla erottua puuston yläpuolella. Metsävyöhykkeillä voimajohtoaukeat ja voimajohtopylväät näkyvät pääasiassa voimajohtojen läheisyydessä liikkuville, ja maisemalliset vaikutukset ovat näiltä osin paikallisia. Johtoaukean muodostamat vaikutukset alkavat jo rakentamisen aikana jatkuen koko toiminnan ajan, ja ovat siten vastaavia kuin edellä kuvatut rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Peltoalueilla maisemassa erottuvat erityisesti voimajohtopylväät. Johtimien erottuvuus ja korostuminen maisemassa lievenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Maaston ollessa avoin ja tasainen, voivat voimajohdot erottua pitkältä matkalta ja etäältä. Myös johtoaukeiden muodostamat aukot viljelymaisemaa reunustavissa metsävyöhykkeissä erottuvat maisemassa. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ole merkittävää eroa peltomaisemaan kohdistuvissa toiminnan aikaisissa maisemavaikutuksissa.

Datakeskusalueen ja Ridasjärventien välisellä osuudella voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 erottuvat peltoaukeilla ja niiden reunoilla sijaitseville yksittäisille asuinpaikoille sekä lyhyelle osuudelle Ridasjärventietä, minkä lisäksi johtimet ylittävät tien erottuen tiemaisemassa. Pääosin ympäröivien metsävyöhykkeiden arvioidaan katkaisevan näkymät voimajohtojen tälle osuudelle, mutta paikoin korkeat voimajohtopylväät voivat erottua kauempana puuston yläpuolella.

Ridasjärventien kaakkoispuolella voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot kulkevat metsävyöhykkeen läpi. Metsävyöhykkeet katkaisevat näkymäyhteyden johtoaukeisiin, eikä voimajohtopylväiden arvioida erottuvan tieosuudelle puuston takaa kuin korkeintaan johtoaukean kohdalla. Johtoaukeat ja voimajohtopylväät voivat paikoin erottua metsävyöhykkeessä katsottaessa niitä kohti etelästä, mm. Pertuntieltä tai Vanhalta Jokelantieltä lähestyttäessä. Välittömästi nykyisen johtoaukean länsipuolella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joiden pihapiireihin voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 arvioidaan erottuvan. Nykyinen voimajohto lieventää asuinpaikoilla maisemassa havaittavaa muutosta, mutta voimajohtojen vaikutusta maisemassa.

Hämeentien itäpuolelle sijoittuvilla peltoaukeilla sijaitsee asutusta harvakseltaan, ja tiiviimmät asutuskeskittymät sijaitsevat idässä Jokelan keskustassa sekä lännessä Nukarin kylässä. Voimajohtojen molempien reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan erottuvan useisiin peltoalueilla ja sen reunamilla sijaitseviin pihapiireihin, mutta metsävyöhykkeiden arvioidaan pääosin katkaisevan näköyhteyden Nukarin ja Jokelan suunnista. Lisäksi voimajohdot erottuvat peltoaukeita halkoville ja pihapiireihin johtaville teille sekä Hämeentielle (kantatie 45). Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijaitsee kokonaisuudessaan peltoalueella, eikä muodosta varsinaista johtoaukeaa. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 kulkee lisäksi metsäalueilla. Reittivaihtoehto VE2 voi erottua lyhyeltä osuudelta koilliseen peltoaukean yli Jokelan Pertun asuinalueille, mutta pitkän etäisyyden ja metsäsaarekkeiden vuoksi voimajohtojen erottumisen maisemassa arvioidaan jäävän paikalliseksi ja vähäiseksi. Metsävyöhykkeet vähentävät reittivaihtoehdon VE2 havaittavuutta erityisesti lännen suunnasta sen jäädessä osittain metsävyöhykkeiden katveeseen Hämeentielle katsottaessa. Maisemassa vaikuttavat jo nykyiset voimajohdot, mikä lieventää hankkeen voimajohtojen aiheuttamaa muutosta maisemassa, mutta useat voimajohdot voimistavat niiden muodostamaa maisemahäiriötä. Voimajohdot eivät sijoitu peltoalueella olemassa olevien voimajohtojen rinnalle lukuun ottamatta reittivaihtoehdon VE1 lyhyttä osuutta Pertuntien pohjoispuolella, jolloin ne pirstaloivat maisemaa. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1

erottuu länteen reittivaihtoehtoa VE2 pidemmältä osuudelta, ja sen vaikutus maisemassa on siten voimakkaampi. Pääosa näkymistä peltomaisemaan ja voimajohtojen suuntaan avautuu lännestä, kuten vilkkaasti liikennöidyltä Hämeentieltä (kantatie 45), mikä korostaa peltoaukeiden maisemallista merkitystä.

Vanhan Hämeentien eteläpuolella molemmat voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijaitsevat metsävyöhykkeellä. Voimajohtopylväät voivat erottua tielle johtoaukean kohdalla, mutta vaikutus on paikallinen. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 voi olla erotettavissa peltoaukean yli lyhyeltä osuudelta Hämeentietä etelää kohti kuljettaessa, mutta erotuvuuden arvioidaan jäävän vähäiseksi etäisyyden kasvaessa. Metsä peittää nopeasti näköyhteyden voimajohtojen suuntaan. Vanhan Hämeentien tiemaisemassa erottuvat tien ylittävät johtimet, mutta niiden erottuvuus vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Taus-tan tumma metsä lieventää johtimien erottumista. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 arvioidaan erottuvan lähinnä voimajohtojen läheisyydessä liikuttaessa. Voimajohtojen molempien reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimajohtopylväät voivat paikoittain erottua puuston yläpuolella, mutta pääosin niiden arvioidaan jäävän puuston katveeseen. Soratien voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 erottuu lyhyelle osuudelle Hämeentietä, sijoittuen tieltä katsoen nykyisten voimajohtojen vastakkaiselle puolelle. Olemassa olevat voimajohtot lieventävät maisemassa havaittavaa muutosta, ja maisemavaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Soratien ja Nurmijärven sähköaseman välillä voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijaitsevat olemassa olevalla johtoaukealla voimajohtojen keskellä, ja maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Hankkeen voimajohtot voimistavat voimajohtojen vaikutusta maisemassa ja niiden muodostamaa maisemahäiriötä.

Voimajohtojen pitkän elinkaaren vuoksi toiminnan aikaista muutosta voidaan pitää pitkäaikaisena.

Kokonaisuudessaan voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan aikainen vaikutus visuaaliseen maisemaan arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Reittivaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa muodostuvien vaikutusten suuruudessa niiden kohdentuessa maisemaan paikoin eri tavoin.

Oheiset kuvat (Kuva 9-6, Kuva 9-7, Kuva 9-8) havainnollistavat voimajohtojen maisemavaikutuksia.



Kuva 9-6. Havainnekuva VE1 Hämeentieltä Kuoppamäentien kohdalta itään.



Kuva 9-7. Havainnekuva VE1 Pertuntieltä Ojalantien kohdalta luoteeseen. Puuston taakse jäävät voimajohtopylväät on korostettu punaisella.



Kuva 9-8. Havainnekuva VE2 Pertuntieltä Ojalantien kohdalta luoteeseen. Puuston taakse jäävät voimajohtopylväät on korostettu punaisella.

9.3.2.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA) sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen ei arvioida erottuvan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, joten sille ei muodostu hankkeesta toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Jokelan teollisuusalue sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Datakeskusalueen ja voimajohtojen sekä kohteen väliin jää laajoja metsävyöhykkeitä ja Jokelan keskusta-alueita. Jokelan teollisuusalue on puustoista, eikä sieltä arvioida muodostuvan laajoja näkymäakseleita datakeskusalueen tai voimajohtojen suuntaan. Datakeskusalueen ja voimajohtojen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemassa havaittavia muutoksia.

Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Jokelan teollisuusalueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) vaikutusarvioinnin yhteydessä

Raalan kartano ja kulttuurimaisema sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta ja noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Datakeskuksen tai voimajohtojen ei arvioida erottuvan kohteen maisemassa pitkän etäisyyden ja väliin jäävien metsävyöhykkeiden vuoksi. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Suojellut rakennukset

Tiilitehtaan rakennus sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Datakeskusalueen ja voimajohtojen sekä kohteen väliin jää laajoja metsävyöhykkeitä ja Jokelan keskusta-alueita. Rakennuksen ympäristö on puustoinen, eikä sieltä arvioida muodostuvan näkymiä datakeskusalueen tai voimajohtojen suuntaan. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Junttila sijaitsee noin 0,9 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 kulkee Junttilan länsireunassa ja VE2 itäreunassa. Toiminnan aikana datakeskuksen ei arvioida erottuvan kohteen alueelle väliin jäävän metsävyöhykkeen katvevaikutuksen vuoksi. Junttilan länsipuolella voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 johtoaukea erottuu kohteen alueelle ja pihapiiriin. Nykyiset voimajohtot johtoaukeineen ja johtoaukean taustalle jäävä metsä lieventävät muutoksen voimakkuutta. Voimajohtoaukealla sijaitsevat pylväät voivat erottua kohteen alueelle johtoaukean laajentuessa ja paikoin myös puustorajan yläpuolella. Junttilan lounaispuolella Vanhan Jokelantien varressa sijaitseva pihapiiri voi erottua Junttilaan pelto- ja johtoaukean yli. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 muodostama johtoaukea ei erotu Junttilan pihapiiriin väliin jäävän metsävyöhykkeen vuoksi. VE2 metsävyöhykkeelle sijoittuvien voimajohtopylväiden arvioidaan pääosin jäävän puuston katveeseen, mutta pylväät voivat paikoin erottua kasvillisuuden väleistä Junttilan alueelle. Pihapiiristä etelään avautuvassa peltomaisemassa voimajohtot ja voimajohtopylväät erottuvat pitkältä matkalta, ja maisemassa erottuu useita voimajohtopylväitä. Voimajohtojen erottuvuus maisemassa lievenee nopeammin etäisyyden kasvaessa. Pihapiirin kasvillisuus ja rakennukset muodostavat merkittäviäkin katvealueita ympäröivään

maisemaan. Olemassa olevat voimajohtot lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta, mutta toisaalta voimistavat voimajohtojen häiriövaikutusta. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee Junttilan kohdalla nykyisten voimajohtojen rinnalla ja erkanee niistä noin 600 metrin etäisyydellä Junttilasta. Reittivaihtoehto VE2 kulkee kokonaan uudella linjauksella. Voimajohtojen sijoittuessa erilleen nykyisistä voimajohtoista, pirstaloivat ne entisestään peltomaisemaa. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 myötä voimajohtot ympäröivät Junttilaa sen molemmin puolin pirstaloiden kohteen lähimaisemaa. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 maisemaa pirstaloiva vaikutus hahmottuu kauempana, missä voimajohto erkaneekin nykyisten voimajohtojen rinnalta ennen Pertuntietä.

Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 Junttilalle muodostama toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruudessa vaikutusten kohdistuessa maisemaan eri tavoin. Reittivaihtoehdon VE2 aiheuttamaa muutosta voidaan kuitenkin pitää vähäisesti suurempana sen sijoittuessa kokonaan uuteen johtokäytävään.

Hankkeesta Junttilalle muodostuva toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Junttilan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon, kohdetta ympäröivän avoimen maiseman sekä kohteesta peltomaisemaan avautuvien laajojen näkymien vuoksi. Kohteen maisemassa on entuudestaan voimajohtojen muodostamia maisemahäiriöitä.

Lehmusvaara sijaitsee noin 1,4 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 550 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE1 ja noin 400 metrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdosta VE2. Lehmusvaaran ympäristö ja pihapiiri on metsäinen, ja pihapiiristä muodostuu arviolta vain kapea näkymälinja lounaaseen avoimeen peltomaisemaan. Metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi datakeskuksen ei arvioida erottuvan kohteen alueelle. Peltomaisemassa voivat kohteen alueelle erottua yksittäinen voimajohtopylväs, mikäli pylväs sijaitsee pihapiiristä avautuvalla näkymälinjalla. Johtimet voivat erottua maisemassa, mutta muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Olemassa olevat johdot lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta, mutta toisaalta voimistavat voimajohtojen häiriövaikutusta. Pääasiassa maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän korkeintaan vähäiseksi. Hankkeen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä.

Hankkeesta Lehmusvaaralle muodostuva toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Lehmusvaaran herkkyys arvioidaan vähäiseksi sen paikallisen arvon, kohdetta ympäröivän maiseman sulkeutuneisuuden sekä kohteesta peltomaisemaan avautuvan kapean näkymän vuoksi. Kohteen maisemassa on entuudestaan voimajohtojen muodostamia maisemahäiriöitä.

Oheinen kuva (Kuva 9-9) havainnollistaa voimajohtojen maisemavaikutuksia Lehmusvaaran kohdalla.



Kuva 9-9. Havainnekuva VE1 Vanhalta Jokelantieltä Lehmusvaarankujan kohdalta itään.

Tammilehto sijaitsee noin 1,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta. Voimajohtojen reitinvaihtoehdot VE1 ja VE2 kulkevat kohteen itäpuolelta. Datakeskusalueen ei arvioida erottuvan kohteeseen metsävyöhykkeen takaa ja pitkän etäisyyden vuoksi.

Molempien voimajohtojen reitinvaihtoehdojen VE1 ja VE2 pohjoiseen metsävyöhykkeeseen muodostama aukko on havaittavissa *Tammilehdosta*. Metsänreunaan on kuitenkin etäisyyttä noin kilometri, minkä vuoksi johtoaukean havaittavuuden maisemassa arvioidaan jäävän vähäiseksi. Reitinvaihtoehto VE1 sijoittuu kohtisuoraan pohjoisesta *Tammilehto*a kohti ja voi mahdollistaa näkymän jopa *Ridasjärventielle* ja pidemmälle silloin, kun johtoaukealle kasvava kasvillisuus ei katkaise näkymää. Voimajohtojen reitinvaihtoehto VE2 sijoittuu hieman vinoon *Tammilehtoon* nähden, jolloin johtoaukean metsänreuna lieventää aukon havaittavuutta metsävyöhykkeessä, eikä pitkiä johtoaukean suuntaisia näkymälinjoja muodostu. Etelässä metsäsaarekkeen reunassa sijaitseva aukea voi olla havaittavissa kohteesta peltoaukean yli, mutta pihapiirin kasvillisuuden arvioidaan muodostavan merkittäviä katvealueita tähän suuntaan. Johtoaukea laajentaa hieman metsäsaarekkeiden välistä avautuvaa peltomaisemaa. Etäisyyttä metsäsaarekkeeseen on noin 600 metriä, minkä vuoksi metsänreunassa sijaitsevan aukean ei arvioida korostuvan maisemassa. Molempien voimajohtojen reitinvaihtoehdojen peltoaukeille sijoittuvat osuudet ovat pitkiä, jolloin peltoalueille sijoittuu arviolta useita voimajohtopylväitä. Näkymät avautuvat kohteesta joka puolelle ympäröivää peltomaisemaa, ja tilakeskus on maisemallisesti tärkeä kiintopiste. Kohdetta ympäröivien avointen peltojen yli kohteeseen arvioidaan erottuvan useita voimajohtopylväitä molemmissa reitinvaihtoehdoissa. Pihapiirin kasvillisuus muodostaa paikoin merkittäviäkin katvealueita.

Voimajohtojen reitinvaihtoehto VE1 kulkee kohteen pohjoispuolella nykyisten voimajohtojen rinnalla, mutta siirtyy pois linjalta välittömästi kohteen pohjoispuolella. Voimajohtojen reitinvaihtoehto VE2 kulkee kokonaan uudella linjauksella. Voimajohtojen sijoittuessa erilleen nykyisistä voimajohdoista, pirstaloivat ne entisestään peltomaisemaa. Hankkeen toiminnan aikana voimajohdot ympäröivät kohdetta joka puolella, ja erottuvat kohteesta avautuvissa näkymissä lähes joka suunnassa. Voimajohtojen reitinvaihtoehdojen VE1 ja VE2 kohteelle muodostama toiminnan aikainen maisemavaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Voimajohtojen reitinvaihtoehdon VE2 kielteinen vaikutus on vähäisesti suu-rempi sen sijoittuessa kokonaan uudelle linjaukselle.

Hankkeen muodostaman toiminnan aikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi tilakeskuksen merkitykseen maiseman kiintopisteenä, mutta voimajohdot vaikuttavat kohdetta ympäröivän maaseutumaisen peltomaiseman luonteeseen kielteisesti. Voimajohdot lisäävät maisemassa erottuvia muita elementtejä, mikä voi heikentää kohteen korostumista

maisemassa. Nykyiset voimajohdot lieventävät hankkeen voimajohtojen aiheuttamaa maiseman muutosta, mutta voimistavat voimajohtojen muodostamaa maisemahäiriötä.

Hankkeesta Tammilehdolle muodostuva toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutukset ovat arviolta vähäisesti kielteisemmät tilanteessa, jossa voimajohtojen reittivaihtoehdoista toteutetaan VE2.

Tammilehdon herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon, peltomaisemaan avautuvien laajojen näkymien sekä kohteen maisemallisen merkityksen vuoksi. Kohteen maisemassa on entuudestaan muita elementtejä ja maisemahäiriötä.

Söderkulla sijaitsee noin 2,9 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 sijaitsee noin 270 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE2 noin 250 metriä kohteen itäpuolella. Kohteen ympäristö ja pihapiiri on metsäinen, ja pihapiiristä avautuu näkymäsektori lähinnä lounaaseen ja länteen avoimeen peltomaisemaan. Datakeskusalue ei erotu *Söderkulla*an pitkästä etäisyydestä ja kohteen metsäisestä ympäristöstä johtuen. Kohde jää voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE2 katsoen metsäisen mäen taakse. Maastonmuotojen ja metsävyöhykkeen katvevaikutuksen vuoksi voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 ei arvioida erottuvan kohteen alueelle. Voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 kulkee kohteesta avautuvan avoimen peltomaiseman halki, ja kohteeseen voi erottua voimajohtopylväitä niiden sijoittuessa kohteesta avautuvalle näkymäsektorille. Toiminnan aikaisen maisemassa tapahtuvan muutoksen ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä.

Reittivaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen maisemallinen muutos ei merkittävästi vaikuta *Söderkullan* maisemalliseen merkitykseen, mutta vaikuttaa kohdetta ympäröivän peltomaiseman luonteeseen kielteisesti katsottaessa kohdetta kohti Hämeentielle tai Kuoppamäentielle. Olemassa olevat voimajohdot lieventävät maisemassa havaittavan muutoksen voimakkuutta, mutta toisaalta useat voimajohdot korostavat niiden muodostamaa maisemahäiriötä. Voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ei sijoitu nykyisten voimajohtojen yhteyteen, vaan lähemmäs *Söderkullaa*, minkä arvioidaan pirstaloivan ympäröivää maisemaa.

Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 ei arvioida muodostavan kohteen maisemassa havaittavaa muutosta. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 muodostama toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Voimajohtopylväiden sijoittuessa kohteesta avautuvalle näkymäakselille, arvioidaan kohteelle muodostuvan maisemallinen muutos kohtalaiseksi kielteiseksi.

Hankkeesta *Söderkullalle* muodostuva toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi tilanteessa, jossa voimajohtojen reittivaihtoehdoista toteutetaan VE1. Vaikutukset kuitenkin arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, mikäli voimajohtopylväitä sijoittuu kohteesta avautuvalle näkymäakselille. Hankkeesta ei arvioida muodostuvan *Söderkullalle* toiminnan aikaista maisemallista muutosta tilanteessa, jossa voimajohtojen reittivaihtoehdoista toteutetaan VE2.

Söderkullan herkkyys arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon ja kohteesta peltomaisemaan avautuvien näkymien vuoksi. Kohteen maisemassa on entuudestaan muita elementtejä ja maisemahäiriötä.

Yliniitty sijaitsee yli 3 kilometrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta. Voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 sijaitsee noin 450 metriä kohteen länsipuolella ja voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE2 140 metriä kohteen itäpuolella. Kohde sijaitsee datakeskusalueeseen

nähdessä mäkenä kohoavan metsäsaarekkeen vastakkaisella puolella, mikä katkaisee näkymät datakeskuksen suuntaan. Pihapiiri on tiiviisti metsän ympäröimä, ja maisema avautuu ainoastaan koilliseen kapeaa peltoalaa myöten. Peltoaukealla kulkevan voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 ja Yliniityn väliin jää kapea puustovyöhyke peittäen näkymät lounaaseen voimajohtojen suuntaan, jolloin voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 ei arvioida erottuvan kohteen maisemassa. Yliniityn pihapiiristä koilliseen avautuvaa kapeaa näkymää rajaava pieni metsäsaareke, jonka eteläosan yli voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 kulkee. Johtoaukea erottuu kohteeseen, mutta näkymää edelleen rajaava saarekkeen metsänreuna säilyy siirtyneenä vain hieman kauemmas. Ympäröiviin metsäalueisiin johtoaukean muodostamat aukot erottuvat kohteeseen johtavalle pihatielle, mutta eivät arviolta erotu kohteen pihapiiriin. Peltoaukean yli kulkeva voimajohto erottuu maisemassa. Metsäisillä osuuksilla puuston muodostama tumma tausta lieventää johdon korostumista. Pylväsjoiittelusta riippuen voi yksittäinen voimajohtopylväs erottua Yliniityyn sen sijoittuessa pihapiiristä avautuvalle kapealle näkymäakselille. Toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen rakennusten historiallisia tai rakennushistoriallisia arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä edellytyksiä. Kohteesta avautuva maisema muuttuu voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 toteuttamisen myötä, mutta maisemassa tapahtuva muutos jää arviolta vähäiseksi. Voimajohtopylvään sijoittuessa pihapiiristä avautuvalle näkymäakselille, on muutos suurempi. Muutos vaikuttaa kielteisesti maisemaan voimajohtojen poiketessa maaseutumaisesta ympäristöstä ja sen mittakaavasta.

Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemallista muutosta. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 muodostama toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Voimajohtopylvään sijoittuessa kohteesta avautuvalle näkymäakselille, arvioidaan kohteelle muodostuva maisemallinen muutos korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Hankkeesta Yliniitylle muodostuva toiminnan aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi tilanteessa, jossa voimajohtojen reittivaihtoehdoista toteutetaan VE2. Tilanteessa, jossa toteutetaan voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1, ei hankkeesta arvioida muodostuvan Yliniitylle maisemallista muutosta.

Yliniityn herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi sen paikallisen arvon, maiseman sulkeutuneisuuden sekä kohteesta avautuvan rajatun näkymän vuoksi. Kohteen maisemassa ei ole entuudestaan muita vieraita elementtejä tai maisemahäiriöitä.

Ojala sijaitsee noin 2,8 kilometriä etelään datakeskusalueesta ja noin 1,4 kilometriä voimajohtojen reittivaihtoehdojen VE1 ja VE2 itäpuolella. Vuoden 2025 maastokartalla kohteen alueella sijainneita rakennuksia ei enää näy, joten kohteen ja sitä kautta siihen liitettyjen arvojen voidaan katsoa hävinneen. Vaikutuksia ei muodostu.

Jäniksenlinna sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman kaakkoispuolella. Datakeskuksen ei arvioida erottuvan kohteen maisemassa pitkän etäisyyden ja metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi. Nykyiset Hikiä-Nurmijärvi -voimajohdot eikä Nurmijärven sähköasema erotu Jäniksenlinnan alueelle metsävyöhykkeen takaa. Etäisyyden ja metsän katvevaikutuksen vuoksi voimajohtojen reittivaihtoehdojen ei arvioida erottuvan kohteeseen. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Hakala sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2 Nurmijärven sähköaseman itäpuolella. Datakeskuksen ei arvioida erottuvan kohteen maisemassa pitkän etäisyyden ja metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi. Nykyiset

Hikiä-Nurmijärvi -voimajohtot ja Nurmijärven sähköasema eivät erotu Hakalan pihapiiriin metsävyöhykkeen takaa. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee nykyisten voimajohtojen rinnalla. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 kulkee Vanha-Hämeentietä ympäröivillä metsävyöhykkeillä poikittain Hakalaan nähden, ja puuston arvioidaan katkaisevan näkymäyhteyden voimajohtojen reittivaihtoehtoon VE2. Etäisyyden ja metsän katvevaikutuksen vuoksi kummankaan voimajohtojen reittivaihtoehdon ei arvioida erottuvan Hakalaan. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Raalan kartanoalue sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä datakeskusalueesta ja noin 2,1 kilometriä etäisyydellä voimajohtojen reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Datakeskuksen tai voimajohtojen ei arvioida erottuvan kohteen maisemassa pitkän etäisyyden ja väliin jäävien metsävyöhykkeiden vuoksi. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Oheinen kuva (Kuva 9-10) havainnollistaa voimajohtojen maisemavaikutuksia Raalantielle noin 600 metrin etäisyydelle Raalan kartanoalueen aluerajauksesta.



Kuva 9-10. Havainnekuva VE1 Raalantieltä itään. Voimajohtopylväät on korostettu punaisella. Raalan kartanoalue jää havainnekuvesta katsottuna taaksepäin noin 600 metrin etäisyydelle.

Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK)

Hankealueen ympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK), joten toiminnan aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Datakeskuksen tai voimajohtojen normaalitoiminnasta ei muodostu vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille.

9.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Rakennusten ja rakenteiden purkaminen poistaa hankkeen teolliset rakenteet maisemasta, ja muuttaa lähimaiseman vähemmän teolliseksi ja rakennetuksi. Datakeskuksen alue jää avoimeksi alueeksi, mikä hahmottuu lähimaisemassa ja mahdollistaa avoimia näkymiä datakeskusalueelle. Metsäisen ympäristön vuoksi vaikutukset kohdistuvat datakeskuksen alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Voimajohtojen poistamisen myötä johtoaukeat on mahdollista metsittää uudelleen tai niiden annetaan metsittyä. Peltoalueilta poistetaan voimajohtopylväiden rakenteet, ja ne voidaan palauttaa viljelykäyttöön. Kaukomaisemassa erottuvat rakenteet poistuvat toiminnan päättymisen ja rakennusten ja rakenteiden purkamisen myötä. Muutos vähentää maisemahäiriöitä ja palauttaa maisemaa sen nykyiseen tilaan, ja arvokkaihin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvat vaikutukset poistuvat. Toiminnan päättymisen jälkeistä maisemavaikutusta voidaan siten pitää myönteisenä. Toiminnan päättymisen jälkeisen muutoksen arvioidaan jäävän pääasiassa vähäiseksi, mutta paikoin muutos voi olla kohtalainen.

Toiminnan päättymisen jälkeen voidaan hankkeen rakennukset ja voimajohtot ottaa myös kokonaan tai osittain muuhun käyttöön, jolloin niistä muodostuvien maisemavaikutusten voidaan arvioida säilyvän osittain tai kokonaan.

Toiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

9.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy hankealue nykyisellään, eikä maisemassa tapahdu välittömästi muutosta.

Alueelle voidaan toteuttaa muita voimassa olevan asemakaavan mukaisia toimintoja, jolloin alueelle muodostuu teollista toimintaa, tai alue voidaan kaavoittaa muuhun käyttöön.

9.4 Yhteisvaikutukset

YVA-menettelyn aikana hankealueen ympäristössä ei ole tunnistettu muita hankkeita, joilla olisi yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen ja siihen liittyvien voimajohtojen toteuttamisen kanssa. Visuaaliseen maisemaan ja rakennettuun kulttuuriperintöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei siten muodostu.

9.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen ja vaikutusalueen visuaalisen maiseman herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä vaikutusalueella sijaitsee vain muutamia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, ja ne sijoittuvat pääasiassa etäälle hankealueesta. Hanketoimintojen läheisyyteen sijoittuu useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joista osaan liittyy myös maisemallisia arvoja. Ympäristöstä avautuu rajattuja näkymiä datakeskuksen alueelle, mutta laajemmin voimajohtojen alueelle avoimessa peltomaisemassa. Rikkonaiset metsäsaarekkeet katkovat näkymiä peltomaisemaan. Datakeskusalueen läheisyydessä on jo entuudestaan teollista rakentamista. Vaikutusalueen maisema on pääosin maaseutumaisesta ja pienipiirteisestä, mutta maisemassa on jo nykytilassa selvästi havaittavissa ihmistoiminnan vaikutus, ja maisemassa on maisemahäiriöitä, kuten liikenneväyliä ja useita voimajohtoja, jotka ovat pirstoneet peltomaisemaa. Peltoalueilla asutusta on harvakseltaan, mutta vaikutusalueelle sijoittuvat myös tiiviisti rakennettu Jokelan keskusta sekä Nukarin kylä.

Rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys arvioidaan **korkeintaan kohtalaiseksi**, sillä vaikutusalueella sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat rakennetun

kulttuuriympäristön kohteet sijoittuvat etäälle hankealueesta. Hanketoimintojen läheisyyteen sijoittuu useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaikutusalueella ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Maisemassa on jo nykytilassa havaittavissa ihmisen toiminnan vaikutus ja maisemahäiriöitä.

Mikäli hanke jää VE0 mukaisesti toteuttamatta, ei ympäristön nykytila välittömästi muutu eikä vaikutuksia maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön muodostu.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Visuaalinen maisema

Datakeskuksen rakentamisen aikainen muutos visuaalisessa maisemassa arvioidaan vähäiseksi metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi, ja pääasiassa datakeskuksen rakentamisen aiheuttama muutos maisemassa on paikallinen. Muutos on havaittavissa lähinnä lyhyeltä osuudelta Ridajärventietä. Rakentamisen aikaiset korkeat nosturit voivat paikoin erottua kauemmas, mutta maisemassa havaittava muutos on lyhytaikainen.

Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 sijoittuu metsävyöhykkeillä nykyisten voimajohtojen rinnalle ja poikkeaa linjauksesta peltoalueella. Metsävyöhykkeillä voimajohtojen rakentamisen aikana nykyinen johtoauea levenee. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 kulkee lähes kokonaan uudessa johtokäytävässä, ja edellyttää metsävyöhykkeillä uuden johtoauean raivaamista. Peltoalueella erottuvat lähinnä voimajohtopylväiden alueella tehtävät rakentamistyöt. Rakentamistöiden aiheuttama maisemallinen muutos on pääasiassa paikallinen. Rakentamisen aikaiset nosturit voivat paikoin erottua kauempana, mutta muutos on lyhytaikainen. Olemassa olevat voimajohtot lieventävät maisemassa tapahtuvat muutoksen suuruutta. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 rakentamisen aikainen maisemallinen muutos arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi sen sijoittuessa metsävyöhykkeillä nykyisen voimajohtojen viereen, ja siten maisemassa tapahtuva muutos jää vähäisemmäksi. Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 rakentamisen aikainen maisemallinen muutos arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä se edellyttää merkittävämpää puuston raivaamista. Peltoalueille sijoittuvilla osuuksilla ei voimajohtojen reittivaihtoehdojen VE1 ja VE2 välillä arvioida olevan merkittävää eroa visuaaliseen maisemaan kohdistuvan vaikutuksen suuruudessa.

Visuaaliseen maisemaan kohdistuvan rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kokonaisuudessaan hankkeen rakentamisen aikainen visuaaliseen maisemaan kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Tilanteessa, jossa toteutetaan voimajohtojen reittivaihtoehto VE1, arvioidaan rakentamisen aikaisen maisemavaikutuksen merkittävyys vähäisemmäksi.

Rakennettu kulttuuriympäristö

Datakeskusalueen ei arvioida muodostavan rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia rakentamisen aikaisia vaikutuksia, sillä datakeskuksen alueella tapahtuva muutos ei ole havaittavissa rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteista. Korkeat rakentamisen aikaiset nosturit voivat olla havaittavissa kohteista, mutta muutos on lyhytaikainen, eikä vaikuta kohteiden arvoihin heikentävästi.

Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijaitsevat etäällä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista kohteista, eikä voimajohtojen rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen arvioida erottuvan kohteisiin. Korkeat rakentamisen aikaiset nosturit voivat

olla havaittavissa kohteista, mutta muutos on lyhytaikainen, eikä vaikuta kohteiden arvoihin heikentävästi. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella sijaitsee yhdeksän paikallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Pääosa kohteista sijaitsee metsäisessä ympäristössä, ja kohteista avautuu näkymiä ympäristöön vain rajatusti, ja rakentamisen aikaisen muutoksen arvioidaan olevan pääosin vain vähäisesti tai ei lainkaan havaittavissa kohteista. Rakentamisen aikaisten nostureiden vaikutus kohteiden maisemassa on lyhytaikainen. Kohteille muodostuvan rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioidaan kahden kohteen osalta vähäiseksi kielteiseksi ja neljän kohteen osalta korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi. Kolmelle kohteelle, joista yksi on tuhoutunut, ei arvioida muodostuvan vaikutuksia. Yksittäisille kohteille muodostuvia vaikutuksia on kuvattu edellä (9.3.1.2). Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan muutoksen suuruudessa, mutta vaikutuksissa on vähäisiä eroavaisuuksia yksittäisten kohteiden osalta.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen rakentamisen aikainen rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi**. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävydessä, mutta muutoksen suuruudessa on vähäisiä eroavaisuuksia yksittäisten kohteiden osalta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologiselle kulttuuriperinnölle ei muodostu rakentamisen aikaisia vaikutuksia, sillä kohteet sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä hankkeen toiminnoista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Visuaalinen maisema

Datakeskus erottuu pääasiassa lähiympäristöön metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi ja on havaittavissa yksittäisiltä asuinpaikoilta datakeskusalueen lounaispuolella sekä lyhyeltä osuudelta Ridasjärventietä. Datakeskuksen toiminnan aikainen vaikutus visuaaliseen maisemaan on paikallinen. Muutosta voidaan kuitenkin pitää pitkäaikaisena hankkeen pitkän elinkaaren vuoksi. Datakeskuksen toiminnan aikaisen visuaaliseen maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Voimajohtojen erottuvuus maisemassa datakeskusalueen ja Nukarintien välillä arvioidaan vähäiseksi ympäröivien metsäalueiden katvevaikutuksen vuoksi. Voimajohtopylväät voivat paikoin erottua puuston yläpuolella, mutta vaikutuksen arvioidaan jäävän paikalliseksi.

Hämeentien itäpuolen peltoaukeilla voimajohtot erottuvat avoimessa maisemassa laajalle alueelle, ja peltomaisemassa erottuu useita voimajohtopylväitä. Johtimet voivat olla erotettavissa erityisesti voimajohtojen läheisyydessä liikuttaessa. Tumma metsä taustalla lieventää johdinten erottumista. Molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat uuteen johtokäytävään lukuun ottamatta reittivaihtoehto VE1 lyhyttä osuutta Pertuntien pohjoispuolella. Hämeentien itäpuolella on jo nykytilassa useita voimajohtoja, ja hankkeen voimajohtot pirstaloivat maisemaa entisestään ja lisäävät maisemahäiriöitä. Näkymät peltomaisemaan avautuvat pääosin lännen suunnasta Hämeentieltä sekä peltoaukeilla ja niiden reuna-
vyöhykkeillä sijaitsevasta asuinpaikoilta. Asutus on sijoittunut peltoaukeilla harvakseltaan, mutta voimajohtojen lähiympäristössä on kuitenkin useita asuin kiinteistöjä, joilta aukeaa näkymiä peltomaisemaan. Lisäksi Hämeentie on vilkkaasti liikennöity, mikä korostaa sitä

ympäröivän peltomaiseman maisemallista merkitystä. Voimajohtojen reittivaihtoehto VE1 kulkee peltoaukealla pidemmän matkaa kuin reittivaihtoehto VE2, jolloin se erottuu voimakkaammin länteen. Olemassa olevat voimajohtot lieventävät maisemassa havaittavaa muutosta, mutta uudet voimajohtot voimistavat voimajohtojen vaikutusta maisemassa ja niiden muodostamaa maisemahäiriötä. Reittivaihtoehto VE2 kulkee pidemmän matkaa metsävyöhykkeellä, ja sen erottuvuus maisemassa on vähäisempi. Reittivaihtoehto VE2 kuitenkin edellyttää uuden johtoaukean raivaamista metsävyöhykkeeseen, jolloin paikallinen vaikutus maisemaan on suurempi. Metsävyöhykkeillä voimajohtojen arvioidaan erottuvan maisemassa korkeintaan paikallisesti voimajohtopylväiden erottuessa metsävyöhykkeen reunassa tai puuston yläpuolella. Metsävyöhykkeellä johtoaukean arvioidaan erottuvan lähinnä sen välittömässä läheisyydessä liikuttaessa sekä tiealueilla johtoaukean kohdalla.

Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa visuaaliseen maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruudessa, mutta vaikutuksissa on vähäisiä eroavaisuuksia niiden kohdentumisessa. Kokonaisuudessaan voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan aikainen vaikutus visuaaliseen maisemaan arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Visuaaliseen maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikainen visuaaliseen maisemaan kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Rakennettu kulttuuriympäristö

Datakeskusalueen ei arvioida muodostavan rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia toiminnan aikaisia vaikutuksia, sillä datakeskuksen ei arvioida erottuvan kohteisiin metsävyöhykkeiden ja maaston katvevaikutuksen vuoksi.

Voimajohtojen reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijaitsevat etäällä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaista kohteista, eikä voimajohtojen arvioida erottuvan kohteisiin toiminnan aikana metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi. Reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella sijaitsee yhdeksän paikallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Pääosa kohteista sijaitsee metsäisessä ympäristössä, ja kohteista avautuu näkymiä ympäristöön vain rajatusti. Voimajohtojen arvioidaan olevan pääosin vähäisesti tai korkeintaan kohtalaisesti havaittavissa kohteista, ja olemassa olevat voimajohtot sekä muut maisemahäiriöt lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta. Kohteille muodostuvan toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioidaan kahden kohteen osalta kohtalaiseksi kielteiseksi, yhden kohteen osalta korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi sekä yhden kohteen osalta korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi. Yhden kohteen, Junttilan, osalta reittivaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on vähäisesti kielteisempi, minkä lisäksi kahden kohteen, Söderkullan ja Yliniityn, osalta reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset kohdistuvat riskiin. Neljälle kohteelle, joista yksi on tuhoutunut, ei arvioida muodostuvan vaikutuksia. Yksittäisille arvokohteille muodostuvat vaikutukset on kuvattu edellä (9.3.2.2). Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan muutoksen suuruudessa, mutta vaikutuksissa on vähäisiä eroavaisuuksia yksittäisten kohteiden osalta.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen toiminnan aikainen rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävydessä, mutta muutoksen suuruudessa on vähäisiä eroavaisuuksia yksittäisten kohteiden osalta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologiselle kulttuuriperinnölle ei muodostu toiminnan aikaisia vaikutuksia, sillä kohteet sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä hankkeen toiminnoista.

Taulukko 9-4. Visuaaliseen maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 9-5. Rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

9.6 Arvioinnin epävarmuudet

Maisema on jatkuvassa muutoksessa eri tekijöiden johdosta, ja vaikutusarvioinnin kohdistuessa maiseman nykytilan muutokseen, voi se aiheuttaa lievää epävarmuutta arviointiin.

Alueen läheisyydessä tulevaisuudessa tapahtuvat muutokset, kuten metsänhoitoon liittyvien toimenpiteiden vaikutus puuston peittävyteen tai uusien hankkeiden rakentuminen vaikuttavat alueen maisemaan ja hankkeen vaikutusten näkyvyyteen ja voimakkuuteen lähialueilla sekä kaukomaisemassa. Näkymiin ja kaukomaisemaan kohdistuvat muutokset

riippuvat hankealueen ja katselupisteiden välisistä rakennetuista tai metsäisistä alueista. Vuodenaikojen vaikutus puuston peittävyteen voi voimistaa vaikutuksia osan aikaa vuodesta, kun lehtipuuston suojaava vaikutus vaihtelee.

Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laaditut havainnekuvat ovat suuntaa antavia eivätkä välttämättä kaikilta osin ilmennä lopullisen toteutuksen mukaista tilannetta.

9.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen maisemallisia vaikutuksia voidaan tyypillisesti lieventää jättämällä tai istuttamalla näkymiä suojaavaa puustoa tai sijoittamalla maisemoitavia maavalleja laitosaluiden reunoille, erityisesti Ridasjärventien suuntaan. Voimassa olevassa asemakaavassa on osoitettu istutettava alue datakeskusalueen lounaiskulmaan, mikä lieventää laitosrakenteiden erottumista peltoaukealle ja sen yli Ridasjärventielle.

Rakennusten ja rakenteiden väriyksellä ja materiaalivalinnoilla voidaan uudet rakennukset ja rakenteet sopeuttaa ympäristöön ja lieventää niiden korostumista maisemassa.

Valaistuksen suuntaamisella työskentelyalueille voidaan vähentää valon hajautumista muualle ympäristöön tai taivaalle

10 LIIKENNE

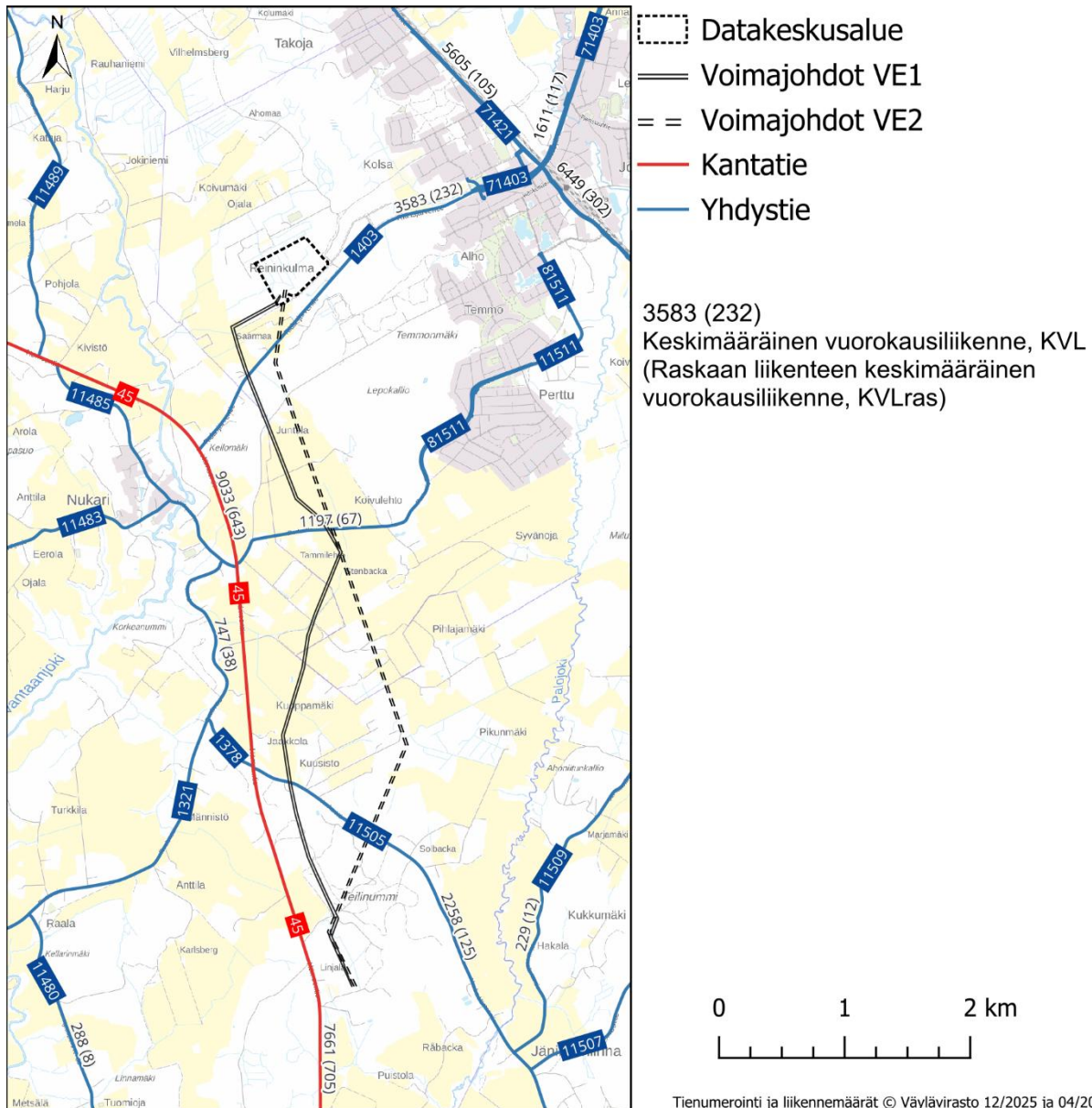


10.1 Nykytila

Datakeskushanke sijaitsee Ridasjärventien (Yhdystie 1403) varrella noin 2,5 kilometriä Jokelan keskustasta länteen. Tie päättyy lännessä Nurmijärventiehen (Kantatie 45), jonka kautta on yhteys etelän suuntaan Vantaalle ja pohjoisen suuntaan Helsinki-Tampere moottoritille (Valtatie 3). Idässä Ridasjärventie kulkee Jokelan keskustan läpi pohjoiseen ja Jokelan keskustassa se risteää Jokelantien (Yhdystie 1421) kanssa, jonka kautta pääsee kaakossa Järvenpään ja luoteessa Hyvinkäälle. Hankkeelle suunnitellut voimajohdot risteävät valtion omistamista yleisistä teistä Ridasjärventien, Pertuntien (Yhdystie 11511) ja Vanhan Hämeentien (Yhdystie 11505) kanssa. (Väylävirasto 2026)

Väyläviraston liikennemäärätietojen mukaan Ridasjärventien keskimääräinen liikennemäärä on 3 583 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 232 ajoneuvoa/vuorokaudessa eli noin 6 %. Hämeentien liikennemäärät ovat Ridasjärventien liittymän eteläpuolella 9 033 ajoneuvoa/vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 643 (7 %) ja liittymän pohjoispuolella 7 744 ajoneuvoa/vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on 609 ajoneuvoa (8 %). Jokelantiellä liikennemäärät ovat Ridasjärventien eteläpuolella 6 449 ajoneuvoa/vuorokaudessa (raskasta liikennettä 5 %) ja pohjoispuolella 5 605 ajoneuvoa/vuorokaudessa (raskasta liikennettä 2 %). Voimajohtojen kanssa risteävällä Pertuntiellä keskimääräinen liikennemäärä on 1 197 ajoneuvoa/vuorokaudessa (raskasta liikennettä 6 %) ja Vanhalla Hämeentiellä 2 258 ajoneuvoa/vuorokaudessa (raskasta liikennettä 6 %). (Väylävirasto 2026)

Hankkeen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät ovat esitettynä kuvassa (Kuva 10-1)



Kuva 10-1. Hankealueen läheiset yleiset tiet sekä niiden keskimääräiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät vuorokaudessa.

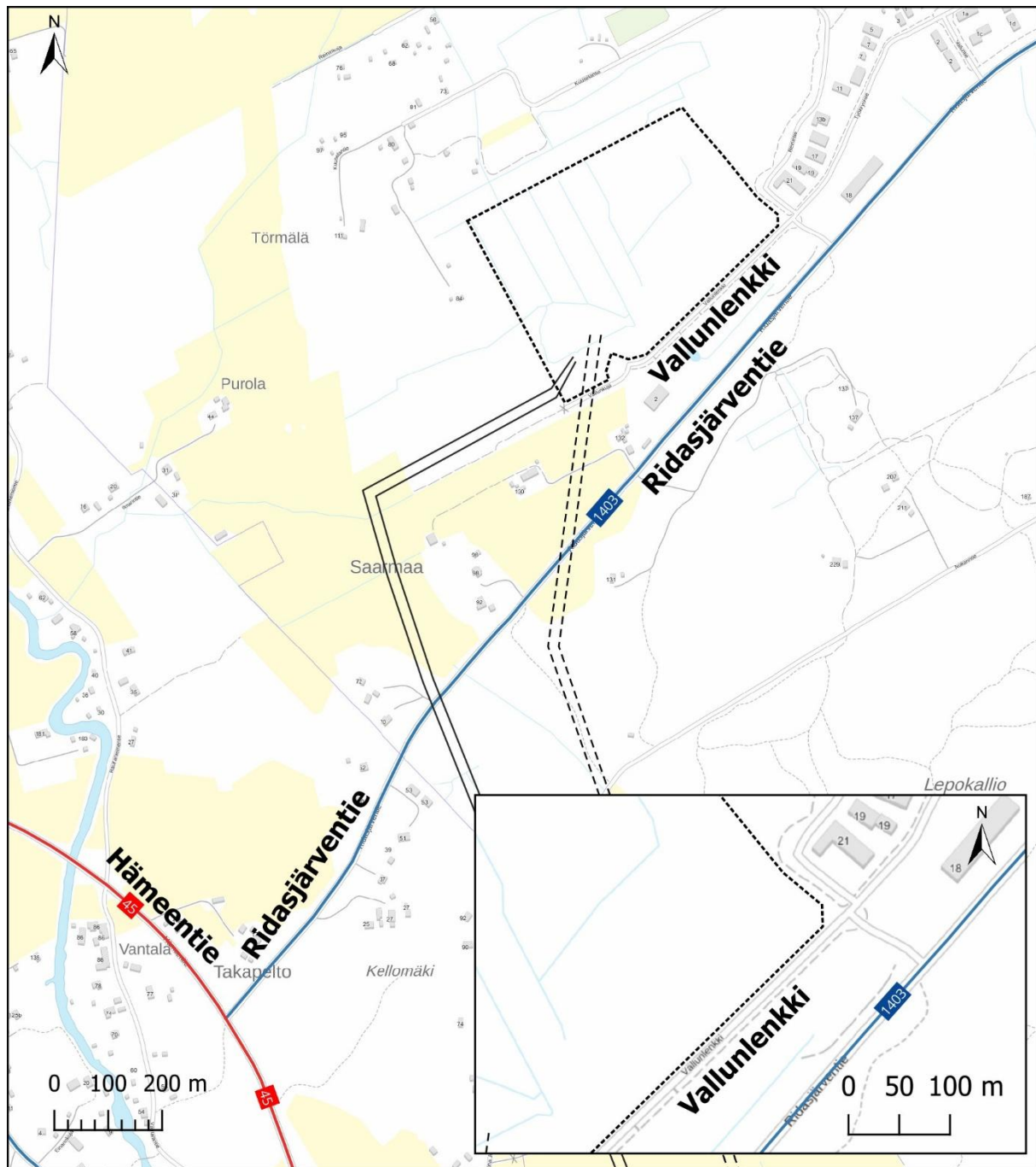
Datakeskuksen alueelle liikenne kulkee Ridasjärventien liittymästä Vallunlenkkiä (kunnan omistamaa katuverkkoa) pitkin. Vallunlenkin liikennemääräistä ei ole tarkkaa tietoa mutta todennäköisesti liikennemäärät ovat varsin matalia, sillä työpaikka-alueelle johtaa myös toinen yhteys eikä Reinintien varrella ole paljoa asutusta. Hankkeen liikennevaikutuksien kannalta keskeisiä liittymiä ovat Vallunlenkin ja Ridasjärventien liittymä sekä Ridasjärventien ja Hämeentien liittymä. Vallunlenkin ja Ridasjärventien liittymä on avoin liittymä ja liikennemäärät nykytilanteessa kohtalaisen vähäiset. Ridasjärventien ja Hämeentien liittymä on tulppaliittymä, jossa ei nykyisin ole merkittäviä kääntymiskaistoja, mutta ryhmittymiselle ja ohittamiselle on varattu tilaa. Ridasjärventiellä nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla taajama-alueen ulkopuolella 60 km/h ja Jokelan taajama-alueella 50 km/h. Hämeentiellä liittymän kohdalla nopeusrajoitus on 70 km/h. (Väylävirasto 2026)






Datakeskuksen alue on saavutettavissa hyvin kävellen ja pyöräillen Jokelan keskustan suunnasta yhdistettyä jalankulun ja pyöräilyn väylää pitkin. Ridasjärventien eteläpuolella

sijaitsevalta Temmonmäen ulkoilureitistöltä on yhteys myös hankealueen vieritse kulkevalle ulkoilureitille. Ridasjärventiellä ei ole tosin suojatietä ulkoilureittien ylityspaikassa.

Viimeisen viiden vuoden (2020–2024) aikana Ridasjärventiellä on tapahtunut Jokelan keskustan ja Hämeentien välillä yksi liikenneonnettomuus (yksittäisonnettomuus), josta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Jokelan keskustan alueella Ridasjärventiellä on tapahtunut kaksi risteämisonnettomuutta, joista ei aiheutunut henkilövahinkoja sekä yksi loukkaantumiseen johtanut jalankulkijaonnettomuus. Hämeentiellä lähellä Ridasjärventien liittymää on tapahtunut kolme onnettomuutta, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. (Ramboll Finland Oy 2026) Hankealue sijaitsee Jokelan taajaman lähistöllä, jossa sijaitsee myös useampia oppilaitoksia. Ridasjärventien varrella sijaitsee jonkin verran haja-asutusta. (Väylävirasto 2026)

Hankkeen keskeiset liittymät ja kadut on esitetty kuvassa 10–2.



- | | | | |
|---|-----------------|---|----------|
|  | Datakeskusalue |  | Kantatie |
|  | Voimajohdot VE1 |  | Yhdystie |
|  | Voimajohdot VE2 | | |

Tienumerointi © Väylävirasto 12/2025

Kuva 10-2. Hankealueen keskeiset liittymät ja kadut.

10.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia arvioidaan tieliikenteen osalta tarkastelemalla rakentamisen ja toiminnan aikaisia liikennemäärien kasvua sekä näiden vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Datakeskuksesta aiheutuvat liikennevaikutukset painottuvat rakennusajalle, kun liikennemäärät kasvavat tilapäisesti alueella työvoiman henkilöliikenteestä sekä kuljetuksista hankealueelle. Raskasta liikennettä syntyy esimerkiksi maa- ja kiviainesten kuljetuksista alueen tasaamisessa, rakennusmateriaalien ja koneiden kuljetuksista sekä datakeskukseen ja sähköasemaan liittyvien laitteistojen kuljetuksista. Rakentamistöissä saatetaan tarvita myös suurten komponenttien erikoiskuljetuksia. Datakeskuksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät ovat rakennusvaiheeseen verrattuna selvästi vähäisemmät ja liikenne koostuu varavoimageneraattorien polttoaineiden kuljetuksista ja muista huoltoon liittyvistä kuljetuksista sekä työvoiman henkilöliikenteestä.

Hankkeessa rakennetaan myös voimajohtoyhteys datakeskukselta Fingridin kantaverkon sähköasemalle. Vaikutuksia liikenteelle aiheutuu rakentamisen aikana muun muassa raiwaus ja maansiirtotöistä, voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta, sähkönsiirtorakenteiden kuljetuksista ja pystyttämistöistä sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikumisesta. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät sähkönsiirtoreitillä maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Teiden risteämiskohdissa rakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Voimajohtojen käytön aikana johtoalueille tehdään tarpeen mukaan huoltokäyntejä sekä kasvuston käsittelyä. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on kuitenkin varsin vähäistä ja epäsäännöllistä. Valmiilla johtoalueilla ei ole vaikutusta tieliikenteeseen, mikäli ne on toteutettu Väyläviraston ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Liikennevaikutuksia on arvioitu hankkeen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Vaikutuksia on arvioitu erityisesti tieliikenteen osalta, johon kohdistuu liikennemuo-doista merkittävimmät vaikutukset. Liikennevaikutuksia on arvioitu toiminnan suunnittelutietojen ja asemakaavan liikenneselvityksen pohjalta vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin. Liikennevaikutusten arvioinneissa on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä arvioitu vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksia on arvioitu tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon.

Liikennevaikutusten arvioinnissa on käytetty muutoksen suuruuden ja kohteen herkkyyden yhdistävää arviointimatriisia. Arvio esitetään sanallisesti ja perustellaan suhteessa liikenneverkon nykytilaan ja suunniteltuun toimintaan. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu asiantuntija-arvioina, jonka ovat suorittaneet liikennevaikutuksiin perehtyneet asiantuntijat Ins. AMK Arttu Kukkonen ja DI Juho Peltoniemi.

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskuksen rakentaminen vastaa tavanomaista tehdasalueen rakentamista, johon sisältyy maanrakentamista, perustusten ja rakennusten tekemistä sekä tarvittavan tekniikan asennusta. Rakentamisen aikana tarvitaan merkittävä määrä kuljetuksia, ja erityisesti suurikokoisten laitteiden ja komponenttien asennus voi edellyttää erikoiskuljetuksia. Kuljetustarpeen määrä ja ajoittuminen riippuvat valituista toteutusratkaisuista ja vaihtelevat eri rakennusvaiheiden aikana. Rakentaminen lisää liikennemääriä erityisesti Vallunlenkin ja Ridasjärventien liittymissä. Rakentamisen aikaiset kuljetukset koostuvat maa- ja kiviaineksen siirroista, täyttömateriaalien toimituksista, rakennus- ja asennusmateriaalien kuljetuksista sekä työmaakaluston siirroista. Lisäksi datakeskukseen toimitettavat suuret tekniset yksiköt voivat edellyttää erikoiskuljetuksia, jotka todennäköisesti kulkevat valtatie-

3 (E12) ja kantatien 45 kautta. Rakentamisen vaiheistus edellyttää ajoittain tilapäisiä liikennejärjestelyjä, ja työmaan ruuhkahuippuina liikennemäärät voivat nousta lyhytaikaisesti normaalia korkeammiksi.

Rakentamisen alkuvaiheessa datakeskusalue muokataan rakentamiskelpoiseksi poistamalla kasvillisuus ja pintamaa sekä tekemällä laajat maarakennustyöt. Pintamaata poistetaan noin 0,3 metrin syvyydeltä arviolta 48 000 m³tr (teoreettinen kiintotilavuus), mikä vastaa kaivettuna (kertoimella 1,20–1,30) noin 58 000–62 000 m³itd (todellinen irtotilavuus). Pintamaata voidaan hyödyntää rakentamisen jälkeen alueen maisemoinnissa, mikä vähentää poiskuljetusten tarvetta. Tämä tuottaa arviolta noin 5 000 kuorma-autokuormaa 12 m³ kuorma-autolla. Pohjamaata poistetaan noin 11 000 m³tr, joka irrotettuna vastaa noin 12 000–13 200 m³itd ja aiheuttaa arviolta noin 1 000 kuorma-autokuormaa. Rakentamisvaiheessa datakeskusalueen maanpinta korotetaan kauttaaltaan suunnittelussa määritellylle tasolle, mikä edellyttää noin 1,5 metrin täyttökerrosta. Täyttömassojen määrä on noin 190 000 m³tr, mikä vastaa (kertoimella 1,10–1,20) noin 209 000–228 000 m³itd. Täyttömassojen kuljettaminen aiheuttaa arviolta noin 18 000 kuorma-autokuormaa ja muodostaa suurimman yksittäisen osan hankkeen kuljetuksista. Täyttö- ja leikkausmäärät tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Yhteensä rakentamisen aikaiset massansiirrot tuottavat arviolta noin 24 000 kuorma-autokuormaa, mikä lisää tilapäisesti raskaan liikenteen määriä alueella huomattavasti nykytilanteesta. Rakentamisen arvioitu kesto on 24–36 kuukautta, joista arviolta 10 kuukautta kuluu maanrakentamiseen. Mikäli maanrakennus kestää 10 kuukautta (305 päivää), niin tällöin maansiirroista aiheutuvat kuorma-autokuljetuksia olisi keskimäärin noin 79 kpl päivässä, mikä vastaa kaksisuuntaisena liikenteenä noin 158 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Ridasjärventiellä tämä kuljetusmäärä tarkoittaa tilapäistä noin 68 % kasvua raskaan liikenteen määrissä. Maansiirtokuljetukset jakautuvat kuitenkin tasaisesti vuorokauden aikana työmaan aukiolon mukaan ja yksittäisiä ruuhkahuippuja ei synny. Päiväkohtainen vaihtelu raskaan liikenteen määrissä voi olla kuitenkin suurta.

Maanrakennusvaiheen jälkeen itse datakeskuksen rakentaminen synnyttää erillistä työmaaliikennettä, joka muodostuu työmaahenkilöstön päivittäisestä liikkumisesta sekä pienemmistä materiaalitoimituksista. Itse datakeskuksen rakentamisen aikaisen työmaaliikenteen on arvioitu olevan keskimäärin noin 470 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 20 on raskaita kuorma-autoja materiaalitoimituksiin ja laitteistokuljetuksiin. Tämä tarkoittaa tässä rakentamisen vaiheessa tilapäistä keskimäärin noin 13 % kasvua Ridasjärventien kokonaisliikennemäärään ja noin 9 % kasvua raskaan liikenteen määrisiin. Hetkellisesti liikenteen määrä voi olla jopa 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Pääasialliset työmaayhteydet ovat Ridasjärventie ja Vallunlenkki, jotka on arvioitu raskaan liikenteen kannalta soveltuviksi asemakaavamuutoksen yhteydessä tehdyssä liikenneselvityksessä (Sweco 2025g). Rakennusvaiheen aiheuttama liikennemäärien kasvu ja erityisesti raskaan liikenteen määrän kasvu aiheuttaa tilapäisen vaikutuksen liikenteelle. Lisääntyvillä liikennemäärillä ei ole kovin suurta vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, mutta paikoin liikennevirta saattaa hidastua ja viiveitä syntyä. Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen ja kasvattavat riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille. Työnaikainen raskas liikenne voi heikentää jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta erityisesti niillä osuuksilla, joilla ei ole erillistä jalankulku- ja pyöräilyväylää. Turvallisuuden varmistaminen edellyttää selkeitä työmaajärjestelyjä, toimivaa opastusta ja paikoin myös tilapäisiä nopeusrajoituksia. Rakentamisen aiheuttamat häiriöt kohdistuvat samoihin

väyliin toistuvasti, sillä datakeskusalue pysyy kiinteänä työmaa-alueena koko rakentamisen ajan.

Voimajohtojen rakentaminen hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 vastaa tyypillistä infrarakentamista. Voimajohtojen asennustyömaa liikkuu voimajohtojen asennuksen etenemän mukaisesti, jolloin myös asentamisen aiheuttama häiriö on luonteeltaan liikkuva, eikä kohdistu muiden hankkeen kohteiden tapaan pistemäiseen kohteeseen pitkiä aikoja kerralla. Teiden ylityksien rakentamisen kohdalla saattaa esiintyä tilapäisiä liikennejärjestelyitä, joilla on vaikutusta liikenteelle.

10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Datakeskuksen toiminnan aikainen liikennetuotos perustuu suunnittelualan pinta-alaan ja sen mahdollistamaan noin 100 työpaikkaan. Tämän arvioidaan tuottavan yhteensä noin 160 ajoneuvomatkaa vuorokaudessa, joista henkilö- ja pakettiautojen osuus on noin 145 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen noin 15 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennetuotos on maltillinen suhteessa Ridasjärventien nykyiseen liikennemäärään, minkä vuoksi datakeskuksen vaikutukset tieverkon kuormittumiseen jäävät vähäisiksi. Kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 4,5 % ja raskaan liikenteen määrä noin +6,5 % nykytilanteesta. (Sweco 2025g)

Datakeskuksen toimintaan liittyy jonkin verran myös vaarallisten aineiden kuljetuksia (esimerkiksi varavoimakoneiden polttoaineet) ja näitä kuljetetaan pääosin päätieverkkoa pitkin.

Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 toteutettavilla voimajohtoilla ei ole toiminnan aikana vaikutusta liikenteelle, sillä valmiit voimajohtot eivät aiheuta rajoituksia liikennöintiin tai teiden ylläpitoon. Myös tarvittava huoltoliikenne on vähäistä ja epäsäännöllistä.

Koska suunnittelualan liittymistä ei ole käytettävissä laskentatietoja, liikenteen suuntautuminen on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvion mukaan henkilö- ja pakettiautoista noin 65 % suuntautuu Ridasjärventietä länteen Hämeentien suuntaan ja 35 % itään kohti Jokelaa. Raskaasta liikenteestä noin 90 % arvioidaan kulkevan länteen Hämeentien ja valtatie 3:n suuntaan, joka tarjoaa nopeimman yhteyden suuriin kaupunkikeskuksiin, ja 10 % itään Jokelan suuntaan. Länteen suuntautuvasta liikenteestä noin 60 % kääntyy Hämeentielle etelän ja 40 % pohjoisen suuntaan, kun taas itään menevästä liikenteestä noin 10 % jää paikalliskatuverkolle ja loput jakautuvat tasan Jokelantielle etelään ja pohjoiseen. (Sweco 2025g)

Datakeskuksen tuottama liikenne ei aiheuta merkittäviä toimivuusongelmia, mutta Ridasjärventien ja Hämeentien liittymässä on jo nykytilanteessa tarve kanavoinnille ja kääntymiskaistoille Tasoliittymät-ohjeen mukaan. Sen sijaan Ridasjärventien ja Vallunlenkin liittymä sekä Vallunlenkin, Työkkyrintien ja Reinintien muodostama nelihaaraliittymä voidaan liikennemäärien perusteella säilyttää avoimina liittyminä, eikä Päiväkummuntien ja Tolkinojantien liittymiin kohdistu hankkeesta johtuvia parantamistarpeita. (Sweco 2025g)

Vaikka datakeskuksen toiminnasta syntyy vain vähän joukkoliikennematkoja, alueen kulutapajakaumaa voidaan ohjata kestävämpään suuntaan kehittämällä joukkoliikennetyhteyksiä, pysäkkijärjestelyjä sekä kävelyn ja pyöräilyn reittejä. Erityisen tärkeää on toteuttaa Ridasjärventien varteen yhdistetty jalankulun ja pyöräilyn väylä, sillä datakeskus synnyttää arviolta noin 40 jalankulun ja pyöräilyn matkaa vuorokaudessa, ja parannukset tukisivat myös alueen yleistä liikenneturvallisuutta. (Sweco 2025g)

10.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset liikenteelle määräytyvät toteutettavien purkutoimenpiteiden laajuuden mukaisesti. Toiminnan päättymisestä aiheutuvat liikennevaikutukset vertautuvat rakentamisvaiheen vaikutuksiin, mutta jäävät todennäköisesti matalammalle tasolle, kun esimerkiksi louhinnan kaltaista paljon kuljetuksia aiheuttavaa toimintaa ei toteuteta toiminnan päättymisen jälkeen.

10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

VE0-vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen liikenneverkko ja sen toimivuus säilyvät nykyisellään ja liikennemäärät kasvavat ainoastaan normaalin kehityksen mukaisesti ilman hankkeesta aiheutuvia lisäkuormituksia.

10.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa riippuvat niiden toteutusajankohdista. Suurimmat yhteisvaikutukset liikenteelle aiheutuvat, mikäli isoja hankkeita rakennetaan samanaikaisesti alueella ja näiden kuljetustarpeet osuvat samoille väylille. Tällä hetkellä vaikutusalueella ei ole tiedossa muita suuria hankkeita, joilla olisi merkittäviä yhteisvaikutuksia liikenteeseen.

10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealue sijaitsee taajaman reuna-alueella pienellä teollisuusalueella. Lähistöllä sijaitsevassa Jokelan taajamassa on merkittävä asutuskeskittymä ja useita kouluja. Pääväylinä alueella toimivat Ridasjärventie, Hämeentie ja Jokelantie. Ridasjärventielle liikennemäärät ovat suhteellisen pieniä ja sen varrella sijaitsee jonkin verran haja-asutusta. Hämeentielle ja Jokelantiella liikennemäärät ovat hieman suuremmat. Alueen herkkyyksille arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Rakentamisvaihe aiheuttaa hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset molemmissa tarkasteltavissa hankevaihtoehdoissa. Maansiirtotarpeet ovat huomattavia ja johtavat arviolta noin 24 000 kuorma-autokuormaan koko rakentamisvaiheen aikana. Maanrakentamisvaiheen kestosta ja vaiheesta riippuen maansiirtokuljetuksia voi syntyä arviolta noin 158 kpl vuorokaudessa, mikä lisää tilapäisesti raskaan liikenteen määrää Ridasjärventielle noin 68 %. Itse datakeskuksen rakentamisesta syntyy myös merkittävä määrä liikennettä (arviolta keskimäärin noin 470 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 20 ajoneuvoa), mikä kasvattaa Ridasjärventien liikennemääriä tilapäisesti noin 13 % ja raskaan liikenteen määriä noin 9 %.

Kuljetusmäärien kasvu näkyy erityisesti Vallunlenkin ja Ridasjärventien liittymissä sekä Ridasjärventielle, jossa liikennemäärät kasvavat rakentamisen aikana selvästi. Rakentamisvaiheen liikennemäärien kasvulla voi olla tilapäisiä sujuvuusvaikutuksia ja raskaan liikenteen lisääntyminen vaikuttaa liikenneturvallisuuteen, sillä vakavampien onnettomuuksien riski kasvaa suurien massojen vuoksi. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää myös jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta erityisesti niillä katuosuuksilla, joilla ei ole erillisiä kevyen liikenteen väyliä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan datakeskuksen lisäksi myös voimajohto-osuudet. Voimajohtojen rakentaminen lisää liikennettä ainoastaan lyhytaikaisesti, sillä voimajohtojen työmaa on luonteeltaan lineaarinen ja etenee asennusvaiheiden mukana pitkin johtoreittiä. Näin ollen vaikutukset kohdistuvat yksittäisille tieosuuksille vain lyhyiksi jaksoiksi. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole keskenään merkittävää eroa liikennevaikutusten

kannalta. Rakentamisvaiheen liikennevaikutusten muutoksen suuruudeksi arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapauksessa *kohtalainen negatiivinen*.

Toiminnan aikana liikennemäärät kasvavat vähemmän kuin rakentamisen aikana. Datakeskuksen toiminnan arvioidaan tuottavan noin 160 ajoneuvomatkaa vuorokaudessa, mikä on noin 4,5 % lisäys Ridasjärventien nykyisiin liikennemääriin. Raskaan liikenteen lisäys (noin 15 ajoneuvoa vuorokaudessa) on noin 6,5 %, ja se koostuu lähinnä varavoimageraattorien polttoainekuljetuksista sekä satunnaisista huoltoajoista. Näillä toiminnan aikaisilla liikennemäärillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, eikä ruuhkautumista ole odotettavissa missään tarkasteltavissa hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan aikaiset erot ovat vähäisiä, sillä valmiilla voimajohtorakenteilla ei ole vaikutusta tieliikenteeseen niiden valmistuttua, ja niihin liittyvä liikenne on vähäistä ja epäsäännöllistä huoltoliikennettä. Hankkeen toiminnan aikaisten liikennevaikutusten muutoksen suuruudeksi arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapauksessa *vähäinen negatiivinen*.

Kun huomioidaan alueen herkkyys liikennevaikutuksille ja hankkeen liikennevaikutusten muutoksen suuruus, niin kokonaisuudessaan rakentamisvaiheessa liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapauksessa *kohtalainen negatiivinen*. Hankkeen toiminnan aikaisten liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapauksessa *vähäinen negatiivinen*.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), liikennevaikutuksia ei synny ja tieverkon kuormitus jatkuu nykytilanteen mukaisena.

Taulukko 10-1. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Myönteinen					
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 10-2. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

10.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen liikennevaikutusten arviointiin liittyy tavanomaista epävarmuutta, joka johtuu erityisesti siitä, että käytettävissä ei ole liittymäkohtaisia liikennelaskentoja hankealueen katuverkolta. Tämän vuoksi liikenteen suuntautuminen eri tieosuuksille on arvioitu asiantuntijaharkintaan perustuen, ja todellinen jakautuminen voi poiketa arvioidusta esimerkiksi kuljettajien reittivalintojen, työpaikkamäärän muutosten tai liikennejärjestelyjen muuttuessa.

Datakeskusten liikennetuotoksista ei ole käytössä yhtenäistä kansallista ohjeistusta, minkä vuoksi toiminnan aikaiset liikennemäärät perustuvat muiden vastaavien hankkeiden tietoihin sekä suunnittelualueen työpaikkamäärään. Arvioihin liittyy epävarmuutta erityisesti huoltoliikenteen määrän ja varageneraattoreiden polttoainekuljetusten toteutuvan tiheyden osalta, sillä nämä riippuvat lopullisista teknisistä ratkaisuista.

Rakentamisen aikaiset liikenteelliset vaikutukset sisältävät epävarmuutta muun muassa massansiirtojen määrästä, työmaan vaiheistuksesta ja kuljetusten ajoittumisesta. Näiden tekijöiden tarkentuminen rakentamisen suunnittelun edetessä voi muuttaa liikenteen määrää, ajoittumista ja hetkellisiä ruuhkahuippuja.

Lisäksi alueen tieverkon mahdolliset tulevat kehittämistoimenpiteet tai kunnossapidon taso voivat vaikuttaa arvioituihin vaikutuksiin.

10.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen liikennevaikutuksia voidaan lieventää useilla eri keinoilla. Tarkemman suunnittelun yhteydessä on pyrittävä maksimoimaan maa-ainesten hyötykäyttö projektin sisäisesti, jolla voidaan vähentää merkittävästi tieverkolle kohdistuvia maa-ainesten kuljetuksia. Jos hankkeessa syntyy ylijäämämaita, joita ei voida hyötykäyttää hankealueella, näiden sijoituspaikan sijainti mahdollisimman lähelle hankealuetta vähentää myös liikennevaikutusten leviämistä laajemmalle alueelle. Myös ajoittamalla tarvittavat kuljetusvirrat liikenteen huipputuntien ulkopuolelle on mahdollista vähentää liikenteen sujuvuudelle aiheutuvia vaikutuksia. Erityisesti mahdollisten suurien erikoiskuljetusten tapauksessa tästä saadaan paljon hyötyä.

Turvallisiin ajoyhteyksillä työmaille ja valmiisiin kohteisiin voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen parantavasti. Esimerkiksi turvallisilla liittymillä, riittävän alhaisilla nopeusrajoituksilla kohteissa ja kuljetustoiminnan turvallisuuden seurannalla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Datakeskuksen toimintaan liittyvien vaarallisten aineiden kuljetukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota ja niiden kuljetusreitit on suunniteltava välttämällä esimerkiksi tiheästi asuttuja alueita ja herkkiä ympäristökohteita.

11 ILMANLAATU



11.1 Nykytila

Tuusulassa ei ole merkittäviä yksittäisiä ilmapäästöjen lähteitä. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat vähäiset. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Helsinki–Lahti-moottoritien (valtatie 4) sekä Hyrylän alueen liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Tuusulassa kuitenkin pienet. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Datakeskusalueen lähetyvillä ilmapäästöjen lähteitä ovat Ridajärventien autoliikenteen päästöt ja katupöly sekä haja-asutuksen puunpoltto.

Tuusulan alueen ilmanlaadun seurannasta vastaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. Tuusulassa jatkettiin vuonna 2024 liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksien mittausta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Mittauspaikka sijaitsee Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa. Vuosipitoisuus oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ollen samaa tasoa kuin edellisenä kolmena vuotena. Pitoisuus oli selvästi alle typpidioksidin vuosiraja-arvon $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ilmanlaatuasetus 79/2017; luku 11.2.2) ja EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvon $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (EU 2881/2024; luku 11.2.2). Muualla Tuusulan alueella typpidioksidin pitoisuuksien voidaan olettaa olevan samaa tasoa tai tätä matalampia. Mittauksia on suoritettu samassa pisteessä vuodesta 2004 alkaen. Pitkällä aikavälillä typpidioksidipitoisuus on laskenut noin puoleen mittausjakson alun pitoisuuksista. Syynä tähän ovat olleet autoliikenteen vähentyneet päästöt. (Väkevä & Loukola 2025)

Passiivikeräinmittausten ja pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan yleisesti arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat kaikkialla Tuusulassa melko matalia ja ilmanlaatu on hyvää.

11.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat muun muassa maarakennustöistä, rakennusten rakennustöistä ja liikenteestä. Merkittävin rakentamisen aikainen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen eli hiukkaspäästöt. Maanrakennuksen ja louhinnan työvaiheista muodostuvat pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista maa- ja kiviainespölyä, joka kulkeutuu ilmassa vain melko lyhyitä matkoja. Maanrakennustöiden ilmanlaatuvaikutukset ovat pääosin paikallisia, kohdistuen erityisesti työmaa-alueen lähiympäristöön. Työmaan kuljetusliikenteestä aiheutuu ajoneuvojen pakokaasupäästöjä ja pölyävät maa-ainekuljetukset voivat levittää työmaan pölyä myös etäämmälle työmaalta. Rakentamisen ajan pölypäästöjä (PM_{10}) on arvioitu sanallisesti.

Datakeskuksen toiminnan aikana ilmapäästöjä aiheutuu kuukausittain tehtävästä varavoimageneraattoreiden testauksesta sekä generaattoreiden käytöstä poikkeustilanteiden aikana (joustokäyttö ja hätäkäyttö sähkökatkojen aikana) sekä toimintaan liittyvästä liikenteestä. Muista datakeskuksen laitteista ei aiheudu lainkaan ilmapäästöjä. Merkittävimmät toiminnan aikaiset päästöt ilmaan ovat typen oksidit (NO_x), jotka vapautuvat ilmaan varavoimageneraattoreiden piippujen kautta. Päästöt ilmaan on arvioitu datakeskuksen suunnittelutiedon perusteella. Vaikutukset alueen ilmanlaatuun on arvioitu päästötietojen ja varavoimageneraattoreiden päästöjen leviämismallilaskelmien tulosten perusteella karttakuvina sekä sanallisesti. Päästöjen leviämismallilaskelmista on kerrottu tarkemmin

seuraavassa luvussa 11.2.1. Pitoisuustuloksia verrattiin ilmanlaadulle lainsäädännössä asetettuihin raja-arvoihin (79/2017), joista on kerrottu luvussa 11.2.2.

Ulkoilmassa epäpuhtauksien pitoisuudet laskevat nopeasti, kun päästöt sekoittuvat ulkoilmaan, laimenevat sekä leviävät ympäristöön. Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat päästöjen leviämiseen, eikä ilmanlaatu ole varavoimageneraattoreiden ympäristössä eri ajan kohtina vakio. Kun varavoimakoneet sammutetaan, typpidioksidipitoisuudet laskevat ympäröivässä ilmassa nopeasti alueen tavanomaiselle tasolle.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti vaikutuksiin hankealuetta lähimpien asuintalojen kohdilla. Vaikutusten arvioinnin on suorittanut kokenut ilmanlaatuvaikutusten asiantuntija FM Jatta Salmi.

11.2.1 Päästöjen leviämismallilaskelmat

Datakeskuksen varavoimageneraattoreiden ilmapäästöjä tarkasteltiin päästöjen leviämismallilaskelman avulla. Mallinnus tehtiin Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston (U.S. EPA) kehittämällä AERMOD-laskentaohjelmalla. AERMOD-mallinnuksessa oletetaan päästöjen leviävän ilmakehässä pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman (Gaussin jakauman) mukaisesti tuulen suunnan ja nopeuden määräämällä tavalla. Tällä periaatteella lasketaan säätilaa ja päästöjä vastaava leviämistilanne kolmen vuoden ajanjakson jokaiselle tunnille. Tässä työssä käytettiin mallinnusalueelle laskettua vuosien 2023–2025 sääaineistoa.

Varageneraattorit (76 kpl) sijaitsevat kahden datakeskusrakennuksen välisellä alueella (luvun 3.1 kuvassa 3-1). Maanpinnan topografia perustui Maanmittauslaitoksen korkeusmalliin (10 m × 10 m). Datakeskusalueelle suunnitellut rakennukset huomioitiin kolmiulotteisina ilman liikkeeseen ja ilmapäästöjen leviämiseen vaikuttavina kappaleina. Rakennukset mallinnettiin alueesta laaditun asemapiirustuksen sekä suunniteltujen korkeuksien mukaisesti. Mallinnuksessa ei huomioitu korkeiden rakennusten aiheuttamaa ilman alavirtausta (ns. building downwash), koska päästölähteet (generaattoreiden poistopiiput) ovat selvästi korkeammalla kuin lähistön rakennusten katot ja lisäksi tämän mahdollinen vaikutus kohdentuisi ainoastaan datakeskusalueelle eikä ympäristöön, koska päästölähteet sijaitsevan datakeskusrakennusten välissä. Varavoimageneraattoreiden toiminnan aikaisten päästöjen mallinnuksessa käytettiin päästölähteinä jokaisen varavoimageneraattorin omaa 25 metriä korkeaa piippua, joista kaikki kyseisen generaattorin ilmapäästöt vapautuvat. Mallinnuksessa tarkasteltavat päästöt olivat typen oksidit (NO_x). Typen oksideihin keskityttiin, koska niiden osalta lainsäädännön määrittämät raja-arvot ylitetään ennen muiden ilmanlaatutekijöiden raja-arvoja.

Pitoisuuksien alueellisen jakauman laskentaa varten määritettiin 10 km × 10 km kokoiselle alueelle datakeskuksen ympärille säännöllinen suorakulmainen reseptoripisteverkko, jossa pisteiden välinen etäisyys oli 100–500 metriä.

Varavoimageneraattoreiden käyttöajat on esitetty taulukossa 11-1. Jokainen varavoimageneraattori on käynnissä testauksien aikana yhteensä noin 5 tuntia ja 10 minuuttia vuoden aikana. Kaikki generaattorit (76 kpl) testataan säännöllisesti, vaikka hätäkäytön aikana niitä voi enintään olla toiminnassa vain 66 kpl. Testauksia tehdään tiettyjen syklien mukaisesti jokainen generaattori vuorollaan.

Taulukko 11-1. Tuusulan Datakeskuksen ilmanlaatumallinnuksessa arvioitavat skenaarit.

Skenario	Ilmapäästöjen leviämismallinnus
1	Varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa). Varavoimageneraattorit testataan kuukausittain 20 minuutin ajan ilman kuormaa, vain yksi generaattori kerrallaan on käytössä.
2	Varavoimageneraattoreiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa). Varavoimageneraattorit testataan vuosittain 90 minuutin ajan porrastetulla kuormalla (25 % kuorma – 15 min; 50 % kuorma – 15 min; 100 % kuorma – 60 min), 2 generaattoria on samanaikaisesti käytössä.
3	Varavoimageneraattoreiden joustokäyttö, yhteensä 14 varageneraattoria toiminnassa enintään kahden tunnin ajan vuorokaudessa.
4	Varavoimageneraattoreiden käyttö sähkökatkon aikana, varageneraattoreista 66 kpl toiminnassa: käyttö ilman SCR-järjestelmää, käyttö SCR-järjestelmän kanssa, käyttö ilman SCR-järjestelmää 25 % kuormalla.

Mallinnuksissa on oletettu generaattorien toimivan jatkuvasti läpi koko mallinnetun kolmen vuoden laskentajakson, vaikka todellisuudessa ne ovat käytössä vain lyhyitä jaksoja. Tällä tarkastelutavalla saadaan huomioitua päästöjen leviäminen ja laimeneminen kaikissa erilaisissa säätilanteissa, myös ilmanlaadun kannalta epäedullisimmissä olosuhteissa, joissa pitoisuudet kohoavat. Käytännössä tämä lähestymistapa, ns. maksimipäästötarkastelu, antaa ilmanlaadusta todellista tilannetta pessimistisemmän kuvan. Mallinnustulosta voidaankin pitää päästöjaksojen aikaisen pitoisuuden pahimpana mahdollisena tilanteena, ja mallinnetut lukemat kuvaavat pikemminkin todennäköisyyksiä kuin tarkkoja pitoisuuksia. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta kaikissa skenaarioissa typpidioksidipitoisuudet ovat pienempiä kuin mallilaskelmissa saadut korkeimmat pitoisuudet. Millään ajanhetkellä pitoisuudet eivät ole enimmäistasolla koko mallinnusalueella, vaan päästöjen leviämisseurantaan ja pitoisuuksien suuruuteen vaikuttavat voimakkaasti hetkelliset sääolosuhteet.

Leviämismallin tuottamista kolmen vuoden pitoisuusaikasarjoista laskettiin edelleen ilmanlaadun raja-arvoihin verrannollisia tilastollisia suureita, jotka esitetään pitoisuuksien aluejakaumakarttoina ja taulukoina. Alle vuorokauden kestävien päästötapahtumien pitoisuuksia verrattiin typpidioksidin tuntiraja-arvoon ja vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus laskettiin ainoastaan hätäkäytön tapaukselle, jossa polttoainesäiliön kapasiteettia vastaava käyntiaika on 48 tuntia (2 vrk).

Leviämismallilaskelman laskentamenetelmä ja kaikki tulokset esitetään erillisliitteessä (Liite 4Liite 3 Havainnekuvat datakeskuksesta ja voimajohdoista

Liite 4). Tähän YVA-selostukseen on koottu raportin tärkeimmät tulokset karttoineen.

11.2.2 Ilmanlaadun raja-arvot

Ilmanlaadun raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia ja ne on määritelty valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 (ns. ilmanlaatuasetus).

Typpidioksidia koskevat raja-arvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 11-2). Ilmanlaadun raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdasalueilla, eikä raja-arvojen noudattamista arvioida liikenneväylillä tai alueilla, jonne yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta.

Taulukko 11-2. Ilmanlaadun terveysperusteiset raja-arvot (Vna 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo ⁽¹⁾ µg/m ³		Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Typpidioksidi NO ₂	200	1 tunti	18
	40	Kalenterivuosi	

Euroopan unionin neuvosto on hyväksynyt lokakuussa 2024 direktiivin, jossa vahvistetaan päivitettyt ilmanlaatu normit kaikkialla EU:ssa (EU 2881/2024). Nämä uudet ilmanlaatu normit on saavutettava 1.1.2030 mennessä. Uudessa direktiivissä raja-arvoja on kiristetty, sallittuja ylityksiä vähennetty, ja otettu käyttöön raja-arvoja uusille aikaväleille ja tavoitearvoja muutettu raja-arvoiksi. Direktiivi kattaa mm. rikkidioksidin, typen oksidit, hiukkaset (PM_{2,5} ja PM₁₀) ja metallit. Uuden direktiivin typpidioksidia koskevat raja-arvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 11-3). Uudistettu ilmanlaatudirektiivi tullaan saattamaan voimaan Suomessa kansallisella lainsäädännöllä vuoden 2026 kuluessa. Tässä työssä mallilaskelmilla saatuja tuloksia on verrattu ainoastaan uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin, koska ne tulevat osaksi Suomen lainsäädäntöä jo ennen datakeskuksen rakentamista. Pitoisuudet myös alittavat automaattisesti nykyiset raja-arvot, jos ne alittavat uudet tiukentuvat raja-arvot.

Taulukko 11-3. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvot vuodelle 2030. Direktiivi tullaan saattamaan osaksi Suomen kansallista lainsäädäntöä viimeistään vuonna 2026. (EU 2881/2024)

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo µg/m ³		Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Typpidioksidi NO ₂	200	1 tunti	3
	50	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	

Typpidioksidille on lisäksi asetettu varoituskyynnys, eli pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin ilmansaasteille altistuminen vaarantaa terveyden ja väestöä on tällöin varoitettava. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaan varoituskyynnys on 200 µg/m³ kolmen peräkkäisen tunnin aikana mitattuna (EU 2881/2024).

Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille vaihtelee. Ilmansaasteille herkkiä väestöryhmiä ovat esimerkiksi lapset ja vanhukset sekä kaikenikäiset hengityselinsairauksia ja sepelvaltimotautia sairastavat ihmiset. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa aiheutuu pölyämistä ympäristöön, kun datakeskuksen alueella ja voimalinjoilla tehdään maanrakennustöitä. Rakennustyömaalta syntyvän pölypäästöjen määrään vaikuttavat mm. kiviaineksen kovuus, raekoko, tiheys, maan kosteus ja hienoineksen määrä sekä lastauksissa käytettävät pudotuskorkeudet ja ajoneuvojen liikkuminen alueella. Päästöt ovat paikallisia ja ajoittaisia. Voimajohtolinjalla maanrakennustöitä tehdään pylväspaikoilla osa kerrallaan voimalinjaa pitkin edeten, jolloin tietyllä osalla voimalinjaa pölyämistä tapahtuu vain lyhytaikaisesti.

Pölyn ympäristöön leviämiseen ja syntyvien pitoisuuksien suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. sääolosuhteet, vuodenaika, hiukkaskokojakauma ja maastonmuodot. Tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ympäristöönsä ilmavirtauksien mukana. Pölyämistä aiheutuu koko työmaan alueelta tuulen ilmaan nostamana, silloin kun maanpinta on kuivaa. Myös kuljetuskalustosta, erityisesti maa-aines-kuljetuksista, voi aiheutua pölyämistä ympäristöön sekä ajoviiman myötä pölyävistä kuormista että renkaiden tiestä nostamasta pölystä.

Maarakentamisen työvaiheista muodostuvat pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suuri-kokoista kivi- ja maa-ainespölyä, joka kulkeutuu ilmassa vain melko lyhyitä matkoja ja laskeutuu lähelle työmaata. Nämä suuremmat hiukkaset aiheuttavat pääosin viihtyvyyshaittaa ja likaantumista. Suurimmille hiukkaskokoluokille ei ole olemassa ilmanlaatu-lainsäädännössä määriteltyjä pitoisuuksien raja-arvoja.

Suomessa vallitseva tuulensuunta on lounaasta, jolloin ilmanlaatuvaikutukset ovat tyypillisesti suurimmillaan pölyävien toimintojen koillispuolella. Tyynissä tilanteissa tai tuulen nopeuden ollessa erittäin pieni pölyämisen vaikutukset korostuvat kuitenkin välittömästi pölyävien toimintojen lähiympäristössä, koska päästöjen laimenemista ei juurikaan tapahdu, ja pitoisuudet voivat hetkellisesti nousta hyvin korkeiksi. Hiukkaset poistuvat ilmakehästä tehokkaasti sateen mukana märkälassekuna, eikä kostealla ilmalla tapahdu pintojen pölyämistä.

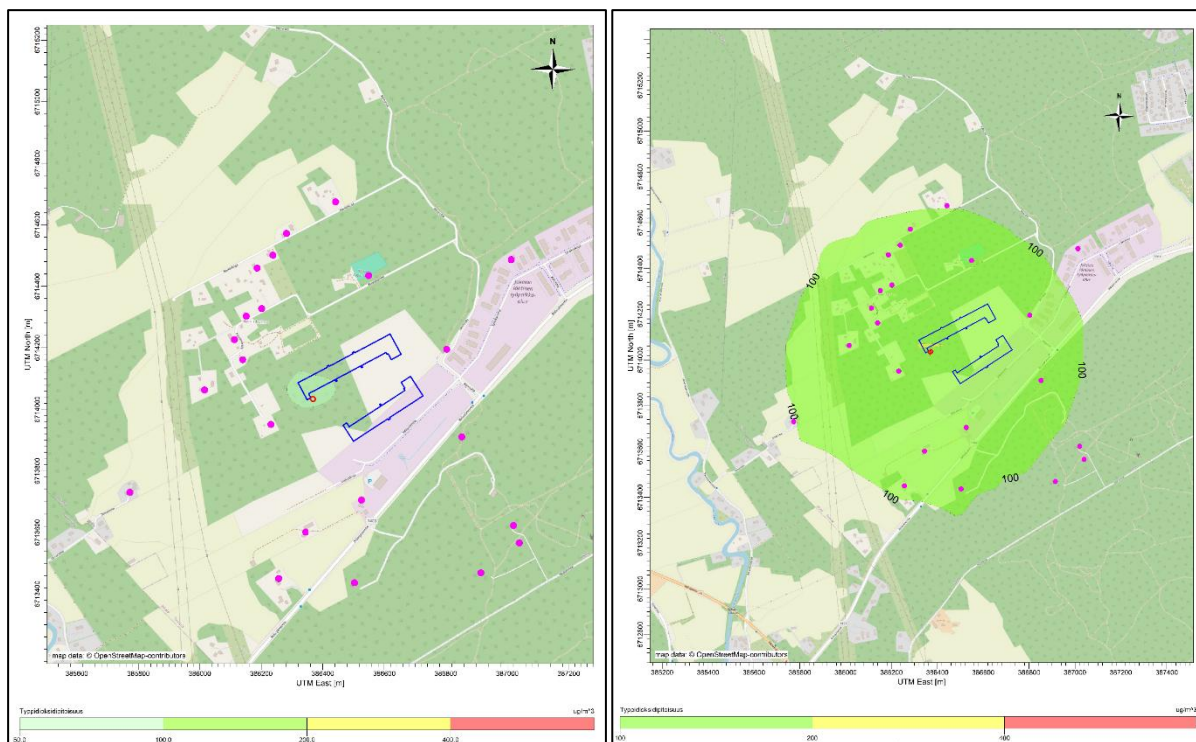
Rakentamisen aikaiset massansiirrot datakeskuksen alueelta tuottavat arviolta noin 24 000 kuorma-autokuormaa, eli keskimäärin arviolta 79 kuorma-autokuljetusta päivässä, maarakennustöiden kestäessä noin 10 kuukautta. Päiväkohtainen vaihtelu raskaan liikenteen määrässä voi kuitenkin olla suurta. Näistä kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä, jotka jakautuvat koko käytettyjen kuljetusreittien matkalle, ja päästöt ovat osa seudun muun tieliikenteen päästöjä. Rakentamisen aiheuttama liikennemäärän lisäys on tilapäisesti huomattavan suuri verrattuna datakeskuksen lähialueen tieverkon nykyisiin liikennemääriin. Kuljetusreittien läheiselle asutuksella saattaa aiheutua myös väliaikaista pölyämistä rakentamisliventeestä.

Arvion mukaan rakentamisen aikaisella toiminnalla on vaikutusta alueen ilmanlaatuun pääosin datakeskuksen alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset ovat ajoittaisia ja pääosin paikallisia ja ne ovat suurimmillaan maarakennustöiden aikana. Pölyvaikutukset loppuvat rakentamisen loputtua. Rakentamisen aikaiseen pölyämiseen voidaan merkittävästi vaikuttaa luvussa 11.7 esitettyjen lieventämistoimien avulla.

11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Datakeskuksen normaalin toiminnan aikana IT-laitteista, jäähdytyslaitteista ja muista tarvittavista teknisistä laitteista ei aiheudu ilmapäästöjä eikä ilmanlaatuvaikutuksia. Ilmanlaatumallinnuksessa tarkasteltiin varavoimageneraattorien käytön aiheuttamia typpidioksidipitoisuuksia kuudessa eri käyttötilanteessa: kuukausittaisessa testikäytössä, vuosittaisessa testikäytössä sekä joustokäytössä ja hätäkäytössä ilman SCR-järjestelmää ja SCR-järjestelmän kanssa. Mallinnukset on tehty konservatiivisin oletuksin, ja tulokset edustavat siten todennäköisesti ylärajaa todellisille pitoisuuksille.

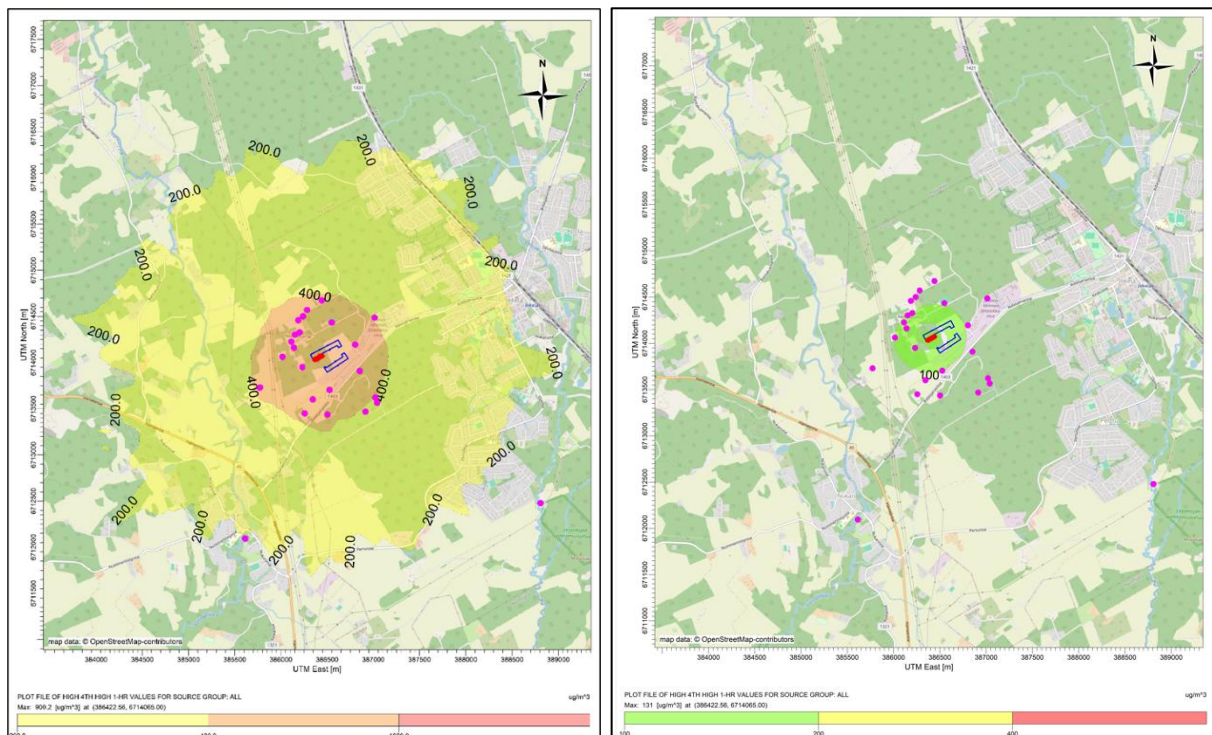
Kuukausittaisessa testikäytössä (11 kertaa vuoden aikana), jossa generaattoreita koekäytetään yksi kerrallaan ilman kuormaa ja ilman SCR-järjestelmää, typpidioksidipitoisuudet jäävät koko tarkastelualueella alle tuntiraja-arvon $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kerran vuodessa tapahtuvassa testikäytössä, jossa kahta generaattoria koekäytetään samanaikaisesti täydellä kuormalla ilman SCR-järjestelmää, typpidioksidipitoisuuden tuntiraja-arvon ylityksiä havaitaan vain aivan päästölähteiden läheisyydessä. Korkeimmat pitoisuudet esiintyvät ainoastaan generaattorien poistopiippujen välittömässä läheisyydessä datakeskusalueella, jossa raja-arvot eivät ole voimassa. Pitoisuudet pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Datakeskusalueen ympäristössä ja lähimpien asuinrakennusten kohdalla pitoisuudet jäävät tuntiraja-arvon alapuolelle. Varavoimageneraattoreiden testauksien aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet on esitetty kuvassa 11-1. Kuvat on esitetty suuremmissa koossa erillisessä liiteraportissa (Liite 4).



Kuva 11-1. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) varavoimageneraattoreiden testauksen aikana. Vasemmassa kuvassa on pitoisuudet kuukausittain tapahtuvan testauksen aikana (1 generaattori käynnissä) ja oikeassa kuvassa kerran vuodessa tapahtuvan testauksen aikana (2 generaattoria käynnissä). Päästöjä vähentävä SCR-järjestelmä ei ole käytössä kummassakaan testauksessa. Sinisellä on merkitty datakeskusrakennuksia, punaisella generaattoreiden sijaintia ja pinkillä reseptoripisteitä. Kuvat on esitetty suurempikokoisina erillisessä liiteraportissa.

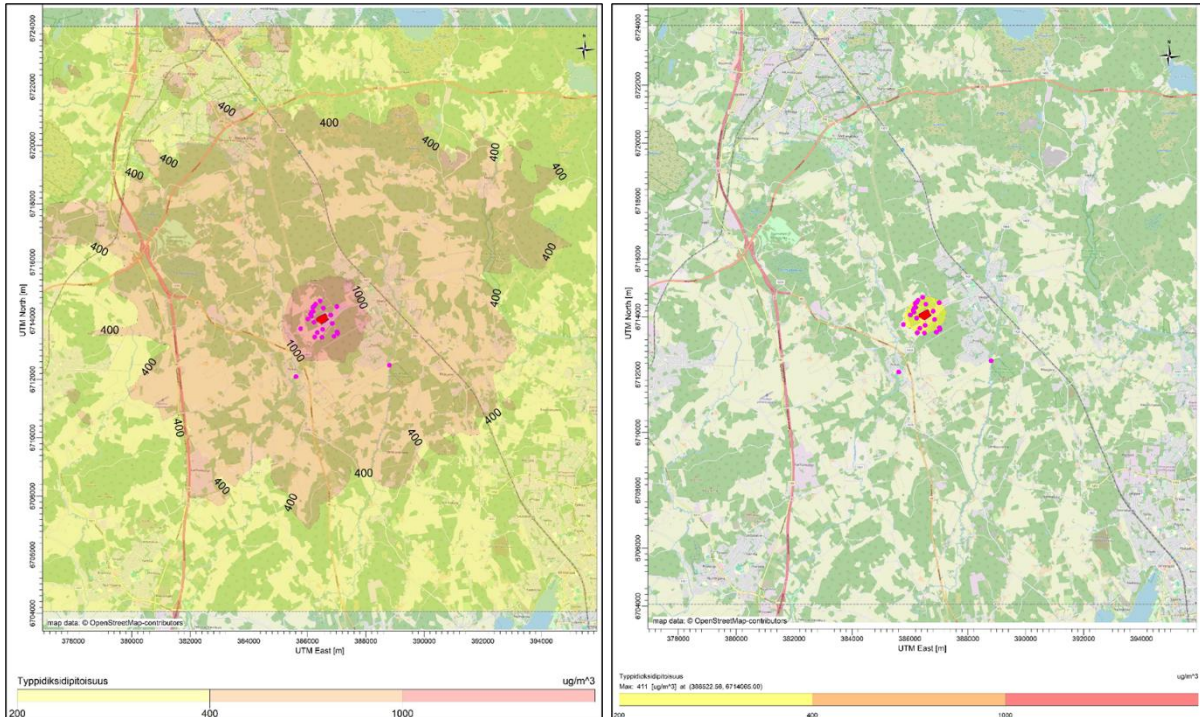
Joustokäyttöä kuvaavassa mallinnustapauksessa, jossa 14 generaattoria toimii samanaikaisesti täydellä kuormalla ilman SCR-järjestelmää (teoreettinen tilanne), typpidioksidin tuntiraja-arvo ylittyisi laajalla alueella, myös datakeskuksen tontin ulkopuolella, mikäli käyttö olisi jatkuvaa (Kuva 11-2). Käytännössä joustokäyttö on kuitenkin ajallisesti rajattua enintään kahteen tuntiin vuorokaudessa, mikä vähentää todennäköisyyttä sille, että päästöt osuvat juuri epäedullisiin leviämisolosuhteisiin, joissa pitoisuudet kohoavat.

Kuvapari 11-2 osoittaa, että SCR-järjestelmä pienentää datakeskusalueen ympäristöön aiheutuvia pitoisuuksia merkittävästi. Typpidioksidipitoisuudet jäävät alle tuntiraja-arvon $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kaikkialla datakeskusalueen ympäristössä kun järjestelmä on käytössä. Lähimpien asuinrakennusten kohdalla pitoisuudet ovat mallinnuksessa korkeimmillaan noin $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 11-2. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) varavoimageneraattoreiden joustokäytön aikana. Mallinnuksessa huomioitu 14 generaattoria täydellä kuormalla. Vasemmassa kuvassa SCR-järjestelmä ei ole käytössä (teoreettinen tilanne) ja oikeanpuoleisessa kuvassa se on käytössä täydellä kapasiteetillaan, poistaen typenoksidit savukaasuista 90-prosenttisesti. Pinkillä pisteillä on merkitty reseptorisiteitä datakeskusrakennuksen ympärillä. Kuvat on esitetty suurempikokoisina erillisessä liiteraportissa.

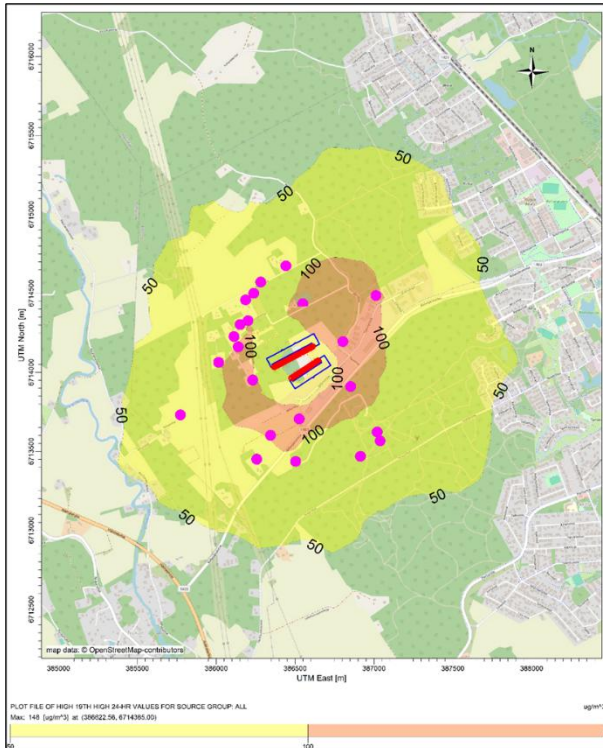
Hätäkäyttötilanteissa, jossa kaikki 66 generaattoria toimisivat yhtäjaksoisesti, typpidioksidipitoisuudet kohoaisivat hyvin korkeiksi ja tuntiraja-arvon ylitykset ulottuisivat laajoille alueille, mikäli varavoimageneraattoreita käytettäisiin kokonaan ilman SCR-järjestelmää (Kuva 11-3). Tämä on teoreettinen tilanne, joka on esitetty tässä vertailutilanteena havainnollistamassa varavoimageneraattoreille suunniteltujen päästövähennystoimien tehokkuutta ja vaikutusta ilmanlaatuun. SCR-järjestelmän käyttö pienentää sekä pitoisuustasoa että raja-arvon ylitysalueen laajuutta selvästi. Kun SCR-järjestelmä on käytössä täydellä kapasiteetillaan, poistaen typen oksidit päästöstä 90-prosenttisesti, tuntiraja-arvon ylitysalue ulottuu enää noin 500 metrin etäisyydelle varavoimageneraattoreista (Kuva 11-3).



Kuva 11-3. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) varavoimageneraattoreiden hätäkäytön aikana (sähkökatko). Mallinnuksessa on huomioitu 66 generaattoria täydellä kuormalla. Vasemmassa kuvassa SCR-järjestelmä ei ole käytössä (teoreettinen tilanne) ja oikeanpuoleisessa kuvassa se on käytössä täydellä kapasiteetillaan, poistaen typenoksidit savukaasuista 90-prosenttisesti. Pinkillä pisteillä on merkitty reseptoripisteitä datakeskusrakennuksen ympärillä. Kuvat on esitetty suurempikokoisina erillisessä liiteraportissa.

Hätäkäyttötilanteen osalta mallinnettuja pitoisuuksia verrattiin myös typpidioksidipitoisuuden vuorokausiraja-arvoon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kussakin generaattorissa polttoaine riittää noin kahden vuorokauden (48 h) yhtäjaksoiseen käyttöön ilman lisätankkausta. Pitkäaikaisen sähkökatkon aikana typpidioksidipitoisuuden vuorokausiraja-arvo ylittyisi kaikkien lähimpien rakennusten alueella, aina hankealueelta noin kahden kilometrin etäisyydelle asti. Pitoisuuksien aluejakauma on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11-4).

Kantaverkon siirtovarmuus on erittäin hyvä (99,99995 % vuonna 2025), joten sähkönjakelun häiriöistä aiheutuva varavoimageneraattorien hätäkäyttötarve on hyvin harvinaista. Todennäköisyys sille, että hätäkäytön päästöt osuisivat juuri kaikkein epäedullisimpiin leviämisolosuhteisiin, joissa pitoisuudet kohoavat, on myös hyvin pieni. Näin ollen mallilaskelmissa tarkastellun hätäkäytön kaltainen tilanne on kaikkiaan epätodennäköinen ja siten myös mallilaskelman tuloksena saatu typpidioksidipitoisuuden tunti- tai vuorokausiraja-arvon ylittyminen laajoilla alueilla on epätodennäköistä. Lisäksi voidaan arvioida mahdollisen hätäkäytön olevan hyvin lyhytkestoista, joten vuorokausiraja-arvon ylittyminen on erittäin epätodennäköistä.



Kuva 11-4. Typpidioksidin vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) varavoimageneraattoreiden hätäkäytön aikana (sähkökatko). Mallinnuksessa on huomioitu 66 generaattoria täydellä kuormalla, ja SCR-järjestelmä on käytössä täydellä kapasiteetillaan, poistaen typenoksidit savukaasuista 90-prosenttisesti. Pinkillä pisteillä on merkitty reseptoripisteitä datakeskusrakennuksen ympärillä. Kuva on esitetty suurempikokoisena erillisessä liiteraportissa.

Voimajohtojen käytön aikana ilmanlaatuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ja niitä aiheutuu lähinnä vähäisestä huoltoliikenteestä kuten johtoalueen ja reunavyöhykkeiden raivauksiin ja latvomiseen liittyvästä liikenteestä. Itse voimajohdoista ei aiheudu ilmapäästöjä eikä ilmanlaatuvaikutuksia.

11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskuksen toimintojen päättyessä varavoimageneraattoreista peräisin olevat päästöt ilmaan loppuvat. Datakeskus ja voimajohdot voidaan purkaa ja tonttia käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden purkamisen ympäristövaikutukset ovat samankaltaisia kuin datakeskuksen ja voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy lähinnä pölyä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Purkutyö aiheuttaa myös liikennettä ja liikenteen pakokaasupäästöjä.

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta hankealueen ilmanlaatuun, vaan ilmanlaatu alueella säilyy ennallaan nykytilanteen mukaisena.

Alue on kaavoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, mikä mahdollistaa alueelle monenlaista teollista ja varastointiin liittyvää toimintaa. Vaikka alueelle ei

rakennettaisi datakeskusta, on todennäköistä, että sinne rakennettaisiin sen sijaan jotain muuta teollista toimintaa, jonka päästöillä voi olla vaikutuksia ilmanlaatuun. Tässä selostuksessa kuvatut datakeskuksen rakentamisen aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat tyyppilisiä mille tahansa rakentamiselle, joten vastaavia pölyvaikutuksia aiheutuu myös muiden teollisuustoimintojen rakentamisen aikana.

11.4 Yhteisvaikutukset

YVA-menettelyn aikana hankealueen lähiympäristössä ei ole tunnistettu muita sellaisia hankkeita, joilla olisi merkittäviä yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen ja siihen liittyvien voimajohtojen toteuttamisen kanssa.

Lähialueen olemassa olevalla teollisella toiminnalla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun datakeskuksen toiminnan aikana. Mahdollisia vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä liikenteen aiheuttamasta pölyämisestä ja tällaiset vaikutukset ovat todennäköisimpiä keväällä, ns. kevätpölykaudella.

11.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueella ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta, mutta lähimmillään asutus sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä datakeskuksesta ja voimajohdosta VE1 sekä 60 metrin etäisyydellä voimajohdosta VE2. Hankealueen ympäristössä eri ilmansuunnissa on asuintaloja ja loma-asuntoja, joiden määrät eri etäisyyksillä on esitetty luvussa 13 (taulukoissa Taulukko 13-1 ja Taulukko 13-2). Datakeskuksen tai voimajohtovaihtoehtojen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse ilmanlaadun kannalta herkkiä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja tai sairaaloita. Lähimmät herkkä kohteet sijaitsevat Jokelan keskusta-alueelle, ja niihin on datakeskusalueelta 1,3–1,6 kilometriä. Hankkeen lähiympäristössä sijaitsee useita virkistyskohteita, kuten ulkoilureitistöjä datakeskuksen itäpuolella (luku 13). Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys ilmanlaatuun liittyville muutoksille arvioidaan näillä perusteilla kokonaisuutena kohtalaiseksi.

Hankkeen rakentamisen aikaisista ilmanlaatuvaikutuksista merkittävin tekijä on pölyäminen. Pölyvaikutukset ovat luonteeltaan pääosin paikallisia ja keskittyvät työmaan lähiympäristöön. Rakentamisen aikaiset pölyvaikutukset loppuvat rakentamisen loputtua. Työmaan pölypäästöjen syntymiseen voidaan vaikuttaa etukäteen ja pölyvaikutuksia voidaan tehokkaasti lieventää erilaisilla pölyntorjuntakeinoilla. Rakentamisaikaisen muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyyden voidaan siten arvioida olevan kokonaisuutena vähäisen kielteinen (Taulukko 11-4). Hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta, koska rakentaminen toteutetaan samanlaisena molemmissa vaihtoehtoissa.

Taulukko 11-4. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Datakeskuksen toiminnan aikaisista ilmanlaatuvaikutuksista merkittävin tekijä on varavoimageneraattoreiden päästöjen aiheuttamat hetkellisesti kohoavat typpidioksidipitoisuudet. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta, koska varavoimageneraattorit toteutetaan samanlaisina molemmissa vaihtoehdoissa. Varavoimageneraattoreiden kuukausittaiset testit ja kerran vuodessa tapahtuva testiajo sekä generaattoreiden joustokäyttö aiheuttavat vain hyvin rajallista ja paikallista typpidioksidipitoisuuksien kohoamista, ja pitoisuudet jäävät ilmanlaadun raja-arvojen alapuolelle asuinalueilla. Muutoksen suuruus on näiltä osin vähäinen ja vaikutusten kokonaismerkittävyys on siten vähäisesti kielteinen.

Hätäkäyttötilanteessa typpidioksidipitoisuudet voivat hetkellisesti kohota korkeiksi ja ylittää tuntiraja-arvon ja vuorokausiraja-arvon asuinalueilla. Näissä tapauksissa muutoksen suuruus on suuri, mikä nostaa vaikutusten kokonaismerkittävyyden myös suureksi. Mallilaskelmissa tarkastellun hätäkäytön kaltainen tilanne on kuitenkin kaikkiaan epätodennäköinen, koska kantaverkon siirtovarmuus on erittäin hyvä. Lisäksi voidaan arvioida mahdollisen hätäkäytön olevan hyvin lyhytkestoista.

Taulukko 11-5. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

11.6 Arvioinnin epävarmuudet

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot ja itse mallin toiminta. Leviämismallinnuksella ei koskaan saada täsmällisiä pitoisuusarvoja, vaan mallilaskelmilla yksinkertaistetaan jossain määrin todellisuutta. Toisaalta mallinnuksella haetaankin pitoisuuksien suuruusluokkia, joita voidaan verrata pitoisuuksille lainsäädännössä annettuihin raja-arvoihin.

Varavoimageneraattoreiden poistokaasujen ilmaan johtamiseen ja NO_x-päästöjen puhdistamiseen (SCR) käytetään yleisesti käytössä olevia ja luotettaviksi todettuja menetelmiä. Poistopiipuista vapautuvien päästöjen määrään tai piippujen teknisiin ominaisuuksiin ei täten arvioida sisältyvän merkittävää epävarmuutta. Muita kuin nyt mallinnettujen piippujen kautta vapautuvia päästöjä ei arvioida olevan.

Pitoisuuksien alueellinen jakautuminen datakeskuksen ympärillä ja esimerkiksi suurimpien pitoisuuksien esiintymispaikka vaihtelevat käytännössä säätilanteen mukaan. Todellinen sää vaihtelee vuosittain. Sään vaihtelusta johtuvaa epävarmuutta on laskennassa vähennetty tarkastelemalla pitoisuuksia usean vuoden sääaineistolla, joka sisältää erilaisia sääolosuhteita päästöjen leviämislle ja laimenemiselle. Tässä työssä on käytetty pitkää kolmen vuoden sääaineistoa, jossa on yli 26 000 tarkastelutuntia. Siksi voidaankin arvioida, että sääaineiston epävarmuuksista aiheutuvat tekijät eivät vaikuta mallituloksena saatujen pitoisuuksien perusteella tehtyihin päätelmiin, vaan tarkastelussa on löydetty pitoisuuksien enimmäistasot varavoimageneraattorien käytön ajalta.

11.7 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamisaikaisia maanrakennustöiden ja kuljetusten pölypäästöjen syntymiseen voidaan vaikuttaa etukäteen ja pölyvaikutuksia voidaan lieventää erilaisilla pölyntorjuntakeinoilla. Tavoitteena työmaalla on, että työstä syntyvä pöly ei aiheuta terveys- tai viihtyvyyshaittoja lähiympäristössä. Työmaan työntekijöiden perehdyttäminen pölyntorjuntatoimiin on edellytys niiden tehokkaalle ja oikea-aikaiselle toteuttamiselle.

Työmaalla voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia yleisesti käytettäviä pölyntorjuntakeinoja:

- Lastatessa pölyävän aineksen pudotuskorkeudet pidetään mahdollisimman matalina. Kaikki pölyävät kuormat peitetään tai kastellaan.
- Kuivalla ja pölyävällä säällä työmaan tärkeimmät ajoreitit ja niiden reunat kastellaan vedellä tai pölynsitomiseen käytettävällä kalsiumkloridiliuoksella.
- Ajoneuvojen likaiset renkaat ja alustat pestään vedellä ennen kuin ne lähtevät työmaalta. Työmaalta tai ajoneuvoista ei anneta valua liiallisen kastelun aiheuttamaa vettä tai pölylietettä alueen ulkopuolelle.
- Työmaan kulkureitit rakennetaan mahdollisuuksien mukaan kovapintaisiksi pölyämisen estämiseksi.
- Työmaaliikennettä vähennetään suunnittelun avulla ja yhdistämällä mahdollisuuksien mukaan meno- ja paluukuljetuksia ja optimoimalla reittejä.

Varavoimageneraattoreiden typenoksidipäästöjä voidaan tehokkaasti vähentää SCR-jälkikäsittelyjärjestelmällä, kuten edellä luvussa 11.3.2 osoitettiin. SCR-järjestelmän käyttöönotto myös lyhytaikaisen koekäytön yhteydessä mahdollistaisi sen, että typpidioksidipitoisuudet ympäristössä jäävät vielä selvästi pienemmiksi kuin nyt edellä esitettiin.

12 MELU JA TÄRINÄ



12.1 Nykytila

Kohde sijaitsee Tuusulan Jokelassa, noin 40 kilometriä Helsingin pohjoispuolella. Alueen ympäristöön kuuluu rakentamatonta metsää ja joitakin kaupallisia alueita. Lähialueen asutus koostuu pääasiassa maaseutuasunnoista ja loma-asunnoista. Yhteisön palvelut, kuten koulut, sairaala ja päiväkodit, sijaitsevat yli 1,2 km:n päässä, joten niitä ei pidetä lähellä olevina melulle herkkinä kohteina. Kohteen itä- ja eteläpuolella kulkee virkistyskäyttöön tarkoitettu kävelyreitti.

Hankealueen eteläpuolella kulkevan Ridasjärventien nopeusrajoitus on 60 km/h, ja sen päivittäinen liikennemäärä on noin 3 600 ajoneuvoa, mukaan lukien raskas liikenne.

Tulevan datakeskuksen lähialueilla ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Ridasjärventien raskaan ajoneuvojen kuljetukset saattavat aiheuttaa jonkin verran tärinää lähiympäristöön.

12.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

12.2.1 Meluvaikutukset

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle käytetään referenssipainetta 20 µPa (mikropascal) ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 Pa:n paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä. (ISO 226:2003). Vertailun vuoksi ilmanpaineen normaaliarvo merenpinnalla on 101 325 Pa. Seuraavassa kuvassa on esitetty äänitason vertailukohtia erilaisissa arkielämän tilanteissa (Kuva 12-1).

LAeq dB	
140	Erittäin voimakas räjähdysmelu
130	Suihkuhävittäjä
120	Kipukynnys
110	Moottorisahan melu 1m:n päässä
100	Murskaimen melu laitteen vieressä
90	Rock konsertti
80	Laitemelu lähellä laitteita
70	Teollisuusmelu laitosalueella, lentokoneen ylilennon melu
60	Voimakas tieliikennemelu, tuulikohinan maksimi
50	Melun ohjearvo tieliikennemelulle yöllä
40	Toimistotilat, tuulivoimamelun ohjearvo yöllä
30	Makuuhuoneet, yöajan ohjearvo
20	Kuiskaus
10	Hengityksen ääni
0	Kuulokynnys

Kuva 12-1. Äänitason vertailukohtia arkielämän tilanteissa.

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustui hankkeen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaisuuden osalta. Meluvaikutukset arvioitiin asiantuntijatyönä hankkeesta laaditun teollisuusmeluselvityksen avulla. Datakeskuksen aiheuttamia ympäristömelun keskiäänitasoja arvioitiin pohjoismaisten teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamallien avulla kansallisen melumallinnusohjeen YM 20/2007 mukaan.

Laskennoissa otettiin huomioon datakeskuksen laitteistojen aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. Melulaskennoilla arvioitiin edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (L_{Aeq} 7–22 ja L_{Aeq} 22–7) ottamalla huomioon laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen arvioitiin vertaamalla tilannetta terveystieteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan.

Melun leviämisen laskentaan käytettiin yhteispohjoismaista teollisuuden ympäristömelun laskentamallia. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti, toimintaajat ja melupäästö sekä suunnittelualueen ja sen ympäristön maasto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Laskentapisteissä esiintyvän melutason määräävät lähteiden melupäästöt, lähteen ja pisteen välinen etäisyys sekä melun etenemisreitien akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät heijastavina tai absorboivina pintoina sekä meluesteinä toimivista maaston muodoista ja rakennuksista. Pintojen heijastavuus riippuu niiden akustisesta pehmeystä: muun muassa asfaltti ja vesi ovat akustisesti kovia ja useimmat muut maanpinnat pehmeitä.

Melumallinnuksen laskennan tulokset vastaavat tilannetta, jossa toteutuvat melun leviämistä suosivat sääolosuhteet. Niitä ovat kohtalainen myötätuuli ja tyyni selkeä yö. Pitkäaikaisen keskimääräisen melutason eli keskiäänitason kannalta melun leviämislle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa vähintään pitkän ajanjakson keskiäänitasoa tai sitä korkeampia arvoja.

Melun laskenta tehtiin kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostettiin yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä datakeskusalueen piirustuksista.

Ympäristön melutasojen laskenta tehtiin melumallinnusohjelmalla SoundPLAN 9.1, joka sisältää käytettävän melulaskentamallin. Melumallinnukset tehtiin 2 metrin korkeudelle ympäristöministeriön melumallinnusohjeistuksen mukaisesti (YM 20/2007). Lähimmät talot ovat pientaloja, joten eri korkeuksille julkisivuille tehtyjä melutarkasteluja ei katsottu tarpeelliseksi.

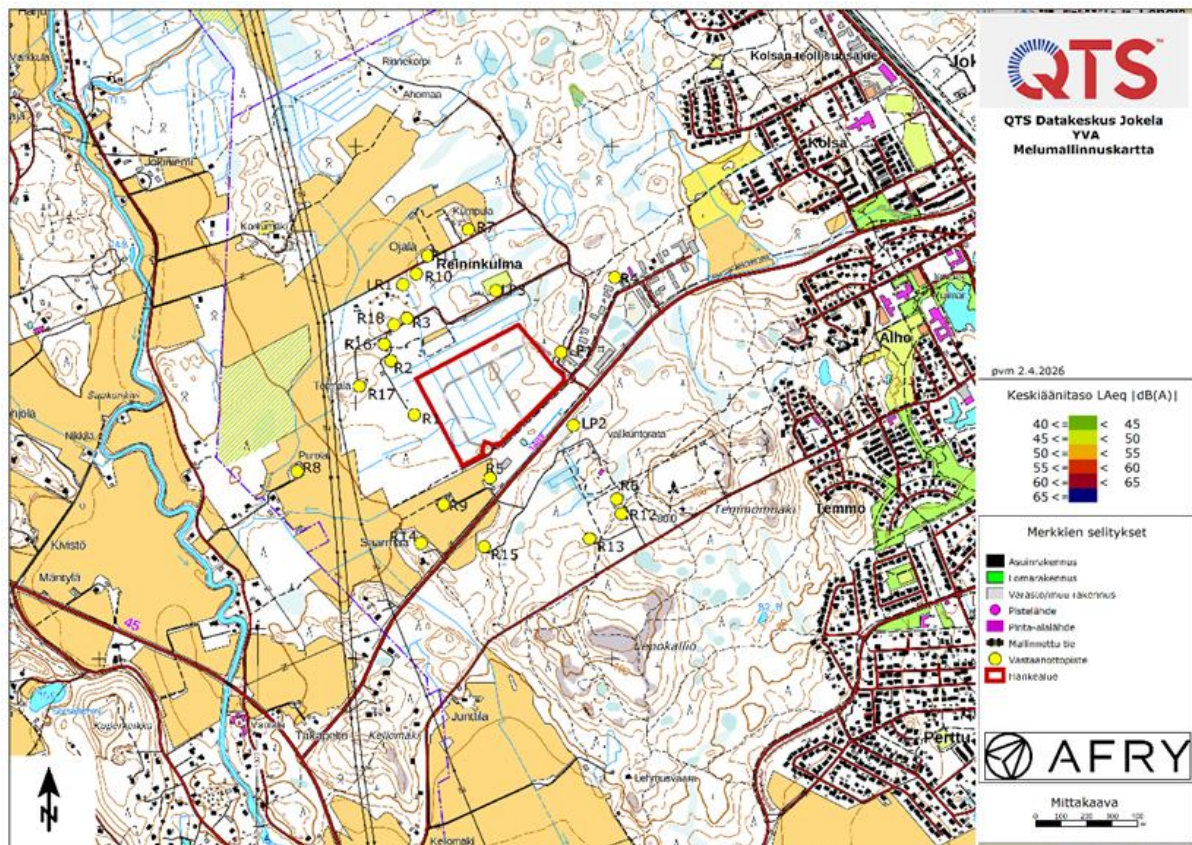
Melumallinnus toteutettiin datakeskusalueen nykytilalle (tieliikenne), datakeskuksen normaalille käyttötoiminnalle ilman varavoimageneraattoreita sekä varavoimageneraattoreiden käytön neljälle erilaiselle skenaariotilanteelle, joissa varavoimageneraattoreita on käytössä eri määrä (Taulukko 12-1). Nykytilanne mallinnettiin, jotta voitiin arvioida mahdollisia muutoksia alueen melutilanteeseen. Skenaarioiden mallinnuksessa huomioitiin kaikki datakeskukseen liittyvät melua aiheuttavat toiminnot. Lisäksi samoja skenaarioita tarkasteltiin yhdessä nykytilanteen tieliikenteen kanssa. Skenaariotilanteissa huomioitiin kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet, mutta normaalitoiminnan ajalta on esitetty myös yksi mallinnus, jossa melunvaimennustoimenpiteitä ei ole

huomioitu. Tämä on teoreettinen tilanne, joka on esitetty vertailutilanteena havainnollis-
tamassa laitteille suunniteltujen melunlieventämistoimien tehokkuutta.

Taulukko 12-1. Tuusulan Datakeskuksen melumallinnuksessa arvioidut skenaariot. Skenaariotilanteissa on huomioitu kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet. Lisäksi datakeskuksen toiminnan skenaarioita on tarkasteltu yhdessä nykytilanteen tieliikenteen kanssa.

Skenaario	Melumallinnus
1	Nykytilanne eli pelkkä Ridasjärventien autoliikenne
2	Datakeskuksen normaali toiminta (ilman varavoimageneraattoreita)
3	Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa). Varavoimageneraattorit testataan kuukausittain 20 minuutin ajan ilman kuormaa, ja 1 generaattori on samanaikaisesti käytössä.
4	Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimageneraattoreiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa). Varavoimageneraattorit testataan vuosittain 90 minuutin ajan porrastetulla kuormalla (25 % - 15 min; 50 % - 15 min; 100 % - 60 min), ja 2 generaattoria on samanaikaisesti käytössä.
5	Datakeskuksen normaali toiminta + joustokäyttö. 14 varavoimageneraattoria päällä enintään 2 tunnin ajan vuorokaudessa
6	Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimageneraattoreiden hätäkäyttö sähkökatkon aikana, varageneraattoreista 66 kpl päällä.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 12-2) on esitetty datakeskuksen sijainti ja melumallinnuksen reseptoripisteiden sijainnit. Reseptoripisteiksi valittiin lähimmät rakennukset ja virkistysalueet datakeskuksen ympäriltä. Kaksi mallinnettua luonnonsuojelualueiden reseptoripistettä sijaitsee kartoissa esitetyn alueen ulkopuolella, toinen alueen länsipuolella Vantaanjoen Natura 2000 -suojelualueella ja toinen alueen itäpuolella Lepänojan luonnonsuojelualueella. Näiden reseptoripisteiden laskentatulokset on esitetty ainoastaan tulostaulukoissa.



Kuva 12-2. Melumallinnusalue ja reseptoripistekartta.

Laskettuja melutasoja verrattiin valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen (993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin. Tuloksia tarkasteltiin ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli niin sanotuissa herkissä kohteissa, joita ovat vakituiset ja loma-asuinrakennukset, koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sekä luonnonsuojelu- ja virkistysalueet. Melumallin tulokset on esitetty erillisessä liiteraportissa (Liite 5, jossa myös kaikki karttakuvat on esitetty suurempikokoisina.

Laaditut mallinnukset kattavat datakeskusalueen toiminnasta aiheutuvan melun. Lisäksi melua aiheutuu erityisesti rakennusaikana sekä datakeskuksen että voimajohtojen alueella. Voimajohtojen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.

Käytön aikana voimajohdoista voi ajoittain ja määrätynlaisissa sääolosuhteissa aiheutua koronamelua ja ääntä tuulen ravistellessa johdon osia. Koronamelu tarkoittaa korkeataajuista sirinää tai rätinää, jota syntyy voimajohtojen ympärillä niiden sähkökentän ionisoidessa ympäröivää ilmaa. Vaikutusten arvioinnissa voimajohtojen meluvaikutuksia on tarkasteltu saatavilla olevien tutkimustietojen perusteella. Tarkastelualue on voimajohtojen välitön lähiympäristö.

Myös lisääntyvä liikenne aiheuttaa melua. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla.

Vaikutusten arvioinnin on suorittanut meluvaikutusten asiantuntija Ins. AMK Ruwaid Al-hilli.

12.2.2 Tärinävaikutukset

Tärinän osalta arvioinnissa on tarkasteltu rakentamisen aikaisista rakennustöistä sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta on arvioitu tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat, mukaan lukien Päijännetunneli, sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi arvioidaan ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset. Esiin tuodaan toimenpiteet tärinävaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Vaikutusten arvioinnin on suorittanut tärinävaikutusten asiantuntija Ins. AMK Ruwaid Al-hilli.

12.3 Vaikutusten arviointi

12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana alueella suoritetaan maankaivua ja paalutusta, ja lisäksi voi olla tarpeen toteuttaa louhintaa, pontitusta sekä maaperän stabilointia. Nämä työvaiheet aiheuttavat ympäristöön melua ja tärinää, jotka ovat tyypillisiä maarakennustyöhön liittyviä häiriötekijöitä. Vaikka melu ja tärinä eivät aiheuta terveydellisiä haittoja, ne voidaan kuitenkin kokea häiritsevinä lähialueiden asukkaiden ja muiden toimijoiden näkökulmasta.

Louhinta- ja paalutustöiden aikana tärinäasiantuntijan tulisi suorittaa katselmus sekä asentaa tärinämittareita lähimpiin kiinteistöihin, jotka sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä maarakennustöistä. Hankkeen seuraavissa suunnitteluvaiheissa, kun maarakennustoimintojen laajuus tarkentuu, tärinäasiantuntijan tulee määrittää lähimpien ja herkimmin vaurioituvien kohteiden tärinän ohje-arvot (RIL 253-2024). Lähimpien kohteiden kaivoista on tärkeää ottaa vesinäytteet ennen maanrakennustöiden alkamista sekä niiden päätyttyä, jotta voidaan varmistaa, ettei tärinää aiheuttava työ ole heikentänyt kaivoveden laatua.

Helsingin kaupungin ohjeistuksen (Helsingin kaupunki 2024) mukaan tavanomaisissa louhintatöissä tunnelirakenteiden sijaitessa alle 40 metrin etäisyydellä, on tunnelissa tehtävä katselmus sekä jatkuvaa tärinämittausta koko louhintatyön ajan. Tässä tapauksessa Päijännetunneli sijaitsee yli 200 metrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta, minkä perusteella tärinävaikutusten voidaan arvioida olevan hyvin vähäisiä, eikä tärinämittauksia tai tärinäkatselmuksia ole tarpeellista suorittaa. Rakennusten pystytyksen aikana syntyy pieniä meluvaikutuksia, mutta tämä työvaihe ei yleensä aiheuta tärinää ympäristöön. Melua aiheuttavat työvaiheet tehdään päiväaikaan, klo 07–22 välisenä aikana.

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia ja paikallisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti voimajohtoreittiä eteenpäin.

12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 40 dB:n vyöhykkeelle asti. Seuraavissa kartoissa on esitetty meluvyöhykkeet 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja sinisen alueen raja 65 dB:n tasoa.

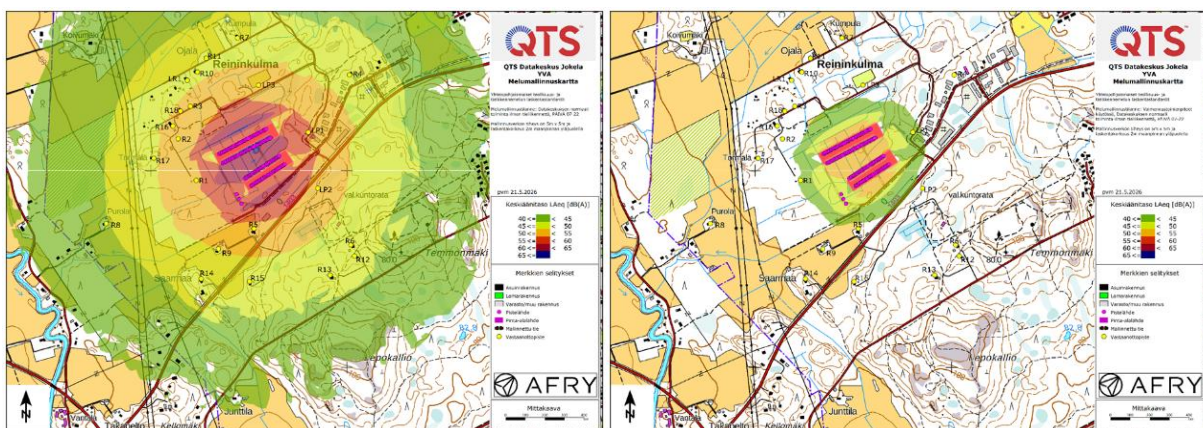
Reseptoripisteet ovat eroteltu melunleviämiskartassa asuinrakennuksille kirjaimella R, loma-asuinrakennuksille kirjaimella LR ja virkistysalueille/luontopoluille kirjaimella LP. Melumallinnuksessa on lisäksi huomioitu reseptoripisteet Lepänojan luonnonsuojelualueella sekä Vantaanjoen Natura 2000 -suojelualueella. Kyseiset reseptoripisteet eivät esiinny seuraavissa kartoissa niiden huomattavan etäisyyden vuoksi hankealueesta, vaan niiden tulokset on esitetty ainoastaan taulukoissa.

Datakeskuksen normaalissa toiminnassa tai skenaariotilanteissa ei esiinny tärinää aiheuttavia toimintoja.

12.3.2.1 Datakeskuksen normaalitoiminta

Seuraavissa kuvissa on esitetty melun leviämiskartat keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen, joissa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne sekä ilman melunlieventämistoimenpiteitä että niitä käyttäen. Kuvat on esitetty suurempikokoisina erillisessä liiteraportissa (Liite 5). Reseptoripisteittäiset tulokset ja kussakin pisteessä voimassa olevat ohjearvot on esitetty taulukossa 12-2.

Tilanne ilman melunlieventämistoimenpiteitä on teoreettinen tilanne, joka on esitetty tässä vertailutilanteena havainnollistamassa laitteille suunniteltujen melunlieventämistoimien tehokkuutta. Tämän tarkastelun perusteella voidaan todeta olevan välttämätöntä, että datakeskuksessa käytetään melunlieventämistoimenpiteitä. Melumallinnuksen tulosten perusteella päivä- ja yöajan ohjearvot ylitetään laajoilla alueilla altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla, jos melunlieventämistoimenpiteitä ei ole lainkaan käytössä. Etäällä sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla ohjearvot alitetaan tässäkin tapauksessa. Tarkasteltaessa datakeskuksen normaalitoimintaa kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, ohjearvot alitetaan kaikissa reseptoripisteissä. Jäljempänä tulevat mallinnusskenaariot on esitetty kaikki datakeskuksen laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, mikä kuvastaa todellista tulevaa tilannetta.



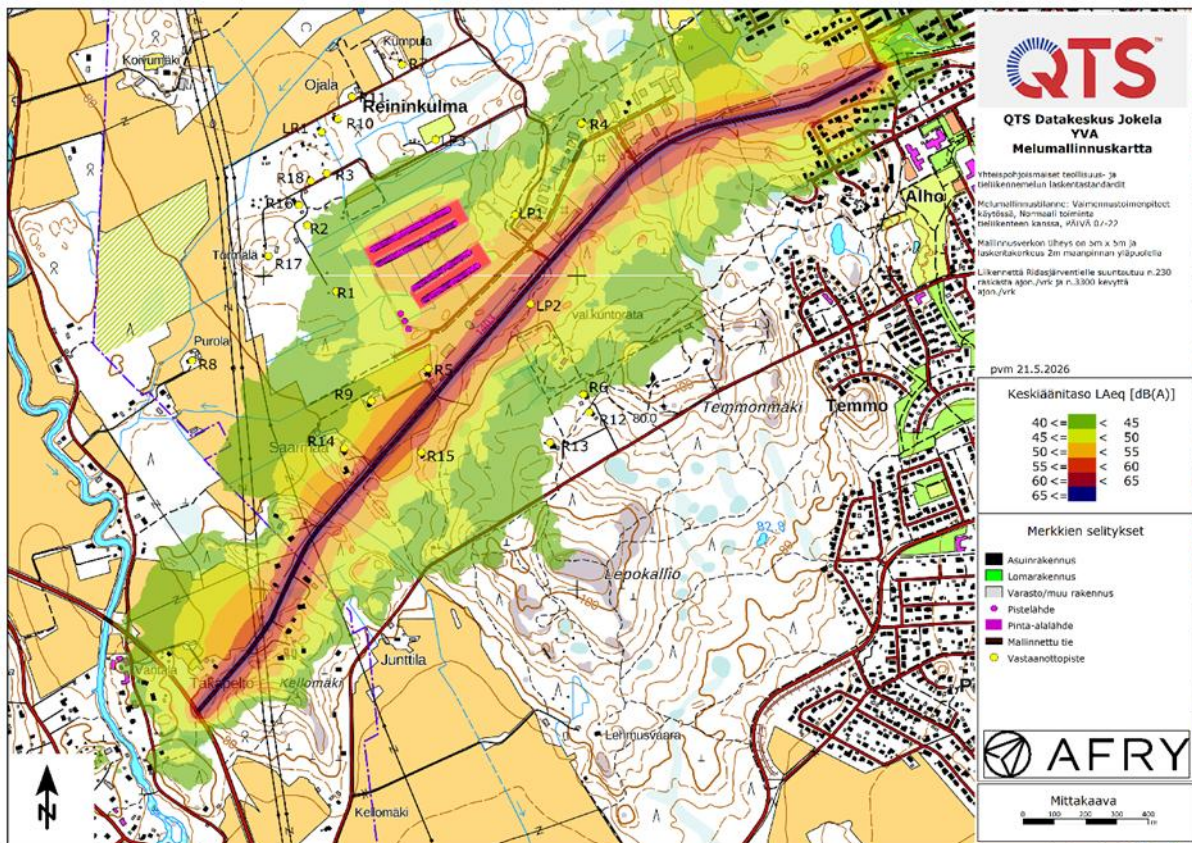
Kuva 12-3. Datakeskuksen normaalitoiminnan melumallinnusvyöhykkeet klo 07–22. Vasemmassa kuvassa ilman melunlieventämistoimenpiteitä (teoreettinen tilanne) ja oikeassa kuvassa kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimet huomioiden. Kuvat on esitetty suurempikokoisina erillisessä liiteraportissa.

Taulukko 12-2. Datakeskuksen toiminnanaikaiset reseptoripistetulokset ilman melunlieventämistoimenpiteitä (teoreettinen tilanne) ja kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden (todellinen tuleva tilanne). R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus ilman meluvaimennusta		Datakeskus meluvaimennuksella	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	53,9	53,9	40,4	40,4
LR1	45	40	49,0	49,0	34,1	34,1
LP1	55	45	55,7	55,7	41,2	41,2
R2	55	45	52,4	52,4	37,5	37,5
LP2	55	45	53,3	53,3	38,7	38,7
R3	55	45	51,6	51,6	36,5	36,5
R4	55	45	47,7	47,7	32,7	32,7
R5	55	45	53,7	53,7	39,1	39,1
R6	55	45	46,8	46,8	32,3	32,3
R7	55	45	47,3	47,3	32,6	32,6
R8	55	45	44,8	44,8	30,1	30,1
R9	55	45	50,1	50,1	35,8	35,8
R10	55	45	48,9	48,9	34,0	34,0
R11	55	45	48,1	48,1	33,2	33,2
R12	55	45	45,8	45,8	31,3	31,3
R13	55	45	46,1	46,1	31,5	31,5
R14	55	45	46,5	46,5	32,2	32,2
R15	55	45	47,4	47,4	32,6	32,6
R16	55	45	51,0	51,0	36,1	36,1
R17	55	45	49,5	49,5	35,2	35,2
R18	55	45	50,9	50,9	36,0	36,0
Vantaanjoki	40	40	33,4	33,4	19,2	19,2
Lepänoja	40	40	29,7	29,7	15,9	15,9
LP3	55	45	52,8	52,8	37,9	37,9

Tarkasteltaessa datakeskuksen normaalitoimintaa ja autoliikennettä yhdessä kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, ohjearvot alitetaan kaikissa muissa reseptoripisteissä paitsi reseptoripisteissä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla (alla Kuva 12-4 ja

Taulukko 12-3). Reseptoripisteet R5 ja R15 ovat Ridasjärventien varrella sijaitsevia asuinrakennuksia ja piste LP2 sijaitsee Ridasjärventien eteläpuolella kulkevalla virkistysreitillä. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa pelkän autoliikenteen vaikutuksesta (luku 12.3.4), joten ohjearvon ylitys ei aiheudu yksinomaan datakeskuksesta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 12-4. Datakeskuksen normaali toiminta + autoliikenne, melumallinnusvyöhykkeet kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07–22.

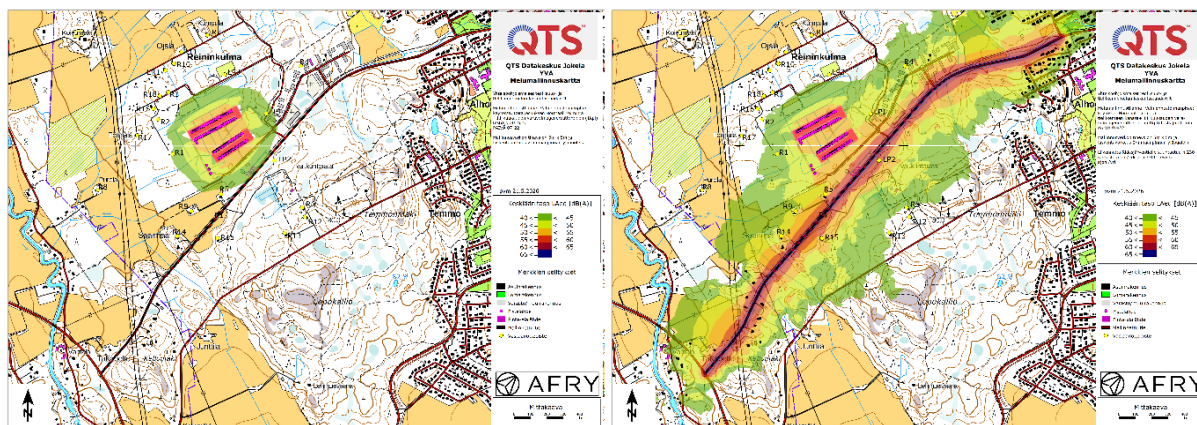
Taulukko 12-3. Datakeskuksen normaali toiminta + autoliikenne, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Käyttö-tarkoitus	Päivä oh- jearvo LAeq dB	Yö oh- jearvo LAeq dB	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	Asuinrakennus	55	45	42,6	40,9
LR1	Loma-asuinrakennus	45	40	35,6	34,4
LP1	Virkestysalue	55	45	49,5	44,4
R2	Asuinrakennus	55	45	39,3	37,9
LP2	Virkestysalue	55	45	57,8	50,7
R3	Asuinrakennus	55	45	37,7	36,7
R4	Asuinrakennus	55	45	44,9	38,6
R5	Asuinrakennus	55	45	53,3	46,6
R6	Asuinrakennus	55	45	40,3	35,3
R7	Asuinrakennus	55	45	34,9	33,2
R8	Asuinrakennus	55	45	36,8	32,4
R9	Asuinrakennus	55	45	49,5	42,9
R10	Asuinrakennus	55	45	35,4	34,3
R11	Asuinrakennus	55	45	35,3	33,7
R12	Asuinrakennus	55	45	38,6	33,8
R13	Asuinrakennus	55	45	38,9	34,1
R14	Asuinrakennus	55	45	50,6	43,5
R15	Asuinrakennus	55	45	54,2	47,0
R16	Asuinrakennus	55	45	38,1	36,6
R17	Asuinrakennus	55	45	39,5	36,4
R18	Asuinrakennus	55	45	37,7	36,4
Vantaanjoki	Luonnonsuojelualue	40	40	23,1	20,3
Lepänoja	Luonnonsuojelualue	40	40	19,3	16,8
LP3	Virkestysalue	55	45	39,0	38,1

12.3.2.2 Normaalityöiminta + varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiäjo (11 kertaa vuodessa)

Alla olevassa kuvassa (Kuva 12-5) on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiäjo, joka tapahtuu kaikkiaan 11 kertaa vuodessa. Skenaariossa datakeskuksen normaalitoiminnan lisäksi yksi varavoimalähde kerrallaan testataan kuukausittain 20 minuutin ajan. Taulukossa (Taulukko 12-4) on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden kuukausittaisen testiäjön skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteissä R5, R15 ja LP2, jossa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilassa (taulukko 12-8), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 12-5. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiäjo, melumallinnusvyöhykkeet klo 07–22. Vasemmassa kuvassa datakeskuksen toiminnot ilman tieliikennettä ja oikeassa kuvassa yhdessä tieliikenteen kanssa.

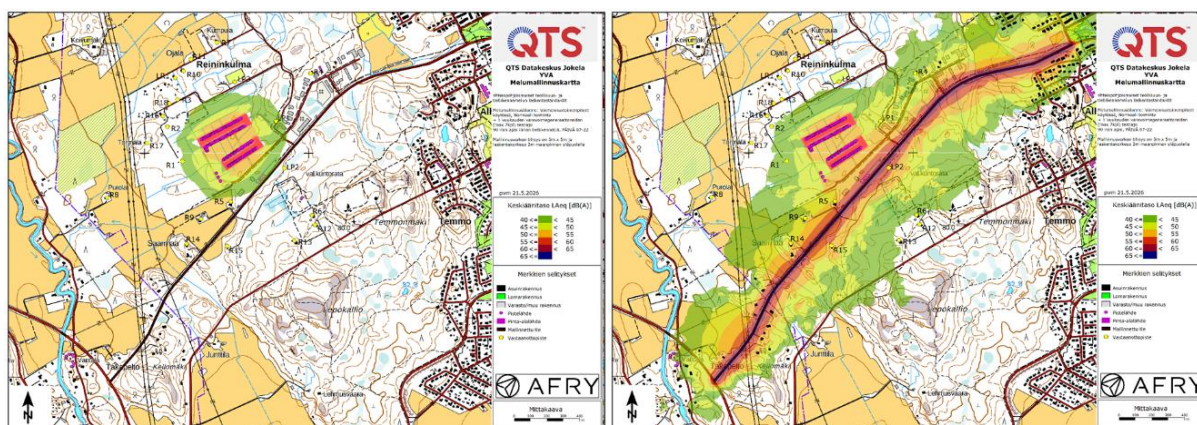
Taulukko 12-4. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiajo, datakeskuksen toiminnot yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,4	40,4	42,6	40,9
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,4
LP1	55	45	41,2	41,2	49,5	44,4
R2	55	45	37,5	37,5	39,3	37,9
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,7
R4	55	45	32,7	32,7	44,9	38,6
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,3	35,3
R7	55	45	32,6	32,6	34,9	33,2
R8	55	45	30,1	30,1	36,8	32,4
R9	55	45	35,8	35,8	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,0	35,4	34,3
R11	55	45	33,2	33,2	35,3	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,8
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,1
R14	55	45	32,2	32,2	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,6	54,2	47,0
R16	55	45	36,1	36,1	38,1	36,6
R17	55	45	35,2	35,2	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaanjoki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	37,9	37,9	39,0	38,1

12.3.2.3 Normaali toiminta + varavoimageneraattoreiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa)

Alla olevissa kuvissa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja kerran vuodessa tapahtuva testiajo sekä ilman tieliikennettä että sen kanssa (Kuva 12-6). Tässä skenaariossa datakeskuksen normaalitoiminnan lisäksi kaksi varavoimageneraattoria testataan 90 minuutin ajan porrastetulla kuormalla (25 % kuorma – 15 min; 50 % kuorma – 15 min; 100 % kuorma – 60 min). Taulukossa (Taulukko 12-5) on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden kuukausittaisen testiajon skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteissä R5, R15 ja LP2, jossa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilassa (taulukko 12-8), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 12-6. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa), melumallinnusvyöhykkeet klo 07–22. Vasemmassa kuvassa datakeskuksen toiminnot ilman tieliikennettä ja oikeassa kuvassa yhdessä tieliikenteen kanssa.

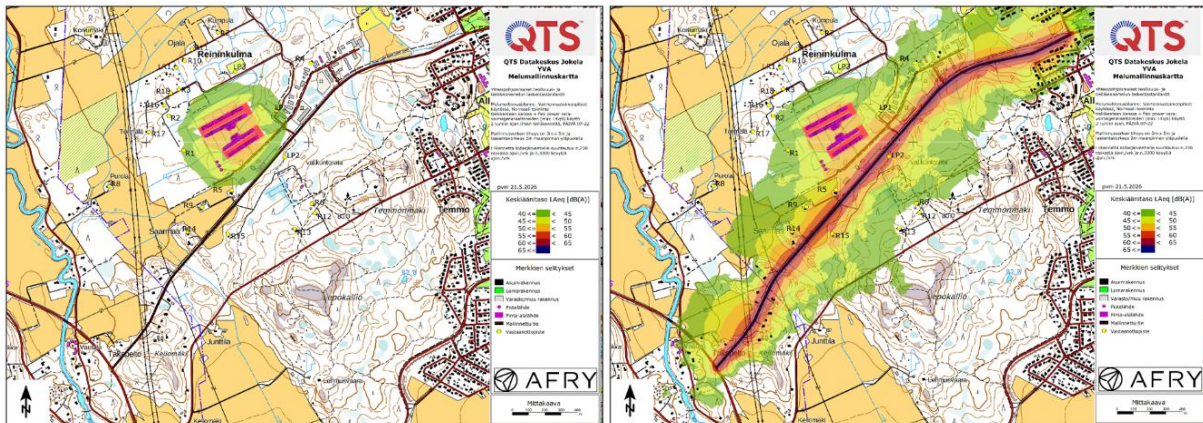
Taulukko 12-5. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testiajo, datakeskuksen toiminnot yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR= loma-asuinrakennus, LP=virikistysalue

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,4	40,4	42,6	40,9
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,4
LP1	55	45	41,2	41,2	49,5	44,4
R2	55	45	37,5	37,5	39,4	37,9
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,7
R4	55	45	32,7	32,7	44,9	38,6
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,3	35,3
R7	55	45	32,6	32,6	35,0	33,2
R8	55	45	30,2	30,1	36,8	32,4
R9	55	45	35,8	35,8	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,0	35,4	34,3
R11	55	45	33,2	33,2	35,3	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,8
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,1
R14	55	45	32,2	32,2	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,6	54,2	47,0
R16	55	45	36,1	36,1	38,1	36,6
R17	55	45	35,2	35,2	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaanjoki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	37,9	37,9	39,0	38,1

12.3.2.4 Normaali toiminta+ varavoimageneraattoreiden joustokäyttö (14 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 12-7) on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja varavoimageneraattoreiden joustokäyttö. Joustokäytön aikana 14 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä. Joustokäytöllä pyritään vähentämään datakeskuksen sähköverkosta ottaman sähkön määrää pyydettyä. Kuvassa on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden kuukausittaisen testiajon skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteissä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilassa (Taulukko 12-8), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 12-7. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden joustokäyttö (14 kpl varavoimageneraattoreita käytössä), melumallinnusvyöhykkeet klo 07–22. Vasemmassa kuvassa datakeskus ilman tieliikennettä ja oikeassa kuvassa yhdessä tieliikenteen kanssa.

Taulukko 12-6. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden joustokäyttö (14 kpl varavoimageneraattoreita käytössä), datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkistysalue.

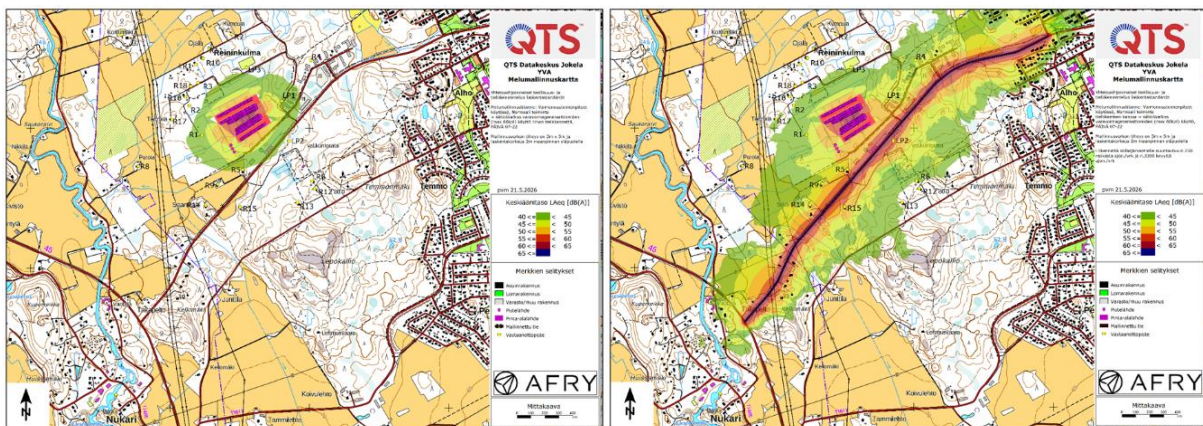
Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,5	40,6	42,7	41,1
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,5
LP1	55	45	41,3	41,3	49,5	44,4
R2	55	45	37,6	37,6	39,4	38,0
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,8
R4	55	45	32,8	32,8	44,9	38,7
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,4	35,3
R7	55	45	32,7	32,7	35,0	33,2
R8	55	45	30,3	30,3	36,8	32,5
R9	55	45	35,8	35,9	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,1	35,5	34,4
R11	55	45	33,2	33,2	35,4	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,9
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,2
R14	55	45	32,2	32,3	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,7	54,2	47,0
R16	55	45	36,2	36,2	38,2	36,6
R17	55	45	35,2	35,3	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaanjoki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	38,0	38,0	39,0	38,2

12.3.2.5 Normaali toiminta + varavoimageneraattoreiden hätäkäyttö (varavoimalähteistä 66 kpl päällä)

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 40 dB:n vyöhykkeelle asti. Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq melu-vyöhykkeineen, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja sähkökatkos, jonka aikana 66 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä tuottaen kaiken datakeskuksen tarvitseman sähkön. Kuvassa on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa (Taulukko 12-7) on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja hätäkäytön yhteydessä (varavoimalähteistä 66 kpl päällä) päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteessä R5, R15, LP1 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Reseptoripisteissä R5, R15 ja LP2 ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa (Taulukko 12-8), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.

Kantaverkon siirtovarmuus on erittäin hyvä (99,99995 % vuonna 2025), joten sähkönjakelun häiriöistä aiheutuva varavoimageneraattorien hätäkäyttötarve on hyvin harvinaista. Näin ollen mallilaskelmissa tarkastellun hätäkäytön kaltainen tilanne on kaikkiaan epätodennäköinen ja siten myös mallilaskelman tuloksena saatu päivä- ja yöajan ohjearvojen ylittyminen reseptoripisteessä LP1 on hyvin epätodennäköistä.



Kuva 12-8. Datakeskuksen laitteiden normaali toiminta + sähkökatkos, jolloin 66 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä, melumallinnusvyöhykkeet klo 07–22. Vasemmassa kuvassa datakeskus ilman tieliikennettä ja oikeassa kuvassa yhdessä tieliikenteen kanssa.

Taulukko 12-7. Datakeskuksen normaali toiminta + sähkökatkos (66 kpl varavoimageraattoreita on käytössä), datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	43,5	43,5	44,7	43,7
LR1	45	40	35,1	35,1	36,3	35,4
LP1	55	45	44,1	44,1	50,1	46,0
R2	55	45	38,3	38,3	39,9	38,7
LP2	55	45	39,5	39,5	57,8	50,7
R3	55	45	37,4	37,4	38,4	37,6
R4	55	45	34,8	34,8	45,1	39,3
R5	55	45	39,9	39,9	53,3	46,8
R6	55	45	33,3	33,3	40,5	35,9
R7	55	45	33,6	33,6	35,6	34,0
R8	55	45	33,0	33,0	37,6	34,3
R9	55	45	37,3	37,3	49,6	43,2
R10	55	45	35,0	35,0	36,2	35,3
R11	55	45	34,2	34,2	36,0	34,6
R12	55	45	32,3	32,3	38,8	34,5
R13	55	45	32,5	32,5	39,1	34,7
R14	55	45	33,6	33,6	50,6	43,6
R15	55	45	33,7	33,7	54,2	47,0
R16	55	45	37,1	37,1	38,7	37,4
R17	55	45	36,4	36,4	40,0	37,3
R18	55	45	36,9	36,9	38,3	37,2
Vantaanjoki	40	40	20,4	20,4	23,7	21,3
Lepänoja	40	40	16,9	16,9	19,8	17,6
LP3	55	45	38,9	38,9	39,8	39,1

12.3.2.6 Voimajohdot

Voimajohtojen käytön aikana voimajohdoista voi ajoittain ja eri sääolosuhteissa aiheutua koronamelua sekä ääntä johtojen ja rungon yli tapahtuvan tuulivirtauksen aiheuttaman tuulipyörteilyn vuoksi.

Fingrid on teettänyt vuonna 2005 äänitasotomittauksia 400 kilovoltin voimajohdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Äänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB. Tulokset noudattelevat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestö Cigren (International Council on Large Electric Systems) tekemiä voimajohtojen koronamelun kartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB lähellä voimajohtoa (Fingrid 2021).

Koronamelun aiheuttama ääni ei näin ollen ylitä melun ohjearvoja päivä- ja yöaikana asuinrakennusten kohdalla, mutta ääni voidaan kokea voimajohtojen välittömässä

läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen, ja äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta. Lähimmissä altistuvissa kohteissa asuin- ja lomarakennuksissa, koronamelu on todennäköisesti kuultavissa hyvin vaimeasti ulkona tietyissä sääolosuhteissa, mutta esimerkiksi tuulisissa olosuhteissa koronamelun arvioidaan peittyvän osittain tai kokonaan taustamelun alle.

12.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen datakeskuksen purkutyön aiheuttama melu on nostureiden ja laitekuljetusten osalta samanlaista kuin rakentamisen aikana. Mikäli datakeskuksen perustuksetkin puretaan, voi purkamisen melu aiheuttaa rikutusta vastaavaa melua lähiympäristössä perustustavan mukaan. Rikutuksen melu voi tällöin kantautua kauemmas (vaikutusetäisyys arviolta 500 metriä) kuin muu purkamisajan melu.

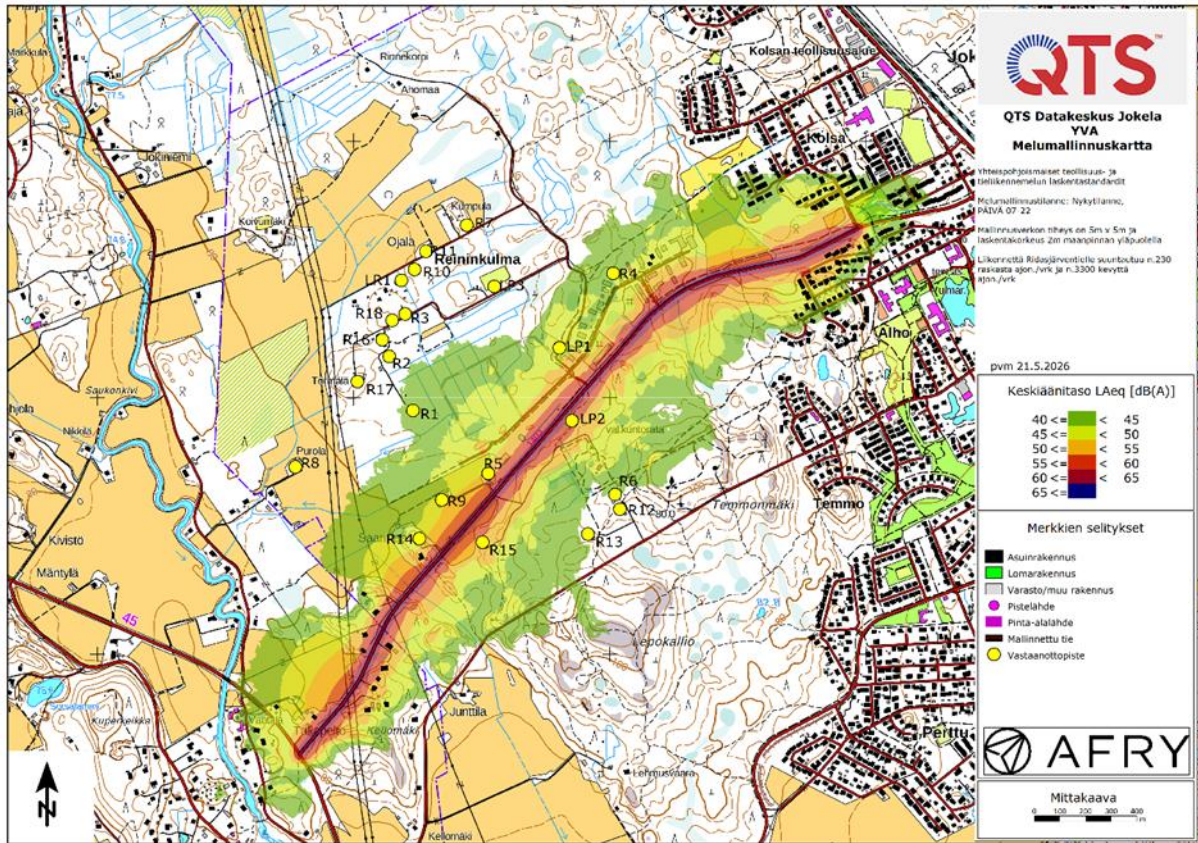
Voimajohtojen mahdollisen purkutyön melu toiminnan päättymisen jälkeen muistuttaa rakentamisen ajan melua ja on samalla tavalla etenevää kuin pystyttämisen aikana. Purkutyö ei kuitenkaan sisällä metsän raivausta ja pylväiden perustöitä, jolloin melun kannalta kokonaisvaikutus on vähäisempi verrattuna rakentamisen aikaiseen tilanteeseen.

12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Seuraavassa kuvassa (Kuva 12-9) on esitetty melunleviämiskartta keskiäänitasolla LAeq, jossa on huomioitu nykytilan tieliikenteen kannalta merkittävin tie, Ridasjärventie. Reseptoripisteittäiset tulokset ja kussakin pisteessä voimassa olevat ohjearvot on esitetty taulukossa 12-8.

Melumallinnuksen tulosten perusteella päivä- ja yöajan ohjearvot ylitetään tieliikenteen melun vuoksi kahdessa asuinrakennuksessa (R5 ja R15) Ridasjärventien varrella sekä tien eteläpuolella kulkevalla virkistysreitillä (LP2). Nykytilanteen ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa (Taulukko 12-8). Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei muuta alueen melun nykytilaa paremmaksi tai huonommaksi.

Datakeskuksen alue on kaavoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, mikä mahdollistaa alueelle monenlaista teollista ja varastointiin liittyvää toimintaa. Vaikka alueelle ei rakennettaisi datakeskusta, on todennäköistä, että sinne rakennettaisiin sen sijaan jotain muuta teollista toimintaa, jolla voi olla meluvaikutuksia.



Kuva 12-9. Nykytilan keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeet.

Taulukko 12-8. Nykytilan reseptoripistetulokset, R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Käyttö-tarkoitus	Päivä oh- jearvo LAeq dB	Yö oh- jearvo LAeq dB	LAeq, 07–22 dB(A)	LAeq, 22–07 dB(A)
R1	Asuinrakennus	55	45	41,0	33,6
LR1	Loma-asuinrakennus	45	40	32,1	24,8
LP1	Virkestysalue	55	45	48,5	41,2
R2	Asuinrakennus	55	45	38,2	30,9
LP2	Virkestysalue	55	45	57,7	50,4
R3	Asuinrakennus	55	45	35,4	28,0
R4	Asuinrakennus	55	45	44,5	37,1
R5	Asuinrakennus	55	45	53,1	45,8
R6	Asuinrakennus	55	45	39,4	32,0
R7	Asuinrakennus	55	45	34,5	27,1
R8	Asuinrakennus	55	45	36,6	29,3
R9	Asuinrakennus	55	45	49,2	41,8
R10	Asuinrakennus	55	45	33,9	26,5
R11	Asuinrakennus	55	45	33,6	26,3
R12	Asuinrakennus	55	45	38,0	30,7
R13	Asuinrakennus	55	45	38,2	30,8
R14	Asuinrakennus	55	45	50,4	43,1
R15	Asuinrakennus	55	45	54,2	46,8
R16	Asuinrakennus	55	45	37,2	29,8
R17	Asuinrakennus	55	45	39,4	32,1
R18	Asuinrakennus	55	45	37,9	30,6
Vantaanjoki	Luonnonsuojelualue	40	40	20,9	13,5
Lepänoja	Luonnonsuojelualue	40	40	16,8	9,4
LP3	Virkestysalue	55	45	36,0	28,7

12.4 Yhteisvaikutukset

Datakeskusalueen lähistöllä ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja kuin tieliikenne, erityisesti Ridasjärventien liikenne. Nykytilanteen meluvaikutusten tulosten (12-8) perusteella Ridasjärventien liikenne aiheuttaa lähimpiin kohteisiin melun ohjearvojen ylityksiä reseptoripisteessä R5, R15 ja LP2. Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaali toiminta tieliikenteen kanssa ja melunlieventämistoimenpiteet huomioiden voi nostaa meluarvoja lähimmissä kohteissa yöllä maksimissaan 0,8 dB (Reseptoripiste R5, kuva 12-8). Melun kannalta pahimmassa skenaariossa (hätkäkäyttö sähkökatkoksen aikana) ja tieliikenteen yhteismelussa reseptoripisteessä R5 yöajan melun ohjearvojen ylitys voi kasvaa 1 dB:n verran, kun otetaan huomioon, että datakeskuksessa on käytössä melunlieventämistoimenpiteet.

Ilman datakeskukselle suunniteltuja melunlieventämistoimenpiteitä datakeskuksen yhteisvaikutus Ridasjärventien tieliikenteen kanssa ylittäisi melun ohjearvot normaalin toiminnan

ja skenaariotilanteiden aikana kaikissa reseptoripisteissä paitsi luonnonsuojelualueilla (Vantaanjoki ja Lepänoja).

12.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Datakeskuksen hankealueen lähistöllä ei sijaitse sairaaloita, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita. Vaikutuskohteen lähialueella sijaitsevien virkistysalueiden sekä Ridasjärventien aiheuttaman taustamelun vuoksi alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi vähäisen sijaan.

Rakentamisaikana meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia ja muutoksen suuruuden osalta vaihtelevia. Hankevaihtoehdot eivät juurikaan eroa toisistaan rakentamisen aikaisten meluvaikutusten suhteen. Rakentamisen aikaisten meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena vähäisen negatiiviseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 12-9. Melusta ja tärinästä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus				Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Melumallinnustulosten perusteella melun ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa (VE0) reseptoripisteissä R5, R15 ja LP2 tieliikenteen melun vuoksi. Datakeskuksen toiminnot eivät yksinään aiheuta päivä- ja yöajan ohjearvojen ylityksiä missään reseptoripisteessä. Huomioitaessa datakeskuksen toimintojen ja tieliikenteen yhteisvaikutus, ohjearvojen ylitykset havaitaan samoissa reseptoripisteissä kuin nykytilanteessa. Lisäksi datakeskuksen hätäkäytön aikana yhdessä virkistysreitillä sijaitsevassa reseptoripisteessä LP1 voidaan havaita ohjearvojen ylitys, joka johtuu datakeskuksen ja tieliikenteen yhteisvaikutuksesta. Hätäkäytön kaltainen tilanne on kuitenkin kaikkiaan epätodennäköinen. Muutoksen suuruuden voidaan siten arvioida olevan vähäinen molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin kokonaisuutena kohtalaisen vähäiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, kun huomioitiin kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet.

Taulukko 12-10. Melusta ja tärinästä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana (melunlieventämistoimenpiteitä huomioiden).

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

12.6 Arvioinnin epävarmuudet

12.6.1 Melumallinnus

Melumallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Varsinaisen mallinnuslaskennan oma epävarmuus on ± 1 dB 400 metriin asti ja yli 400 metrin etäisyyksillä se on ± 2 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä.

Eri epävarmuuslähteiden summana kokonaisepävarmuutena mallinnustuloksille on noin ± 2 dB 200 metriin asti, ± 3 dB 500 metriin asti ja yli 500 metrin etäisyyksillä se on ± 4 dB.

Hankkeesta vastaavan toimittamissa lähtötiedoissa on huomioitu melunlieventämistoimenpiteet, jotka esitetään tarkemmin erillisessä liiteraportissa (Liite 5). Melunlieventämisen saavuttamiseksi tarvitaan laitekohtaisesti varavoimalähteisiin merkittävät äänenvaimentimet. Äänenvaimentimien laitetoimittajat on taattava, että laitekohtaisesti äänenvaimentimet varavoimalähteissä voivat saavuttaa nyt mallilaskelmissa käytetyt meluvaimennukset. Suunnittelun edetessä ja äänenvaimentimien valinnan varmistuessa olisi hyvä päivittää melumallinnus viimeisimpien suunnittelutietojen perusteella.

Pientaajuisen ja kapeakaistaisen melun mukaista tarkastelua ei voida tehdä, koska valmistajilta ei ole saatavissa tarvittavia taajuuskohtaisia melutietoja. Tästä syystä myöskään kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun arviointi ei ole mahdollista laskennallisesti tässä vaiheessa. Jäähdyttimille ja varavoimakoneille toteutetut kotelointiin perustuvat meluvaimennustoimenpiteet eivät tyypillisesti aiheuta sellaisia kapeakaistaisen melun piirteitä, jotka johtaisivat +5 dB:n melutasokorotukseen. Kyseisten ilmiöiden tarkastelu voidaan toteuttaa luotettavasti ainoastaan mittausperusteisesti laitteiden asennuksen ja käyttöönoton jälkeen.

12.6.2 Voimajohtojen arviointi

Arvioinnin epävarmuus on kohtalaisen suuri, sillä rakentamisajan äänitasot ovat hankala arvioida objektiivisesti tarkkaan. Ajallisesti etenevät rakentamistyöt ja muu ajallinen vaihtelevuus työpäivän sisällä lisäävät meluvaikutusarvioinnin epävarmuutta. Käytönajan äänitasot on selvitetty mittauksin vastaavassa voimajohtokokoluokassa, joten arvioinnin epävarmuus on näissä varsin vähäinen.

12.7 Vaikutusten lieventäminen

Laitoksen melupäästöihin voidaan vaikuttaa eniten laitoksen teknisen suunnittelun aikana, joka on vielä kesken tämän selvityksen teon aikana. Melumallinnuksessa on käytetty melunlieventämistoimenpiteitä jokaiseen melulähteeseen, ja niiden perusteella ohjearvot alitetaan ja datakeskuksen meluvaikutukset ympäristöön saadaan minimoitua. Meluvaikutusten hallinta edellyttää nyt suunniteltujen ja mallilaskelmissa huomioitujen melunlieventämistoimenpiteiden toteuttamista.

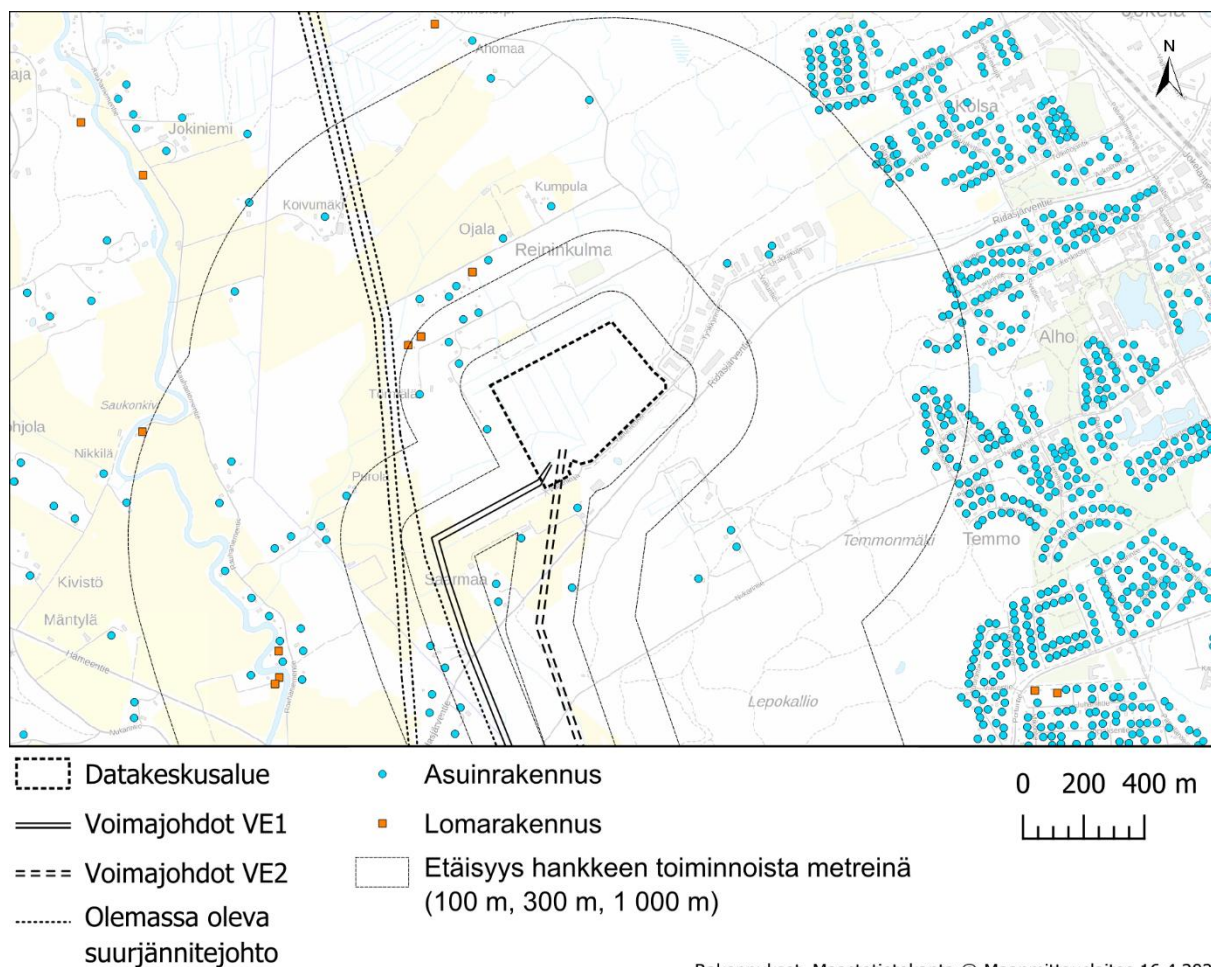
13 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS SEKÄ ELINKEINOT JA TYÖLLISYYS



13.1 Nykytila

13.1.1 Asutus, herkät kohteet ja virkistyskäyttö

Datakeskuksen aluetta lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä alueesta länteen ja lähin lomarakennus noin 270 metrin etäisyydellä luoteeseen (Kuva 13-1). Hankealueesta pohjoiseen-länteen sijaitsee noin kymmenkunta haja-asutusalueen omakotitaloa. Myös etelään peltovaltaiselle alueelle sekä koilliseen Jokelan työpaikka-alueelle sijoittuu yksittäisiä vakituksia asuntoja. Jokelan taajama-alue on lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta itään ja Jokelan keskustaan on noin 1,5 kilometriä. Datakeskuksen alueen lähiympäristön vakituiset ja vapaa-ajan asunnot on esitetty kuvassa ja 100 metrin, 300 metrin ja kilometrin etäisyydelle sijoittuvien asuntojen lukumäärät on esitetty oheisessa taulukossa .

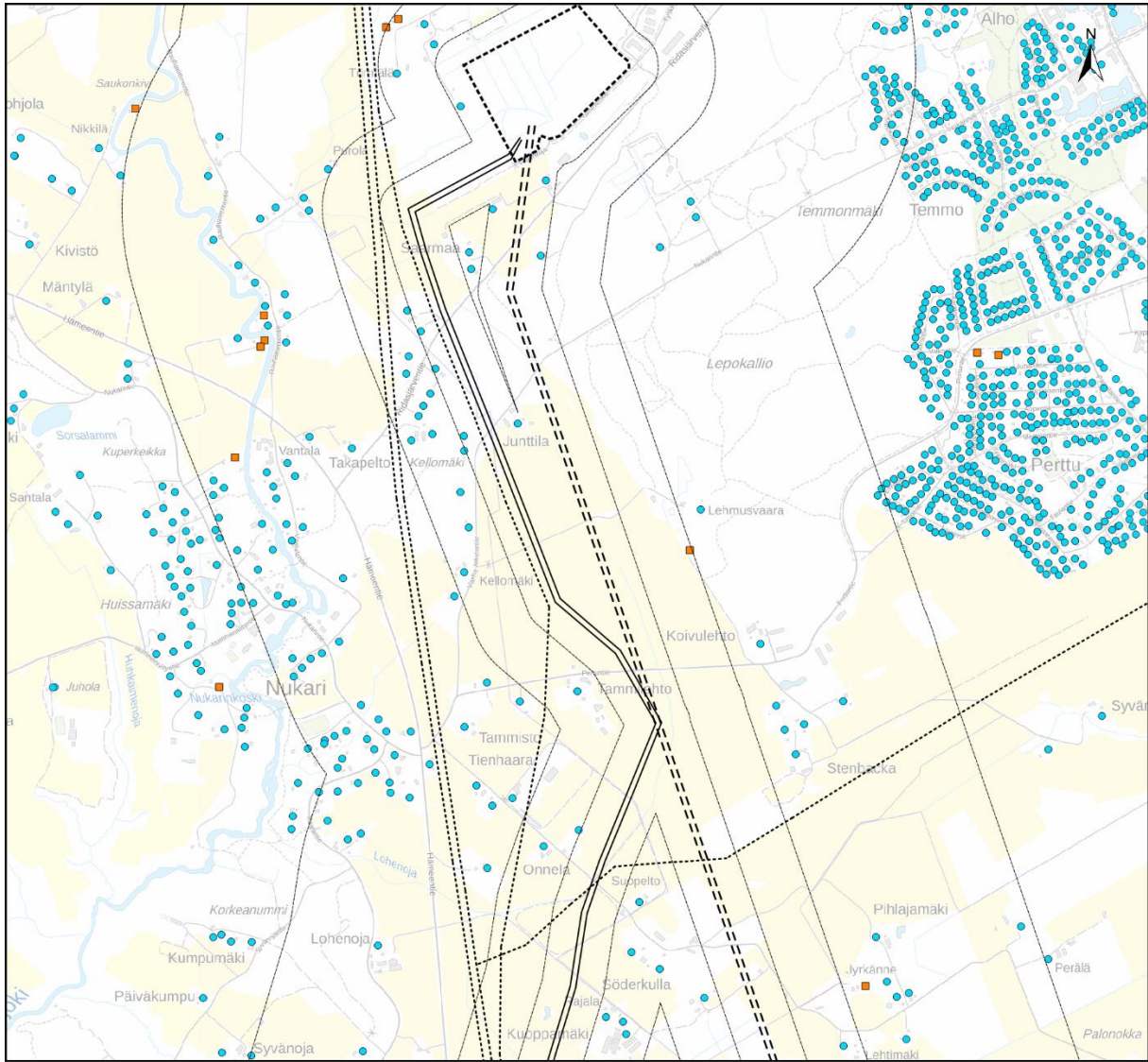









Kuva 13-1. Datakeskuksen alueen lähiympäristön vakituiset ja vapaa-ajan asunnot.

Taulukko 13-1. Datakeskuksen alueen lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärät 100 metrin, 300 metrin ja kilometrin sisällä.


Etäisyys datakeskuk- sen alueesta	Vakituiset asunnot (lkm)	Vapaa-ajan asunnot (lkm)
0-100 m	2	0
0-300 m	8	2
0-1 km	88	3

Voimajohtovaihtoehtoa VE1 lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä ja vapaa-ajan asunto noin 460 metrin etäisyydellä. Voimajohtovaihtoehtoa VE2 vastaavat etäisyydet ovat noin 60 metriä ja 320 metriä. Voimajohtovaihtoehtoja lähin taajama, Jokela, sijoittuu itään lähimmillään 830 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE2 ja 900 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE1. Lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asunnot on esitetty oheisissa kuvissa ja . Voimajohtovaihtoehdoista VE1 ja VE2 100 metrin, 300 metrin ja kilometrin etäisyydelle sijoittuvien asuntojen lukumäärät on esitetty oheisessa taulukossa 13-2.



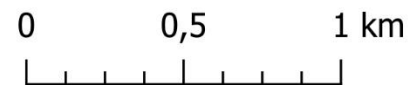
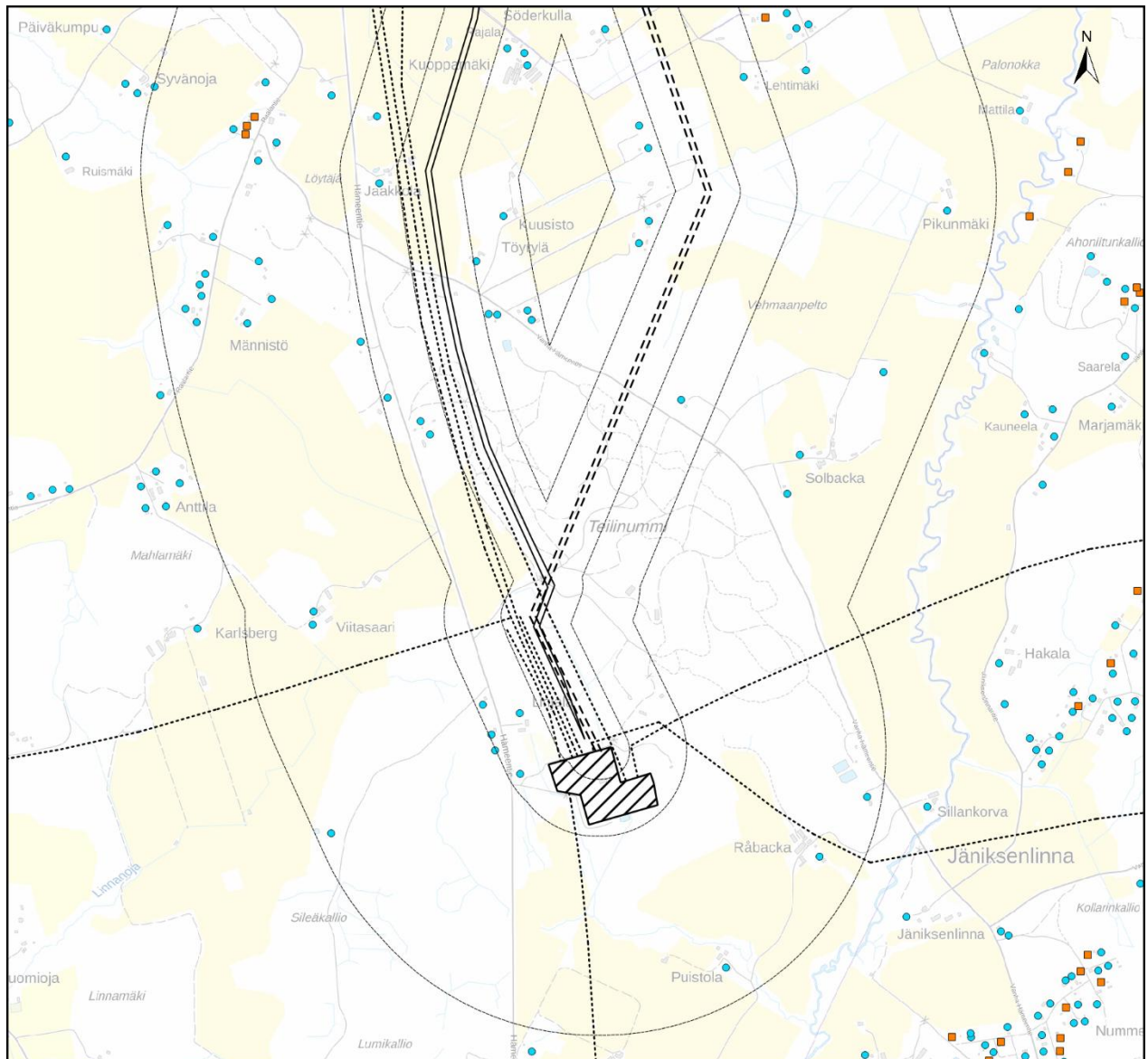
- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
|  | Datakeskusalue |  | Asuinrakennus |
|  | Voimajohdot VE1 |  | Lomarakennus |
|  | Voimajohdot VE2 |  | Etäisyys hankkeen toiminnoista metreinä
(100 m, 300 m, 1 000 m) |
|  | Olemassa oleva suurjännitejohto | | |

0 0,5 1 km



Rakennukset, Maastotietokanta
 © Maanmittauslaitos 16.4.2026

Kuva 13-2. Voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja VE2 pohjoisosan lähiympäristön vakituiset ja vapaa-ajan asunnot.


 Rakennukset, Maastotietokanta
 © Maanmittauslaitos 16.4.2026

Kuva 13-3. Voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja VE2 eteläosan lähiympäristön vakituiset ja vapaa-ajan asunnot.

Taulukko 13-2. Voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärät 100 metrin, 300 metrin ja kilometrin sisällä.

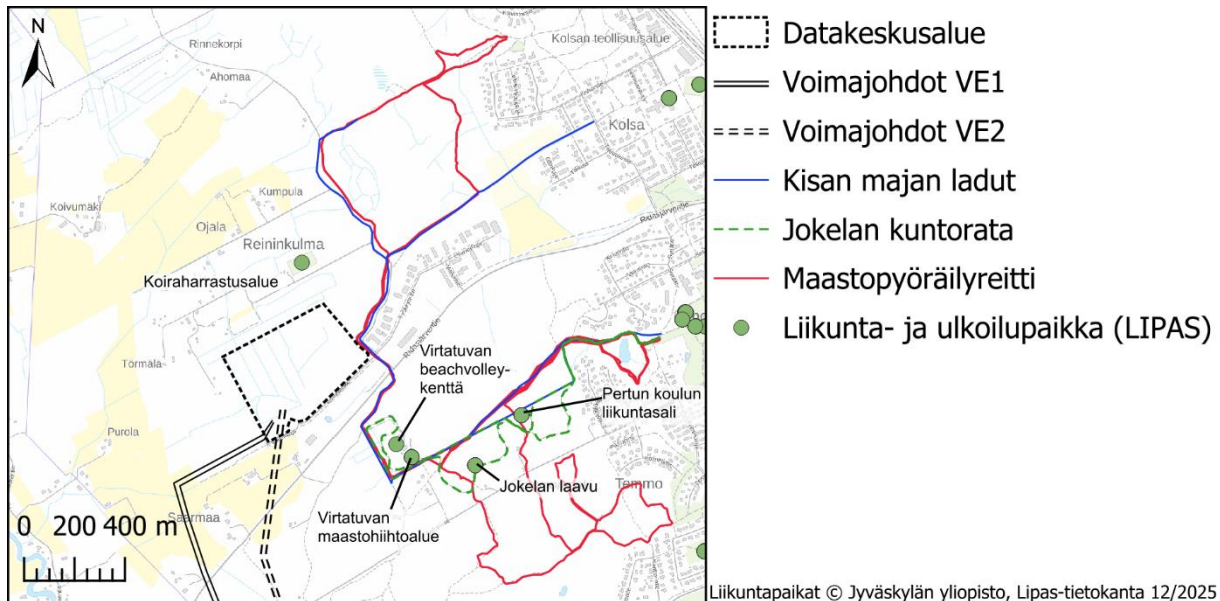
Etäisyys voimajohtovaihtoehdosta VE1	Vakituiset asunnot (lkm)	Vapaa-ajan asunnot (lkm)
0–100 m	4	0
0–300 m	45	0
0–1 km	182	12
Etäisyys voimajohtovaihtoehdosta VE2	Vakituiset asunnot (lkm)	Vapaa-ajan asunnot (lkm)
0–100 m	3	0
0–300 m	22	1
0–1 km	142	8

Hankkeen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita. Lähimmät herkäät kohteet, Jokelan koulukeskus, Notkokuiston päiväkotiki ja Jokelan sote-yksikkö sijoittuvat Jokelan keskusta-alueelle noin 1,3–1,6 kilometrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta itään (Keusote 2024, Tuusula 2026a & 2026b). Voimajohtovaihtoehtoihin on näistä kohteista lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyys. Voimajohtovaihtoehtoja lähimmät Nukarin koulu ja päiväkotiki sijoittuvat länteen Nukarin kylään lähimmillään kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE1 ja 1,2 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE2 (Nurmijärven kunta 2026a & 2026b).

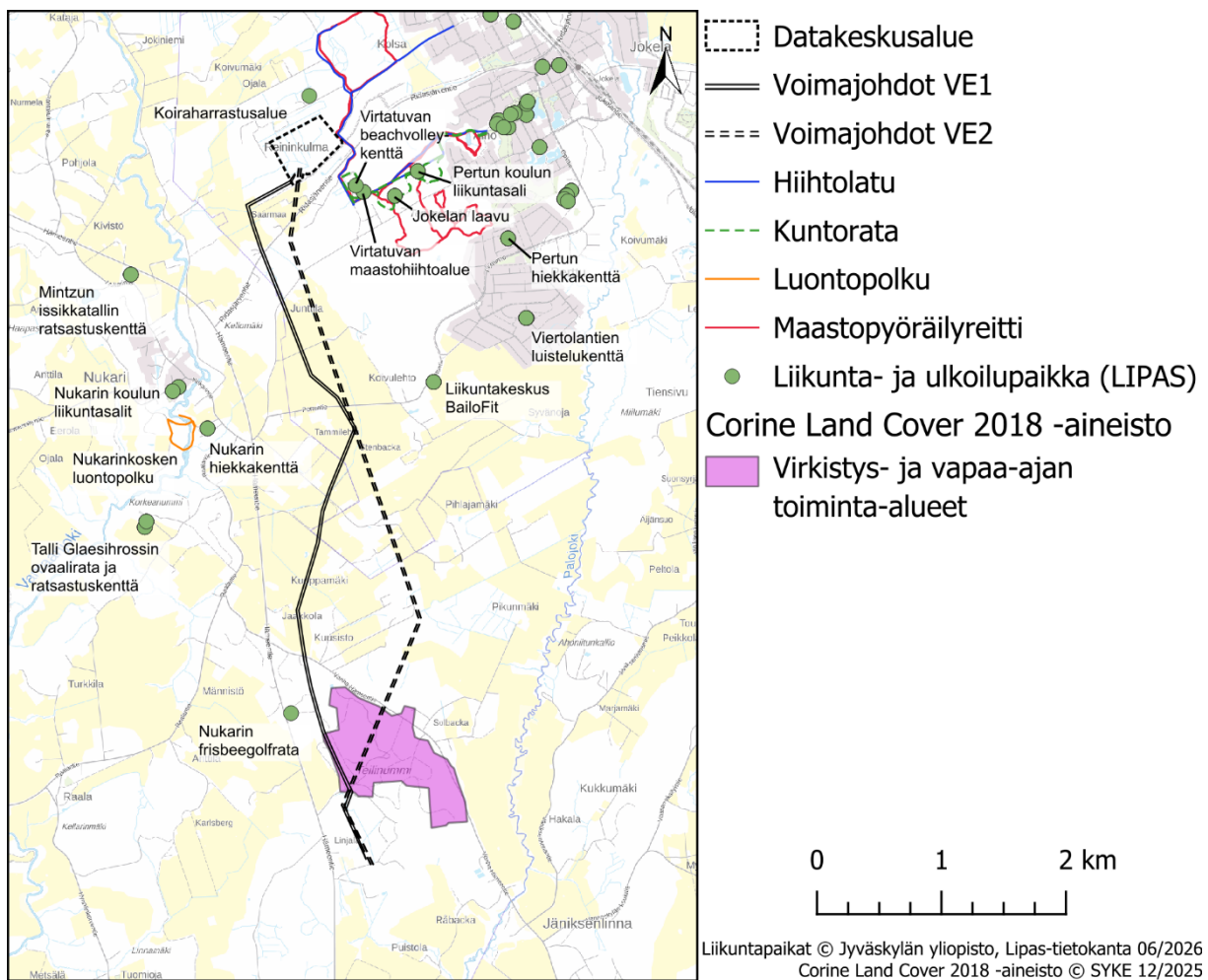
Hankkeen lähiympäristössä sijaitsee useita virkistyskohteita. Datakeskuksen itäpuolelle sijoittuu Tuusulan kunnan liikuntapalveluiden ylläpitämää ulkoilureitistöä (maastopyöräilyreitti, kuntorata/hiihtolatu). Kuntorata/hiihtolatu on osa Virtatuvan maastohiihtokeskuksen reitistöä, jonka hiihtokeskus sijoittuu datakeskuksen kaakkoispuolelle noin 350 metrin etäisyydelle. Ulkoilureitistöä suuntautuu hiihtokeskuksen lähiympäristön lisäksi myös hiihtokeskuksesta itään-kaakkoon, pois päin datakeskuksen alueesta. Reitistön varrelle sijoittuu myös Jokelan laavu (600 m datakeskuksesta) (Jyväskylän yliopisto 2025). Virtatuvan pihapiirissä on myös beach volleykenttä. Tupaa vuokrataan juhla- ja kokoustilaksi (VIRTARY 2026). Datakeskuksen alueesta noin 160 metriä pohjoiseen sijaitsee urheilu- ja virkistysalue, joka on tiettävästi käytössä koiraharrastusalueena. Virkistyskohteita on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 13-4).

Voimajohtovaihtoehtot VE1 ja VE2 sijoittuvat virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueelle, vaihtoehto VE1 noin 550 metrin matkalta ja vaihtoehto VE2 noin 750 metrin matkalta (SYKE 2026b). Siellä ne sijoittuvat entisen enduro-maastopyöräilyreitistön alueella, joka toimii edelleen puustoisella harjualueella ulkoilureitistönä. Voimajohto VE1 sijoittuu myös Nukarin frisbeegolf-radalle harjualueella (Frisbeegolfmedia Oy 2026). Voimajohtoalueilla voi olla myös muuta virkistyskäyttöä, oletettavasti painottuen metsäisillä alueilla harrastettavaan ulkoiluun tai kotitarvekeräilyyn. Virkistyskohteita on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 13-4 ja Kuva 13-5).

Virkistyskohteiden lisäksi datakeskuksen ja voimajohtovaihtoehtojen alueilla voi virkistäytyä jokaisenoikeuksiin perustuen, esimerkiksi ulkoillen tai marjastaen. Asukaskyselyn ja saadun palautteen perusteella tavanomaista virkistyskäyttöä alueella ovat ulkoilu ja luonnossa liikkuminen, marjastus ja sienestys sekä erilaisten lajien harrastus (mm. frisbeegolf ja hiihto).



Kuva 13-4. Virkistyskohteet datakeskuksen alueen lähistöllä.



Kuva 13-5. Datakeskuksen alueen ja voimalinjavaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähialueiden virkistyskohteet.

13.1.2 Elinkeinot ja työllisyys

Karttatarkastelun perusteella hankealueen ympäristön metsä- ja peltoalueilla voidaan harjoittaa maa- ja metsätaloutta. Datakeskus sijoittuu läntiselle Jokelan työpaikka-alueelle, jonka vanhemmalla osalla itäpuolella toimii pääasiassa erilaisia tuotantoon, huoltoon, varastointiin sekä palveluliiketoimintaan keskittyneitä pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Datakeskuksen alueen eteläpuolelle sijoittuu kuivalihatehdas sekä kuljetusyrityksen toimipiste. Voimajohtovaihtoehto VE1 sijoittuu toiminnassa olevalle hiekanottoalueelle (lupatunnus 2115) jo olemassa olevan voimalinjan rinnalle (SYKE 2026a).

Hanke sijoittuu Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueille. Hankepaikkakuntien väkilukuja, elinkeinojakaumaa ja työllisyyttä koskevia lukuja on esitetty taulukossa. Luvuista selviää, että molemmissa kunnissa on työtöntä työikäistä väestöä, ja vähemmän työpaikkoja kuin alueella asuvaa työllistä työvoimaa, eli kuntalaiset työllistyvät kotikuntansa ulkopuolelle. Työpaikoista valtaosa on molemmissa kunnissa palvelualoilta ja myös jalostuksen työpaikkoja on runsaasti verrattuna alkutuotantoon.

Taulukko 13-3. Työllisyyden avainluvut Tuusulassa ja Nurmijärvellä (Tilastokeskus 2026a).

	Tuusula	Nurmijärvi
Väkiluku, 2024	42 225	45 048
Työllisyysaste (%), 2023	81,2	81,6
Työpaikat, 2023	14 251	12 258
alkutuotannossa (%)	0,9	1,4
jalostuksessa (%)	30,7	28,1
palveluissa (%)	66,9	68,6
Työttömien osuus työvoimasta (%), 2023	7,9	7,9
Työpaikkaomavaraisuus (%), 2023	71,2	57,2

13.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi kattaa vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä terveyteen. Lisäksi on tarkasteltu sosioekonomisia vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinoihin, sillä ne yhdessä muiden sosiaalisten vaikutusten kanssa aiheuttavat muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa, hyvinvoinnin jakautumisessa ja asuinympäristön viihtyisyydessä.

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset, esimerkiksi lisääntynyt liikenne ja melu, vaikuttavat elinoloihin ja viihtyvyyteen alueilla, joihin vaikutuksia kohdistuu. Vastaavasti lähialueiden virkistyskäyttöön voi aiheutua vaikutuksia. Mahdollisia terveysvaikutuksia voi aiheutua myöskin elinympäristön muutoksiin liittyvistä asioista, kuten rakentamisen aikaisesta ja liikenteen onnettomuusriskeistä, sekä melusta, joka voi sen voimakkuudesta riippuen esimerkiksi häiritä unta. Elinkeinoihin voi aiheutua myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hanke voi mahdollistaa alueellisesti uusia elinkeinoja datakeskustoimintaan ja sen rakentamiseen ja ylläpitoon liittyen, mutta toisaalta haitata rakennettavien datakeskuksen tai voimajohtojen alueilla harjoitettavia elinkeinoja. Hankkeella on myönteisiä työllisyysvaikutuksia, sillä sen toteuttaminen vaatii työvoimaa.

Sosiaaliset vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen arvioitiin hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita; maisema- (luku 9), liikenne- (luku 10), ilmanlaatu- (luku 11), melu- ja tärinä- (luku 12) ja pohjavesivaikutuksista (luku 15) sekä onnettomuus- ja häiriötilanteista (luku 20). Arvioinnissa tunnistetaan muiden vaikutusarvioiden kohdentuminen elinolojen, viihtyisyyden ja virkistyskäytön kannalta merkityksellisiin kohteisiin ja huomioidaan niiden kumulatiivinen vaikutus vaikutuksen kokijalle. Lisäksi arvioinnissa huomioitiin YVA-menettelyn aikana sidosryhmiltä saatu palaute. Arvioinnissa on painotettu sekä merkittäviksi arvioituja vaikutuksia että niitä vaikutuksia, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi ja jotka aiheuttavat huolia. Arvioinnissa yhdistyy kokemuseräisen eli subjektiivisen tiedon analyysi ja asiantuntija-arvio.

Terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin muiden vaikutusarvioiden tietoja sekä muun muassa ilmanlaatuun ja meluun liittyviä ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Lisäksi huomioitiin kirjallisuuden perusteella tunnistetut subjektiivisten kokemusten aiheuttamat mahdolliset vaikutukset terveyteen.

Elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia arvioitiin tunnistamalla paikkatietopohjaisesti ja hankkeesta saadun palautteen perusteella alueella harjoitettavat elinkeinot, sekä tarkastelemalla rajoittaako tai mahdollistaako hanke elinkeinotoimintaa. Vaikutuksista aiheutuvia muutoksia työllisyyteen arvioitiin yleisellä tasolla hankkeesta tai vastaavista toteutetuista hankkeista saatavilla olevien arvioiden ja tietojen perusteella.

Vaikutusarvioinnissa huomioitiin YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Tässä luvussa keskitytään siihen, miten aineellisen omaisuuden hyödyntäminen vaikuttaa elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan. YVA-lain mukaan YVA-menettelyyn ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimen omaisuuden arvoon.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioitaessa kohteen herkkyysskriteeristönä on tarkasteltu haitankärsijöiden ja herkkien kohteiden määrää, kohteiden erityispiirteistä laatua ja merkitystä ihmisille sekä ympäristön häiriöttömyyttä, koskemattomuutta ja rajoituksettomuutta. Muutoksen suuruuden osalta kriteeristönä on tarkasteltu muutoksen voimakkuutta, pitkäaikaisuutta, pysyvyyttä, alueellista laajuutta, vaikutusten moniulotteisuutta sekä kohdentumista.

Vaikutusten arvioinnin ovat suorittaneet DI ja KTM Mira Pikkujämsä sekä HTM ja ympäristösuunnittelija YAMK Hanna Halonen.

13.3 Vuorovaikutus

13.3.1 Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 9.3.2026 Jokelassa Jokela-Salissa. Tilaisuuteen osallistui yhteensä noin 70 henkilöä, joista 60 oli läsnä ja 10–12 etäyhteydellä. Yleisötilaisuudessa osallistujat esittivät runsaasti kysymyksiä hankkeeseen liittyen. Kysymyksiä esitettiin seuraaviin aiheisiin liittyen:

- QTS:n liiketoiminta ja yhtiöjärjestelyt
- datakeskuksen käyttötarkoitus

- laitoksen toiminta-aika
- hankkeen taloudelliset tiedot
- perustelut hankkeen sijainnille
- hankkeen tiedonsiirto laitoksen toiminta-aikaan
- hukkalämmön hyödyntäminen
- päätös hankkeen toteuttamisesta ja hankkeen eteneminen, yleisön mielipiteiden huomioiminen
- voimajohtojen toteuttaminen kahtena rinnakkaisena ilmajohtona
- hankkeen vaikutukset; yleisesti datakeskusten ympäristövaikutukset, meluvaikutusten arviointi ja mallintaminen, infraääni, päästöt tai kemikaalivuodot ilmaan, maaperään ja pohjaveteen, pohjavesivaikutukset ja kaivot, vedenkulutus, sosiaaliset vaikutukset, työllisyysvaikutukset, maansiirtotarve ja liikennevaikutukset, IT-laitteiden jätteet, vaikutusten seuranta.

YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestetään, kun selostus on nähtävillä.

13.3.2 Mielipiteet ja palaute

YVA-ohjelmaan saatiin sen nähtävilläolon aikana 14 erillistä kirjallista mielipidettä, joissa osassa oli useita allekirjoittajia (32 hlö, 5 hlö, useammassa 2 henkilöä tai erillistä tahoja).

Mielipiteen jättäneistä suurin osa toi esiin huolia hankkeen vaikutuksista tai vaikutusten arvioimisesta. Suurin osa mielipiteistä käsitteli arvioituja datakeskuksen toiminnasta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Suurin osa mielipiteiden antajista suhtautui hankkeen toteuttamiseen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisesti täysin kielteisesti tai suurella varauksella. Yleisesti esitettiin hankkeen sijoittamista kauemmas asutuksesta tai muusta yhteiskunnallisesta toiminnasta. Eräässä mielipiteessä vaihtoehto VE1 sai varauksellista kannatusta sen vaatiessa lisäselvitystä ja tarkennuksia vaikutusten osalta. Vaihtoehtoa VE2 vastustettiin siitä arvioitujen haittojen takia. Haittoiksi mainittiin yritystoimintahaitta, maanarvon alenema, riittämättömät korvaukset maanomistajille muun muassa voimajohtojen rakentamisesta johtuen ja vähentyvän peltomaan johdosta. Vaihtoehtoiksi esitettiin arvioitavan voimajohtojen sijoittamisen olemassa olevan linjan kanssa vierekkäin tai kokonaan uutena vaihtoehtona maakaapelina.

Mielipiteissä korostuivat huolet, jotka liittyvät erityisesti hankkeen elinkaaren aikaisiin kokonaispäästöihin mukaan lukien purku ja vaarallisten jätteiden hävitys. Huolta herätti myös Päijännetunnelin läheisyys ja vedensaannin turvaaminen, kemikaaliturvallisuuteen ja alueturvallisuuteen liittyvät riskit. Huolia esitettiin myös rakentamisen aikaisesta lisääntyvästä liikennemäärästä ja nykyisen tiestön kunnan sekä kapasiteetin riittävydestä, melumallinnusten kattavuudesta ja melun vaikutusten minimoinnista.

Lisääntyvän vedenoton tarpeen myötä huolta syntyi vaikutuksista pohjaveteen ja Vantaanjokeen. Tarkempaa arviointia pohjaveden tasoon ja paineeseen ehdotettiin. Vaikutukset vedenlaatuun joen suuntaan johdettavien hulevesien osalta pyydettiin arvioimaan huomioiden Vantaanjoen Nukarin alueen erityiset luonnonarvot. Vantaanjokeen kohdistuvista vaikutuksista esiin nostettiin mm. kiintoaineksen määrän lisääntymisestä johtuva kuormitus ja sen vaikutukset vaelluskalavesistönä toimivaan vesistöön ja eliöstöön. Joissain mielipiteissä nimettiin hankkeen lähialueelle sijoituvia eläin- tai kalalajeja, ja esitettiin huolia hankkeen vaikutuksista kyseisiin lajeihin.

Useammassa mielipiteessä nostettiin esiin huoli sähkön hintavaikutuksesta ja vaikutuksista vesistöön. Sähkön ja vedenoton tarpeesta pyydettiin havainnollistavaa, määrällistä arviointia.

Kysymyksiä esitettiin myös seudulle syntyvien pysyvien työpaikkojen määrästä ja työllistävyytsvaikutuksesta sekä niihin liittyvistä tarkemmista laskelmista. Muutamassa mielipiteessä muun yritystoiminnan sijoittaminen alueelle olisi mielekkäämpää datakeskuksen sijaan.

Mielipiteissä esitettiin kysymyksiä siitä, kuinka Tuusulan kunnan luonnon monimuotoisuustavoitteet, kunnan strategia ja datakeskushanke sopivat yhteen. Lisäksi haittoina mainittiin datakeskuksen aiheuttama pysyvä maiseman muutos ja nykyisten ulkoilu- ja virkistysalueiden muutokset ja Natura-alueen läheisyys.

Muutamit mielipiteet ottivat kantaa tiedotukseen ja kiinteistön- ja maanomistajien kuulemisen puutteellisuuteen. Tiedotusta kommentoitiin muutamissa mielipiteissä epäselväksi tai hajanaiseksi.

13.3.3 Asukaskysely

Hankkeen YVA-menettelyn osana toteutettiin hankkeen lähialueen vakituisille ja vapaaajan asukkaille sekä kiinteistönomistajille suunnattu asukaskysely: Avoimeen kyselyyn vastaaminen oli mahdollista kaikille hankkeesta kiinnostuneilla. Asukaskysely toteutettiin 16.4.–3.5.2026 hyödyntäen paikkatietopohjaista Maptionnaire-kyselyalustaa. Pyyntöä kyselyyn oli mahdollista vastata myös paperilomakkeella.

Asukaskyselyyn osallistui 364 vastaajaa. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempiin vastaaviin kyselytutkimuksiin verrattuna merkittävänä. Vastaajat pystyivät vastaamaan kaikkiin esitettyihin kysymyksiin tai vain osaan niistä. Vastaajista pääosa oli täysi-ikäisiä alueen asukkaita tai muita alueen käyttäjiä.

Vastaajien aluetuntemus oli vastausten perusteella melko hyvä tai erittäin hyvä. Vastaajat liikkuvat alueella jonkin verran tai erittäin paljon. Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisiin käyttötarkoituksiin, erityisesti virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun ja luonnossa liikkumiseen ja esimerkiksi metsästykseseen ja riistanhoitoon. Kyselyssä mahdollistettiin myös herkkien alueiden merkitseminen kartalle. Vastaajien merkitsemät alueet, jotka toistuivat, liittyivät asutukseen, virkistyskäyttöön, luonnossa liikkumiseen, elinkeinoin ja palveluihin sekä kulttuurimaisemaan ja -perintöön. Lisäksi useat merkitsivät herkäksi kohteeksi hankealueen lähellä sijaitsevan Päijännetunnelin. Kiinteistön- ja maanomistajien esittämistä huolissa korostui erityisesti huoli maan ja kiinteistöjen arvon alenemista ja maiseman pirstaloitumisesta vaihtoehtoisten voimajohtojen lisätessä viljelykelpoisen peltoalan muutoksista. Mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ja sitä kautta talousvesikaivoihin tai esimerkiksi rakentamisesta Päijännetunneliin kohdistuvat vaikutukset nousivat esille useissa vastauksissa. Hankevaihtoehdoksi esitettiin sähkönsiirron toteuttamista maakaapelilla.

Vastaajien suhtautuminen hankkeeseen oli pääosin kielteistä; suurin osa ei nähnyt hankkeen sopivan yhteen alueen nykyisen käytön kanssa. Hankkeesta aiheutuvien haittojen koettiin ylittävän hankkeesta aiheutuvat hyödyt, eikä siten hanketta nähty kannatettavana. Erityisesti vastauksissa korostuivat kielteisiksi koetut vaikutukset alueen virkistyskäyttöön, alueen elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen, luontoon sekä maisemaan. Kuitenkin pienemmällä osalla vastaajista oli myös myönteisiä näkemyksiä hanketta kohtaan. Myönteiseksi nähtiin vaikutukset talouteen, työllisyyteen ja kunnan elinvoimaisuuteen.

Vaikka kaikki vastaajat olivat kuulleet hankkeesta jo ennen asukaskyselyn toteuttamista, vastauksissa nousi esiin kuitenkin tiedotuksen vähäisyys ja sen koettu puutteellisuus.

Asukaskyselyn tulosten perusteella vastaajilla oli pääosin kielteisiä, huolestuneita ja va-rautuneita mielipiteitä liittyen hankkeeseen. On kuitenkin huomioitavaa, että asukasky-selyn toteutusaikana YVA-menettelyn vaikutusarvioita ei ollut vielä tehty, ja asukkaiden mielipiteet perustuivat heidän omien arvioidensa varaan. Vastauksissa esiintyi myös kan-nanottoja kansalliselle tasolle, liittyen datakeskusten määrän kriittiseen arviointiin.

13.4 Vaikutusten arviointi

13.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

13.4.1.1 Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Datakeskuksen ja voimajohtojen rakentamisella on erilaisia vaikutuksia elinoloihin ja viih-tyvyyteen; alueen luonteen muuttuminen, maiseman muuttuminen, lisääntynyt liikenne lähialueen tiestöllä sekä melu, tärinä ja pölyäminen rakentamisalueiden läheisyydessä. Da-takeskuksesta alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu kaksi vakituista asuntoa ja alle 300 metrin etäisyydelle kahdeksan vakituista ja kaksi vapaa-ajan asuntoa. Sähkönsiirtoreittien välittömällä lähialueella alle 100 metrin etäisyydellä on yksittäisiä vakituisia asuntoja, 3–4 kpl, eikä lainkaan vapaa-ajan asuntoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten ei arvi-oida kohdistuvan merkittävässä määrin kauemmas johtoalueesta, jonne sijoittuu enemmän asutusta, joten vaikutukset johtoalueen ja sen välittömän lähialueen virkistyskäyttöön ko-rostuvat. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta lähialueilla vaikutusten kokijoiden määrä on vähäinen.

Viihtyvyytsvaikutukset ovat suurelta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin (luku 9), sillä maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöstä. Tutun ympäristön ja mai-seman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen, mutta muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Maiseman rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityi-sesti datakeskusalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, lounaispuolen peltoaukean kolmelle pihapiirille, mutta paikoin ja lyhytaikaisesti myös kauemmille alueille kuten lähi-alueiden virkistyskohteisiin, jonne korkeat laitteet, kuten nosturit ja pystytettävät raken-neosat näkyvät. Ympäröivän maiseman sulkeutuneisuuden vuoksi ja kauemmas erottuvien maisemavaikutusten hetkellisyyden ja lievyyden vuoksi datakeskusalueen rakentamisen aikainen maisemassa havaittava muutos jää vähäiseksi. Voimajohtojen alueelta kaadetaan puustoa, josta aiheutuu vaikutuksia lähimaisemaan näkymän avautuessa. Peltoalueilla kasvillisuuden poiston tarve on vähäisempi, ja maanmuokkaus tapahtuu pääasiassa voi-majohtopylväiden alueella, jolloin ympäristössä tapahtuva vaikutus on vähäisempi ja vain paikallinen. Pysyvän muutokseen maisemaan aiheuttavat pystytettävät voimajohtoraken-teet, joista hallitsevimina erottuvat pylväät. Voimajohtopylväiden korkeus on noin 35–37 metriä, ja pylväät voivat etenkin avoimemmilla paikoilla erottua puuston yläpuolella. Met-sävyöhykkeillä voimajohtoaukeat ja voimajohtopylväät näkyvät pääasiassa voimajohtojen läheisyydessä liikkuville, ja maisemalliset vaikutukset ovat näiltä osin paikallisia. Avoimilla alueilla, kuten peltomaisemassa, pylväät erottuvat voimakkaammin. Lisäksi rakentamis-vaiheessa työkoneet, kuten nosturit, voivat paikoin erottua kauempaankin maisemaan metsäisillä alueilla ja avoimilla alueilla avoimien näkymäyhteyksien päähän. Voimajohto-reittien A ja B varrella maisemavaikutuksia kohdistuu asutukselle datakeskuksen viereisen peltoaukea kolmelle asuinpaikalle, Ridasjärventien eteläpuolelle nykyisen johtoaukean län-sipuolisille asuinpaikoille sekä Hämeentien länsipuolelle painottuvalle asutukselle peltoalu-eiden laidalla välillä Nukarantie–Vanha-Hämeentie. VE2 sijoittuu paikoin suojaisemmin metsäalueelle, jossa maisemavaikutukset asutukselle ovat vähäisemmät kuin VE1. Kuiten-kin Stenbackan ja Pihlajamäen välisen peltoaukean länsireunassa reittivaihtoehdon VE2

puuston raivauksen aiheuttama muutos maisemassa voi erottua koilliseen Jokelan Pertun asuinalueen reunaan, mutta pitkän etäisyyden vuoksi maisemassa havaittavan muutoksen arvioidaan jäävän vähäiseksi, ja taustalle jäävä tumma metsä lieventää muutoksen havaittavuutta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei kuitenkaan ole merkittäviä eroja. Voimajohtoreittien varrelle sijoittuu jonkin verran asutusta, johon maisemavaikutukset kohdistuvat. Pihapiirien kasvillisuus ja tarkka havainnointipaikka voivat kuitenkin lieventää maisemavaikutuksia asutukselle, kuten myös paikoin sijoittuminen olemassa olevan voimajohton viereen tai taustalla näkyvä muu lieventävä tekijä, kuten tumma puusto. Lisäksi maiseman muuttumisella voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön lähialueilla. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön viihtyisyyteen tai koettuun virkistysarvoon henkilön kokemuksista riippuen, mutta vaikutukset arvioidaan yleisesti vähäisiksi viihtyisyyden näkökulmasta. Hankkeen maisemavaikutukset rakentamisen aikana on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi (luku 9).

Datakeskuksen rakentaminen lisää liikennettä erityisesti Vallunlenkin ja Ridasjärventien liittymissä. Rakentamisen vaiheistus voi aiheuttaa tilapäisiä liikennejärjestelyjä, ja työmaan ruuhkahuippuina liikennemäärät kasvavat lyhytaikaisesti. Rakentamisen aikaiset massansiirrot tuottavat arviolta noin 24 000 kuorma-autokuormaa, mikä vastaa noin 79 raskastakuljetusta päivässä 10 kuukauden mittaisen maanrakentamisen aikana. Tämä kasvattaisi Ridasjärventien raskasta liikennettä noin 68 prosentilla. Maanrakentamisen jälkeen rakennusvaiheessa päivittäinen liikennemäärä on keskimäärin arviolta noin 470 ajoneuvoa, joista noin 20 on raskaita kuorma-autoja. Tällöin Ridasjärventien kokonaisliikenne kasvaa keskimäärin noin 13 prosentilla ja raskas liikenne noin 9 prosentilla. Hetkellisesti liikenteen määrä voi olla jopa 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennemäärien kasvu ei merkittävästi heikennä liikenteen sujuvuutta, mutta voi paikoin aiheuttaa hidastumista ja viiveitä. Voimajohtojen rakentaminen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on luonteeltaan tavanomaista infrarakentamista. Asennustyömaa etenee voimajohtojen linjauksen mukaisesti, jolloin häiriö on liikkuvaa eikä kohdistu pitkäaikaisesti yksittäisiin pisteisiin. Teiden ylityksissä voi esiintyä tilapäisiä liikennejärjestelyjä, joilla on paikallisia vaikutuksia liikenteeseen. Liikennevaikutusten suuruus rakentamisen aikana on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, perustuen kasvaneisiin kuljetusmääriin, tilapäisiin liikenteen sujuvuutta heikentäviin vaikutuksiin sekä liikenneturvallisuutta heikentäviin vaikutuksiin (luku 10).

Datakeskuksen rakentamisalueella suoritettavista maanrakennustöistä, mahdollisesta louhinnasta ja maaperän stabiloinnista sekä rakentamisen paalutuksesta ja pontituksesta aiheutuu melua ja tärinää, joka voidaan kokea lähialueen asunnoilla ja virkistyskohteilla häiritseväksi. Myös voimajohtojen rakentamis- ja liikenneohtialueiden läheisyydessä liikenteestä, työkoneista ja puunkaadosta voi seurata myös paikallisia melu- ja tärinävaikutuksia rakentamiskohteen läheisyyteen. Meluvaikutukset ovat hetkittäisiä yksittäisten päivien aikana. Asutukselle saakka ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia melusta, mutta voimajohtojen lähialueiden virkistyskäyttöön saattaa aiheutua hetkellistä haittaa esimerkiksi luonnonrauhan kokemukseen. Raskaan liikenteen tärinä tiealueilla on vähäistä ja vaimenee havaitsemattomaksi kymmenten metrien etäisyydelle kuljetuksesta, jolloin haittaa ei aiheudu vakituiselle tai vapaa-ajan asutukselle. Kymmenten metrien etäisyydellä ajoradoista ei arvioida olevan merkittävää virkistyskäyttöä, johon liikenteestä tai tärinästä olisi huomattavia vaikutuksia. Melu- ja tärinävaikutukset rakentamisvaiheessa ovat tyypillisesti lyhytaikaisia ja paikallisia, mutta voimakkuudeltaan vaihtelevia. Rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi (luku 12).

Maanrakentamisesta datakeskuksen ja voimajohtojen reiteillä voi aiheutua ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia pölyämisestä, eli hiukkaspäästöistä. Pölyäminen on pääosin

paikallista työmaa-alueiden lähiympäristössä. Lisäksi kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä ja maa-aineskuljetusten pölyämistä liikennöintiväylien ympäristöön, myös liikennöintireittien läheiselle asutukselle. Asutus liikennöinnin pääväylien välittömässä läheisyydessä on kuitenkin harvalukuista. Pölyämisellä ei arvioida olevan vaikutuksia asutukselle, mutta sillä voi olla vaikutuksia välittömien lähialueiden virkistyskäyttöön. Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi (luku 11).

Hankealueen lähellä sijaitsevat talousvesikaivot (≤ 500 m) kartoitettiin alkuvuonna 2026. Alueella todettiin yhteensä 6 rengaskaivoa ja 8 porakaivoa. Vastausta Kolmella kiinteistöllä ei ollut kaivoa (Sweco 2026a). Kysely lähetettiin 26 kiinteistölle joista 16 vastasi, mikä tuo hieman epävarmuutta selvityksen tuloksiin. Rengaskaivoissa havaittiin rauta-, mangaani- ja bakteeripitoisuuksien ylityksiä, jotka johtuvat todennäköisesti luonnonolosuhteista ja pintavesivaikutuksesta. Porakaivossa kuparin ja kloridin pitoisuudet ylittivät pohjaveden normin, mutta eivät talousveden raja-arvoja. Haitta-aineita ei havaittu.

Hankkeen edellyttämistä kaivutöistä voi aiheutua väliaikaista ja paikallista pohjaveden samentumista, mikä samentuminen voi ulottua datakeskusalueen ulkopuolelle pohjaveden virtauksen mukana. Samentumista voi tapahtua datakeskusalueen länsipuolella noin 70 metrin etäisyydellä ja pohjaveden virtaussuunnan alapuolisella asuinkiinteistöllä, jolla oleva asuinrakennus sijoittuu noin 7+ metrin etäisyydelle hankealueesta. Kaivoselvityksessä ei saatu vahvistusta tällä kiinteistöllä olevasta kaivosta tai sen tyyppistä (rengaskaivo/porakaivo). Kyseinen kiinteistö on kunnan vesihuoltoverkoston ulkopuolella, joten vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että lähimmällä asuinkiinteistöllä on rengaskaivo. Asuinkiinteistölle veden samentuminen voi aiheuttaa talousvedenlaadun heikkenemistä, hygieniaan liittyviä riskejä sekä haittaa kiinteistön vesihuollolle ja kaivon käytölle.

Kaivoselvityksen mukaan datakeskuksen länsi- ja luoteispuolella olevilla muilla asuinkiinteistöillä on myös rengaskaivoja, joille vaikutusten muodostuminen on epätodennäköistä, koska ne eivät sijaitse pohjaveden virtaussuunnassa. Pohjaveden virtaussuunnassa seuraavaksi lähimmät asuinrakennukset ovat datakeskusalueen eteläpuolella noin 80 metrin etäisyydellä ja lounaispuolella noin 120 metrin etäisyydellä. Kaivoselvityksen mukaan näillä asuinrakennuksilla on käytössään porakaivo. Mitattujen vesipintojen ja ympäröivän maanpinnan korkeustasojen perusteella datakeskuksen alueelta ei tapahdu selvää pohjaveden virtausta näitä kaivoja kohti. Rakentamisen aikaiset vaikutukset lähimmille asuinkiinteistöille ovat kaivoselvityksen laatijan mukaan (Sweco 2026a) epätodennäköisiä. Kaikista lähimpien kaivojen osalta on kuitenkin suositeltavaa tehdä vedenlaadunseurantaa vähintään rakentamisen ajalta.

Voimajohtojen molemmat reitit kulkevat pääosin pohjavesialueen ulkopuolella alueella, missä maaperän vedenjohtavuus on huono (siltti ja savi), eikä siitä arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen. Voimajohtopylväiden sijoittamista yksityisten kaivojen vaikutusalueelle tulee kuitenkin välttää.

Datakeskuksen rakentamisen myötä alue tulee poistumaan täysin virkistyskäytöstä. Välittömästi datakeskuksen itäpuolelle sijoittuville ulkoilureitistöille arvioidaan aiheutuvan rakentamisen aikana häiriötä liikenteestä, melusta, tärinästä ja pölyämisestä ympäristön muuttumisesta johtuen. Ulkoilureitistö sivuaa datakeskusaluetta noin sadan metrin matkalta, jossa se sijoittuu myös tiealueen ja Jokelan työpaikka-alueen muiden toimintojen välittömään läheisyyteen, joten virkistysarvon ei kuitenkaan arvioida muuttuvan kokonaiskuvassa merkittävästi datakeskuksen toteuttamisen myötä. Ulkoilureitistön käytön ei arvioida estyvän täysin rakentamisen aikana, mutta siihen voi kohdistua väliaikaisia rajoituksia turvallisuussyistä johtuen, esimerkiksi suurten kuljetusten aikana. Etäämmälle

sijoittuviin virkistyskohteisiin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia datakeskuk-
sen rakentamisesta, sillä vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueen läheisyyteen. Voima-
johtojen VE1 tai VE2 alueet eivät tule poistumaan virkistyskäytöstä, mutta niiden rakenta-
misalueille kohdistuu rakentamisvaiheessa väliaikaisia rajoituksia turvallisuussyistä. Rajoi-
tukset ovat lyhytaikaisia, paikallisia ja etenevät voimajohtojen rakentamisen mukana. Ra-
kentamisesta sekä siihen liittyvästä liikennöinnistä aiheutuu jonkin verran myös paikallista
melua ja pölyämistä, jolla arvioidaan olevan korkeintaan vähäistä ja väliaikaista vaikutusta
lähialueiden virkistyskäyttöön, mikäli ihminen on esimerkiksi pyrkinyt luontoon nauttimaan
rauhallisuudesta. Luontovirkistäytymiseen voi kohdistua vaikutuksia myös ympäristön
muuttumisen seurauksena, kun voimajohtoaukealta poistetaan puusto. Tästä aiheutuu vai-
kutuksia lähimaisemaan. Vaikutukset arvioidaan hieman vähäisemmiksi voimajohtolle
VE1, joka sijoittuu pidemmältä osin olemassa olevan voimajohton rinnalle.

Asukaskyselyn perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisiin
käyttötarkoituksiin, erityisesti kuitenkin virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun ja luonnossa
liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen sekä metsästykseseen. Lisäksi alueen merki-
tys asuinpaikkana korostui vastauksissa ja vastaajat olivat huolissaan muutoksesta, jonka
datakeskus toisi alueelle rakentamisen alkaessa. Suurin osa kyselyyn vastaajista ei nähnyt
hankkeen sopivan yhteen alueen nykyisen käytön kanssa ja suhtautuminen oli kielteistä.
Kiinteistön- ja maanomistajien esittämistä tekijöissä korostui huoli maan ja kiinteistöjen
arvon alenemista ja maiseman pirstaloitumisesta. Vaihtoehtoisten voimajohtojen aiheut-
tama viljelykelpoisen peltoalan muutos koettiin myös negatiivisena. Virkistyskäyttöön alu-
etta käyttävät mainitsivat kielteiseksi vaikutukseksi myös käytettävän alueen muutokset.
Kommenteissa tuotiin ehdotuksena esiin maakaapelointi ilmajohtojen sijaan.

Suoria vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen käyttöön syntyy voimajohtoalueella, jossa vai-
kutukset konkretisoituvat maa- ja metsätalouteen. Hankkeesta vastaavat pyrkivät ensisi-
jaisesti sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen käytöstä. Lunastusmenette-
lyssä lunastetaan alueelle rajoitettu käyttöoikeus, joka antaa yhtiöille oikeuksia ja asettaa
maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön. Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen
osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, hakevat hanketoimijat voimajohtojen
lunastuslupaa voimajohtojen johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja siitä aiheutu-
vien taloudellisten menetysten korvaamiseksi. Lunastettavan omaisuuden omistaja saa ta-
loudellisista menetyksistään täyden korvauksen, jolloin elantoon ei arvioida aiheutuvan
vaikutuksia. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta. Voi-
majohtoreitille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia sillä tavoin, että rakennuksia joudut-
taisiin ostamaan tai lunastamaan.

13.4.1.2 Terveys

Edellä kuvatuista rakentamisen aikaisesta lisääntyneestä liikenteestä, melusta, tärinästä
ja pölyämisestä voi aiheutua viihtyvyyteen ja virkistykseen kohdistuvien vaikutusten lisäksi
myös terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Suoria terveysvaikutuksia ei arvioida aiheutu-
van, sillä vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja rajoittuvat rakentamisalueiden läheisyy-
teen. On kuitenkin mahdollista, että näille vaikutuksille herkimmit ihmiset voivat kokea
arviolta lieviä ja hetkellisiä terveysvaikutuksia. Esimerkiksi rakentamisalueiden läheisyy-
dessä virkistäytyvät voivat kuitenkin kokea pölyämisestä johtuvaa hetkellistä hengitystei-
den ärsytystä. Rakentamisen aikaisesta melusta voi aiheutua terveyshaittoja sen häiritse-
vyyden, unen häiriintymisen, elimistön stressireaktion sekä henkisen hyvinvoinnin heikke-
nemisen vuoksi. Liikennemelun on todettu olevan yhteydessä myös sydäninfarktin riskiin
ja kohottavan verenpainetta yhteisvaikutuksena liikenteen ilmansaasteiden kanssa. (THL

2024) Kuljetuksista aiheutuvalla tärinällä ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia terveyshaittoja.

Raskaan liikenteen lisääntyminen erityisesti rakentamisaikana voi heikentää liikenneturvallisuutta, kohdistuen etenkin jalankulkuun ja pyöräilyn turvallisuuteen niillä katuosuuksilla, joilla ei ole erillisiä kevyen liikenteen väyliä. Muut rakentamisen aikaiset onnettomuudet ja riskit liittyvät pääosin sääolosuhteisiin, rakentamisen työturvallisuuteen sekä koneisiin ja laitteisiin ja niissä käytettäviin kemikaaleihin (luku 20). Datakeskuksen alueelle sijoittuu myös kemikaalivarastoja, joista voi onnettomuuden seurauksena aiheutua ympäristön pilaantuneisuutta. Liikenne- ja työturvallisuuteen, koneisiin, laitteisiin ja kemikaaleihin liittyviä riskejä voidaan torjua ja niihin voidaan varautua tehokkaasti. Sääolosuhteiden riskit muodostavat suurimmat riskit henkilövahingoille, joihin varautuminen on muita riskejä haastavampaa. Näiden arvioidaan kohdistuvan pääosin työmaahenkilöstölle.

Lähimmän asuinkiinteistön osalta rakennusaikaista pohjavedenveden samentumista ja siten vaikutuksia mahdolliselle talosuvesikaivolle ei voida poissulkea. Mahdollinen samentuminen voi aiheuttaa talousvedenlaadun heikkenemistä, hygieniaan liittyviä riskejä sekä haittaa kiinteistön vesihuollolle ja kaivon käytölle.

13.4.1.3 Elinkeinot ja työllisyys

Datakeskuksen alueelta poistetaan noin 5,5 hehtaaria puustoa, jolloin metsätalouden harjoittaminen tällä alueella tulee estymään. Datakeskuksen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta elinkeinoihin, joiden toimipisteitä sijoittuu datakeskuksen lähialueille Jokelan työpaikka-alueelle tai datakeskusalueen eteläpuolelle. Muuta yritystoimintaa voidaan jatkaa kuten ennenkin.

Voimajohtovaihtoehtojen VE1 alueella puustonpoistotarve on noin yhdeksän hehtaaria ja voimajohtovaihtoehtojen VE2 alueella noin 15 hehtaaria. Nämä alueet poistuvat metsätaloukskäytöstä voimajohtojen rakentamisen myötä. Johtoalueen käyttöoikeus lunastetaan ja maanomistajille maksetaan lunastuskorvaus. Hanketoimijan mukaan voimajohtoalueen maanomistajien kanssa tehtävät sopimukset ovat ikuisia, eivät määräaikaisia. Poistuvan metsäalan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta suhteessa kuhunkin metsäpalstaan. Jos uusi voimajohto sijoittuu samansuuntaisesti pitkänomaisten, kapeiden metsäpalstojen kanssa, se voi leikata palstasta osan siten, että loppupalsta jää järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi. Rakentamisaikana myös paikoin laajempia alueita voi olla väliaikaisesti pois käytöstä turvallisuussyistä, jolloin rajoitukset metsätalouteen voivat hetkellisesti kohdistua varsinaisen johtoalueen ulkopuolelle.

Voimajohtoreittien VE1 ja VE2 varrella sijaitsevien peltojen käyttöön ja siten maatalouteen kohdistuu rakentamisen aikana tilapäisiä rajoituksia. Työmaa-alueet ja niiden lähivyöhykkeet ovat turvallisuussyistä poissa käytöstä, mutta rajoitukset etenevät vaiheittain rakentamisen mukana. Raskaammat työvaiheet pyritään toteuttamaan routa-aikana tai silloin, kun maaperä on riittävän kantava, jotta pellon maaperään kohdistuvilta pitkäaikaisilta vaikutuksilta vältytään. Jos rakentamista ei voida tehdä kantavan maan aikaan, voi esimerkiksi maaperä tiivistyä tai peltojen salaojat tukkiutua, aiheuttaen enemmän vaikutuksia ja korjaustarpeita. Vastaavasti voimajohtoreitin VE1 alueella maa-aineksen ottoon voi kohdistua rajoituksia voimajohtojen rakentamisalueella louhintaan ja murskaukseen, mutta ottotoiminta tällä alueella ei täysin esty.

Rakentaminen työllistää hetkellisesti enimmillään noin 500–600 henkilöä datakeskusrakennusta kohti. Lisäksi voimajohtojen rakentamisella on vähäisempiä

työllisyysvaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen mahdollistaa datakeskuksen elinkeinotoiminnan alueella sekä uusien työpaikkojen syntymisen. Työllisyysvaikutusten alueellinen kohdentuminen riippuu paikallisten alan yritysten mahdollisuuksista vastata työvoimatarpeeseen. Hanke työllistää rakentamisvaiheessa muun muassa suunnittelijoita, osien ja materiaalien valmistajia, kuljetusyrityksiä, puuston poistoon ja maanrakentamiseen liittyviä toimijoita sekä monipuolisesti rakennus- ja asennusammattilaisia. Lähialueen ulkopuolelta tulevat työntekijät työllistävät myös esimerkiksi majoitus- ja ruokailupalveluita. Paikallisilla elinkeinotoimijoilla on mahdollisuus vastata näihin tarpeisiin tai alueelle voi syntyä uusia yrityksiä.

Hanketoimijan tavoitteena on tukea paikallisten työllistymistä hankkeeseen tarjoamalla paikallisille koulutusta yhteistyössä ammattikoulujen kanssa, jotta paikallisella työvoimalla on mahdollisuus osallistua rakentamiseen. Koulutusta järjestetään myös urakoitsijoiden kanssa harjoittelijatoiminnan muodossa. Hankkeen toteutuessa ennen rakentamisvaihetta järjestetään tapaaminen hanketoimijan ja paikallisten urakoitsijoiden kanssa, jotta työllisyysmahdollisuudet paranevat.

13.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

13.4.2.1 Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Maisemavaikutukset ja niiden kohdistuminen ovat vastaavat, kuin rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa on kuvattu. Maisemavaikutukset painottuvat datakeskusrakennuksen ja voimajohtojen rakenteisiin, ja vain hetkellisiä esimerkiksi huoltotöiden työkoneista johtuvia muita maisemavaikutuksia aiheutuu toiminnan aikana. Vaikutukset maisemaan ja sitä kautta näkymäyhteyden päässä olevien asuinpaikkojen viihtyisyyteen ja lähialueiden virkistyskäyttöön jatkuvat koko hankkeen toiminnan ajan. Vaikutuksen voimakkuus riippuu henkilön kokemuksesta, mutta kokonaisuudessa toiminnan aikainen maisemaan kohdistuva vaikutus on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi (luku 9). Vaikutuksen voidaan tunnistaa olevan suurempi lähimmille asuinpaikoille, mikäli havainnointipisteestä on suora näkymäyhteys datakeskukselle tai voimajohtolle ja havainnoija kokee maiseman muutoksen voimakkaasti. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja.

Toiminnan aikana datakeskukselle kohdistuva vuorokausittainen liikenne on noin 160 ajoneuvomatkaa, joista raskaan liikenteen osuus on noin 15 ajoneuvoa vuorokaudessa. Ridasjärventien kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 4,5 prosenttia ja raskaan liikenteen määrä noin 6,5 prosenttia. Voimajohtoreiteille toiminnan aikana suuntautuva liikenne on satunnaista huolto- ja kunnossapitoliikennettä. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi (luku 10).

Hankkeen toiminnasta aiheutuu meluvaikutuksia. Datakeskus toteutetaan niin, että asemakaavassa määrätyt melutasot läheisten asuinalueiden oleskelupihoilla eivät ylity. Hankkeen toteutuessa käytetään melunlieventämistoimenpiteitä. Datakeskuksen normaali-toiminnan melutasot alittavat tehdyn melumallinnuksen perusteella terveysperusteisesti asetetut ohjearvot kaikissa tarkastelluissa reseptoripisteissä, mukaan lukien asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sekä virkistyskohteet datakeskusrakennuksen ympärillä. Varavoimageraattoreiden kuukausittaiset ja vuosittaiset testiajot sekä joustokäyttö eivät aiheuta melun ohjearvoylityksiä, lukuun ottamatta reseptoripisteitä R2, R15 ja LP2, joissa ylityksiä aiheutuu jo nykytilanteessa Ridasjärventien liikennemelun vuoksi. Varavoimageraattoreiden sähkökatkoksen aikana tapahtuvan hätäkäytön aikana melun ohjearvot alittuvat muissa kohteissa paitsi reseptoripisteissä R2, R15, LP1 ja LP2. Reseptoripisteessä LP1 ohjearvojen ylitys johtuu datakeskuksen ja tieliikenteen yhteisvaikutuksesta.

Hätäkäytön kaltainen tilanne on kuitenkin kaikkiaan epätodennäköinen ja ohjearvon ylityminen pisteessä LP1 siten myös epätodennäköinen. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, (luku 12). Haitalliseksi määritetyn melutason alittuminen ei kuitenkaan tarkoita, ettei viihtyvyyteen aiheudu haittaa. Datakeskus tuo alueelle uuden melulähteen, joka voi nykytilassa melua aiheuttavan Ridasjärventien lisäksi aiheuttaa merkittäväksikin koettua melua ja muuttaa äänimaisemaa lähimmillä asutuksilla ja virkistyskohteilla. Toiminta-aikana voimajohdoista aiheutuu vähäisempää ja paikallisempaa melua. Melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset eli koronailmiö, jotka aiheuttavat tietyissä olosuhteissa korkeataajuuksista sirisevää ääntä johdon lähiympäristöön. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Voimajohtojen koronan aiheuttama ääni ei meluvaikutusten arvioinnin perusteella ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohtojen välittömässä läheisyydessä häiritseväenä. Ilmiö on ihmiselle harmiton. Voimajohtojen läheisyydessä melua voi aiheutua myös tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylviä, johtimia, orsia tai eristimiä. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan vain voimajohtojen välittömään läheisyyteen eikä sillä arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia johdon lähialueen asutukseen tai virkistyskäyttöön.

Toiminnan aikana ei arvioida olevan merkittäviä elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön liittyviä äänivaikutuksia (luku 12). Satunnaista havaittavaa ääntä voidaan havaita raskaasta liikenteestä johtuen liikennöintireittien lähistöllä, jolla ei arvioida olevan lähimmille asuin- tai virkistyspaikoille merkittäviä havaittavia vaikutuksia.

Toiminnan aikaisia ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin terveysvaikutusten näkökulmasta, mutta ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset voivat vaikuttaa kielteisesti myös elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön siellä, missä vaikutuksia havaitaan.

Datakeskuksella käsitellään ja varastoidaan toiminnan aikana aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa pohjaveden pilaantumista ja siten vaikutuksia talousvesikaivoille. Tällaisten aineiden päätyminen ympäristöön edellyttää kuitenkin poikkeustilannetta, kuten onnettomuutta. Vuodoista aiheutuvia vaikutuksia hallitaan suoja-altailla ja vuodonilmaisimilla. Poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen varaudutaan ennalta siten, että mahdollinen haitta-aineiden pääsy pohjaveteen ja mahdollinen pohjaveden pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi. Poikkeustilanteisiin varautumisen periaatteita ja toiminnan aikaisia riskejä käsitellään luvussa 20. Normaalista toiminnasta ei aiheudu pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia, eikä sillä siten ole vaikutuksia talousvesikaivoille.

Datakeskuksen aluetta ei voida hyödyntää virkistyskäytössä sen toiminnan aikana. Datakeskuksen alueen läheisiin virkistyskohteisiin kohdistuu toiminnan aikana vaikutuksia alueiden luonteen muuttumisen vuoksi, pääosin maiseman ja äänimaisema muuttumisen vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin datakeskuksen etelä- ja itäpuoliselle kuntorata-, kävely- ja pyöräilyreitistölle. Voimajohtojen alueen nykyisen kaltainen virkistyskäyttö ei rajoitu voimajohtojen toiminnan aikana ja alueella voi liikkua vapaasti. Johtoaukean raivauksen myötä alueen luonne ja lähimaisema kuitenkin muuttuu toiminnan ajaksi puuston poiston ja suurten voimajohtorakenteiden vuoksi, millä voi olla vaikutuksia virkistyskokemukseen luonnossa esimerkiksi ulkoiltaessa tai marjastaessa. Metsäpeitteisille alueille tulee puuston käytävä ja olemassa olevien johtokäytävien osalta puuston käytävä levenee.

Asukaskyselystä nousi esille huolia hankkeeseen liittyen, joita on tuotu esille rakentamisen aikaisten vaikutusten yhteydessä, jolloin vaikutukset alueen käyttöön ja käytettävyyteen alkavat. Alueen luonne muuttuu jo rakentamisen myötä, mutta todelliset vaikutukset, kuten virkistyskäyttöreittien muutos ja alueen luonteen muutos uuden rakennuksen myötä konkretisoituvat käyttäjille, kun rakentamisen aikainen liikenne ja muut rakentamisen aikaiset vaikutukset päättyvät ja mahdolliset väliaikaiset rajoitukset poistetaan.

Voimajohtojen käytön aikana vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi mahdollisesti aiheutua turvallisuuden tunteen heikentymisestä tai terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista, liittyen esimerkiksi voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttiin. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttiin liittyvät huolet sekä huoli terveydestä nousivat esille myös asukaskyselyssä. Voimajohtojen koettiin haittaavaan myös alueen käyttöä sekä elinkeinojen (etenkin viljelysmaat) että virkistyskäytön näkökulmasta.

Voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa, mutta johto rajoittaa rakentamista johtoalueella. Rakennusrajoitusalue ratkaistaan hankkeen lupamenettelyssä. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohtojen käytölle ja kunnossa pysymiselle. Johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen ei saa ilman erityistä lupaa rakentaa rakennuksia eikä sijoittaa rakennuksia tai muita yli kaksi metriä korkeita rakenteita tai laitteita. Tämä vaikuttaa osaltaan aineellisen omaisuuden, kiinteistöjen, käyttömahdollisuuksiin johtoalueella. Voimajohtojen läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset puhelin, vesi- ja viemäri- linjat selvitetään yleissuunnittelun yhteydessä ja otetaan tarvittaessa huomioon pylväspaikkamäärittelyssä.

13.4.2.2 Terveys

Ilmanlaatuun kohdistuu toiminnan aikaisista vaikutuksista dieselkäyttöisten varavoimageraattorien toiminnasta, joiden merkittävimmät päästöt ovat typen oksidit (NO_x). Lisäksi käytöstä aiheutuu pienhiukkasia (PM_{10}), joiden pitoisuudet ovat pieniä eikä niitä arvioida merkityksellisiksi. Ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu mallinnuksella neljässä varavoimageraattorien käyttötapauksessa; kuukausittainen testiajo, vuosittainen testiajo, joustokäyttö sähköverkon pyynnöstä, ja käyttö sähkökatkon aikana. Mallinnustuloksia on verrattu Euroopan unionin ilmanlaatudirektiivin (2881/2024) raja-arvoihin, jotka ovat tiukempia kuin Suomessa tällä hetkellä sovelletut ilmanlaadun terveysperusteiset raja-arvot. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi varavoimageraattoreiden kuukausittaisen ja vuosittaisen testiajojen sekä joustokäytön vaikutuksesta, jolloin typpidioksidipitoisuudet (NO_2) jäävät raja-arvojen alapuolelle niiden soveltamisalueella datakeskusalueen ulkopuolella (luku 10). Hätkäkäyttötilanteessa SCR-järjestelmän kanssa NO_2 -pitoisuudet voivat hetkellisesti kohota korkeiksi ja ylittää asuinalueille annetut raja-arvot, jolloin vaikutukset on arvioitu suuriksi kielteisiksi. Hätkäkäytön tarpeen todennäköisyys on kuitenkin pieni kantaverkon siirtovarmuuden vuoksi. NO_x -päästöt, erityisesti typpidioksidi NO_2 , aiheuttavat terveysvaikutuksia hengitysilman kautta altistuttaessa, ja vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Typpidioksidi ärsyttää hengitysteiden limakalvoja, heikentää keuhkojen toimintaa ja pahentaa astmaa sekä muita hengityselinsairauksia, minkä lisäksi se lisää hengitystieinfektioiden riskiä erityisesti lapsilla ja ikääntyneillä (Kustannus Oy Duodecim 2025). Raja-arvojen alittuessa ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysvaikutuksia. Tämä ei kuitenkaan kokonaan poissulje mahdollisuutta lievempien vaikutusten aiheutumiselle. Tavallisesti ilmansaasteille herkempiä ryhmiä ovat esimerkiksi lapset ja vanhuksat sekä kaikenikäiset hengityselinsairauksia ja sepelvaltimotautia sairastavat ihmiset. Ilmanlaadun vaikutusalueelle ei sijoitu herkkiä

kohteita, kuten päiväkoteja tai sairaaloita, joissa näiden väestöryhmien altistujien määrä olisi merkittävä.

Terveysperusteisesti asetetut melun ohjearvot alittuvat datakeskuksen kaikilla lähimmillä vakituisilla ja vapaa-ajan asunnoilla, joten melusta ei arvioida aiheutuvan suoria terveyshaittoja. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi (luku 12). Vaikka ohjearvot alittuvat, koetusta melusta voi kuitenkin aiheutua esimerkiksi unen häiriintymistä, elimistön stressireaktioita tai muita henkistä hyvinvointia heikentäviä vaikutuksia. Koetun meluhaitan suuruuteen vaikuttavat muun muassa äänen fysikaaliset ominaisuudet kuten voimakkuus ja impulssimaisuus, altistumisen aika ja paikka sekä henkilön yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. (THL 2024) Näin melulla voi olla välillisiä vaikutuksia terveyteen.

Hankkeen datakeskuksen toiminnan aikaiset onnettomuusriskit liittyvät liikenneturvallisuuteen, sähkölaitteiden sähkövikoihin ja tulipaloihin, kemikaalivahinkoihin, väärin asennettujen tai huollettujen laitteiden tulipaloihin, sabotaasiin, kyberhyökkäyksiin ja sääolosuhteisiin (luku 20). Voimajohtoon liittyvät riskit ovat sääolosuhteisiin, puun kaatumiseen, huolto- ja korjaustöiden työturvallisuuteen sekä tulipaloihin liittyviä. Ihmisten terveyteen vaikutuksia voisi aiheutua kemikaalivahingon, erityisesti dieselin, pilatessa pohjavettä, tulipalon uhatessa terveyttä joko tulen tai myrkyllisten savukaasujen kautta tai työtapaturman tai voimajohtopylvään kaatumisen tapauksessa. Datakeskuksen toimintaan ei ole tunnistettu todennäköistä suuronnettomuusvaaraa tai dominoefektin vaaraa.

Voimajohdot, kuten kaikki sähkölaitteet, aiheuttavat ympäristöönsä sähkö- ja magneettikentän. Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään ja ne ovat voimakkaimpia johdon välittömässä läheisyydessä, vaimentuen tehokkaasti etäisyyden kasvaessa tai vaimentavien kasvillisuuden tai rakenteiden vuoksi. Voimakkaat sähkö- ja magneettikentät ovat ihmisille vaarallisia aiheuttaen riittävän voimakkaina esimerkiksi lihaskouristuksia ja valonvälähdyksiä silmissä. (MML 2026b) Haittavaikutusten estämiseksi sähkö- ja magneettikentille on Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) vahvistettu väestöä koskevat altistuksen raja-arvot ja toimenpidetasot. Hankkeessa rakennettavien 110 kV:n voimajohtojen magneettikentän suuruus, eli magneettivuon tiheys, on voimakkaimmillaan suoraan johdon alla $5 \mu\text{T}$ (STUK 2026), joka alittaa selvästi STM:n asetuksen toimenpidetason $200 \mu\text{T}$. Magneettikentän pitkäaikaisvaikutuksista ei kuitenkaan ole tietoa. Sähkökenttien voimakkuus rajoitetaan voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle sähköturvallisuuslain nojalla. Sähkökentän voimakkuus johdon alla on 7 kV/m . (MML 2026b) Sähkökentän vaikutus on mahdollista tuntea ihoaisimuksia sähkökentän värähtäessä ihokarvoja tai sormenpäähän aiheutuvasta kipinäpurkauksesta, jos voimajohtojen alla kosketetaan maasta eristettyä metalliesinettä, esimerkiksi auton metallikoraa. Ihokarvojen värinä ja kipinäpurkaus voivat tuntua epämiellyttäviltä, mutta niistä ei ole todettu olevan terveydellistä haittaa, ja ilmiö on tavallinen varauksen purkautuminen kahden esineen koskiessa toisiinsa, kuten kansankielisesti sähköisistä vaatteista saatavat kipinät. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta se on mahdollista, minkä vuoksi johdot suositellaan alitettavan pylväspaikkojen kohdalla, jossa sähkökenttä on pienin. Sähkökentästä ei ole todettu aiheutuvan terveyshaittoja pitkällä aikavälillä. (STUK 2026)

Rakennusaikana muodostuvia vaikutuksia lähimmille rengaskaivoille ei pohjaveden väliaikaisen samentumisen kautta voida poissulkea. Vaikutukset on kuitenkin arvioitu epätodennäköisiksi ja korkeintaan väliaikaisiksi. Veden samentumisella voi olla vaikutuksia talousvesikaivojen vedenlaadulle, kuten esimerkiksi hygienia- ja terveysriskeihin ja haittaa

vesihuollolle ja käytölle. Toiminnan aikana normaalitilanteesta ei aiheudu terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

13.4.2.3 Elinkeinot ja työllisyys

Rakentamisvaiheessa menetetyt metsäalat ovat poissa metsätalouskäytöstä koko toiminnan ajan. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta ne kohdistuvat pääosin rajatuille datakeskuksen ja voimajohtojen alueille. Paikoin on mahdollista, että vaikutukset kohdentuvat myös laajemmalle alueelle, mikäli johtoalue pirstoo pitkänomaisen kiinteistön siten, että se haittaa kiinteistön metsätaloudellista hyödyntämistä. Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää turvallisesti monin tavoin, esimerkiksi joulu kuusen viljelyssä, perustamalla kosteikko tai riistapeltona (Fingrid n.d.). Voimajohtoalueen maatalouteen ei kohdistu rajoituksia. Peltoalueilla voidaan käyttää peltopylväitä, mikä pienentää käytöstä poistuvan peltoalan määrää ja vaikutuksia maatalouteen. Pylväspaikkojen läheisyydessä tiettyjen työkoneiden käyttäminen voi hankaloitua, minkä on tunnistettu vaikuttavan paikallisesti helpompaan rikkakasvien leviämiseen. Maa-ainesten ottoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä toiminnan aikaisia vaikutuksia, ja elinkeinon harjoittamista voidaan jatkaa. Johtoalueella ei voida tehdä louhintaa tai räjäytyksiä, mutta kokonaisuudessaan ottoalueen toiminta ei rajoitu.

Yhtiö työllistää käytön aikana 60–70 työntekijää, jonka lisäksi datakeskuksen vuokraaja työllistää yhtä paljon. Toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset ovat siis arviolta 120–140 työntekijää. Lisäksi voimajohtojen huolto- ja kunnossapidon tehtävät, kuten määräajoin tehtävä kasvuston käsittely, tarjoavat vähäisempiä toiminnan aikaisia työllistymismahdollisuuksia.

13.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

13.4.3.1 Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Toiminnan päättymisen jälkeen datakeskuksen ja voimajohtojen purkamisen aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat saman tyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa, mutta lievempiä, sillä esimerkiksi kuljetusmäärät ja maanrakentaminen on vähäisempää, jolloin liikenne-, melu-, värinä- ja ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäisempiä. Rakenteiden purkamisen jälkeen datakeskuksen alue jää avoimeksi alueeksi, jolloin vaikutukset maisemaan ja alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin jäävät myös toiminnan jälkeen. Kaukomaisemassa erottuvat rakenteet puretaan, palauttaen hanketta edeltävän kaltaista tilaa ja alueen aiempaa luonnetta. Voimajohtoalueen virkistyskäyttöä voidaan jatkaa kuten ennenkin ja puuston voidaan antaa kasvaa takaisin raivatuille alueille, palauttaen alueen toimintaa edeltäneen luonteen.

13.4.3.2 Terveys

Toiminnan päättyessä, kun hankkeen rakenteet puretaan, terveysvaikutukset arvioidaan pääosin rakentamisaikaa vastaaviksi. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisemmiksi, sillä esimerkiksi maanrakentamisen ja kuljetusten tarve ovat vähäisempiä, johtaen pienempiin liikenne-, melu-, värinä- ja ilmanlaatuvaikutuksiin.

13.4.3.3 Elinkeinot ja työllisyys

Datakeskuksen alueen arvioidaan jäävän asfaltoiduksi avoimeksi alueeksi, jolloin metsätalouden harjoittamisen mahdollisuus alueella ei palaisi hanketta edeltävään tilaan toiminnan päättyessä. Voimajohtojen rakenteet voidaan poistaa käytöstä tai jättää paikalleen täydentämään paikallista sähköverkkoa. Mikäli rakenteet puretaan, metsätalousalueilla

voimajohtoalue voidaan ennallistaa takaisin metsätalouskäyttöön, millä on myönteistä vaikutusta kyseiselle elinkeinolle toiminnan päättyessä. Voimajohtoalueilla maatalouteen ja maa-aineksen ottoon voi aiheutua purkutöiden aikana vastaavia rajoituksia kuin rakentamisen aikana, edelleen luonteeltaan väliaikaisia ja purkutyön mukana liikkuvia. Purkamisen jälkeen voimajohtoalue vapautuu taas muuhun käyttöön.

Hankkeella on myös elinkaarensa päätteessä myönteisiä työllisyysvaikutuksia. Toiminnan päättymisen jälkeen rakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin datakeskuksen ja voimajohtojen rakentamiseen, muttei esimerkiksi laajaa maanrakentamista tai perustusten tekoa, joten työllisyysvaikutukset ovat rakentamisvaihetta pienempiä.

13.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisen tapauksessa (VE0) edellä kuvattuja vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön, terveyteen, elinkeinoin tai työllisyyteen ei aiheudu. Tällöin alueen arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisessa käytössään, jolloin vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan muutosta tarkasteltuihin vaikutuskohteisiin.

13.5 Yhteisvaikutukset

YVA-selostusta laatiessa ei ole tunnistettu muita hankkeita, joilla olisi yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen kanssa. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset, elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen sekä alueellisiin elinkeinoin ja työllisyyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset riippuvat hanketyypistä, sijainnista ja toteutumisasajankohdasta.

13.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys ihmisiä koskeville vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Potentiaalisia vaikutusten kokijoita, eli vaikutusalueella asuvia ja virkistyskäyttäjiä, arvioidaan olevan jonkin verran. Vaikutusalueelle ei sijoitu herkkiä häiriintyviä kohteita. Vaikutusalueelle sijoittuu muutamia merkitykselliseksi arvioituja paljon hyödynnettyjä virkistyskohteita. Vaikutusalueelta ei ole tunnistettu alueellisen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta erityispiirteisiä kohteita. Datakeskus sijoittuu työpaikka-alueelle, mutta voimajohdot pitkälti häiriöttömälle pelto- ja metsäalueelle. Datakeskusalue ei sijaitse pohjavesialueella eikä Päijännetunnelin suojavyöhykkeellä. Lähitöllä on yksityisiä talousvesikaivoja. Datakeskuksen rakentamisen edellyttämien maarakennustöiden seurauksena on tunnistettu mahdollisia kielteisiä vaikutuksia ainakin yhden yksityisen kaivon vedenlaatuun. Voimajohtojen alueissa on paljolti ihmisen muokkaamia alueita ja VE1 sijoittuu pitkälti olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Voimajohtojen molemmat reitit VE1 ja VE2 kulkevat osin 1-luokan pohjavesialueella sekä myös varsinaisella muodostumisalueella. Alueelle ei sijoitu runsaasti tai erityispiirteistä elinkeinotoimintaa, jolle ei olisi edellytyksiä muualla lähiympäristössä.

Muutoksen suuruus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön rakentamisen aikana arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Vaikutukset ovat pääosin väliaikaisia ja paikallisia, ja ne kohdentuvat rakentamisalueiden läheisyyteen. Vaikutusalueella on muutamia asuinrakennuksia sekä virkistyskohteita. Vaikutuksen kokijalle voi kumuloidua useita eri vaikutuksia, liikenne-, melu-, tärinä- ja maise-maivaikutuksia, jotka yhdessä voidaan kokea suurempana haittana viihtyvyydelle tai virkistyskäytölle kuin yksittäiset vaikutustekijät, jotka on rakentamisen aikana arvioitu vähäisiksi-kohtalaisiksi. Datakeskuksen alue poistuu virkistyskäytöstä, mutta voimajohtojen alueilla virkistyskäyttö ei esty täysin. Siihen voi kuitenkin kohdistua rakentamisen aikana

rajoituksia turvallisuussyistä. Hankealuetta laajemmalle kohdistuu alueen luonnetta muuttavia vaikutuksia siellä, minne esimerkiksi maisema- ja meluvaikutukset ylettyvät.

Muutoksen suuruus terveysvaikutuksiin rakentamisen aikana arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Rakentamisesta ei aiheudu suoria terveysvaikutuksia, mutta epäsuorien terveysvaikutusten aiheutumista herkimmille vaikutusten kokijoille ei voida poissulkea. Datakeskuksen rakentamisen edellyttämien maarakennustöiden seurauksena on tunnistettu mahdollisia kielteisiä vaikutuksia ainakin yhden yksityisen kaivon vedenlaatuun. Rakentamisaikaisia onnettomuuksia ja riskejä voidaan pääosin varautua ja ennaltaehkäistä tehokkaasti ja terveysvaikutuksia aiheuttavien henkilövahinkojen todennäköisyys on pääosin matalalla tasolla.

Muutoksen suuruus elinkeinoihin ja työllisyyteen rakentamisen aikana arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi myönteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Vaikutukset datakeskuksen ja voimajohtojen alueille harjoitettavaan elinkeinoin, metsä- ja maatalouteen sekä kiviainesten ottoon, ovat kielteisiä rajoittaen paikallisesti elinkeinon harjoittamista. Elinkeinoitoiminta ei kuitenkaan esty kokonaan ja vaikutukset kohdistuvat pitkälti hankkeen rakenneosien välittömille alueille, jolloin kielteiset vaikutukset katsotaan kokonaisuudessaan niiden osalta vähäisiksi. Laajempia vaikutuksia voi aiheutua, jos metsätalouden kannalta palstat pirstaloituvat epäedullisesti tai jos maatalouteen aiheutuu rakentamistöiden vuoksi hetkellisiä laajempia vaikutuksia esimerkiksi työalueiden rajaamisen tai peltomaan tiivistymisen vuoksi. Suurempia myönteisiä vaikutuksia aiheutuu työllisyyden ja hankkeen tarjoamien elinkeinoharjoittamisen mahdollisuuksien myötä. Hanke työllistää rakentamisvaiheessa merkittävän määrän ihmisiä.

Vaikutuksen kokonaismerkittävydessä on painotettu paikallisille asukkaille ja asukkaiden kohdistuvia vaikutuksia. Kokonaisvaikutus määräytyy siten rakentamisen ajalta, varavai- suusperiaate huomioiden, **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 13-4. Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen sekä elinkeinoin ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1, VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Muutoksen suuruus elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön toiminnan aikana arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Maisema-, liikenne- ja datakeskuksen normaalitoiminnan meluvaikutukset jatkuvat koko hankkeen toiminnan ajan, ollen pitkäaikaisia, mikä lisää vaikutusten merkittävyttä. Suurimmat alueen luonnetta muuttavat elinoloja ja viihtyvyyttä heikentävät vaikutukset

kohdistuvat datakeskusalueen lähiympäristöön, arviolta noin 20 asunnolle tai vapaa-ajan asunnolle. Maisemavaikutukset kohdistuvat paikoin laajemmallekin alueelle. Virkistyskäyttöön ei kohdistu toiminnan aikana datakeskuksen aluetta lukuun ottamatta rajoituksia, mutta rakenteiden lähialueiden luonne muuttuu, mikä voi laskea virkistysarvoa vaikutuksen kokijasta riippuen.

Muutoksen suuruus terveysvaikutuksiin toiminnan aikana arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Hanke toteutetaan siten, ettei siitä aiheudu suoria terveysvaikutuksia. Kuitenkaan epäsuorien terveysvaikutusten aiheutumista herkimmille vaikutusten kokijoille ei voida poissulkea, aiheutuen ilmanlaadun muutoksista varavoimageneraattorien käytön aikana, datakeskuksen toiminnasta aiheutuvasta melusta tai esimerkiksi henkisen kuormituksen seurauksena. Merkittävimpiä terveysvaikutuksia arvioidaan tapahtuvan ilmanlaadun osalta poikkeustapauksissa, eli joustokäytön tai hätäkäytön tapauksessa, jossa vaikutukset ilmanlaatuun ovat suurimmat. Lähimmille talousvesikaivoille ei toiminnan aikana arvioida muodostuvan vaikutuksia. Toiminnan aikaisista onnettomuusriskeistä on tunnistettu ihmisten terveyteen vaikuttavia riskejä onnettomuuden sattuessa.

Muutoksen suuruus elinkeinoihin ja työllisyyteen toiminnan aikana arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi myönteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu paikallisille elinkeinoille, kuten maa- ja metsätalouteen. Rakentamisaikana syntyneet rajoitukset metsätalouteen jatkuvat toiminnan ajan. Maatalouteen kohdistuu rajoituksia lähinnä pylväspaikkojen välittömässä läheisyydessä esimerkiksi viljelys-pelloilla. Maa-ainestenoton louhinta- ja räjäytystyöt estyvät johtoalueella, mutta toiminta ei täysin esty. Arviolta kielteisiä vaikutuksia suurempia myönteisiä vaikutuksia syntyy hankkeen työllisyysvaikutusten seurauksena hankkeen työllistäessä myös toimintansa aikana datakeskuksen ja voimajohtojen käytön ja kunnossapidon henkilöstöä.

Vaikutuksen kokonaismerkittävydessä on painotettu ihmisten elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia ja kokonaismerkittävyys toiminnan aikana määräytyy siten **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-5. Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen sekä elinkeinoihin ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Vähäinen			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1, VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

13.7 Arvioinnin epävarmuudet

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnettyjen muiden osioiden, kuten liikenne- ja meluvaikutusten arviointien, epävarmuudet lisäävät epävarmuutta myös sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Nämä on käsitelty osioittain arvioinnin epävarmuudet -luvussa.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen YVA-menettelyssä saatu palaute ja asukaskyselyn tulokset. Asukaskyselyn tuloksiin liittyy epävarmuuksia edustavuuden, vastaajajoukon valikoitumisen ja itseilmoitettujen tietojen vuoksi, minkä lisäksi tulokset kuvaavat vain vastaajien ennakkonäkemyksiä ennen YVA-arviointien valmistumista. Vastaukset painottavat erityisesti ympäristö-, energia- ja paikallistaloudellisia huolia, joissa korostuvat mm. sähkönkulutus, maankäyttö, maisemavaikutukset sekä hankkeen vaikutukset asuin-ympäristöön ja turvallisuuteen sekä alueen käyttöön, kuten virkistyskäyttöön ja elinkeinotoimintaan.

Subjektiiiviset kokemukset hankkeesta vaikuttavat merkittävästi ihmisten kokemiin vaikutuksiin riippumatta vaikutuksen objektiivisesta suuruudesta, esimerkiksi melun voimakkuudesta, mikä aiheuttaa epävarmuutta niin vaikutusten tunnistamiseen kuin voimakkuuden arviointiin. Vaikutukset vaihtelevat myös kokijasta riippuen.

Hankkeen työllisyysvaikutukset ovat yleisiä suuruusluokkatason arvioita, joiden todenmukaisuus ja kohdentuminen alueellisesti selviää hankkeen edetessä ja toteutuessa.

13.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia aiheuttavien tekijöiden, kuten liikenteen tai melun, osalta lievennyskeinot pätevät myös sosiaalisiin vaikutuksiin. Nämä on käsitelty osioittain vaikutusten lieventäminen -luvussa. Rakentamisen aikaisia, muihin vaikutustyyppisiin liittyviä ympäristövaikutuksia ehkäistään hyvällä aihekohtaisella suunnittelulla, esimerkiksi liikenteenhallintasuunnitelmalla sekä esimerkiksi melun osalta vaatimusten mukaisilla työajoilla tehdessä melua aiheuttavia työvaiheita.

Voimajohtoreittien maanomistajille maksetaan lunastuslakiin perustuvia korvauksia kattamaan metsä- ja maatalouden tulonmenetyksiä voimajohtojen lunastusalueilta. Hanketoimijan myönteiset toimet paikallisten työllistymiseksi hankkeeseen luovat myönteisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Asukaskyselyssä vastaajat nostivat esille lievennyskeinoksi hankkeen voimajohtojen toteuttamisen maakaapelein. Talousvesikaivojen osalta suositellaan rakentamisaikaisesta vedenlaadun seuranta lähimmillä kiinteistöillä.

Avoin vuoropuhelu ja tiedottaminen hankkeen suunnittelun ja mahdollisen toteutuksen edetessä voi lieventää hankkeeseen liittyvää epätietoisuutta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia huolenaiheita tai pelkoja paikallisten asukkaiden, maanomistajien ja muiden alueita käyttävien keskuudessa. Tiedotuksen oikea-aikaisuuteen ja kohdentamiseen tulee kohdistaa huomiota.

14 MAA- JA KALLIOPERÄ



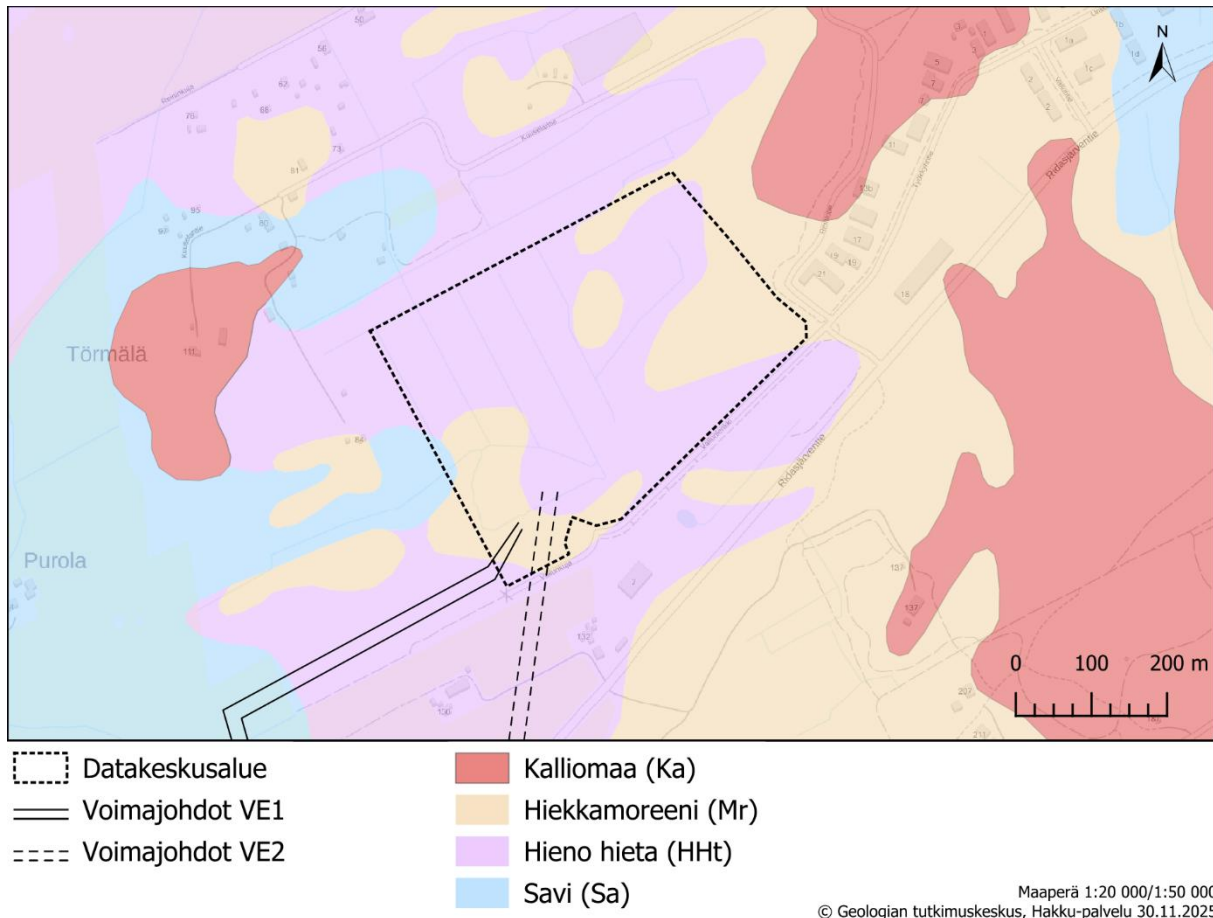
14.1 Nykytila

14.1.1 Maaperä

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (Kuva 14-1) mukaan datakeskusalueen pohjamaalajina on pääosin siltti sekä hiekkamoreeni, jota esiintyy lounais- ja itäosissa aluetta (Geologian tutkimuskeskus 2025a).

Datakeskusalueella suoritettujen geoteknisten tutkimusten mukaan maanpinnan korko on noin tasovälillä +82,5...+87,5 m mpy viettäen alaspäin lounaaseen. Ylimpänä maakerroksena humusmaakerroksen alla on savista silttiä. Savinen silttikerros on paksuimmillaan alueen länsi- ja luoteisosissa, missä savisen siltin alla on myös savea. Savisen silttikerroksen enimmäispaksuus on noin kuusi metriä. Tämän kerroksen alapuolella oleva pohjamaa on löyhää tai tiivistä hiekkaa ja moreenia. Alueen itä- ja kaakkoisosissa tämä karkeampi-rakeinen kerros alkaa monin paikoin läheltä maanpintaa, noin 1–2 metrin syvyydellä. Kerroksen enimmäispaksuus on noin 10 metriä. (Sipti Consulting 2025)

Suomen maaperä on jaettu alueellisen geokemian perusteella niin sanottuihin arseeniprovinsseihin. Provinssien alueella moreenin luontainen arseenipitoisuus eli taustapitoisuus on muuta maata suurempi. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän ja pilaantuneisuuden arvioinnista 214/2007 (PIMA-asetus) taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisesti tavanomaisia pitoisuuksia maaperässä tai sellaisia kohonneita pitoisuuksia, jotka esiintyvät pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn alueen ympärillä. Tuusula ja Nurmijärvi kuuluvat Etelä-Suomen arseeniprovinssiin, jolle on tyypillistä keskimääräistä suuremmat luontaiset arseenipitoisuudet.



Kuva 14-1. Pohjamaalajit datakeskuksen alueella ja sen ympäristössä.

Datakeskusalueella suoritettiin keväällä 2025 maaperän pilaantuneisuustutkimus, jossa otettiin porakairakoneella maaperänäytteitä 18 tutkimuspisteestä. Tutkimuspisteet sijoitettiin tasaisesti koko datakeskusalueelle. Maanäytteistä analysoitiin laboratorioissa metallit ja puolimetallit, öljyhiilivedyt C₁₀–C₄₀, polyaromaattiset hiilivedyt (PAH), polyklooratut bifenyylit (PCB), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), pH ja orgaaniset hiilen kokonaispitoisuus (TOC). Analyysituloksia verrattiin Vna 214/2007 asetettuihin kynnys- ja ohjearvoihin sekä alueellisiin taustapitoisuuksiin (SSTP, suurin suositeltu taustapitoisuus). (Sipti Environment Oy 2025)

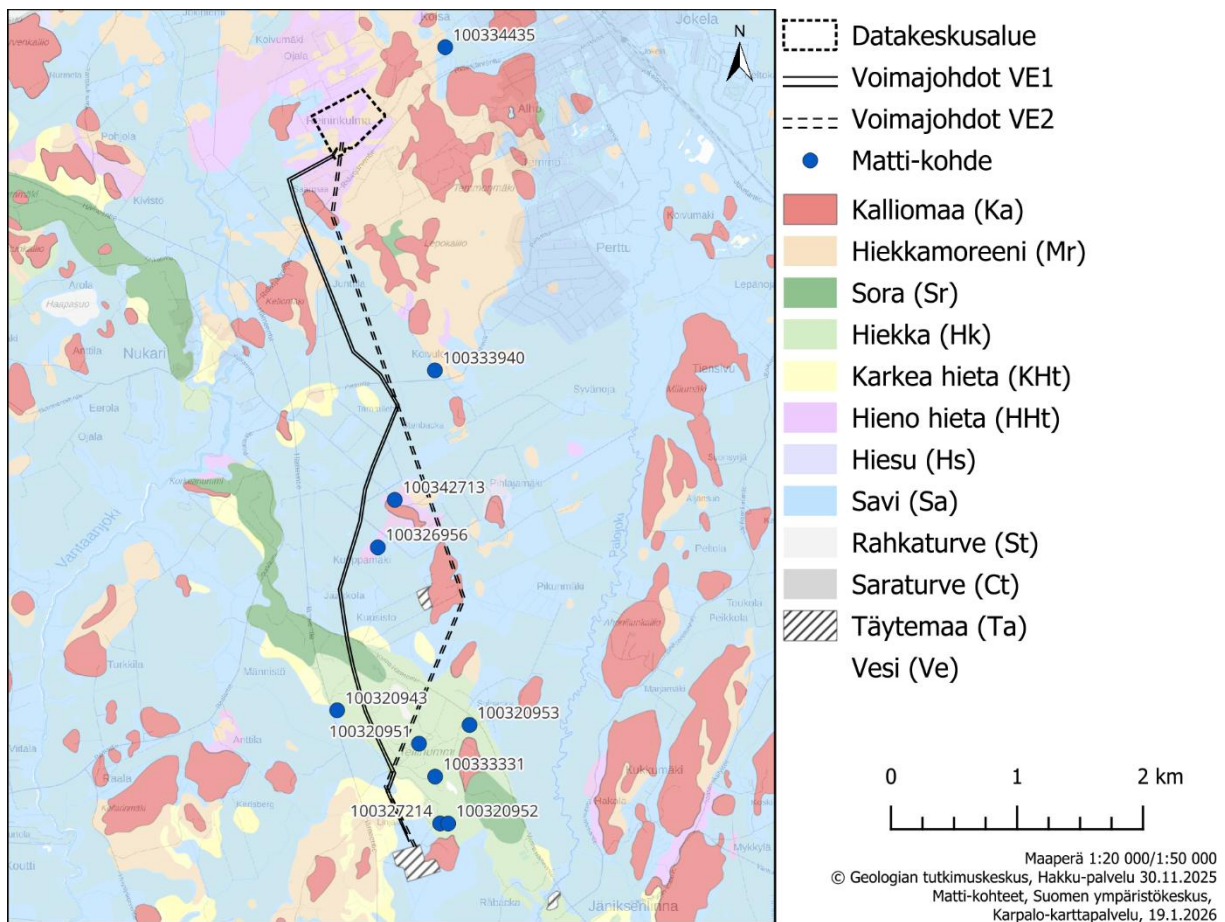
Näytteenotossa ei tehty aistinvaraisia havaintoja mahdollisesta pilaantumisesta eikä jätteistä. Laboratorioanalyysissä arseenin kynnysarvopitoisuus 5 mg/kg ylittyi viidessä näytteessä, jotka otettiin viidestä eri tutkimuspisteestä. Todetut pitoisuudet ovat välillä 6,0...11 mg/kg. Arseenin alueellinen taustapitoisuus 5,7 mg/kg ylittyi kaikissa viidessä näytteessä. Lisäksi kahdessa näytteessä todettiin kynnysarvo ylittävä mutta alueellisen taustapitoisuuden alittava pitoisuus kobolttia ja vanadiumia. Öljyhiilivetyjen C₁₀–C₄₀, polyaromaattisten hiilivetyjen (PAH), polykloorattujen bifenyylin (PCB) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet alittivat laboratorion analyysirajat. (Sipti Environment Oy 2025)

Kynnysarvon ylittyessä alueen maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve arvioitiin Vna 214/2007 vaatimuksen mukaisesti. Tulosten perusteella aluetta ei arvioitu pilaantuneeksi eikä alueella ole pilaantuneen maaperän kunnostustarvetta. Kynnysarvon ylittävät pitoisuudet tulee kuitenkin huomioida rakentamistavassa, ja kaivetut kynnysarvomaat tulee toimittaa luvanvaraiseen vastaanottoaikaan, yleensä maankaatopaikalle.

Kynnysarvomaiden hyötykäyttö tutkimusalueella edellyttää ympäristöviranomaisen lupaa. (Sipti Environment Oy 2025)

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan (Kuva 14-2) voimajohtojen reittivaihtoehtojen varrella pohjamaalajina on datakeskusalueen lähellä pääosin siltti, savi ja hiekkamoreeni). Junttilan, Stenbackan ja Jaakkolan alueilla pohjamaalajina on savi. Pikunmäen alueella reittivaihtoehdon VE2 reitti kulkee kalliomäen itäosassa. Eteläosassa voimajohtojen reitti ylittää harjun, jossa maalajina on sora ja hiekka. (Geologian tutkimuskeskus 2025a)

Hankkeen toimintojen lähellä ei sijaitse arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.



Kuva 14-2. Pohjamaalajit datakeskuksen sekä voimajohtoreittien alueella ja ympäristössä. Kuvassa on lisäksi esitetty hankkeen toimintoja lähimmät Maaperän tilan rekisterin (MATTI) kohteet.

Datakeskusalueen lähellä ei sijaitse Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkittyjä kohteita (Kuva 14-2). Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti, mutta se ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla. Päivityksestä vastaa Lupa- ja valvontavirasto.

Datakeskusalueen lähin MATTI-kohte (100334435) on noin 600 metrin etäisyydellä (Kuva 14-2). Voimalinjojen lähistöllä tietojärjestelmän kohteita on lähimmillään noin 100–200 metrin etäisyydellä. Lähin kohte on Teilinumella voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 varrella vuosina 1982–1997 toiminut RC-rata (100320951), jonka alueella on maaperän

tilan selvitystarve. RC-rata toimi kiinteistöllä 543-412-1-580, jonka poikki reittivaihtoehto VE2 kulkee. RC-radon toimintojen tarkka sijoittuminen ei ole tiedossa.

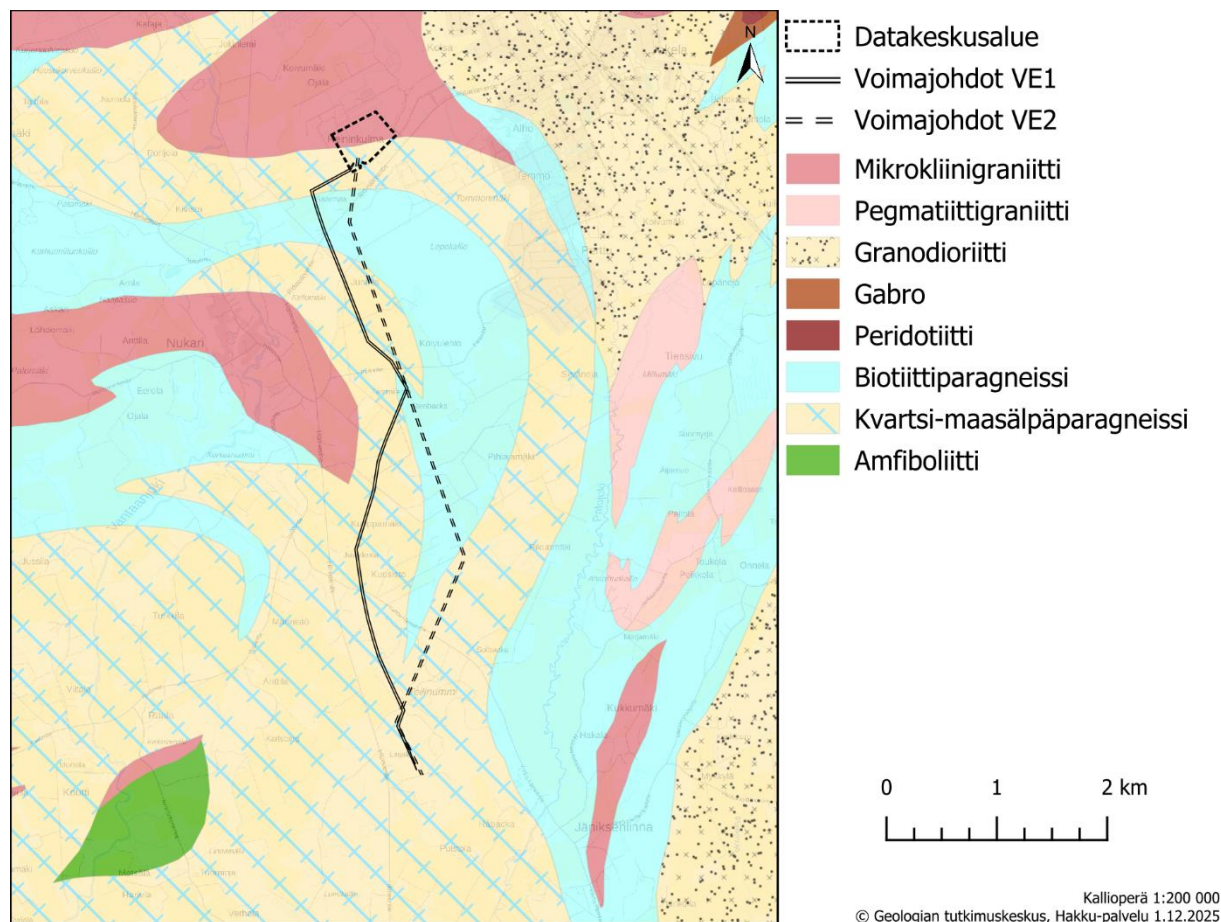
Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -aineiston perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankkeen toimintojen alueella on epätodennäköistä (Geologian tutkimuskeskus 2025b).

14.1.2 Kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan mukaan datakeskusalueen kallioperä koostuu mikroliinigraniitista ja kvartsimaasälpäparagneissistä (Kuva 14-3). Voimajohtojen reitillä kallioperä koostuu kvartsimaasälpäparagneissistä ja biotiittiparagneissistä (Geologian tutkimuskeskus 2025c).

Datakeskusalueella suoritetuissa geoteknisissä tutkimuksissa kalliopinta havaittiin porakonekairauksissa noin 3,2–13 metrin syvyydellä maanpinnasta (Sipti Consulting 2025). Teilinummen pohjoispuolella voimajohtojen reittivaihtoehto VE2 kulkee kalliomäen itäosassa (edellä Kuva 14-2). Muiden alueiden kalliopinnan tasosta ei ole käytettävissä tietoja.

Hankkeen toimintojen lähellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kalliioalueita tai arvokkaita kivikoita eikä merkittäviä siirroksia.



Kuva 14-3. Kivilajit datakeskuksen sekä voimajohtoreittien alueella ja ympäristössä.

14.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamisen yhteydessä tehtävät maanmuokkaustoimet aiheuttavat muutoksia maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa olosuhteissa. Maaperän päällystäminen (esim. asfaltointi) estää maaperän luonnollisen veden, hapen ja hiilidioksidin kierron. Kallioperään muodostuu vaikutuksia mahdollisesta louhintatyöstä.

Selostusvaiheessa on arvioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman muutoksen suuruus, muutoksen kohteena olevien alueiden herkkyys ja näiden perusteella vaikutuksen merkittävyys. Maa- ja kallioperään kohdistuvien ympäristövaikutusten suuruuden arvioinnissa oleellisia ovat maanmuokkaustoimenpiteiden tilavuus ja alueellinen laajuus, toiminnasta mahdollisesti aiheutuva riski maaperän pilaantumiselle ja mahdollinen haitta geologisesti arvokkaille kohteille. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidessa herkkyyskriteeristönä tarkasteltiin etäisyyttä geologisesti arvokkaaksi luokiteltuihin kohteisiin. Rakentamisen edellyttämien massanvaihtojen ja mahdollisten louhintojen laajuus tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Lisäksi esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arvioinnissa hyödynnettiin esiselvitysvaiheessa tehtyjä maaperän tilaa koskevia selvityksiä sekä julkisesti saatavilla olevia aineistoja.

Kappaleessa 14.1 on kuvattu maa- ja kallioperän nykytila alueilta, joille hankkeen toimitoja sijoittuu sekä niiden ympäristöstä. Lähteinä on käytetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen julkisesti saatavilla olevia tietoja sekä hanketoimijan toimittamia selvityksiä.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen.

Ympäristövaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin on suorittanut maa- ja kallioperään erikoistunut asiantuntija FM Mikko Brander.

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskusalueen maanpintaa korotetaan kauttaaltaan, mikä edellyttää noin 1,2 metrin keskimääräistä täyttökerrosta. Tätä ennen alue muokataan rakentamiseen sopivaksi poistamalla kasvillisuus ja pintamaa noin 0,3 metrin paksuudelta. Maaleikkauksia tehdään rajoitetulla alueella itäosassa aluetta.

Maanpinnan korotustarpeen takia datakeskusalueen luonnontilaiseen maaperään kohdistuvat kaivutoimenpiteet ovat vähäisempiä kuin tilanteessa, jossa maanpinnan tasoa ei ole tarve korottaa. Rakentamisen vuoksi datakeskusalueelta poistetaan kuitenkin vähintään nykyisen maanpinnan ylimmän kerroksen geoteknisesti heikkolaatuiset kerrokset, kuten nykyinen kasvukerros. Yksittäisillä alueilla, kuten hulevesialtaat ja kaapeli- tai putkireitit, rakentaminen voi edellyttää syvemmälle luonnontilaiseen maaperään ulottuvia kaivantoja.

Korkotason noston edellyttämien täyttöjen tuominen alueelle sekä rakennusten ja rakenteiden vaatimat pohjatyöt muuttavat maaperän rakennetta ja lisäävät sen tiiveyttä. Nämä vaikuttavat maaperän vedenjohtavuuteen ja heikentävät kasvien juurien ja maaperän

eliöiden toimintaa. Rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus vaikuttaa maaperän hiilensidontaan ja hiilivarastoon (Luku 18). Merkittävää määrää louhintaa ei arvioida tarvittavan. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu alueille, joilla tehdään maaleikkauksia, täyttöjä ja rakennusten tai muiden rakenteiden perustamiseen liittyviä perustamistöitä ja päällystystöitä tai näiden alueiden välittömään läheisyyteen.

Datakeskusalueella ei esiselvitysvaiheen maaperän haitta-ainetutkimusten perusteella ole todettu valtioneuvoston asetuksen (214/2007) alemmat ohjearvot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, mutta joiltakin osin pitoisuudet ylittävät kynnysarvot. Rakentamisen aikana kynnysarvotasoista maata voidaan hyödyntää datakeskusalueella esimerkiksi täyttökerroksissa, mikäli maa-aines on geoteknisesti maarakentamiseen soveltuvaa, ja edellyttäen että tästä sovitaan erikseen ympäristöviranomaisen kanssa.

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu vastaavia vaikutuksia kuin datakeskuksen rakentamisesta mutta pinta-alaltaan rajatummalle alueelle. Vaikutukset rajautuvat voimajohtojen pylväiden perustamiseen tarvittavalle alueelle ja syvyydelle sekä reiteille, joita pitkin työkoneet ja kuljetukset liikennöivät. Voimajohtojen rakentaminen voi edellyttää väliaikaisten työmaateiden rakentamista mutta uusia pysyviä tieyhteyksiä ei rakenneta. Työmaateiden alueet ennallistetaan rakentamisen valmistuttua.

Alueella, jossa kallio on lähellä maanpintaa, voidaan pylväiden perustamiseksi tarvita louhintaa tai kallion porausta. Reittivaihtoehdossa VE2 on tunnistettu noin 500 metrin pituinen osuus, jossa kallio on lähellä maanpintaa ja paikallinen louhintatarve mahdollinen. Kalliopinnan tarkasta asemasta ei ole tietoa, koska tällä hetkellä käytettävissä on ainoastaan karttatietoja. Louhinnan laajuus ja vaikutukset kallioperään tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä.

Lähin MATTI-kohde on voimajohtoreitin VE2 linjauksesta noin 100 metrin etäisyydelle merkitty entinen RC-rata, jonka tarkasta toiminta-alueesta ei ole käytettävissä tietoja. Tämä MATTI-kohde ja siihen liittyvä mahdollinen pilaantuneen maaperän tutkimus- tai kunnostustarve tulee huomioida myöhemmin tehtävässä voimajohtoreitin VE2 pylväiden sijoituksen suunnittelussa.

Vaikutuksia muualle kuin rakennettaville alueille voi aiheutua ainoastaan poikkeustilanteissa kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneen rikkoontuminen), jolloin haitta-aineen kulkeutuminen maaperään on mahdollista. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa tyypillisistä maarakennus- tai infrahankkeista.

Rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Muutos on pysyvä.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Datakeskuksella käsitellään ja varastoidaan toiminnan aikana aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa maaperän pilaantumista. Tällaisten aineiden päätyminen ympäristöön ei kuitenkaan pitäisi olla mahdollista kuin poikkeustilanteissa, kuten onnettomuus tai vastaava tilanne, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta (esim. polttoaineet, öljyt, muut kemikaalit) saattaisi päätyä maaperään.

Poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen varaudutaan ennalta siten, että mahdollinen haitta-aineiden pääsy maaperään ja mahdollinen maaperän pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi. Poikkeustilanteisiin varautumista on arvioitu kappaleessa 20.

14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan vähäisiä, mikäli rakenteet, kuten rakennusten ja pylväiden perustukset, päällystetyt piha-alueet sekä tekniset verkostot, jäävät paikalleen.

Toiminnan päättyessä jäävien rakenteiden poistaminen tai myöhempi maankäyttö voivat tilapäisesti aiheuttaa maaperään kohdistuvia vaikutuksia, mikäli näiden yhteydessä tehdään kaivua tai muita maanrakennustoimia. Nämä vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, ja ne ovat hallittavissa vastaavin suunnittelu- ja työmenetelmin.

14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) tarkoittaa, että datakeskuksen ja voimajohtoreitin alueelle ei toteuteta rakentamista eikä niihin liittyviä maankaivuun, täyttöjen, rakenteiden perustamisen tai muiden maanmuokkaustoimien kokonaisuuksia. Tällöin maaperään ei kohdistu hankkeesta aiheutuvia fysikaalisia tai kemiallisia muutoksia, ja sen nykyiset ominaisuudet säilyvät ennallaan.

Myöskään toiminnan aikaisiin prosesseihin liittyviä riskejä – kuten polttoaineiden, öljyjen tai muiden haitallisten aineiden päätymistä maaperään poikkeustilanteissa – ei synny VE0-vaihtoehdossa.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

14.4 Yhteisvaikutukset

Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei ole tunnistettu.

14.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Molemmassa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentaminen ja siitä aiheutuvat vaikutukset keskittyvät datakeskusalueelle. Vaihtoehdot eroavat toisistaan ainoastaan voimajohtojen reitin osalta. Voimajohtojen reittivaihtoehtojen välillä ei ole tunnistettu merkittäviä eroavaisuuksia rakentamisen tai toiminnan aiheuttamissa vaikutuksissa.

Datakeskusalueella tai voimajohtovaihtoehtojen reitillä ei ole suojeltuja maa- tai kallioperän muodostumia, joten alueiden herkkyys on vähäinen. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana vähäisen kielteiseksi ja pysyväksi. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia.

Taulukko 14-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 14-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0 VE1 VE2				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

14.6 Arvioinnin epävarmuudet

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät sekä lähtötietojen kattavuuteen että kaivu- tai louhintatoimenpiteiden laajuuteen ja ulottuvuuteen. Geoteknisiä selvityksiä on tehty datakeskusalueelta, mutta ei voimajohtojen reitiltä, missä maaperätiedot perustuvat GTK:n maalajikarttaan, jossa esitetään maanpinnan ylimmän yhden metrin matkalla vallitseva maalaji. Geoteknisten selvitysten ja haitta-ainetutkimusten tulokset perustuvat aina pistemäisiin tutkimustuloksiin. Nämä voivat vaikuttaa erityisesti arvioitaessa massanvaihdon tarvetta ja haitta-ainepitoisuuden maan esiintymistä. Haitta-aineiden osalta on mahdollista, että paikallisesti esiintyvät kohonneet pitoisuudet jäävät havaitsematta, mikä voi tulla esiin vasta kaivutöiden aikana. Datakeskuksen alueelta ei kuitenkaan ole tunnistettu historiallista toimintaa, joka olisi voinut aiheuttaa maaperän pilaantumista.

Voimajohtoreittien osalta epävarmuutta aiheuttavat myös reittien varrella esiintyvien kallioalueiden laajuus ja syvyystaso. Reittivaihtoehdossa VE2 on tunnistettu noin 500 metrin pituinen osuus, jossa kallio on lähellä maanpintaa ja paikallinen louhintatarve mahdollinen. Kalliopinnan tarkasta asemasta ei ole tietoa, koska tällä hetkellä käytettävissä on

ainoastaan karttatietoja. Louhinnan laajuus ja vaikutukset kallioperään tarkentuvat rakennussuunnittelun edetessä.

14.7 Vaikutusten lieventäminen

Rakennustöiden aikana maaperään mahdollisesti kohdistuvia haittoja voidaan vähentää suunnittelemalla työt niin, että haitta-aineiden joutuminen maaperään on epätodennäköistä, sekä laatimalla työmaalle ohjeet poikkeustilanteiden varalta. Esimerkiksi mahdollisia maaperään aiheutuvia öljyvahinkoja voidaan ehkäistä suorittamalla työkoneiden huolto ja tankkaus näille erikseen varatulla alueella. Voimajohtojen reitillä rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan mahdollisesti vähentää ajoittamalla rakentaminen talviaikaan, jolloin maa on roudassa.

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteet tulee huomioida voimajohtopylväiden sijoittelussa ja rakentamisen suunnittelussa mahdollisten maaperän haitta-aineiden leviämisen estämiseksi.

Pintamaiden poiston yhteydessä tulee kiinnittää huomiota vieraslajeihin (Luku 17.1), etteivät ne pääse leviämään maamassojen käsittelyn seurauksena.

Laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan ehkäistä varautumalla mahdollisiin onnettomuus- tai poikkeustilanteisiin. Kemikaalien käsittely- ja varastointialueet rakennetaan siten, että kemikaalien päätyminen maaperään on epätodennäköistä mahdollisen onnettomuuden sattuessa.

Jos hankealueella tapahtuu maaperää saastuttava onnettomuus, pysyviä haittoja voidaan vähentää kunnostamalla maaperä toiminnan vaatimaan ja turvalliseen tasoon.

15 POHJAVEDET



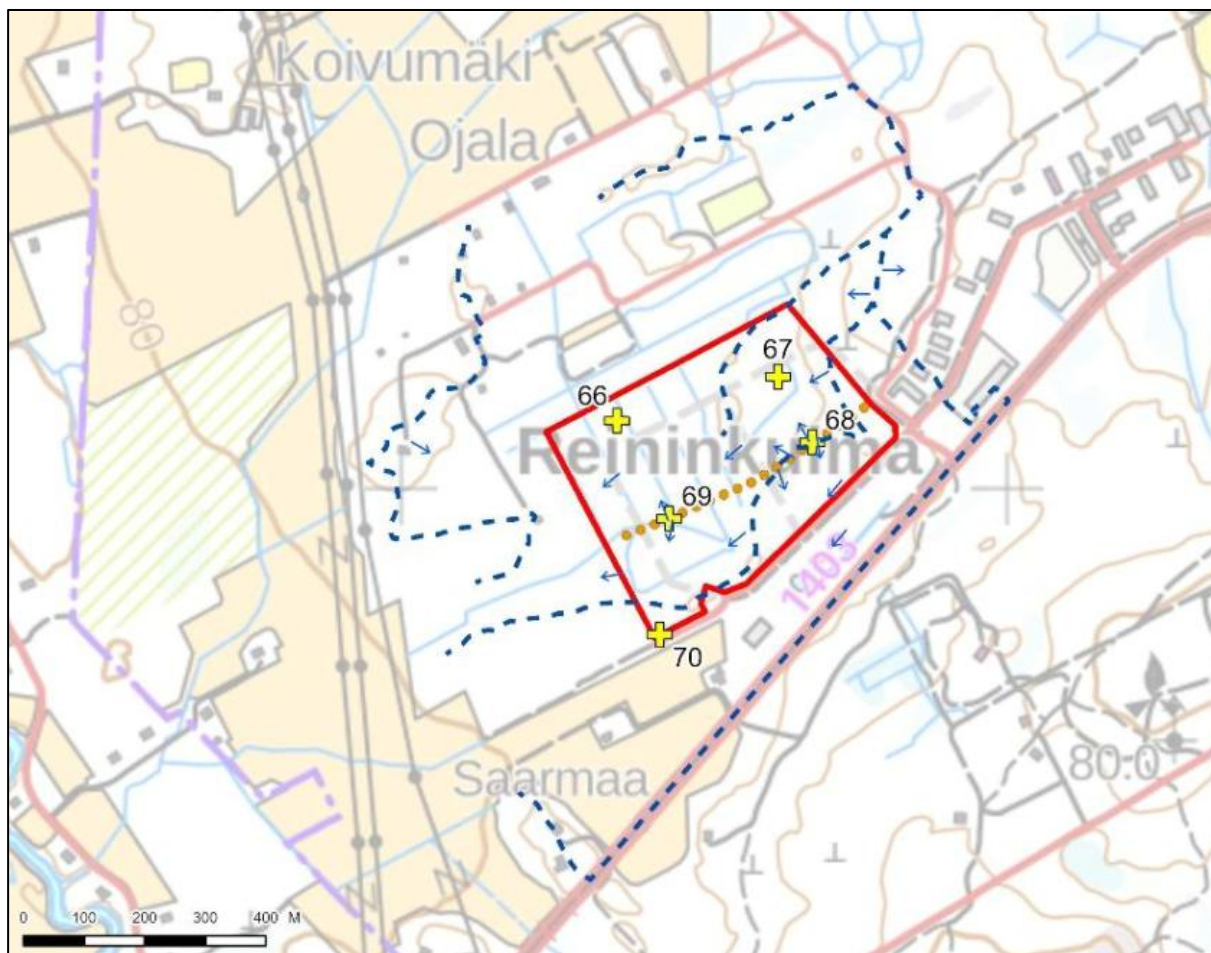
15.1 Nykytila

15.1.1 Datakeskusalue

Datakeskusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Takoja (2-luokka, tunnus 0185854), joka sijaitsee noin 800 metriä datakeskusalueesta pohjoiseen (jäljempänä Kuva 15-3). Kallioperässä kulkeva Päijännetunneli ohittaa datakeskusalueen sen itäpuolelta. Päijännetunneli on oikeuskäytännössä rinnastettu 1-luokan pohjavesialueeseen. Päijännetunneli on huomioitu datakeskusalueen asemakaavassa, jossa tunnelille osoitettu 200 metrin suojavyöhyke ulottuu asemakaava-alueen itäkulmaan. Suojavyöhyke ei ulotu datakeskusalueelle.

Datakeskusalueella vuonna 2025 suoritettujen geoteknisten tutkimusten yhteydessä datakeskusalueelle asennettiin viisi pohjaveden havaintoputkea (Kuva 15-1), jotka ulotettiin siltin alapuoliseen moreenikerrokseen. Näissä putkissa pohjaveden pinnantas vaihteli helmikuun puolenväliin ja huhtikuun lopun aikana tasolla +80,91...84,60 (N2000). Pohjaveden pinnan syvyys maanpinnasta mitattuna oli 0,21...2,72 metriä. (Sipti Consulting 2025)

Havaintoputkista jatkettiin jatkuvatoimista pinnantason tarkkailua lokakuulle 2025 asti (Taulukko 15-1).



Kuva 15-1. Datakeskusalueelle (punainen raja) vuonna 2025 asennetut pohjaveden havaintoputket on esitetty keltaisilla risteillä. Pintaveden virtauksenjakajat on esitetty sinisellä katkoviivalla ja datakeskusalueen pohjaveden virtauksenjakaja on esitetty keltaisilla palleilla. (Kuvan lähde: Sweco 2025a).

Taulukko 15-1. Datakeskusalueen pohjaveden havaintoputkista mitatut pinnankorkeudet välillä 24.3.2025–1.10.2025. (lähde: Sweco 2025a)

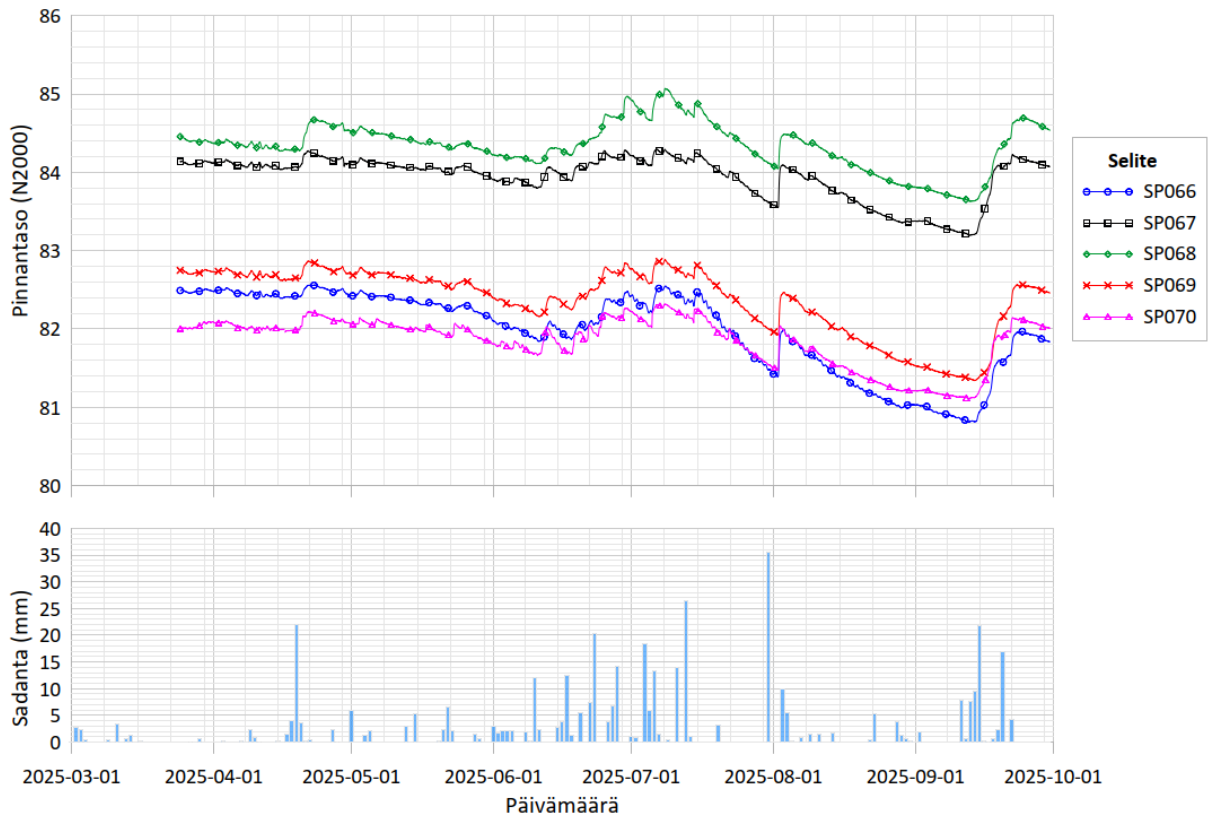
Havaintoputki	Maanpinnan taso (N2000)	Pohjaveden pinnantaso (N2000)		
		Min	Keskiarvo	Max
S66	82,7	80,8	82,1	82,6
67	84,4	83,2	84,1	84,3
68	87,0	83,6	84,4	85,1
69	83,1	83,3	82,5	82,9
70	82,7	81,1	82,0	82,3

Datakeskusalueelle laadittiin pohjavesiselvitys, jonka tarkoituksena oli arvioida alueen hydrogeologisia olosuhteita sekä maantasausten ja maankaivujen vaikutuksia. Selvityksen mukaan havaintoputkien pohjaveden pinnantasot osoittavat savi-silttikerroksen alapuolella esiintyvän moreenikerroksen pohjaveden olevan paineellista, painetason sijoituessa kuitenkin maanpinnan tason alapuolelle, eikä pohjavesi näin ollen ole arteesista. Alueen pohjaveden virtaus noudattaa alueen pinnanmuotoja ja pohjaveden virtaus suuntautuu pääosin lounaaseen. Havaintoputkista tehtyjen pohjaveden pinnan mittausten mukaan datakeskusalueen keskiosassa on kuitenkin paikallinen lounas-koillis-suuntainen pohjaveden virtauksen jakaja. (Sweco 2025a)

Havaintoputkista tehtyjen jatkuvatoimisten pinnantasojen mittausten tuloksissa on näkyvä, että alueella muodostuu jonkin verran sadannasta pohjavettä erityisesti alueilla, joilla ei ole savikerrosta (Kuva 15-2). Lisäksi koillispuoliselta korkeamman maanpinnan korkotason alueelta voi virrata jonkin verran pohjavettä datakeskuksen alueelle. (Sweco 2025a)

Pohjavesiselvityksen mukaan pohjaveden tason sijoittuminen lähelle maanpintaa vaikuttaa alueen rakentamiseen. Kaivantoihin purkautuvan pohjaveden määrä arvioitiin kuitenkin pieneksi johtuen datakeskusalueen maaperän heikosta vedenjohtavuudesta. Kaivannoista pumpattavan veden arvioitiin olevan pääosin sadevettä. Rakennusten suunnittelussa tulee huomioida korkeat pohjaveden pinnankorkeudet, ja varautua pohjaveden pinnan alentamiseen perustusten kuivana pitämiseksi. (Sweco 2025a)

Datakeskuksen alueen rakentamisen suunnittelua jatkettiin edellä mainitun pohjavesiselvityksen jälkeen ja datakeskuksen alueen maanpinnan tasoa on päätetty nostaa, eikä pysyväle pohjaveden pinnantason alentamiselle rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi ole tarvetta (Luku 4.1).



Kuva 15-2. Datakeskusalueelle asennettujen pohjaveden havaintoputkien pohjaveden pinnantasojen vaihtelu ja sadanta.

Datakeskuksen alueelle asennetuissa pohjaveden havaintoputkissa tehtiin slug-kokeet maaperän vedenjohtavuuden selvittämiseksi. Lisäksi laboratoriossa analysoiduille maanäytteille laskettiin vedenjohtavuus raekokojakauman perusteella. Tulosten perusteella moreenin vedenjohtavuus datakeskuksen alueella vaihtelee välillä 5×10^{-8} – 4×10^{-6} m/s ol- len keskimäärin noin 4×10^{-7} m/s. Lähes koko datakeskuksen alueella ylimpänä kerroksena esiintyvän savisen siltin vedenjohtavuutta ei selvitetty, mutta koostumuksen perusteella vedenjohtavuus arvioitiin moreenia vastaavaksi tai pienemmäksi. (Sweco 2025a)

Datakeskusalueen koillis- ja kaakkoispuoliset teollisuusalueet ovat Tuusulan vesihuoltoliikelaitoksen vesijohtoverkoston alueella (Tuusulan kunta 2025h). Datakeskusalueen lähellä on asuin- ja lomarakennuksia datakeskusalueen pohjois-, luoteis-, länsi- ja eteläpuolella (Luku 13). Nämä alueet eivät ole Tuusulan vesihuoltoliikelaitoksen vesijohtoverkoston piirissä, joten näillä kiinteistöllä on kaivoja.

Datakeskusalueen lähellä (≤ 500 m) ja kunnan vesihuoltoverkosto ulkopuolella sijaitsevien asuinkiinteistöjen talousvesikaivot kartoitettiin alkuvuonna 2026 kyselyn avulla. Kysely lähetettiin 26 kiinteistölle, joista 16 vastasi. Kyselyn perusteella alueella on kuusi rengaskaivoa ja kahdeksan porakaivoa. Kolmella kiinteistöllä ei ollut kaivoa. Kaivoselvityksen yhteydessä otettiin huhtikuussa 2026 vesinäytteet kahdesta rengaskaivosta ja yhdestä porakaivosta. Tulokset toimivat lähtötietoina alueen vedenlaadulle yhdessä aiemman pinta- ja pohjavesiseurannan kanssa. (Sweco 2026a)

Yhdessä rengaskaivossa todettiin talousveden laatusuosituksen (STMa 401/2001) ylittävä rautapitoisuus ja samassa kaivossa ylittyi myös mangaanipitoisuus. Pitoisuudet ovat

todennäköisesti luonnollisia, koska molemmat metallit esiintyvät korkeina pitoisuuksina maaperässä ja vedessä. (Sweco 2026a)

Talousveden laatuvaatimuksen (STMa 401/2001) ylittäviä bakteeripitoisuuksien havaittiin molemmissa rengaskaivoissa. Pitoisuudet saattavat johtua pintavesien pääsystä kaivoon. Porakaivossa kuparin ja kloridin pitoisuudet ylittivät pohjaveden ympäristölaatunormin (VNa 341/2009), mutta eivät talousveden laatusuosituksista tai -vaatimusta. Öljyjä tai muita orgaanisia haitta-aineita ei havaittu määritysrajoja ylittävinä pitoisuuksina. (Sweco 2026a)

Lähin asuinrakennus on noin 70 metriä datakeskusalueen rajasta länteen. Kiinteistön raja on etäisyyttä noin 50 metriä. Kaivoselvityksessä ei saatu vahvistusta tällä kiinteistöllä olevasta kaivosta tai sen tyypistä (rengaskaivo/porakaivo). Kyseinen kiinteistö sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella. Kaivoselvityksen mukaan datakeskuksen länsi- ja luoteispuolella olevilla muilla asuinkiinteistöillä on rengaskaivoja. Edellä mainittujen seikkojen perusteella vaikutustenarviointia varten noin 50 metrin etäisyydellä sijaitsevalla asuinkiinteistöllä oletetaan olevan talousvesikäytössä oleva rengaskaivo. Pohjaveden virtaussuunnassa seuraavaksi lähimmät asuinrakennukset ovat datakeskusalueen eteläpuolella noin 80 metrin etäisyydellä ja lounaispuolella noin 120 metrin etäisyydellä. Kaivoselvityksen mukaan näillä asuinrakennuksilla on käytössään yhteinen porakaivo.

Muut tiedossa olevat kaivot ovat datakeskusalueen länsi- ja luoteispuolella noin 100–200 metrin etäisyydellä sijaitsevat kaivot. Näistä kaivoista kahdesta (K1 ja K2) mitattiin vedenpinta kaivoselvityksen yhteydessä. Kaivosta K2 mitattu vedenpinta oli yli kaksi metriä lähimmästä pohjaveden havaintoputkesta (66) mitattuja pinnantasoja korkeammalla. Kaivosta K1 mitattu vedenpinta oli samalla tasolla havaintoputkesta 66 samaan aikaan vuonna 2025 mitatun pinnantason kanssa. Hankkeessa tehtyjen selvitysten tietojen perusteella nämä kaivot on ulotettu moreenikerrokseen, jonka kautta kaivojen ja datakeskuksen alueen pohjavedellä on hydraulinen yhteys (Sweco 2026b). Kaivojen vedenpinnoista on ainoastaan yksittäinen mittaus tieto, minkä perusteella pohjaveden virtausta datakeskusalueelta näihin kaivoihin ei voida sulkea pois. Kaivoselvityksen tulokset on esitetty liitteessä 6 (vain viranomaiskäyttöön).

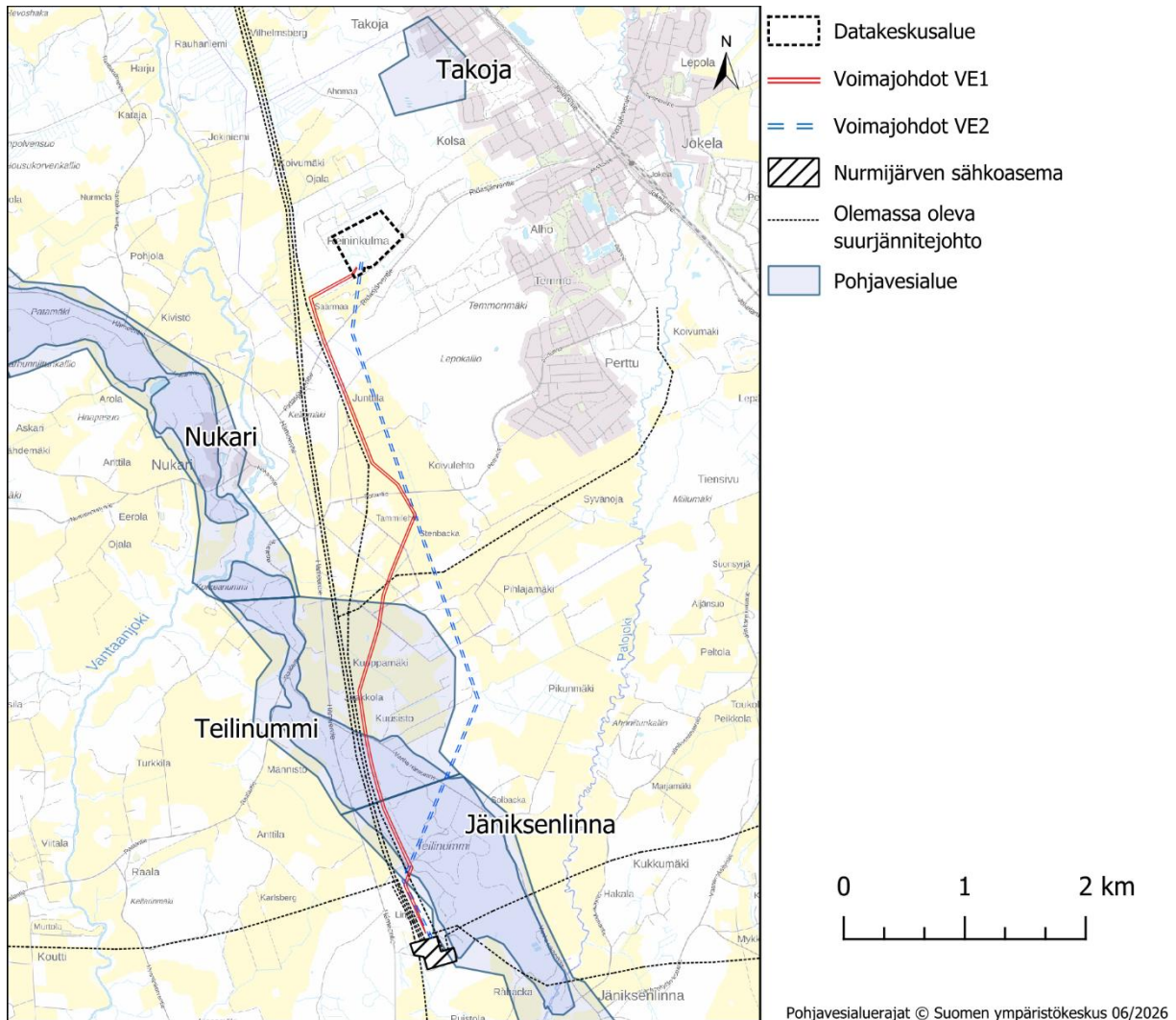
Lähin maastokartalle merkitty lähde on noin 600 metriä datakeskusalueesta pohjoiseen. Datakeskusalueelle tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä ei havaittu lähteitä (Sweco 225b).

15.1.2 Voimajohdot

Voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot kulkevat Nurmijärvellä Teilinummen (1E-luokka, tunnus 0154305) ja Jäniksenlinnan (1-luokka, tunnus 0185851) pohjavesialueiden poikki (Kuva 15-3) (SYKE 2025d).

Voimajohtojen reitille tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä ei havaittu lähteitä (Sweco 2025j; Liite 8).

Voimajohtojen reittivaihto VE2 kulkee Päijännetunnelin suojavyöhykkeellä noin kahden kilometrin matkan Teilinummen pohjavesialueen itäpuolella.



Kuva 15-3. Hankkeen toiminnot ja pohjavesialueet sekä olemassa olevat voimajohtot. Kartassa nimetyt pohjavesialueet on mainittu tekstissä.

Teilinummen ja Jäniksenlinnan pohjavesialueet ovat osa luode-kaakko-suuntaista pitkitäisharjujaksoa, joka jatkuu luoteessa Nukarin pohjavesialueena. Harjumuodostuman alueella maanpinnan korkotaso on voimajohtojen reittivaihtoehdon VE1 varrella noin +66...93 m mpy. Reittivaihtoehdon VE2 varrella maanpinnan korkotaso on noin +82...+64 m mpy. Maanpinta on korkeimmillaan harjumuodostuman reunoilla, missä ei ole tehty maa-aineksenottoa. Matalimmillaan maanpinta on maa-aineksenottoalueilla, ja näillä alueilla pohjavedenpinta on lähempänä maanpintaa kuin reuna-alueilla.

Teilinummen pohjavesialue

Teilinummen pohjavesialue on luokiteltu 1E-luokkaan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen). E-luokituksen perusteena on pohjavesialueen länsiosassa harjujakson länsirinteellä sijaitseva valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva lähteinen lehtokorpi (AFRY Finland Oy 2023), jonka pohjoisosassa on suojeltu Nukarin lehtokorven luonnonsuojeluna ja eteläosa Veikkolan lehtokorven luonnonsuojeluna (luvun 17.1.3 Kuva 17-10).

Teilinummen pohjavesialueella maakerrosten paksuus on suurimmillaan 40 metriä. Pohjavesimuodostuma on antiklininen eli se purkaa pohjavettä ympäristöönsä. Teilinummen

pohjavesialue on luokiteltu riskipohjavesialueeksi. Pääasiallinen pohjaveden tilaa heikentävä aine on kloridi. (SYKE 2025e)

Lähes koko pohjaveden muodostumisalue on ollut tai on soran ja hiekan ottoaluetta, jossa otto on monin paikoin ulottunut lähelle pohjaveden pintaa. Ohuimmat pohjavedellä kyllästyneet maakerrokset ovat Teilinummen pohjavesialueen kaakkoisosassa sekä keskiosassa maa-ainesten ottoalueella. (SYKE 2025e)

Pohjavesimuodostumassa on pääasiassa hiekkaa ja hienoa hiekkaa sekä lisäksi soraisia ja kivisiä välikerroksia. Pohjavesimuodostuma rajoittuu siltti- ja savikerrokseen ja itäreunalla osittain myös moreeniin. Pohjavedenpinta on korkeimmillaan tasolla +68 m mpy pohjavesialueen kaakkoisosassa ja alimmillaan tasolla +63 m mpy alueen luoteisosassa. (SYKE 2025e)

Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta kohti luodetta ja merkittävin purkautumispaikka on Vantaanjoki. Osa pohjavedestä purkautuu paineellisena muodostuman länsipuolen savipeitteisellä alueella. Tekopohjavesihankkeen yhteydessä tehtyjen tutkimusten mukaan pohjavettä virtaa muodostumaan itäpuolen savikoiden alaisia hiekka-sorakerrostumia pitkin. (SYKE 2025e)

Pohjavesialueen kaakkoisosassa ja sen itäpuolelta kulkee pohjois-eteläsuunnassa Päijänne-tunneli. Pohjavesialueen kaakkoispuolen vedenjakajan ja tunnelin välillä pohjaveden virtaus on kohti tunnelia (SYKE 2025e). Teilinummen pohjavesialueella toimii vuonna 2024 valmistunut Nurmijärven Veden Teilinummen tekopohjavesilaitos (Nurmijärven kunta 2024), jonka raakavesi otetaan Päijännetunnelista. Tekopohjavesilaitoksen valmistumisen myötä Teilinummen vanha pohjavedenottamo jäi varavedenottamoksi. Voimajohtojen reitinvaihtoehto VE1 sijoittuu tekopohjavesilaitoksen alueelle. Voimajohtojen suunnittelussa tällä alueella tehdään yhteistyötä Nurmijärven Veden kanssa.

Jäniksenlinnan pohjavesialue

Jäniksenlinnan pohjavesialue on luokiteltu 1-luokkaan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Pohjavesimuodostuma on antiklininen eli se purkaa pohjavettä ympäristöönsä. Jäniksenlinnan pohjavesialue on luokiteltu riskipohjavesialueeksi pohjavedessä esiintyvän klooribentseenin takia. (SYKE 2025f)

Pohjavesialue rajoittuu sekä luoteessa että kaakossa pohjaveden virtausta rajoittaviin kalliokynnyksiin. Luoteessa pohjavesimuodostuma jatkuu Teilinummen pohjavesialueena ja kaakossa Kaikulan pohjavesialueena. Pohjavesimuodostuma rajoittuu savi- ja silttimaihin itä- ja länsiosistaan. (SYKE 2025f)

Pohjoisosassa Teilinummen alueella harjumuodostuman ydinosa on pääosin soraa ja Tönnölämäellä hiekkaa ja soraa. Teilinummella laaja-alainen maa-ainestenotto on ulottunut paikoin kallionpintaan saakka. Palojoki leikkaa harjua Jäniksenlinnan vedenottamoalueen pohjoispuolella. Pohjaveden pinta on Teilinummen alueella pohjavesialueen pohjoisosassa noin tasolla +66 m mpy. Pohjaveden päävirtaussuunta harjussa on kaakosta ja luoteesta kohti Palojokea. (SYKE 2025f)

Päijännetunnelin reitti kulkee pohjavesialueen poikki sen luoteisosassa. Jäniksenlinnan pohjavesialueella toimii vuonna 1979 käyttöön otettu Keski-Uudenmaan Vesi Kuntayhtymän Jäniksenlinnan tekopohjavesilaitos, jonka raakavesi otetaan Päijännetunnelista. Tätä aikaisemmin vedenottamo toimi luonnollisen pohjaveden ottamona vuodesta 1974 lähtien. (AFRY Finland Oy 2024)

Hankkeen toimintoja ei sijoitu Jäniksenlinnan vedenottamolle määritetyille suoja-alueelle (Tuusulan kunta 2025i).

15.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat suoria rakentamisesta johtuvia tai siitä seuraavia vaikutuksia. Rakentamisen yhteydessä tehtävä pintamaiden poisto ja muut maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjaveden laadussa, erityisesti mikäli kaivu ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Luonnontilaisten alueiden pinnoittaminen voi aiheuttaa muutoksia maaperän vesitaloudessa, kuten muodostuvan pohjaveden määrässä ja pohjaveden virtaussuunnissa.

Selostusvaiheessa on arvioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman muutoksen suuruus, muutoksen kohteena olevien alueiden herkkyys ja näiden perusteella vaikutuksen merkittävyys. Pohjaveteen kohdistuvien ympäristövaikutusten suuruuden arvioinnissa oleellisia ovat muutokset muodostuvan pohjaveden määrässä ja virtaussuunnissa sekä pohjaveden laadussa ja soveltuvuudessa talousvesikäyttöön. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidessa herkkyyskriteeristönä tarkasteltiin sijaintia pohjavesialueilla, etäisyyttä pohjaveden pinnantason muutoksille herkkiin kohteisiin ja lähimpiin talousvesikäytössä oleviin kaivoihin sekä maaperän vedenjohtavuutta.

Lisäksi esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arvioinnissa hyödynnettiin esiselvitysvaiheessa tehtyjä maaperän ja pohjaveden tilaa koskevia selvityksiä sekä julkisesti saatavilla olevia aineistoja. Lisäksi pohjavesivaikutusarvioinnin tueksi datakeskusalueen lähistöllä, kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen yksityiset kaivot kartoitettiin (sijainti, tyyppi ja käyttötarkoitus).

Kappaleessa 15.1 on kuvattu pohjaveden nykytila alueilta, joille hankkeen toimintoja sijoittuu sekä niiden ympäristöstä. Lähteinä on käytetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen julkisesti saatavilla olevia tietoja sekä hanketoimijan toimittamia selvityksiä.

Vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu noin 500 metrin etäisyydelle. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset on arvioitu erikseen. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimajohtopylväiden sijainti sekä perustamistaso ja rakennusmenetelmät, mitkä tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Ympäristövaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin on suorittanut pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat FM Mikko Brander ja FM Riku Hakoniemi.

15.3 Vaikutusten arviointi

15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskusalue

Nykyisessä tilanteessa datakeskuksen alueella pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa alueen itäosaa lukuun ottamatta. Datakeskusalueen maanpintaa korotetaan kauttaaltaan, mikä edellyttää noin 1,5 metrin keskimääräistä täyttökerrosta. Lisäksi alueen tasaamiseksi tehdään maaleikkauksia datakeskusalueen luoteis- ja itäosissa. Datakeskusalueen maanpinnan korotuksen myötä rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi ei tarvita pohjaveden pinnantason pysyvää alentamista.

Maanpinnan korottamisen myötä etäisyys pohjaveden pintaan kasvaa, mikä myös vähentää tarvetta pohjaveden pinnantason alapuoliselle kaivulle rakentamisen aikana. Tämänhetkisten suunnittelutietojen mukaan rakentaminen voi edellyttää syvemmälle luonnontilaiseen maaperään ja pohjaveden pinnantason alapuolelle ulottuvia kaivuja ainoastaan yksittäisillä ja rajatuilla alueilla. Rakentaminen pyritään toteuttamaan kuivatyönä, joten tällaisessa tilanteessa työnaikainen kaivanto pidetään kuivana pumppaamalla. Koska irto- maapeitteen vedenjohtavuus on pieni, mahdollisen pumppauksen vaikutukset rajoittuvat kaivannon läheisyyteen ja ovat väliaikaisia. Kuivatuspumppaukset suunnitellaan rakentamisen yhteydessä ja suunnittelun tavoitteena on, että pohjaveden tason työnaikaista alen- tumista ei tapahdu datakeskusalueen ulkopuolella. Maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden pe- rusteella kaivantoihin virtaavan pohjaveden määrä on myös arvioitu vähäiseksi (Sweco, 2025a).

Hankkeen edellyttämistä kaivutöistä voi aiheutua väliaikaista ja paikallista pohjaveden sa- mentumista, mikäli kaivutaso ulottuu vallitsevan pohjaveden tason alapuolelle. Samentu- minen on seurausta maakerroksien häiriintymisestä kaivutyön yhteydessä, jolloin maaker- roksien hienoinesta voi päätyä pohjaveteen (suspensioon). Samentumista voi aiheutua myös datakeskuksen alueella tehtävistä laaja-alaisista maatäytöistä, ja samentumista voi tapahtua myös pohjaveden virtaussuunnassa datakeskuksen alueelta alavirtaan. Pohjave- den samentumista datakeskusalueesta noin 50 metriä länteen sijaitsevalla ja pohjaveden virtaussuunnan alapuolisella asuinkiinteistöllä, jossa oletetaan sijaitsevan talousvesikäy- tössä oleva rengaskaivo, ei voida täysin poissulkea. Seuraavaksi lähimmät ja myös pohja- veden virtaussuunnan alapuoliset asuinrakennukset ovat datakeskusalueen etelä- ja lou- naispuolella. Nämä asuinrakennukset saavat vetensä kallioon poratuista porakaivoista, joi- hin maatäytöistä aiheutuvan pohjaveden samentumisen ei arvioida vaikuttavan. Muihin lähimpiin datakeskuksen länsi- ja luoteispuolella sijaitseviin rengaskaivoihin ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Datakeskusta lähimpien talousvesikaivojen veden laatua suositellaan seurattavan rakentamisen aikaisella tarkkailulla (Luku 23).

Edellä esitetyn arvioinnin perusteella datakeskuksen rakentaminen ei edellytä vesilain mu- kaista lupaa pohjaveden alentamisen tai pohjaveden pumppausmäärien takia. Sen sijaan, mikäli datakeskuksen länsipuolella 50 metrin etäisyydellä sijaitsevalla kiinteistöllä on ta- lousvesikäytössä oleva kaivo, tällöin on mahdollista, että hanke on vesilain 3 luvun 2 §:n mukaisesti luvanvarainen. Mahdollisen talousvesikaivon olemassaolo tulee selvittää jatko- suunnittelun yhteydessä.

Voimajohdot

Voimajohtojen reitit VE1 ja VE2 kulkevat pääosin pohjavesialueen ulkopuolella alueella, missä maaperän vedenjohtavuus on huono (siltti ja savi). Pohjavesialueen ulkopuolisilla alueilla voimajohtopylväiden perustaminen ei eroa tavanomaisesta maarakentamisesta, eikä siitä arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen, vaikka kaivu ulottuisi- kin pohjaveden pinnantason alapuolelle. Voimajohtopylväiden sijoittamista yksityisten kai- vojen vaikutusalueelle tulee kuitenkin välttää.

Voimajohtojen molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat osittain Teilinummen ja Jäniksenlin- nan pohjavesialueille. Reittivaihtoehto VE1 sijoittuu noin 2,4 kilometrin matkalla pohjave- sialueelle, jossa voimajohtopylväitä rakennetaan arviolta 11 kappaletta. Reittivaihtoehto VE2 sijoittuu noin 1,0 kilometrin matkalla pohjavesialueelle, jossa voimajohtopylväitä ra- kennetaan arviolta viisi kappaletta. Lisäksi vaihtoehto VE2 risteää Päijännetunnelin ja sen suoja-alueen kanssa kahdessa kohtaa Teilinummen pohjavesialueen länsipuolella.

Voimajohtopylväiden sijoituksessa ja rakentamisen suunnittelussa on huomioitu tähän mennessä käytettävissä olleet tiedot, jotta maankaivu hydrogeologisesti herkillä alueilla minimoidaan. Voimajohtojen sijoituksessa lähelle merkittäviä pohjavesimuodostumia, suunnittelun yhteydessä on keskusteltu kunnan, vesilaitosten ja ympäristöviranomaisten kanssa.

Reittivaihtoehto VE1 sijoittuu Nurmijärven Veden tekopohjavesilaitoksen alueelle. Tällä alueella reitin linjauksesta on keskusteltu vesilaitoksen kanssa, ja Nurmijärven Vesi on alustavasti hyväksynyt reitin linjauksen perustuen tällä hetkellä olevaan suunnittelutietoon. Voimajohtojen rakentamisen suunnittelussa tällä alueella huomioidaan vesilaitoksen ohjeistukset, millä varmistetaan, ettei voimajohtojen rakentamisesta aiheudu haitallisia vaikutuksia pohjaveden laadulle tai määrälle. Tämänhetkisen tiedon mukaan tekopohjavesilaitoksen alueelle ei ole tarve sijoittaa voimajohtopylväitä, eikä hankkeen rakentamisen suunnittelussa ole tunnistettu haitallisia vaikutuksia pohjaveteen tällä alueella.

Voimajohtojen reittivaihto VE2 ylittää Päijännetunnelin kahdella alueella ja kulkee tunnelin 200 metrin levyisellä suojavyöhykkeellä noin kahden kilometrin matkan Teininummen pohjavesialueen itäpuolella. Tästä matkasta noin 280 metriä sijoittuu myös pohjavesialueelle. Voimajohtopylväitä rakennetaan Päijännetunnelin suojavyöhykkeelle noin 10 kappaletta. Maakuntakaavan määräysten mukaan suojavyöhyke on huomioitava yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, ja suunniteltaessa rakentamista raakavesitunnelin suojavyöhykkeellä tulee rakentamisen vaikutukset selvittää (Luku 8.1.3). Voimajohtojen reittivaihtoehdon VE2 varrella Päijännetunnelin suojavyöhykkeellä maalajina on heikosti vettä johtava savi, mutta paikoin maalajina on hieno hieta ja hiekkamoreeni. Lisäksi noin 500 metrin matkalla on avokalliota tai kallionpinta on korkeintaan noin puolen metrin syvyydellä maanpinnasta. Kallioisella alueella voimajohtopylväiden perustuspulttien ankkurointi voi edellyttää matalaa porausta tai pienimuotoista louhintaa.

Päijännetunneli kulkee keskimäärin noin 50–70 metrin syvyydessä kalliossa, ja tunnelissa virtaava vesi on yhteydessä pohjaveteen kallion rakojen kautta (Tuusulan kunta, 2025i). Voimajohtojen pylväiden edellyttämät rakennustoimenpiteet ovat paikallisia ja siinä määrin vähäisiä, ettei niistä arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia tunneliin varsinkaan savipeitteisillä alueilla. Pylväiden sijainteja tai perustamistapoja ja rakentamistöitä ei kuitenkaan ole vielä suunniteltu. Maakuntakaavan määräysten mukaisesti Päijännetunneli ja sen suojavyöhyke on huomioitava myöhemmin tehtävässä voimajohtoreitin VE2 rakentamisen suunnittelussa ja selvitettävä rakentamisen mahdolliset vaikutukset Päijännetunneliin ja sen veteen.

Voimajohtojen rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen, mikäli rakentamisen edellyttämä kaivu ei ulotu pohjaveden pinnantason alapuolelle. Tyypillisesti voimajohtopylväiden rakentamisessa ei ole tarvetta ulottaa kaivua pohjaveden pinnantason alapuolelle eikä tarvetta pohjaveden pinnantason alentamiselle. Teininummen ja Jäniksenlinnan pohjavesialueilla on kuitenkin tehty laajalti maa-aineksenottoa, ja otto on monin paikoin ulottunut lähelle pohjaveden pinnantason.

Käytettävissä olevien pinnanmittaus- ja suunnittelutietojen perusteella voimajohtopylväitä ei todennäköisesti ole tarve perustaa pohjaveden pinnantason alapuolelle. Voimajohtopylväiden edellyttämiä perustamistasoja ei kuitenkaan ole vielä suunniteltu, eikä maaperä- tai pohjavesiolosuhteita ole vielä selvitetty yksityiskohtaisesti voimajohtopylväiden alueelta, joten tarkempi vaikutusarviointi tulee tehdä suunnittelun edistyttyä. Voimajohtopylväiden sijoittelussa ja niiden perustamistavan suunnittelussa tulee välttää pohjaveden pinnantason alapuolella tehtävää kaivua. Ennalta arvioiden voimajohtojen pylväiden

perustusten kaivun yhteydessä mahdollisesti tehtävän pohjaveden pumppauksen ei arvioida ylittävän vesiluvan lupakynnystä $>250 \text{ m}^3/\text{vrk}$, eikä vesilain mukaista lupaa tällöin tarvita.

Voimajohtojen rakentaminen on tavanomaista rakennustoimintaa, jolla ei lähtökohtaisesti ole merkittävää, tai pysyvää vaikutusta pohjaveden määrälliseen, tai laadulliseen tilaan.

15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Luonnontilaisen alueen rakentaminen ja päällystäminen vähentää kyseisellä alueella sadannasta muodostuvan pohjaveden määrää. Pääosin irtomaapeitteen yläosa hankealueella koostuu heikon vedenjohtavuuden omaavasta savisesta siltistä, jolla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Arviolta noin kaksi kolmasosaa datakeskusalueesta päällystetään (rakennus tai asfaltointi). Näillä alueilla muodostuvat hulevedet ohjataan viivytyksaltaiden kautta avo-ojiin tai hulevesiverkostoon. Paikoitusalueilta ja kulkuväyliltä kerättävät vedet johdetaan näihin huleveden viivytyksaltaisiin I luokan öljynerottimen kautta. Generaattorialueella muodostuvat hulevedet johdetaan näihin viivytyksaltaisiin öljynilmaisimella varustetun uppopumpun kautta, joka sammuu automaattisesti öljyvuodon sattuessa. Tämän jälkeen hulevedet johdetaan I luokan öljynerottimen kautta. Huleveden viivytyksaltaita ei rakenneta vedenpitäviksi ja pohjan tasot suunnitellaan siten, että ne eivät ulotu pohjavedenpinnan alapuolelle. Osa hulevesialtaisiin kerätyistä sadevesistä pääsee imeytymään pohjavedeksi, mikä tasaa alueen päällystämisen myötä suoraan sadannasta muodostuvan pohjaveden määrän vähenemistä. Alueen päällystämällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta datakeskuksen alueen tai sen ulkopuolisten alueiden pohjaveden pinnantasoihin, virtaussuuntiin tai laatuun. Vaikutuksia ei kohdistu datakeskusalueen pohjoispuolella sijaitsevaan lähteeseen.

Datakeskuksella käsitellään ja varastoidaan toiminnan aikana aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Tällaisten aineiden päätyminen ympäristöön ei ole mahdollista kuin poikkeustilanteissa, kuten onnettomuuden tapahtuessa, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta (esim. polttoaineet, öljyt, muut kemikaalit) saattaisi päätyä maaperään ja edelleen pohjaveteen. Vuodoista aiheutuvia vaikutuksia halitaan suoja-altailla ja vuodonilmaisimilla.

Poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen varaudutaan ennalta siten, että mahdollinen haitta-aineiden pääsy pohjaveteen ja mahdollinen pohjaveden pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi. Poikkeustilanteisiin varautumisen periaatteita ja toiminnan aikaisia riskejä käsitellään luvussa 20.

Voimajohtolinjojen toiminnasta ei aiheudu pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia, eikä Päijännetunneliin kohdistuvia vaikutuksia.

15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan vähäisiä, mikäli alueen rakenteet, kuten rakennusten ja pylväiden perustukset, päällystetyt piha-alueet sekä tekniset verkostot, jäävät paikalleen.

Toiminnan päättyessä jäävien rakenteiden poistaminen tai myöhempi maankäyttö voivat tilapäisesti aiheuttaa pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia, mikäli näiden yhteydessä tehdään kaivua tai muita maanrakennustoimia. Nämä vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, ja ne ovat hallittavissa vastaavin suunnittelu- ja työmenetelmin.

15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) tarkoittaa, että datakeskuksen ja voimajohtojen alueelle ei toteuteta rakentamista eikä siihen liittyviä maankaivuun, täyttöjen, rakenteiden perustamisen tai muiden maanmuokkaustoimien kokonaisuuksia. Tällöin maaperän ja pohjaveden nykyiset ominaisuudet säilyvät ennallaan.

Myöskään toiminnan aikaisiin prosesseihin liittyviä riskejä – kuten polttoaineiden, öljyjen tai muiden haitallisten aineiden päätymistä pohjaveteen poikkeustilanteissa – ei synny VE0-vaihtoehdossa.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia.

15.4 Yhteisvaikutukset

Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei ole tunnistettu.

15.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Molemmissa vaihtoehdoissa rakentaminen ja siitä aiheutuvat vaikutukset keskittyvät datakeskusalueelle. Datakeskusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä Päijännetunnelin suojavyöhykkeellä. Datakeskuksen läheisyydessä on kiinteistöjä, joiden talousveden hankinta perustuu omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen. Tästä syystä pohjaveden herkkyys on kohtalainen. Datakeskuksen rakentamisen edellyttämistä maarakennustöistä saattaa aiheutua mahdollisen yksityisen kaivon vedenlaatuun kohdistuvia vaikutuksia. Muutos pohjaveden laadussa voi heikentää jonkin verran pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä tämän kaivon osalta, joten merkittävyys on kohtalainen. Vaikutus ei ole pysyvä vaan rajoittuu rakentamisen aikaan.

Voimajohtojen molemmat reitit VE1 ja VE2 kulkevat osin 1-luokan pohjavesialueella, missä pohjaveden herkkyys on suuri, sekä myös varsinaisella muodostumisalueella, missä maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä ja siten pohjaveden herkkyys on erittäin suuri. Voimajohtojen VE1 reitti kulkee osin myös tekopohjavesilaitoksen alueen poikki ja voimajohtojen VE2 reitti kulkee osin Päijännetunnelin suojavyöhykkeen poikki. Päijännetunnelin suojavyöhyke on oikeuskäytännössä rinnastettu 1-luokan pohjavesialueeksi. Voimajohtojen reitit kulkevat kuitenkin pääosin pohjavesialueiden ulkopuolella, missä pohjaveden herkkyys on vähäinen. Kokonaisuutena arvioiden pohjaveden herkkyys voimajohtoreitillä on suuri. Alustavan arvion mukaan voimajohtojen pylväiden rakentamisesta ei kuitenkaan aiheudu pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Myöskään voimajohtojen reittivaihtoehtojen välillä ei tunnistettu olevan eroa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

Luonnontilaisen alueen rakentaminen vähentää muodostuvan pohjaveden määrää. Noin kaksi kolmasosaa datakeskuksen alueesta päällystetään (rakennus tai asfaltointi).

Kokonaisuutena pohjaveden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusarvioinnin aikana käytössä olevien tietojen perusteella rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi, ja merkittävyys on kohtalaisen kielteinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä, ja ovat seurausta datakeskuksen alueen rakentamisesta ja pohjaveden muodostusmäärän vähentymisestä vettä läpäisemättömien pintojen rakentamisen seurauksena. Merkittävyys on vähäinen.

Taulukko 15-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Vähäinen			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 15-3. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Vähäinen			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

15.6 Arvioinnin epävarmuudet

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät lähtötietojen kattavuuteen sekä kaivutoimenpiteiden laajuuteen, ulottuvuuteen ja toteutustapaan. Maaperä- ja pohjavesiolosuhteita ei ole vielä selvitetty voimajohtopylväiden alueelta. Voimajohtopylväiden perustamistasoja, rakennustapoja tai lopullisia pylväspaikoja ei ollut käytettävissä vaikutusarvioinnin aikana. Datakeskusalueella sijaitsevien pohjaveden havaintoputkien putkikortteja ei ollut käytettävissä. Kaivoselvityksessä ei saatu vastauksia kaikilta datakeskusalueen lähistön kiinteistönomistajilta, joten kaikkien talousvesikäytössä olevien kaivojen sijaintia ja tyyppiä ei ollut käytössä vaikutustenarvioinnin aikana. Kaikkien selvitettyjen kaivojen syvyyksiä ja veden pinnantasoja ei ollut tiedossa. Länsisuunnassa datakeskusta lähimmällä asuin-kiinteistöllä oletettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti olevan talousvesikäytössä oleva rengaskaivo. Arvioidut vaikutukset ovat pienempiä, mikäli tällä kiinteistöllä on porakaivo, tai kaivo ei ole talousvesikäytössä.

15.7 Vaikutusten lieventäminen

Datakeskusalueella rakennettaessa tulee huomioida lähistön yksityiset kaivot ja suunnitella maarakennustyöt (kaivut ja täytöt) niin, että yksityisten kaivojen veden määrään tai

laatuun kohdistuvat vaikutukset minimoidaan. Rakentamisen aikaisten kaivujen aikana tulee myös huomioida alueella tehdyissä selvityksissä todettu paineellinen pohjavesi.

Hulevesien käsittelyyn tarkoitettujen öljynerottimien ja ilmaisimien oikeasta toiminnasta tulee huolehtia.

Rakentamisen ajoittaminen sellaiseen vuoden aikaan, jolloin pohjaveden pinnantaso on luontaisesti alhaalla, voidaan vähentää pohjaveden työnaikaista alentamistarvetta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan mahdollisesti myös vähentää ajoittamalla rakentaminen talviaikaan, jolloin maa on roudassa.

Rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja hallita noudattamalla seuraavia periaatteita:

- Pohjavesialueella ei varastoida tai käsitellä polttoaineita, öljyä tai muita kemikaa- leja.
- Työkoneiden tankkaus, huolto ja pesu tapahtuu pohjavesialueen ulkopuolella.
- Vuotoihin varaudutaan valuma-altailla, imetystarvikkeilla ja varautumissuunnitel- milla.
- Hyödynnetään olemassa olevien tieyhteyksiä. Vältetään uusien tieyhteyksien avaa- mista.
- Vältetään turhaa maankaivua. Pylväsrakenteet sijoitetaan hydrogeologisesti vä- hemmän herkille alueille.
- Rakentamismenetelmät valitaan siten, että pohjaveden pumppausta tai pinnanta- son alentamista vältetään.
- Kaivantojen nopea täyttö ja maisemointi kaivutyön jälkeen.
- Rakentamisen vaikutuksia seurataan tarvittaessa ja toimitaan yhteistyössä ympä- ristöviranomaisen ja vesilaitosten kanssa.

Päijännetunnelin suojavyöhykkeelle rakennettaessa tulee työmenetelmät valita niin, että rakentamisesta (esim. louhinta ja sen räjähdysainejäämät) ei ole vaaraa Päijännetunnelille tai sen veden laadulle. Päijännetunnelin suojavyöhykkeellä tulee noudattaa samoja peri- aatteita kuin luokitellulla pohjavesialueella (Tuusulan kunta 2025j).

Voimajohtopylväiden sijoittelussa ja perustamistapojen suunnittelussa tulee huomioida yk- sityiset kaivot niin, että maarakennustöillä ei ole haitallisia vaikutuksia yksityisten kaivojen veden määrään tai laatuun.

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteet tulee huomioida voimajohtopylväiden sijoittelussa ja rakentamisen suunnittelussa mahdollisten maaperän ja pohjaveden haitta- aineiden leviämisen estämiseksi.

16 PINTAVEDET



16.1 Nykytila

16.1.1 Datakeskus

Datakeskusalue sijaitsee Vantaanjoen valuma-alueella (21), 4. jakovaiheen valuma-alueella FI1-21.01.034. Datakeskusalueen vedet laskevat ojia pitkin suoraan Vantaanjokeen, joka sijaitsee noin 1 km päässä datakeskusalueesta (Kuva 16-1).

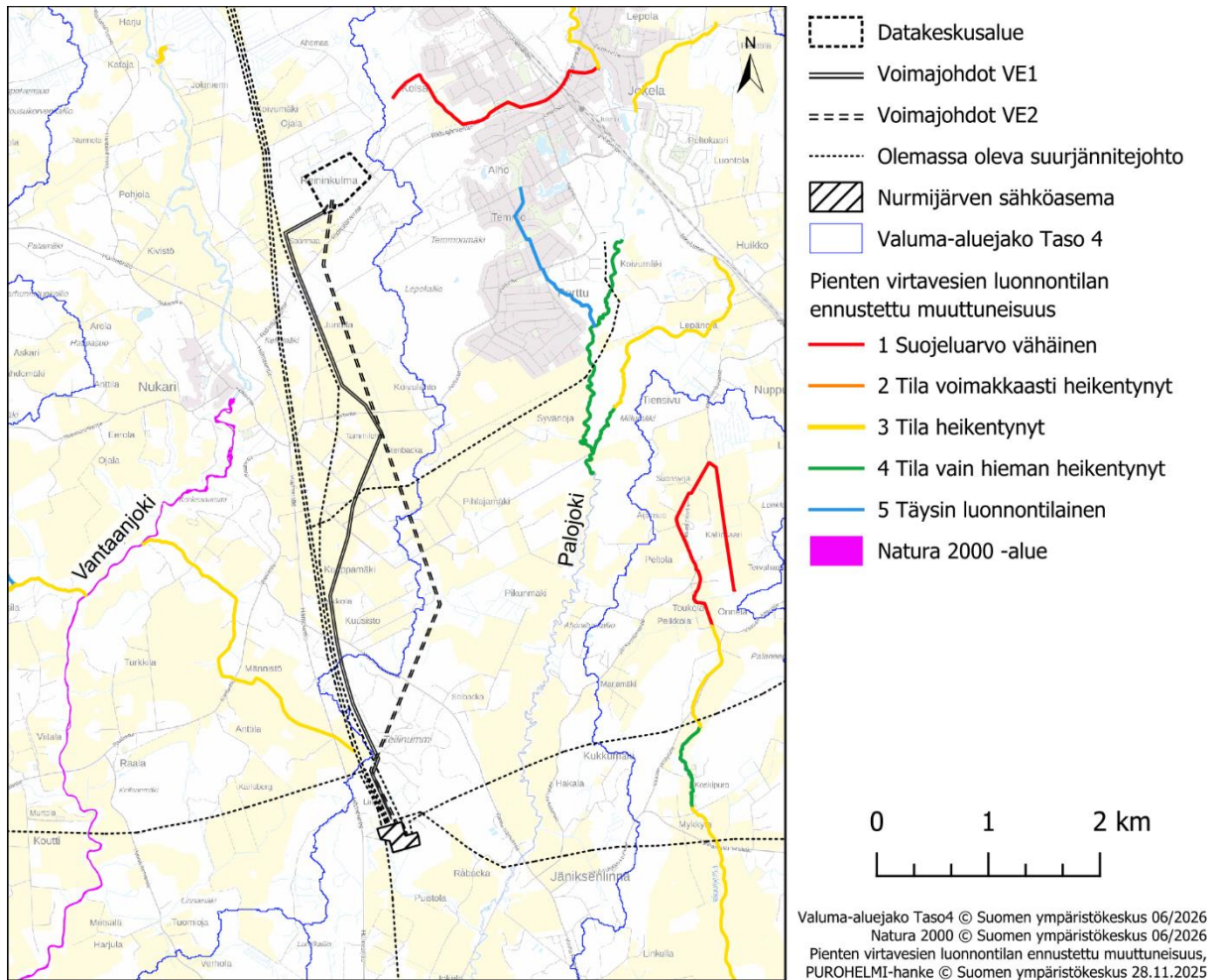
Vantaanjoki on luokiteltu vesistö, ja sen hankealueen läheinen osuus kuuluu Vantaanjoen keskiosan vesimuodostumaan. Vantaanjoki on tyypitelty keskisuureksi savimaiden joeksi, joka on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella tyydyttävään ekologiseen tilaan laajaan aineistoon perustuen (SYKE 2025g). Vantaanjoen keskiosan kalaston tila on arvioitu hyväksi, pohjaeläinten tila erinomaiseksi ja päällykslevästön tila välttäväksi. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on arvioitu kokonaisuudessaan tyydyttäväksi. Vantaanjoen keskiosan kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi: Prioriteettiaineista bromatut difenyylietterit ylittivät asiantuntija-arviona, ja fluoranteenin ja bentso(b)fluoranteenin raja-arvot ylittivät mittausten perusteella. Vesimuodostumaa kuormittavat yksin merkittävästi yhdyskuntien jätevedet, maatalouden hajakuormitus sekä tuntemattomasta lähteestä peräisin oleva fluoranteenikuormitus. Hyvinkään jätevedenpuhdistuslaitos sijaitsee Vantaanjoen varressa, hankealueesta linnuntietä noin 3 km pohjoiseen. Muita vesistöön kohdistuvia paineita ovat haja-asutusten jätevedet sekä elohopean laskeuma. Ilmanlaskeuman mukana kulkeutunut elohopea on aiheuttanut kohonneita elohopeapitoisuuksia useissa vesimuodostumissa koko maassa.

Vantaanjoen veden on havaittu olevan selvästi rehevää ja keskimäärin sameaa hankealueen läheisillä havaintopisteillä (SYKE 2025h, Taulukko 16-1). Sähkönjohtavuusarvot ovat olleet ajoittain koholla. Veden hygieeninen laatu on ajoittain ollut heikko. Hankealueen yläpuolisella pisteellä Vantaa 64,8 havaitut metallipitoisuudet ovat olleet pieniä, eivätkä ylitä kadmiumin, elohopean, lyijyn tai nikkelin osalta valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisten ympäristölaatu normien tasoa (Taulukko 16-2).

Vantaanjoen vuosikuorma merialueelle oli vuonna 2024 noin 69 tn fosforia ja 1 450 tn typpeä (VHVSY ry 2025). Yli puolet kuormituksesta on peräisin maataloudesta. Vantaanjoen vuosikeskivirtaama (MQ) on 2000-luvulla (2000–2023) ollut 16,8 m³ (VHVSY ry 2025).

Noin 1,8 km linnuntietä datakeskusalueesta lounaaseen Vantaanjoen alueella sijaitsee Nukarin koskialue. Nukarin alue on Vantaanjoen arvokkaimpia koskialueita ja uhanalaisen taimenen lisääntymis- ja elinympäristö. Lisäksi alueella on tavattu huomattava esiintymä EU:n luontodirektiivin suojelemia ja erittäin uhanalaisia vuollejokisimpukoita. Lisäksi Nukarin kohdalta alkaa Vantaanjoen Natura 2000 -alue. Datakeskuksen läheisyydessä ei sijaitse PUROHELMi-hankkeen aineiston (SYKE 2025i) perusteella luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pieniä virtavesiä (Kuva 16-1).

Datakeskuksen suunnitellut purku-uomat on historiallisten ilmakuviin perusteella kaivettu jo 1950-luvulle tultaessa pelto-ojiksi (MML 2026a). Luontoselvitysten perusteella datakeskusalueella eikä voimajohtoreiteillä ei sijaitse vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n pienvesikohteita tai vesilain 3. luvun 2 §:n suojaamia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puroja (Sweco 2025b ja Sweco 2025j).



Kuva 16-1 Hankealueen sekä voimajohtojen (VE1 ja VE2) sijainti vesistöjen valuma-alueilla, pienten virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus (SYKE 2025i) sekä Natura 2000-alueiden sijainti.

Taulukko 16-1 Vantaanjoen keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2020–2025 hankealueen ylä- ja alapuolisilla pisteillä (SYKE 2025h). n = näytteenottojen lukumäärä.

	Happi	pH	S-joht.	Kiint.	Sameus	CODMn	kok.P	PO4-P	Kok.N	NH4-N	NO23-N	E.Coli	
	mg/l	kyll. %	mS/m	mg/l	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100ml	
Vantaa 64,8 (hankealueen yp) 6716314-384281													
Ka	8,5	75	7,0	18,5	12	13	17	68	24	2060	24	1486	749
Min	5,4	48	6,6	8,3	2	3	1	34	10	1300	2	760	44
Maks	11,9	95	7,4	36,6	90	91	33	170	61	3400	93	2700	2200
n	47	47	49	49	47	47	47	47	47	47	47	47	48
Vantaa 54,9 (hankealueen ap) 6708764-384067													
Ka	11,0	94	7,3	17,9	70	23	17	77	24	2128	29	1538	520
Min	8,5	84	6,9	8,4	70	3	1	29	9	1200	2	750	15
Maks	14,1	111	7,8	35,7	70	120	30	210	73	4700	230	3600	5200
n	45	45	43	46	1	46	46	46	46	46	46	46	46

Taulukko 16-2 Vantaanjoen keskimääräinen vedenlaatu metallipitoisuuksien osalta vuosina 2020–2025 hankealueen yläpuolisella pisteillä (SYKE 2025h). n = näytteenottojen lukumäärä.

	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Fe	Zn	As
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Vantaa 64,8 (hankealueen yp) 6716314-384281								
Ka	0,01	0,5	2,3	0,2	1,3	598	6,4	0,7
Min	0,01	0,3	1,8	0,1	0,7	460	2,5	0,6
Maks	0,01	0,6	3,2	0,2	1,7	710	10,0	0,9
n	4	4	4	4	4	4	4	4

16.1.2 Voimajohdot

Voimajohtoalueet sijaitsevat sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 Vantaanjoen valuma-alueella (21), Vantaanjoen 4. jakovaiheen valuma-alueilla FI1-21.01.034 (sama kuin datakeskuksen hankealue) sekä Palojoen 4. jakovaiheen valuma-alueella FI1-21.01.031. Pienimmillään etäisyys Vantaanjokeen on noin 500–600 m (VE1) ja 700–800 m (VE2). Lähimmät etäisyydet Palojokeen ovat noin 1,3 km (VE1) ja noin 1 km (VE2). Voimajohdot eivät ylitä luokiteltuja vesimuodostumia (edellä Kuva 16-1).

Palojoki on luokiteltu vesimuodostuma, joka on tyypitelty pieneksi savimaiden joeksi. Sen valuma-alue on kokonaisuudessaan 88 km². Joki on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella tyydyttävään ekologiseen tilaan suppeaan aineistoon perustuen (SYKE 2025g). Palojoen kalaston tila on arvioitu erinomaiseksi ja pohjaeläinten tila tyydyttäväksi. Fysiikaalis-kemiallisten muuttujien tila on arvioitu kokonaisuudessaan välttäväksi. Palojoen kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi, sillä bromatut difenyylietterit ylittivät asiantuntija-arviona. Vesimuodostumaa kuormittaa merkittävästi maatalouden hajakuormitus, ja lisäksi haja-asutusten jätevedet.

Palojoen veden on havaittu olevan hankealueen läheisellä alueella sameaa, rehevää ja keskiumuksista (Taulukko 16-3). Veden hygieeninen laatu on ollut ajoittain heikentynyt, ja sähköjohtavuus on ollut ajoittain koholla.

Nukarin alue ja Vantaanjoen Natura 2000 -alue sijaitsevat noin 1–1,2 km päässä voimajohtoalueesta. Molemmista reittivaihtoehdoista noin 1,8 km päässä sijaitsee Palojoen uoman osuus, sekä siihen laskeva uoma, joiden tila on PUROHELMi-hankkeen aineiston perusteella luokiteltu täysin luonnontilaiseksi (Palojokeen laskeva uoma) ja tai vain hieman heikentyneeksi (Palojoen osuus) (SYKE 2025g) (Kuva 16-1). Lisäksi hankealueen eteläosassa, noin 150–200 metrin päässä molemmista hankevaihtoehdoista sijaitsee yksi pieni virtavesi, jonka tila on arvioitu heikentyneeksi.

Voimajohtojen kulkureitillä ei karttatarkastelun perusteella sijaitse luonnontilaisia pienvesiä.

Taulukko 16-3 Palojoen keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2020–2025 hankealueen yläpuolisella pisteillä (SYKE 2025h). n = näytteenottojen lukumäärä.

	Happi	pH	S-joht.	Sameus	CODMn	kok.P	PO4-P	Kok.N	NH4-N	NO23-N	E.Coli	
	mg/l	kyl. %	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100ml	
Palojoki 19,6 6707990-388171												
Ka	9,6	79	7,2	15,1	47	13	106	27	1299	19	762	227
Min	5,5	54	6,8	7,2	6	6	42	11	420	2	8	7
Maks	12,4	126	8,1	21,3	440	22	440	50	3000	100	2400	1700

n 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30

16.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Datakeskuksessa syntyvät jätevedet johdetaan kunnallisen viemäriverkostoon ja jäähdytys toteutetaan suljettuun vesikiertoon perustuvalla ilma-vesijäähdytysjärjestelmällä, jolloin jäähdytysvesikuormitusta ympäristöön ei synny. Datakeskuksen alueella muodostuu hulevesiä, jotka johdetaan datakeskuksen alueelle rakennettavan hulevesijärjestelmän kautta Vantaanjoen suuntaan. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat myös Vantaanjokeen. Hankealueesta alavirtaan Vantaanjoessa sijaitsee Nukarin koskialue ja Vantaanjoen Natura-alue.

Vesistövaikutuksia voi syntyä datakeskuksen rakennusvaiheessa, kun rakennettavan alueen hydrologiset olosuhteet muuttuvat ja maanrakennustöiden aikana hulevesiin päätyy kiintoainesta. Toimintavaiheessa vesistövaikutuksia voi syntyä hulevesien johtamisen takia. Vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti hankealueen lähialueen ojastoon ja pienimuotoisesti Vantaanjokeen.

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa vesistövaikutuksia aiheuttavat lähinnä maarakentamiseen liittyvät työvaiheet, ja alueelta lähtevät valumavedet voivat olla sameita ja kiintoainepitoisia. Lisäksi johtoalueen rakentaminen muuttaa pienialaisesti valuma-alueen hydrologisia olosuhteita. Toimintavaiheessa vesistövaikutuksia ei käytännössä aiheudu.

Hankkeen vaikutuksia on arvioitu hankkeen suunnittelutiedon, alueen nykytilatiedon ja kirjallisuustietojen perusteella. Vaikutuksia tarkasteltiin vesien purku-uomissa ja Vantaanjoessa. Epävarmuutta kuormituksen arviointiin voivat aiheuttaa muodostuvien virtaamien sekä haitta-ainepitoisuuksien arvioinnit. Arvioinnista on vastannut vesistövaikutuksiin perehtyneet asiantuntijat FM Iia-Elisabeth Suomi ja FM Eeva-Leena Anttila.

16.3 Vaikutusten arviointi

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Datakeskus

Hankkeen rakentamisen aikaisesta toiminnasta aiheutuu kiintoainekuormitusta rakennusaluetta lähellä oleviin uomiin. Lisäksi uomiin voi kulkeutua ravinteita, orgaanista ainetta sekä metalleja. Vaikutukset rajoittuvat kuitenkin todennäköisesti isoilta osin vain hankealueen välittömään läheisyyteen. Hankealueen alapuolisissa ojissa sameus saattaa lisääntyä väliaikaisesti, ja lähiojissa voi olla havaittavissa myös tilapäistä pohjan liettymistä. Koviin rankkasateiden aikaan lieviä vaikutuksia voidaan havaita myös Vantaanjoessa ja Nukarin alueella.

Datakeskusta varten maanpintaa korotetaan, jonka seurauksena rakentaminen ei todennäköisesti edellytä merkittävää määrää louhintaa.

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -aineiston perusteella happamoitumista aiheuttavien happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankkeen toimintojen alueella on epätodennäköistä (Geologian tutkimuskeskus 2025b).

Rakentamisen aikana käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 20.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan ohimeneviksi ja lyhytaikaisiksi, eikä niiden arvioida heikentävän pintavesien tai Vantaanjoen keskiosan vesimuodostuman tilaa tai estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisen ei myöskään arvioida heikentävän vuollejokisimpukan, taimenen tai muun vesieliöstön elinympäristöjä.

Hankkeen vaikutukset ovat datakeskuksen osalta samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Voimajohdot

Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä merkittävää maankaivua. Paikallista louhintaa voidaan joutua tekemään vaihtoehdon VE2 osalta noin 500 m matkalla alueella, jossa kallio on luultavasti lähellä maanpintaa.

Rakentamisen aikana käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 20.

Vaihtoehdossa VE1 voimajohtojen pituus on noin 6 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 5,7 km. Vaihtoehdossa VE2 paikallista louhintaa voidaan joutua tekemään noin 500 m matkalla. Pintavesivaikutusten osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa.

Mahdolliset rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pintavesien osalta ohimeneviä ja lyhytaikaisia.

16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Datakeskus

Hankealueen kaksi purkuojaa ovat SYKE:n hulevesiriskikartan mukaan tulvaherkkiä, eikä kaava-alueella ole vielä hulevesiverkostoa. Asemakaavan (Tuusulan kunta 2025b) mukaisesti hulevedet viivytetään tontilla ennen niiden ulosjohtamista. Hulevesirakenteisiin ja järjestelmiin suunnitellaan ylivuoto. Likaiset hulevedet johdetaan öljynerotuskaivojen, biosuodattimien tai muiden vastaavien rakenteiden kautta. Tontti rakennetaan niin, että sen tasaukset mahdollistavat tulvavesien hallitun purun, eivätkä pintavaluntareitit ohjautu naapurikiinteistöille. Hulevesien hallinta suunnitellaan niin, ettei se lisää vastaanottavien ojien tulvariskiä.

Suunnitelmien mukaan hulevedet tullaan johtamaan kiinteistöltä viivytysrakenteiden kautta kolmeen suuntaan: kaakkoon, etelään ja luoteeseen Vantaanjoen suuntaan. Purkupisteiden yhteenlaskettu maksimipurkuvirtaama on 58 l/s.

Datakeskusalueelta lähtevien hulevesien maksimivirtaaman voidaan olettaa ajoittuvan runsasvalumaisiin ajanjaksoihin, joten maksimipurkuvirtaamaa on verrattu Vantaanjoen keski- ja keskiylivirtaamiin. Jos purkupisteiden yhteenlaskettua maksimipurkuvirtaamaa vertaa Vantaanjoen Nukarin vuosien 2010–2025 keskivirtaamaan (5,2 m³/s) (SYKE 2026), on hankkeen hulevesien osuus korkeintaan 1/90 Vantaanjoen keskivirtaamasta. Vantaanjoen Nukarin vuosien 2010–2025 keskiylivirtaamasta (30,4 m³/s) (SYKE 2026) hankkeen hulevesien osuus on korkeintaan 1/500. Keskivirtaamalla ja keskiylivirtaamalla laimennusolosuhteet ovat hyvät. Kuivina aikoina hulevesien muodostuminen on vähäistä, jolloin

Vantaanjokeen johdettava vesimääräkin jää pieneksi. Hulevesien lämpötila vastaa ympäristön lämpötilaa, joten ne eivät aiheuta lämpökuormaa vastaanottavissa uomissa.

Taulukossa (Taulukko 16-4) on esitetty helsinkiläisten teollisuusalueiden hulevesien laatu-tietoja vuosilta 2001–2012. Näytteet on kerätty Roihupellon, Herttoniemen ja Pitäjänmäen alueiden hulevesiverkostosta. Roihupellon tutkimusalueella maankäyttö oli teollisuus kiinteistöjä, katuverkostoa ja parkkipaikkoja, Herttoniemessä pääosin asfaltoituja katu- ja piha-alueita ja Pitäjänmäessä teollisuusalueita sekä jonkin verran kerrostalo- ja viheraluetta. Edellä mainittujen tietojen arvioidaan edustavan hankealueella muodostuvien hulevesien laatua riittäväällä tarkkuudella ympäristövaikutusten arviointia varten. Tosin datakeskuksen hulevesien viivästyksen käytetyt menetelmät poistavat osittain hulevesien kiintoainesta.

Taulukko 16-4. Teollisuusalueiden hulevesien laatu Helsingissä (Airola ym. 2014).

	Kiintoaine mg/l	S-joht. mS/m	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Cl µg/l	Co µg/l
ka	25,8	44	470	4 299	688	1,3	0,3	82	0,8
min	2	4	28	579	311	0	0	2	0
max	160	138	6 000	45 000	1 230	3,0	1,0	390	1,5

	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	SO4 mg/l	V µg/l	Zn µg/l
ka	6	25	0,1	111	4	3	22	3	85
min	2	4	0	13	2	0	2	1	3
max	16	123	0,2	1 000	11	17	44	7	868

Hankealueen hulevesien vaikutusta Vantaanjoessa on arvioitu laskemalla hulevesien ja Vantaanjoen sekoittumisepitoisuudet. Laskenta kuvastaa tilannetta, jossa ojaston kautta tuleva hulevesi on kokonaan sekoittunut Vantaanjoen vesimassaan. Vesistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu Vantaanjoen keskimääräisen vedenlaadun ja virtaamatietojen perusteella, joten tuloksia ei ole mahdollista soveltaa suoraan yli- tai alivirtaamatilanteisiin. Laskennan perusteista johtuen vaikutusarvio on konservatiivinen ja yliarvioi hulevesien vaikutusta, sillä Airolan ym. (2014) esittämät laatu-tiedot on kerätty alueilta, joissa ei ole laajassa käytössä hulevesien viivytys- tai käsittelyrakenteita. Arviossa ei siten ole huomioitu esimerkiksi aineiden pidättymistä viivytysrakenteisiin.

Taulukko 16-5. Vantaanjoen veden keskimääräinen ainepitoisuus vuosina 2010–2025 sekä datakeskuksen toteutuessa suurimmalla sallitulla purkuvirtaamalla.

	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Hg µg/l
Vantaanjoki	12,0	68	2060	198	0,7	0,01	0,5	2,3	48	1,3	0,2	6,4	0,015
Vantaanjoki + datakeskus	12,2	73	2086	203	0,7	0,01	0,6	2,6	49	1,3	0,2	7,3	0,016

Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollisista huoltotöissä käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 20. Datakeskusalueelle on suunniteltu sammutusvesien varastointisäiliöt, jotka on liitetty sekä hulevesi- että jätevesiverkostoon sulkuventtiilien kautta. Tulipalon sattuessa alueella vedet ohjataan varastosäiliöihin

talteen, jolloin mahdolliset haitta-aineet jäävät alueelle. Näistä säiliöistä sammutusjätevesien laatu voidaan tutkia ja toimittaa ne tämän jälkeen ulkopuolisen tahon käsiteltäväksi. Varastosäiliöt on mitoitettu sprinklerisäiliöiden koko tilavuudelle.

Laskentatulosten perusteella datakeskushankkeen hulevesien vaikutus pintavesien tai Vantaanjoen vedenlaatuun suurimmalla sallitulla purkuvirtaamalla jää vähäiseksi (Taulukko 16-5). Arvioidut muutokset vedenlaadussa ovat hyvin pieniä, ja Vantaanjoen vedenlaadun luontainen vaihtelu on selvästi pitoisuuslisäyksiä suurempaa. Hankkeen ei siten arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa vesieliöstölle. Hulevesiperäisen kuormituksen ei arvioida estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista, heikentävän biologisten laatu-tekijöiden tilaa tai muuttavan vesimuodostuman ekologista tai kemiallista tilaa.

Voimajohdot

Voimajohtojen käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnalla ei myöskään ole vaikutusta hankealueen virtavesien hydrologiaan. Kasvuston raiwaaminen voimajohtokäytäviltä ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Valunta voi kasvaa hie- man alueelta aiempaan nähden puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähenty- misen kautta.

Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollisista huoltotöissä käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäris- töön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 20.

16.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei arvioida syntyvän pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Mah- dollinen rakennusten tai voimajohtojen purku tai maankäytön muutokset voivat vaikutuk- siltaan olla rakentamisen aikaisten kaltaisia.

16.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, hankealueen vaikutuksen alaisten vesistöjen tila kehittyy muun maankäytön muutoksiin liittyvällä tavalla, eikä hankkeen toteuttamatta jättämisellä ole vaikutusta alueen vesistön tilan kehitykseen.

16.4 Yhteisvaikutukset

Datakeskusalueen kanssa osittain samalla valuma-alueella on vireillä oleva vireillä Länsi- Kolsan asemakaava ja asemakaavan muutostyö. Hankealueesta noin 500 m koilliseen si- joittuvalle alueelle suunnitellaan pientaloasumisen aluetta.

Muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia, poissulkien alueen lä- histön maa- ja metsätaloustoimenpiteet. Jos alueelle rakennetaan paljon samaan aikaan datakeskuksen rakentamisen kanssa, kasvavat rakentamisen aikaiset vaikutukset pinta- vesiin sekä alueelta Vantaanjokeen kohdistuva hulevesikuormitus.

16.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Datakeskusalueesta noin 1,8 km linnuntietä lounaaseen sijaitsee Nukarin koskialue, joka on Vantaanjoen arvokkaimpia koskialueita ja uhanalaisen taimenen lisääntymis- ja elinym- päristö. Lisäksi alueella on tavattu huomattava esiintymä EU:n luontodirektiivin suojelemia ja erittäin uhanalaisia vuollejokisimpukoita. Lisäksi Nukarin kohdalta alkaa Vantaanjoen Natura 2000 -alue. Nukarin alueella on myös suuri alueellinen kalastus- ja virkistysarvo.

Näiden tekijöiden vuoksi Vantaanjoen vesistön herkkyys arvioidaan kokonaisarviona suureksi.

Vaikutusarvion perusteella datakeskushankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan rakentamisen aikana vähäisiksi, sillä hulevesillä arvioidaan olevan korkeintaan vähäinen vaikutus Vantaanjoen vedenlaatuun.

Laskentatulosten perusteella datakeskushankkeen toiminnan aikaisten hulevesien vaikutus pintavesiin sekä Vantaanjoen vedenlaatuun suurimmalla sallitulla purkuvirtaamalla jää vähäiseksi. Arvioidut muutokset vedenlaadussa ovat hyvin pieniä, ja Vantaanjoen vedenlaadun luontainen vaihtelu on selvästi pitoisuuslisäyksiä suurempaa.

Rakentamisen aikaisen ja hulevesiperäisen kuormituksen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa vesieliöstölle, estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista, heikentävän biologisten laatutekijöiden tilaa tai muuttavan vesimuodostuman ekologista tai kemiallista tilaa.

Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaisen kielteiseksi** rakentamisen ja toiminnan aikana. Vaikka vaikutukset on arvioitu vähäisiksi, vaikutuksen merkittävyyttä nostaa vastaanottavan purkuvesistön suuri herkkyys.

Hankkeen pintavesivaikutukset ovat datakeskuksen osalta samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Voimajohtojen osalta pintavesivaikutuksilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa.

Taulukko 16-6. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Ei muutosta			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2	VE0				
	Erittäin suuri									

Taulukko 16-7. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2	VE0				
	Erittäin suuri									

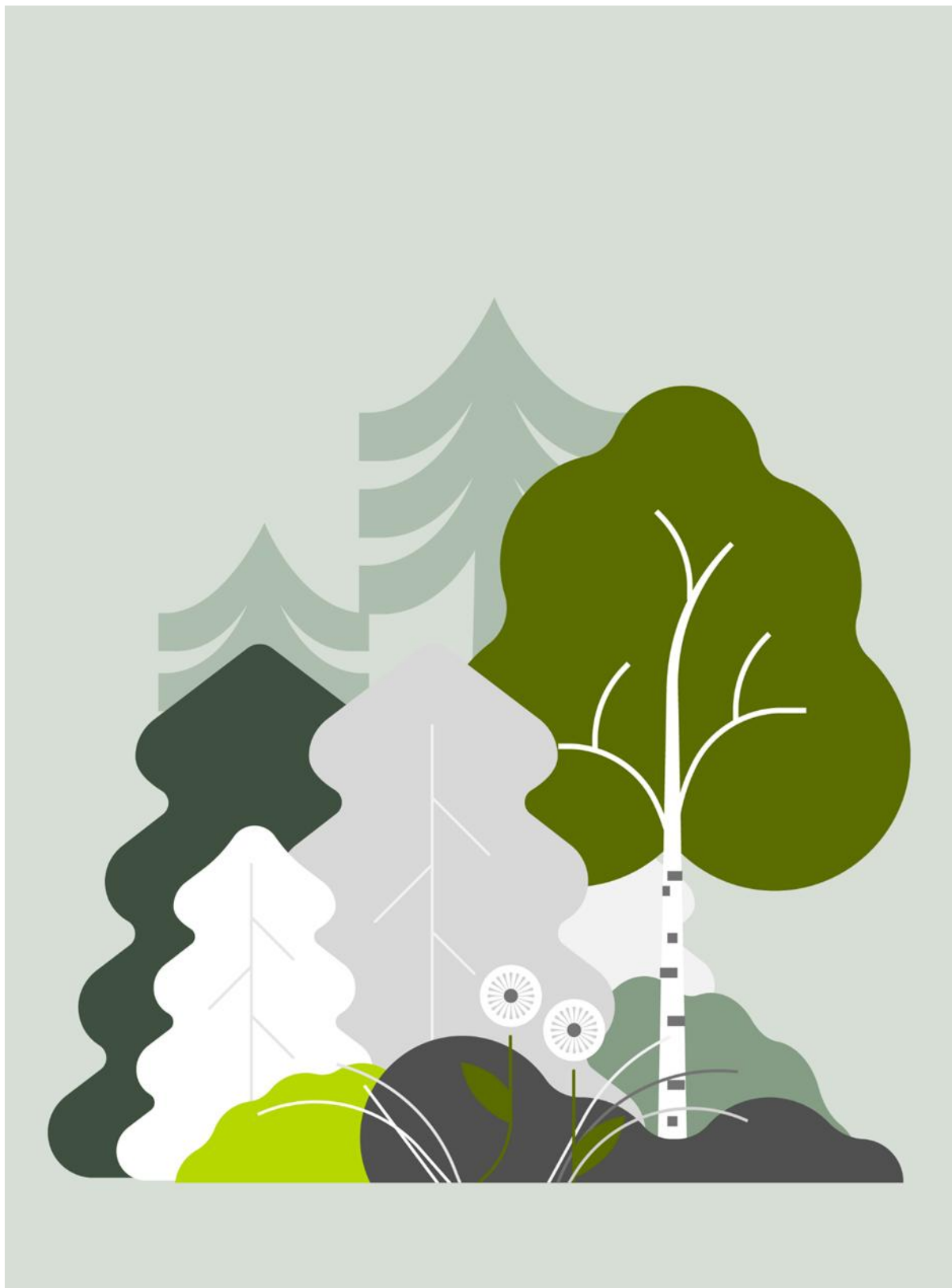
16.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamien pintavesivaikutusten vähäisyyden perusteella arviointi voitiin tehdä riittävällä tarkkuudella.

16.7 Vaikutusten lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla rakentamisaikana. Rakennustöistä aiheutuvaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Töiden aikana käytetään soveltuvia vesiensuojelun toimenpiteitä (esim. laskeutusalttaat). Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin. Työmaavesien laatua tarkkaillaan ennen rakentamista laadittavan hulevesien hallintasuunnitelman mukaisesti. Tarkkailussa varmistetaan vesienkäsittelyjärjestelmien toimivuus ja arvioidaan työmaalta lähtevän veden samentumista aistinvaraisesti ja näytteenotoin. Näytteitä otetaan lisäksi niistä uomista, joihin työmaavesiä johdetaan. Mikäli työmaalta lähtevät vedet aiheuttavat selkeää vedenlaadun huonontumista uomissa, näytteenotto ulotetaan myös Vantaanjokeen. Datakeskusalueella syntyviä hulevesiä viivytetään alueella kaavamääräysten mukaisesti ja runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa.

17 LUONNONYMPÄRISTÖ



17.1 Nykytila

17.1.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

17.1.1.1 Datakeskuksen alue

Datakeskuksen alue on avohakattu 2010-luvun alkupuolella ja 2020-luvulla. Alueen kasvillisuutta on aiemmin selvitetty vuonna 2014 (Enviro 2014). Vuoden 2014 selvitystietojen mukaan alue on ollut tehokkaassa metsätalousskäytössä ja alueella on esiintynyt pääasiassa hakkuita, kangasmetsiä ja ojitettuja soistumia tai suomuuttumia. Kasvilajisto koostui tavanomaisista kangasmetsien ja korpien lajeista. Datakeskusalueen itäpuolella oli vuonna 2014 ojitusten vaikutuksesta palautumassa ollut korpiräme, joka oli tuolloin ainoa vähänkään luonnontilaisen oloisena säilynyt kohde koko alueella. Korpiräme ei sisälly datakeskusalueen nykyiseen rajaukseen tai puskurivyöhykkeeseen. Nykytilassa itse datakeskuksen alue on taimikkoa ja avohakkuuta. Datakeskuksen lähiympäristössä on pieniä varttuneen metsän alueita.

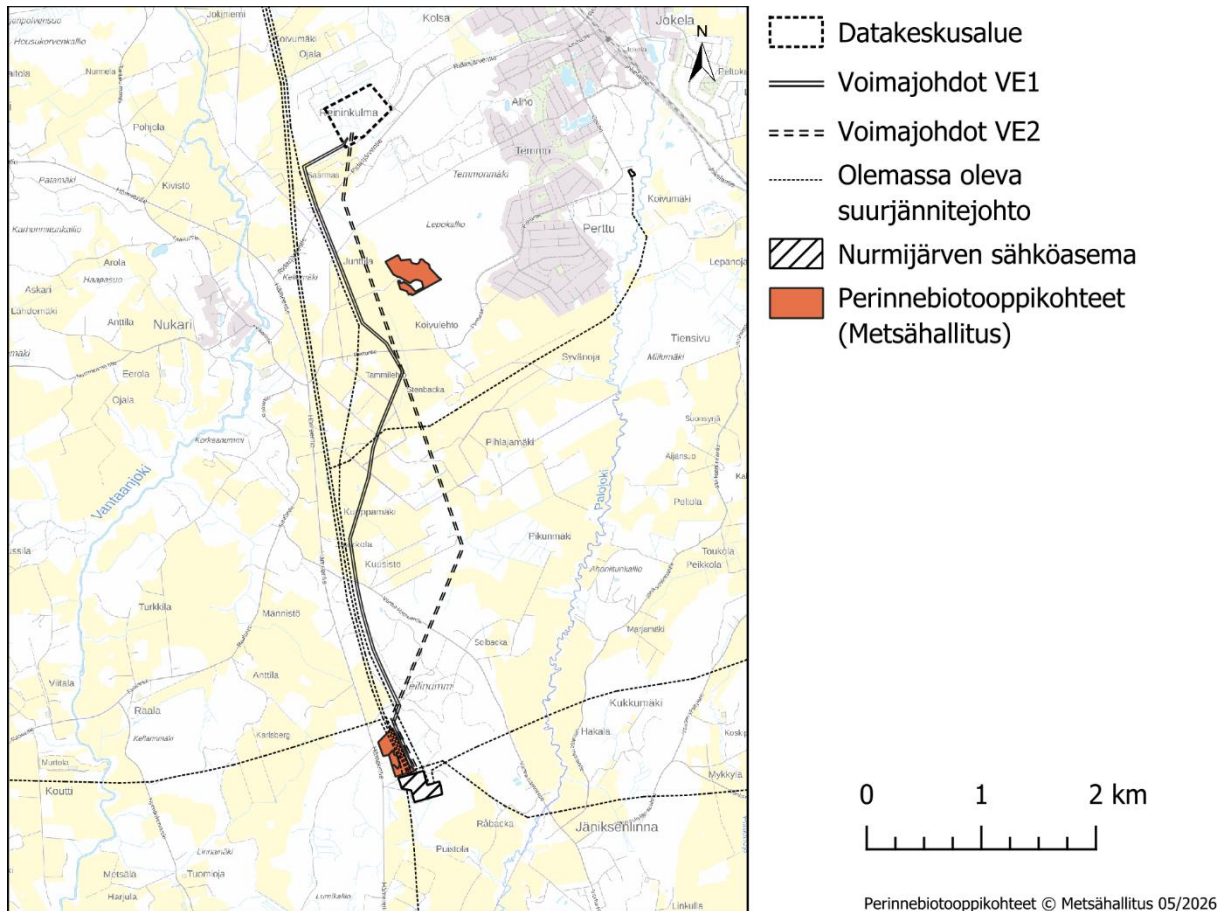
Datakeskuksen itäpuolella sijaitsee Kolsan länsipuolen alue, jonka kasvillisuutta ja lajistoa on selvitetty 2023 (Faunatica 2023). Kolsan länsipuolisella alueella on tunnistettu yksi huomionarvoinen luontotyyppikohde, keskiravinteinen lehto, jolla kasvaa uhanalaista, vaarantuneeksi (VU) luokiteltua hirvenkelloa. Kohde sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä datakeskusalueesta. Keskiravinteisen lehdon alueella ja sen ympäristöstä löydettiin myös yksittäisiä lahokaviosammaleesiintymiä. Kolsan selvitysalueen itäosissa esiintyy haitallisista vieraslajeista komealupiinia, kurturuusua ja kanadanpiiskua.

Datakeskuksen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Sweco 2025b) selvitysalueelta ei havaittu vuosina 2024 tai 2025 arvokkaita luontotyyppikohteita. Kaikki havaitut luontotyypit olivat heikentyneet metsätaloustoimenpiteiden vuoksi tai olivat muuten ihmisen muokkaamia. Hankkeessa huomioitaviin lajiesiintymiin kuuluivat ainoastaan haitallisiin vieraslajeihin kuuluvat komealupiinin ja kanadanpiiskun esiintymät. Alueelta ei ole entuudestaan tiedossa huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä (Lajitietokeskus 2026a). Datakeskuksen länsipuolisilta avohakkuilta ja varttuneen metsän kuvioilta on keväällä 2026 tehty useita havaintoja lahokaviosammalesta (Lajitietokeskus 2026b). Valtaosa havainnoista tehtiin avohakattujen alueiden tuoreilta hakkuilta tai taimikoilta.

17.1.1.2 Voimajohtoreitit

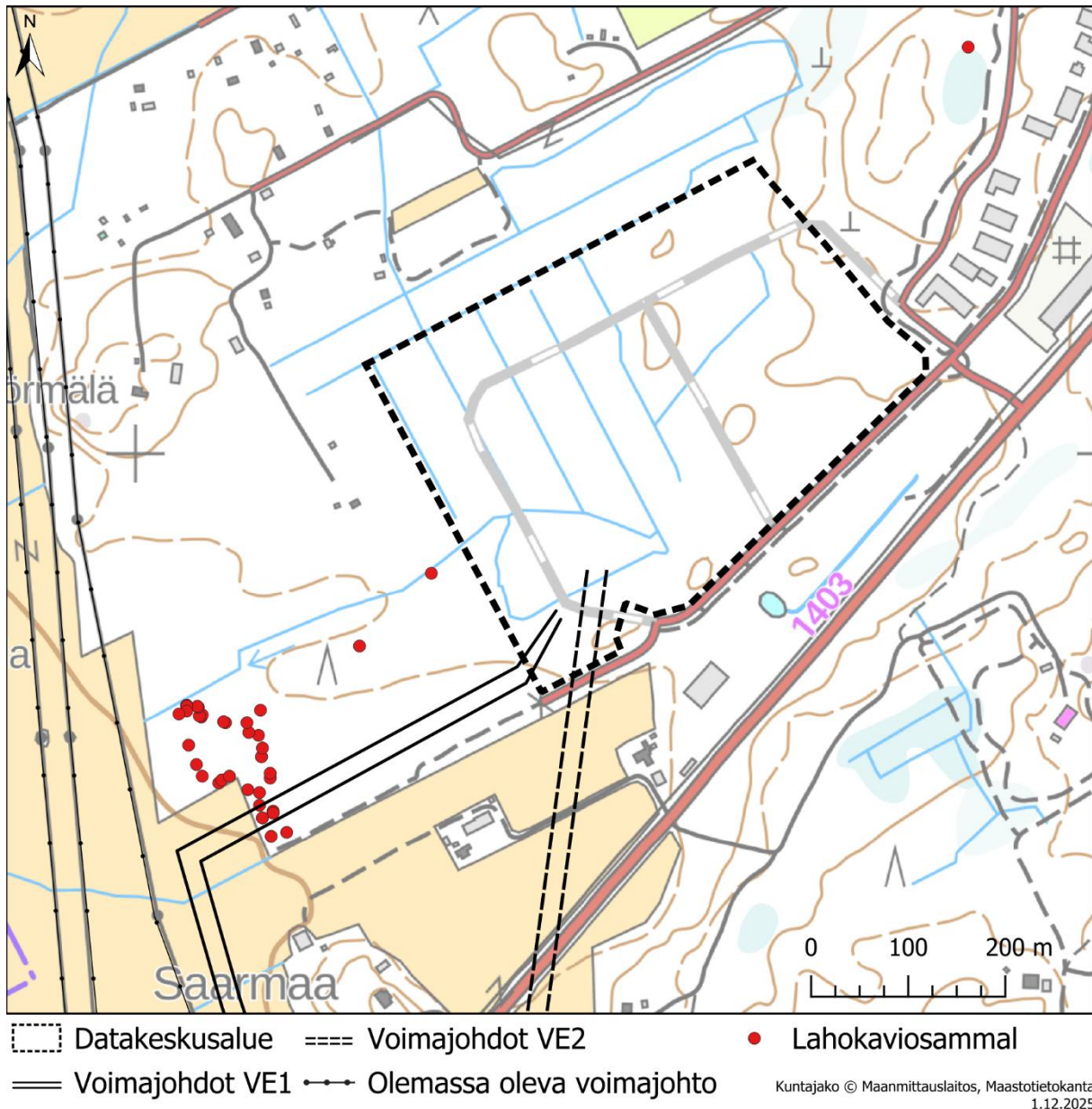
Hankevaihtoehtojen voimajohtoreitit sijoittuvat pelto- ja metsäalueille, eikä alueelta ole laajempaa olemassa olevaa selvitystietoa.

Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Sweco 2025j) selvitysalueelta ei havaittu arvokkaita luontotyyppikohteita. Hankkeessa huomioitaviin kohteisiin kuuluu kuitenkin voimajohtoreittien eteläisimmässä osassa sijaitseva Linjalan hevoslaidun. Kohde kuuluu Metsähallituksen perinnebiotooppiaineiston alueisiin (Kuva 17-1). Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastokäynnin perusteella todettiin, että alue on ollut pitkään hoitamaton ja vesoittunut. Muihin lähialueiden perinnebiotooppikohteisiin lukeutuu voimajohtoreittien itäpuolinen Lammasmaan perinnebiotooppi, joka sijaitsee lähimmillään 170 metriä itäisemmästä voimajohtoreitin vaihtoehdosta VE2 itään.



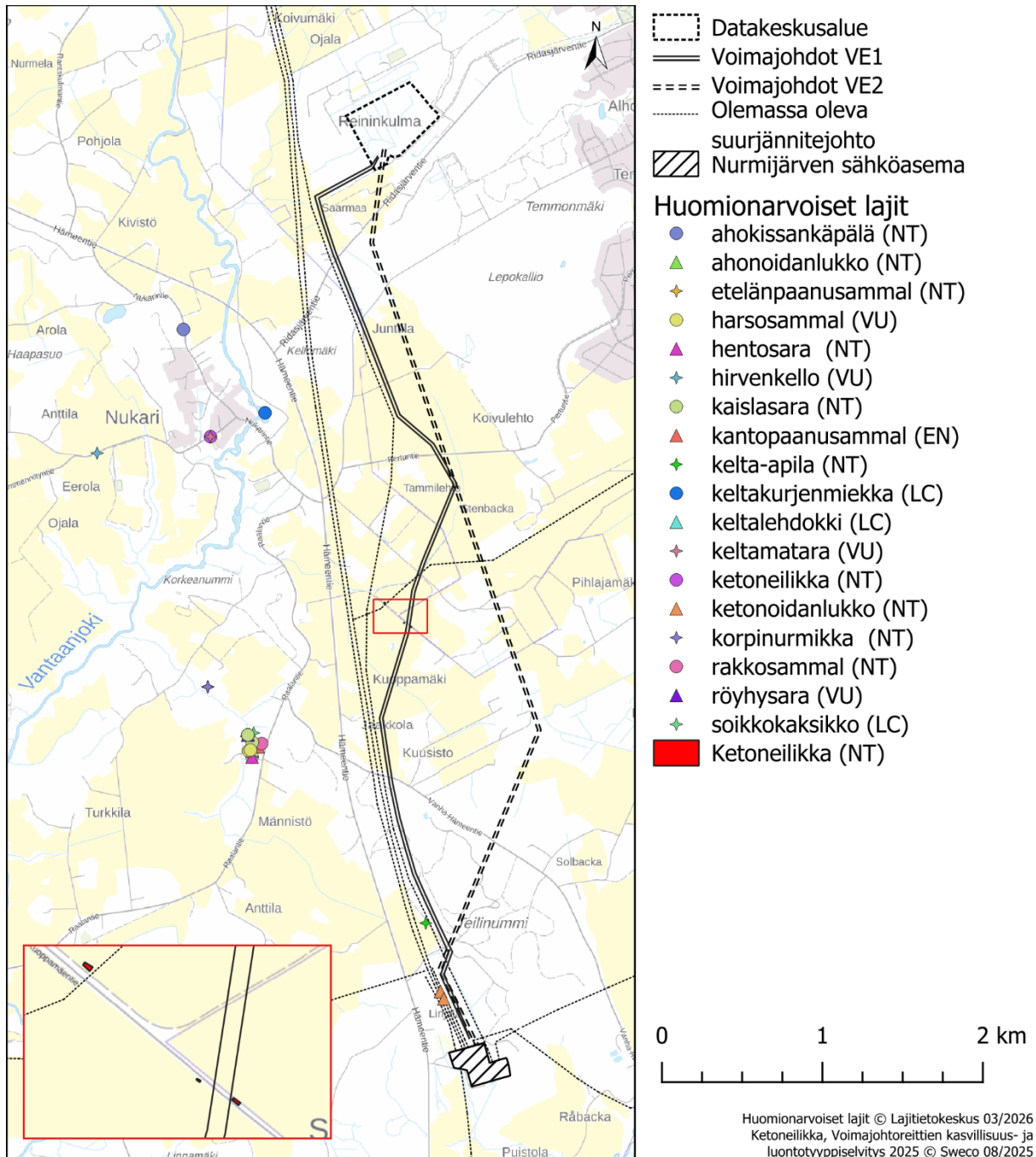
Kuva 17-1. Hankealueen lähialueen perinnebiotooppikohteet (Metsähallitus). Eteläisempi kohteista on Linjalan laidun.

Osa datakeskuksen länsipuolisilta avohakkuilta keväällä 2026 havaitut lahopaviosammallesiintymät sijoittuvat suunnitellulle voimajohtokäytävälle VE1 (Lajitietokeskus 2026b). Voimajohtokäytävän alueelta ja sen ympäristössä havaitut esiintymät ovat olleet yksinomaan protoneemavaiheen esiintymiä, eikä alueelta ole löydetty itiöpesäkkeellisiä yksilöitä. Lahokaviosammal kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin, koko maassa rauhoitettuihin lajeihin ja on arvioitu 2019 erittäin uhanalaiseksi (EN). Lajin esiintymiskuvasta on kertynyt sittemmin runsaasti uutta tietoa, etenkin Uudellamaalla. Etenkin pääkaupunkiseudulla ja Keski-Uudellamaalla tehtyjen maankäyttöä koskevien lahopaviosammal selvitysten perusteella lajia tavataan metsäalueilla harvakseltaan ja paikoin huomattavan runsaanakin.



Kuva 17-2. Datakeskuksen lähiympäristössä ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen pohjoisimpien osien ympäristössä tehdyt lahokaviosammalhavainnot keväällä 2026 (Lajitietokeskus 2026b).

Lajitietokeskuksen 2026a havaintotietojen mukaan voimajohtoreittien eteläisimmässä osassa, Linjalan hevoslaitumen alueella tai sen läheisyydessä, on aiempia havaintoja silmälläpidettäviksi luokitelluista (NT) aho- ja ketonoidanlukosta, ketoneilikasta ja kelta-apilasta (Kuva 17-3). Tuorein ahonoidanlukkohavainto on tehty voimajohtoalueelta vuodelta 1996 ja ketonoidanlukkko samalta alueelta 2006. Kaikki edellä mainitut esiintymät sijaitsevat 40 metriä suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen keskilinjasta länteen, nykyisellä olemassa olevalla voimajohtoalueella. Lisäksi pohjoisempana, Teilinummen länsireunan pellonreunalta on 2023 havaittu kelta-apilaa noin 200 metriä voimajohtoreittivaihtoehtoista.



Kuva 17-3. Huomionarvoisten kasvilajien esiintymät. Ketoneilikkaesiintymästä on esitetty alareunassa tarkempi karttaote. (Lajitietokeskus 2026a, Sweco 2025j)

Hankkeen maastoselvityksessä voimajohtoreittien alueella tai läheisyydessä havaittiin ketoneilikkaa ja haitallisiin vieraslajeihin kuuluvaa komealupiinia. Kolme havaittua ketoneilikkaesiintymää sijaitsevat läntisemmän voimajohtoreitin vaihtoehdon VE1 läheisyydessä (esiintymät 20–160 metrin etäisyydellä voimajohtojen keskilinjasta; Kuva 17-3).

17.1.2 Eläimistö

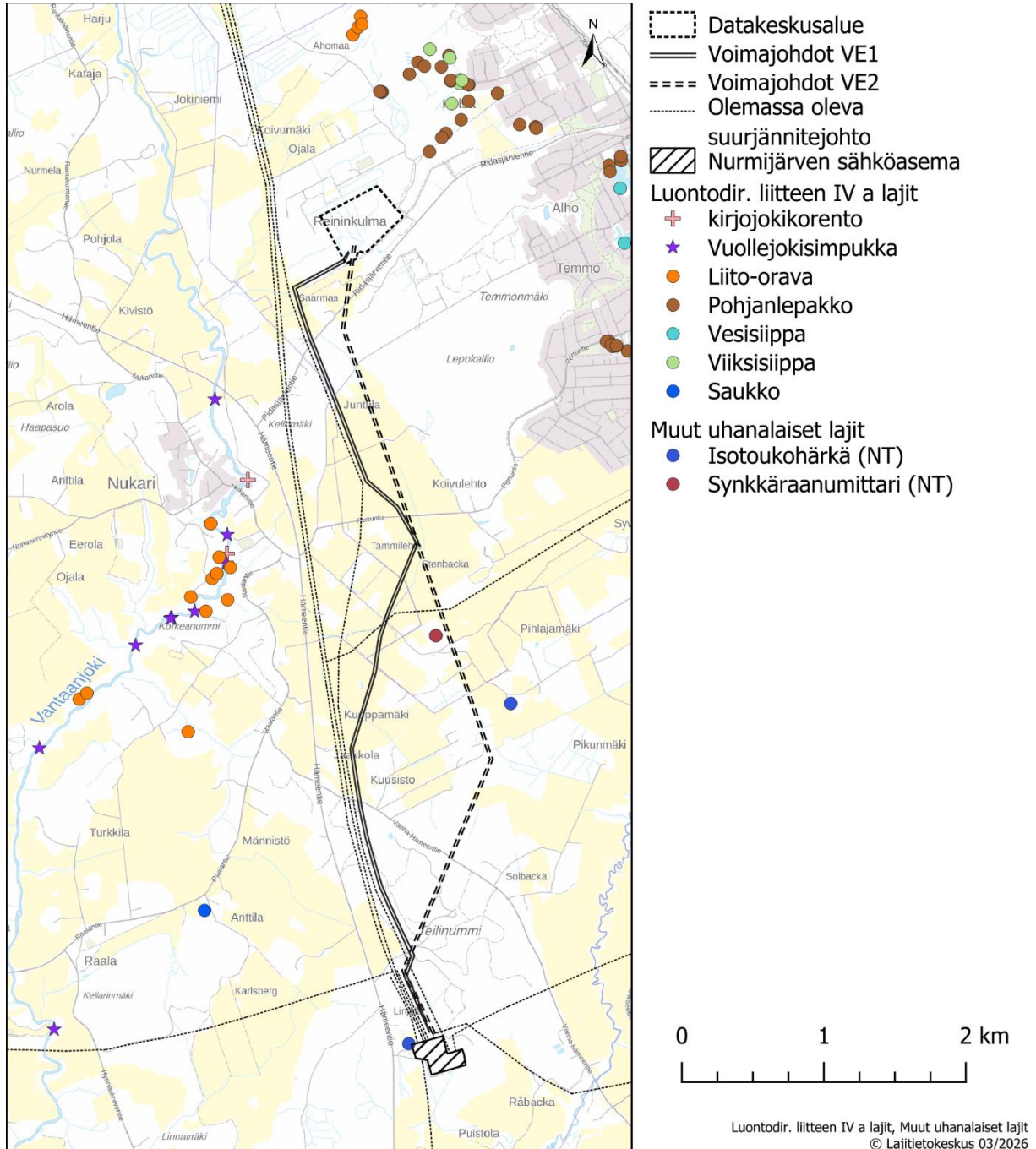
17.1.2.1 Datakeskuksen alue

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvista lajeista datakeskuksen alueelta on hankkeessa selvitetty viitasammakon, liito-oravan ja kirjoverkkoperhosen esiintymistä sekä arvioitu olemassa olevan tiedon pohjalta hankkeen vaikutuksia suteen. Liitteen IV (a) lajeista datakeskuksen lähiseuduilla on aiempia havaintoja (Kuva 17-14) liito-oravasta, pohjanlepakosta ja vuollejokisimpukasta. Läheisen Vantaanjoen vesistön lajistoon kuuluu myös saukko. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat on suojeltu luonnonsuojelulain 78 §:n 2 momentin nojalla.

Datakeskuksen alueelle tehtiin kesällä 2024 ja keväällä 2025 viitasammakkoselvitykset (Sweco 2025i). Vuoden 2024 selvityksessä datakeskuksen purku-uomalta otettiin eDNA-näyte, joka oli viitasammakon osalta negatiivinen. Vuoden 2025 soidinajan maastonselvityksessä alueelta ei tehty havaintoja lajista. Tulokset ovat yhtenevät alueella aiemmin tehtyjen selvitysten kanssa (Enviro 2014, Sweco 2024). Alueella esiintyy ruskosammakkoa.

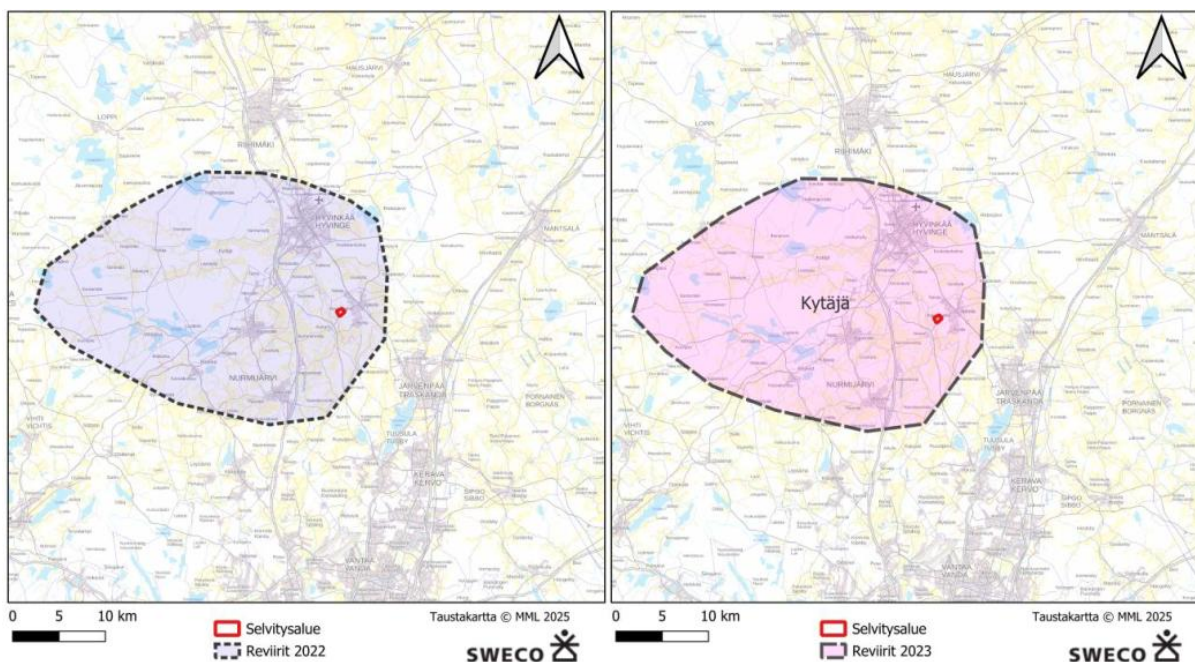
Liito-oravasta ei tehty havaintoja datakeskuksen alueen liito-oravaselvityksessä 2025. Liito-oravaa on aiemmin havaittu ainakin noin kilometrin etäisyydellä datakeskuksen alueesta pohjoiseen, Jokelan keskustan eteläpuolella sekä Vantaanjoen varrella (Sweco 2025m). Datakeskusalueen ympäristössä ja sähkönsiirtoreiteillä liito-oravaselvitys uusittiin keväällä 2026, mutta havaintoja lajista ei tehty tässäkään selvityksessä (AFRY Finland Oy 2026).



Kuva 17-4. Luontodirektiivin liitteen IV a lajien ja uhanalaisten lajien havainnot (Lajitietokeskus 2026a).

Datakeskuksen ja voimajohtoreittien alue sijaitsee Kytäjän susireviirin alueella (Sweco 2025f, Valtonen ym. 2024). Kytäjän susireviiri on tunnettu vuodesta 2022 alkaen (Heikkinen ym. 2022). Vuonna 2022 reviirin status oli pari. Vuoden 2024 suden kanta-arvion mukaan alueella arvioidaan esiintyvän 2–4 yksilön perhelauma (Valtonen ym. 2024). Kytäjän reviirin koko on vähitellen kasvanut vuosien saatossa (Valtonen ym. 2024, Heikkinen ym. 2023). Vuonna 2022 reviirin pinta-ala oli 750 neliökilometriä ja vuoteen 2024 mennessä pinta-ala oli kasvanut 900 neliökilometriin. Nykyisellään Kytäjän reviiri ulottuu etelässä Klaukkalan taajamaan asti, ja pohjoisin reuna ylittää Hyvinkään kaupungin pohjoisosiin. Reviirin alueella on runsaasti asutusta, peltoalueita ja vesistöjä. Reviirillä sijaitsee myös luonnonsuojelualueita, joista suurimpia ovat Kytäjän-USmin metsäalue sekä

Kalkkilammi-Sääksjärvi. Reviirin sisällä sijaitsevat luonnonsuojelualueet sekä muut rauhallisemmat ympäristöt ovat susille kaikkein potentiaalisimpia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 17-5 Hyvinkään Kytäjän susireviirin rajaukset vuosina 2022 (vasemmalla) ja 2023 (oikealla). (Kuvan lähde: Sweco 2025f)

Kirjovertokoperhosen toukkapusseja koskeneessa selvityksessä 2024 ja 2025 datakeskuksen selvitysalueella ei tehty havaintoja lajista kirjovertokoperhosselvityksissä 2024 ja 2025 (Sweco 2025c).

Lepakkolajeista datakeskusalueen itäpuolella on tehty hajahavaintoja pohjanlepakosta (Lajitietokeskus 2026a) ja Kolsan länsipuolen selvityksissä (Faunatica 2023) havaittuihin lajeihin kuuluivat pohjanlepakon lisäksi isoviiksisiippa tai viiksisiippa. Alueelta ei ollut havaintojen perusteella rajattavissa erityisiä lepakoiden käyttämiä kohteita, jotka pitäisi maankäytössä huomioida ja alueen havaintotiheydet olivat alhaiset.

Datakeskuksen pesimälinnustoselvityksessä 2024 (Sweco 2025e) havaittiin selvitysalueella ja sen läheisyydessä 21 lajia (Kuva 17-6). Havaituista lajeista erittäin uhanalaisiin (EN) lajeihin kuuluu hömötiainen, vaarantuneisiin (VU) pensastasku ja silmälläpidettäviin (NT) pensaskerttu. Hömötiaishavainto tehtiin hankealueen länsipuoliselta varttuneen metsän alueelta ja muut itse datakeskuksen alueelta.

Datakeskuksen pesimälinnustoselvityksessä 2025 (Sweco 2025e) havaittiin puolestaan selvitysalueella ja sen läheisyydessä 34 lajia, joista 11 oli huomionarvoisia lajeja (Kuva 17-7). Havaituista lajeista erittäin uhanalaisiin (EN) lajeihin kuuluu hömötiainen, vaarantuneisiin (VU) pensastasku sekä töyhtötiainen. Silmälläpidettäviin (NT) lajeihin kuului viisi lajia: kuovi, taivaanvuohi, kiuru, pensaskerttu ja närhi. Muihin huomionarvoisiin lajeihin kuuluivat palokärki ja harmaapäätikka. Huomionarvoisista lajeista itse datakeskuksen alueella tehtiin havaintoja taivaanvuohesta, kiurusta, pensaskertusta ja pensastaskusta. Taivaanvuohihavainnot tulkittiin koskevan yhtä yksilöä. Kaava-alueen 100 metrin puskurivyöhykkeeltä havaittiin harmaapäätikka ja pensaskerttu. Kuovihavainnot ja valtaosa

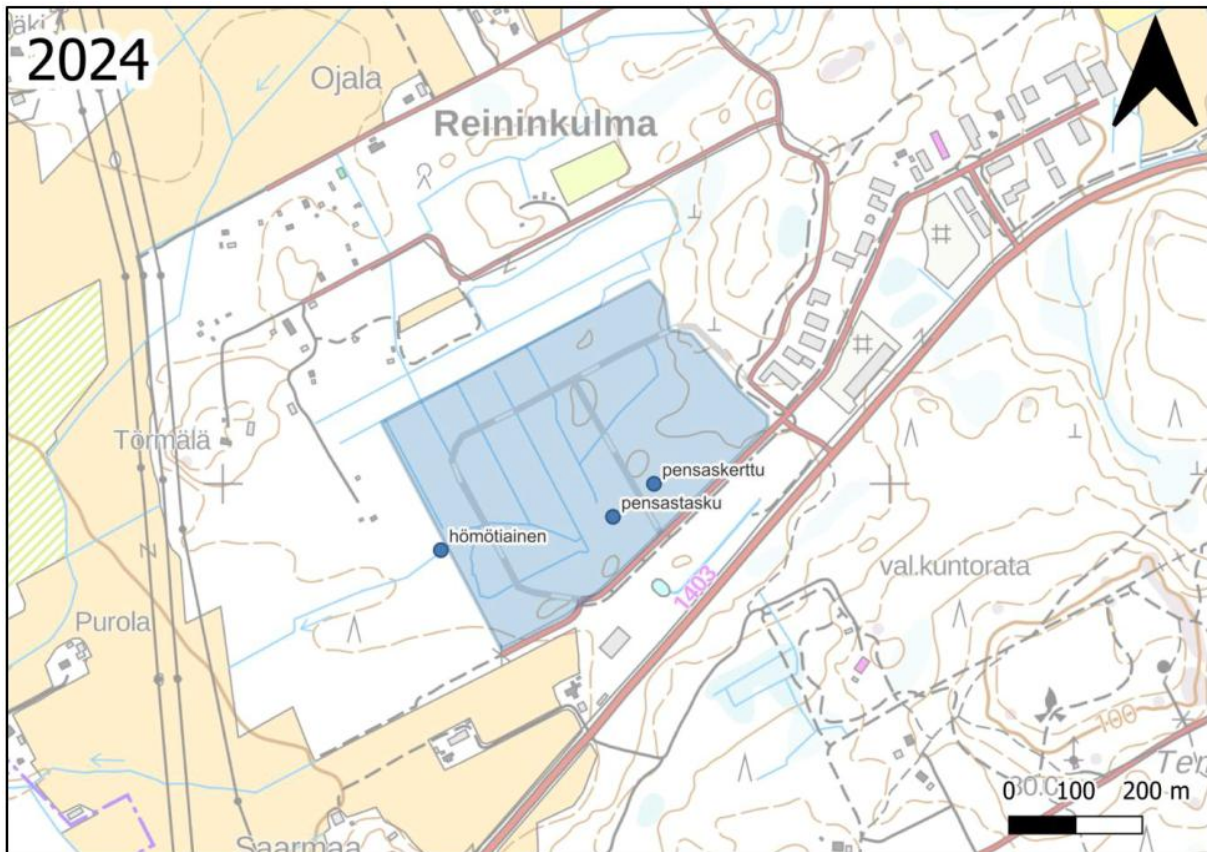
kiuruhavainnoista tehtiin kaava-alueen länsipuolisilla pelloilla. Selvitysalueen ulkopuolelta tehtiin lisäksi varpushaukan pesälöytö. Pesä sijaitsee 280 metriä datakeskusalueesta.

Muu alueen pesimälinnusto koostuu eteläsuomalaisille metsä- ja kulttuurialueille tyypillisestä lajistosta. Keväällä 2025 datakeskuksen alueella tehdyssä metsäkanalintuselvityksessä (Sweco 2025I) tehtiin muutamia havaintoja pyystä ja teerestä.

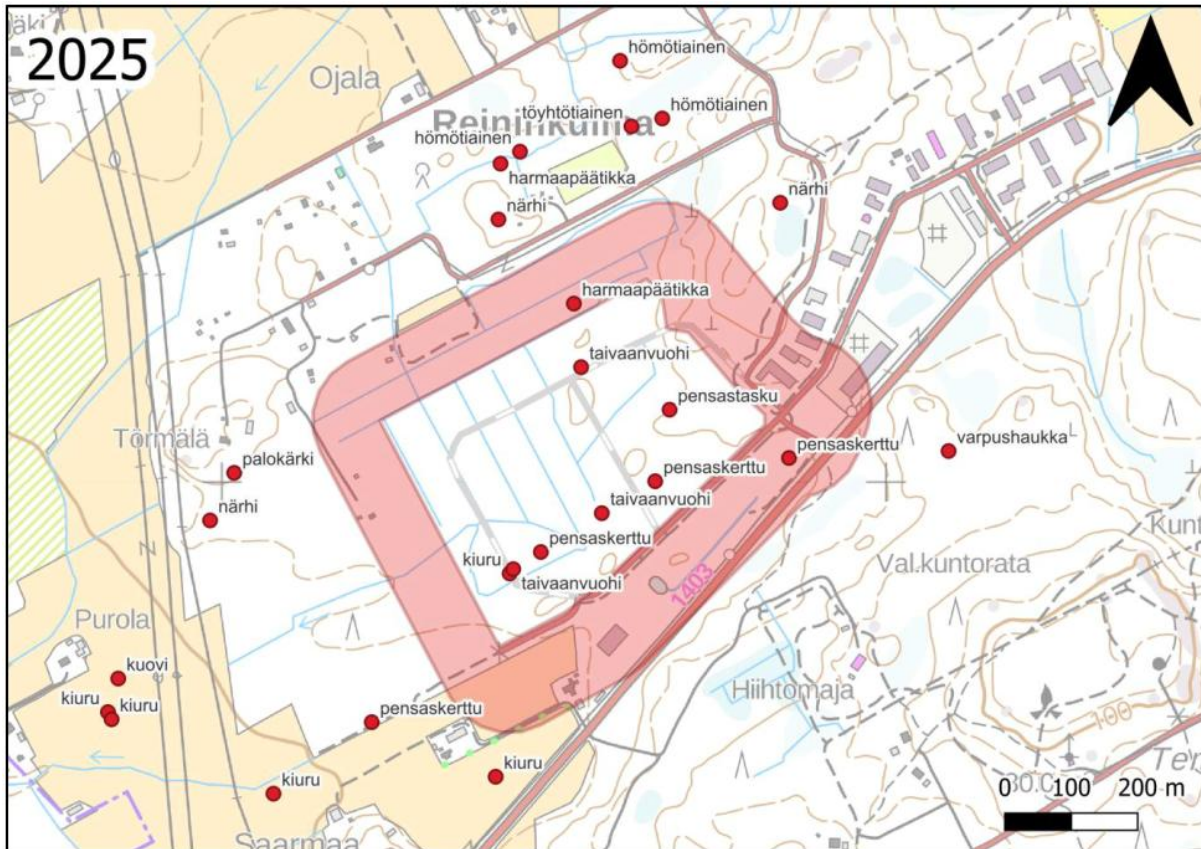
Selvityksissä havaitut hömötiainen ja töyhtötiainen ovat varttuneita ja vanhoja, lahoppuisia metsiä suosivia lajeja, joten on epätodennäköistä, että kaavamuutosalue olisi tärkeä elinympäristö näille lajeille, vaikka ne saattavatkin käyttää alueen taimikkoa ruokailuun.

Lisäksi linnustoselvityksissä sensitiivisiksi lajitiedoiksi oli katsottu datakeskuksen alueelta tehdyt hajahavainnot kahdesta teerinaaraasta ja suurikokoisesta pöllöstä, joka tulkittiin todennäköiseksi viirupöllöksi. Kaavamuutosalueella ei ole viirupöllölle sopivia pesäpaikkoja, mutta pesimistä lähialueilla ei voitu poissulkea.

Linnustoselvityksissä datakeskuksen alueelta tai sen läheisyydestä ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.



Kuva 17-6. Vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksen huomionarvoisten lajien havainnot datakeskuksen alueelta (pisteet edustavat havaintoja, eivät tulkittuja pareja/reviirejä). (Sweco 2025e)



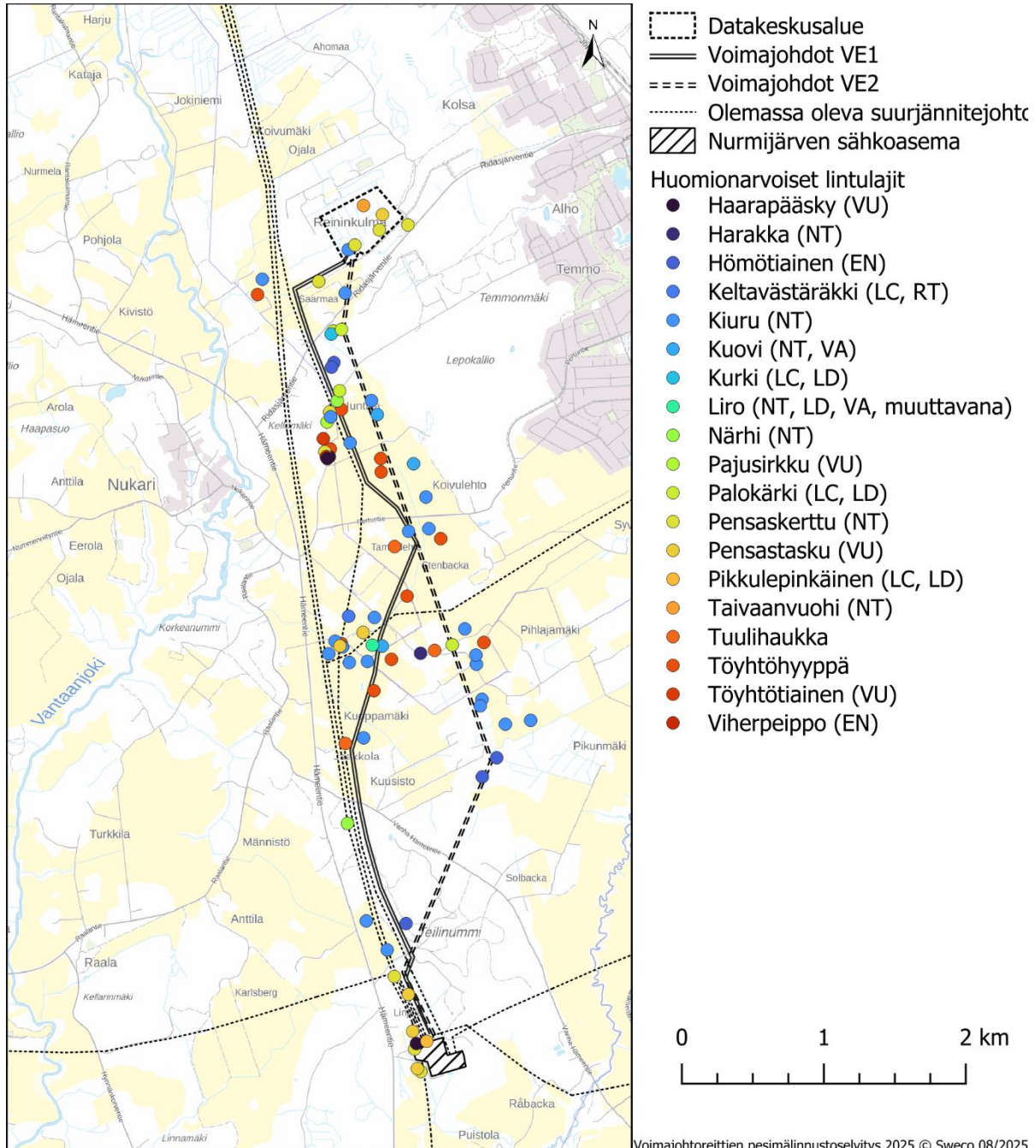
Kuva 17-7. Vuoden 2025 pesimälinnustoselvityksen huomionarvoisten lajien havainnot datakeskuksen alueelta (pisteet edustavat havaintoja, eivät tulkittuja pareja/reviirejä). (Sweco 2025e)

Lajistollisesti merkittävin lähialueen kohteista on Vantaanjoki. Vuollejokisimpukan ja saukon ohessa joessa esiintyy taimenta ja lohta. Läheisen Nukarin koski- ja virtapaikat ovat pääuoman merkittävimpiä vaelluskalojen lisääntymispaikkoja. Taimenen pienpoikasia löytyy säännöllisesti ja lohen pienpoikasia hieman epäsäännöllisemmin Nukarin alueelta. Virtavesien hoitoyhdistys on suorittanut mm. kutupaikkojen parannus- ja rakennustöitä laajasti eri puolilla Vantaan- ja Karjaanjoen vesistöä. Kutupaikkojen parannustöillä on merkittävästi pystytty parantamaan taimenen lisääntymistä vesistöissä. Kunnostuksia Nukarin alueella on tehty ainakin vuonna 2012 (Virtavesien hoitoyhdistys 2012).

17.1.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitin pesimälinnustoselvityksen (Sweco 2025k) tulosten perusteella voimajohtoreittien metsien lajeihin kuuluu erittäin uhanalaisista lajeista hömötiainen (EN), vaarantuneista (VU) lajeista töyhtötiainen sekä silmälläpidettävistä (NT) närhi ja harakka. Hömötiaisia tehtiin havaintoja sekä voimajohtoreittien pohjoisosien läheisyydessä että eteläosan Teilinummen puoleisilla metsäosuuksilla. Töyhtötiaisesta tehtiin havainto ainoastaan Nukarin alueen puoleisella metsäalueella. Peltoalueilla silmälläpidettävistä lajeista kiuru on melko runsas. Muita peltojen tai puoliavointen maiden lajeja ovat pensastasku (VU), kuovi (NT), keltävästäräkki (alueellisesti uhanalainen) ja pensaskerttu (NT). Kosteikkolajeista alueella havaittiin pajusirkku (VU) ja liro (VU), joista jälkimmäinen tulkittiin muuttavaksi. Voimajohtoreittien lähialueiden pihapiirin tuntumasta tehtiin myös havainto viherpeiposta (EN). Entuudestaan seudun peltoalueilla on tehty pesimäaikaisia havaintoja tuulihaukasta. Lajitietokeskuksen 2026a havaintoaineistoissa ei ole tietoja merkittävistä muutonajan kerääntymistä voimajohtoreittien peltoaukeilla.

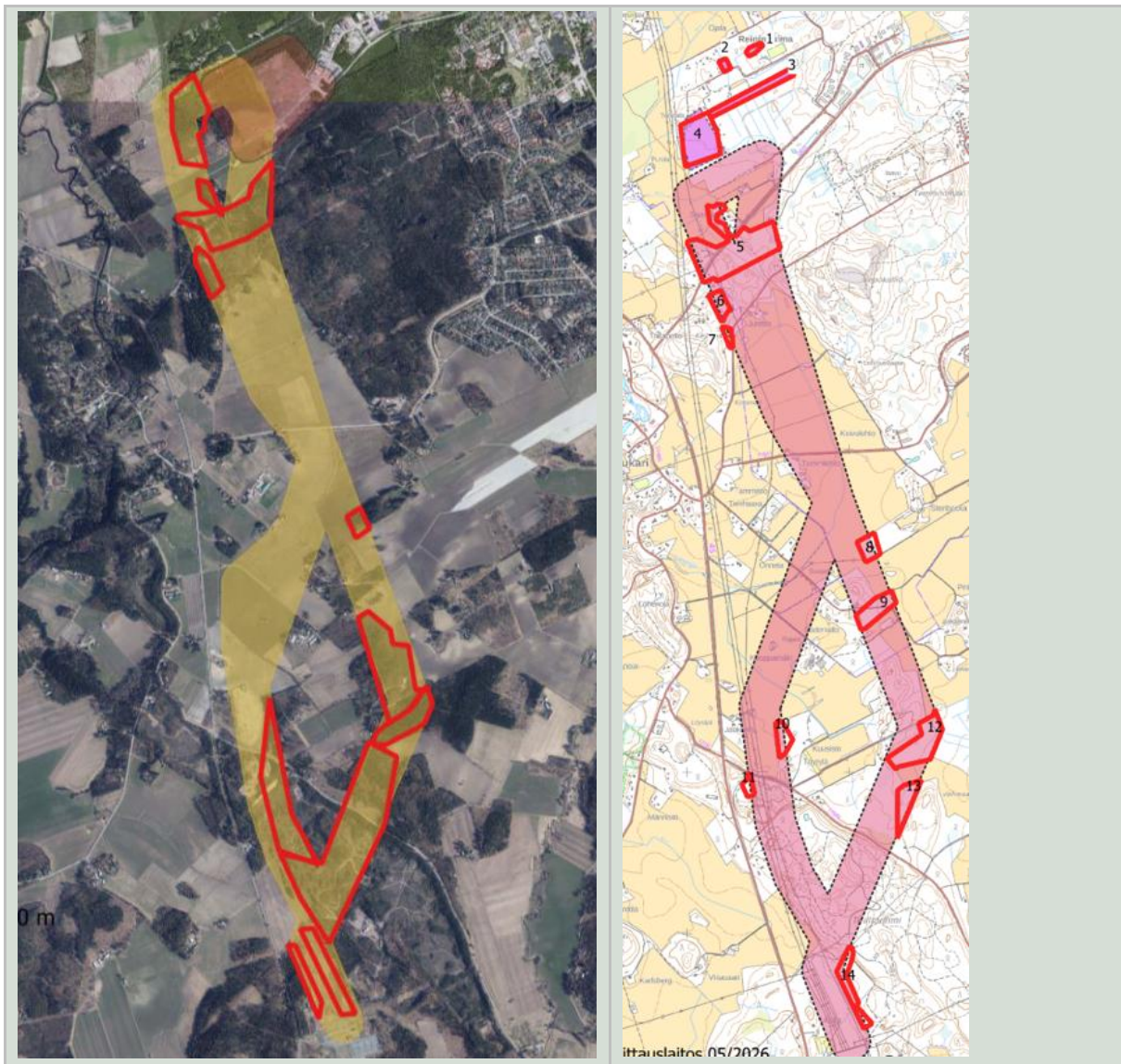
Voimajohtoreittejä koskevassa linnustoselvityksissä sensitiivisiksi lajitiedoiksi oli katsottu datakeskuksen alueelta tehdyt havainnot teerestä ja ruskosuohaukasta. Teerihavainnot koskivat pohjoisosien datakeskuksen alueella havaittuja kahta naarasta ja lisäksi lajista tehtiin jälkihavaintoja Teilinummen alueelta. Ruskosuohaukka havaittiin puolestaan voimajohtoreitin pelto-osuudella kiertelevänä/saalistelevana. Huomautettakoon, että voimajohtoreitin läheisyydessä ei sijaitse lajin pesimäpaikaksi soveltuvia kosteikkoja. Lajin saalistuslennot voivat ulottua useamman kilometrin etäisyydelle itse pesäpaikoista.



Kuva 17-8. Vuoden 2025 voimajohtoreittien pesimälinnustoselvityksen huomionarvoisten lajien havainnot (pisteet edustavat havaintoja, eivät tulkittuja pareja/reviirejä). (Sweco 2025k)

Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (Finiba) on Tuusulanjärvi, joka sijaitsee lyhimmillään 6,4 kilometriä voimajohtoreiteistä kaakkoon. Osa Tuusulanjärvestä kuuluu myös maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (Maali-alueet). Muita alle 10 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä sijaitsevia maakunnallisesti tärkeitä lintualueita ovat Nykiön metsäalue (4,7 kilometriä voimajohtoreiteistä koilliseen) ja Nurmijärven keräntymisalue (8,3 kilometriä voimajohtoreiteistä lounaaseen).

Keväällä 2025 voimajohtoreiteille tehdyssä liito-oravaselvityksessä (Sweco 2025m, Kuva 17-9) ei tehty havaintoja lajista. Voimajohtoreittien lähialueilta liito-oravasta on aiempia havaintoja ainoastaan länsipuolisen Vantaanjoen varresta Nukarin alueelta ja jokivarren lähialueelta (Lajitietokeskus 2026a). Edellä mainitut havainnot lajista on tehty vuosien 2002–2010 välillä. Liito-oravaselvitys uusittiin keväällä 2026 datakeskusalueen ympäristössä ja sähkönsiirtoreiteillä (Kuva 17-9), mutta havaintoja lajista ei tehty tässäkään selvityksessä (AFRY Finland Oy 2026).

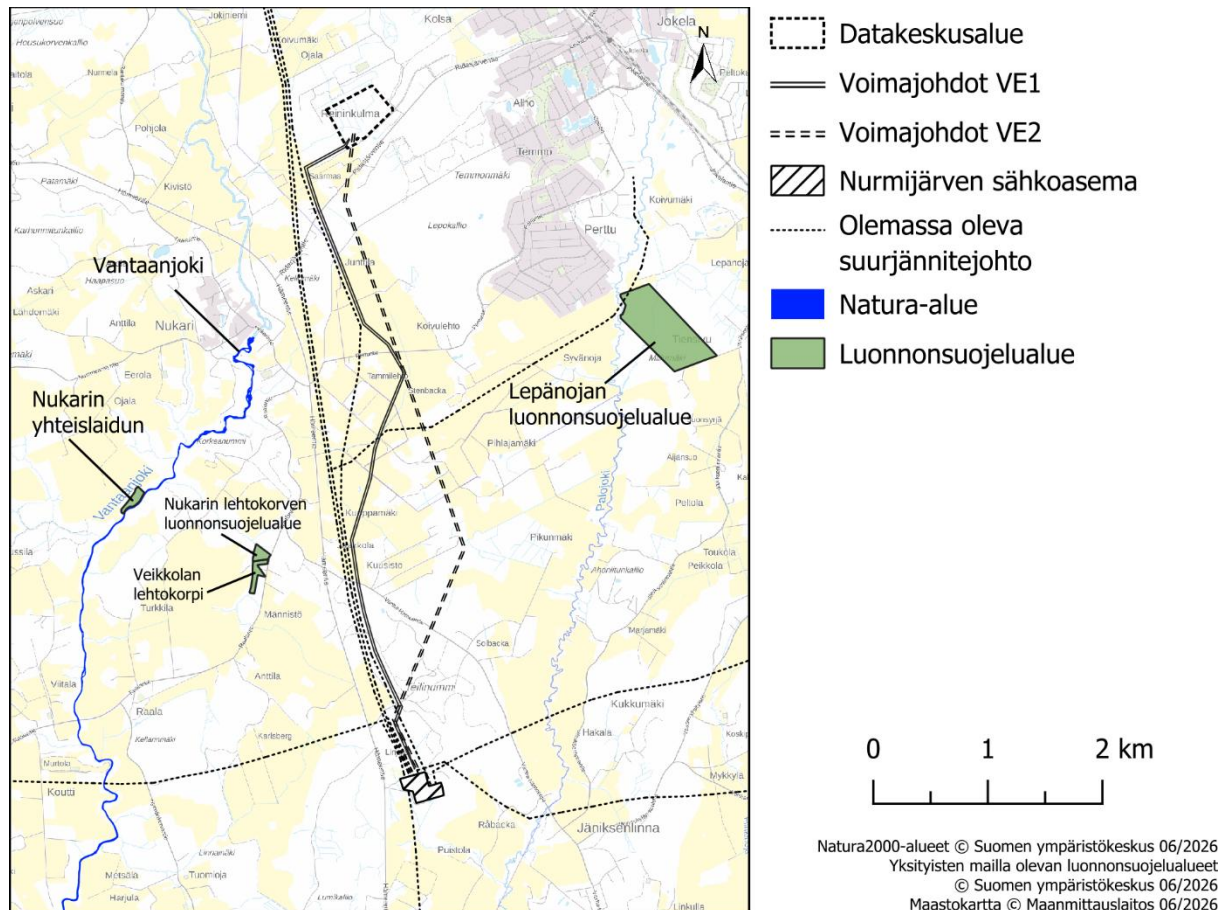


Kuva 17-9. Liito-oravaselvitysten selvitysalueet. Vuoden 2025 voimajohtoreittien liito-oravaselvityksen selvityskohteet vasemmalla (punaiset rajaukset) ja vuoden 2026 liito-oravaselvityksen selvityskohteet oikealla (punaiset rajaukset). Leikatut kuvaotteet Sweco 2025m ja AFRY 2026.

Lisäksi Linjalan perinnebiotoopin läheisyydessä on vuodelta 2021 havainto silmälläpidettävästä (NT) isotoukohärästä (edellä Kuva 17-4).

17.1.3 Suojelualueet

Hankealueen lähialueilla sijaitsee vain muutamia Natura-verkoston kohteita tai muita suojelualueita. Suunnitellun datakeskuksen tai voimajohtoreittien VE1 ja VE2 välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita (kuva 17-10).



Kuva 17-10. Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet hankealueen läheisyydessä.

Natura-alueista Vantaanjoen Natura-alue (SAC, FI0100104) sijaitsee datakeskuksesta 1,8 kilometriä lounaseen. Voimajohtoreittien VE1 ja VE2 lyhin etäisyys Natura-alueeseen on 0,9 ja 1,1 kilometriä. Vantaanjoen Natura-alueen suojelun perusteena ovat saukko ja vuollejokisimpukka.

Datakeskuksen alueesta on tehty Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys Vallunlenkin asemakaavan muutoksen yhteydessä (Sweco 2025h). Tämän selvityksen perusteella sekä yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon (LVV-U/42466/2026) mukaan datakeskushanke ei edellytä luonnonsuojelulain mukaisen Natura-arvioinnin toteuttamista Vantaanjoen Natura-alueelle.

Muista suojeluverkoston kohteista korkeintaan kilometrin etäisyydelle hankkeen rakenteista sijoittuvat ainoastaan Nukarin lehtokorven luonnonsuojelualue (YSA205000) ja Veikkolan lehtokorpi (YSA013314). Nukarin lehtokorpi ja Veikkolan lehtokorpi ovat vierekäisiä luonnonsuojelualueita. Kohteet sijaitsevat lyhimmillään 0,7 kilometriä

voimajohtoreittivaihtoehdosta VE1 länteen. Muut suojelualueet sijaitsevat vähintään 1,5 kilometriä hankevaihtoehtojen rakenteista (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehtojen rakenteisiin.

Alue	Lyhin etäisyys datakeskus (km)	Lyhin etäisyys voimajohtoreitti VE1 (km)	Lyhin etäisyys voimajohtoreitti VE2 (km)
Vantaanjoki, Natura-alue SACFI0100104	1,8	1,0	1,1
Nukarin lehtokorven luonnonsuojelualue YSA205000	3,5	0,7	1,6
Veikkolan lehtokorpi YSA013314	3,6	0,7	1,5
Nukarin yhteislaidun YSA230826	3,5	1,8	2,5
Lepänojan luonnonsuojelualue YSA012308	2,6	2,0	2,0

Hankkeen suunnittelualue sijoittuu sekä Tuusulan että Nurmijärven kuntien alueille. Tuusulan yleiskaavassa 2040 datakeskuksen eteläpuolella ja voimajohtoreittien itäpuolella sijaitsevan Lepokallion alueelle on osoitettu useampia s(1)-merkinnällä osoitettuja kohteita. Yleiskaavassa merkinnällä on osoitettu paikallisesti luonnonsuojelullisesti erityisen arvokkaat alueet. Kohteet edustavat yleiskaavan luontoselvityksessä (Keiron 2011) tunnistettuja arvokkaita elinympäristöjä. Lepokallion alueella näihin lukeutuu Lepokallion kallioalueen kalliometsää, pieniä nevoja, noro sekä alle 1 hehtaarin kokoinen lampi.

Nurmijärven puoleisilla osilla ei sijaitse kaavojen suojelualueiden varauksia tai muita arvokkaiden luontokohteiden kaavamerkintöjä hankkeen rakenteiden lähialueilla.

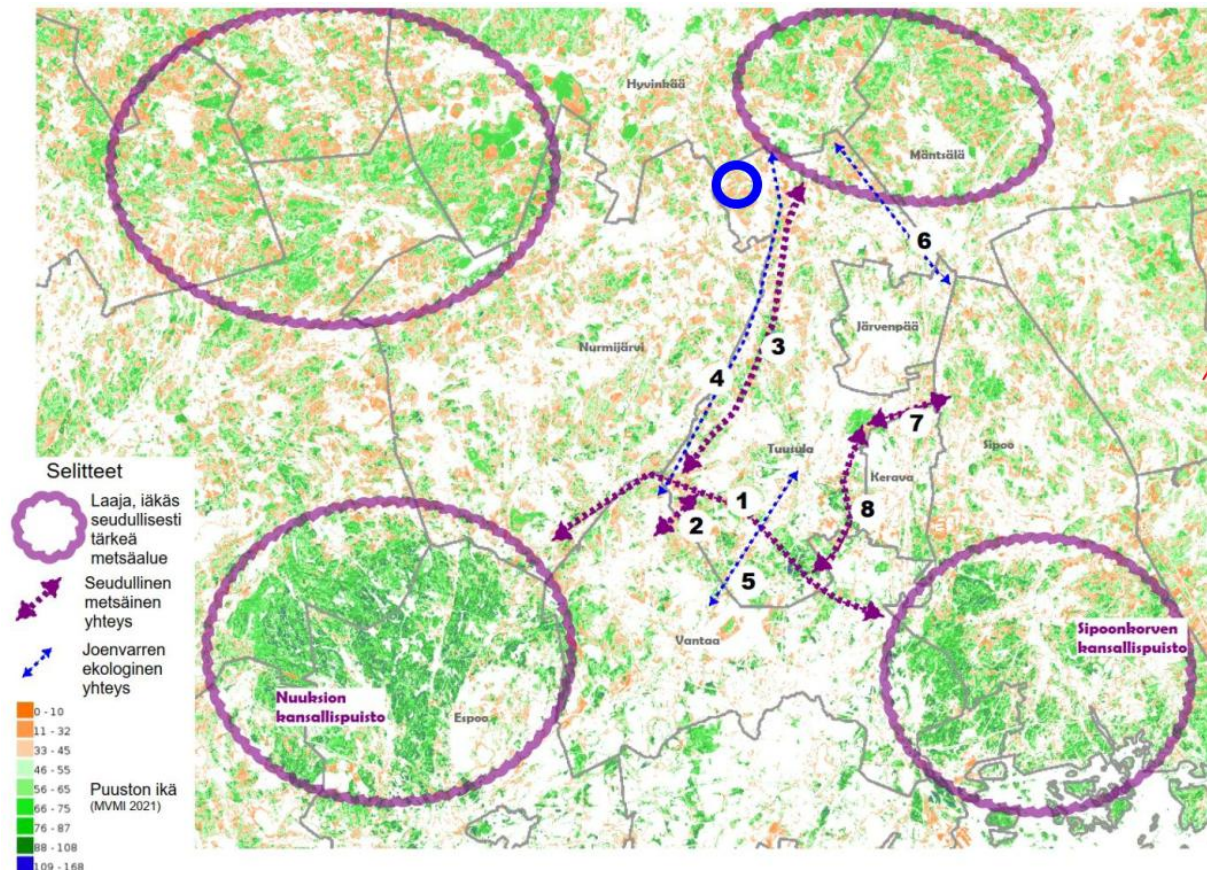
Taulukko 17-2. Kaavoituksessa osoitetut suojelualuevaraukset ja muut arvokkaat luontokohteet.

Alue	Lyhin etäisyys datakeskus (km)	Lyhin etäisyys voimajohtoreitti VE1 (km)	Lyhin etäisyys voimajohtoreitti VE2 (km)
sl(42) Lepokallion kalliometsä	0,8	0,6	0,4
sl(18) Temmonmäen nevaru-nainen suolampi	1,2	1,3	1,1
sl(19) Temmonmäen nevasuot (3 kpl)	0,9	1,0	0,8
sl(20) Temmonmäen noro	0,8	1,0	0,8

17.1.4 Ekologinen verkosto

Uudenmaan alueen maakuntakaavoissa ei ole osoitettu viheryhteystarpeita hankealueen toimintojen alueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Datakeskusalueesta noin 1,5 kilometriä pohjoiseen sijaitsee maakuntakaavan viheryhteystarve, joka kytkee Jokelan taajaman pohjoispuolisia metsäalueita toisiinsa. Kyseinen viheryhteys sijoittuu Hyvinkään alueelle. Voimassa olevissa yleiskaavoissa tai muissa kaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu viheryhteystarpeita tai ekologisen verkoston osia.

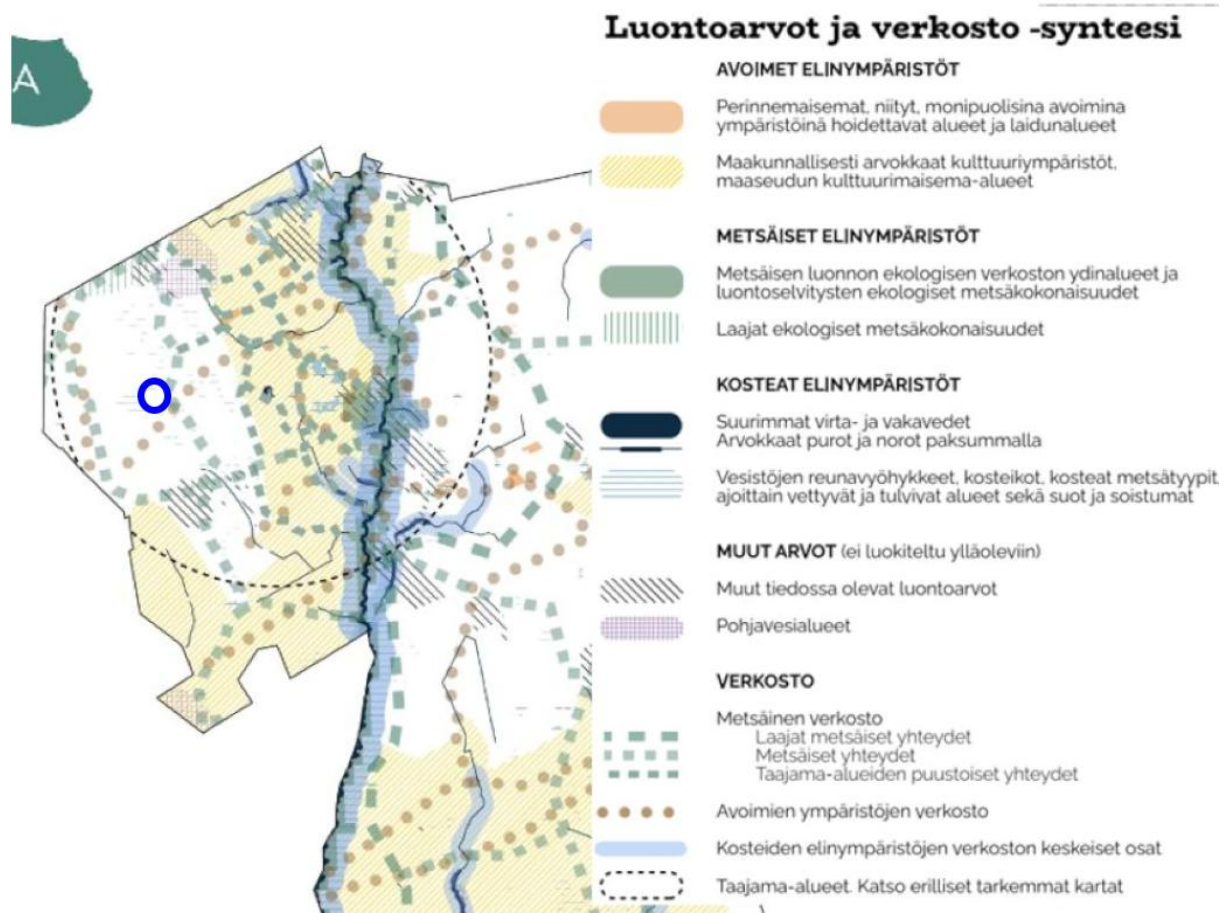
Tuusulan alueelle on laadittu viher- ja siniverkoston yleissuunnitelman (VISSI) ehdotus, joka ohjaa koko kunnan viher-sinirakenteen ja -verkoston suunnittelua yleisellä tasolla (Tuusulan kunta 2026). Viher-sinirakenteella tarkoitetaan vesistöjä ja kasvullisia alueita. Siihen sisältyvät puustoiset, avoimet ja kosteat elinympäristöt ja niitä yhdistävät yhteysalueet (eli ekologiset käytävät) sekä rakennetut viheralueet. Selvityksessä seudullisina ekologisin yhteyksinä on tunnistettu hankealueen ulkopuolinen, sen itäpuolella sijaitseva Palojoen joenvarren ekologinen yhteys sekä sen itäpuolinen kunnan eteläosia ja Hyvinkään sekä Mäntsälän laajoja metsäalueita yhdistävä maaseutumosaikin ja metsäsaarekkeiden yhteys.



Kuva 17-11. Tuusulan seudullinen ekologinen verkosto. Datakeskuksen alueen yleispiirteinen sijainti osoitettu sinisellä ympyrällä. Seudullinen Palojoen yhteys (4) jää hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen itäpuolelle. Muokattu kuvaote VISSI-selostuksen kartasta 10 (Tuusulan kunta 2026).

VISSI-selvityksen paikallisen tason ekologisia yhteyksiä ovat datakeskusalueen ympäristössä datakeskuksen länsipuolisen peltoalueen (nykyisen voimajohdon läheinen pelto-osuus) ympäristön avoimen sekä metsäisen ympäristön etelä-pohjois -suuntaiset yhteydet sekä saman suuntainen metsäinen yhteys datakeskuksen ja itäpuolisen teollisuusalueen välissä. Datakeskuksen eteläpuolelle on osoitettu lisäksi itä-länsi -suuntainen avoimien

ympäristöjen verkostoyhteys. Hankevaihtoehtojen voimajohtoreittien linjaukset risteävät Ridasjärventien eteläpuolella yhden itä-länsi -suuntaisen metsäyhteyden kanssa sekä voimajohtoreittien keskiosissa yhden metsäisen ja yhden avoimen ympäristön yhteyden kanssa. Kyseinen alue on nykytilassa metsäverkostoltaan voimajohtoreitin kohdalla hyvin rikkonainen.



Kuva 17-12. Tuusulan pohjoisosan paikalliset ekologiset yhteydet. Datakeskuksen alueen sijainti osoitettu sinisellä ympyrällä. Muokattu kuvaote VISSI-selostuksen kartasta 12 (Tuusulan kunta 2026).

Hankealueen lähialueilla Vantaanjoki toimii eläinten liikkumista ohjaavana vesistönä ja ekologisena yhteytenä. Alueelta ei ole tiedossa muita ekologisen verkoston selvityksiä, pois lukien Tuusulan yleiskaavan luontoselvityksessä esitetyt tiedot (Keiron 2011). Hirvieläinonnettomuuksia koskevien vuosia 2020–2024 koskevien karttatietojen (Ramboll 2025) perusteella hirvieläimien liikkumista tapahtuu jossain määrin korostuneesti Nurmijärven sähköaseman pohjoispuolisella peltoalueella ja Nukarin eteläpuolisella Lohenojalla. Kummallakin kohteella hirvieläinonnettomuudet ovat tapahtuneet kantatiellä 45 (Hämeen-tie).

Liito-oravan kannalta alueen erityinen painoarvo on metsäverkoston kytkeytyneisyydellä lajin asuttamien alueiden välillä. Datakeskuksen alue ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen pohjoisimmat osat sijoittuvat Reininkulman alueella seudulle, jolta ei ole metsäisiä latvusyhteyksiä länteen, Vantaanjoen suuntaan. Jokelaa ja Vantaanjokea yhdistävinä metsäyhteyksinä voidaan nähdä jo edellä mainittu maakuntakaavan viheryhteystarve sekä mahdollisesti myös Ridasjärventien eteläpuolella sijaitseva itä-länsi -suuntainen yhteys. Voimajohtoreittien eteläosissa sijaitseva Teilinummen alue kytkeytyy puolestaan sekä

vantaanjoen suuntaan että Teilinumesta etelään. Koko hankealueelle ominaista on peltojen laajasti pirstomat metsäalueet, joiden väliset latvusyhteydet ovat liito-oravan kannalta katkenneet tai heikentyneet. Paikallisella tasolla metsäverkoston osia heikentää jo olemassa oleva voimajohto ja metsäalueiden metsänkäyttö (hakkuut ja taimikot). Nykytilassa metsien kytkeytyneisyys yli 10 metrisen puuston osalta (latvusyhteys) on liito-oravan kannalta heikentynyt (puustokarttoja on esitetty VISSI-selvityksen selostusosassa, Tuusulan kunta 2026).

17.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointia varten datakeskuksen ja voimajohtoreittien alueille on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, pesimälinnustoselvitykset, liito-oravaselvitys ja susiselvitys vuosina 2024 ja 2025. Ainoastaan datakeskuksen alueelle tehtiin lisäksi vuosien 2024 ja 2025 aikana kirjoverkkoperhos- ja viitasammakkoselvitykset. Edellä mainittuja lajiselvityksiä ei ole tehty hankkeen voimajohtoreiteille. Kirjoverkkoperhosselvityksen kohdalla perusteena oli voimajohtoreitin kasvillisuusselvityksessä havaittu runsaiden maitikkakasvustojen puute. Viitasammakkoselvityksessä perusteena oli puolestaan lajille soveltuvien elinympäristöjen puute. Maastoselvityksissä voimajohtoreittien varrelta ei ole tunnistettu lampia tai muita lajille soveltuvia vesialueita. Lepakkoselvitystä ei ohjelmoitu hankkeen selvityksiin ensisijaisesti datakeskuksen ja voimajohtoreittien elinympäristöjen piirteiden perusteella. Hankkeen rakentamisalueista merkittävä osa on hakkuita ja peltoja ja metsäalueet eivät puolestaan ole lepakoille erityisen soveltuvia ikärakenteensa puolesta.

Kaikki hankkeen luontoselvitykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-3).

Datakeskuksen alueella maastoselvitysten selvitysalueena on kaikissa selvityksissä ollut datakeskuksen alue ja 100 tai 300 metrin puskurivyöhyke sen ympärillä. Muista selvityksistä poiketen kasvillisuus-, pesimälinnusto- ja kirjoverkkoperhosselvitykset on tehty kahdessa osassa. Vuonna 2024 selvitysalueena oli kaavamuutosalue ja vuonna 2025 kaavamuutosalueen 100 metrin puskurivyöhyke.

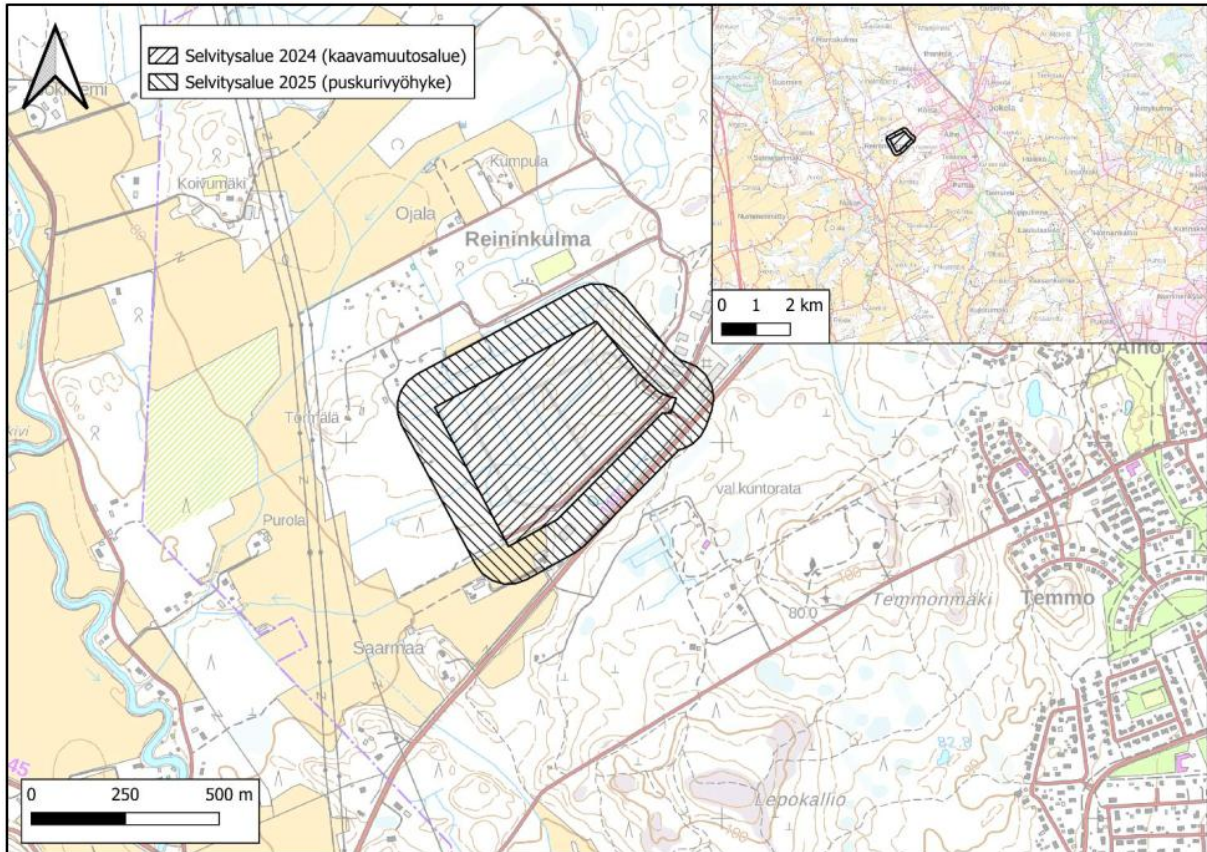
Voimajohtoreittien osalta selvitykset on kohdennettu 125 metriä voimajohtoreittien molemmin puolin. Maastoselvitysalueet on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 17-13, Kuva 17-14 ja Kuva 17-15).

Muuna lähtötietona arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia aineistoja ja julkaisuja:

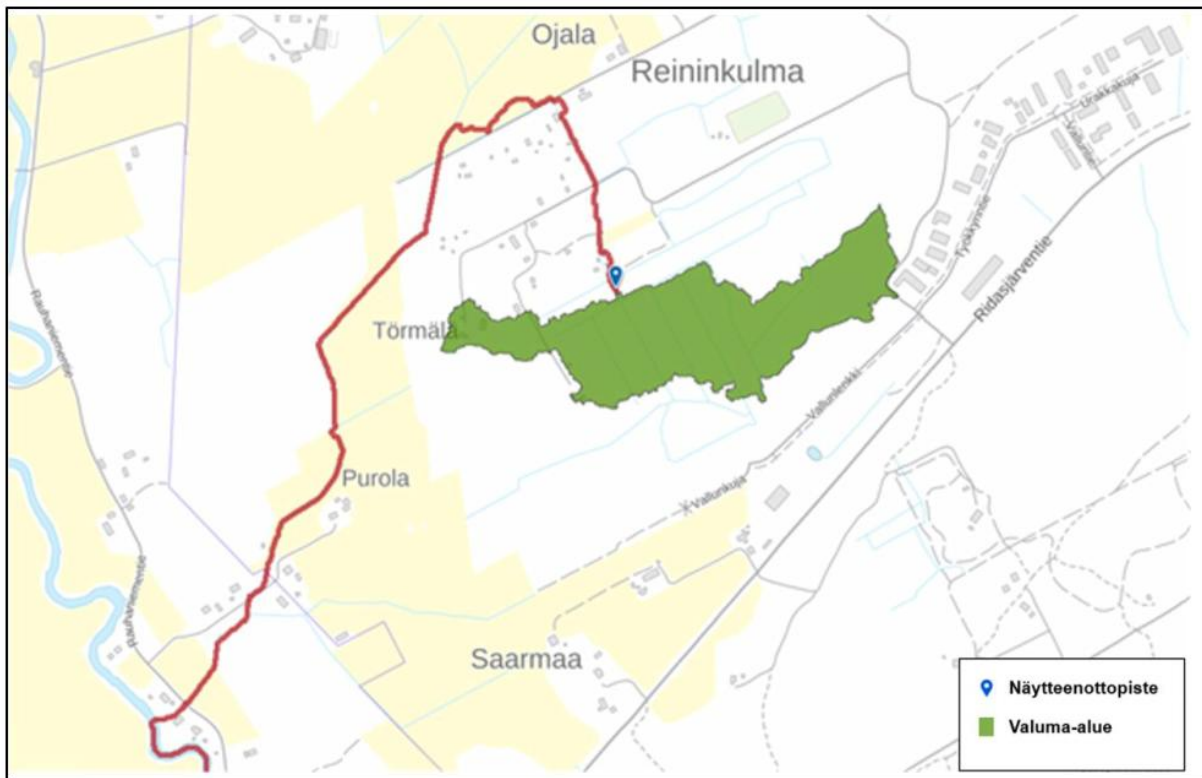
- Lajitietokeskuksen lajitietopyyntö (<http://tun.fi/HBF.118363>, lataus 5.3.2026) huomionarvoisista lajeista (Lajitietokeskus 2026a)
- Lajitietokeskuksen lajitietopyyntö (<http://tun.fi/HBF.122396>, lataus 25.5.2026) laihokaviosammalen vuoden 2026 havainnoista (Lajitietokeskus 2026b)
- Vallunlenkin asemakaavan muutos kaava nro 3662, Natura-arvioinnin tarpeen arviointi (Sweco 2025h)
- Vuollejokisimpukkaa ja taimenta koskevat selvitystiedot ja yhteydenotto Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:hyn.
- Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys (Keiron 2011)
- Vallun työpaikka-alueen luontoselvitys (Enviro 2014)
- Kolsan länsipuolen alueen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2023 (Faunatica 2023).

Taulukko 17-3. Hankealueelle tehdyt maastonselvitykset.

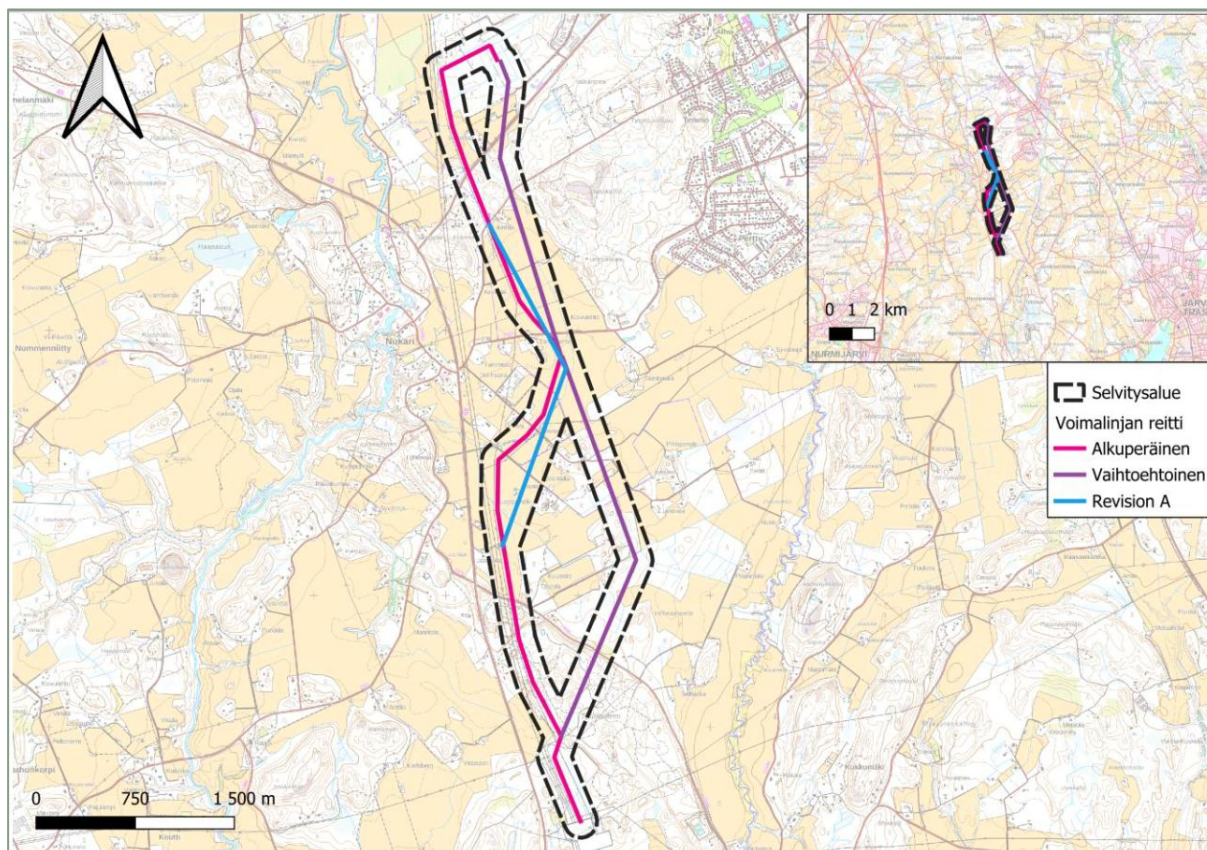
Selvitys	Selvityksen ajoittuminen	Kuvaus/selvitysalue
Datakeskuksen alue		
Kasvillisuus- ja luontotyyppi-selvitys 2024 ja 2025	28.8.2024 31.7.2025	Kaavamuutosalue + 100 metrin puskurivyöhyke
Pesimälinnustonselvitys 2024 ja 2025	12.5., 26.5., 3.6. ja 9.6. 2025	Kaavamuutosalue + 100 metrin puskurivyöhyke, kahden käyntiker- ran sovellettu kartoituslaskenta
Kirjoverkkoperhosselvitys 2024 ja 2025	20.8.2024 ja 28.8.2025	Kaavamuutosalue + 100 metrin puskurivyöhyke, toukkapussien etsi- minen
Viitasammakkonselvitys	14.6.2024 16.4. ja 22.4.2025	Kaavamuutosalue, eDNA-näyte (2024) ja soidinajan maastonselvitys (2025)
Susiselvitys	-	Olemassa olevan tiedon pohjalta, koko hankealue
Metsäkanalintuselvitys 2025	15.4. ja 30.4.2025	Kaavamuutosalue + 300 metrin puskurivyöhyke
Liito-oravaselvitys 2025	16.4.2025	Kaavamuutosalue + 100 metrin puskurivyöhyke
Voimajohtoreitit		
Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025	7.–8.7.2025	Selvitysalueena 125 metriä suunniteltujen voimajohtoreittien molemmin puolin.
Voimajohtoreittien pesimälinnustonselvitys 2025	12.–14.5 ja 3.–4.6.2025	Selvitysalueena 125 metriä suunniteltujen voimajohtoreittien molemmin puolin, kahden käynti- kerran sovellettu kartoituslaskenta
Liito-oravaselvitys 2025 ja 2026	15.5., 16.5. ja 19.5.2025 sekä 8.–10.4.2026	Selvitysalueena 125 metriä suunniteltujen voimajohtoreittien molemmin puolin (kohdennetusti)



Kuva 17-13. Datakeskusta koskevien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen, pesimälinnustuselvityksen sekä kirjoverkkoperhosselvityksen selvitysalueena oli datakeskusalue ja 100 metrin puskurivyöhyke sen ympärillä (Kuvan lähde: Sweco 2025b).



Kuva 17-14. Vuoden 2024 viitasammakkoselvityksen eDNA-näytteenottopisteen sijainti ja datakeskusalueen valuma-alue.



Kuva 17-15. Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ja pesimälinnustuselvityksen selvitysalueena oli 125 metriä voimajohtoreittien keskilinjojen molemmin puolin (Kuvan lähde: Sweco 2025j).

YVA-selostuksessa on arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, luontotyypeihin, uhanalaisiin ja suojellisesti huomionarvoisiin kasvilajeihin, suojelualueisiin, lajeihin muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Arviointityö perustui olemassa olevaan lähtöaineistoon ja hankkeessa tehtyjen selvitysten tietoihin. Arvioinnissa huomioitiin sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioitiin vaikutusten merkittävyys. Arviointi kohdentui hankkeen vaikutusalueelle, joka vaihtelee vaikutusmekanismikohtaisesti. Potentiaalisesti laajimpia vaikutuksia voivat hankkeen vaikutuksista olla vesistövaikutukset ja vaikutukset ekologisiin yhteyksiin. Luontovaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon SYKEN laatima LUOPAS-opas (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi, Mäkelä & Salo 2024).

Vaikutusten arvioinnissa on sovellettu Imperia-menetelmää ja otettu huomioon eri vaikutusmekanismien laajuus. Imperia-menetelmän kriteeristönä on sovellettu Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä – julkaisua (Ikäheimo 2015). Pääosalla hankkeen vaikutusmekanismeista vaikutusalueen laajuus on varsin paikallinen. Arvioinnissa on mahdollisista laajempialaisista alaisista vaikutusmuodoista kiinnitetty huomiota vesistövaikutuksiin sekä ekologisiin yhteyksiin kohdistuviin vaikutuksiin. Arvioinnin on suorittanut FM biologi Juha Kiiski.

17.3 Vaikutusten arviointi

Pääosa hankkeen vaikutuksista muodostuu rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin katsotaan mm. elinympäristömenetykset ja elinympäristömenetysten ja

muutosten vaikutukset elinympäristöihin. Myös vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on katsottu muodostuvan jo rakentamisen aikana elinympäristömuutosten johdosta.

Toiminnan aikaisiin vaikutuksiin on luettu lähinnä datakeskusalueen toiminnan aikaiset mahdolliset vesistövaikutukset ja sähkönsiirron muodostama törmäysriski linnustolle. Vantaanjokea koskevat pintavesiä koskevat vaikutukset on arvioitu tarkemmin pintavesiä koskevassa arviointiosuudessa (kpl 15).

17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

17.3.1.1 Datakeskuksen alue

Hankkeella ei ole vaikutuksia huomioon otaviin kasvillisuuskohteisiin. Rakentamisalueilta ei ole tunnistettu uusia arvokkaita luontotyyppikohteita, eikä alueelta ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien esiintymisiä.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista viitasammakkoon, kirjoverkkoperhoseen ja liito-oravaan ei kohdistu vaikutuksia, koska lajeja ei tehtyjen selvitysten tulosten perusteella esiinny alueella. Liito-oravan elinympäristöverkostoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ekologisten yhteyksien kohdalla.

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista suteen, lepakoihin, saukkoon ja vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä tai korkeintaan vähäisiä. Suden kohdalla hankkeen susiselvityksen (Sweco 2025f) mukaan datakeskuksen alue ei sovellu sijainniltaan eikä elinympäristöltään suden lisääntymis- tai levähdyspaikaksi, koska alueen läheisyydessä on runsaasti asutusta ja teollisuusalueita. Alueen maankäytön aiheuttama susiin kohdistuva häiriövaikutus oli arvioitu vähäiseksi. Lepakoiden kohdalla alueen potentiaali lajien elinympäristönä on huomattavan alhainen alueen avohakkuiden takia, eikä rakentamisalueella esiinny lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Saukkoon ja vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset ovat niin ikään vähäisiä. Hankkeen häiriövaikutukset eivät ulotu yli 1 kilometrin etäisyydelle Vantaanjokivarteen. Vantaanjokeen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu ohimeneviksi ja lyhytaikaisiksi, eikä niiden arvioitu heikentävän Vantaanjoen keskiosan vesimuodostuman tilaa tai estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisen ei arvioitu heikentävän vuollejokisimpukan, taimenen tai muun vesieliöstön elinympäristöjä.

Lintulajeista hankkeen rakentamisesta johtuvien elinympäristömenetysten kautta haitallisia vaikutuksia huomionarvoisista lajeista pensastaskuun, pensaskerttuun ja taivaanvuoheen. Kaikki lajit ovat puoliavointen ympäristöjen lajeja, joilla ei kuitenkaan myöhemässä vaiheessa olisi edellytyksiä esiintyä datakeskuksen alueella puuston kasvaessa alueella. Ympäröivien metsäalueiden lajeista elinympäristömenetyksiä kohdistuu laajemmin liikkuvista ja alueella mahdollisesti ruokailevista lajeista teereen ja lähialueilla mahdollisesti pesivään oletettuun viirupöllöön. Rakentamisen häiriövaikutukset muodostuvat tavanomaisesta rakentamistoiminnasta ja vaikutukset kohdistuvat lähialueen pesimälinnustoon. Huomionarvoisista lajeista mm. metsätiaisilla esiintymisen kannalta olennaisempina nähdään kuitenkin ympäröivien metsäalueiden tilan kehitys kuin hankkeen väliaikaiset ja palautuvat häiriövaikutukset. Kokonaisuudessaan datakeskuksen vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä.

Suojelualueista vaikutusten arvioinnissa on suojelualueverkoston kohteiden etäisyyden perusteella tarkasteltu vain Vantaanjoen Natura-alueita. Vantaanjoen Natura-alue sijaitsee datakeskuksesta lyhimmillään 1,8 kilometrin etäisyydellä, jonka johdosta vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vain vesistövaikutuksia. Vesistövaikutusten arvioinnissa

rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioitiin ohimeneviksi ja lyhytaikaisiksi, eikä niiden arvioitu heikentävän Vantaanjoen vesimuodostuman tilaa, estävän vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai heikentävän vesieliöstön elinympäristöjä.

Datakeskuksen alueen toteuttamisella ei ole tunnistettu vaikutuksia maakunnallisiin tai seudullisiin ekologisiin yhteyksiin. Paikallisen tason yhteyksistä datakeskuksen rakentaminen kaventaa (tai katkaisee) VISSI-selvityksessä (Tuusulan kunta 2026) tunnistettua, datakeskuksen ja sen itäpuolisen teollisuusalueen välistä metsäistä yhteyttä. Paikallisella tasolla datakeskuksen alue kaventaa eläinten liikkumismahdollisuuksia Jokelan länsipuolisella alueella metsäalueiden välillä pohjois-etelä -suunnassa. Haitalliset vaikutukset ovat paikallisia.

Liito-oravan elinympäristöverkostoon kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä tai korkeintaan vähäisiä ja vain pidemmällä aikavälillä tunnistettavia. Nykytilassa datakeskuksen alue on avohakattua ja siten alue ei sovellu lajin liikkumisalueeksi. Pitkällä aikavälillä datakeskuksen alue saattaisi tulvaisuudessa toimia metsittyessään lajin liikkumisalueena, mutta yhteyden merkitys on vähäinen. Toistaiseksi aiemmat lajin vanhat esiintymät datakeskuksen lähialueilta tunnetaan vain hankealueen itä- ja pohjoispuolisilta alueilta, eikä itse datakeskuksen alueella ole tunnistettu merkitystä asuttujen reviirien/esiintymien välillä. Datakeskuksen alue ei nykytilassa ole lajin liikkumisyhteyteen sopiva.

Kokonaisuudessaan datakeskuksen vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäiset. Hankkeen vaikutukset ovat datakeskuksen osalta samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

17.3.1.2 Voimajohtoreitit

Hankkeella ei ole vaikutuksia huomioon otaviin kasvillisuuskohteisiin. Rakentamisalueilta ei ole tunnistettu uusia arvokkaita luontotyyppikohteita. Voimajohtoreittien eteläisimmässä osassa sijaitseva Linjalan hevoslaitumen perinnebiotooppikohde rajautuu nykyiselle voimajohtoalueelle, johon hankkeella ei ole vaikutuksia. Samalla Linjalan alueella aiemmin tai nykyisin esiintyviin huomionarvoisiin lajeihin ei myöskään kohdistu vaikutuksia, koska lajiesiintymät ovat sijainneet nykyisellä voimajohtoaukealla. Muista lähiseudun esiintymistä kelta-apilaesiintymä sijaitsee puolestaan rakentamisalueen ulkopuolella (50 metriä sähkönsiirron vaihtoehdon VE1 keskilinjasta).

Huomionarvoisista lajiesiintymistä voimajohtoreittilinjauksien varrella sijaitsee ketoneilikkaa. Sähkönsiirron vaihtoehdon VE1 läheisyydessä, 20–30 metriä voimajohtojen keskilinjasta, sijaitsee kaksi ketoneilikkaesiintymää. Esiintymät sijaitsevat peltoalueelle sijoittuvan tien reunoilla. Esiintymien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu pylväspaikkoja, eikä hankkeella ole vaikutusta ketoneilikkaesiintymiin.

Luontodirektiivin liitteen II lajeista sähkönsiirronreittien pohjoisimmissa osissa voimajohtoalueelta on tiedossa lahkaviosammalesiintymiä. Voimajohtorakentaminen saattaa hävittää osan näistä esiintymistä. Kyseiset esiintymät sijaitsevat kuitenkin avohakkuilla tai nuorien taimikkojen alueilla, joissa esiintymien säilyminen pidemmällä aikavälillä on epätodennäköistä. Lajin elinympäristövaatimuksiksi on mainittu pienilmastoltaan kosteat metsät, joissa esiintyy sopivaa lahoppua. Lajin elinympäristövaatimusten perusteella on jokseenkin todennäköistä, että kyseiset esiintymät häviävät alueelta ajan myötä ilman hankkeen toteutumistakin. Esiintymiä ei arvioida luonnonsuojelulain 79 § tarkoittamiksi lajin suotuisan suojelutason saavuttamisen tai säilyttämisen kannalta merkittäviksi esiintymispaikoiksi. Voimajohtoreitin esiintymät voidaan huomioida rakentamisen aikaisin lievennys-toimin.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista viitasammakkoon, kirjoverkkoperhoseen ja liito-oravaan ei kohdistu vaikutuksia, koska lajeja ja/tai niiden elinympäristöjä ei esiinny alueella. Liito-oravan elinympäristöverkostoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ekologisten yhteyksien kohdalla.

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista suteen kohdistuvat vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin datakeskuksen alueen osalta. Voimajohtoreittien alueet Kytäjän susireviirin alueella sijaitsevat peltojen, teiden, asutuksen ja muun ihmistoiminnan (mm. Teilinummi) voimakkaasti pirstomalle alueelle. Voimajohtoreittien varrella ei sijaitse susireviirin kannalta laajoja, rauhallisia metsäalueita, jotka tarjoaisivat esimerkiksi lisääntymispaikoiksi sopivia alueita. Alueen maankäytön aiheuttama susiin kohdistuva häiriövaikutus oli arvioitu vähäiseksi. Lepakoihin, saukkoon ja vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi tai korkeintaan vähäisiksi. Lepakoiden kohdalla alueen potentiaali lajien elinympäristönä on alhainen, eikä rakentamisalueella esiinny lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita, vesistöjä, iäkkäämpiä metsiä tai muita lajeille sopivia elinympäristöjä. Voimajohtoreittien varrella lepakoille mahdollisesti lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia kohteita ovat lähinnä alueen rakennuskanta, johon hankkeella ei ole puolestaan ole vaikutusta. Saukkoon ja vuollejokisimpukkaan ei ole tunnistettu vaikutuksia. Hankkeen häiriövaikutukset eivät ulotu yli 1 kilometrin etäisyydelle Vantaanjokivarteen. Vantaanjokeen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vähäisiä tai merkityksettömiä. Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä merkittävää maankaivua ja mahdolliset rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pintavesien osalta ohimeneviä ja lyhytaikaisia.

Pesimälinnuston osalta voimajohtojen rakentamisen olennaisin vaikutus on metsäelinympäristöjen menetykset. Linnustoselvityksen tulosten perusteella vaikutukset kohdistuvat voimajohtoreittien metsäalueita elinympäristönään käyttävistä mm. hömötiaiseen, töyhtötiaiseen ja närheen. Lajien esiintymistä määrittelee voimakkaimmin yhtenäisten metsäalueiden kokonaispinta-ala ja metsäelinympäristöjen laatu. Hankevaihtoehdossa VE2 voimajohtoreittiä sijoittuu metsäalueille hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, joskin ero on pieni. Avointen ja puoliavointen elinympäristöjen lajeista hankkeen vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaisiin häiriövaikutuksiin, jotka ovat lyhytaikaisia ja palautuvia. Voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset lajien elinympäristöihin ovat hyvin vähäisiä (lähinnä pylväspaikat). Kokonaisuudessaan voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä.

Suojelualueista vaikutusten arvioinnissa on suojelualueverkoston kohteiden etäisyyden perusteella tarkasteltu vain Vantaanjoen Natura-aluetta. Voimajohtojen rakentaminen ei edellytä merkittävää maankaivua ja mahdolliset rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pintavesien osalta ohimeneviä ja lyhytaikaisia. Pintavesivaikutusten osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa.

Hankevaihtoehtojen voimajohtoreittien toteuttamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat vähäisiä ja vaikutukset kohdistuvat paikallisen tason yhteyksiin (Tuusulan kunta 2026). Kummankin hankevaihtoehdon voimajohtoreitti pirstoo kahta itä-länsisuuntaista metsäistä yhteyttä Ridasjärventien ja Teilinummen välisellä alueella. Eteläisempi yhteysistä on jo nykytilassa peltovaltaisella alueella, eikä muutos kohteella suhteessa nykyiseen (yhteyden ekologinen toimivuus) ole suuri. Pohjoisemmalla yhteydellä uusi voimajohtoalue pirstoo sen sijaan yhtenäisempää metsäaluetta selvemmin. Hankevaihtoehdossa VE1 voimajohtoreitti sijoittuu yhteyden kohdalla nykyisen voimajohtojen rinnalle ja vaikutus siten hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE2, jossa voimajohto olisi yhteyden kohdalla uudessa maastokäytävässä. Arvioinnin kannalta vaikutusten suuruudessa tai

merkittävydessä ei kuitenkaan ole eroja. Liito-oravan kannalta sen sijaan rinnakkaiset yhteydet sen sijaan luovat voimakkaamman haitallisen vaikutuksen lajin liikkumiseen eri metsäalueiden välillä. Liito-oravalta ei ole tunnistettu tärkeitä kulkuyhteyksiä voimajohtoreittien alueelta.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen voimajohtoreittien vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäiset. Hankkeen vaikutukset ovat voimajohtoreittien osalta samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisina vaikutuksina on tarkasteltu ainoastaan vesistövaikutuksia ja voimajohtoreittien törmäysvaikutuksia linnustoon.

17.3.2.1 Datakeskuksen alue

Pintavesiä koskevan vaikutusten arvioinnin (kpl 15) perusteella datakeskushankkeen toiminnan aikaisten hulevesien vaikutus Vantaanjoen vedenlaatuun suurimmalla sallitulla purkuvirtaamalla jää vähäiseksi. Arvotut muutokset vedenlaadussa ovat hyvin pieniä, ja Vantaanjoen vedenlaadun luontainen vaihtelu on selvästi pitoisuuslisäyksiä suurempaa. Hankkeen ei siten arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa vesieliöstölle.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat datakeskuksen osalta vähäisiä ja sama vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

17.3.2.2 Voimajohtoreitit

Uudet voimajohtoreitit kasvattavat voimajohtoreittien alueella liikkuvien lintujen törmäysriskiä. Pesimälinnustoseselvitysten tulosten ja lähtötietojen perusteella törmäysherkeempiin lajeihin kuuluvat lähinnä kurki ja teeri. Näillä lajeilla törmäysriski kohdistuu paikalliseen pesimäkantaan. Törmäysriskin linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessa vähäisiksi. Vaikutusalueelta ei tunneta tärkeitä levähdysalueita tai muuttavan linnuston säännöllisiä lepäilyajan liikehtimisreittejä. Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat voimajohtoreittien osalta vähäisiä ja sama vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

17.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei arvioida syntyvän luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Mahdollinen rakennusten tai voimajohtojen purku tai maankäytön muutokset voivat vaikutuksiltaan olla rakentamisen aikaisten kaltaisia.

17.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisen tilanteessa (VE0) hankealueen luontoarvot eivät muutu nykyisestä, vaan alue säilyy ennallaan nykytilanteen mukaisena.

Datakeskuksen alue on kaavoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, mikä mahdollistaa alueelle monenlaista teollista ja varastointiin liittyvää toimintaa. Vaikka alueelle ei rakennettaisi datakeskusta, on todennäköistä, että sinne rakennettaisiin sen sijaan jotain muuta teollista toimintaa.

17.4 Yhteisvaikutukset

YVA-menettelyn aikana hankealueen lähiympäristössä ei ole tunnistettu muita sellaisia hankkeita, joilla olisi merkittäviä yhteisvaikutuksia datakeskushankkeen ja siihen liittyvän voimajohtojen toteuttamisen kanssa.

17.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioitu yleisarviointina, joka kuvaa koko luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa on tunnistettu, että hankkeen rakentamisalueilla on varsin vähän luontoarvoja. Varsinaisiksi vaikutuksiksi on tunnistettu lähinnä haitalliset vaikutukset paikallisiin ekologiisiin yhteyksiin sekä metsäelinympäristöjen kaventuminen ja pirstoutuminen voimajohtoreittien alueella. Metsäelinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset heijastuvat haitallisesti myös mm. alueen metsälinnustoon, mutta vaikutukset lajien esiintymiseen hankkeen vaikutusalueella on katsottu varsin vähäisiksi. Vaikutukset keskeisimpään arvokohteeseen, Vantaanjoen Natura-alueeseen arvolajeineen, on arvioitu niin ikään vähäisiksi, ja palautuviksi. Arvioinnissa herkimmäksi vaikutusalueen kohteeksi on tunnistettu Vantaanjoki suojelunperusteena olevien lajeineen ja mm. lohikalojen elinympäristönä. Imperia-menetelmän mukaisessa merkittävyyden arvioinnissa kohde tunnistetaan herkkyydeltään suureksi tai erittäin suureksi. Tällöin vähäinenkin vaikutus antaa ristiintaulukoinnissa merkittävyydeksi kohtalaisen. Tältä osin arviointi noudattelee pintavesiä koskevaa arviointia: Vaikka vaikutukset Vantaanjokeen on arvioitu vähäisiksi, vaikutuksen merkittävyyttä nostaa vastaanottavan purkuvesistön suuri herkkyys.

Hankkeen vaikutukset ovat datakeskuksen ja voimajohtoreittien osalta samat vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Voimajohtojen kohdalla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa. Ilman Vantaanjoen Natura-aluetta hankkeen vaikutukset olisivat kummassakin hankevaihtoehdossa vähäisiä.

Taulukko 17-4. Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2	VE0				
	Erittäin suuri									

Taulukko 17-5. Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Myönteinen					
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2	VE0				
	Erittäin suuri									

17.6 Arvioinnin epävarmuudet

Vaikutusten arviointi perustuu hankealueella ja sen lähiympäristössä suoritettuihin kasvilisuus- ja luontotyyppikartoituksiin ja lajiselvityksiin, olemassa olevaan lajitietoaineistoon sekä kartta- ja paikkatietoaineistoihin. Lähtötietojen kattavuus arvioidaan riittäväksi, joten lähtötietoihin ei sisälly merkittävää epävarmuutta ja kokonaistarkastelussa epävarmuustekijät voidaan arvioida pieniksi. Linnuston ja eläimistön osalta suurin epävarmuustekijä on eläinkantojen vuosittainen vaihtelu. Yhtenä vuonna tehdyt linnustonselvitykset eivät pysty huomioimaan linnustossa tapahtuvaa pientä ajallista vaihtelua. Datakeskusalueen selvityksissä osasta lajistoa on kuitenkin saatu esiintymistietoa kahdelta peräkkäiseltä vuodelta, joka antaa luotettavamman käsityksen lajien esiintymisestä. Arviointiin käytettyjen tietojen todetaan olevan riittävät alueen linnustovaikutusten arvioimiseksi.

17.7 Vaikutusten lieventäminen

Alla on esitetty luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia koskevat lievennystoimet. Pintavesiin liittyvät lievennystoimet on esitetty kappaleessa 16.

Hankkeessa suositellaan rakentamisen (sis. raivaukset) ajoittamista lintujen pesimäkauden (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisessa suositellaan huomioimaan ja säilyttämään sähkönsiirtoreittien varren ketoneilikkaesiintymät.

Hankkeen rakentamisessa tulee säilyttää sähkönsiirtoreittien varren lahoaviosammasesiintymät. Pylvässiijoittelu ja niille johtavat ajoyhteydet suunnitellaan niin, että ne eivät osu lahoaviosammasesiintymien päälle. Toiminnan aikana esiintymät tulee niin ikään huomioida voimajohtoalueen raivauksissa, vaikka esiintymät eivät vaikuta voimajohtoalueen puuston käsittelyyn.

Ekologisiin yhteyksiin ei ole esittää varsinaisia lievennystoimia. Datakeskuksen alueen maankäyttö vastaa asemakaavan mukaista maankäyttöä. Sähkönsiirtoreiteiltä ei ole tunnistettu esimerkiksi erityisiä yksittäisten lajien liikkumisalueita (esimerkiksi liito-orava), joita tulisi huomioida erityisesti ekologisten yhteyksien ja sähkönsiirron risteämiskohdilla.

Lievennystoimen toteuttamisella ei ole vaikutusta hankevaihtoehtojen merkittävyyden arviointiin.

18 ILMASTO



18.1 Nykytila

18.1.1 Alueellinen ilmasto

Vuoden keskilämpötila vaihtelee Uudellamaalla +6 °C asteesta (eteläosissa) noin +4,5 °C asteeseen (pohjoisimmissa osissa). Vuotuinen sademäärä kohoaa maakunnan alueella useimmiten yli 600 millimetriin. Lumipeitteen määrässä ja pituudessa on paljon vaihtelua maakunnan sisällä alueesta ja vuodesta riippuen. Pysyvän lumipeitteen pituus vaihtelee noin 75–125 vuorokauden välillä. (Ilmasto-opas 2022)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Uudellamaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 1,7–5,0 °C verrattuna vuosiin 1981–2010. Myös sademäärät kasvavat arviolta noin 5–15 %, mikä tarkoittaisi noin 630–750 mm vuosittaista sadantaa. Arvioitu lämpeneminen riippuu maailmanlaajuisesta kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä. Kehitystä on arvioitu muun muassa erilaisten skenaarioiden avulla (Ilmasto-opas 2022), joista ilmenee, että päästörajoituksilla lämpenemistä voidaan kuitenkin hillitä.

18.1.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Nykytilassa hankealueelle ei sijoitu toimintoja, joista aiheutuu päästöjä. Rakentamattoman ja osin puustoisien alueen maaperä ja puusto toimivat hiilinieluna- ja varastona sitoen ilmakehän hiilidioksidia. Myös muu kasvillisuus toimii pienempänä hiilinieluna ja -varastona.

Vuonna 2023 Tuusulan kunnan käyttöperäiset kokonaispäästöt olivat noin 157 ktCO₂e ja suurimpia päästölähteitä olivat tieliikenne (43 %), työkoneet (11 %), kulutussähkö (9 %) ja kaukolämpö (9 %). Vuodesta 2021 vuoteen 2023 Tuusulan kunnan kokonaispäästöt olivat laskeneet -10 %. Käyttöperäiset kokonaispäästöt sisältävät Suomen kasvihuonekaasuinventaarion päästöt lukuun ottamatta teollisuuden prosessipäästöjä, kotimaan lentoliikennettä, jäänmurtajia ja maankäyttösektoria, mutta eivät kuvaa kattavasti alueella syntyviä epäsuoria päästöjä. (Hiilineutraali Suomi 2026a) Tuusulan kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 314 ktCO₂e. Kulutusperäiset päästöt sisältävät kotitalouksien, kuntien ja yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt huomioiden tuontihyödykkeiden tuotannon suorat ja välilliset kasvihuonekaasupäästöt, kuvaten laajemmin alueellisia epäsuoria päästöjä. On kuitenkin huomioitava, että kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt eivät sisällä valtion ja kotitalouksia palvelevien voittoa tavoittelemattomien yhteisöjen kulutusmenoja tai valtion ja yritysten investointeja, jolloin päästöt eivät sisällä kaikkia kulutuksen epäsuoria päästöjä. (Hiilineutraali Suomi 2026c) Tuusulan kunnan ilmastotoimia ohjaa kunnan ilmasto-ohjelma 2023–2025. Tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius suorien ja epäsuorien päästöjen osalta viimeistään vuonna 2035, ja myös välilliset scope 3 päästöt huomioiden viimeistään vuonna 2040. Välitavoitteena on päästöjen vähentäminen 70 % vuoden 2021 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteiden saavuttamiseksi on tunnistettu useita keinoja, joita ovat muun muassa rakennushankkeiden ohjaus ja energiatehokkuustyö, sekä kohdennettu vuoropuhelu asukkaiden ja yritysten kanssa, jotta nämä ryhtyisivät omiin ilmastotoimenpiteisiin alueellisten päästöjen vähentämiseksi. (Tuusulan kunta 2023)

Uudenmaan käyttöperäiset kokonaispäästöt olivat vuonna 2023 noin 7 955 ktCO₂e kaikki päästöt huomioiden. Suurimmat päästölähteet olivat teollisuus (26 %), tieliikenne (25 %) ja kaukolämpö (21 %). Edelliseen vuoteen verrattuna kokonaispäästöt olivat laskeneet 15 %. (Hiilineutraali Suomi 2026b) Uudenmaan kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 15 987 ktCO₂e (Hiilineutraali Suomi 2026d). Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartan mukaisesti maakunta tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä, pyrkien vähentämään myös epäsuoria päästöjä. Lisäksi tavoitteita ovat esimerkiksi tarkastella

kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä, jakautumista ja kehitystä sekä seurata hiilitasetta ja turvata ja kasvattaa hiilinieluja ja -varastoja. Haasteeksi on tunnistettu liikennesektorin päästöjen laskeminen, ja sen tavoite onkin yltää 50 %:n päästövähennyksiin vuoteen 2030 mennessä. (Uudenmaan liitto 2022a) Suomen kasvihuonekaasupäästöt LULUCF-sektori huomioiden olivat 49 052 ktCO₂e vuonna 2024 (Tilastokeskus 2026).

18.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutokseen aiheutuvien päästöjen näkökulmasta, pienilmastoon aiheutuvia vaikutuksia hankkeen toiminnasta ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen ilmatoriskeihin sopeutumisen näkökulmasta. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin suunnittelussa hyödynnettiin soveltuvin osin Ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu kielteisiä ilmastovaikutuksia siitä aiheutuvien päästöjen vuoksi. Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt, eli hankkeen hiilijalanjälki, on laskettu hankkeen molemmille toteutusvaihtoehdoille VE1 ja VE2. Laskenta toteutettiin 50 vuoden elinkaarelle huomioiden soveltuviin laskentamenetelmien mukaiset tai muutoin merkittäviksi arvioidut päästölähteet hankkeen maksimivaikutusten suuruusluokan selvittämiseksi. Laskentamenetelminä hyödynnettiin Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmän luonnosta (Kuittinen & Tähtinen 2026) ja Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää (Väylävirasto 2023). Laskennassa huomioitiin myös hankkeen vaikutukset rakentamisalueiden maaperän ja puuston hiilitaseisiin. Lisäksi tarkasteltiin vaihtoehtoa VE0 hiilitaseen näkökulmasta. Laskennan toteuttaminen ja tulokset on kuvattu kokonaisuudessaan erillisselvitysraportissa, Liite 17.

Hankkeen vaikutuksia pienilmastoon, eli paikallisia muutoksia ilmastotekijöihin, tarkasteltiin laadullisesti arvioimalla hanketoimijalta ja kirjallisuudesta saatavien tietojen perusteella merkittäviksi arvioituja muutoskohtia.

Ilmatoriskeihin sopeutumista tarkasteltiin ilmatoriskiskenaarioiden avulla tunnistamalla hanketta koskevat ilmatoriskit ja arvioimalla laadullisesti niihin sopeutumista. Ilmatoriskeihin sopeutumisen osalta on kuvattu, miten ilmastonmuutos, sään ääri-ilmiöt ja muut ilmatoriskit voivat vaikuttaa hankkeeseen liittyvään rakentamiseen ja toimintaan pitkällä aikavälillä, sekä miten keskeisiin ilmatoriskeihin on mahdollista varautua. Tarkastelu keskittyy fyysisiin ilmatoriskeihin. Mahdollisia riskejä aiheuttavat esimerkiksi lämpötilojen nousu ja sademäärien kasvu. Lämpötilan nousulla voi olla vaikutusta esimerkiksi jäähdytysprosessien mitoittamiseen, kun taas lisääntyvät sademäärät asettavat vaatimuksia huilvesien käsittelylle.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidessa kohteen herkkyydkriteeristössä on huomioitu hankkeesta aiheutuvat päästöt, vaikutukset pienilmastoon ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Päästönäkökulmasta huomioitiin hankkeen sijainnin ja toimintasektorin päästövähennystavoitteet ja alueen merkitys hiilitaseessa. Pienilmaston osalta tarkasteltiin, onko alueella muuta pienilmastoa muokkaavaa maankäyttöä ja onko siellä pienilmaston muutoksille alttiita herkkiä kohteita. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta tarkasteltiin alueelle relevantteja ilmatoriskejä. Muutoksen suuruuden osalta tarkasteltiin samoja osaluueita. Hankkeesta aiheutuvien päästöjen osalta muutoksen suuruuden kriteeristönä tarkasteltiin päästöjen suuruutta suhteessa alueellisiin ja kansallisiin päästöihin ja onko hanke päästövähennystavoitteiden ja -sitoumusten mukainen. Pienilmaston näkökulmasta huomioitiin vaikutuksen laajuus, voimakkuus ja pitkäaikaisuus. Sopeutumisenäkökulmasta

tarkasteltiin, riskien realisoitumisen todennäköisyyttä, onko riskeihin sopeutuminen mahdollista ja parantaako tai heikentääkö hanke ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Arvioinnin on suorittanut DI ja KTM Mira Pikkujäämä.

18.3 Vaikutusten arviointi

18.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikaiset päästöt ovat noin 1,2 prosenttia hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä, kun tarkastellaan hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeisiä päästöjä. Hiilijalanjälkilaskennan mukaiset rakentamisen aikaiset päästöt ovat hankevaihtoehdossa VE1 75 831 tCO₂e ja VE2 75 762 tCO₂e. Merkittävin osuus rakentamisen aikaisista päästöistä aiheutuu datakeskuksen rakentamisen materiaalitärkeestä, jossa varavoimageneraattorien valmistamisen päästöt korostuvat. Vähäisempiä päästöjä aiheutuu esimerkiksi datakeskusrakennusten rakentamisesta, alueen maanrakentamisesta sekä sähköaseman ja voimajohtojen rakentamisesta. Rakentamisvaiheessa aiheutuu myös suurin muutos alueen hiilitaseeseen, kun rakennettavilta alueilta poistetaan puusto ja maaperää muokataan. Tällöin puuston hiilivarausto ja -nielu poistuvat raivattavilta alueilta ja maaperän hiilinielu poistuu rakennettavilta alueilta. Datakeskuksen alueella muutos on rakentamishetkellä -13 841 tCO₂e, voimajohtojen VE1 alueella -2 397 tCO₂e ja voimajohtojen VE2 alueella -3 995 tCO₂e. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä Liite 17.

Pienilmastoon kohdistuu vaikutuksia rakentamisalueiden maankäytön muutosten seurauksena. Puuston poiston myötä datakeskusalueella ja voimajohtoaukealla vaikutuksia ovat korkeampi lämpötila verrattuna metsäiseen alueeseen ja voimakkaammat vuorokauden aikaiset lämpötilavaihtelut, voimakkaammat tuuliolosuhteet, alentunut ilmankosteus ja lisääntynyt haihdunta sekä säteilyn ja valoisuuden lisääntyminen. Olosuhteet avoimilla alueilla ovat tyypillisesti aurinkoisempia, lämpimämpiä, tuulisempia ja kuivempia, kuin metsäisillä alueilla. Vaikutusten ei arvioida ylettyvän merkittävän laajalle alueelle tai olevan vähäistä voimakkaampia.

18.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaiset päästöt muodostavat noin 98,5 prosenttia hankkeen elinkaaren aikaisista kokonaispäästöistä, vaihtoehdossa VE1 5 880 811 tCO₂e ja VE2 5 880 684 tCO₂e. Merkittävin päästölähde on viiden vuoden välein uusittavien IT-laitteiden valmistus ja jätteenkäsittelyläpi hankkeen elinkaaren. Toiminnan aikainen sähkönkulutus on toiseksi suurin päästölähde hankekokonaisuudessa, muodostaen 14 prosenttia hankkeen päästöistä. Lisäksi toiminnan aikana varavoimageneraattoreiden käyttämisestä aiheutuvat varavoimana käytetyn dieselin päästöt sekä muista datakeskuksen toiminnan vaatimista apuaineista, kuten glykolista. Voimajohtojen osalta merkittävä päästöjen aiheuttaja on sähkönsiirtohäviö, eli häviötä vastaavan sähkömäärän tuotannon päästöt. Toiminnan aikana vaikutukset rakennettujen alueiden maaperän hiilinieluun säilyvät ja raivaetuilla alueilla vastaavasti vaikutukset puuston hiilinieluun säilyvät. Hankkeen elinkaaren aikainen vaikutus hiilitaseeseen on hankevaihtoehdossa VE1 -25 359 tCO₂e ja VE2 -30 017 tCO₂e. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä Liite 17.

Pienilmastoon rakentamisaikana maankäytön muutosten seurauksena aiheutuneet muutokset vaikuttavat myös toiminnan aikana. Lisäksi merkittävä pienilmastoon vaikuttava tekijä toiminnan aikana on datakeskusten hukkalämmöstä aiheutuva lämpösaarekeilmiö-Cambridgen yliopistossa tehdyn tutkimuksen (Marinoni ym. 2026) mukaan datakeskukset

voivat nostaa paikallista maanpinnan lämpötilaa keskimäärin noin 2 °C ja muodostaa datakeskuksen ympärille lämpösaarekkeitä, joiden vaikutus voi ulottua useiden kilometrien päähän. Vaikutus syntyy pääosin laskentatoiminnan ja jäähdytysjärjestelmien hukkalämmöstä sekä rakennetun pinnan lisääntymisestä ja ilmiö on suoraan riippuvainen datakeskuksen energiankulutuksesta. Ilmiö on havaittavissa kaikkialla maailmassa, mutta yleisesti voidaan todeta, että pohjoiset ja tuuliset olosuhteet voivat lieventää vaikutusta. Arvioiden tässä hankkeessa keskimääräisen lämpösaarekkeen muodostumisen, arvioidaan pienilmastoon kohdistuvan vaikutuksen olevan kohtalainen kielteinen, perustuen useiden kilometrien päähän ja siten useille vaikutuksen kokijoille ulottuviin vaikutuksiin. Lämpösaarekeilmiö voi vaikuttaa esimerkiksi jäähdytystarpeeseen tai ihmisten tottumaan toimintaan alueella.

18.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen aiheutuu murto-osa, noin 0,3 prosenttia, hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä, hankevaihtoehdossa VE1 16 501 tCO₂e ja VE2 16 500 tCO₂e. Toiminnan päättymisen jälkeisissä päästöissä korostuvat datakeskusalueen materiaalien jätteenkäsittely, erityisesti IT-laitteiden. Hankkeen toiminnan päättyessä, kun rakenteet puretaan, voidaan alueet palauttaa metsäkäyttöön, jolloin alueen hiilivarastot ja -nielut voivat palautua ajan saatossa. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä Liite 17.

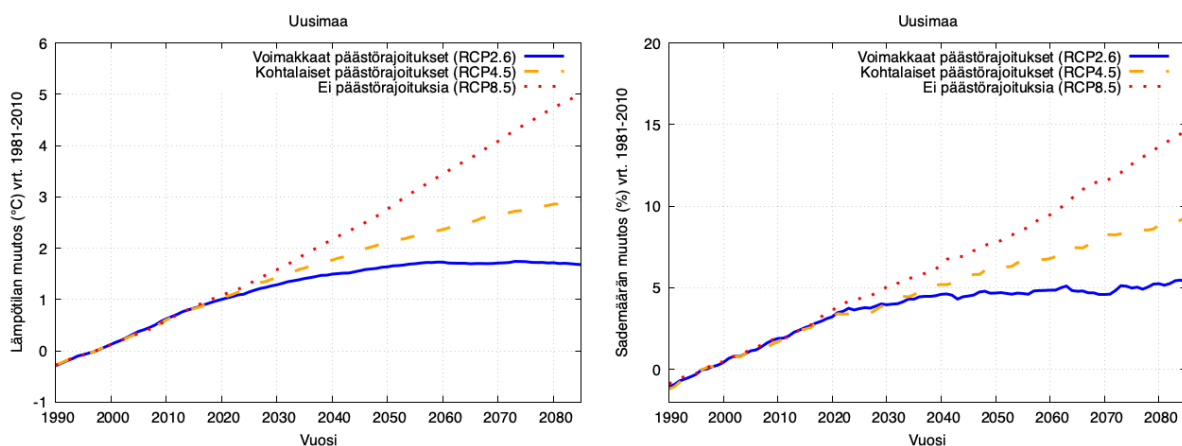
18.3.4 Hukkalämmön hyödyntäminen kaukolämpönä

Hanke suunnitellaan siten, että IT-laitteiden tuottamaa hukkalämpöä on mahdollista hyödyntää kaukolämmön tuotannossa. Hyödyntämisen toteutuminen on tämän kasvihuonekaasupäästölaskennan aikana epävarmaa. Potentiaalinen hyödynnettävä hukkalämmön määrä on 19 MW. Tämä luku toteutuu vain silloin, kun datakeskukset ovat täysin kuormitettuja koko kapasiteetillaan. Tuotanto riippuu IT-kuormasta, lämmöntarpeesta sekä kunnan kanssa tehtävästä sopimuksesta, jota ei ole vielä olemassa. Oletuksena noin 20 % IT-kuormasta voidaan hyödyntää hukkalämpönä. Hyödyntämällä vuosittain datakeskuksen IT-laitteiden hukkalämpöä täydellä kuormalla 19 MW, voitaisiin kaukolämmön tuotannosta aiheutuvia päästöjä välttää datakeskuksen elinkaaren aikana yhteensä 472 690 tCO₂e. Potentiaalisella hyödynnettävällä kaukolämmön määrällä voitaisiin lämmittää vuosittain noin 8 300 omakotitaloa (oletus 20 MWh/a lämmöntarve).

18.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen

18.3.5.1 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia Uudellamaalla on tarkasteltu RCP-skenaarioiden avulla. RCP (Representative Concentration Pathway) -skenaariot ovat vaihtoehtoisia kasvihuonekaasupitoisuuksien kehityssuuntia, joita hyödynnetään ilmastonmuutoksen arvioinnissa. RPC2.6-skenaariossa päästöt kääntyvät jyrkästi laskuun vuoden 2020 jälkeen laskien edelleen kohti nollaa vuosisadan loppuun mennessä. RPC4.5-skenaariossa päästöt jatkavat kasvamistaan vuoteen 2040, jonka jälkeen ne kääntyvät laskuun. RCP8.5-skenaariossa päästöjen kasvu jatkuu tulevaisuudessakin. Uudenmaan ilmaston ennustetaan lämpenevän kuluvan vuosisadan aikana skenaariosta riippuen noin 1,7–5,0 °C vertailukauteen 1981–2010 nähden. Vastaavalla vertailulla vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan 5–15 prosenttia (Kuva 18-1). (Ilmasto-opas 2022)



Kuva 18-1. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän muutokset Uudenmaan maakunnassa eri kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosina 1990–2085. Muutosta on verrattu jaksoon 1981–2010. (Ilmasto-opas 2022)

Keskilämpötilan ja sademäärän nousun lisäksi Uudenmaan ilmaston ennustetaan muuttuvan 2050-lvuulle mennessä lisäksi muun muassa seuraavilla tavoin (Gregow ym. 2021):

- Rankkasateet lisääntyvät
- Talvi lyhenee >50 vuorokaudella ja muut vuodenaajat pidentyvät 10–20 vuorokaudella
- Pakkaspäivien määrä vähenee
- Lumen määrä vähenee ja pysyvä lumipeite jää myöhemmin
- Roudan määrä vähenee
- Tuulen nopeudessa tai ilman suhteellisessa kosteudessa ei havaittua muutosta.

18.3.5.2 Ilmatoriskit

Ilmatoriskejä ovat niin fyysiset riskit (tulvat, kuivuus...) kuin siirtymäriskit (yhteiskunnan siirtymästä hiilineutraaliin talouteen aiheutuvat riskit), jonka lisäksi riskejä voi aiheutua esimerkiksi vastuukysymyksiin liittyviä riskejä (ilmastotoimien laiminlyönti). Hanke on toteutettavissa fyysisistä ilmatoriskeistä huolimatta, mutta riskit on tunnistettava aikaisessa vaiheessa, jotta ne voidaan huomioida hankkeen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Riskiä ja niihin sopeutumista arvioitiin RPC- ja SSP-skenaarioiden avulla hankkeen arvioidulle toiminta-ajalle vuosille 2028–2077. Taulukossa (Taulukko 18-1) on tarkasteltu datakeskushankkeeseen sen alueella kohdistuvia fyysisiä ilmatoriskejä ja niihin sopeutumista.

Taulukko 18-1. Datakeskushankkeelle olennaiset ilmatoriskit, niiden vaikutukset ja niihin sopeutuminen.

Ilmatoriski	Vaikutus	Sopeutuminen
Keskilämpötilan ja maksimilämpötilan nousu	Ilmastonmuutoksen seurauksena keskilämpötilan nousu lisää datakeskusten jäähdytystarvetta. Korkeat ulkolämpötilat voivat heikentää jäähdytysjärjestelmien hyötysuhdetta, kasvattaa sähkönkulutusta ja lisätä laitteiden ylikuumentumisriskiä. Ilmastonmuutoksen ennustetaan myös aiheuttavan sahaavia kylmiä ja leutoja jaksoja, joiden seurauksena myös vuorottelevat jäätymis- ja sulamisjaksot voivat yleistyä. Sahaava jäätymissulaminen voi aiheuttaa rakenteiden kulumista aikaisempaa enemmän.	Keski- ja maksimilämpötilojen nousu tulee huomioida teknisissä laitteistoissa. Lämpötila voi vaikuttaa esimerkiksi toimintavarmuuteen (laitteiden maksimilämpötilat) ja hyötysuhteeseen. Sahaavan jäätymissulamisen riskejä niin jään kertymisen kuin jään aiheuttaman rakenteiden kulumisen kannalta voidaan huomioida suunnittelussa sekä varmistamalla riittävät ehkäisemis- ja varautumiskeinot. Lämpöriskiinkin voidaan sopeutua mitoittamalla jäähdytysjärjestelmät kestämään myös tulevaisuuden korkeampia lämpötiloja sekä hyödyntämällä jäähdytysratkaisuissa vapaajäähdytystä ja redundanssia. Rakennusten sijoittelu, massoittelu ja pintamateriaalien valinta voivat vähentää auringonsäteilyn aiheuttamaa lämpökuormaa. Lisäksi varjostavat rakenteet, viherkatot ja muut viilentävät ratkaisut tukevat jäähdytystä.
Helleriskit, paloriskit	Hellejaksoista aiheutuvat riskit (mm. palo- ja räjähdysriskit), polttoainevarastojen paloriski, jäähdytyskapasiteetin ylittyminen ja toimintahäiriöt vastaavasti kuten edellä kuvattu keskilämpötilan nousun osalta. Helleaaltojen yleistyminen lisää datakeskusten jäähdytystarvetta. Korkeat ulkolämpötilat voivat heikentää jäähdytysjärjestelmien hyötysuhdetta, kasvattaa sähkönkulutusta ja lisätä laitteiden ylikuumentumisriskiä. Pitkät hellejaksot voivat siten heikentää toiminnan energiatehokkuutta ja käyttövarmuutta, erityisesti tilanteissa, joissa jäähdytysjärjestelmät toimivat lähellä mitoitusrajojaan.	Ulkoiset lämmönpoistolaitteet mitoitetaan kestämään ilmastonmuutoksen aiheuttamaa ulkolämpötilan nousua, mikä parantaa järjestelmien toimintavarmuutta ja sopeutumiskykyä tulevissa ilmasto-olosuhteissa. Lämpöriskiinkin voidaan sopeutua mitoittamalla jäähdytysjärjestelmät kestämään helleaalloja sekä hyödyntämällä jäähdytysratkaisuissa vapaajäähdytystä ja redundanssia. Rakennusten sijoittelu, massoittelu ja pintamateriaalien valinta voivat vähentää auringonsäteilyn aiheuttamaa lämpökuormaa. Lisäksi varjostavat rakenteet, viherkatot ja muut

		viilentävät ratkaisut hillitsevät hellejaksojen vaikutuksia.
Rankkasateet, tulvat ja hulevesiriskit	Rankkasateiden voimistuminen lisää tulva- ja hulevesiriskejä erityisesti alueilla, joilla maaperän vedenläpäisykyky on heikko tai maanpinnan korkeuserot vähäisiä. Tulviminen voi vahingoittaa rakennuksia, sähkönsyöttöä, varavoimajärjestelmiä sekä tietoliikenneyhteyksiä ja aiheuttaa käyttökatkoksia.	Hanke ei sijoitu tulvariskialueelle. Hankealueeseen kohdistuva mahdollinen tulvariski liittyy alueellisiin hulevesiin tai pohjaveden nousuun. Tulvariskeihin sopeutuminen perustuu ensisijaisesti huolelliseen sijoittumiseen ja korkeusasemien suunnitteluun. Hulevesien hallintaan voidaan toteuttaa viivytyks-, imeytys- ja purkuratkaisuja, jotka ehkäisevät äkillisiä virtaamia. Suunnittelussa on huomioitava korkea pohjavesipinta ja vältettävä pohjavesitulvaa. Hankkeen pintavesien kuivatussuunnittelussa on huomioitu 20 %:n ilmastomuutoksesta johtuva mitoituskorotus.

18.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) tapauksessa hankkeen elinkaaren aikana aiheutuvia päästöjä ei aiheudu. Myöskään mahdollisesta hukkalämmön hyödyntämisestä saattavia hyötyjä kaukolämmön tuotannon päästöihin ei tällöin synny.

Hankealueen kaavoituksen perusteella voidaan olettaa, että datakeskusalue tulee teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, vaikka hanke ei toteutuisi. Tällöin datakeskusalueen hiilitaseeseen voidaan olettaa kohdistuvan vastaavia vaikutuksia, kuin datakeskushankkeen toteutuksesta aiheutuisi. Voimajohtojen alueen voidaan olettaa pysyvän nykyisessä käytössä, jos hanke ei toteudu. Tällöin hiilitase kasvaisi voimajohtojen VE1 alueelta noin 2 476 tCO₂e ja voimajohtojen VE2 alueella noin 4 126 tCO₂e.

18.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset riippuvat toteutettavasta hankkeesta ja hanketyypistä. Yleisesti kaikkien uusien hankkeiden toteuttamisesta aiheutuu päästöjä, mutta tietyt hanketyypit voivat toimintansa avulla auttaa vähentämään päästöjä toisaalla. Alueellisesti tarkasteltuna useiden hankkeiden maankäyttötarve voi aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia alueen hiilitaseeseen, mikäli muutkin hankkeet vaativat ennestään kasvi- tai metsäpeitteistä alaa. Myös pienilmastoon ja ilmastomuutokseen sopeutumiseen kohdistuvat yhteisvaikutukset riippuvat hanketyypistä ja sen sijainnista suhteessa datakeskushankkeeseen.

18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa on tarkasteltu hankekokonaisuutta mukaan lukien IT-laitteet sekä hanketta ilman IT-laitteista aiheutuvia päästöjä. IT-laitteista aiheutuu noin 82 prosenttia hankkeen kokonaispäästöistä. Hankekehityksen jälkeen datakeskus vuokraaan, jolloin käyttäjä hankkii IT-laitteet ja käyttää kehitettyä datakeskusta, jolloin

vuokralainen voi osaltaan vaikuttaa IT-laitteista aiheutuvaan päästömäärään esimerkiksi laitevalintojen, laitteiden elinkaaren ja käyttökuorman kautta. Hankkeen toteutuminen ja datakeskuksen käyttäminen edellyttää aina myös IT-laitteiden käyttämistä. Datakeskuksen kokonaispäästöt määräytyvät sekä datakeskusta varten kehitetyn infrastruktuurin että vuokralaisen IT käytön ja laitevalintojen perusteella.

Hankkeen laskennalliset maksimipäästöt aiheutuvat hankevaihtoehdossa VE2, jossa toteutetaan datakeskus ja voimajohto VE2 ja huomioidaan myös hiilitaseen muutokset. Tällöin hankkeen kokonaispäästöt ovat 6 002 963 tCO₂e. Vaihtoehdon VE1, eli datakeskuksen ja voimajohtojen VE1 huomioiden alueiden hiilitase, laskennalliset kokonaispäästöt ovat 5 998 394 tCO₂e. Tarkastellessa hanketta ilman IT-laitteita, kokonaispäästöt ovat vaihtoehdossa VE2 1 044 563 tCO₂e ja VE1 1 043 768 tCO₂e. Mikäli hukkalämmön hyödyntäminen kaukolämmöntuotannossa toteutuu, voidaan kaukolämmön tuotannon päästöjä säästää arviolta 472 690 tCO₂e molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 ero laskennallisesti aiheutuvissa päästöissä on erittäin pieni. Ero voidaan katsoa laskennan epävarmuuksista johtuvan vaihtelun suuruiseksi, jolloin sitä voidaan pitää merkityksettömänä.

Jaettaessa hankkeen toteuttamisen kokonaispäästöt IT-laitteet mukaan lukien tasan sen elinkaaren ajalle (120 863–120 954 tCO₂e/vuosi), vastaisivat päästöt 38 prosenttia Tuusulan vuosittaisista kulutusperusteisista päästöistä ja yhden prosentin Uudenmaan vuosittaisista kulutusperusteisista päästöistä, joissa on mukana laajasti epäsuoria scope 3 päästöjä. On kuitenkin huomioitavaa, että datakeskushankkeen päästölaskennan ja Tuusulan/Uudenmaan alueellisten päästöjen laskentarajaukset ovat erilaisia eikä päästöosuuk-sien vertailu ole suoraan verrannollista. Etenkin epäsuorien scope 3 päästöjen huomioiminen laskennassa ei ole täysin verrannollista, sillä kulutusperusteiset päästöt eivät huomioi kaikkia scope 3 päästöjä (ks. luku 18.1.2). Tarkastellessa päästöjä ilman IT-laitteita, olisivat vuosittaiset päästöt (22 057–22 074 tCO₂e) 13 prosenttia Tuusulan ja 0,3 prosenttia Uudenmaan käyttöperusteisista päästöistä, joissa ei ole huomioitu laajasti epäsuoria scope 3 päästöjä. Myöskään käyttöperusteiset päästöt eivät ole suoraan verrannollisia hankkeen päästölaskentaan erilaisten laskentarajausten vuoksi. Hanke hidastaa kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden ja hiilineutraaliuden saavuttamista. Tällöin sillä on kielteisiä vaikutuksia ilmastonmuutokseen, edistäen sitä. Hankkeella on myös vaikutuksia pienilmastoon erityisesti toiminnan aikaisen lämpösaarekeilmiön kautta. Hankkeeseen kohdistuu ilmastoriskejä, joihin on kuitenkin mahdollista sopeutua. Hanke ei edistä laajempaa ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen voimajohtosta aiheutuva investointi sähköverkkoon edistää yhteiskunnan sähköistymistä edistämällä sähköverkkoa ja siten ilmastomuutoksen hillintää.

Hankealueen herkkyys arvioidaan ilmastovaikutusten näkökulmasta kohtalaiseksi molempien hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 osalta. Hankealueella on kunnallisia, alueellisia ja kansallisia päästövähennystavoitteita, jotka ovat linjassa yleisten päästövähennystavoitteiden kanssa. Hankealue ei ole erityislaatuinen hiilinielujen- tai varastojen kannalta. Hankealueelle arvioida sijoittuvan merkittävästi pienilmastoa ennestään muokkaavia toimintoja. Hankealueella on tunnistettavissa muutamia tavanomaisia ilmastoriskikohteita. Hankevaihtoehdojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Muutoksen suuruus rakentamisen aikana sekä hankkeen kokonaispäästöjä tarkastellessa IT-laitteiden kanssa että ilman IT-laitteita arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 osalta. Hankkeen toteuttaminen lisää kasvihuonekaasupäästöjä eikä hanke edistä päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Rakentamisten

aikaisten päästöjen osuus hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä on noin 1,2 prosenttia koko hankkeen toteuttamisesta molemmissa hankevaihtoehdoissa tarkastellessa hankkeen kokonaispäästöjä IT-laitteet mukaan lukien. Kun IT-laitteita ei huomioida, rakentamisen aikaiset päästöt ovat noin seitsemän prosenttia hankkeen elinkaaren päästöistä. Rakentamisaikana pienilmastoon arvioidaan kohdistuvan vähäisiä alueellisia vaikutuksia puuston poiston seurauksena. Ilmastoriskien realisoitumista tai siitä aiheutuvia vaikutuksia ei arvioida merkittäväksi rakentamisaikana. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Ilmastovaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on **vähäinen kielteinen** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellessa vaikutuksia sekä ilman IT-laitteita että niiden kanssa (Taulukko 18-2).

Taulukko 18-2. Ilmastoan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana. *Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteista aiheutuvia päästöjä ei huomioida.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen			Vähäinen				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen										
	Kohtalainen				VE1 VE2 VE1* VE2*	VE0					
	Suuri										
	Erittäin suuri										

*Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteista aiheutuvia päästöjä ei huomioida.

Muutoksen suuruus toiminnan aikana hankkeen kokonaispäästöjä tarkastellessa arvioidaan suureksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Hankkeen toteuttaminen lisää kasvihuonekaasupäästöjä eikä hanke edistä päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Suurin osa päästöistä, 98,5 prosenttia, muodostuu hankkeen toiminnan aikana molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset poistuneisiin hiilinieluihin jatkuvat koko hankkeen toiminnan ajan. Toiminnan aikana pienilmastoon voi kohdistua erityisesti lämpösaarekeilmion vuoksi laajoja ja pitkäaikaisia vaikutuksia. Myös puuston poistolla on vähäisempiä ja alueellisempia vaikutuksia pienilmastoon voimajohtoreiteillä. Hankkeeseen kohdistuu erityisesti sen toiminnan aikana muutamia ilmastoriskejä, joiden realisoitumisesta voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia. Riskeihin voidaan kuitenkin sopeutua erilaisilla toimenpiteillä. Hanke ei edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Muutoksen suuruus toiminnan aikana hankkeen päästöjä ilman IT-laitteita tarkastellessa arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta, sillä päästöt ovat vähäisempiä. Vaikutukset hiilitaseeseen, pienilmastoon ja ilmastoriskeihin ovat vastaavia. Myös tarkastellessa hanketta ilman IT-laitteita toimintavaiheessa muodostuu suurin osa, 88 prosenttia, hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä.

Ilmastovaikutusten merkittävyys toiminnan aikana hankkeen kokonaispäästöjä tarkastellessa on **suuri kielteinen** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Ilman IT-laitteita tarkastellessa **vähäinen kielteinen** molemmissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 (Taulukko 18-3).

Taulukko 18-3. Ilmastoan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa toiminnan aikana. *Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteista aiheutuvia päästöjä ei huomioida.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus					Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen		VE1 VE2		VE1* VE2*	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

*Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteista aiheutuvia päästöjä ei huomioida.

18.6 Arvioinnin epävarmuudet

Kasvihuonekaasupäästölaskentaan liittyy useita epävarmuustekijöitä. Epävarmuudet johtuvat erityisesti keskeneräisestä suunnittelutilanteesta, käytetyistä yleisistä oletuksista ja rajallisesta lähtötietojen saatavuudesta. Laskenta on toteutettu konservatiivisesti, mikä voi johtaa joidenkin päästöjen yliarviointiin, mutta kaksoislaskentaa on vältetty. Suurimmat epävarmuudet liittyvät merkittävimpään päästölähteeseen, IT-laitteisiin, joille ei ole saatavilla kattavia elinkaariarvioita, ja joiden tarkat määrätiedot ovat epävarmoja. Epävarmuutta aiheuttavat myös muun muassa sähkönsiirtohäviöiden todellinen määrä, huolto- ja purkuvaiheen yleisiin oletuksiin perustuvat arviot, rakenteiden oletettu 50 vuoden elinkaari sekä hukkalämmön mahdollinen hyödyntäminen kaukolämmössä. Kasvihuonekaasupäästölaskennan epävarmuuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin erillisliitteessä (Liite 17).

Datakeskushankkeen pienilmastovaikutusten arviointiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, jotka johtuvat datakeskuksen käytön ja lämmöntuotannon ajallisesta vaihtelusta, jäähdytysteknologian lopullisesta toteutuksesta sekä paikallisten meteorologisten ja maankäyttökäyttäjien vaikutuksesta. Vaikutukset ovat vähän tutkittuja ja alueellisia muuttujia on paljon.

18.7 Vaikutusten lieventäminen

Datakeskuksen käytönaikaisen sähkönkulutuksen päästöjä voidaan vähentää hankkimalla datakeskuksen käyttämä sähkö uusiutuvista energialähteistä, kuten vesivoimasta, tuuli- tai aurinkoenergiasta. Uusiutuvaa, päästötöntä sähköä käyttämällä voidaan hankkeen päästöjä laskea noin 14 prosenttia.

Hankkeen kaikkien osa-alueiden ilmastovaikutuksia voidaan lieventää suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa suosimalla vähäpäästöisiä- tai uusiomateriaaleja sekä vähäpäästöisesti valmistettuja ja energiatehokkaita laitteita. Hankkeen rakentamisesta vapautuvat maa-

ainekset hyödynnetään rakentamisalueella, mikä vähentää päästöjä vähentämällä neitseellisen maa-aineksen tarvetta ja maa-ainekuljetuksia. Myös työkoneiden ja kuljetuskaluston käyttövoiman valitsemisella voidaan lieventää vaikutuksia vähäisesti, suosimalla esimerkiksi sähköä tai biopolttoaineita fossiilisten polttoaineiden sijasta. Varavoimajärjestelmien ilmastovaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähäpäästöisempiä polttoaineita (esim. uusiutuva diesel tai biopolttoaineet) sekä optimoimalla varavoiman testaus- ja käyttöjaksot. Tämä vähentää harvoin käytettävien, mutta päästöintensiivisten järjestelmien kokonaisvaikutusta.

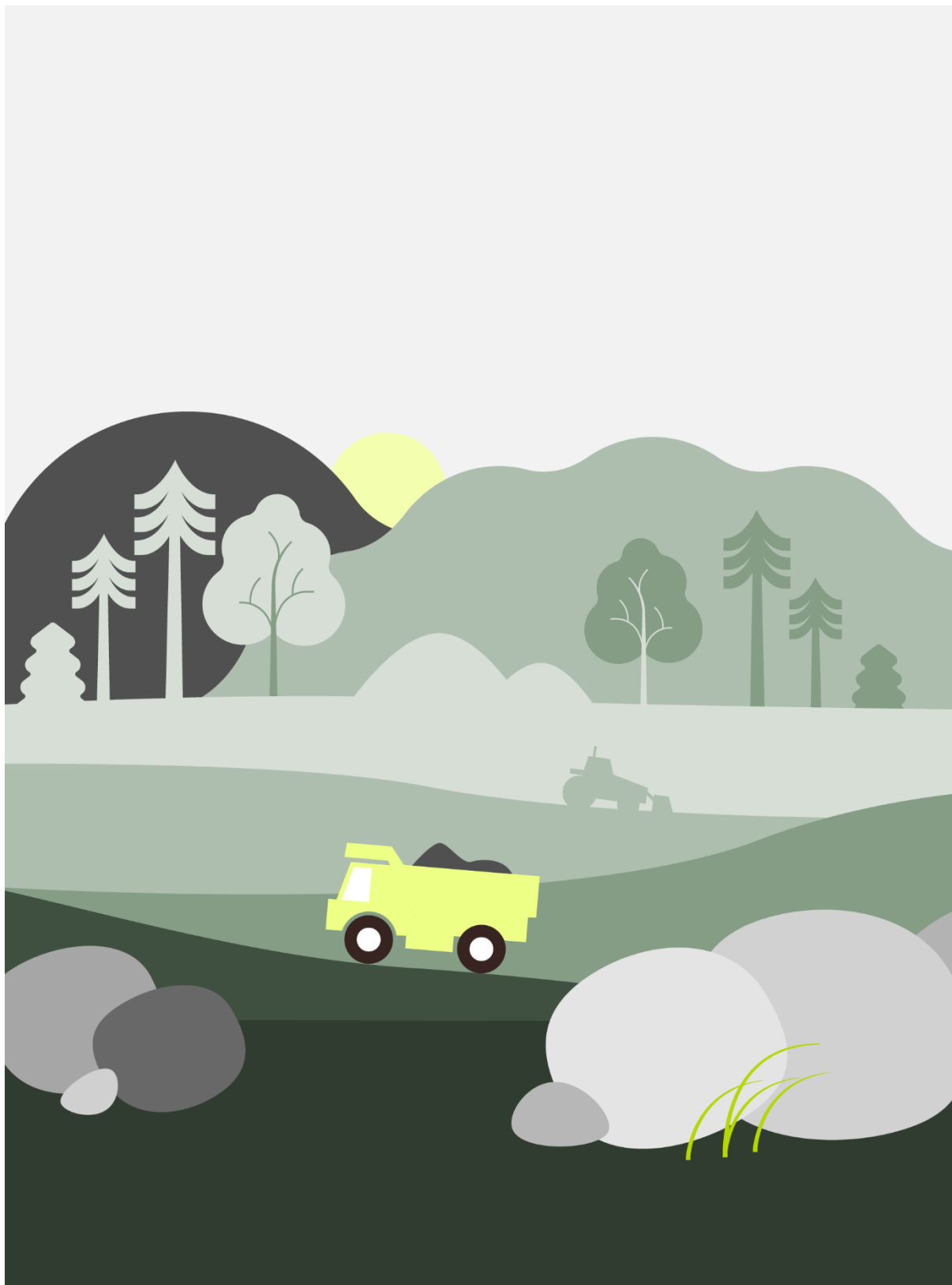
Merkittävin päästölähde, IT-laitteet, vaativat merkittävän määrän harvinaisia maametalleja, joiden hankinta on resurssi-intensiivistä ja laitteiden valmistamiseen kuluu suuria määriä materiaaleja. Näiden metallien kierrätys ei ole vakiintunutta, mutta kierrätysmenetelmät kehittyvät. On mahdollista, että kierrätysmenetelmät ovat edistyneempiä, kun hankkeen mahdollisesti toteutuessa sen IT-laitteiden uusiminen on ajankohtaista. Tällöin kierrätyksellä voidaan lieventää vaikutuksia. Kierrätyksen lisäksi nykyäänkin IT-laitteiden ja muun teknisen infrastruktuurin käyttöiän pidentäminen on keskeinen keino pienentää elinkaarisia kasvihuonekaasupäästöjä. Mitä harvemmin laitteita joudutaan uusimaan, sitä pienemmät ovat valmistukseen ja logistiikkaan liittyvät päästöt. Käyttöikä voidaan pidentää esimerkiksi huolellisella mitoituksella, modulaarisilla ratkaisuilla, päivitettävillä komponenteilla sekä kunnossapidon ja laitehallinnan optimoinnilla. Mikäli IT-laitteiden käyttöikä piteneisi laskennassa arvioidusta viidestä vuodesta kymmeneen vuoteen, hankkeen kokonaispäästöt vähenisivät noin 40 prosenttia. Lisäksi vuokrasopimuksilla voidaan kannustaa vuokralaista käyttämään vähähiilisiä IT-laitteita ja datakeskusrakennusten suunnittelussa huomioida laitteiden kierrätykseen riittävät tilat.

Datakeskusten tuottaman hukkalämmön hyödyntäminen esimerkiksi kaukolämmön tuotannossa voi merkittävästi vähentää alueellisia kasvihuonekaasupäästöjä korvaamalla fossiilisia tai muita päästöintensiivisiä lämmönlähteitä. Lievennyksen voimakkuus riippuu korvattavan kaukolämmön tuotantotavasta.

Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmien suunnittelulla voidaan vaikuttaa sekä päästöihin että lämpösaarekevaikutuksiin. Ulkoilmaa, vapaajäähdytystä ja vesikiertoa hyödyntävät ratkaisut vähentävät sähkönkulutusta ja jäähdytyslaitteiden tuottamaa hukkalämpöä erityisesti kylmissä ja viileissä ilmasto olosuhteissa. Jäähdytyksen tarpeen minimointi pienentää myös lämpimän ilman purkautumista ympäristöön. Lisäksi matalan ilmastovaikutuksen kylmäaineiden käyttö jäähdytysjärjestelmissä vähentää mahdollisten vuotojen ilmastovaikutuksia.

Datakeskushankkeen pienilmastoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää jo alue- ja rakennussuunnittelun keinoin. Rakennusten sijoittelulla, korkeudella ja massoittelulla voidaan vaikuttaa auringonsäteilyn varjostumiseen, tuuliolosuhteisiin ja ilman vaihtuvuuteen. Lämpösaarekevaikutusta voidaan vähentää suosimalla vaaleita, korkean heijastuskyvyn julkisivu- ja kattomateriaaleja, jotka vähentävät lämpökuormaa erityisesti kesäaikaan. Lisäksi viheralueet ja puustoiset vyöhykkeet rakennusten ympärillä edistävät haihduntaa ja varjostusta sekä lieventävät hukkalämmön kasaantumista lähiympäristöön. Lievennystoimenpiteiden ei arvioida kuitenkaan poistavan vaikutusta.

19 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTTEET



19.1 Nykytila

Datakeskus sijoittuu rakentamattomalle, osin puustoiselle alueelle (Kuva 19-1), jossa luonnonvaroja voidaan hyödyntää puumateriaalina metsätaloudessa ja maa-alana esimerkiksi virkistyskäytössä. Alueesta noin 5,5 hehtaaria on puustoista aluetta, jossa kasvaa nuorta talousmetsää, ja loput noin 10,7 hehtaaria puutonta avohakattua aluetta. Lisäksi alueen maaperän maa-aines on hyödynnettävää luonnonvaraa.



--- Datakeskusalue - - - - Kunnanraja

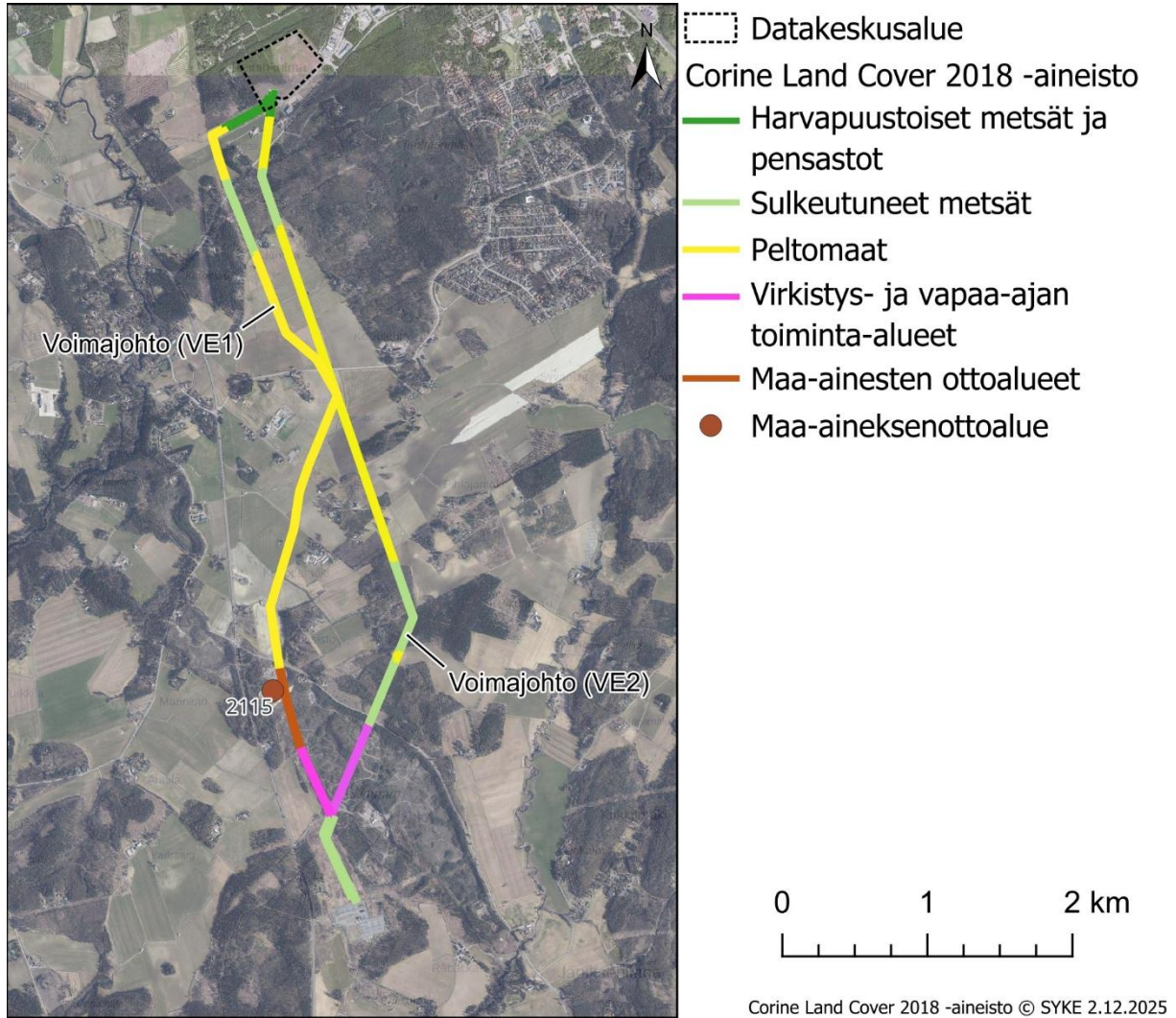
== Voimajohdot VE1

- - - - Voimajohdot VE2

Kuva 19-1. Datakeskuksen alueella hyödynnettävät luonnonvarat.

Voimajohtovaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat pääosin metsä- ja peltoalueille (Kuva 19-2), joilla luonnonvaroja voidaan hyödyntää maa- ja metsätaloudessa. Myös maaperä alueella on kaivettaessa hyödynnettävää luonnonvaraa. Molemmat voimajohdot VE1 ja VE2 sijoittuvat laajalle Teilinummen harjualueelle, josta on otettu hiekkaa useilla ottoalueilla. Voimajohto VE1 sijoittuu harjualueella toiminnassa olevalle ottoalueelle (lupatunnus 2115) jo olemassa olevan voimajohtojen rinnalle (SYKE 2026b). Molemmat voimajohdot VE1 ja VE2 sijoittuvat harjualueella myös virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueelle (SYKE 2026a), jossa on entinen enduro-maastopyöräilyreitistö sekä voimajohtojen VE1 alueella myös Nurkarin frisbeegolf rata. Näillä alueilla luonnonvaroja voidaan hyödyntää virkistyskäytössä.

Hankealueelle tai sen vaikutusalueelle ei sijoitu muuta luonnonvaroja hyödyttävää toimintaa tai merkittäviä resursseja, kuten tunnistettuja kiviainesvarantoja, turvetuotantoa tai kaivostoimintaa (SYKE 2026a, SYKE 2026b, SYKE 2023, Tukes 2023).



Kuva 19-2. Luonnonvarojen hyödyntäminen datakeskuksen ja voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueilla.

19.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia hankealueella esiintyvien luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä laajemmin hankkeen materiaalitarpeen vuoksi arvoketjuun. Materiaalien valmistuksessa hyödynnettäviä luonnonvaroja ei voida tällöin hyödyntää muussa käytössä hankkeen toiminnan aikana tai lainkaan mikäli ne eivät ole uusiokäytettäviä.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat rajoitukset ja luonnonvarojen kestävä käyttö. Vaikutuksia on tarkasteltu hankealueesta paikkatietopohjaisesti selvitettyihin luonnonvaroihin sekä yleisellä tasolla tarkasteltuihin hankkeen vaatimiin rakennusmateriaaleihin. Rakennusmateriaalien osalta on tarkasteltu niiden uusiutuvuutta ja niukkuutta. Tiedot rakennusmateriaaleista perustuvat hanketoimijalta saatuihin suunnittelutietoihin, kirjallisuuslähteisiin ja hankkeen kasvihuonekaasulaskennan yhteydessä mallinnettuihin datakeskusrakennuksiin ja käytettyjen varmennettujen päätökertoimien taustaoletuksiin käytettävistä materiaaleista. Olennaisena osana luonnonvarojen kestävää käyttöä tarkastellaan hankkeen toteuttamisesta syntyviä jätteitä, niiden määrää, laatua ja uusiokäyttömahdollisuuksia. Jätteitä koskevat tiedot perustuvat vastaaviin lähteisiin kuin tiedot rakennusmateriaaleista.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidessa herkkyyskriteeristönä tarkasteltiin hankealueelle sijoitettavia luonnonvaroja, niiden niukkuutta ja alueellista laajuutta. Jätteiden osalta tarkasteltiin jätteeksi päätyvän materiaalin hankintaketjun herkkyttä luonnonvarojen kestävä käytön näkökulmasta, huomioiden etenkin materiaali-intensiivisyys ja resurssin niukkuus. Muutoksen suuruuden kriteeristönä tarkasteltiin vaikutuksen voimakkuutta ja pitkäaikaisuutta huomioiden muutokset alueen luonnonvarojen hyödyntämisessä sekä syntyvän jätteen määrässä, laadussa ja uusiokäyttömahdollisuuksissa.

Arvioinnin on suorittanut DI ja KTM Mira Pikkujäämsä.

19.3 Vaikutusten arviointi

19.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentaminen vaikuttaa alueellisista luonnonvaroista erityisesti puustoon, joka poistetaan datakeskuksen ja voimajohtojen rakentamisalueilta. Datakeskuksen alueelta puustonpoistotarve on noin 5,5 hehtaaria. Voimajohto VE1 sijoittuu puustoiselle alueelle noin 1,5 kilometrin matkalta, jolloin puustonpoistotarve rinnakkain kulkevien uusien voimajohtojen osalta arvioiden keskimäärin 66 metrin raivausleveyden on noin yhdeksän hehtaaria. Noin 2,3 kilometrin osuudelta puustoiselle alueelle sijoittuvan voimajohtojen VE2 osalta puustonpoistotarve olisi noin 15 hehtaaria.

Molempien voimajohtoreittien alueilla oleville pelloille kohdistuu rakentamisen aikana väliaikaisia rajoituksia. Rakentamisalueet lähialueineen ovat turvallisuussyistä pois käytöstä, mutta rajoitukset ovat paikallisia ja etenevät rakentamisen edetessä. Peltoalueiden raskaat työvaiheet pyritään tekemään rauta-aikana tai maan ollessa kantava, jotta pitkäaikaisilta vaikutuksilta pellon maaperään vältytään. Vastaavalla periaatteella myös maa-aineksen ottoon voimajohtojen VE1 alueella sekä virkistyskäyttöön molempien voimajohtoreittien alueilla voi kohdistua väliaikaisia rajoituksia. Toiminnot eivät kuitenkaan esty pitkäaikaisesti tai aktiivisen rakentamisvaiheen jälkeen. Datakeskuksen alue poistuu mahdollisesta virkistyskäytöstä kokonaan rakentamisen seurauksena.

Datakeskuksen alueella tehdään maanrakentamisen kaivutöitä, jossa maa-aineksia vapautuu pintamaan osalta noin 48 000 m³ltr ja pohjamaan osalta noin 11 000 m³ltr.

Vapautuvat maa-ainekset hyödynnetään alueen rakentamisessa. Luonnonvarojen kestävä käytön näkökulmasta hyödyntäminen maanrakentamisessa tai maisemoinnissa on suotuisaa. Alueella ei arvioida olevan merkittävää louhimistarvetta. Datakeskusalueen maanpintaa korotetaan ja täyttömassoja tuodaan yhteensä arviolta 190 000 m³ktr. Voimajohtojen pylväiden perustusten alueelta arvioidaan myös vapautuvan maa-aineksiä, mutta niiden määrät ovat merkittävästi vähäisempiä.

Datakeskuksen rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat hankkeen kasvihuonekaasupäästölaskentaa varten mallinnetun datakeskusrakennuksen perusteella (ks. Liite 17) etenkin teräs, muut metallit kuten alumiini, betoni, puu sekä eristemateriaalit kuten lasivilla ja pinnoitusmateriaalit kuten bitumi ja maalit.

Datakeskuksessa toimivien IT-laitteiden valmistaminen on erittäin resurssi-intensiivistä, eli se vaatii runsaasti erilaisia materiaaleja. Tutkimusten mukaan laitteet vaativat jopa kymmen- tai satakertaisen määrän materiaaleja lopputuotteen painoon verrattuna. IT-laitteisiin tuotetaan elektroniikkakomponentteja, joiden valmistamiseen tarvitaan runsaasti erilaisia metalleja esimerkiksi rakenne-, johdin- ja magneettisiksi osiksi. Palvelimen valmistukseen voidaan tarvita useita kymmeniä eri metalleja. IT-laitteet vaativat niin tavanomaisempia metalleja kuin myös runsaasti harvinaisia maametalleja, joista useita on luokiteltu esimerkiksi EU:n kriittisten raaka-aineiden joukkoon. (Andrews & Kerwin 2025) Lisäksi tavallisia materiaalitarmeita ovat esimerkiksi johtoihin ja liittimiin käytettävät muovit sekä akkumateriaalit.

Datakeskuksen varavoimageneraattoreiden valmistukseen käytettävät metallit, esimerkiksi teräs ja kupari, ovat merkittävä materiaalierä hanketta rakennettaessa. Tiedon- ja sähkönsiirtoon tarvitaan kaapeleita, joiden päämateriaalit ovat metalleja ja muovia. Myös datakeskuksen alueelle rakennettavan sähköaseman päärakennusmateriaaleja ovat teräs ja betoni, joiden lisäksi tarvitaan pienempiä määriä esimerkiksi muovia ja kuparia. Voimajohtojen suurimmat rakenneosat, pylväät, ovat teräksisiä ja niiden perustukset betonisia. Voimajohtojen rakentamiseen tarvitaan lisäksi muita metalleja ja voimajohtokaapelia, joka myöskin koostuu metalleista ja muovista. Koko hankkeen rakentamiseen tarvitaan myös energiaa ja polttoaineita, joiden valmistus vaatii luonnonvaroja.

Hankkeen arvioidut päämateriaalit ovat pitkälti uusiutumattomia (metallit, betoni, fossiilipohjainen muovi) ja erityisesti IT-laitteiden valmistukseen tarvitaan niukkoja ja kriittisiä metalleja. Kuitenkin monet suurista materiaalieristä ovat tehokkaasti kierrätettävissä, kuten monet metallit ja betoni. Myös rakentamisvaiheessa niiden osalta voidaan hyödyntää mahdollisuuksien ja saatavuuden mukaan uusiomateriaaleja. Kiviainesten sijasta voidaan käyttää maanrakentamisen uusiomateriaaleja, joita saadaan esimerkiksi ylijäämämaista, teollisuuden sivutuotteista ja jätteistä tai purkumateriaaleista, niiden ollessa teknisesti käyttötarkoitukseen sopivia (UUMA 2026). Betonirakenteissa voidaan käyttää uusiurinko-aineksi kierrätettyä betonia tai hyödyntää rakenteita sellaisenaan (Betoniteollisuus ry 2026). Metalleja pystytään kierrättämään lähes loputtomasti ja niiden kierrätys onkin materiaaleista tehokkainta (Kierrätysteollisuus ry 2026). Saatavilla on esimerkiksi terästä, jonka valmistukseen käytetään vuosittain yli 90 prosenttia, jopa lähes 100 prosenttia, kierrätysterästä (Outokumpu 2025). Kuitenkin useiden niukkojen ja kriittisten metallien osalta uusiokäyttö ei ole edistynyt. Useita harvinaisista metalleista ei kierrätetä lainkaan tai niiden kierrätysprosentti on muutaman prosentin luokkaa, koskien erityisesti vaikeasti eroteltavissa olevia materiaaleja (Andrews & Kerwin 2025).

19.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Datakeskuksen ja voimajohtojen alueet pysyvät puuttomina toiminnan ajan, eikä alueen puustoa voida käyttää hyödykkeenä. Datakeskuksen alue muuttuu toiminnan ajaksi rakennetuksi alueeksi, joka on aidattu ulkopuolisesta käytöstä. Metsätalouden lisäksi muihin voimajohtoreittien alueille sijoittuviin elinkeinoin, maatalouteen tai maa-ainesten ottoon, ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia eikä toiminta esty voimajohtojen toteuttamisen seurauksena. Rajoituksia aiheutuu lähinnä pylväspaikkojen osalta, joiden välittömällä alueella ei voida harjoittaa viljelyä tai maa-ainesten ottoa. Pelloilla voidaan käyttää peltopylväitä, jolloin käytöstä poistuva peltoala pienenee. Voimajohtoreittien alueita voidaan käyttää myös virkistyskäytössä kuten ennen. Virkistysarvoa voi laskea ympäristön muutokset erityisesti metsäalueilla, joissa avoin johtoaukea muuttaa maisemaa ja luontokokemusta paikallisesti.

Hanke kuluttaa toimintansa aikana sähköä noin 960 GWh/a molemmissa hankevaihtoehdoissa. Sähköntuotannon vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen riippuvat sähköntuotantotavasta. Luonnonvarojen kestävä käytön näkökulmasta uusiutuviin lähteisiin perustuva tuotanto tai ydinvoima on myönteisempää verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin, jotka kuluttavat hankintaketjunsä kautta suoraan eniten niukkaa luonnonvaraa. Kuitenkin kaikki sähköntuotantomuodot vaativat luonnonvaroja raaka-aineeksi tai materiaalina. Hankkeen merkittävän sähköntarpeen vuoksi voidaan sähkönkulutuksesta arvioida aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, sähköntuotantotavan vaikuttaen vaikutuksen suuruuteen. Lisäksi hanke kuluttaa varavoimageneraattoreiden käyttöön fossiilisia polttoaineita, toiminnan vaatimia kemikaaleja ja vettä.

Datakeskusrakennuksen, sähköaseman ja voimajohtojen toiminnan aikaisesta huollosta ja kunnossapidosta syntyy materiaaliarvetta ja jätteitä esimerkiksi vaihdettavien osien osalta. Materiaalit ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia tämän osalta ei arvioida merkittäviksi. IT-laitteiden käyttöikä on merkittävästi datakeskuksen suunniteltua elinkaarta lyhyempi, noin 5–10 vuotta, minkä vuoksi IT-laitteita joudutaan uusimaan useita kertoja toiminnan aikana. Tästä aiheutuu toiminnan aikana merkittävää luonnonvarojen tarvetta materiaalikulutuksen näkökulmasta sekä syntyy elektroniikkajätettä (SER). Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu erityisesti hankkeen elinkaaren aikaisesta kriittisten harvinaisten metallien merkittävästä tarpeesta ja syntyvästä materiaali-jätteestä, joka ei päädy kiertoon.

19.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä datakeskuksen alueen puuston arvioidaan poistuvan pysyvästi, sillä alueen kasvualustaa on muokattu rakentamisen seurauksena voimakkaasti ja alueita on asfaltoitu. Alueet voidaan vaihtoehtoisesti istuttaa uudelleen metsäksi, jolloin alueelle kasvavaa puustoa voidaan käyttää hyödykkeenä kuten ennen hankkeen toteuttamista. Voimajohtoaukeiden arvioidaan palautettavan puustoisiksi alueiksi hankkeen toiminnan päättyessä, kun voimajohtorakenteet on purettu. Maanviljelyyn, maa-aineksen ottoon ja virkistyskäyttöön voi aiheutua purkutöiden aikana vastaavia rajoituksia kuin rakentamisen aikana, mutta sen jälkeen alueille ei jää käyttörajoituksia.

Hankkeen toiminnan päättyessä rakenteet puretaan. Purkumateriaalit vastaavat rakennusmateriaaleja. Purkamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen. Vastaanottaja hoitaa käsittelyn lupaehtojensa

mukaisesti, eivätkä käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuulu tämän vaikutusten arvioinnin laajuuteen. Toiminnan päättymisen jälkeen muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia, kun jätehuolto tehdään huolellisesti. Purkumateriaalivirtoja, esimerkiksi metalleja ja betonia, voidaan hyödyntää uusiomateriaaleina vastaavilla periaatteilla kuin hankkeen rakentamisessa on voitu hyödyntää uusiomateriaaleja. Merkittävimpien vaikutusten arvioidaan aiheutuvan IT-laitteiden käytöstä poistosta, jossa harvinaisten metallien alhainen kierrätysprosentti korostuu.

19.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisen tilanteessa (VE0) hankealueen luonnonvarojen arvioidaan pysyvän nykyisessä käytössä ja niitä voidaan hyödyntää kuten nykytilassa voimajohtojen alueella. Hankealueen kaavoituksen perusteella on myös mahdollista, että datakeskusalue tulee teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, vaikka hanke ei toteutuisi. Tällöin alueelta poistuisi puusto ja luonnonvarojen hyödyntäminen rajoittuisi vastaavasti kuin tilanteessa, jossa datakeskushanke toteutuisi. Hankkeen toteuttamatta jättämisen tapauksessa jätteitä ei aiheudu.

19.4 Yhteisvaikutukset

Olemassa olevan voimajohtojen rinnalle rakennettaessa alueelliset vaikutukset metsä- ja peltoalaan kasvavat, jolloin vaikutukset niiden hyödyntämiseen kasvavat etenkin alueellisesti tarkastellessa.

19.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeella on vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, pääasiassa materiaalitarpeen vuoksi. Vaikutukset ovat tyypillisiä datakeskushankkeille, eikä niiden merkittävyys ole riippuvainen datakeskuksen sijainnista. Vastaavat datakeskukset, jotka käyttävät vastaavaa IT-laitteistoa, aiheuttavat samankaltaisia vaikutuksia materiaalitarpeen vuoksi sijainnista riippumatta. Hankkeen vaikutuksen merkittävyyttä luonnonvarojen hyödyntämiseen tarkastellaan huomioiden koko hankekokonaisuus IT-laitteiden kanssa sekä ilman IT-laitteista aiheutuvia vaikutuksia. Ilman IT-laitteita tarkasteltavat vaikutukset kuvaavat paikallisiin luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä, jotka ovat riippuvaisia hankkeen sijainnista.

Hankealueen herkkyys arvioidaan luonnonvarojen hyödyntämisen ja jätteiden näkökulmasta vähäiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Hankealue ei ole erityisen laaja eikä sinne sijoitu yleisesti tai alueellisesti erityisiä tai niukkoja luonnonvaroja. Käytöstä poistuvassa metsäalassa tai väliaikaisia käyttörajoituksia aiheuttavissa rakentamis- tai purkutöiden alueiden laajuudessa ei ole merkittäviä eroja hankevaihtoehtojen välillä.

Muutoksen suuruus rakentamisen aikana arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta, kun tarkastellaan vaikutuksia ilman IT-laitteita. Rakentamisen aikaiset vaikutukset alueellisten luonnonvarojen hyödyntämiseen, eli metsä- ja peltoalaan, maa-aineksiin sekä virkistysalueisiin, arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehtoissa. Puustoa poistetaan 14,5–20,5 ha alueelta ja datakeskusalueen käyttöä rajoitetaan sen alueella, mutta poistuva metsäala ei kuitenkaan ole erityisen laaja tai lähiympäristössä oleviin metsäalueisiin verrattuna erityislaatuinen, vaan vastaavia alueita metsätalouden ja virkistykseen käyttöä tarkoituksiin on olemassa lähiympäristössä. Pelto- ja virkistysalueisiin molemmilla

voimajohtoreiteillä sekä maa-aineksen ottoalueeseen voimajohtoreitillä VE1 kohdistuu rakentamisen aikana väliaikaisia ja paikallisia käyttörajoituksia. Rakentamisesta vapautuu maa-ainesvirtoja, joille kaikille ei ole tässä vaiheessa tiedossa hyötykäyttökohdetta. Muutoksen suuruus arvioidaan suureksi kielteiseksi, kun arvioinnissa huomioidaan myös IT-laitteet. Muutoksen suuruutta lisää materiaalien, etenkin harvinaisten maametallien, merkittävä tarve IT-laitteiden valmistuksessa. Ne ovat pitkälti niukkoja ja kriittiseksi luokiteltuja raaka-aineita, joiden tarve laitteiden valmistusprosessissa on merkittävä ja jätehuolto luonnonvarojen kestävä käytön näkökulmasta puutteellista alhaisen kierrätysprosentin vuoksi. Hanke vaatii myös runsaasti muita materiaaleja, joiden uusiokäyttö on vakiintuneempaa.

Materiaali- ja jätenäkökulmasta erityisesti niukkojen materiaalien määrä on merkittävä ja kierrätysprosentti alhainen, jolloin hanke rajoittaa kyseisten luonnonvarojen hyödyntämistä tulevilta sukupolvilta.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on **kohtalainen kielteinen** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellessa koko hankekokonaisuutta IT-laitteet huomioiden. Tarkastellessa hanketta ilman IT-laitteita, keskittyen paikallisten luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuviin vaikutuksiin, vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen** (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana. *Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteiden materiaalitartetta ja jätteitä ei huomioida.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen		VE1 VE2	VE1* VE2*		VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

*Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätteisiin kohdistuvat vaikutukset tapauksessa, jossa IT-laitteiden materiaalitarvetta ja jätteitä ei huomioida.

Muutoksen suuruus toiminnan aikana arvioidaan suureksi kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta, kun tarkastellaan koko hankekokonaisuutta IT-laitteiden kanssa. Alueet, joilta puusto on poistettu, pysyvät puuttomina koko hankkeen toiminnan ajan ja datakeskuksen alueella arvioidusti myös toiminnan päättymisen jälkeen. Pelto- ja maa-ainestenottoalueisiin ei kohdistu merkittäviä rajoituksia. Toiminnan aikainen materiaalitartve ja jätemäärä on merkittävä tiheästi uusittavien IT-laitteiden vuoksi, jolloin vaikutuksissa korostuu luonnonvarojen hyödyntämisen rajoittuminen tulevaisuudessa erityisesti niukkojen metallien osalta. Lisäksi hanke kuluttaa merkittävän määrän sähköä ja vettä toimintansa aikana, fossiilisia polttoaineita varavoimageneraattorien toimintaan sekä muita materiaaleja. Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja. Muutoksen suuruus toiminnan aikana tarkastellessa vaikutuksia ilman IT-laitteita, eli

etusijajärjestyksen mukaisesti ensisijaisesti uudelleenkäytettävänä, hyödynnettävänä materiaalina, hyödynnettävänä energiana tai viimeisenä loppusijoitettavana, edistää osaltaan luonnonvarojen kestävää käyttöä. Vaikutuksia voidaan lieventää erityisesti kehittämällä IT-laitteiden niukkojen metallien talteenottoa ja kierrätystä. Tätä vaikeuttaa vakiintuneiden käytäntöjen ja kierrätystekniikoiden puuttuminen joidenkin materiaalien osalta. Ressursiviisautta voidaan edistää myös uusiutuvan sähkön käytöllä sekä valitsemalla uusiutuvia polttoaineita käyttävät varavoimageneraattorit. Hankkeessa on mahdollisuus hukkalämmön hyödyntämiseen kaukolämmöksi, mikä edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä vähentämällä kaukolämmön tuotannon luonnonvarojen tarvetta.

Tehokkaalla massakoordinaatiolla leikkausmassat voidaan ohjata sopivaan hyödyntämis-kohteeseen, esimerkiksi maanrakentamiseen tai maisemointiin, niiden ollessa ominaisuuksiltaan teknisesti soveltuvia. Massakoordinaatio tukee luonnonvarojen kestävää käyttöä.

Jätelain etusijajärjestyksen mukaisesti myös hankealueelta poistettavan puuston hyödyntäminen puutuotteisiin energiakäytön sijasta tukee luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Tällöin voidaan korvata muiden neitseellisten, mahdollisesti uusiutumattomien, raaka-aineiden tarvetta ja puusta saadaan enemmän arvoa kuin polttoaineena. Esimerkiksi EU-taksonomia ohjaa puun materiaalikäyttöä energiakäytön sijasta. Voimajohtojen rakentaminen osin jo olemassa olevan voimajohtojen rinnalle on myönteistä luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta, sillä puunpoistotarve on vähäisempi kuin kahden eri käytävässä kulkevan voimalinjan tapauksessa.

20 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET



20.1 Nykytila

Suunnitellun datakeskuksen alue on rakentamatonta, eikä siellä sijaitse tällä hetkellä toimintoja, jotka aiheuttaisivat onnettomuus- ja häiriötilanteita. Alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään ympäristöluvan varaisia laitoksia, joiden toimintaan liittyisi merkittäviä ympäristöriskejä tai jotka voisivat aiheuttaa niin kutsutun dominoefektin. Alueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin joitain teollisuuden yrityksiä, kuten kuivalihatuotteita valmistava yritys, teräslevyjen leikkauspalveluita tuottava yritys ja korjausrakentamisen yritys. Datakeskusalueen ympäristössä sijaitsee metsää.

Datakeskuksen hankealueen välittömässä läheisyydessä (< 100 m) sijaitsee kolme vakituista asuntoa, joista lähin sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä alueesta länteen. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 270 metrin etäisyydellä luoteeseen. Alueesta pohjoiseen-länteen sijaitsee noin kymmenen haja-asutusalueen omakotitaloa. Alueen läheisyydessä ei sijaitse sairaaloita, oppilaitoksia, päiväkoteja tai muita yleisen turvallisuuden kannalta herkkiä julkisia rakennuksia. Lähimmät onnettomuustilanteiden kannalta herkätkohteet sijoittuvat Jokelan keskusta-alueelle noin 1,3–1,6 kilometriä alueesta itään. Hankkeen lähiympäristössä sijaitsee kuitenkin useita virkistyskohteita.

Datakeskusalueen maaperä koostuu hienosta hiekasta ja moreenista, jossa esiintyy paikoin savikerroksia. Datakeskusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 800 metriä datakeskusalueesta pohjoiseen. Datakeskuksen hankealueella on tutkimuksissa havaittu pohjavettä lähellä nykyistä maanpintaa, joiden virtaus noudattaa alueen pinnanmuotoja suuntautuen pääosin lounaaseen. Alueen huvedet virtaavat ojiin ja sitä kautta Vantaanjokeen. Päijännetunneli ohittaa datakeskusalueen yli 200 metrin etäisyydeltä, alueen itäpuolelta. Datakeskus sijaitsee tunnelin suojavyöhykkeen ulkopuolella.

Maailman pisin yhtenäinen kalliotunneli Päijännetunneli, johtaa raakavettä Päijänteen eteläosasta Helsingin seudulle. Tunneli on 120 kilometriä pitkä ja kulkee 30–100 metrin syvyydessä maanpinnan alla ja vedenotto tapahtuu Asikkalanselältä, noin 25 metrin syvyydeltä ja vesi johdetaan tunneliin painovoimaisesti. (HSY n.d.). Päijännetunnelille on määritetty 200 metrin suojavyöhyke alueen asemakaavassa. Suojavyöhykkeellä tulee noudattaa samoja periaatteita, kuin toimiessa 1-luokan pohjavesialueella (Tuusulan kunta 2024).

Suunniteltujen voimalinjojen lähistöllä sijaitsee olemassa olevia voimalinjoja. Voimajohtovaihtoehtojen lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä voimajohtojen keskilinjasta (VE2). Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä voimajohdoista.

Edellä mainitut alueen ominaispiirteet huomioon ottaen, hankealueen herkkyys on onnettomuus- ja häiriötilanteiden kannalta kohtalainen datakeskusalueen läheisten asuinrakennusten vuoksi.

20.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen turvallisuusriskit jakautuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tässä arvioinnissa on keskitytty ympäristön kannalta hankkeen merkittävimpiin onnettomuusriskeihin. Arvioinnissa selvitetään alustavasti mahdollisten ympäristöonnettomuuksien ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkasteluun on sisällytetty sekä datakeskus että siihen liittyvät voimajohdot ja liikenne. Tieliikenteen riskiä on arvioitu myös liikennevaikutusten arvioinnissa (ks. luku 10).

Arvioinnissa on esitetty varautumistoimenpiteitä tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu ympäristöriskien lisäksi olennaisilta osin työturvallisuusriskit. Arvioinnissa on huomioitu vaara-alueet ja alueen herkkyys ja alueen muu käyttö. Arvioinnissa on huomioitu sekä yhteiskunnan kokonaisturvallisuus että paikallisturvallisuuden näkökulmat.

Yksittäisten onnettomuusriskien arviointiin ei sovellettu IMPERIA-hankkeen mukaista ARVI-taulukkoa, koska IMPERIA-hankkeen osana luoduissa ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnin vaikutustyypeittäin laadituissa kriteeritaulukoissa (Ikäheimo n.d.), ei ole sisällytetty erillistä kriteeritaulukkoa potentiaalisten onnettomuusriskien ja niiden seurausten arviointia varten. Tämän vuoksi riskitapahtuman todennäköisyyden määrittelyssä on sovellettu Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi -hankkeen (YMPÄRI-hanke) suosituksia (Wessberg ym. 2006) niiltä osin kuin on mahdollista. Kyseiset suositukset koskevat teollisuuden päästöjä, joten ne eivät ole täysin sovellettavissa kaikilta osin hankekokonaisuuteen. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristöriskien kokonaisvaikutusten arviointi on esitetty soveltuvin osin IMPERIA:n mukaisesti.

Arvioinnin perustana on käytetty hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja muissa vastaavissa hankkeissa saatua tietoa. Riskit on arvioitu kirjallisuuslähteet sekä viranomaisien ohjeistukset huomioiden. Arvioinnissa on huomioitu lisäksi hanketta koskevaan YVA-ohjelmaan annetut lausunnot ja mielipiteet. Arvioinnin on suorittanut onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija Ins. YAMK Nina Vuontisjärvi. Arviointityön on laadunvarmistanut kokenut ympäristöriskien asiantuntija FM Anna-Liisa Koskinen.

Taulukko 20-1. Riskitapahtuman todennäköisyyden määritelmä (mukaeltu Wessberg ym. 2006). Riskin suuruus määritetään yhdistämällä riskitapahtuman todennäköisyys (T) ja seurauksen vakavuus (S). Riskitaso saadaan näiden tekijöiden tulona ($T \times S$), ja se esitetään matriisissa numeerisena arvona. Riskitapahtuman todennäköisyys (T) luokitellaan asteikolla 1–5 ja seurauksen vakavuus (S) asteikolla 1–3.

Todennäköisyys (T)				
Lähes varma Useammin kuin 1x kk ja/tai riskien hallinta heikkoa	5	5	10	15
Todennäköinen Useammin kuin 1x a ja/tai riskien hallinta melko tyydyttävää	4	4	8	12
Mahdollinen Useammin kuin 1x10 vuodessa ja/tai riskien hallinta tyydyttävää	3	3	6	9
Epätodennäköinen Kerran laitoksen eliniän aikana ja/tai riskien hallinta hyvää	2	2	4	6
Harvinainen Tilanne tunnettu alalla (sattunut joskus jossain) ja/tai riskien hallinta erinomaista	1	1	2	3
Seuraus (S)		1	2	3
		LIEVÄ	KESKISUURI	VAKAVA

Ympäristöriskianalysissä riskin todennäköisyys tarkoittaa todennäköisyyttä sille, että häiriöpäästö pääsee ympäristöön. (Wessberg ym. 2006) Todennäköisyyden seurauksien arvioinnissa huomioituun riskien varautuminen, ja riskin todennäköisyyteen ja seurauksen voimakkuuteen voi vaikuttaa merkittävästi riskiin varautumisella. Seurauksia arvioitiin riskien varautumisen jälkeen seuraavalla asteikolla lievä, keskisuuri ja vakava:

- **Suuri:** Laajaa kunnostusta vaativia/jatkuvia ympäristövaikutuksia ja/tai suuria materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja laitosalueen ulkopuolella.
- **Keskisuuri:** Kunnostusta vaativia/pitkäkestoisia ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella.
- **Lievä:** Pienimittaista kunnostusta vaativia/tilapäisiä ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja ei vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja/tai laitosalueen ulkopuolella.

Arvioinnissa on tarkasteltu sekä yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta sekä paikallisturvallisuuden näkökulmia sekä mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Onnettomuus ja häiriötilanteiden tarkastelussa on painotettu merkittävimpiä riskejä. Tulee huomioida, että hanke on suunnitteluvaiheessa, eikä hankkeelle ole tehty vielä turvallisuuden liittyviä mallinnuksia tai kemikaaliturvallisuuslupahakemukseen vaadittavia tarkempia riskinarviointeja. Nämä riskinarvioinnit tehdään hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Vaikutuksia turvallisuuteen tarkasteltiin laitosalueesta noin 1,5 kilometrin säteellä. Voimajohtojen turvallisuutta tarkasteltiin noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtojen molemmin puolin.

20.3 Vaikutusten arviointi

Suunnitelmien mukaan alueella on tarkoitus varastoida yhteensä noin 3 600 m³ varavoimageraattoreiden polttoainetta (Diesel). Tämän lisäksi alueella on tarkoitus varastoida ureaa ja voiteluöljyä. Suunnitelmien mukaan järjestelmä sisältää lisäksi noin 1 000 m³ glykolia. Alueelle sijoitetaan ePOD-konteissa 76 kappaletta UPS-laitteita, jotka perustuvat litiumioniakkuihin.

Suunnitelmien mukaan vuotoihin on tarkoitus varautua valuma-altailla. Varavoimageraattoreiden pohjasäiliöt ja päiväsäiliöt ovat kaksikerroksisia, ja kerrosten välissä on vuodonilmaisim. Lisäksi laitos on sijoitettu Päijännetunnelin suojavyöhykkeen ulkopuolelle ja suojavyöhykkeen leveys on huomioitu alueen asemakaavoituksen yhteydessä.

Suunnitelmien mukaan hulevesien hallinta toteutetaan kolmella noin 0,5–1,7 metrin syvyydellä viivytyksaltaalla, jotka sijoittuvat datakeskusalueen reuna-alueille (luvussa 3.10 Kuva 3-1). Hulevesijärjestelmä on mitoitettu kerran sadassa vuodessa toistuvalla rankkasateelle, ja mitoitukseen on lisätty + 20 % varmuuskerroin ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioimiseksi. Paikoitusalueilta ja kulkuväyliä kerättävät vedet johdetaan viivytyksaltaisiin öljynerotin kautta. Hulevesijärjestelmässä on huomioitu sammutusjätevedet, joiden pääsy viivytyksaltaisiin tai kiinteistön ulkopuolisiin vesistöihin voidaan estää ohjaamalla ne sulkuventtiilien avulla kahteen erilliseen suljettuun säiliöön. Näistä säiliöistä sammutusjätevesien laatu voidaan tutkia ja toimittaa ne tämän jälkeen ulkopuolisen tahon käsiteltäväksi.

20.3.1 Rakentamisen aikaiset riskit

Hankkeen rakentamisvaiheen merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät pääasiallisesti liikenteeseen ja kuljetuksiin, sääolosuhteisiin ja ihmisistä johtuviin tekijöihin.

Voimakkaisiin myrskyihin liittyvät tuulet voivat kaataa rakenteita ja aiheuttaa omaisuus- ja henkilövahinkoja. Rakentamisaikana riskejä voivat aiheuttaa mahdolliset vuodot työmaalla käytettävistä koneista ja laitteista sekä kuljetuskalustosta tai työmaan kemikaalivarastoista.

Voimajohtojen rakentamiseen liittyy myös samankaltaisia riskejä, kuin datakeskuksen rakentamiseen. Työmaa-alueen liikkua voimajohtojen rakentamisen edetessä, ulkopuolisten pääsyä työmaa-alueelle on haastavampi estää. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 20-2) on listattu kooste rakentamisen aikaisista riskeistä sekä niiden todennäköisyyksistä.

Taulukko 20-2. Rakentamisen aikaiset riskit, niihin varautuminen ja alustava riskin todennäköisyyden ja seurauksen arviointi. Riskien todennäköisyyttä (T) on arvioitu viisiportaisesti (Todennäköinen, Mahdollinen, Epätodennäköinen ja Harvinainen) ja vaikutuksen vakavuus (S) on arvioitu kolmiportaisesti (Suuri, Keskisuuri ja Vakava). Austavaan riskitasoon (R) on tässä arvioinnissa huomioitu riskeihin varautuminen ja ennaltaehkäisy.

HANKEKOKONAISUUS: RAKENTAMISEN JA KÄYTÖSTÄ POISTON AIKAISET ONNETTOMUUSRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
					T	S	R
Liikenne	Liikenneonnettomuus	Liikenteen lisääntyminen kuljetusreiteillä, Raskaan ajoneuvokaluston käyttö (maanmuokkaus)	Henkilövahinko Omaisuuuden menetyks	Kuljetusten ajoittaminen pääteillä ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Teiden kapasiteetin varmistaminen erikoiskuljetusreiteille ennen toiminnan aloittamista. Työmaatien väliaikainen sulkeminen voimalinjojen pystytysten aikana.	3	1	3
Kemikaalit	Tulipalo	Polttoaineiden tai kemikaalien väliaikainen varastointi tai siirto. Kuumat työt/höyryt syttymislähteen lähellä	Ympäristöhaitta: Savuhaitat (haju), tulipalon leviäminen. Sammutusvesien aiheuttama ympäristöhaitta Omaisuuuden menetyks	Kemikaalien tilapäinen varastointi tiiviillä alustalla ja allastettuna. Tilapäisten sähkölaitteiden vikavirtasuojaukset. Rakennustyömaalla käytetään asianmukaisia varusteita ja toimitaan turvallisuussuunnitelman mukaisesti. Sammutuslaitteistot.	2	1	2
Kemikaalit	Laiterikot	Öljypäästö työkooneesta	Kemikaalien päätyminen maaperään, pintavesiin ja pohjaveteen	Rakennustyömaalla käytetään asianmukaisia varusteita ja toimitaan turvallisuussuunnitelman mukaisesti. Imeytysaineet, alueen rajausta.	3	1	3
Ihmiset	Henkilöonnettomuus rakennustyömaalla, Onnettomuus kaapelin vedossa, kaapelin vioittuminen	Suurten komponenttien kaatuminen	Henkilövahinko, omaisuuuden menetyks	Voimajohtokomponenttien kuljetuksessa ja pystytyksessä noudatetaan erityistä huolellisuutta. Rakennustyömaalla käytetään asianmukaisia varusteita ja toimitaan turvallisuussuunnitelman mukaisesti. Ulkopuolisten pääsy työalueelle estetään. Kaapeleita käsitellään varoen ja työskentely tapahtuu sähköturvallisuuslain, standardien sekä valmistajan ohjeiden mukaan. Kaapelit ja rakenteet suojataan ja merkitään ohjeiden mukaisesti, ja sivullisten pääsy kaapeleiden läheisyyteen ja datakeskusalueelle estetään.	2	1	3
Ihmiset	Tulipalo	Ilkivalta, tupakointi, huolimattomuus	Ympäristövahinko, jos leviää maastopaloksi. Sammutusvesien aiheuttama ympäristöhaitta Omaisuuuden menetyks	Rakennustyömaalla käytetään asianmukaisia varusteita ja rakennustyömaalla työskentelevät noudattavat turvallisuussuunnitelmaa. Ulkopuolisten pääsy rakennustyömaalle estetään. Tupakointikielto.	2	2	4
Sääolosuhteet	Rakenteiden kaatuminen, Salama	Kova tuuli, myrsky, ukkonen	Henkilövahinko Omaisuuuden menetyks	Ukkosen tai voimakkaan myrskyn aikaan vältettävä alueella työskentelyä. Ukkosen aikana työmaalla työskentelyä rajoitetaan tai kielletään työtehtävistä ja vaiheesta riippuen.	2	1	3

20.3.2 Toiminnan aikaiset riskit

20.3.2.1 Datakeskus

Datakeskuksen toimintaan liittyvät riskit liittyvät sekä liikenteeseen, sähkönsyöttöön ja jäädytykseen että kemikaalien käsittelyyn, ihmisten toimintaan ja sääolosuhteisiin. Toimintavaiheessa polttoaineiden vuoto on mahdollinen, ensisijaisesti vuoto kulkeutuu suoja-altaisiin tai pinnoitetulle alueelle. Vuodon pääsy laitosalueen maaperään voisi aiheuttaa riskiä, jos polttoainetta pääsisi leviämään laitosalueen ulkopuolelle. On kuitenkin epätoennäköistä, että vuoto pääsisi kulkeutumaan pohjavesiin ja sen mukana laajemmalle alueelle. Toimintavaiheessa myös polttoaineiden kuljetukset ja muu liikennöinti, tulipalot sekä muut kemikaalivuodot ympäristöön voivat aiheuttaa riskejä. Myös ulkopuolisten henkilöiden pääsy datakeskusalueelle tai sen järjestelmiin voisi aiheuttaa merkittäviä onnettomuusriskejä toimintavaiheessa (Taulukko 20-3).

Toimintavaiheen seurauksiltaan merkittävimmän onnettomuusriskin voidaan katsoa liittyvän tulipaloihin. Tulipalon vaikutukset kohteeseen ja ympäristöön riippuvat kuitenkin palon laajuudesta ja palavasta aineesta sekä vallitsevista sääolosuhteista. Savukaasujen leviämisaikaa voi olla laaja ja tulipalotilanteessa savukaasukaasujen leviäminen lähimpien asuinrakennusten alueelle on mahdollista tuulen suunnasta riippuen.

Modernit datakeskukset ovat entistä tärkeämpää infrastruktuuria, mutta maailmalla on tapahtunut viime vuosina useita tulipalotapauksia, jotka ovat osoittaneet paloriskin olemassaolon. Tehokkaammat laitteistot vaativat enemmän akkuja ja enemmän jäädytystä. Datakeskustulipalojen taustalla vaikuttavia syitä ovat muun muassa sähköviat, akkujen vioittumiset, jäädytysjärjestelmien toimintahäiriöt sekä inhimilliset virheet. Datakeskustulipalot voivat aiheuttaa käyttökatkoja, palvelinvahinkoja, tietojen menetyksiä ja jopa henkilövahinkoja. Viimeisen viiden vuoden aikana maailmalla tapahtuneista datakeskustulipaloista kaikki tapaukset johtuivat sähkövioista, ja yleisin syyttämiskäsi oli litiumioniakun vika. Toiseksi yleisin syyttämiskäsi oli vesivahingot ja veden joutuminen kosketuksiin sähkölaitteiden kanssa. (Kareck ym. 2025).

Datakeskustulipalot voivat saada alkunsa monenlaisista syistä. UPS-järjestelmät voivat ylikuumentua, johtuen pölyn kertymisestä tai riittämättömästä ilmanvaihdosta. Tämä voi johtaa pölyn ja laitteiston komponenttien syttymiseen. UPS-yksiköt voivat myös altistua satunnaisille sähkövioille, kuten valokaarille, oikosuluille ja ylilataukselle. Lämpökarkaamisen (Thermal runaway) aikana akussa käynnistyy hallitsematon eksotermiinen reaktio, joka voi tuottaa niin paljon lämpöä, että akun rakenne rikkoutuu vapauttaen myrkyllisiä ja syttyviä kaasuja ja akku syttyy tuleen tai räjähtää (Kareck ym. 2025).

Myös inhimilliset virheet voivat johtaa tulipaloihin. Jos laitteisto asennetaan väärin, turvallisuusohjeita ei noudateta tai huoltoa laiminlyödään, laitteet voivat hajota. Väärin asennetut akut voivat altistua myös sähkövioille tai ylilataukselle, mikä voi aiheuttaa ylikuumentumisen, valokaaren tai lämpökarkaamisen. Huollon laiminlyönti voi johtaa pölyn kertymiseen ja laitteistovikoihin, jotka voivat sytyttää pölyn. Huonosti huolletut jäädytysjärjestelmät voivat puolestaan johtaa riittämättömään jäädytykseen ja ylikuumentumiseen. Tulipalotilanteessa laitteiston jäädyttämiseen käytettävä suuri ilmavirta voi lisätä savun ja palon leviämistä alueella. (Kareck ym. 2025).

Tulipalotilanteissa riskinä on palon leviäminen yksiköstä toiseen tai ympäristöön, mutta suunnittelun avulla riskiä palon leviämistä voidaan merkittävästi vähentää. Datakeskustulipaloissa muodostuva savu sisältää haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat aiheuttaa tilapäistä ympäristö- ja terveyshaittaa datakeskusalueella ja sen ympäristössä. Sammutusvedet

voisivat myös asfaltoidun laitosalueen ulkopuolelle joutuessaan aiheuttaa merkittävän ympäristöriskin.

Suunnitelmien mukaan alueella on tarkoitus varastoida yhteensä noin 3 600 m³ Dieseliä. Jos kemikaalivuoto leviäisi ympäristöön laitosalueelta voisi se aiheuttaa vahinkoa ympäristöön.

Datakeskukselle toimitettava diesel kuljetetaan säiliöautoilla VAK-Kuljetuksina. Hankkeeseen liittyviä säiliöautokuljetuksia tapahtuu harvoin (arviolta 0–2 kertaa vuodessa) ja ne toteutetaan ammattimaisella kemikaalikuljetuskalustolla ja -henkilöstöllä, mikä pienentää onnettomuuksien todennäköisyyttä. Säiliöauto onnettomuudessa laitosalueen ulkopuolella voisi aiheutua riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle riippuen onnettomuuden laajuudesta, sijainnista ja vuodenaikasta. Säiliöautovuoto laitosalueen sisällä on paremmin hallittavissa, sillä purkupaikka suunnitellaan siten, että alue on tiivis ja valumat voidaan kerätä hallitusti.

Maahan joutuessaan dieselöljy voi joko osittain haihtua ilmaan, mutta myös toisaalta sen pidempiketjuiset hiilikomponentit sitoutuvat tiukasti maa-ainekseen ja täten haihtuminen voi estyä. Maaperässä dieselöljy hajoaa biologisesti aerobisissa olosuhteissa, mutta komponenttien sitoutuminen estää hajoamista. Osa dieselöljyn komponenteista voi kulkeutua pohjaveteen. Dieselöljyn komponentit ovat myrkyllisiä tai haitallisia vesieliöille, ja osa dieselöljyn komponenteista on myös vesieliöihin kertyviä (Työterveyslaitos 2025).

Taulukko 20-3. Datakeskuksen toiminnan aikaiset riskit. Riskien todennäköisyyttä (T) on arvioitu viisiportaisesti (Todennäköinen, Mahdollinen, Epätodennäköinen ja Harvinainen) ja vaikutuksen vakavuus (S) on arvioitu kolmiportaisesti (Suuri, Keskisuuri ja Vakava). Austavaan riskitasoon (R) on tässä arvioinnissa huomioitu riskeihin varautuminen ja ennaltaehkäisy.

DATAKESKUS: TOIMINNAN AIKAISET ONNETTOMUUSRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
					T	S	R
Liikenne	Liikenneonnettomuus	Liikenteen lisääntyminen kuljetusreiteillä	Henkilövahinko Omaisuuksien menetys, Pääsyn estyminen alueelle.	Teiden kapasiteetin varmistaminen kuljetusreiteille ennen toiminnan aloittamista. Kaavaratkaisun alueella on otettu huomioon riittävät katualuevaraukset turvallisen liikenteen ja kevyenliikenteen väylien toteuttamiselle. Varmistettava, että alueelle pääsee kahta kautta.	2	2	4
Liikenne	Säiliöauto-onnettomuus (esim. Dieselkuljetus)	Liikenneolosuhteet, inhimillinen virhe tai ulkoinen tekijä	Henkilövahinko, ympäristövahinko, jos vuoto leviää maaperään tai pohjaveteen	Purkupaikka suunnitellaan siten, että vuototilanne on hallittavista ja alue on tiivis ja valumat kerätään hallitusti. Kuljetukset suorittaa pätevä ammattilainen VAK-kuljetuksena. Kemikaalikuljetuksia tehdään harvoin, joten ne voidaan ajoittaa ajanjaksolle, jolloin keliolosuhteet ovat hyvät. Reitit suunnitellaan etukäteen. Onnettomuustilanteessa vuodon torjunta käynnistetään viivytyksettä.	1	2	3

DATAKESKUS: TOIMINNAN AIKAISET ONNETTOMUUSRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
Sähkölaitteet	Sähköpalo/Tulipalo	Sähköviat, litiumioniakkujen vioittuminen, lämpökarkaaminen (thermal runaway), oikosulkuja aiheuttavat vesivahingot ja jäähdytysjärjestelmien viat.	Henkilövahinko/ Savukaasujen leviäminen asuinalueelle. Omaisuuden menetys.	Sammutusvedet padotetaan ja ohjataan säiliöihin. Laitteiston eristäminen, palonkestävä rakennustekniikka ja turvallinen akkujen varastointi. Palonkestävät rakennusratkaisut. Turvallisten suunnitteluratkaisujen, edistyneiden antureiden, hälytysten, sammutusjärjestelmien ja kattavien paloturvallisuussuunnitelmien käyttöönotto. Tulee laatia palo- ja pelastussuunnitelma. Datakeskus rakennukset tulee varustaa palonilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä.	2	3	6
Sähkölaitteet	Savukaasujen leviäminen datakeskusalueen ulkopuolelle tulipalotilanteessa	Tulipalo onnettomuustilanteessa	Lyhytaikainen terveyshaitta	Suunnittelussa kiinnitetään huomiota etäisyyksiin sekä palotekniisiin ratkaisuihin. Suunnittelun avulla estetään palon leviäminen yksiköstä toiseen tai laitosalueen ulkopuolelle, jotta savunmuodostus jää mahdollisimman vähäiseksi.	3	3	9
Kemikaalit	Säiliöriikko	Putkirikko törmäyksen tai venttiiliriikko väärän asennustavan vuoksi. Väärät asennustavat ja puutteellinen huolto/tarkistukset	Ympäristövahinko, kemikaali tai diesel leviää laitosalueelta	Riskiä vähennetään käyttämällä pätevää henkilöstöä, joilla asianmukaiset luvat tehdä ko. töitä. Laitosalue asfaltoidaan, käytetään riittäviä säiliökohtaisia suoja-altaita sekä likaantuneet hulevedet on mahdollista ottaa talteen säiliöihin. Kemikaalien varastosäiliöiden tulee kestää varastoitavien kemikaalien vaikutukset ja olla kyseiseen tarkoitukseen suunniteltuja. Säiliöiden vuodonilmaisimet ja automaattinen öljyvuodon tunnistus.	2	2	4
Kemikaalit	Ilkivalta/Terrorismi/Räjähdytys	Kemikaalien leviämisen Päijännetunneliin	Henkilövahingot	Laitos sijaitsee Päijännetunnelin suojavaikokkeen ulkopuolella. Laitoksen suunnittelussa huomioidaan, ettei Päijännetunneliin kohdistu uhkaa mahdollisissa onnettomuustilanteissa.	1	3	3
Ihmiset	Tulipalo (laiterikot)	Väärät asennustavat ja puutteellinen huolto	Henkilövahinko/Savukaasujen leviäminen asuinalueelle riippuen tuulensuunnasta, Omaisuuden menetys	Riskiä vähennetään käyttämällä pätevää henkilöstöä, joilla asianmukaiset luvat tehdä ko. töitä. Koulutus ja perehdytys. Sammutusvedet padotetaan ja ohjataan säiliöihin. Voisi harkita myös tekoölyyn perustuvaa vikojen ennakointia ja monitorointia. Tulee laatia palo- ja pelastussuunnitelma. Datakeskus rakennukset tulee varustaa palonilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä.	2	1	3

DATAKESKUS: TOIMINNAN AIKAISET ONNETTOMUUSRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
Ihmiset	Laiterikot (ilman tulipaloa)	puutteellinen huolto	Henkilövahinko/ Omaisuu-den menetys	Riskiä vähennetään käyttämällä pätevää henkilöstöä, joilla asianmukaiset luvat tehdä ko. töitä. Koulutus ja perehdytys ja kunnossapito-ohjelmien käyttö. Myös alihankkijoiden osaaminen varmistetaan.	3	1	3
Ihmiset	Siviilit alueelle/ Ilkivalta/ Sabotaasi	Ulkopuolisten pääsy alueelle, ulkopuolisten pääsy järjestelmään. Ulkopuolinen muu riskitekijä.	Henkilövahinko/ Savukaasujen leviäminen asuinalueelle, Omaisuu-den menetys	Alue aidataan ja laitos suunnitellaan viranomaisyhteistyössä. Riskejä voi vähentää alueen valvonnalla sekä kiinnittämällä huomioita datakeskusrakennusten ja polttoainesäiliöiden lukituksiin.	2	2	4
Ihmiset	Kyberhyökkäys	Kuormitustilanne häiriöt	Omaisuu-svahingot, rakenteelliset vauriot	Huomioidaan suunnittelussa ja ennalta varautumisessa Kyberturvallisuuden huomiointi turva-automaatiossa.	3	1	4
Sää-olosuhteet	Voimakas lumisade	Sähköjärjestelmän vauriot	Omaisuu-svahingot, rakenteelliset vauriot	Datakeskuksen suunnittelussa kiinnitetään huomiota poikkeaviin ja alueen tavanomaisiin sääolosuhteisiin. Salamansuojaus.	4	1	4
Sää-olosuhteet	Salamat/myrsky	Oikosulku, sähköjärjestelmän vauriot, jäähdytysjärjestelmien häiriöt	Omaisuu-den menetys, henkilövahingot	Datakeskuksen suunnittelussa huomioidaan alueen ominaisuudet ja salamansuojaus/ukkosensiohdatimet.	3	1	3

20.3.2.2 Voimajohdot

Suomessa myrskyt kaatavat usein puita muun muassa liikenneväylille ja sähkölinjoille, jolloin voi aiheutua vaaratilanteita ihmisille ja omaisuudelle. Yleensä hirmumyrskyjä ei Suomessa esiinny, mutta syys- ja talvimyrskyjä esiintyy säännöllisesti. Myös kesällä ja keväällä voi esiintyä paikallisia matalapainemyrskyjä. (Castren ym. 2015)

Useimmissa Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) tietoon tulleista sähkö- tai voimalinjoihin liittyvistä kuolemaan johtavissa onnettomuuksissa viimeisen 20 vuoden aikana on ollut kyseessä ammattilaisen työskentely liian lähellä sähkö- tai voimalinjoja tai kuolema työskennellessä voimajohtotyömaalla. Useissa voimajohtoihin liittyvissä vakavissa sähkötapaturmissa on ollut mukana työ- tai nostokone. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on tapahtunut myös maallikoille liian lähellä työskentelyn tai varomattomuuden vuoksi. (Tukes 2026)

Seuraavassa taulukossa on tarkasteltu alustavasti voimajohtojen toimintaan liittyviä riskejä (Taulukko 20-4).

Taulukko 20-4. Voimajohtojen toiminnan aikaiset riskit. Riskien todennäköisyyttä (T) on arvioitu viisiportaisesti (Todennäköinen, Mahdollinen, Epätodennäköinen ja Harvinainen) ja vaikutuksen vakavuus (S) on arvioitu kolmiportaisesti (Suuri, Keskisuuri ja Vakava). Austavaan riskitasoon (R) on tässä arvioinnissa huomioitu riskeihin varautuminen ja ennaltaehkäisy.

VOIMAJOHDOT: TOIMINNAN AIKAISET ONNETTOMUUSRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
					T	S	R
Sää-olosuhteet	Myrskyt, voimakkaat puuskittaiset tuulet	Voimajohtopylväiden kaatuminen	Omaisuu den menetys Henkilövahinko	Voimajohtojen reunavyöhykkeen kasvillisuus käsitellään säännöllisesti, huoltotarkastukset. Johtoalueen rajoitukset ja etäisyys asuinrakennuksiin.	2	2	4
Ihmiset	Sähköisku	Työkoneen kauhan osu mien sähköjohtoon, ihmisen kiipeäminen pylväseen	Henkilövahinko	Voimajohtoalueella ei saa liikkua työ koneilla, kaivaa tai läjittää. Vaurioituneiden, roikkuvien voimajohtojen korjaus.	2	2	4
Ympäristö	Rauhoitetun linnun kuolema Tulipalo	Kookkaan linnun törmäyksestä sähkölinjoihin,	Rauhoitetun linnun kuolema, Ympäristövahinko, jos leviää maastopaloksi. Sähkökatko, omaisuuden menetys.	Voimajohtojen reunavyöhykkeen kasvillisuus käsitellään 10–25 vuoden välein. Lintumerkkien asentaminen sähköjohtoihin huomioiden lintujen pesimä- ja ruokailupaikat ja muuttoreitit	1	3	3
Ympäristö	Puun kaatuminen	Voimajohtopylväiden kaatuminen	Omaisuu den mene tys, henkilövahingot	Voimajohtojen reunavyöhykkeen kasvillisuus käsitellään säännöllisesti. Huoltotarkastukset. Varomalla työskentelemästä 5 metriä lähempänä esim. kaivinkoneella voimajohtojen pylvästä.	2	1	3

20.3.3 Suuronnettomuusriskit ja luonnonkatastrofiriskit

Hankeella ei todennäköisesti ole suuronnettomuusvaaraa tai dominoefektin vaaraa, sillä laitoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vaarallisia teollisuuslaitoksia, kuten EU:n Seveso III -direktiivi (2012/18/EU) mukaisia laitoksia. Ilmastonmuutoksesta johtuvaan vedenpinnan nousuun on syytä kiinnittää huomiota laitoksen suunnittelussa. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-5) on nähtävissä hankekokonaisuuteen liittyvät suuronnettomuus ja luonnonkatastrofiriskit.

Taulukko 20-5. Suuronnettomuuksien ja luonnonkatastrofiriskien arvio. Riskien todennäköisyyttä (T) on arvioitu viisiportaisesti (Todennäköinen, Mahdollinen, Epätodennäköinen ja Harvinainen) ja vaikutuksen vakavuus (S) on arvioitu kolmiportaisesti (Suuri, Keski-suuri ja Vakava). Austavaan riskitasoon (R) on tässä arvioinnissa huomioitu riskeihin varautuminen ja ennaltaehkäisy.

HANKEKOKONAISUUS: SUURONNETTOMUUS JA/TAI LUONNONKATASTROFIRISKIT							
Pääluokka	Häiriötilanne tai riski	Riskin mahdollinen syy	Seuraus ja sen vakavuus, vaikutus ympäristöön	Varautuminen ja ennaltaehkäisy (Alustava)	Riskin todennäköisyys (Alustava)		
					T	S	R
Dominoefekti	Tulipalo,	Tulipalon leviäminen laitosalueen ulkopuolelle muihin teollisuuskohteisiin. Tulipalon ja myrkyllisen savukaasujen leviäminen asuinalueelle. Tulipalo voi syttyä sisäisestä tai ulkoisesta syystä.	Omaisuuksivahingot, Henkilövahingot	Laitoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita ympäristönluvanvaraista teollisuutta tai vaarallista teollisuutta. Laitoksen suunnittelussa kiinnitetään huomiota palon leviämisen torjuntaan.	1	3	3
Ilmastonmuutos	Vedenpinnan nousu/tulvat/tuuli	Tulvien lisääntyminen/ Vedenpinnan nousu Äärimmäisten sääolosuhteiden, kuten myrskyjen lisääntyminen.	Omaisuuksivahingot Henkilövahingot, omaisuusvahingot, Sähkökatkot	Laitoksen suunnittelussa huomioidaan ilmastonmuutoksen vaikutukset. Laitoksen huolelliseltaa mitoitetaan siten, että sadannan lisääntyminen otetaan huomioon. Hankkeen pintavesien kuivatussuunnittelussa on huomioitu 20 %:n ilmastonmuutoksesta johtuva mitoituskorotus.	3	2	6
Ympäristö	Tärinä	Maanjäristys	Henkilövahingot, omaisuusvahingot, Sähkökatkot	Pienet järjestykset mahdollisia, mutta Suomessa maanjäristykset heikkoja.	1	1	1

20.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Datakeskusalueella toteutettaviin purkutöihin ja niihin liittyviin materiaalikuljetuksiin sisältyy samankaltaisia ympäristöriskejä (esim. liikenneonnettomuudet, tulipalot, vuodot) kuin varsinaiseen rakennusvaiheeseenkin. Riskit ovat kuitenkin hallittavissa pääosin samoilla teknisillä ja toiminnallisilla menettelyillä kuin rakentamisen aikana. Toiminnan päättämiseen liittyvien työvaiheiden kokonaisriskit arvioidaan hieman rakentamisvaiheen riskejä vähäisemmiksi. Toiminnan päättymisen jälkeen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä riskejä ympäristölle.

Toiminnan lopetuksen ja rakenteiden purkutoimien yhteydessä noudatettavat menettelyt, kuten mahdollisten vuotojen ehkäisy, kemikaalien asianmukainen poistaminen sekä alueen tarkastukset, ehkäisevät tehokkaasti maaperään kohdistuvia riskejä. Alueen maaperän tila tulisi varmistaa kohdennetuin tutkimuksin osana toiminnan lopettamiseen liittyviä toimenpiteitä.

20.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 hankealueelle ei rakenneta eikä oteta käyttöön datakeskusta, jolloin alue pysyy nykyisellään. Näin ollen hankkeen toteuttamatta jättämiseen ei liity

datakeskuksen rakentamiseen, toimintaan tai toiminnan lopettamiseen liittyviä ympäristöriskejä, eikä onnettomuus- tai häiriötilanteita.

Alue on kaavoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, mikä mahdollistaa alueelle monenlaista teollista ja varastointiin liittyvää toimintaa. Vaikka alueelle ei rakennettaisi datakeskusta, on todennäköistä, että sinne rakennettaisiin sen sijaan jotain muuta teollista toimintaa. Teolliseen toimintaan liittyy tyypillisesti ympäristöriskejä, jotka voivat realisoitua erityisesti häiriö- tai onnettomuustilanteissa.

20.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole arvioitu olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

20.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Turvallisuuden kannalta vaihtoehdossa ei havaittu eroja. Vaihtoehdot liittyivät voimajohdosten reittivaihtoehtoihin ja tässä hankkeessa merkittävimmät riskitekijät liittyvät itse datakeskuksen toimintaan.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristöriskien kokonaisvaikutusten arviointi on esitetty soveltuvin osin IMPERIA:n mukaisesti. Ympäristöriskit voidaan katsoa vähäisiksi/kohdalaisen kielteisiksi. Onnettomuudet ovat poikkeustilanteita, joiden vaikutukset laitosalueen ympäristöön ovat riippuvaisia monista eri tekijöistä. Riskien varautuminen on avainasemassa muutoksen suuruuden hallinnassa.

Taulukko 20-6. Ympäristöriskit kokonaisuudessaan IMPERIAN mukaisesti.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Vähäinen			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1* VE2*	VE1 VE2	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

*Ympäristöriskit tulipaloon johtavassa onnettomuustilanteessa, jossa savunmuodostus on runsasta (ihmisiin kohdistuvat ympäristöriskit onnettomuustilanteissa). Riskinarvioinnissa, varautumistoimenpiteiden jälkeen, tulipalojen syttyminen katsottiin epätodennäköiseksi. Jos tämä riski kuitenkin käy toteen, savukaasujen leviäminen asuinalueelle on mahdollista.

20.6 Arvioinnin epävarmuudet

YVA-menettelyvaiheessa hanketta koskevia lopullisia suunnittelutietoja ei ole ollut saatavilla, minkä vuoksi vaikutusten arviointiin liittyy paljon oletuksia ja yleistystyyppeistä hankkeiden mahdollisista riskeistä ja onnettomuustilanteista. Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista on tarkoitus tehdä tarkemmat onnettomuusmallinnukset vasta myöhemmässä vaiheessa.

Hankkeen suunnittelutyö on käynnissä ja Tukesin kemikaaliturvallisuuslupavaiheessa tulee viimeistään ajankohtaiseksi tehdä tarkempi onnettomuus- ja häiriöriskien arviointi, jossa onnettomuusriskinarviointia tulee tarkentaa valittavien laitteistojen ja tarkempien

kemikaalimäärien perusteella ja näiden perusteella tehtävän onnettomuusmallinnuksen perusteella. Mallinnuksen tekeminen edellyttää, että suunnitellun hankkeen kemikaalit ja niiden varasto- ja käsittelylaitteistojen koot ja olosuhteet pystytään arvioimaan tarkasti. Tukesin kemikaaliturvallisuuslupahakemuksen onnettomuusriskien yhteydessä tarkasteltavia vaikutustapoja ovat lämpösäteily, painevaikutukset sekä kemikaalien aiheuttama terveys- ja ympäristövaara.

Alueen käyttöä datakeskustoimintaan on kuitenkin tarkasteltu myös alueen kaavoitusprosessissa, jossa on huomioitu muun muassa Päijännetunneli. Kaavoitusprosessissa tarkasteltu datakeskuksen sijoittumista alueelle, ja suunnitellun toiminnan on katsottu olevan asemakaavan mukaista.

Edellä mainitut seikat tuovat YVA-menettelyssä tehtyyn onnettomuus- ja häiriötilanteiden arviointiin jonkin verran epävarmuutta. Näillä epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia arvioinnin lopputulemaan ja tehtyihin johtopäätöksiin. Hankkeen merkittävimmät riskit sekä häiriötilanteet on tunnistettu yleispiirteisesti siten, kuin tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua on mahdollista. YVA-menettelyssä on tunnistettu toimintaan liittyvät mahdolliset riskit, onnettomuustyyppit ja niiden todennäköisyydet. Onnettomuustilanteen vaikutusalueita ei voida määrittellä tässä vaiheessa luotettavasti ilman erillistä mallinnusta ja yksityiskohtainen mallinnus voidaan toteuttaa lupamenettelyiden yhteydessä, vasta kun hankkeen tekniset ratkaisut ovat varmistuneet. Hankkeen ympäristö- ja kemikaalilupaprosessissa sekä pelastuslain mukaisessa pelastussuunnitelmassa onnettomuusriskien arviointia sekä onnettomuuksiin varautumista on syytä tarkentaa yksityiskohtaisen suunnittelun ja mallinnusten perusteella huomioiden tässä YVA-menettelyssä saadut lausunnot ja mielipiteet.

20.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten lieventäminen on esitetty edellä olevissa taulukossa kootusti, alla vielä kooste jaoteltuina rakentamisen aikaisten riskien ja toiminnan aikaisten riskien ehkäisyyn.

20.7.1 Rakentamisen aikaisen riskien ehkäisy

Hankkeen rakentamisvaiheeseen (sekä käytöstä poistoon) liittyvät riskit ovat tyypillisiä laajoille infrastruktuuri- ja elektroniikkarakentamisen hankkeille. Keskeisiä riskiluokkia ovat liikenteeseen liittyvät onnettomuudet, kemikaaliriskit, työmaahenkilöstöön kohdistuvat tapaturmat sekä sääolosuhteiden aiheuttamat vaaratilanteet. Näiden riskien hallinta perustuu ennakoivaan suunnitteluun, työmenetelmien turvallisuuden varmistamiseen, selkeään ohjeistukseen sekä alueen valvontaan. Rakentamisvaiheen riskien hallinta toteutetaan hankekohtaisen rakentamisen ympäristönhallintasuunnitelman (CEMP) sekä terveys-, turvallisuus- ja ympäristöjohtamisjärjestelmän (HSE) avulla. Näissä asiakirjoissa määritellään roolit, vastuut, työmenetelmät, hätätilamenettelyt sekä ympäristönsuojelutoimenpiteet tunnustettujen standardien mukaisesti. Urakoitsijoiden tulee ennen töiden aloittamista laatia tehtäväkohtaiset riskinarvioinnit (RAMS) sekä työmenetelmäsuunnitelmat. Toiminnassa huomioidaan ISO 14001- ja ISO 45001- standardien periaatteet.

Liikenteeseen liittyviä riskejä voidaan pyrkiä vähentämään ajoittamalla raskaan liikenteen reitit ja kuljetukset pääteillä ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Lisäksi on syytä varmistaa, että erikoiskuljetuksiin käytettävät tiet ovat kapasiteetiltaan riittävät. Voimajohtojen pystytysten ja vastaavien työvaiheiden aikana työmaateitä voidaan sulkea tilapäisesti, jotta liikenteen ja työkoneiden yhteentörmäysriskit vähenevät. Näillä toimenpiteillä pyritään ehkäisemään henkilövahinkoja ja kaluston vaurioita sekä varmistamaan työmaan yleinen turvallisuus. Reittisuunnittelun ja aikataulutuksen lisäksi laaditaan rakentamisen

liikenteenhallintasuunnitelma (CTMP). Se sisältää määritellyt kuljetusreitit, erikoiskuljetusten saattovaatimukset, tilapäiset liikennemerkkit, nopeusrajoitukset sekä viestintäkäytännöt paikallisviranomaisten ja pelastusviranomaisten kanssa.

Kemikaaliriskien osalta varautuminen keskittyy sekä tulipalojen että työkoneiden laiterikojen hallintaan. Työmaa-alueella tulee noudattaa selkeää turvallisuussuunnitelmaa, joka sisältää asianmukaisen sammutuskaluston saatavuuden sekä tupakointikiellon työmaa-alueella. Laiterikojen, kuten työkoneiden öljyvuotojen varalta työmaalla tulee olla käytössä imeytysmateriaaleja ja onnettomuustilanteissa tulee toimia siten, että mahdolliset vuodot eivät pääse leviämään maaperään. Työkoneiden kuntoa tulee valvoa, ja ne tulee huoltaa säännöllisesti ympäristöhaittojen ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Pilaantumisen ehkäisemiseksi toteutetaan toimenpiteitä maaperän, pintavesien ja pohjaveden suojelemiseksi. Näihin kuuluvat muun muassa valuma-altaiden käyttö, polttoaineiden ja öljyjen varastoinnin toissijaiset suojausjärjestelyt ja suoja-altaat ja erikseen osoitetut tankkausalueet. Näin estetään vuotojen ja päästöjen aiheuttama pilaantuminen. Vuotoihin varautumista koskevat menettelyt määritellään selkeästi, ja imeytys- ja torjuntakalustoa on saatavilla kaikilla työalueilla. Kaikki poikkeamat raportoidaan, tutkitaan ja korjataan lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Rakentamisen aikana syntyvät jätteet lajitellaan, varastoidaan ja käsitellään voimassa olevien määräysten mukaisesti, painottaen uudelleenkäyttöä ja kierrätystä.

Työmaalla tapahtuvien henkilövahinkojen riskien hallinta on keskeinen osa projektin toteutusta. Voimajohtokomponenttien kuljetuksissa ja pystytyksessä tulee noudattaa erityistä huolellisuutta, ja työntekijöiden on käytettävä asianmukaisia henkilösuojaimia. Kaikkien työntekijöiden on suoritettava työmaakohtainen perehdytys, joka kattaa hätätilamenettelyt, ympäristöperehdytyksen sekä turvalliset työtavat. Pätevyysvaatimukset määritellään korkean riskin töille, kuten nostotöille, sähkötöille ja korkealla työskentelylle.

Kaapelointiin liittyvissä työvaiheissa tulee noudattaa sähköturvallisuuslakia, teknisiä standardeja ja laitevalmistajien ohjeita. Kaapelit sekä muut rakenteet suojataan ja merkitään selkeästi, ja työmaa-alue rajataan niin, ettei ulkopuolisilla ole pääsyä alueelle. Näillä toimenpiteillä vähennetään sekä tapaturmien että omaisuusvahinkojen riskiä.

Tulipalojen ehkäisyssä korostuvat työmaan valvonta ja alueen rajaaminen. Ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle tulee estää aitaamisen ja kulunvalvonnan avulla. Työmaahenkilöstö noudattaa turvallisuussuunnitelmaa, joka sisältää esimerkiksi tulitöihin liittyvät vaatimukset. Tulipalon mahdollinen leviäminen maastoon pyritään estämään tarkalla työnjohtolla, valvonnalla ja riittävällä sammutusvalmiudella. Paloriskien hallinta sisältää syttymislähteiden hallinnan, helposti syttyvien materiaalien turvallisen varastoinnin sekä tiukan noudattamisen tulityöluopäkäytännöissä.

Sääolosuhteisiin liittyvät riskit, kuten kova tuuli, myrskyt ja ukonilma, hallitaan ennakoivalla työmaasuunnittelulla. Ukkosen tai voimakkaan myrskyn aikana työskentelyä ulkotyömaalla vältetään ja tarvittaessa keskeytetään kokonaan. Rakenteet ja telineet varmistetaan siten, etteivät ne pääse kaatumaan poikkeuksellisten sääilmiöiden aikana. Rakentamisen aikaisten riskien ehkäisyä on käsitelty tarkemmin edellä taulukossa (Taulukko 20-2).

Työmaa-alue suojataan aitaamalla, järjestämällä kulunvalvotut sisäänkäynnit sekä selkeät opasteet ulkopuolisten pääsyn estämiseksi. Erityistä huomiota kiinnitetään lähialueen asukkaiden suojeluun, mukaan lukien vaarallisten alueiden selkeään merkitsemiseen sekä tarvittaessa yleisön tiedottaminen. Kolmansien osapuolten, kuten maanomistajien ja suuren yleisön, kanssa tapahtuvaa vuorovaikutusta varten laaditaan menettelyt.

20.7.2 Toiminnan aikaisten riskien ehkäisy

Datakeskuksen toimintaan liittyvät riskit liittyvät sekä liikenteeseen, sähkönsyöttöön ja jäähdtykseen että kemikaalien käsittelyyn, ihmisten toimintaan ja sääolosuhteisiin. Näiden riskien hallinta perustuu ensisijaisesti huolelliseen suunnitteluun, rakenteellisiin ja teknisiin ratkaisuihin sekä toiminnan aikaisiin valvonta- ja ylläpitokäytäntöihin (Taulukko 20-3). Riskin todennäköisyyteen ja seurauksen voimakkuuteen voi vaikuttaa merkittävästi riskiin varautumisella jo suunnittelun aikana.

Kemikaalikuljetuksiin liittyvien säiliöautovuotojen ja liikenneonnettomuuksien riskiä voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset siten, etteivät ne sijoitu kelirikon tai liukkaiden keliolosuhteiden aikaan. Pohjavesialueisiin kohdistuvia riskejä voidaan ehkäistä suunnitteleamalla kuljetusreitit siten, että pohjavesialueiden kautta kulkemista vältetään mahdollisuuksien mukaan.

Liikenteeseen liittyviä riskejä hallitaan myös varmistamalla, että kuljetusreitit ovat kapasiteetiltaan riittäviä ja turvallisia raskaan liikenteen lisääntyessä. Kaavaratkaisussa on huomioitu, että alueelle johtavat katuvaraukset mahdollistavat turvallisen liikkumisen niin ajoneuvoille kuin kevyelle liikenteelle. Lisäksi datakeskuksen alueelle on kaksi erillistä kulkureittiä häiriötilanteiden varalta. Näillä toimenpiteillä ehkäistään liikenneonnettomuuksia ja varmistetaan datakeskuksen saavutettavuus myös häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Sähkölaitteisiin liittyvät riskit ovat datakeskuksen kokonaisturvallisuuden kannalta keskeisiä. Sähköpalojen ehkäisyssä hyödynnetään palonkestävää rakennustekniikkaa, laitteistojen asianmukaista eristämistä ja turvallisesti toteutettua akkuvarastointia. Suunnittelulla voidaan merkittävästi pienentää palon leviämisen todennäköisyyttä ja tätä kautta vähentää riskiä sille, että palo leviäisi laitosalueen ulkopuolelle. Tällöin myös palon lämpösäteilyn vaikutusalue jäisi mahdollisimman pieneksi. Rakennukset varustetaan palonilmaisimilla ja automaattisilla sammutusjärjestelmillä, ja sammutusvedet ohjataan padotuksella omiin keräyssäiliöihinsä. Paloturvallisuus tulee varmistaa myös suunnitteleamalla laitteistot siten, että vesivuodot, lämpötilan muutokset ja oikosulut eivät johda hallitsemattomiin vikatilanteisiin. UPS-laitteistojen ja akustojen osalta riskejä vähennetään niiden lämpötilan hallinnalla, automaattisella testauksella ja ennakoivalla huollolla, mikä ehkäisee käyttökatkoja ja laitteistovaurioita.

Kemikaalien käsittelyyn liittyviä riskejä vähennetään käyttämällä asianmukaisesti suunniteltuja ja huollettuja varastosäiliöitä, jotka kestävät käytettävien kemikaalien ominaisuudet. Laitosalue asfaltoidaan ja varustetaan suoja-altailla, jotta mahdolliset vuodot eivät pääse leviämään ympäristöön. Vuotojen havaitsemista tehostetaan vuodonilmaisimilla, ja likaantuneet hulevedet voidaan kerätä talteen säiliöihin. Hulevedet johdetaan painovoimaisesti 1-öljynerottimien (standardin EN858 mukaisen) kautta lasketusaltaaseen ja piha-alueen ympärille rakennetaan betoninen reunakynnys, jolloin myös koko piha-alue toimii alustettuna alueena. Kemikaalien aiheuttamien palojen ehkäisyssä korostuvat samat laite- ja rakennesuunnitteluun liittyvät ratkaisut kuin sähköpalojen ehkäisyssä, sekä kattava palo- ja pelastussuunnitelma.

Ihmisten toiminnasta aiheutuvat riskit liittyvät erityisesti kaapeleiden vaurioitumiseen, tulipaloihin sekä ulkopuolisten mahdolliseen pääsyyn alueelle. Näihin riskeihin tulee varautua huolellisella perehdytyksellä ja pätevyysvaatimuksilla, jotka koskevat sekä omaa

henkilöstöä että alihankkijoita. Laitteistojen ennakoiva monitorointi ja tekoälyyn perustuvat vikaennusteet voisivat tukea turvallista käyttöä ja auttaa tunnistamaan poikkeamat ennen niiden kehittymistä onnettomuuksiksi. Alueen turvallisuutta tulee vahvistaa aitamisella, lukituksilla ja valvonnalla, jotta ilkvallan ja sabotaasin mahdollisuus minimoidaan.

Lisäksi toiminnan aikana tulee varautua kyberhyökkäyksiin suunnittelemalla järjestelmät siten, että kriittiset palvelut ovat eriytettyjä ja valvottuja, ja että kuormitustilanteisiin voidaan reagoida nopeasti.

Sääolosuhteisiin liittyvät riskit, kuten voimakas lumisade, ukkoset ja myrskyt, tulee huomioida rakenteellisilla ratkaisulla ja laitteistojen sääsuojauksella. Rakennukset suunnitellaan kestävämmän poikkeuksellisia sääilmiöitä, ja jäähdytys- sekä sähkönsyöttöjärjestelmät varustetaan salamasuojauksella. Näillä ratkaisulla ehkäistään oikosulkuja, laitevaurioita ja rakenteiden kuormittumista ääriolosuhteissa.

Kokonaisuutena datakeskuksen toimintaan liittyvät riskit hallitaan yhdistämällä tekniset suojaukset, rakenteelliset ratkaisut, ennaltaehkäisevät suunnitteluperiaatteet, toimintamallit sekä kattava valvonta. Näin varmistetaan, että mahdolliset häiriöt eivät johda merkittäviin henkilövahinkoihin, ympäristövahinkoihin tai laajamittaisiin palvelukatkoksiin, ja että datakeskuksen toiminta pysyy turvallisena kaikissa olosuhteissa.

Tulipaloriskit tulee käsitellä ja tunnistaa datakeskuksen suunnitteluvaiheen edetessä, jotta niiden aiheuttamat riskit voidaan minimoida. Tulipalotilanteessa sammutusjätevesien ja niiden sisältämien haitta-aineiden pääsy maaperään ja kulkeutumista vesistöön estetään mm. alueen asfaltoinnilla ja hulevesiviemäröinnin järjestelyillä, kuten hulevesien viivytyshulevesien rakenteilla ja hulevesijärjestelmän sulkemismahdollisuudella. Datakeskusalueella on 700 m³ kokoinen sprinklerijärjestelmän varavesisäiliö. Datakeskusalueelle on suunniteltu myös sammutusvesien varastointisäiliöt, jotka on liitetty sekä hulevesi- että jätevesiverkostoon sulkuventtiilien kautta. Tulipalon sattuessa alueella vedet ohjataan varastosäiliöihin talteen, jolloin mahdolliset haitta-aineet jäävät alueelle. Varastosäiliöt on mitoitettu sprinklerisäiliöiden koko tilavuudelle.

Datakeskuksen suunnittelussa kiinnitetään huomioita viranomaisten ohjeistukseen, voimassa olevaan lainsäädäntöön sekä toimintaa koskeviin standardeihin.

Datakeskuksen suunnittelussa keskeistä on ehkäistä onnettomuuksien leviämistä sekä varmistaa vuotojen ja sammutusjätevesien hallinta. Lisäksi säiliöiden ja putkistojen rakenteiden on täytettävä niitä koskevat turvallisuusvaatimukset. (Tukes 2024)

Varastosäiliöiden tulee olla suunniteltu kestävämmän varastoitavia kemikaaleja, ja standardiluettelon mukaiset säiliöt katsotaan kemikaaliturvallisuuslain vaatimukset täyttäväksi. Kemikaaliputkistoilta edellytetään vähintään painelaitedirektiivin PED-luokan I mukaista tasoa. Mahdolliset kemikaalivuodot on pystyttävä hallitsemaan kaikissa tilanteissa. Ulkona sijaitsevat säiliöt tulee sijoittaa suoja-altaisiin, ja sisätiloissa vuotojen hallinta voidaan toteuttaa suoja-altain, kynnyksin tai muilla vastaavilla ratkaisulla. Täyttö- ja tyhjennyspaikkojen on kyettävä pidättämään suurimman käsiteltävän kuljetussäiliön sisältö. Lisäksi laitoksella tulee olla valmiudet kerätä talteen tulipalotilanteissa syntyvät sammutusjätevedet. (Tukes 2024)

Tukesin YVA-ohjelmaan antaman lausunnon mukaan datakeskus tulee kuulumaan kemikaalimäärän perusteella standardin SFS 3350 (Palavien nestemäisten kemikaalien varasto) soveltamisalaan. Koska datakeskusalueella varastoitavien palavien nesteiden kokonaisuus ylittää 500 m³, on noudatettava myös standardin SFS 3357 (Palavien nestemäisten

kemikaalien varaston sammutus- ja palontorjuntakalusto) vaatimuksia. Suunnittelussa on tällöin kiinnitettävä erityistä huomiota sammutusveden saatavuuteen, sammutusvesiputkiston mitoittamiseen sekä vallitilan suojavaahdotukseen, mikä edellyttää riittävää vaahdotuskalustoa ja sammutusvaahtovarastoja. (Tukes 2024)

Datakeskushankkeen suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskit ovat kokonaisuutena epätodennäköisiä, mutta niiden mahdolliset seuraukset voisivat olla vakavia. Varautuminen perustuu ensisijaisesti huolelliseen sijoittumiseen, suunnitteluun ja rakenteellisiin ratkaisuihin, joilla ehkäistään vaarojen vaikutusten laajenemista sekä turvataan toiminnan jatkuvuus poikkeusoloissa. Tulipalojen leviämistä ympäröiviin teollisuuskohteisiin on ehkäisty jo aluevalinnoilla, sillä laitoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta ympäristölupavelvollista tai vaarallista teollisuutta.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin sään ääri-ilmiöihin varaudutaan mitoittamalla rakenteet kestävästi kasvavia tulvariskejä ja rankkasateita. Hulevesien hallinta suunnitellaan siten, että lisääntynyt sadanta ei johda vedenpinnan noususta johtuviin vahinkoihin. Tuuli- ja myrskyolosuhteiden vaikutukset huomioidaan rakennusten ja järjestelmien suunnittelussa niin, että toiminnot säilyvät turvallisina myös ääriolosuhteissa.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

YVA-menettelyn aikana lähin tunnistettu vireillä oleva hanke on Raalan-Jäniksenlinnan aurinkovoimahanke, joka sijoittuu Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueille (edellä luvussa 2.5 Kuva 2-4). Tuusulan kunnan puolella aurinkovoima-alueet jäävät etäälle datakeskus-alueesta ja voimajohtoista, joten yhteisvaikutuksia niiden välillä ei ole. Nurmijärven kunnan puolella datakeskuksen voimajohtovaihtoehdot leikkaavat alustavasti suunniteltuja aurinkovoima-alueita, mutta tarkempaa vaikutusten arviointia ei voitu tässä YVA-menettelyssä tehdä, koska aurinkovoimahanke on vasta esisuunnitteluvaiheessa. Jokelan datakeskuksen voimajohtojen sijainti tulee ottaa myöhemmin huomioon aurinkovoima-alueen toimintojen tarkemmassa sijoittelussa. Aurinkopaneeleita ei voida rakentaa voimajohtolle määritellyn rakennusrajoitusalueen sekä voimajohton vaarajännitealueen sisäpuolelle. Soveltuvat etäisyydet voimajohtojen ja aurinkovoimalan rakenteiden välillä tulee varmistaa voimajohton omistajalta (Fingrid 2026b).

22 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Jokelan datakeskushankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukkoon liitteeseen 17. Taulukossa vaikutukset on kuvattu tiiviisti ja luokiteltu myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Taulukossa on esitetty vaikutukset kaikille hankevaihtoehdoille VE0, VE1 ja VE2. Vaihtoehtojen vertailu on tehty niin, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat esille.

YVAssa tarkastellut vaihtoehdot ovat kokonaisuutena vaikutuksiltaan pitkälti samanarvoisia, sillä ne eroavat toisistaan ainoastaan voimajohtoreitin osalta. Reittien sijainnista voi aiheutua vähäisiä paikallisia eroja vaikutuksiin, mutta kokonaisvaikutusten kannalta erot jäävät vähäisiksi. Lisäksi vaihtoehtojen reitit ovat pituudeltaan lähes samanpituiset, mikä osaltaan vähentää merkittävien erojen syntymistä.

Voimajohtojen vaihtoehdoista läntisempi reitti VE1 kulkee osan matkasta olemassa olevien voimajohtojen yhteydessä kun taas reitti VE2 kulkee lähes koko matkalta uutta johtokäytävää pitkin. Reittivaihtoehdon VE1 vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on hiukan pienempi kuin reittivaihtoehdon VE2. Peltoalueille sijoittuvilla osuuksilla reittivaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa maisemavaikutuksen suuruudessa, mutta metsävyöhykkeillä VE2 edellyttäisi kokonaan uuden johtoaukean raivaamista, jolloin sen vaikutukset visuaaliseen maisemaan olisivat hiukan suurempia. Muissa YVA-menettelyssä tarkastelluissa osa-alueissa hankevaihtoehtojen välillä ei tunnistettu eroa, sillä pääosa vaikutuksista aiheutui datakeskuksen toiminnasta eikä voimajohtoista.

23 EHDOTUS SEURANTAJÄRJESTELYISTÄ

Ympäristönsuojelulain (527/2014) pykälän 6 mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista sekä selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet ja käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

YVA-selostuksessa tulee esittää ehdotus mahdollisesti merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta toteutuu lupamenettelyssä

asetettavien tarkkailumääräysten kautta. Hankkeesta vastaava voi esittää myös omaehtoista seuranta.

Louhinta- ja paalutustöiden aikana värinäasiantuntijan tulee suorittaa katselmus sekä asentaa värinämittareita lähimpiin kiinteistöihin, jotka sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä maarakennustöistä. Hankkeen seuraavissa suunnitteluvaiheissa, kun maarakennustoimintojen laajuus tarkentuu, värinäasiantuntijan tulee määrittää lähimpien ja herkimmin vaurioituvien kohteiden värinän ohje-arvot (RIL 253-2024).

Rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjaveteen ja lähistön talousvesikäytössä oleviin kaivoihin seurataan kaivoista tehtävällä säännöllisellä pinnankorkeuden ja laadun seurannalla. Seurantaan sisällytetään vähintään kaivoselvityksessä selville saadut rengaskaivot datakeskusalueen luoteispuolella, porakaivo lounaispuolella sekä mahdollisuuksien mukaan asuinkiinteistön mahdollinen rengaskaivo datakeskuksen länsipuolella. Datakeskusta lähimpien kohteiden kaivoista on tärkeää ottaa vesinäytteet ennen maarakennustöiden alkamista sekä niiden päätyttyä myös siksi, että voidaan varmistaa, ettei värinää aiheuttava työ ole heikentänyt kaivoveden laatua.

Työmaavesien laatua tarkkaillaan ennen rakentamista laadittavan hulevesien hallintasuunnitelman mukaisesti. Tarkkailussa varmistetaan vesienkäsittelyjärjestelmien toimivuus ja arvioidaan työmaalta lähtevän veden sementumista aistinvaraisesti ja näytteenotoin. Näytteitä otetaan lisäksi niistä uomista, joihin työmaavesiä johdetaan. Mikäli työmaalta lähtevät vedet aiheuttavat selkeää vedenlaadun huonontumista uomissa, näytteenotto ulotetaan myös Vantaanjokeen.

24 LÄHDELUETTELO

AFRY Finland Oy 2023. Nurmijärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

AFRY Finland Oy 2024. Tuusulan Jäniksenlinnan, Santakosken, Siipoon, Kaikulan, Ruot-sinkylän, Palaneenmäen, Vähä-Muurin ja Takojan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

AFRY Finland Oy. 2026. Datakeskuksen laajennusalueiden ja voimajohtoreittien liito-oravaselvitys 2026

Airola, J., Nurmi, P. & Pellikka, K. 2014. Huleveden laatu Helsingissä. Helsingin kau-pungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2014.

Andrews, D. & Kerwin, K. 2025. Design for circularity – a data centre equipment case study. Mineral Economics (2026) 39:53–70 <https://doi.org/10.1007/s13563-025-00587-7>

Arkkitehtitoimisto Lehto Pelkonen Valkama Oy, 2010. Nurmijärven rakennusperin-töselvitys. https://www.nurmijarvi.fi/wp-content/uploads/2019/09/21493-17100-Raken-nusperintöselvitys_LUONNOS_pienempi.pdf (29.1.2026)

Betoniteollisuus ry 2026. Betonin kierrätys ja uudelleenkäyttö. <https://betoni.com/betoni-ja-ymparisto/kiertotalous/> (16.2.2026)

Castrén, M., Ekman S., Ruuska, R. & Silfvast, T. 2015. Suuronnettomuus opas. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. (31.3.2026)

Enviro 2014. Lammi E. & Routasuo P., Tuusulan Vallun työpaikka-alueen luontoselvitys. 14 s.

Faunatica. 2023. Kolsan länsipuolen alueen luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2023. Faunatican raportteja 87/2023.

Fingrid 2026a. Sähkön siirtovarmuus. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkon-siirto/sahkon-siirtovarmuus/> (viitattu 20.4.2026).

Fingrid 2026b. Miksi aurinkopaneeleja ei saa asentaa voimajohtojen alle? [Miksi aurinko-paneleja ei saa asentaa voimajohtojen alle? - Fingrid-Lehti](#) (viitattu 26.5.2026).

Fingrid n.d. Maanomistajan ideakortit. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/> (29.4.2026)

Frisbeegolfmedia Oy 2026. Nukarin frisbeegolf. <https://frisbeegolfraadat.fi/rata/nukarin-frisbeegolf/> (29.4.2026)

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/> (30.11.2025).

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Maaperä 1:20 000 / 50 000. Maankamara-kartta-palvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (30.11.2025)

Geologian tutkimuskeskus 2025c. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (30.11.2025)

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäljärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. <https://helda.helsinki.fi/items/d788de23-a628-4631-a66e-de63e08893f2> (27.3.2026)

Helsingin kaupunki 2024. Ohjeita energiatunneleiden päälle ja läheisyyteen rakentamisesta. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala, Maa- ja kallioperäyksikkö 28.3.2024. https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/Helen_tunneliohje_elokuu_2024.pdf

Hiilineutraali Suomi 2026a. SYKE – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Alue – Tuusula. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (8.4.2026)

Hiilineutraali Suomi 2026b. SYKE – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Alue – Uusimaa. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (8.4.2026)

Hiilineutraali Suomi 2026c. Kuntien ja alueiden kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt. Alue – Tuusula. https://kulutus.hiilineutraali-suomi.syke.fi/?_gl=1*m8v4ff*_ga*MTA1NzM2MzA1LjE3NzMxNDUzODQ.*_ga_398GYC3SMF*czE3Nzk0MzAxODYkbzExJGcxJHQxNzc5NDMxNjAxJGo2MCRsMCRoMA.. (22.5.2026)

Hiilineutraali Suomi 2026d. Kuntien ja alueiden kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt. Alue – Uusimaa. https://kulutus.hiilineutraali-suomi.syke.fi/?_gl=1*m8v4ff*_ga*MTA1NzM2MzA1LjE3NzMxNDUzODQ.*_ga_398GYC3SMF*czE3Nzk0MzAxODYkbzExJGcxJHQxNzc5NDMxNjAxJGo2MCRsMCRoMA.. (22.5.2026)

Hildén, M., Mela, H., & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

HSY n.d. (no date). Pääkaupunkiseudun Vesi ja Päijännetunneli. [Pääkaupunkiseudun Vesi ja Päijännetunneli - HSY](#) (31.3.2026)

Ikäheimo n.d. (no date) Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä. PDF-dokumentti. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE_2_Ymparistovaikutusten_merkittävyyden_arviointi_Esimerkki_arviointikriteereista.pdf (2.4.2026)

Ilmasto-opas 2022. Uusimaa - merellisen ilmaston maakunta. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta> (27.3.2026)

Jyväskylän yliopisto 2026. LIPAS – liikunnan paikkatietojärjestelmä. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (29.4.2026)

Kareck, T.L., Li, C-Y., Wang, J., Gollner, M.J., Wang, Q. 2025. From incident to insight: Fire risk in modern data centers <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2025.105890> (31.3.2026)

Keiron 2011. Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys.

Keski-Uudenmaan museo 2025. Sähköposti 17.11.2025.

Keusote (Keski-Uudenmaan hyvinvointialue) 2024. Jokelan sote-yksikköön pilotti – hyvinvointipalveluita eri toimijoiden yhteistyönä. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70137908/jokelan-sote-yksikkoon-pilotti-hyvinvointipalveluita-eri-toimijoiden-yhteistyona?publisherId=69819221&lang=fi> (29.4.2026)

Kierratysteollisuus ry 2026. Kiertotalousindikaattorit. <https://kierratysteollisuus.fi/kierratysteollisuusindikaattorit/> (19.3.2026)

Kuittinen, M. & Tähtinen, L. 2025. Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmä 2025. Luonnos koekäyttöön.

Kustannus Oy Duodecim 2025. Voiko ilma palaa? <https://www.terveyskirjasto.fi/asy00403/voiko-ilma-palaa?q=typpidioksidi%20ja%20terveysvaikutukset> (29.4.2026)

Korkein hallinto-oikeus 2023. [Päätös](#). (viitattu 21.11.2025).

Lajitietokeskus 2026a. Lajitietopyyntö (<http://tun.fi/HBF.118363>, lataus 5.3.2026) huomionarvoisista lajeista

Lajitietokeskus. 2026b. Havaintohaku lahakaviosammalhavainnoista vuodelta 2026. (Haun tunniste <http://tun.fi/HBF.122396>, ladattu 25.5.2026).

Marinoni, A., Lio, P., Cambria, E., Dal Z.L., Lin, W., Mura, M., Chanussot, J., Ragnusa, E., Mengaldo, G., Tso, C., Zhu, Y., Horton, B. (2026). The data heat island effect: quantifying the impact of AI data centers in a warming world. 10.48550/arXiv.2603.20897.

Marttunen M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

MML (Maanmittauslaitos) 2026a. Historialliset ilmakuvat -kartta-aineisto. Haku 9.4.2026.

MML (Maanmittauslaitos) 2026b. Voimajohdot ja magneettikentät. <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2025/voimajohdot-ja-magneettikentat> (9.4.2026)

Museovirasto 2025a. Museoviraston karttapalvelu. (21.11.2025)

Museovirasto 2025b. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_list.aspx (26.11.2025)

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. <http://hdl.handle.net/10138/570264>

Nurmijärven kunta 2024. Nurmijärvi-lehti 02/2024. <https://www.nurmijarvi.fi/teemasivut/tiedotuslehti/nurmijarvi-lehti-2-2024/nurmijarven-vesi/teilinummen-tekopohjavesilaitos-valmistunut-veden-riittavyys-turvattu-pitkalle-tulevaisuuteen/> Vierailtu 8.12.2025.

Nurmijärven kunta 2025. Yleiskaavatilanne. <https://kartta.nurmijarvi.fi/IMS/?layers=Opaskartta&lon=Yleiskaavatilanne&cp=6713068,25495942&z=4>. (viitattu 24.11.2025).

Nurmijärven kunta 2026a. Nukarin koulu. <https://www.nurmijarvi.fi/koulut/nukarin-koulu/> (29.4.2026)

Nurmijärven kunta 2026b. Nukarin päiväkoti. <https://www.nurmijarvi.fi/yhteystiedot/nukarin-paivakoti/> (29.4.2026)

Outokumpu 2025. Outokummun tilinpäätöstiedote 2025. <https://www.outokumpu.com/-/media/files/investors/interim-reports/2025-results/outokummun-tilinpastiedote-2025-final.pdf?revision=21942519-9e54-4ba9-b2f6-31d1977c1632&modified=20260212065921> (19.3.2026)

Pölonen I. ja Perho J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Ramboll Finland Oy 2026. Onnettomuudet kartalla. Saatavilla (Viitattu 1.4.2026) <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/>

Ramboll 2025. Hirvieläinonnettomuudet kartalla. Lähteenä Riistakeskus 2020–2024. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/hirvielain/>

RIL 253-2024. Rakentamisen aiheuttamat tärinät. Julkaisija: Suomen Rakennusinsinööriliitto RIL ry, Helsinki.

Sipti Consulting 2025. Rakennettavuusselvitys. Project Tuusula.

Sipti Environment Oy 2025. Soil contamination survey. Vallunlenkki, Tuusula.

STUK (Säteilyturvakeskus) 2026. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. <https://stuk.fi/sahko-verkot-ja-voimajohdot> (9.4.2026)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2026a. Corine maanpeite 2018. (29.4.2026)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2026b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. (29.4.2026)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. (viitattu 7.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025c. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. [Lisätietoa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista](#). (viitattu 21.11.2025).

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025d. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. <https://www.p2.ymparisto.fi/karpalo/> (30.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025e. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp> Pohjavesialueen tiedot Teinlinnummi. (30.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025f. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp> Pohjavesialueen tiedot Jäniksenlinna. (30.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025g. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä. <http://www.syke.fi/avoitieto> (18.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025h. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. Pintavesien tila -tietojärjestelmä. <http://www.syke.fi/avointieto> (18.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2025i. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. [<http://www.syke.fi/avointieto>] (18.11.2025)

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2026. WSFS Vemala. Haku: 20.3.2026.

Sweco 2024. BX EDD Finland, Tuusula site Moor frog eDNA analysis.

Sweco 2025a. Groundwater report. Project Vertex – Due Diligence Phase 2 Groundwater conditions and assessment of impact on surroundings. 3.10.2025

Sweco 2025b. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024 ja 2025. 22.8.2025.

Sweco 2025c. Kirjoverkkoperhosselvitys 2024 ja 2025. 29.8.2025.

Sweco 2025d, Phase 2 – Project Vertex, Site Due Diligence, Revision P01 (26.11.2025)

Sweco 2025e. Pesimälinnustospelvitys 2024 ja 2025. 23.7.2025.

Sweco 2025f. Susiselvitys 2025. 9.6.2025.

Sweco 2025g Vallunlenkin asemakaavamuutoksen liikenneselvitys. 17.2.2024

Sweco 2025h. Vallunlenkin asemakaavan muutos kaava nro 3662 - Natura-arvioinnin tarpeen arviointi. 29.8.2025.

Sweco 2025i. Viitasammakkoselvitys 2025. 11.6.2025.

Sweco 2025j. Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025. 20.8.2025.

Sweco 2025k. Voimajohtoreittien pesimälinnustospelvitys 2025. 20.8.2025.

Sweco 2025l. Metsäkanalintuselvitys 2025. Vain viranomaiskäyttöön.

Sweco 2025m. Liito-oravaselvitys 2025.

Sweco 2025n. Voimajohtoreittien liito-oravaselvitys 2025.

Sweco 2026a. Kaivoselvitys. Vallunlenkki, Tuusula. Yhteenveto toteutetuista tutkimuksista, Revisio 1, 6.5.2026.

Sweco 2026b. Sähköpostitiedonato 8.4.2026.

Sähkötapaturmissa kuolleet 1980-. n.d. Verkköjulkaisu. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotapaturmat/kuolemaan-johtaneet%20sahkotapaturmat> (2.4.2026)

THL (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos) 2024. Melu. <https://thl.fi/aiheet/ymparisto-terveys/melu> (29.4.2026)

Tilastokeskus 206. Kuntien avainluvut. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_uusin/kuntien_avainluvut_viimeisin.px/ (29.4.2026)

Tukes (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) 2023. Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto. (19.3.2026)

Tukes (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) 2024. Tukes ohjeistaa datakeskusten kemikaaliturvallisuusluvista. <https://tukes.fi/-/tukes-ohjeistaa-datakeskusten-kemikaaliturvallisuusluvista> (31.3.2026)

Tukes (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) 2026. Sähkötapaturmissa kuolleet 1980-. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotapaturmat/kuolemaan-johtaneet%20sahkotapaturmat> (2.4.2026)

Tuusula 2026a. Notkopiiston päiväkotit. <https://tuusula.fi/etusivu/varhaiskasvatus-ja-oppiminen/varhaiskasvatus-ja-esiopetus/kunnallisen-varhaiskasvatus/kunnalliset-paivakodit/jokelan-paivakodit/notkopiiston-paivakoti/> (29.4.2026)

Tuusula 2026b. Jokelan yläaste. <https://tuusula.fi/etusivu/varhaiskasvatus-ja-oppiminen/perusopetus/koulut/jokelan-ylaaste/> (29.4.2026)

Tuusulan kunta 2014. Kulttuurimaisema ja rakennuskanta. Pohjois-Tuusula. Osa 6/8. <https://tuusula.fi/etusivu/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/kaavoituksen-selvitykset-ja-muut-suunnitelmat/>

Tuusulan kunta 2023. Ilmasto-ohjelma 2023–25 ja hiilineutraalisuuspolku vuoteen 2035.

Tuusulan kunta 2024. Asemakaava- ja asemakaavan muutosluonnosten selostus [Länsi-Kolsa, asemakaava ja asemakaavan muutos \(nro 3511\), luonnoksen nähtäville asettaminen | Tuusula](#) (31.2.2026)

Tuusulan kunta 2025a. [Lisätietoa Tuusulan yleiskaava 2040.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025b. Vallunlenkin asemakaava ja asemakaavan muutos. Kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittely. [Kunnanvaltuuston päätös.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025c. Länsi-Kolsan asemakaava ja asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Kirjastopäivitys 16.9.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025d. Yleiskaava 2010. [Ajantasayleiskaava karttapalvelussa.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025e. Jokelan osayleiskaava. Lainvoimainen 11.6.2008. [Kaavakartta.](#) (viitattu 24.11.2024).

Tuusulan kunta 2025f. Vireillä olevat kaavat. [Lisätietoa vireillä olevista kaavoista.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025g. Ajantasa-asekaava. [Ajantasa-asekaava karttapalvelussa.](#) (viitattu 24.11.2025).

Tuusulan kunta 2025h. Vesijohdon toiminta-alue. Tuusulan karttapalvelu. <https://kartta.tuusula.fi/#> Vierailtu 8.12.2025.

Tuusulan kunta 2025i. Tuusulan kunta, 2025. Yleiskaavaselostus 2025. 17.12.2025

Tuusulan kunta 2025j. Ympäristönsuojelumääräykset ja ympäristönsuojelumääräysten perustelut. Voimaantulo 1.10.2025.

Työterveyslaitos 2025. OVA-ohjeet, Dieselöljy. <https://ova.ttl.fi/dieseloljy> (17.4.2026)

Uudenmaan liitto 2022a. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -Tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. Uudenmaan liiton julkaisu B 61 – 2020, päivitetty 12/2022.

Uudenmaan liitto 2022b. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisu E 245 – 2022, 3. uudistettu painos (pdf). <https://uudenmaan-liitto.fi/wp-content/uploads/2022/05/Missa-maat-on-mainioimmat.pdf>

Uudenmaan liitto 2025a. Helsingin seudun vaihemaakuntakaava. Lainvoimainen 13.3.2023. [Kaavakartta](#). (viitattu 21.11.2025).

Uudenmaan liitto 2025b. Helsingin seudun vaihemaakuntakaava. Lainvoimainen 13.3.2023. [Kaavamerkinnot ja -määräykset](#). (viitattu 21.11.2025).

Uudenmaan liitto 2025a. Uusimaa-kaava 2050. <https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/uusimaa-kaava-2050/>. (viitattu 21.11.2025).

Uudenmaan liitto 2026. VISIO-kaava. <https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/visiokaava/> (2.4.2026)

UUMA (Uusiomaarakentaminen) 2026. Mitä uusiomaarakentaminen on? <https://uusiomaarakentaminen.fi/mita-on-uusiomaarakentaminen/> (19.3.2026)

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

VHVSY ry (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry) 2025. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu ja piilevät vuonna 2024.

VIRTA (Virkistys ja Taito) ry 2026. Vuokraa Virtatupa. <https://www.virtary.fi/vuokraa-virta-tupa/> (29.4.2026)

Virtavesien hoitoyhdistys ry 2012. Nukarin koskialueiden kutupaikka kunnostukset vuonna 2012. 8.12.2012.

Väkevä & Loukkola 2025. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 20/2025.

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023.

Väylävirasto 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. Saatavilla (Viitattu 1.4.2026) <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Ympäristöministeriö 1992. Maiseman hoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

Wessberg, N., Seppälä, J., Molarius, R., Koskela, S., Pennanen, J., Silvo, K. & Kekkonen, P. 2006. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi. YMPÄRI-hankkeen suositukset. Suomen ympäristö 2/2006. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. E-kirja. Saatavissa: <http://hdl.handle.net/10138/38741>