



Finnish
Consulting
Group

T/kem-kaavaselvitys

RAPORTTI

Kärsämäen kunta

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

29.10.2025

P49750

29.10.2025

Sisällys

T/kem-kaavaselvitys.....	4
1 Johdanto	4
1.1 Taustaa	4
1.2 Seveso-direktiivi ja sen toimeenpano Suomessa	4
1.3 Suuronnettomuusvaaran huomioiminen kaavoituksessa.....	5
1.4 Selvitysalue.....	5
1.5 Selvitysalueen kaavatilanne	7
1.5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	7
1.5.2 Maakuntakaava.....	7
1.5.3 Yleiskaava	12
1.5.4 Asemakaava	14
2 Maankäytön ja turvallisuusvaikutusten yhteensovittaminen	16
2.1 Huomioitavat onnettomuusvaikutukset	16
2.1.1 Terveysvaikutukset	16
2.1.2 Ympäristövaikutukset	16
2.1.3 Pohjavesi	17
2.1.4 Infrastrukturi	17
2.1.5 Muut huomioitavat asiat (Tukes, 2025).....	18
2.2 Onnettomuusvaikutusten tarkastelu (Tukes, 2025)	18
2.2.1 Pitoisuudet ilmassa	18
2.2.2 Lämpösäteily	19
2.2.3 Painevaikutukset	21
2.2.4 Ympäristövaikutukset	23
2.2.5 Vaikutukset pohjavesiin	24
2.2.6 Vaikutukset infrastruktuuriin	25
2.2.7 Vaikutukset pääliikenneväyliin	26
3 Selvitysalueen soveltuvuuden arviointi	27
3.1 Biokaasun tuotanto ja reaktoriyytit	27
3.2 Selvitysalueen ympäristön haavoittuvuus	29

29.10.2025

3.2.1	Sääolosuhteet	29
3.2.2	Asutus.....	29
3.2.3	Työpaikat.....	30
3.2.4	Alueen muut teollisuuden huomioitavat kohteet	30
3.2.5	Pääliikenneväylät	31
3.2.5.1	Kevyt liikenne	34
3.2.5.2	Vaarallisten aineiden kuljetukset.....	35
3.2.6	Luonto- ja kulttuurikohteet.....	37
3.2.6.1	Luonnonympäristö	37
3.2.6.2	Maisema- ja kulttuuriympäristö	40
3.2.7	Infrastruktuurit.....	40
3.3	Onnettomuustilanteeseen varautuminen	41
3.3.1	Pelastustoimi.....	41
3.3.2	Turvallisuusselvitys (Tukes, 2024).....	41
3.3.3	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi (Tukes 2021).....	41
4	Alueen muut T/kem-korttelialueet.....	46
5	Etäisyysvyöhykkeet suhteessa ympäröivään alueeseen	47
6	Yhteenvedo.....	48
7	Lähteet.....	49

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

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

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

29.10.2025

T/kem-kaavaselvitys

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Työssä on laadittu T/kem-kaavaselvitys Kärsämäen kunnan taajaman yleiskaavan ja asema-kaavan päivittämistä ja laajentamista varten. Kaava-alueille on osoitettu T/kem-aluevarauksia nykyisen teollisuusalueen pohjoispuolelle. Lähin asutus alueesta noin 500 metrin päässä. Alueelle on tiedossa vain yksi mahdollinen toimija, biokaasulaitos (syötemäärä 150 000 tn), joka on esiselvitysvaiheessa. Muita toimijoita alueelle ei ole tiedossa. Kunta kilpailee investoinneista muiden kuntien kanssa ja pyrkii edistämään kaavoitusta ripeästi. Pienen kunnan realiteetit on kuitenkin hyvä huomioida, uusia hankkeita ei todennäköisesti ole tulossa laajassa mittakaavassa.

Kaava tulee suunnitella siten, että se on toteutettavissa ja siksi tarvitaan tietoa myös suuronnettomuusriskeistä. Tarkalla tasolla selvitystä ei voida tehdä, jos alueelle sijoittuvien laitosten tai muiden toimintojen tyypit eivät ole tiedossa. Mahdollisten toimintojen suhdetta ympäröivään maankäyttöön tulee kuitenkin arvioida. Myös kaava-alueen sisäisten järjestelyjen kannalta tarvitaan tietoa, miten erilaiset toiminnot voivat sijoittuva vierekkäin.

Selvityksessä tarkastellaan nykyisellään tiedossa olevan toimijan, alueelle suunnitellun biokaasulaitoksen toimintaa ja sen aiheuttamaa vaaraa (onnettomuusskenaariot) sekä esitetään karttakuvauksia riskeistä. Varsinaista tuotantoprosessia ei kuvata tarkemmin. Räjähdysherkkien kohteiden suunnittelussa tulee toimijan huolehtia riittävästä räjähdysriskien arvioinnista sekä tarvittaessa kemikaalivuotojen mallintamisesta. Muista alueen toimijoista ei ole vielä tietoa, mutta useamman tontin sisältävän T/kem-korttelialueen sisäisiä järjestelyjä ja tonttien käyttörajoitteita on käsitelty yleisellä tasolla.

1.2 Seveso-direktiivi ja sen toimeenpano Suomessa

Suomessa Seveso III -direktiivi on toimeenpantu pääasiassa kemikaaliturvallisuuslailla (390/2005) ja sen nojalla annetuilla asetuksilla, kuten valtioneuvoston asetuksella vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (685/2015). Toimeenpanoon liittyy myös alueidenkäyttölaki (132/1999), joka velvoittaa huomioimaan suuronnettomuusvaaran kaavoituksessa. Direktiivin toimeenpanosta ja valvonnasta Suomessa vastaa Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) yhteistyössä pelastusviranomaisten, ELY-keskusten ja kuntien kanssa.

29.10.2025

Käytännössä Seveso III -direktiivi velvoittaa laitoksia, joissa käsitellään suuria määriä vaarallisia kemikaaleja, laatimaan turvallisuusjohtamisjärjestelmän, turvallisuus selvityksen sekä sisäisen ja ulkoisen pelastussuunnitelman. Lisäksi se edellyttää viranomaisten ja toiminnanharjoittajien välistä yhteistyötä, riskien arviointia maankäytön suunnittelussa sekä tiedottamista väestölle mahdollisista riskeistä ja toimintaohjeista onnettomuustilanteissa. Näiden toimenpiteiden avulla varmistetaan, että suuronnettomuusriskit tunnistetaan ja hallitaan tehokkaasti sekä ihmisille että ympäristölle turvallisella tavalla.

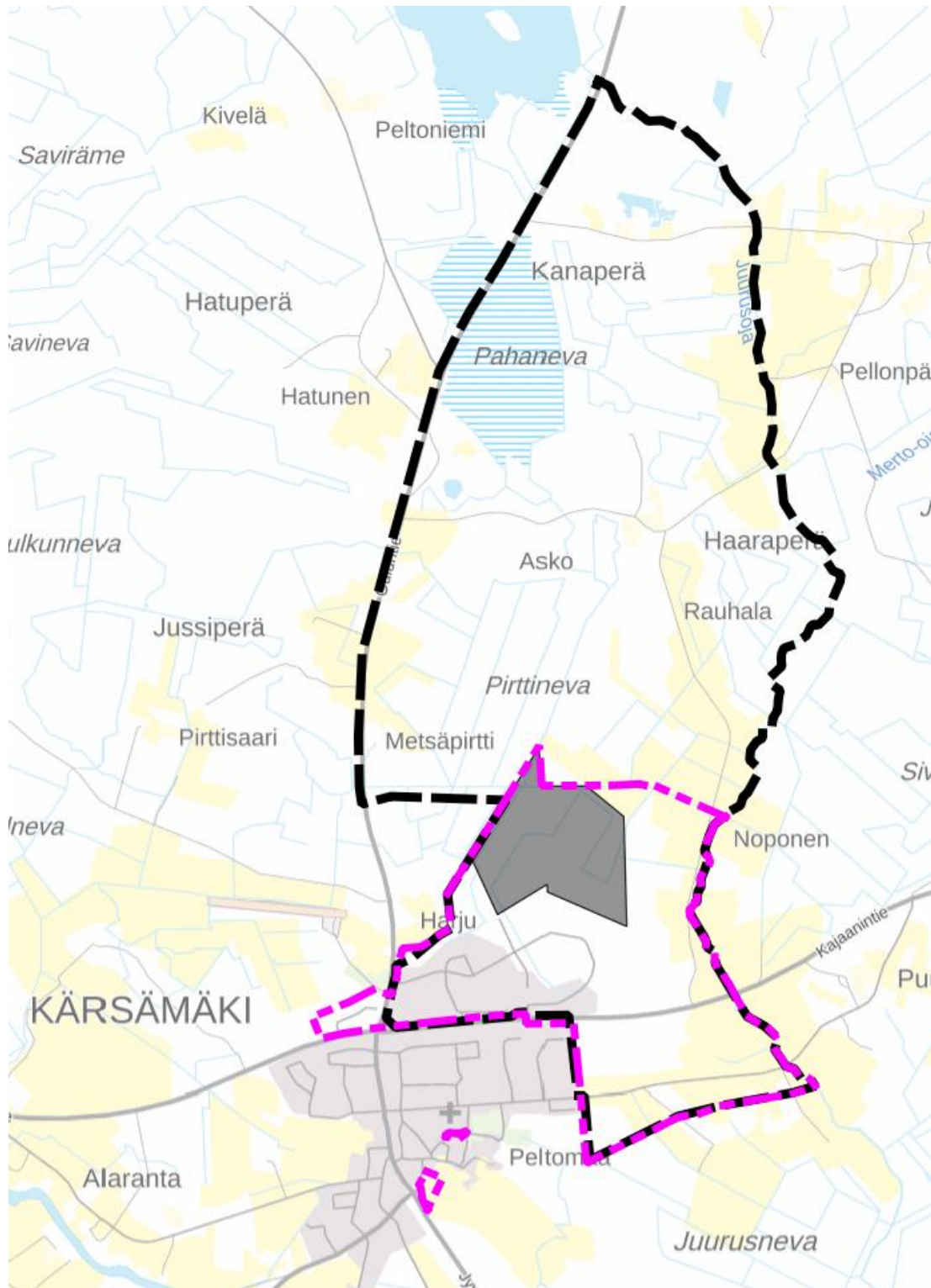
1.3 Suuronnettomuusvaaran huomioiminen kaavoituksessa

Suuronnettomuusvaaran huomioiminen kaavoituksessa perustuu Seveso III -direktiiviin (2012/18/EU) ja sitä toimeenpanevaan kansalliseen lainsäädäntöön, kuten alueidenkäyttölaakiin sekä kemikaaliturvallisuuslakiin. Tavoitteena on ehkäistä suuronnettomuuksia ja rajoittaa niiden seurauksia sijoittamalla riskialttiit laitokset ja toiminnot riittävän etäälle asutuksesta ja muista herkistä kohteista. Maakunta-, yleis- ja asemakaavoituksessa tulee varmistaa turvalliset etäisyydet, määrittää tarvittaessa suojavyöhykkeet sekä rajoittaa riskialttiiden ja herkkien toimintojen sijoittumista samoille alueille. Kaavoituksen yhteydessä arvioidaan onnettomuusriskejä ja vaikutuksia ihmisiin, ympäristöön ja pelastustoimintaan. Suunnittelussa tehdään tiivistä yhteistyötä Tukesin, pelastusviranomaisten ja ELY-keskuksen kanssa. Näin varmistetaan, että maankäyttö tukee turvallista ja kestävä yhdyskuntarakennetta.

1.4 Selvitysalue

Selvitysalue on osittain yksityisessä ja osittain Kärämäen kunnan omistuksessa. Alue sijaitsee Kärämäen keskustaajaman koillispuolella valtatie 4 itäpuolella. Alue on pääasiassa peltoa, ojitettua suota, avosuota ja teollisuusaluetta. Kaavoissa osoitetun T/kem-alueen pinta-ala on yhteensä noin 58 ha. Tontti, jonne biokaasulaitoksen sijoittumista tarkastellaan, on noin 9,4 ha.

29.10.2025



Kuva 1 Selvitysalueen sijainti kartalla. Mustalla merkitty suunniteltava yleiskaava-alue ja pinkillä asemakaava-alue. T/kem-korttelin sijainti harmaalla värityksellä.

29.10.2025

1.5 Selvitysalueen kaavatilanne

1.5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Uudistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1. huhtikuuta 2018. Niiden avulla pyritään alentamaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvaamaan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja, sekä parantamaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia.

Alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

1.5.2 Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla voimassa ovat 1.-3. vaihekaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka täydentyi merkinnöiltään niiltä osin kuin uudistamistyössä aihealueita käsiteltiin. Vaihemaakuntakaavat kumoavat käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat.

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa neljä maakuntakaavaa:

Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO).

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan kolmivaiheisen uudistamistyön aloitti 1. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015 (YM1/5222/2014), lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017 (KHO) (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka)

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

29.10.2025

Alue on maakuntakaavassa *taajamatoimintojen aluetta* (A) ja *teollisuus- ja varastoaluetta* (t). Lisäksi alue kuuluu *maaseudun kehittämisen kohdealueeseen* (mk). Suunnittelualueen läheisyydessä on *turvetuotantoaluetta* (EO-tu) ja *turvetuotantoon soveltuvaa aluetta* (tu-1). Suunnittelualueen pohjoispuolella on *luonnonsuojelualuetta* (SL-1) ja eteläpuolella *arvokasta kulttuuriympäristöä*. Suunnittelualueen läpi kulkee *kantatie* (kt) ja *uusi valtatie* (vt).

Kaava-aluetta koskevat seuraavat määräykset:

A

A TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE

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

Suunnittelumääräys

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallista-loudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskukseksi.

Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi.

Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.

Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki.

Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.

29.10.2025



T TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE

Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä.

Suunnittelumääräys

Biojalostamon ja uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitoksen alueen toimintojen tarkemmassa suunnittelussa tulee selvittää lähiasutukselle ja muulle ympäristölle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi. Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsitteilyä ja varastointia saa harjoittaa ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla.

vt/kt

VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt)

Suunnittelumääräys

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

vt/kt

UUSI VALTATIE (vt)

Merkinnällä osoitetaan suunnitellut uudet valta- ja kantatiet, joille on laadittu hyväksytty yleissuunnitelma tai aluevaraussuunnitelma.

SL-1

LUONNOSUOJELUALUE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden

29.10.2025

sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

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

Suunnittelumääräys

Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015-selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.



POHJAVESIALUE

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys

Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.



MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä

29.10.2025

maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.

Kehittämisperiaatteet:

Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna.

Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.

Suunnittelumääräys

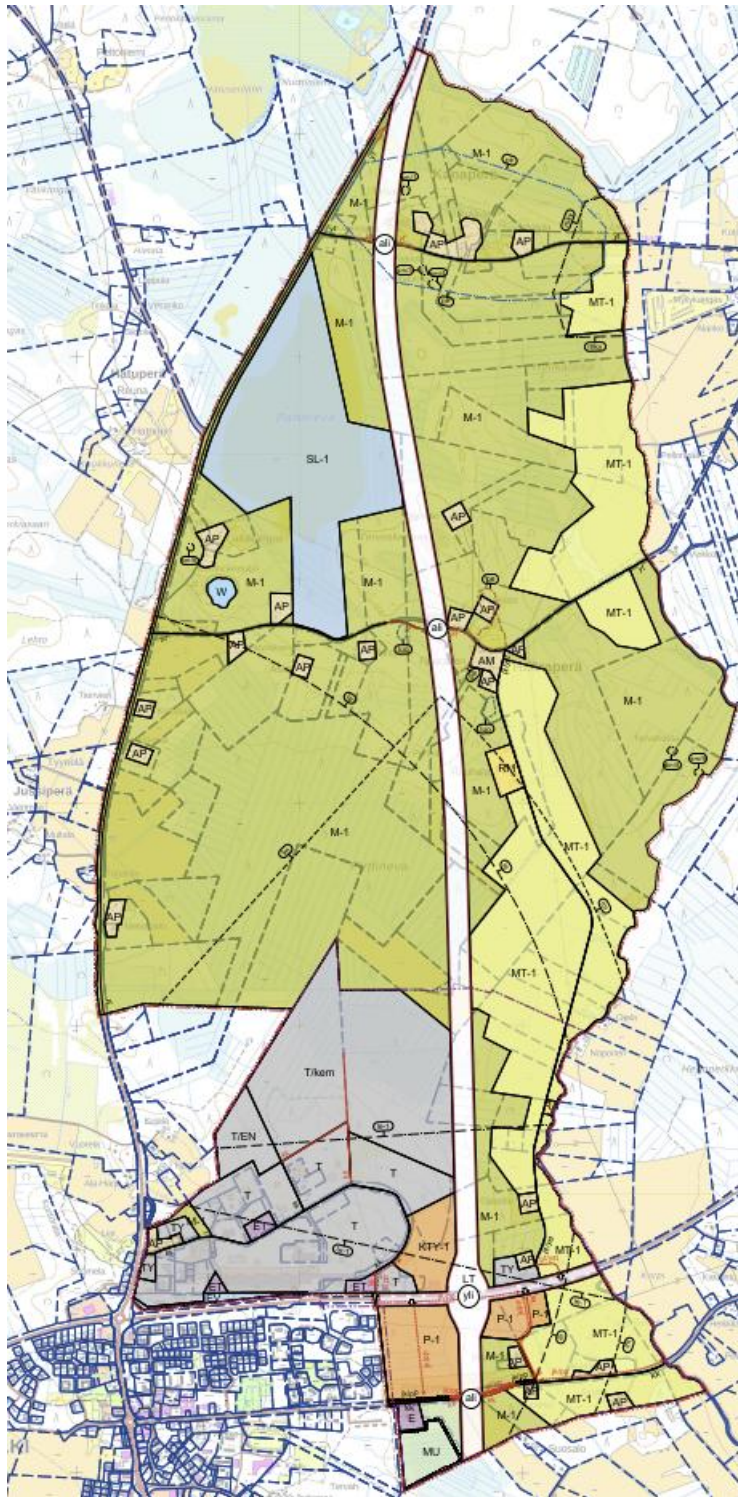
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen erityisesti lohikannan elvytysohjelman tavoitteiden mukaisesti. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

1.5.3 Yleiskaava

Alueella on voimassa Kärämäen Keskustan yleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2013. Alueelle ollaan parhaillaan laatimassa Keskustan yleiskaavan muutosta ja laajennusta. Kaavaehdotus on tarkoitus asettaa nähtäville loppuvuodesta 2025.

29.10.2025



Kuva 3 Ote Kärämäen keskustan yleiskaavan muutoksen ja laajennuksen ehdotuksesta.

29.10.2025

Selvitysalue on yleiskaavaehdotuksessa teollisuus- ja varastorakennusten aluetta, jolle voidaan sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos. Lähiympäristöön sijoittuu toimitilarakennusten alue (KTY), yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten alue (ET), maantieliikenteen alue (MT) ja maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Alueet on tarkoitettu asemakaavoitettaviksi.

AP	PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.	---	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
AM	MAATILOJEN TALOUSKESKUSTEN ALUE.	---	ASEMAKAAVOITETUN / ASEMAKAAVOITETTAVAN ALUEEN RAJA.
KTY-1	LIKE-, TOIMISTO- JA TEOLLISUUSALUE. Alueelle voi sijoittaa paljon tilaa vaativan erikoistavarakaupan ja muuta alueelle soveltuvaa erikoiskauppaa sekä teollisuus-, liike- ja työpaikkatoimintoja.	---	ALUEEN RAJA.
P-1	PALVELUJEN JA HALLINNON ALUE. Alue varataan pääasiassa hallinnolle ja yksityisille palveluille kuten vähittäiskaupalle ja muille palveluille, toimistoille ja työpaikoille. Alueelle saa sijoittaa enintään 4000 k-m2 kokoisen päivittäistavarakaupan myymälän. Alueelle voidaan sijoittaa polttoaineen jakelutoimintaa ja sähkölämpöasutusta henkilöliikenteelle ja raskaalle liikenteelle.	yt/kk	OSA-ALUEEN RAJA.
T	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueelle saa sijoittaa myös pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja kuten toimisto- ja terminaalityötiloja.	pt/yst	OHJEELLINEN ALUEEN TAI OSA-ALUEEN RAJA.
TY	TEOLLISUUSALUE, JOLLA YMPÄRISTÖ ASETTAA TOIMINNAN LAADULLE ERITYISIÄ VAATIMUKSIA. Alue varataan ympäristöhäiriöttömälle teollisuus- ja yritystoiminnalle. Alueelle saa sijoittaa myös pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja kuten toimisto- ja terminaalityötiloja.	pt/yst	YHDYSTIE/KOKOOJAKATU.
T/kem	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE, JOLLA ON/JOLLE SAA SIOJITTA MERKITTÄVÄN, VAARALLISIA KEMIKAALEJA VALMISTAVAN TAI VARASTOIVAN LAITOKSEN. Alueen tarkemman suunnittelun ja toimintojen sijoittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet ja onnettomuusriskien hallinta sekä haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy ja lieventäminen suhteessa lähistöllä oleviin toimintoihin ja asutukseen.	yt/kk	PÄÄSYTIE/YKSITYISTIE.
T/EN	TEOLLISUUS-, VARASTO- JA ENERGIAHUOLLON ALUE. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille sekä energiahuollolle. Alueelle saa sijoittaa myös pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja kuten toimisto- ja terminaalityötiloja.	---	UUSI PÄÄSYTIE/YKSITYISTIE.
RA	VAPAA-AJAN ASUMISEN ALUE.	---	UUSI YHDYSTIE/KOKOOJAKATU.
RM	MATKAILUPALVELUJEN ALUE.	---	OHJEELLINEN ULKOILU- TAI VIRKISTYSREITTI.
LT	MAANTIELIIKENTEEN ALUE.	jk/pp	JALANKULU- JA PYÖRÄILYREITTI.
E	ERITYISALUE.	jk/pp	UUSI JALANKULU- JA PYÖRÄILYREITTI.
ET	YHDYSKUNTATEKNISEN HUOLLON ALUE. Alue varataan yhdyskuntateknistä huoltoa palveleville laitoksille ja rakennelmille.	jk/pp	JALANKULUN JA PYÖRÄILYN YHTEYSTARVE.
EV	SUOJAVIHERALUE. Alueelle saa sijoittaa melualueita ja muita rakenteita ja istutuksia, jotka suojaavat viereisiä alueita liikenteen tai muun toiminnan aiheuttamilta haitoilta.	↓	LIITYMÄ.
SL-1	LUONNONSUOJELUALUE. Luonnonsuojelulain nojalla valtion toimesta toteutettava alue.	ali	ALIKULKU.
M-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen sekä haja-asutusluonteinen rakentaminen.	yli	YLIKULKU.
MT-1	MAATALOUSALUE. Alue varataan pääasiassa maatalouskäyttöön. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen sekä haja-asutusluonteinen rakentaminen, joka tulee ensisijaisesti sijoittaa taluskeskuksen läheisyyteen ja peltöjen reuna-alueille.	pv	TÄRKEÄ TAI VEDEN HANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE.
MU	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMISTARVETTA.	luo	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.
W	VESIALUE.	im	LENTOIKENTEEN OHJEELLINEN MELUVAIKUTUSALUE.
		le	LENTOIKENTEEN ESTEVAPAA VYÖHYKE. Vyöhykkeellä on rakennusten ja rakennelmien suurin sallittu korkeus 45 m.
		le-1	LENTOIKENTEEN ESTEVAPAA VYÖHYKE. Vyöhykkeellä rakennusten ja rakennelmien korkeus ei saa ylittää nousukulmaa 1/50 kiitoradan päästä mitattuna.
		mky	MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ.
		pe	PERINNEMAISEMA - ALUE/PERINNEBIOTOOPPI. Alueen maankäytössä tulee ottaa huomioon kohteen maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvot.
		sm7	ALUEEN OSA, JOLLA SIJAITSEE MUINAISMUISTOLAILLA (295/1963) RAUHOITETTU KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydetty museoviranomaisen lausunto. Numerointi viittaa kaavaselostuksen kohdenumerointiin.

YLEISMÄÄRÄYKSET:

Yleiskaava-alue on asemakaavoitettavan alueen ulkopuolisilta osin suunnittelutarvealuetta.

Hulevedet

Uudet alueet tulee toteuttaa siten, että muodostuu mahdollisimman vähän pintoja, jotka estävät sadevesien imeytymiseen maaperään. Alueilla suositellaan säilytettäväksi tai istutettavaksi mahdollisimman paljon kasvillisuutta ja puuston peittämiä alueita.

Pohjavesialue

Alueella on kielletty pohjaveden laatua ja määrää vaarantavat sekä maaperää pilaavat toimenpiteet.

M-1- ja MT-1-alueille voidaan tutkia mahdollisuutta sijoittaa aurinkoenergian tuotantolaitteita tai akkuvaraistoja. Hankkeiden vaikutukset tulee selvittää ja arvioida tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Melu

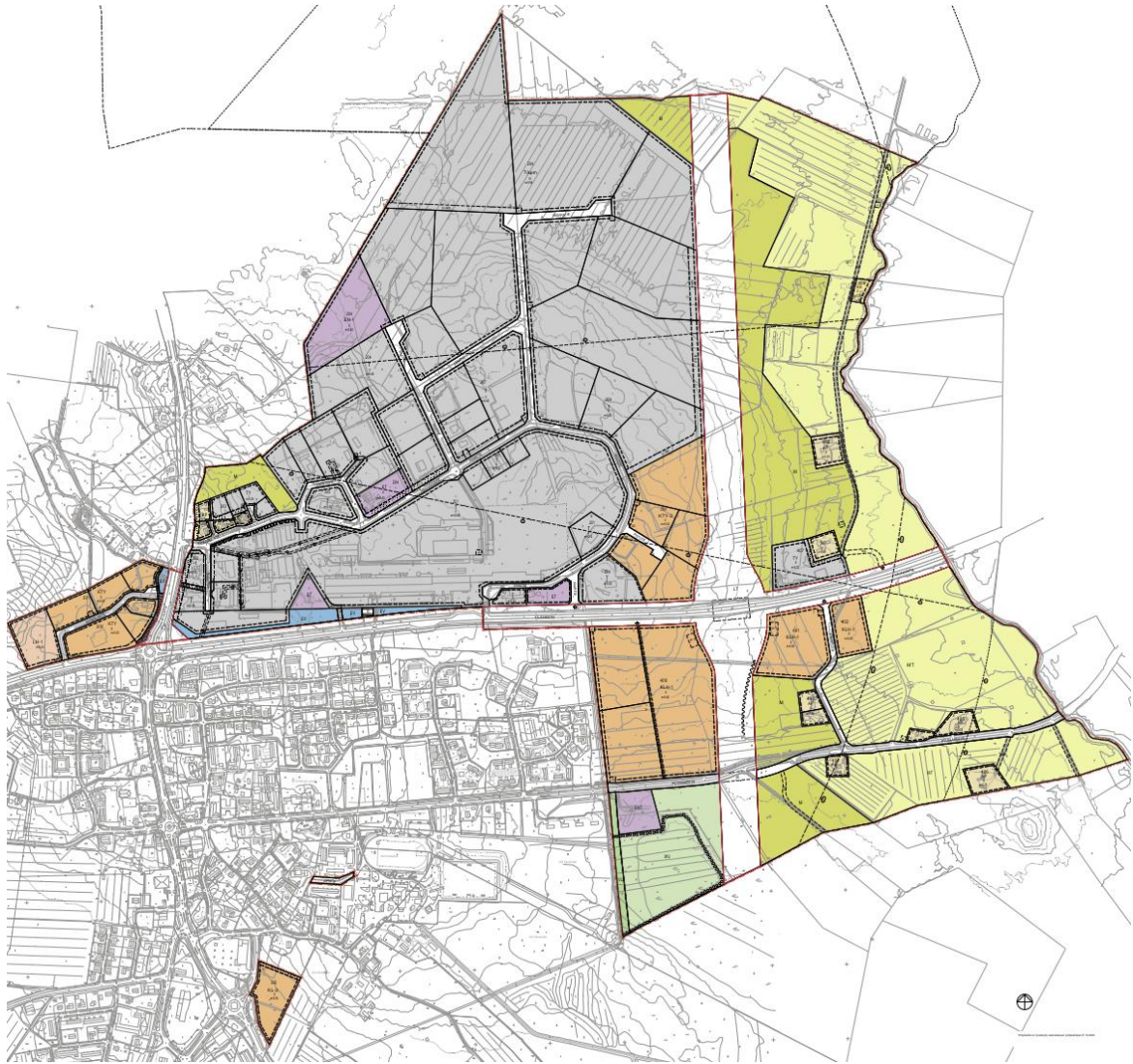
Uuden vallatietelinjauksen tarkemman suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä tulee huomioida ja tarvittaessa torjua liikenteestä aiheutuva ohjearvot ylittävä melu asuinrakennuspaikoilla.

1.5.4 Asemakaava

Selvitys alueelle ollaan parhaillaan laatimassa Kärämäen keskustan asemakaavan muutosta ja laajennusta. Kaavaehdotus on tarkoitus asettaa nähtäville loppuvuodesta 2025.

29.10.2025

Asemakaavaehdotuksessa selvitysalueelle on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem). Alueen lähiympäristöön on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten alueita (T), toimitilarakennusten alueita (KTY-2), yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue (ET), maantieliikenteen alue (MT) ja maa- ja metsätalousalue (M).



Kuva 4 Ote Kärämäen keskustan asemakaavan muutoksen ja laajennuksen ehdotuksesta.

29.10.2025

2 Maankäytön ja turvallisuusvaikutusten yhteensovittaminen

2.1 Huomioitavat onnettomuusvaikutukset

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) täydentää vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annettua lakia (390/2005). Kyseessä olevan ns. turvallisuusvaatimusasetuksen mukaan on otettava huomioon terveys- ja ympäristövaikutukset sekä vaikutukset pohjaveteen ja infrastruktuuriin, ja se ohjaa maankäytön ja turvallisuusvaikutusten yhteensovittamista.

2.1.1 Terveysvaikutukset

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 8 § toteaa seuraavaa kemikaaleista aiheutuvan terveysvaaran huomioon ottamisesta sijoituksessa: ”Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, että tuotantolaitoksessa tapahtuvan, 5 §:ssä tarkoitetun onnettomuuden vaikutusalueella olevilla ihmisillä on mahdollisuus päästä suojaan tai poistua alueelta ilman, että heille aiheutuu siitä vakavia vammoja.

Sijoituksessa on otettava erityisesti huomioon ihmisten ja väestön terveyden kannalta erityisen herkäät kohteet, kuten hoitolaitokset, terveyskeskukset, ostoskeskukset, koulut, päiväkodit, kokoontumistilat ja -alueet sekä asuinalueet ja muut kohteet, joissa voi samanaikaisesti olla suuri joukko ihmisiä ja joista poistuminen tai joissa suojautuminen voi olla onnettomuustilanteissa erityisen hankalaa.”

2.1.2 Ympäristövaikutukset

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 9 § toteaa seuraavaa kemikaaleista aiheutuvan ympäristövaaran huomioon ottamisesta sijoituksessa luontokohteiden ja virkistysalueiden läheisyyteen: ”Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin luontokohteisiin ja virkistysalueisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa mahdollisesti tapahtuvan, 5 §:ssä tarkoitetun onnettomuuden seurauksena voi olla

- 1) alueen suojelutavoitteita vaarantavaa vahinkoa luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla perustetuille luonnonsuojelualueille tai Natura 2000 -verkostoon kuuluville alueille taikka muille vastaaville luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta keskeisille alueille;
- 2) virkistyskäyttöön tarkoitettujen maa-alueiden, vesistöjen ja muiden vesialueiden käyttömahdollisuuksien huomattava heikkeneminen.”

29.10.2025

2.1.3 Pohjavesi

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 10 § toteaa seuraavaa pohjaveden suojelun huomioon ottamisesta sijoituksessa: ” Tuotantolaitoksen sijoituksessa tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai sen läheisyydessä on varmistuttava, ettei tuotantolaitoksessa mahdollisesti tapahtuvan 5 §:ssä tarkoitetun onnettomuuden seurauksena aiheudu ympäristönsuojelulain (86/2000) 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumista ja ettei pohjaveteen pääse vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) 4 a §:ssä tarkoitettua ainetta.

Harkittaessa niitä kemikaaliturvallisuuslain 18 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisiä, perusteltuja syitä sijoittaa tuotantolaitos pohjavesialueelle, tulee seuraavat seikat ottaa tapauskohtaisesti huomioon:

- 1) kyseisen pohjavesialueen merkitys vedenhankinnalle;
- 2) tuotantolaitoksen toiminnan laatu ja laajuus sekä siellä käsiteltävien ja varastoitavien vaarallisten kemikaalien laatu ja määrä;
- 3) tuotantolaitoksella toteutettavat rakenteelliset ja käyttötekniset ratkaisut, joilla estetään vaarallisten kemikaalien kulkeutuminen pohjaveteen sekä muut järjestelmät, joilla mahdolliseen pohjavesivahinkoon johtavan inhimillisen toiminnan mahdollisuus pyritään eliminomaan;
- 4) alueen maaperän laatu ja hydrogeologiset olosuhteet sekä tuotantolaitoksessa valmistettavien, käsiteltävien ja varastoitavien kemikaalien sekä 5 §:ssä tarkoitettujen onnettomuuksien seurauksena mahdollisesti syntyvien aineiden käyttäytyminen ja vaikutukset ympäristössä;
- 5) tuotantolaitoksen toimintaan liittyvien kuljetusten tarve ja mahdollisten kuljetuksiin liittyvien vahinkojen ja onnettomuuksien vaikutukset lähialueen pohjavesiin.”

2.1.4 Infrastrukturi

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 11 § toteaa seuraavaa yhdyskuntien toiminnan kannalta keskeisten toimintojen ja kohteiden huomioon ottamisesta sijoituksessa: ” Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa mahdollisesti tapahtuvan, 5 §:ssä tarkoitetun onnettomuuden seurauksena voi olla

- 1) yhdyskuntien toiminnan kannalta keskeisten toimintojen, kuten pääliikenneväylien, vesijäte- tai energianhuoltojärjestelmien taikka teollisuus- ja tuotantolaitosten tai vastaavien toiminnan huomattava häiriintyminen;

29.10.2025

- 2) kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten, rakennelmien tai puistojen taikka vastaavien kohteiden sekä muinaismuistolailla (295/1963) suojeltujen kohteiden vahingoittuminen pysyvästi taikka pitkäaikaisesti.”

2.1.5 Muut huomioitavat asiat (Tukes, 2025)

Kiinteille ja nestemäisille hapettaville aineille laaditaan tapauskohtaisesti aineominaisuuksiin ja sijoituspaikan tietoihin pohjautuvat skenaariot, joita voidaan hyödyntää leviämistarkasteleissa. Nestemäisille hapettaville kemikaaleille voidaan soveltaa säiliöiden sijoituksen osalta Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) laatimaa, syövyttävälle, ympäristövaarallisille ja hapettaville nesteille esitettyä yhteistä säiliöiden suojaetäisyydestä. Suositeltavaa on kuitenkin laatia hapettaville kaasuille, kuten hapelle, skenaariot ja arviot. Esimerkiksi happiviraston ja siihen liittyvän jakeluverkoston tapauksessa tarkastelun lähtökohtana voidaan käyttää kaasumaisen hapen suurimman massavirtauksen aiheuttavaa putkirikkoa.

Suuronnettomuustilanteisiin tulee varautua turvallisuusselvityksissä ja sisäisissä pelastussuunnitelmissa. Suuronnettomuuksien laajuutta ja vaikutuksia arvioitaessa pyritään saamaan selville niiden suurimmat voimat ja vaikutukset varautumissuunnitelmia varten. Tällöin tarkasteluun tulee käyttää pahimpia mahdollisia skenaarioita.

2.2 Onnettomuusvaikutusten tarkastelu (Tukes, 2025)

2.2.1 Pitoisuudet ilmassa

Arvioitaessa kemikaalipäästöistä aiheutuvaa terveysvaaraa olennaisia tietoja ovat ympäristöön pääsevän kemikaalin leviäminen ja määrä sekä ympäristössä olevat kohteet, joissa ihmisiä voi joutua onnettomuustilanteessa vaaraan. Tuotantolaitoksen ja vaarassa olevan kohteen välisen etäisyyden tulee olla riittävä, jotta leviävän kemikaalin pitoisuus ja altistusaika eivät kohoa niin suuriksi, että niistä aiheutuisi pysyviä tai pitkäaikaisia vammoja kohteessa oleville ihmisille. Erilaisten kemikaalien pitoisuuksien aiheuttamaa vaaraa voidaan arvioida vertaamalla pitoisuuksia raja-arvoihin, joiden mukaisten pitoisuuksien vaikutukset ovat ennestään tiedossa. Yksiselitteisiä, kaikkiin tilanteisiin soveltuvia turvarajoja ei voida kuitenkaan määritellä, koska todellinen ihmiseen kohdistuva vaara riippuu useasta tekijästä, kuten aineominaisuuksista, pitoisuuksista, leviämismennoista, vaikutusajasta, yksilön herkkyydestä.

Altistusaikaan vaikuttavat kemikaalipäästön keston ja leviämisen lisäksi myös kohteessa olevien ihmisten mahdollisuudet päästä pois vaaravyöhykkeeltä tai suojautua. Tähän puolestaan vaikuttavat kohdealueen ja siellä olevien rakennusten suunnittelu sekä kohteessa olevien ihmisten määrä ja ihmisryhmän erityispiirteet. Erityistä huomiota tarkastelua tehtäessä

29.10.2025

on kiinnitettävä onnettomuusvaaran kannalta herkkiin kohteisiin ja ihmisryhmiin, kuten hoitolaitoksiin, kouluihin ja päiväkoteihin. Pelastautumisen kannalta tärkeitä seikkoja alueen ja rakennusten suunnittelussa ovat poistumisreittien ja -teiden pituus ja selkeys, rakennusten sijoittelu, alueen ja rakennusten sokkeloisuus sekä poistumisreittien ja -teiden merkinnät.

Terveysvaaran arvioinnissa voidaan käyttää soveltuvaa AEGL-3-arvoa (Acute Emergency Guidance Levels). Tällä arvolla tarkoitetaan pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ei aiheudu hengenvaaraa. Vaikutusaika puolestaan valitaan vaarassa olevien henkilöryhmien ja onnettomuuden keston mukaan. Vaihtoehtoisia arviointimenetelmiä voidaan käyttää. Esimerkiksi vaikutusajalle 30 minuuttia määritetyn AEGL-3 30 min -arvon sijasta voidaan käyttää kemikaalin IDLH-arvoa (Immediately Dangerous for Life and Health) ja AEGL-3 10 min -arvo voidaan puolestaan korvata ERPG-3-arvolla (Emergency Response Planning Guidelines). IDLH-arvo kuvaa aineen suurinta pitoisuutta, jolle terve työntekijä voi altistua 30 minuutiksi saamatta palautumattomia terveydellisiä vaurioita ja ERPG-3-arvo kuvaa puolestaan pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa lähes kaikkien ihmisten arvioidaan voivan olla tunnin ajan ilman hengenvaaraa.

Herkkien kohteiden tapauksessa on varauduttava pidempiin toiminta-aikoihin ja/tai henkilöiden suurempaan herkkyyteen kemikaalien vaikutuksille. Herkkiä kohteita ovat esimerkiksi hoitolaitokset (sairaalat, vanhainkodit), päiväkodit, koulut tai kohteet, joissa voi olla samanaikaisesti suuria ihmismääriä (kerrostalot, urheiluhallit ja -kentät, majoitusliikkeet, ostoskeskukset, kokoontumistilat ja -alueet). Tällöin mahdollisen terveysvaaran arvioinnissa voidaan käyttää soveltuvaa AEGL-2-arvoa.



Kuva 5 AEGL-arvojen kuvaus. (Tukes, 2025. Piirros: Pirkko-Liisa Toppinen)

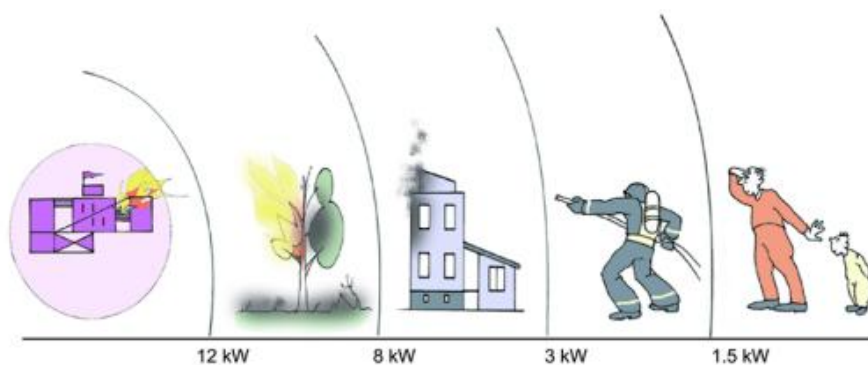
2.2.2 Lämpösäteily

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 6 § toteaa seuraavaa lämpösäteilyn vaikutusten huomioon ottamisesta sijoituksessa: ”Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa tapahtuvasta, 5 §:ssä

29.10.2025

tarkoitettua onnettomuudesta aiheutu sellaista lämpösäteilyä tuotantolaitoksen ulkopuolella oleviin kohteisiin, että:

- 1) sen vaikutuksesta rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet voivat syttyä;
- 2) se voi estää ihmisten suojautumisen tai poistumisen lämpösäteilyn vaikutusalueelta rakennus- tai muissa kohteissa, joissa ihmisiä voi oleskella;
- 3) se voi aiheuttaa palovammoja ulkona oleville ihmisille kohteissa, joista poistuminen tai joiden tyhjentäminen voi onnettomuustilanteissa olla hidasta, kuten hoitolaitokset, majoitustilat, kokoontumis- ja liiketilat ja -alueet taikka tiheästi asutut asuinalueet.”



Kuva 6 Lämpösäteilyn vaikutuksia. Lämpösäteilyn intensiteetti 3 kW/m² mahdollistaa pelastustoimet ja 1,5 kW/m² on ”turvaraja”. (Tukes, 2025. Piirros: Pirkko-Liisa Toppinen)

Suunnittelussa tulisi ensisijaisesti laskea mahdollisessa onnettomuustilanteessa aiheutuvat lämpösäteilyarvot. Erityisesti henkilöturvallisuutta arvioitaessa voi olla perusteltua myös tarkastella lämpösäteilyannoksia. Lämpösäteilyannosten arvioinnissa voidaan käyttää seuraavia ohjeellisia arvoja:

- lämpösäteilyintensiteetti 3 kW/m² ja yli 2 min vaikutusaika aiheuttaa palautumattomia vaikutuksia (lämpösäteilyannos 600 TDU)
- lämpösäteilyintensiteetti 5 kW/m² ja yli 2 min vaikutusaika aiheuttaa kuolettavia vammoja (lämpösäteilyannos 1000 TDU)

Lasketut lämpösäteilyarvot voidaan esittää kartalle piirrettynä, ja näiden tietojen perusteella tarkastellaan suunnitellun tuotantolaitoksen sijoitusta lähialueella oleviin kohteisiin nähden. Mikäli lasketut arvot ylittävät esitetyn suunnitteluarvon, tulisi lämpösäteilyn määrää rajoittaa ulkopuolisissa kohteissa erilaisin teknisin keinoin, kuten esimerkiksi vesiverholla, säteily-suojauksella tai palon kestävillä materiaaleilla.

29.10.2025

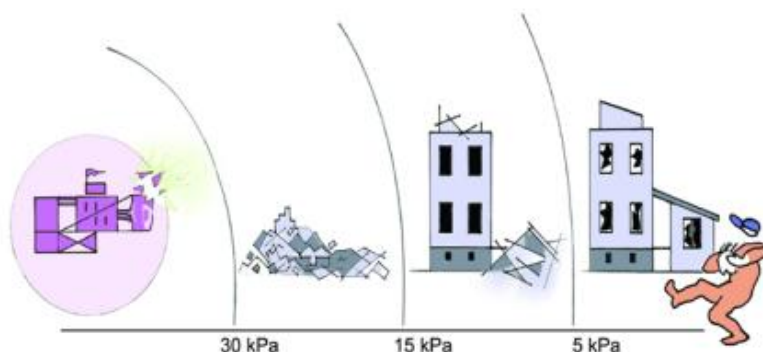
Laskelmia voidaan käyttää myös lämpösäteilyn ja lämpösäteilyannosten vaikutusten arviointiin sekä tuotantolaitoksen alueella sijaitsevien toimintojen turvalliseen sijoittamiseen ja evakuoitietäisyyksien arviointiin.

2.2.3 Painevaikutukset

Turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012) 7 § toteaa seuraavaa painevaikutusten huomioon ottamisesta sijoituksessa: ”Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa tapahtuvasta, 5 §:ssä tarkoitetusta onnettomuudesta aiheudu sellaisia painevaikutuksia, että seurauksena voi olla:

- 1) rakennusten tai rakenteiden sortuminen taikka vaurioita muiden tuotantolaitosten laitteistoihin, varastoihin tai muihin rakenteisiin siinä määrin, että onnettomuus voi laajeta;
- 2) pysyviä vammoja ihmisille alueella, jolla sijaitsee rakennuksia tai muita kohteita, joissa normaalisti voi olla ihmisiä.

Vaaroja arvioitaessa on otettava huomioon myös heitteistä aiheutuva vaara sekä rakenteiden sortumisesta tai rikkoontumisesta aiheutuvat vaarat.”



Kuva 7 Paineaallon vaikutuksia. (Tukes, 2025. Piirros: Pirkko-Liisa Toppinen)

Esimerkiksi kemiallisen reaktion, pölyn, kaasun, räjähdysaineen tai paineastian räjähdysksen seurauksena voi syntyä paineaaltoja ja/tai heitteitä. Paineaalto esiintyy usein shokkiaaltona eli ääntä nopeammin etenevänä, seinämäisenä rintamana ilmassa. Sen suuruuteen vaikuttavat räjähdyspaine, räjähtävän säiliön halkaisija ja tilavuus sekä säiliön sisällön ominaisuudet. Mikäli ilmassa olevaa kaasua päätyy paineaaltoon, tapahtuu siinä rajua ja äkillistä tiivistymistä ja paineen nousua. Tällöin kaasu lähtee todella nopeaan liikkeeseen, ja tapahtuvien muutosten suuruus riippuu paineaallossa olevan paineen suuruudesta.

29.10.2025

Paineaallolle ominaista on se, että se osuu yllättäen paikalle ja leviää suhteellisen tasaisesti joka suuntaan ympäristöönsä. Sen seurauksena tulevat vahingot ovat riippuvaisia ylipaineen ja ylipaineimpulssin suuruuksista. Paineaaltoja vastaan voi suojautua vain riittävän suuren etäisyyden avulla tai suunnittelemalla räjähdyskestäviä rakennuksia. Rakennetut suoja-seinämät ja maavallit eivät merkittävästi tarjoa suojaa paineaallon vaikutuksilta. Mikäli paineaalto törmää kohtisuoraan seinämään, voi heijastusaallon ylipaine kohota alkuperäiseen paineaaltoon nähden yli kaksinkertaiseksi.

Suunniteltaessa tuotantolaitoksen sijoitusta tulee ottaa huomioon mahdollisen räjähdysnettomuuden aiheuttaman paineaallon vaikutukset ja vaara ympäristölle. Erityisen herkkiä ja räjähdysvaarallisia kohteita ovat muun muassa kiinteät kemikaalisäiliöt ja paineastiat, putkistot ja vaarallisten aineiden kuljetussäiliöt. Arvioitaessa mahdollista vaaraa voidaan hyödyntää oheista taulukkoa 1, jossa on esitetty paineaallon ylipainearvoja. Vaara-alueen rajat ovat kuitenkin tapauskohtaisia ja ne arvioidaan erikseen kullekin kohteelle. Tarvittaessa laitoksen sijaintia saatetaan joutua muuttamaan ja vaara-alueella sijaitsevia rakennuksia ja muita laitteita vahvistamaan. Minimivaatimuksena on, että ainakin sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit ja muut hoitolaitokset sekä koulut, hotellit ja muut suurten väkijoukkojen kokoontumiseen tarkoitettut rakennukset ovat vaaraetäisyyden ulkopuolella.

Taulukko 1 Paineaallon aiheuttamat vaikutukset. (Tukes, 2025)

Ylipaine, kPa	Vaikutukset rakennuksiin ja ihmisiin	Mahdollisia rakenne- tai rakennustyyppiä
30	Kantavien rakenteiden romahdus, onnettomuuden mahdollinen laajenemisriski	Teollisuuslaitteet ja -rakenteet
15	Talojen osittaisia romahtamisia, pysyvän vammautumisen riski	Rakennukset ja rakenteet, joille perusteluista syistä voidaan hyväksyä tämä yläraja, kuten painetta kestäväksi mitoitettut teollisuusrakennukset
5	Pieniä vaurioita talojen rakenteille Vammautumisen riski	Rakennukset ja alueet, joissa normaalisti oleskelee ihmisiä

Paineaaltojen lisäksi räjähdyksessä saattaa sinkoutua ympäristöön heitteitä, jotka voivat aiheuttaa tuhoa. Heitteet lentävät ja osuvat sattumanvaraisesti ympäristöön, ja osuma-alueen laajuus riippuu pahimpien heitteiden lähtönopeuksista ja -kulmista sekä ilmanvastuksista. Heitteiden vaara-alueen äärimmäiset ulkorajat voidaan määrittää kohtuullisella tarkkuudella tehtyjen mittauskokeiden perusteella, vaikka niiden lähtönopeuksista ei olekaan olemassa yksiselitteistä teoriaa.

29.10.2025

2.2.4 Ympäristövaikutukset

Mikäli mahdollisen onnettomuuden arvioidaan vaikuttavan luontokohteisiin ja virkistysalueisiin, tulee kohteen tai alueen suojelutasoa sekä mahdollisen onnettomuuden vaikutusta suojelutasoon ja sen säilyvyyteen tarkastella. Luontotyyppin suojelutason arvioinnissa otetaan huomioon levinneisyysalueen, esiintymien, luontotyyppin rakenteen ja toiminnan sekä luontotyyppille ominaisen lajiston suojelutaso. Lajin suojelutasoa arvioitaessa käytetään puolestaan lajin kannan kehityksestä, luontaisesta levinneisyysalueesta ja sopivan elinympäristön riittävydestä saatavia tietoja.

Suomen ympäristökeskuksen YMPÄRI-hankkeessa laadittua seurausmatriisia voidaan käyttää laitoksen häiriöpäästöjen ympäristöriskien arviointiin. Seurausten suuruutta on arvioitu tässä matriisissa kolmitasoisella asteikolla: lievä, suuri ja vakava.

Tukesin oppaan mukaan luonto- tai virkistyskohteiden vahingoittumiselle ei ole ehdotonta kieltoa. Mahdollisten vaikutusten laajuus ja kesto on tärkeää arvioida mahdollisen onnettomuuden vaikutuksia arvioitaessa. Mikäli voidaan olettaa, että alueen suojeluarvolle ei aiheudu haittaa, suojeluarvo palautuu itsestään tai suojeluarvo voidaan saada palautumaan kohtuullisessa ajassa, voidaan tällainen riski hyväksyä.

Vuodenaika (jääpeite, veden kerrostuneisuus) sekä vallitsevat virtaus- ja tuuliolot vaikuttavat siihen, minkälaisia vaikutuksia päästöllä on vesistöön. Nämä tekijät vaikuttavat muun muassa päästön laimenemisnopeuteen. Esimerkiksi talvella jääpeitteen alla tapahtuva veden vaihtuminen ja päästön laimeneminen tapahtuvat suhteellisen hitaasti verrattuna avovesikauteen. Suurten happopitoisuuksien päätyminen vesistöön voi aiheuttaa vesistössä happamointumista. Vettä painavampi aine voi painua pohjaan, jolloin se saattaa aiheuttaa vaaraa pohjaeliöstölle. Vettä kevyempi ja veteen liukenematon aine voi puolestaan jo pieninäkin määrinä aiheuttaa haittaa virkistyskäytölle ja linnustolle.

Arvioitaessa vesistöpäästöjen vaikutuksia tulee ottaa huomioon kasvi- ja eläinplanktoniin, pohjaeläimiin ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset. Varsinaisten suorien vaikutusten lisäksi arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös välilliset vaikutukset, kuten eliöyhteisöihin, kalatalouteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset.

Ilman kautta leviävien päästöjen (kaasut, pölyt) osalta arvioidaan niiden mahdollista kulkeutumista luontokohteisiin tai virkistysalueille. Arvioitaessa suojelutasoon tai virkistyskäyttöön kohdistuvaa vaikutusta olennaista on arvioida kemikaalin pitoisuus, kun se saavuttaa suojeltavan kohteen.

Arvioitaessa viihtyvyyshaittaa olennaista on haitan keston pituus (ohimenevä, pitkäaikainen, pysyvä) ja mahdollinen virkistyskäytön estyminen esimerkiksi ulkoilualueilla tai yleisillä

29.10.2025

uimarannoilla. Näiden lisäksi tulee ottaa huomioon vuodenaika, sillä kesäaikaan tapahtuva viihtyvyyshaitta koetaan usein harmillisempänä kuin talviaikaan tapahtuva.

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) 2 § toteaa seuraavaa pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista: ”Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Arvioinnissa on otettava huomioon:

- 1) haitallisten aineiden pitoisuudet, kokonaismäärät, ominaisuudet, sijainti ja taustapitoisuudet maaperässä; taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisesti tavomaisia pitoisuuksia maaperässä tai sellaisia kohonneita pitoisuuksia, jotka esiintyvät pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn alueen ympäristössä;
- 2) pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella;
- 3) pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus;
- 4) mahdollisuus haitallisille aineille altistumiseen lyhyen ja pitkän ajan kuluessa;
- 5) altistumisen seurauksena terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan haitan vakavuus ja todennäköisyys sekä haitallisten aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset,
- 6) käytettävien tutkimustietojen ja muiden lähtötietojen sekä arviointimenetelmien epävarmuustekijät.

Olosuhteiden muuttuessa maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on tarvittaessa arvioitava uudestaan.”

2.2.5 Vaikutukset pohjavesiin

Pohjaveden määritellään olevan maan sisään vajonnutta sadevettä. Peruskallion päällä oleva irtain maaperä on aina huokoista, ja sadevesi pääsee vajoamaan näiden maarakeiden välisen tyhjiä tilojen kautta maan sisään pohjavedeksi. Pohjavesiesiintymät ja -alueet ovat geologisia muodostumia, jotka muodostuvat tyypillisesti alueille, joiden maaperä on karkearakeista soraa tai hiekkaa. Karkearakeisissa maaperässä huokokset ovat suurempia ja veden virtaus tapahtuu siten helpommin, mikä mahdollistaa suurenkin vesimäärän oton.

Kunnat, vesilaitokset ja ELY-keskukset ovat yhteistyössä laatineet tärkeimmille pohjavesialueille suojelusuunnitelmia. Näissä suojelusuunnitelmissa selvitetään muun muassa alueen hydrologiset ominaisuudet, kartoitetaan mahdolliset riskikohteet ja laaditaan toimenpidesuosituksia alueella jo oleville sekä sinne mahdollisesti tuleville riskikohteille. Pohjavesialueet voidaan luokitella tärkeysasteen mukaan kolmeen eri luokkaan.

29.10.2025

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 17 § toteaa seuraavaa pohjaveden pilaamiskiellosta: ” Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

- 1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua;
- 2) toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- 3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (pohjaveden pilaamiskielto).

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä sellaisista 1 momentissa tarkoitetuista aineista, jotka ovat ympäristölle ja terveydelle vaarallisia ja joiden päästäminen suoraan tai epäsuorasti pohjaveteen on kielletty.”

Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) todetaan, että ympäristön pilaantumisen vaaran aiheuttava toiminta tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa siten, että toiminnasta ei aiheudu pilaantumista tai sen vaaraa, ja että pilaantumista voidaan ehkäistä. Arvioitaessa toiminnan sijoituspaikan soveltuvuutta huomioon otettavia seikkoja ovat toiminnan luonne, pilaantumisen todennäköisyys, onnettomuusriski, alueen ja sen ympäristön nykyinen ja tuleva käyttötarkoitus, aluetta koskevat kaavamääräykset sekä muut mahdolliset sijoituspaikat alueella.

Pohjaveden osalta pilaantumista voivat käytännössä aiheuttaa kaikki sellaiset aineet, joita ei luonnossa esiinny tai esiintyy vain hyvin pieninä määrinä pohjavedessä ja sitä ympäröivässä maaperässä. Ympäristölle ja terveydelle vaaralliset kemikaalit ovat haitallisimpia, mutta myös esimerkiksi lannoitteet tai maantiesuola voivat aiheuttaa pilaantumista. Pohjavesissä näkyvät vaikutukset saattavat näkyä pitkälläkin viiveellä, jopa vuosikymmeniä onnettomuuden jälkeen.

Mikäli tuotantolaitos aiotaan kuitenkin sijoittaa pohjavesialueelle, tulee sijoituksen tarpeellisuus perustella lupahakemuksessa tai ilmoituksessa ja lisäksi tulee osoittaa, että sijoituksesta ei aiheudu haittaa pohjavedelle.

2.2.6 Vaikutukset infrastruktuuriin

Vesi-, jäte- ja energihuollon kannalta olennaista on huomioida laitoksen sijoituksessa, että mahdollisen onnettomuuden aiheuttamat lämpösäteily- tai painevaikutukset tai kemikaalien terveysvaarat eivät häiritse huomattavasti näiden normaalia toimintaa.

29.10.2025

Vesihuollon toimivuuden kannalta on tärkeää turvata jatkuva vedensaanti eli käytettävien pinta- tai pohjavesien puhtaus ja riittävyys, energian saanti sekä vedentoimituksen ja viemä-rivesien vastaanoton toimivuus. Mahdollisen onnettomuuden vaikutukset vesihuollon toimi-vuudelle, kuten kemikaalipäästöt vedenottamolle tai energiansaannin katkokset, tulee huo-mioida suunniteltaessa laitoksen sijoitusta.

Energian saatavuus tulee turvata, jotta muut toiminnot (liikenne, vesihuolto, teollisuus- ja tuotantolaitokset) ovat mahdollisia. Suunniteltaessa laitoksen sijoitusta huomioon otettavia asioita ovat mahdollisen onnettomuuden vaikutukset (lämpösäteily ja painevaikutukset) lä-histöllä oleviin päävoimansiirtoverkon ilmajohtoihin, muuntamoihin ja kytkinlaitoksiin sekä mahdollisen pelastustehtävän tarvitsema suojaetäisyys ilmajohtojen läheisyydessä. Lisäksi tulee huomioida myös, että mahdollinen onnettomuus ei häiritse huomattavasti esimerkiksi liikenteen, vesihuollon sekä teollisuus- ja tuotantolaitosten energian saantia.

Laitoksen sijoituksessa tulee huomioida myös ympäröivät muut teollisuus- ja tuotantolaitok-set siten, että mahdollisen onnettomuuden aiheuttamat lämpösäteily- ja painevaikutukset tai kemikaalien terveysvaarat eivät huomattavasti häiritse näiden normaalia toimintaa.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennelmat, rakennukset ja puistot ovat rakennettua kult-tuuriympäristöä eli rakennusperintöä, jota pyritään eri keinoin säilyttämään. Alueidenkäyt-tölain mukaisella kaavoituksella ja muilla laeilla ja asetuksilla voidaan turvata kulttuurihisto-riallisesti arvokkaiden rakennusten ja ympäristöjen säilymistä. Näiden kohteiden osalta lai-toksen sijoituksessa tulee huomioida mahdollisen onnettomuuden aiheuttamat läm-pösäteily- ja painevaikutukset sekä kemikaaleista aiheutuva ympäristövaara. Esimerkiksi kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennelmat, rakennukset ja puistot sekä muinaismuistot voivat vahingoittua pitkäaikaisesti tai pysyvästi tulipalojen tai räjähdysten seurauksena. Puis-tot voivat vahingoittua myös vaarallisten kemikaalien vaikutuksesta.

2.2.7 Vaikutukset pääliikenneväyliin

Pääliikenneväylät tulee huomioida laitoksen sijoituksessa siten, että mahdollisen onnetto-muuden aiheuttamat lämpösäteily- ja painevaikutukset tai kemikaalien terveysvaarat eivät häiritse huomattavasti liikennettä.

Valtatiet, kantatiet ja moottoritiet ovat tieliikenteen pääteitä. Valtakunnallisesti merkittäviä teitä ja katuja kaavoituksessa ovat esimerkiksi valtatiet, virallisiin rajanylityspaikkoihin johta-vat maantiet, talvisatamiin johtavat tiet ja kadut, raskaan ja säännöllisen lentoliikenteen, myös sotilasliikenteen, lentoasemille johtavat tiet ja kadut sekä valtakunnallisesti merkittä-viin matkakeskuksiin ja tavaraterminaaleihin johtavat tiet ja kadut.

Arvioitaessa pääliikenneväylien häiriintymistä on väylätyypin lisäksi hyvä ottaa huomioon lii-kennetiheys. Tieliikenteen tapauksessa häiriötilanne on määritelty epätavalliseksi

29.10.2025

liikennetilanteeksi, joka aiheuttaa muutoksia liikenteen välityskykyyn tai huonontaa ajo-olosuhteita. Häiriötilanteet voivat vaihdella lyhytkestoisesta pitkäkestoiseen, ja tyypillisimpiä tieliikenteen häiriötilanteita ovat onnettomuudet, tietyöt ja poikkeukselliset sääolosuhteet.

Arvioitaessa mahdollisen onnettomuuden aiheuttamaa liikenteen huomattavaa häiriintymistä on hyvä ottaa huomioon mahdollisen varareitin läheisyys ja käyttökelpoisuus onnettomuustilanteessa. Laitoksen sijoituksessa tieliikenteeseen nähden voidaan soveltaa oheisen taulukon lämpösäteilyn ja paineen enimmäismääriä.

Taulukko 2 Laitoksen sijoituksessa tieliikenteeseen nähden sovellettavat lämpösäteilyn ja paineen enimmäismäärät. (Tukes, 2025)

Liikennetiheys autoa/vrk	Suurin sallittu lämpösäteilyn intensiteetti kW/m ²	Suurin sallittu rintamapaine (kPa)
> 9000	5	8
1500 - 9000	5	11
<1500	8	14

Kaavoituksessa valtakunnallisesti merkityksellisiä ratoja ovat päärataverkon radat, virallisiin rajanylityspaikkoihin, talvisatamiin sekä valtakunnallisesti merkittäviin matkakeskuksiin ja tavaraterminaleihin johtavat radat sekä pääkaupunkiseudun metron radat.

Rataverkon tapauksessa häiriötilanne määritellään poikkeavaksi tapahtumaksi, joka laskee radan kapasiteettia eli välityskykyä ja liikenteen täsmällisyyttä. Rautatieliikenteessä tapahtuvien häiriötilanteiden leviäminen ja seurannaisvaikutukset poikkeavat muun liikenteen häiriöistä. Rautatieliikenteen häiriötilanteessa vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja kerrannaisvaikutusten johdosta. Toisaalta häiriön aiheuttama vaikutus voi kohdistua vain yhteen junaan, mikäli liikennöintiaika ja/tai paikka ovat riittävän hiljaisia.

Rautatieliikenne saatetaan joutua keskeyttämään esimerkiksi rautatiealueella tai sen läheisyydessä tapahtuvan tulipalon sammutustyön vuoksi. Tällöin pelastusviranomainen tai poliisi voi pyytää alueen liikennöinnistä vastaavaa liikenteenohjausta pysäyttämään liikennöinnin pyydetyllä alueella.

3 Selvitysalueen soveltuvuuden arviointi

3.1 Biokaasun tuotanto ja reaktorityypit

Biokaasua muodostuu erilaisten mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Biokaasua tuotetaan Suomessa jätevesien puhdistamoilla sekä yhdyskuntien ja

29.10.2025

maatalouden biomassoja käsittelevissä erityyppisissä reaktorilaitoksissa. Lisäksi biokaasua kerätään kaatopaikoilta biokaasupumppaamoilla.

Biojätteiden käsittelylaitoksilla raakabiokaasun tuotanto tapahtuu reaktoreissa. Reaktori- ja esikäsittelylaitoksia on erityyppisiä, joiden prosessi riippuu syötteistä ja kaasun sekä mädätteen loppukäytöstä. Biokaasureaktorilaitos on suljettu prosessi, jossa seurataan ja säädetään reaktorin lämpötilaa, sekoitusta ja kosteuspitoisuutta, ja siten varmistetaan optimaalinen kaasun tuotanto. Biokaasureaktorilaitokset voidaan jaotella jatkuvatoimisiin ja panosprosesseihin. Jatkuvatoimisissa prosesseissa kuiva-ainepitoisuus on tyypillisesti alle 15 %, jolloin kyseessä on märkäprosessi, ja tätä korkeammassa pitoisuuksissa puhutaan usein kuivaprosessista. Panosprosessissa kuiva-ainepitoisuus on lähes aina 20 ... 40 %.

Biokaasun koostumus vaihtelee riippuen erityisesti käytettävistä syötteistä. Kaasun laadussa voi olla isojakin eroja eri biokaasulaitosten välillä. Kaatopaikoilta kerätyn raakabiokaasun koostumus poikkeaa merkittävästi reaktorilaitoksilla tuotetusta raakabiokaasusta. Pääkomponentit ovat kuitenkin aina metaani ja hiilidioksidi. Kaatopaikalta peräisin olevan raakabiokaasun metaanipitoisuus jää pienemmäksi ja vastaavasti typpipitoisuus suuremmaksi kuin reaktorilaitoksilla tuotetun raakabiokaasun. (Tukes 2025)

Biokaasulaitosten riskejä on kartoitettu Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukesin teettämässä *Kiertotalouden turvallisuusriskit* -selvityksessä (2018). Selvityksessä tunnistettiin vakavuudeltaan erilaisia riskiskenaarioita, joista voi syntyä henkilövahinkoja, ympäristövahinkoja ja taloudellisia vahinkoja.

Selvityksessä havaitut vakavat riskiskenaariot, jotka voivat aiheuttaa erityisesti henkilövahinkoja:

- Vuodot ja niistä aiheutuvat tulipalot, räjähdykset tai tukehtuminen (esim. vuoto kompressorikontissa, vuoto kaasuvarastossa, vuoto tankkauksessa tai kontin täyttämisessä).
- Biojätteen varastoinnin ja käsittelyn yhteydessä tapahtuva altistuminen myrkyllisille aineille kuten rikkivety ja hiilimonoksidi.
- Biojätteen käsittelyn yhteydessä tapahtuva altistuminen homeille ja homeksiineille (mm. hengitystieinfektiot ja allergiat).

Selvityksessä havaitut riskiskenaariot, joilla on lähinnä ympäristövaikutuksia:

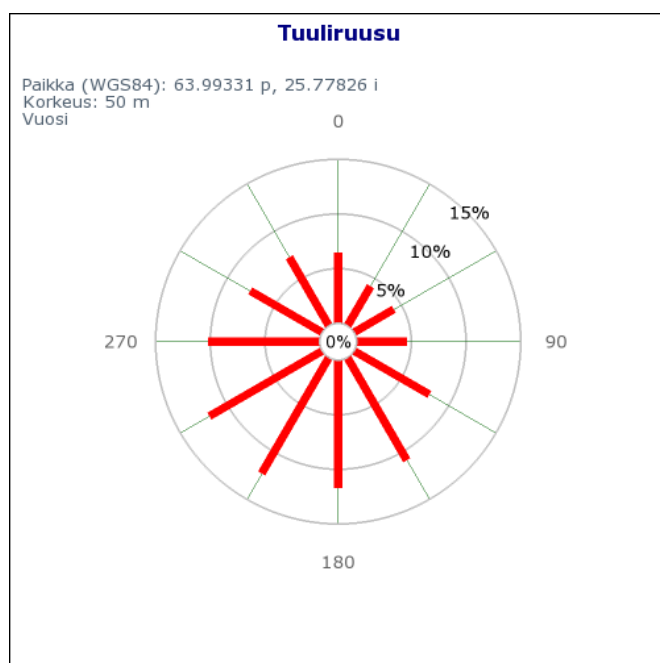
- Jätevesien ja muiden rejektien päästöt ympäristöön.
- Jätevesien ja lietteen laatu (sisältää esim. raskasmetalleja) estää suunnitellun loppusijoituksen.
- Hajut.

29.10.2025

3.2 Selvitysalueen ympäristön haavoittuvuus

3.2.1 Sääolosuhteet

Kuvassa 8 on esitetty selvitysalueella vallitsevat tuuliolosuhteet ns. tuuliruusun avulla. Siinä asteet kuvaavat ilmansuuntia (0 pohjoinen, 90 itä, 180 etelä ja 270 länsi) ja punaiset palkit puolestaan tuulen määrää tietyistä ilmansuunnista. Tuuliruususta näemme, että tuulensuunta on selkeästi painottunut pohjoisesta etelään ja idästä länteen. Tuulensuunta on siis sellainen, että se kuljettaisi mahdolliset päästöt onnettomuuden tai kemikaalivuodon sattuessa selvitysalueen etelä- ja länsipuolella oleville keskusta- ja asutusalueille.



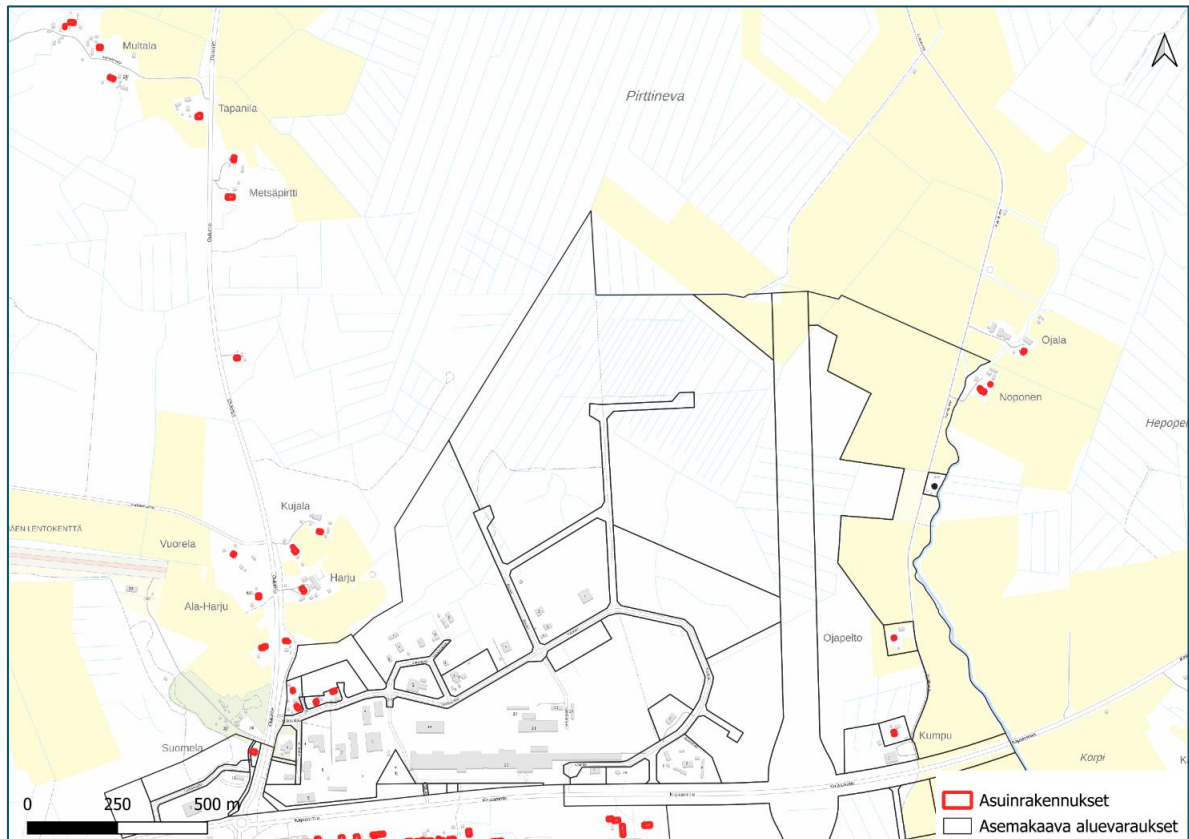
Kuva 8 Tuuliolosuhteet alueella. (Tuuliatlas 2025)

3.2.2 Asutus

Paikkatietoikkunan väestöruutuaineiston perusteella tarkasteltavalla T/kem-alueella ei ole asukkaita. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä. Kilometrin etäisyydellä asuu 17 asukasta. Tiheintä asutus on tarkasteltavan alueen eteläpuolella.

Tarkasteltavan alueen länsipuolella, nykyisen nelostien varressa sijaitsee kymmenkunta asuinrakennusta. Lisäksi tarkasteltavan alueen itäpuolella, Kummuntien ympäristöön, sijoittuu muutama asuinrakennus. Asuinrakennusten yhteydessä on paikoin pienimuotoista yritystoimintaa.

29.10.2025



Kuva 9 Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön asuinrakennukset. (MML 2025)

Kuvissa 6 ja 7 on esitetty lämpösäteilyn ja paineaallon vaikutuksia. Laitoksen sijoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon, että läheisiin asuintaloihin, työpaikoille ja vaikeasti evakuoitaviin kohteisiin on etäisyyttä tarpeeksi, jotta lämpösäteilyn ja paineaaltojen ohjeelliset turvarajat eivät ylittyisi onnettomuustilanteessa.

3.2.3 Työpaikat

Yhden kilometrin etäisyydellä tarkasteltavan alueen rajoilta työpaikkoja on noin 240. Työpaikat ovat keskittyneet voimakkaasti tarkasteltavan alueen lounaispuolelle, Kärsämäen keskusta-alueelle. Työpaikkoja koskevat tiedot ovat vuodelta 2022.

3.2.4 Alueen muut teollisuuden huomioitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia, joskus heriksi kohteiksi määriteltyjä kohteita ovat esimerkiksi päiväkodit, koulut, sairaalat, palveluasuminen ja leikkipuistot. Lähimmät leikkipuistot mitattuna tarkasteltavan alueen ulkorajalta ovat Torinrannan leikkipuisto (1,9 km) ja Leijonan liikennepuisto (2 km)

29.10.2025

Lähimmät päiväkodit mitattuna tarkasteltavan alueen ulkorajalta ovat päiväkotit Taikapurje (1,6 km), Ryhmäperhepäiväkotit Paanutonttu (1,6 km) ja Kuusipiha (1,9 km) ja päiväkotit Satukontti (1,9 km).

Lähimmät koulut mitattuna tarkasteltavan alueen ulkorajalta ovat Frosteruksen koulu (1,7 km) ja lukio (1,9 km)

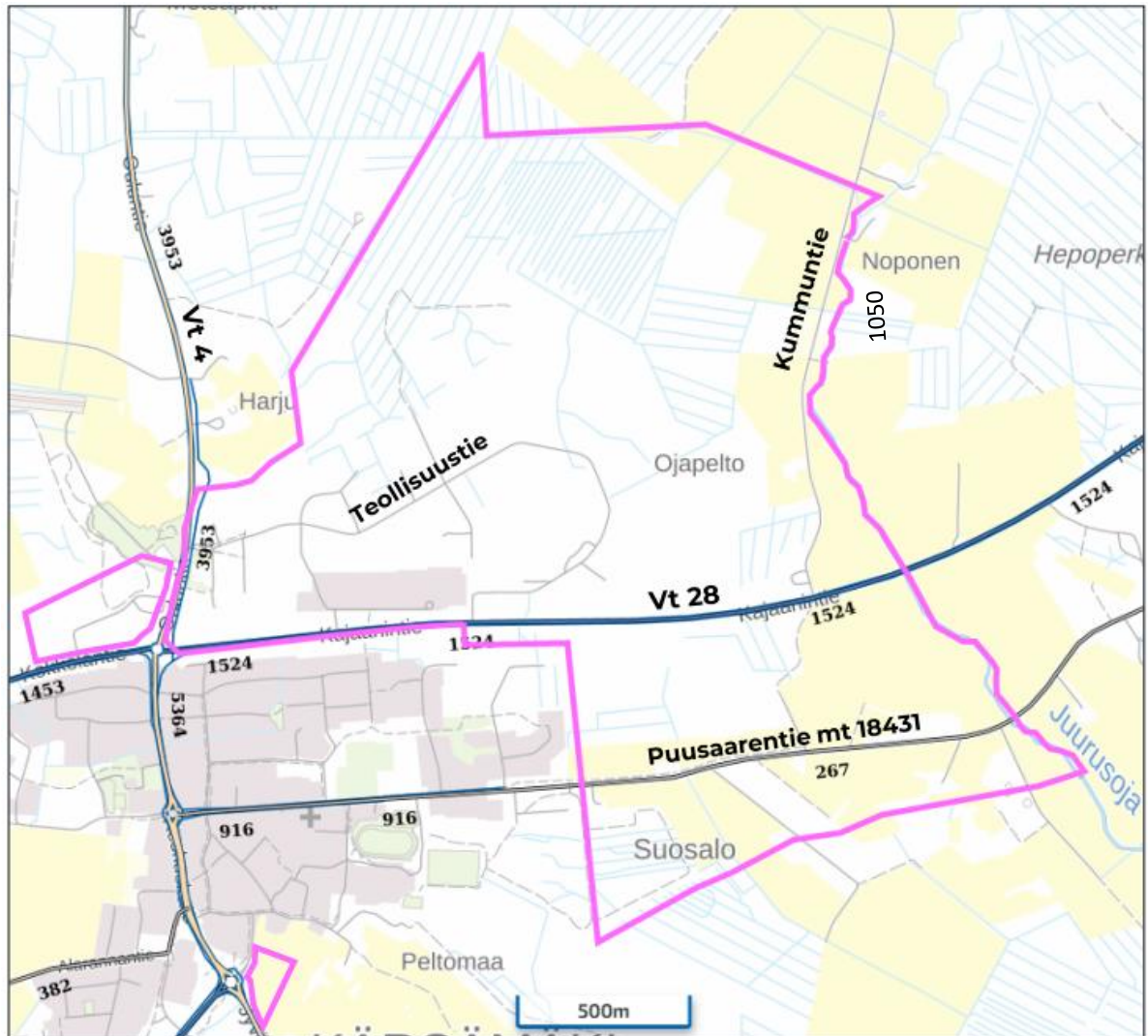
Kärsämäen terveyskeskukseen on etäisyyttä tarkasteltavan alueen ulkorajalta 1,5 km.

Lähimmät palveluasumisen kohteet mitattuna tarkasteltavan alueen ulkorajalta ovat Palvelukoti Koivupuisto (1,5 km), Esperin hoivakoti Frosterus (1,5 km) ja Ryhmäkotit Kimppakämpä (1,8 km)

3.2.5 Pääliikenneväylät

Kärsämäen taajaman asemakaavan muutoksen ja laajennuksen yhteydessä alueelle on luonnosvaiheessa laadittu liikenneselvitys (2025). Asemakaava-alueen merkittävimmät maantiet ovat valtatiet 4 ja 28 sekä maantie 18431 (Puusaarentie). Etelä-pohjoissuuntainen valtatie 4 sijaitsee asemakaava-alueen länsireunassa ja itälänsisuuntainen valtatie 28 alueen keskiosassa. Valtatiet palvelevat pitkämatkaisen liikenteen lisäksi myös Kärsämäen keskustaan kulkevaa paikallista liikennettä. Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL 2024) valtatie 28 pohjoispuolella on Väyläviraston tietojen mukaan noin 3950 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on noin 15 %. Valtatien 28 liikennemäärä on noin 1450–1520 ajon./vrk, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 12 %. Puusaarentien (mt 18431) liikennemäärä kaava-alueella on 270 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on noin 4 %.

29.10.2025



Kuva 10 Kaava-alueen ympäristön liikennemäärät yleisillä teillä vuonna 2024. (WSP 2025)

Puusaarentie sijaitsee asemakaava-alueen eteläosassa ja se palvelee erityisesti Kärsämäen paikallista liikennettä keskustan kokoojaväylänä palvelujen ja asuinalueiden keskellä. Teollisuusalueen merkittävin katuyhteys on sen läpi kulkeva Teollisuustie, joka kytkeytyy lännessä valtatiehen 4 ja idässä valtatiehen 28. Teollisuustien liittymien lisäksi teollisuusalueelta on lähinnä Lujabetonin henkilöliikennettä palveleva Mastotien liittymä valtatielle 28. Valtateiden kiertoliittymän luoteisneljännekseen sijoittuva asemakaava-alue kytkeytyy Suomelan tien liittymän kautta valtatiehen 28. Lisäksi kaava-alueella on yksityisteitä, joista verkollisesti merkittävin on kaava-alueen itäosassa sijaitseva Kummuntie. Kummuntieltä on liittymä valtatielle 28.

Taulukossa 2 on esitetty laitoksen sijoituksessa tieliikenteeseen nähden sovellettavat lämpösäteilyn ja paineen enimmäismäärät. Vuoden 2024 tietojen mukaan valtatiellä 4

29.10.2025

Kärsämäen keskustan suuntaan kulki vuorokaudessa 3953 ajoneuvoa ja valtatiellä 28 kulki puolestaan vuorokaudessa 1524 ajoneuvoa. Nämä lukemat sijoittuvat taulukossa 2 keskimäiselle riville, joten niiden osalta suurin sallittu lämpösäteilyn intensiteetti on 5 kW/m² ja suurin sallittu rintamapaine on puolestaan 11 kPa.

Suunniteltu tuleva liikenneverkko

Vt 4 Kärsämäen ohikulkutie

Asemakaavan liikenneverkon keskeisenä lähtökohtana ja merkittävänä muutoksena nykytilanteeseen on Kärsämäen ohikulkutie: Valtatie 4 rakennetaan uuteen maastokäytävään noin 10 km osuudella. Ohikulkutie sijoittuu nykyisen valtatie 4 ja Kärsämäen taajaman itäpuolelle. Asemakaava-alueen kohdalla uusi valtatielinjaus sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä nykyisestä valtatiestä 4.

Uusi valtatielinjaus on esitetty voimassa olevassa maakuntakaavassa ja linjauksen eteläosa on esitetty voimassa olevassa Kärsämäen keskustan yleiskaavassa. Kärsämäen ohikulkutiestä on laadittu yleissuunnitelma ja tiesuunnitelma jo 1990-luvulla. Vuonna 2023 valmistuneessa Vt 4 Pyhäjärvi-Pulkkila toimenpideselvityksessä sekä asemakaavatyön kanssa samanaikaisesti laadittavassa Vt 4 ja 28 Kärsämäen eritasoliittymän aluevaraus suunnitelmassa Kärsämäen ohikulkutielinjaus on yleiskaavan ja vanhojen suunnitelmien mukainen.

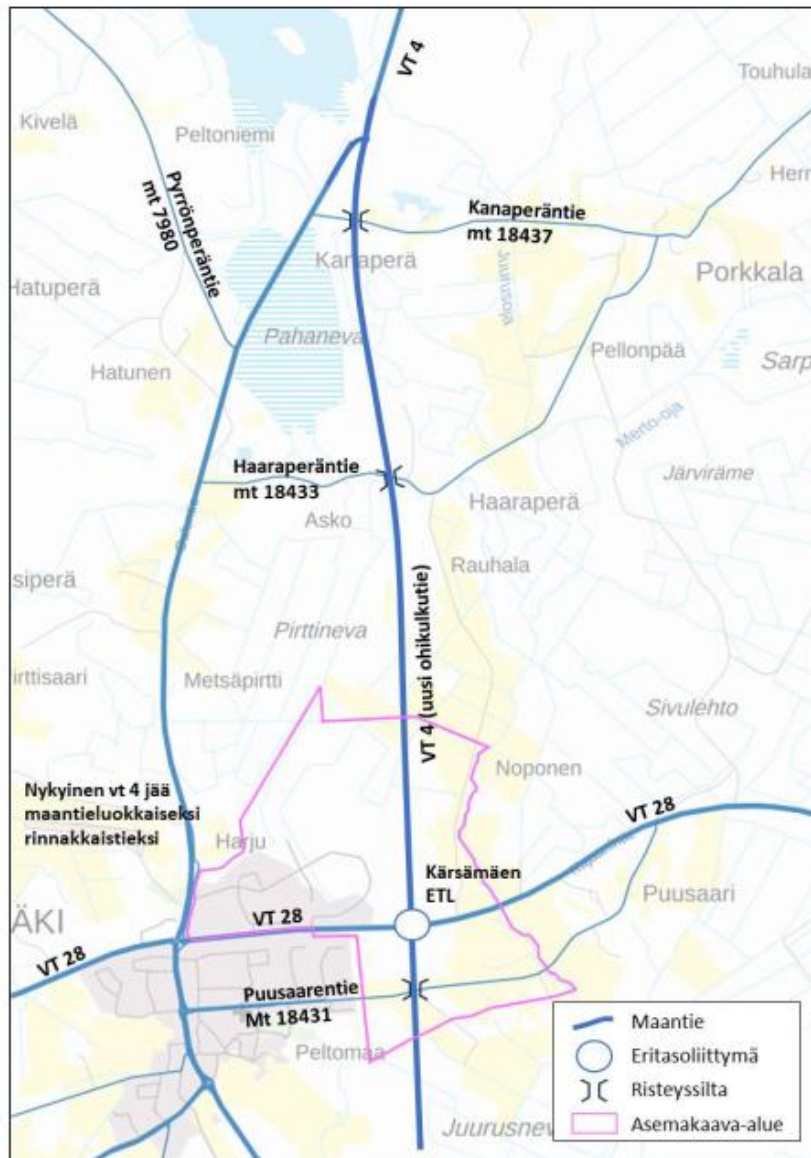
Nykyinen valtatie 4 jää ohikulkutien kohdalla maantieluokkaiseksi rinnakkaistieksi. Se liittyy ohikulkutiehen etelä- ja pohjoispäissä tasoliittymin. Ohikulkutien keskivaiheilla, valtatie 28 kohdalla on valtateiden 4 ja 28 eritasoliittymä, jonka kautta Kärsämäen taajama on tasoliittymien lisäksi saavutettavissa valtatieltä 4. Ohikulkutien kohdalla muut risteävät maantiet alittavat valtatie 4 risteyssiltojen kautta.

Valtateiden 4 ja 28 eritasoliittymä

Asemakaavatyön rinnalla laaditaan aluevaraus suunnitelmaa valtateiden 4 ja 28 eritasoliittymästä sekä siihen liittyvistä tie- ja liittymäjärjestelyistä asemakaava-alueen kohdalla. Asemakaavassa esitetyt valtateiden tieratkaisut perustuvat aluevaraus suunnitelman ratkaisuun.

Ohikulkutien eritasoliittymä sijoittuu valtatie 28 kohdalle asemakaava alueen itäosassa. Eritasoliittymässä valtatie 28 ylittää uuden ohikulkutien. Eritasoliittymä on ns. rombinen eritasoliittymä, jossa kaikilla suunnilla on suorat rampit, jotka mahdollista erikoiskuljetusten ajon parhaalla mahdollisella tavalla.

29.10.2025

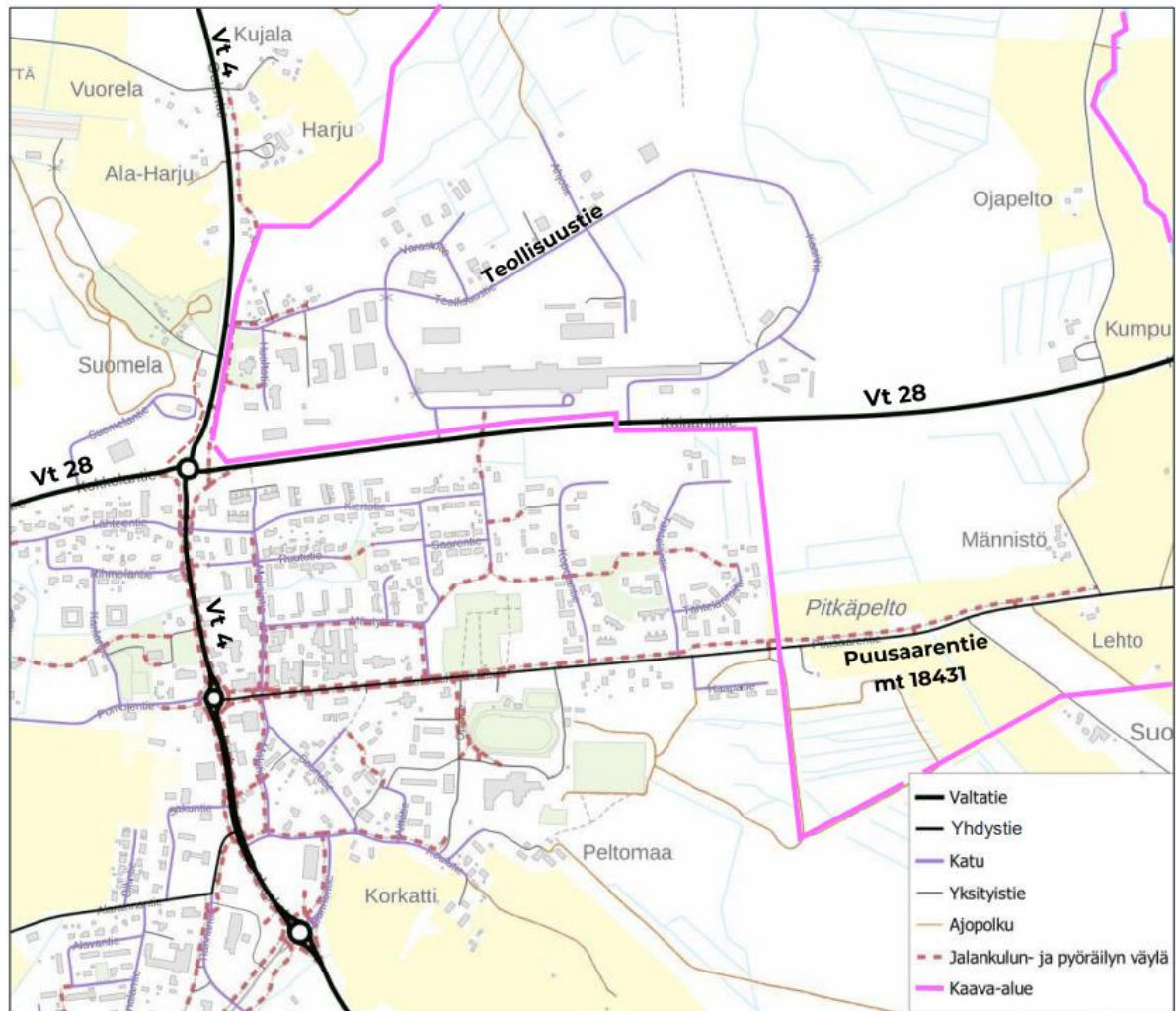


Kuva 11 Tavoitetieverkko, jossa Vt 4 Kärsämäen ohikulkutie on toteutettu.

3.2.5.1 Kevyt liikenne

Asemakaava-alueella on nykyisiä jalkakäytäviä ja pyöräteitä valtatie 4 varressa ja Puusaarentiellä (mt 18431) sekä lisäksi lyhyempiä yhteyksiä teollisuusalueella. Kaikki edellä mainitut jalankulun ja pyöräilyn yhteydet kytkeytyvät keskustan jalankulku- ja pyöräilyverkkoon.

29.10.2025



Kuva 12 Kevyen liikenteen pääverkon nykytilanne. (WSP 2025)

3.2.5.2 Vaarallisten aineiden kuljetukset

VAK-kuljetukset aiheuttavat riskejä tien- ja radankäyttäjille, tie- ja rataympäristön rakenteille ja laitteille sekä näiden alueiden ympäristölle. VAK-onnettomuuksien osuus kaikista tie- tai raideliikenteen onnettomuuksista on vähäinen, mutta onnettomuuksien seuraukset voivat olla vakavia ja pitkäkestoisia ja ne voivat ulottua laajalle alueelle. Onnettomuudet ovat myös mediaa kiinnostava aihe.

Vaaralliset aineet on luokiteltu Liikenne- ja viestintäministeriön toimesta. Kaikilla vaarallisilla aineilla on oma nimikkeensä ja nelinumeroinen UN-numero, josta voidaan tunnistaa vaarallinen aine.

29.10.2025

Vaarallisten aineiden kuljettamista ei ole rajoitettu yleisellä tieverkolla. Kunnat voivat rajoittaa vaarallisten aineiden kuljetuksia katuverkollaan. Trafi voi kunnan esityksestä rajoittaa vaarallisten aineiden kuljetusta määrätyllä alueella, tiellä tai tien osalla, esim. tiheillä asutusalueilla. Kärsämäellä ei ole rajoituksia VAK-kuljetuksille (Traficom 2025).

Kärsämäen taajaman läpi nykyisellään kulkeva valtatie 4 on Suomen tärkein etelä-pohjoissuuntainen pääväylä. Tie on valtakunnallinen tason I pääväylä ja osa Eurooppa-tasoista TEN-T-ydinverkkokäytävää, jolla tavoitteena on mahdollisimman hyvä liikenteellinen palvelutaso ja turvallisuus, tasalaatuiset ajo-olosuhteet, matka-aikojen ennakoitavuus sekä kuljetusten toimintavarmuus. Valtatie 4 on osa raskaan liikenteen runkoyhteyttä sekä suurten erikoiskuljetusten verkkoa. Valtatiellä on suuri merkitys sekä elinkeinoelämän kuljetuksille että henkilöliikenteelle. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, WSP 2023)

Valtatie 4 on Suomen tärkein tavarakuljetusten valtatie. Niin ulkomaankaupan kuljetukset kuin maan sisäiset tavaravirrat käyttävät sitä. Raskaan liikenteen osuus on selvitysjaksolla huomattavan korkea. Raskaista ajoneuvoista valtaosa on raskaita yhdistelmiä. Valtatie 4 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV), jonka vapaan tilan mittavaatimus on 7x7x40 metriä (korkeus x leveys x pituus). Lisäksi valtatiehen liittyvät valtatie 27 valtatie 4 itäpuolella, valtatie 28 ja kantatie 88 kuuluvat SEKV-verkkoon. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, WSP 2023)

Valtatie 4 muodostaa Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaassa etelä-pohjoissuuntaisen tuulivoimakuljetusten pääreitit, joka yhdistää rannikolta sisämaahan kulkevat pääreitit toisiinsa. Sen varrella on useita tulevia tuulivoima-alueita. Valtatietä 4 pitkin on yhteys Oulun sataman suunnalta ja valtatieltä 8 kohti Pohjois-Pohjanmaan kaakkoisosaa ja Kainuuta. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, WSP 2023)

Riskienhallinnan keinot VAK-kuljetuksille

Riskienhallinnan keinot VAK-kuljetuksille voivat olla esim. seuraavanlaiset:

- Riskien tunnistaminen sekä niiden suuruuden ja merkityksen arviointi
- Riskin vastuutahon määrittäminen
- Riskienhallintakeinojen valinta, toteuttaminen ja vaikutusten arviointi
- Jäännösriskin raportointi
- Suunnitelmat häiriötilanteita varten

Käytännössä riskienhallintasuunnitelma on aina uniikki ja laaditaan tapauskohtaisesti.

Raidekuljetusten riskit liittyvät useisiin eri osa-alueisiin. Riskit voidaan jakaa esim. radan pitäjän kannettavaksi kuuluviin, rataa ja sen laitteisiin liittyviin riskeihin, operatiiviseen toimintaan liittyviin riskeihin ja inhimillisiin virheisiin sekä yllättäviin riskeihin.

29.10.2025

Yleisesti VAK-rautatiekuljetuksiin liittyy suuronnettomuuden riski. Rautatieliikenteen riskien realisoituessa onnettomuudeksi seuraukset voivat olla suurista nopeuksista ja massoista johtuen huomattavan vakavat. VAK-rautatiekuljetuksiin liittyviä riskejä lisää se, että vaarallisten aineiden reitit kulkevat usein taajama-alueilla sijaitsevien rautateiden kautta.

VAK-rautatiekuljetuksissa tapahtuu onnettomuuksia kuitenkin harvoin, ja VAK-rautatiekuljetusten riskitaso onkin selvästi maanteillä tapahtuvia VAK-kuljetuksia pienempi.

Valtion rataverkon omistaja on Väylävirasto. Väylävirasto vastaa valtion rataverkon kunnossapidosta, kehittämisestä ja siitä, että rataverkko on turvallinen liikennöidä. Kärsämäen kautta ei kulje rautatietä.

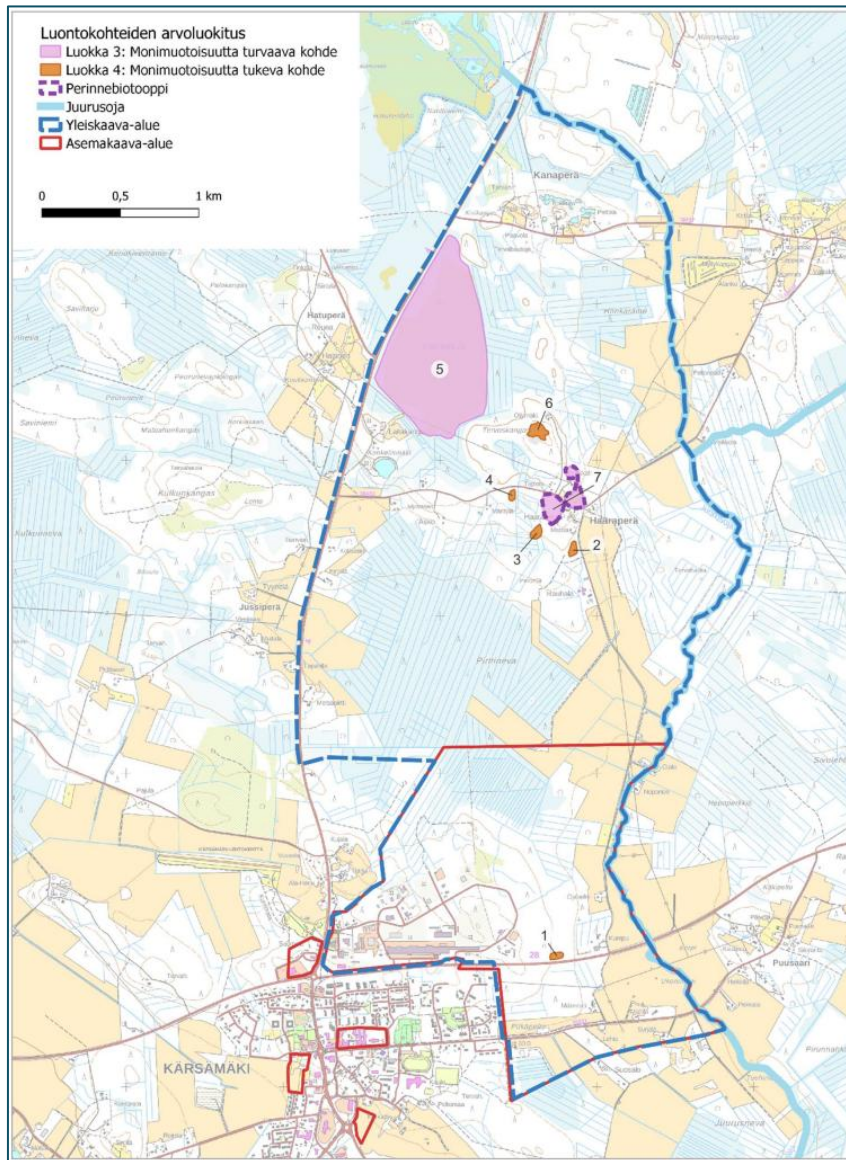
3.2.6 Luonto- ja kulttuurikohteet

3.2.6.1 Luonnonympäristö

Suunnittelualueelle on laadittu luontoselvitys (FCG 2024, täydennys 2025) keskustan yleiskaavan ja taajaman asemakaavan muutos ja laajennustyön yhteydessä. Kaava-alueesta suurin osa on tällä hetkellä viljelyksessä olevaa peltoaluetta tai ojitettua suota sekä rakennettua ympäristöä.

Yleiskaavaluonnoksessa Pahanevan avosuolle on osoitettu SL-1 aluerajaus. Lisäksi kaavassa on osoitettu yksittäiset paikallisesti arvokkaat luontokohteet luo-merkinnöillä.

29.10.2025



Kuva 13 Arvokkaat luontokohteet selvitysalueella. (luontoselvitys: FCG, 2024)

Kasvillisuus- ja luontotyyppit

Selvitysalueen luonnonympäristöä luonnehtivat eri-ikäiset, puustoltaan mäntyvaltaiset talousmetsät, suoluonto, viljelyalueet sekä niihin liittyvät asutut alueet. Suot ovat voimakkaasti ojitettuja. Pahaneva selvitysalueen luoteisosassa on ainoa alueen laajempi luonnontilainen suoluontokohde. Alueen pitkä asutus- ja kulttuurihistoria näkyvät kasvillisuuden kulttuurivai-kutteisuutena sekä luonnontilaisten kohteiden vähäisyytenä.

Useimpia selvitysalueen soita on jossain vaiheessa ojitettu. Ne ovat talousmetsien korpi- ja rämemuuttumia sekä turvekankaita. Haaraperän alueella vanhojen ojitusten alueen korpi-muuttumat ovat osin palautumassa esimerkiksi lehtokorviksi.

29.10.2025

Uhanalaisluokiteltuja lajeja alueella tavattiin seitsemän, joista erittäin uhanalaisiksi (EN) on luokiteltu räystäspääsky, viherpeippo ja varpunen. Vaarantuneiksi (VU) on luokiteltu pyy, naurulokki, haarapääsky, pensastasku ja pajusirkku. Suojeluluokiteltuja lajeja tavattiin rajauksen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä kaikkiaan 22, joista valtaosa pesii varmasti tai todennäköisesti selvitysalueella.

Selvitysalueella esiintyy seudullisesti tyypillistä havu- ja sekametsien nisäkäslajistoa sekä maaseutuja kulttuuriympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Eläimistöön kuuluvat mm. hirvi, orava, rusakko, metsäjänis, siili ja kettu sekä useat piennisäkäslajit. Kärämäki sijoittuu Suomenselän metsäpeurojen levinneisyysalueelle. Suurpedoista susi, karhu, ilves ja ahma saattavat liikkua satunnaisesti selvitysalueella.

Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä eikä lajista ollut aiempia havaintotietoja Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 10/2024). Lähimmät tiedossa olevat havaintopaikat ovat yli 20 kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta.

Selvitysalueelta löydettiin seitsemän arvokasta luontotyyppikohdetta. Selvitysalueelta rajatut luontotyyppikohteet ovat pinta-alaltaan pieniä ja perustuvat luontotyyppien uhanalaisuuteen ja huomionarvoisen lajiston esiintymiseen. Arvoluokituksessa ne kuuluvat luokkaan monimuotoisuutta turvaavat (luokka 3) tai monimuotoisuutta tukevat (luokka 4) kohteet.

Luontotyyppien ja linnuston perusteella arvokkaaksi alueeksi todettiin Pahaneva (luontokohde 5). Perinnebiotooppina arvokas kohde on Haaraperän perinnebiotooppi (luontokohde 7). Muut luontokohteet ovat pinta-alaltaan pienialaisia, paikallisesti luonnon monimuotoisuutta lisääviä metsäluonnon kohteita. Selvitysalueella idässä rajaavalla Juurusojoella on merkitystä ekologisena yhteytenä Juurusjärven ja Pyhäjoen välillä. Juurusojan rantapensastot ovat huomionarvoisen linnuston pesimäpaikkoja.

Natura- ja suojelualueet

Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura 2000 -ohjelman kohteita, valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita (soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmat) eikä luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue, Onkinevan luonnonsuojelualue (YSA255148) sijaitsee 1,1 kilometriä yleiskaava-alueesta pohjoiseen. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta etelään (Latvakangas FI1101804, SAC; Lapinniemi FI1101803, SAC).

29.10.2025

3.2.6.2 Maisema- ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueella ei ole maakunnanallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Suunnittelualue sijaitsee noin kilometrin päässä Alarannan kulttuurimaisema-alueen maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta.

Muinaisjäännökset

Suunnittelualueelle on laadittu arkeologinen inventointi keskustan yleiskaavan ja taajaman asemakaavan muutos ja laajennustyön yhteydessä, selvitys on päivätty 22.4.2025. Tutkimuksessa löydettiin 11 uutta arkeologista kohdetta. Näistä seitsemän on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja neljä muita kulttuuriperintökohteita. Viisi kohteista on tervahautoja, viisi talonpaikkoja ja yksi hiilimiilu. Muinaisjäännösrekisterissä ei alueilta ollut vanhastaan tunnettuja kohteita. Tutkimuksessa löydetyistä kohteista kaksi sijaitsee asemakaava-alueella. Loput yhdeksän kohdetta ovat yleiskaava-alueella.

3.2.7 Infrastruktuurit

Toteutuneilla alueilla on olemassa oleva kunnallistekniikan verkosto, jota tullaan laajentamaan asemakaavan teollisuusalueen laajennusalueille sekä uusille valtateiden risteysalueen korttelialueille.

Asemakaavassa määrätään, että hulevedet tulee pyrkiä ensisijaisesti imeyttämään maaperään ja viivytettämään rakennuspaikoilla tai ne tulee ohjata kunnan määräämään hulevesijärjestelmään.

Viivyttävien rakenteiden (maalaiset viivytyskaivannot ja -säiliöt, suodatus-, viivytys- ja imeytyspainanteet) tilavuuden tulee olla vähintään 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti. Likaantuneet asfalttivedet ja kattovedet tulee johtaa öljyn- tai hiekanerotuksen tai suodatuksen kautta sadevesiviemäriin. Katualueiden kuivatus toteutetaan hulevesiviemäreillä ja ojilla. Tonttien toimijoiden tulee laatia rakennusluvan yhteydessä tontin hulevesisuunnitelma ja hyväksyttää se rakennusvalvonnassa. Hulevesisuunnitelmassa tulee huomioida myös rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Hulevesien johtaminen maantieojjiin ei ole sallittua.

Rakennusten perustamiskorkeuden osalta tulee huomioida hulevesien hallintasuunnitelman ratkaisut.

Epäpuhtaita sammutus- ja prosessivesiä ei saa johtaa vesistöihin tai ympäristöön.

Lastaus- ja purkualueet sekä ajoneuvoliikenteeseen käytettävät alueet tulee päällystää vettä läpäisemättömillä materiaaleilla.

29.10.2025

3.3 Onnettomuustilanteeseen varautuminen

3.3.1 Pelastustoimi

Pelastustoimen palvelut Kärsämäellä tuottaa Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos. Kärsämäen paloasema sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä selvitysalueesta, ja arvioitu saapumisaika on enintään 5 minuuttia.

3.3.2 Turvallisuusselvitys (Tukes, 2024)

Valtioneuvoston asetuksen vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) mukaan toiminnanharjoittajan tulee tehdä ja toimittaa turvallisuusselvitys Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Tukes), mikäli kyseisessä asetuksessa määritetyt vaarallisten kemikaalien määrät ylittyvät tuotantolaitoksessa.

Toiminnanharjoittajan tulee osoittaa turvallisuusselvityksessä, että

- toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä turvallisuusjohtamisjärjestelmän toimintaperiaatteiden toteuttamiseksi on otettu käyttöön,
- harjoitettavaan toimintaan liittyvät suuronnettomuuksien mahdollisuudet on selvitetty ja tarpeellisiin toimenpiteisiin onnettomuuksien välttämiseksi sekä seurausten vaikutusten rajoittamiseksi on ryhdytty,
- riittävä turvallisuus- ja luotettavuustaso suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä ja kunnossapidossa on otettu huomioon ja
- sisäinen pelastussuunnitelma on laadittu ja tiedot toimitettu ulkoista pelastussuunnitelmaa sekä tuotantolaitosta ympäröivän maan käytön suunnittelua varten.

Euroopan Unionin direktiivi vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (2012/18/EU, Seveso III -direktiivi), luo perustan turvallisuusselvitystä koskeville säännöksille. Velvoite käsittää myös räjähteet.

3.3.3 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi (Tukes 2021)

Kemikaalien käsittely- ja varastointipaikka laitosalueella

Käsittely- ja varastointipaikat laitosalueella valitaan siten, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Edellä mainitut paikat sijoitetaan erilleen tiloista tai alueista, joissa ihmisiä työskentelee muissa kuin suoraan tähän toimintaan liittyvissä tehtävissä.

29.10.2025

Kemikaalilaitosaluetta suunniteltaessa otetaan huomioon seuraavia asioita:

- Kemikaalien laatu ja määrä
- Toimintojen sijoitus
- Varastointitapa, kuten astiat, säiliöt ja laitteistot sekä putkistot
- Turvallisuusjärjestelyt
- Onnettomuustilanteisiin varautuminen
- Kunnossapito

Tuotantotilat ja varastorakennukset

Tuotanto- ja varastointitilat rakennetaan omiksi palo-osastoikseen, joissa on riittävä rakenteellinen palosuojaus (vähintään EI60). Rakennusten rakenteellisessa paloturvallisuudessa noudatetaan asetuksen 848/2017 (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta) määräyksiä, jotka voivat edellyttää pidempääkin palonkestoaikaa paloluokan P1-rakennuksissa tilan palokuormaryhmän perusteella. Palo-osastoiville rakennusosille asetetaan pidemmät palonkestävyysvaatimukset, mikäli ympäröivien tilojen palokuormat tai viereisten tilojen suojelutarve sitä edellyttävät (esim. kattilalaitos, toimistotilat). Tavoitteena on estää tulipalon ja lämpösäteilyn leviäminen tilasta toiseen.

Tilojen rakenteet suunnitellaan siten, että rakennuksessa sattuvan mahdollisen räjähdysen (syttyvien nesteiden varastointi), tulipalon tai kemikaalipäästön vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakenteissa on lisäksi otettava huomioon ulkopuolelta aiheutuva vaara (esim. tulipalo). Pintakerros tehdään tasaiseksi ja tiiviiksi sekä sellaiseksi, ettei kemikaaleja pääse siihen imeytymään tai kertymään.

Kemikaalien yhteensopivuus

Yhteensopimattomat kemikaalit varastoidaan toisistaan erillään siten, etteivät ne onnettomuus- tai vahinkotapauksissa pääse aiheuttamaan lisävaaraa. Yhteensopimattomia kemikaaleja ovat kemikaalit, jotka reagoivat keskenään ja synnyttävät lämpöä tai myrkyllisiä kaasuja.

Ilmanvaihto

Sisätilassa olevaan käsittely- ja varastointitilaan järjestetään riittävän tehokas ilmanvaihto siten, ettei tilassa esiinny vaarallisia tai tukahduttavia kemikaalipitoisuuksia.

Tuotantotilat

29.10.2025

Ulkona sijaitsevien tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan turvalliset kulku- ja poistumisreitit sekä pelastustiet. Ulkona olosuhteet (sää, tulvariski ym.) asettavat lisävaatimuksia laitteistoille ja rakenteille. Laitteistojen sijoittelussa jätetään liikkumavaraa lämpölaajenemiselle ja tarvittaessa suojataan laitteistot putoavalta lumi- tai jääkuormalta. Sijoittelussa huomioidaan myös hulevesijärjestelmät.

Ulkona olevat laitteistot joudutaan usein lämpösaattamaan ja eristämään, mikä tuo haasteita kunnonvalvontaan. Ulos sijoitettu laitteisto muodostaa usein putkistojen ja laitteistojen tiheän verkoston, mikä edesauttaa esim. kaasuvuodon sekoittumista ilmaan ja siten lisää mahdollisen räjähdyksen painetta. Riskiä voidaan pienentää jättämällä tyhjiä suoja-alueita prosessialueiden väliin.

Prosessialueen pinnanmuodot suunnitellaan siten, että mahdollinen vuoto ohjautuu turvalliseen paikkaan (esim. kaasuvuoto voi haihtua turvallisesti). Esimerkiksi palavan nesteen vuodot ohjataan prosessilaitteiden alta kaadoin ja kanaalien avulla paikkaan, jossa mahdollisesta syttymästä aiheutuu vähemmän vaaraa. Kemikaalin vuodon haihtumispinta-alaa rajoitetaan ja vuodot ohjataan paikkaan, josta ne voivat haihtua ja laimentua turvallisesti.

Tuotantotiloissa säilytetään vaarallisia kemikaaleja ainoastaan sellainen määrä, joka tarvitaan yhden työvuoron tai yhden vuorokauden aikana.

Täyttö- ja tyhjennyspaikat

Säiliöautojen ja junien täyttö- ja tyhjennyspaikkojen sijoituksessa on huomioitava riittävät vaara- ja suojaetäisyydet vaarallisten kemikaalien säiliöistä, astiavarastoista, konttori- ja sosiaalituloista sekä ympäristöllisesti herkistä kohteista. Etäisyyden maanpäällisestä säiliöstä, rakennuksesta, naapurin rajasta tai yleisestä liikenneväylästä on oltava vähintään 5 m. Etäisyys lasketaan vaakasuoraan täyttö- ja tyhjennyspaikan reunasta yleisen tien, naapurin, rautatiealueen tai rakennuksen rajaan tai säiliön seinään. Rakennukseksi ei katsota pumppujen suojakatoksia eikä muitakaan kevytrakenteisia katoksia.

Täyttö- ja tyhjennyspaikat sijoitetaan välttämällä pitkiä putkilinjoja. Putkiston toimilaitteiden hallinta ja vuotojen havaitseminen voi olla vaikeaa, jos putkilinja on pitkä. Putkilinja sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että se nähdään koko kemikaalin siirtotapahtuman ajan. Putkisto tyhjennetään, ellei esim. putkiston korroosio-ongelman vuoksi putkistoa ole tarpeen pitää koko ajan täynnä kemikaalia.

Täyttö- ja tyhjennyspaikka sijoitetaan tasaiselle maaperälle huomioiden vuodonhallinnan kannalta tarvittavat kallistukset. Ajoneuvon paikallaan pysyminen varmistetaan ennen putkien tai letkujen kytkemistä asettamalla esim. kiilat pyörien eteen sekä käyttämällä aina seisontajarrua. Lisäksi ajoneuvon liukumista estetään huolehtimalla täyttö- ja tyhjennyspaikan

29.10.2025

talvikunnossapidosta sekä asentamalla laatalle tarvittaessa lämmityskaapelit. Piha-alueen yleisvalaistuksen lisäksi täyttö- ja tyhjennyspaikoilla tulee olla riittävä kohdevalaistus.

Liikennöinti täyttö- ja tyhjennyspaikoille

Täyttö- ja tyhjennyspaikkojen liikennejärjestelyjä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota:

- Muuhun liikenteeseen laitoksella
- Ajosuuntiin
- Opastukseen tehdasalueella
- Törmäysten estämiseen

Säiliöiden sijoitus

Turvallisuuden kannalta on yleensä parasta sijoittaa vaarallisten kemikaalien säiliöt ulos. Seuraavia asioita otetaan huomioon arvioitaessa, sijoitetaanko säiliöt sisälle vai ulos:

- Kemikaalin ominaisuudet
- Lämpötilan vaihtelun aiheuttama veden kondensoituminen
- Kemikaalivuotojen, sammutusjäte- ja hulevesien hallinta
- Sään vaikutukset säiliöihin
- Instrumentoinnin toimintavarmuus ja säiliön huollettavuus
- Täyttö- ja tyhjennystilanne
- Tilankäyttö

Seuraavat asiat huomioidaan riippumatta siitä, sijoitetaanko säiliö sisälle vai ulos:

- Vaarallisesti keskenään reagoivat kemikaalit sijoitetaan eri suoja-altaisiin
- Palavat nesteet varastoidaan erillään muista vaarallisista kemikaaleista
- Säiliöiden ja vallitilan kunnonseurantaan ja korjaamiseen varataan riittävästi tilaa. Tämä edellyttää yleensä vähintään 2 m vapaata tilaa.
- Alueelta poistuminen ja pelastushenkilöstön pääsy ainakin kahdesta eri suunnasta varmistetaan

Kemikaalien varastointi astioissa

29.10.2025

Varastoalue ja -rakennukset suunnitellaan siten, että varastotoiminnot voidaan hoitaa mahdollisimman sujuvasti ja turvallisesti. Paras ratkaisu kemikaalien varastointiin on erillinen varastorakennus, mutta myös varastokatos tai pelkkä varastoalue on mahdollinen, jos kemikaalivuodot pystytään keräämään talteen ja hulevesien keräily on järjestetty hallitusti.

Suunnittelu perustuu mm. seuraaviin asioihin:

- Varastoitavien kemikaalien varastointimäärät
- Kemikaalien keskinäinen reagointi
- Astioiden sijoittelu varastossa
- Käytettävien hyllyjen kantavuus
- Varastointiin liittyvien oheistoimintojen sijoittaminen ja eristäminen
- Riittävät ja turvalliset poistumistiet, riittävä valaistus ja merkinnät
- Automaattisen sammutusjärjestelmän tarpeellisuus
- Esteetön tulipalon sammutus
- Kemikaaleille altistuneiden evakuointi.

Merkinnät

Tilat, laitteistot ja laitteet merkitään turvallisen käytön ja onnettomuustilanteisiin varautumisen edellyttämällä merkinnöillä. Merkinnät voivat olla varoittavia (esim. kemikaalien vaaramerkinnät), informatiivisia (esim. hätäsuihkun sijoitus), kehottavia (esim. suojalasien käyttökehoitus) ja kieltäviä (esim. avotulen teko kielletty).

Tiloja merkittäessä periaatteena on se, että merkinnöin kerrotaan jo ovella tilassa olevista vaaroista, kuten vaarallisesta kemikaalista tai räjähdysvaarasta. Samoin merkitään myös ulkona olevat prosessi- ja varastoalueet. Säiliöön merkitään sen sisältö ja vaaramerkintä. Merkintä voidaan tehdä myös säiliön välittömässä läheisyydessä olevaan tauluun.

Kemikaalien varastointipaikat merkitään CLP-asetuksen mukaisin vaaramerkein ja varastoitavan kemikaalin nimellä. Lisäksi merkitään tyhjien ja täysien kaasupullojen ja kemikaaliastioiden paikat. Kemikaaliastioissa ja -pakkauksissa on oltava CLP-asetuksen mukaiset merkinnät.

Täyttö- ja tyhjennyspaikoilla on erityisen tärkeää merkitä kemikaaliyhteet kemikaalin nimellä selvästi ja näkyvästi. Tällä ehkäistään kemikaalien joutumista esim. väärään säiliöön.

29.10.2025

Poistumistiet, hätäsuihkut, hätä-seis-painikkeet, alkusammutuskalusto, imeytysaineet ja muut hätätilanteessa tarvittavat kohteet merkitään selvästi. Mm. poistumisteiden merkinnät tehdään myös pimeässä näkyviksi.

Turvallisuusjärjestelyt

Turvallisuusjärjestelyt suunnitellaan toiminnan vaarallisuuden mukaan. Turvallisuusjärjestelyissä varaudutaan normaalikäytön lisäksi poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Turvallisuusjärjestelyitä ovat mm.:

- Kulunvalvonta
- Hätäsuihkut ja silmänhuuhtelupaikat
- Suojavarusteet
- Hätäpysäytys ja ylitäytönesto
- Hälytysjärjestelmät
- Sammutusjärjestelyt

Kunnossapito

Kunnossapito voi olla ennakoivaa tai korjaavaa kunnossapitoa. Ennakoivalla kunnossapidolla tai ennakkohuolloilla tarkoitetaan erilaisten vikojen ennaltaehkäisemistä aikataulutettujen huoltojen avulla. Ennakkohuollot sisältävät myös laitteiden tarkastukset ja testaukset. Korjaava kunnossapito on ilmaantuneiden vikojen korjaamista käynnin aikana tai seisokissa.

Ennakkohuoltojen, tarkastusten ja testausten aikataulut suunnitellaan riskienarvioinnin, käyttökokemusten, laitteen toimittajan ohjeiden ja lainsäädännöstä tulevien vaatimusten perusteella. Turva-automaatiota käytettäessä automaatiojärjestelmän eheystaso määrää siihen kuuluvien laitteiden testausvälin.

Turvallisuuden kannalta kriittiset laitteet sisällytetään ennakkohuoltosuunnitelmaan. Tällaisia ovat laitteet, laitteistot ja rakenteet, jotka vikaantuessaan voivat aiheuttaa vaaratilanteen suoraan (esim. sähkölaitteet ATEX-tiloissa, sulkuventtiilit) tai joiden toimintaan luotetaan onnettomuuden tapahtumisen estämiseksi (esim. kaasunilmaisimet, pinnanmittaukset).

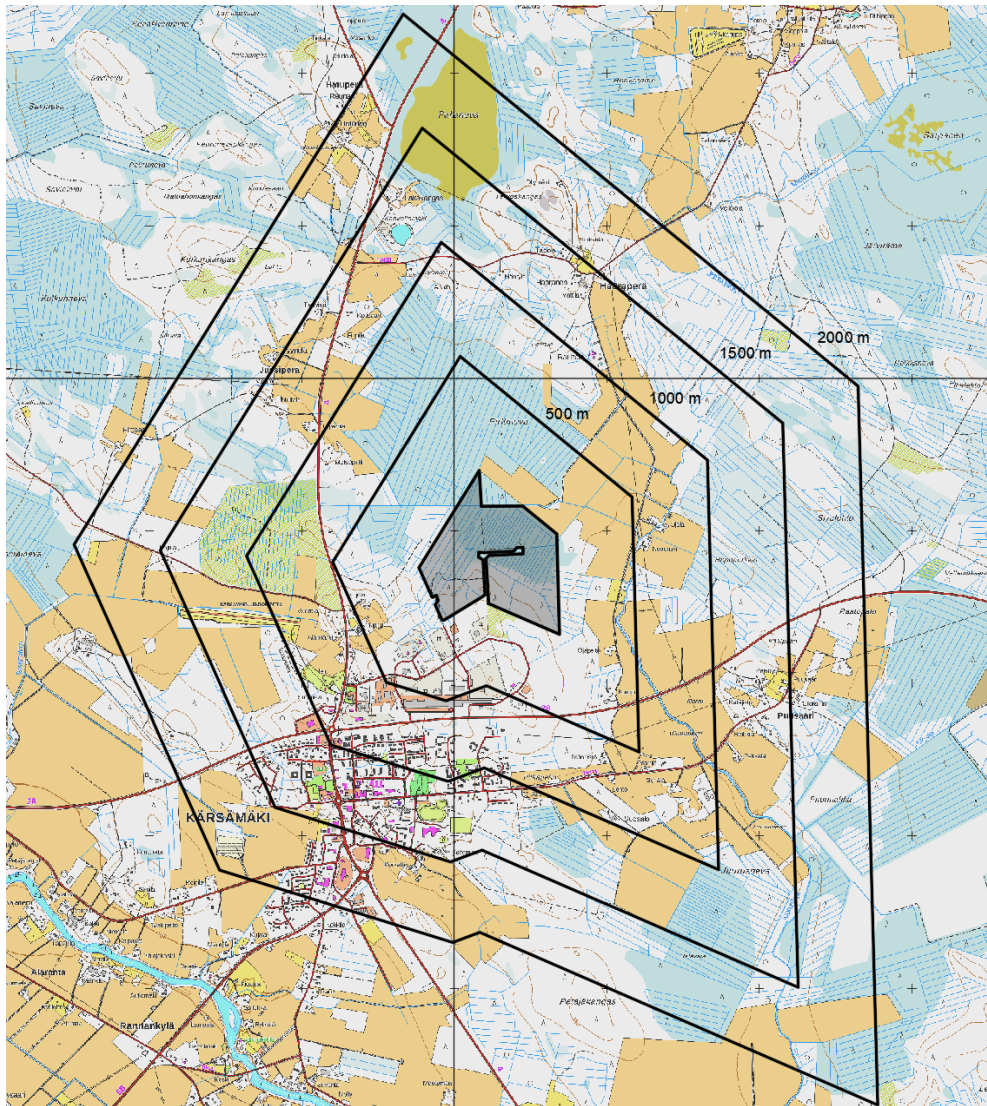
4 Alueen muut T/kem-korttelialueet

Selvityksen kohteena olevalla kaava-alueella ei sijaitse muita T/kem-korttelialueita.

29.10.2025

5 Etäisyysvyöhykkeet suhteessa ympäröivään alueeseen

Etäisyysvyöhykkeet tulevat määrittämään ja rajaamaan tulevan laitoksen toiminnan. Tehtävässä toimijan turvallisuusselvityksessä tulee määrittää riskit siten, että suurimmat sallitut lämpösäteilymäärät, painevaikutukset ja kemikaalipitoisuudet eivät ylitä määritetyillä etäisyyksillä. Ohjeelliset suurimmat sallitut lämpösäteilymäärät, painevaikutukset ja kemikaalipitoisuudet on esitetty aiemmin taulukoissa 1 ja 2 ja kuvissa 5–7.



Kuva 14 Etäisyysvyöhykkeet T/kem-alueeseen.

29.10.2025

6 Yhteenveto

Tuotantolaitoksen sijoitukselle on kaavoituksen yhteydessä varattava teollisuus- ja varasto-toimintaan soveltuva alue, jolloin sen kaavamerkintä on esimerkiksi "T". Suuronnettomuus-vaarallisille kohteille suositellaan kaavamerkintää T/kem, eli teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Kaavoituksen yhteydessä alueen soveltumista arvioidaan suuronnettomuusvaarallisen toiminnan sijoittamiselle.

Kaavoitusalueelle on suunnitteilla T/kem-merkinnällä varustettu alue eli suuronnettomuus-vaaralliseen toimintaan soveltuva alue. Alueen on alustavasti suunniteltu soveltuvan biokaasulaitoksen tarpeisiin, mutta myös muuta soveltuvaa toimintaa varatulle alueelle on mahdollista sijoittaa.

Alueen soveltuvuutta suuronnettomuusvaarallisen kohteen sijoittamiselle on tarkasteltu henkilö-, materiaali- ja ympäristöturvallisuuden näkökulmista. Kaavoitusvaiheessa ei vielä tunneta alueen lopullista toiminnanharjoittajaa, eikä näin ollen voida määrittää riskejä ja mahdollisia onnettomuusskenaarioita. Toiminnanharjoittajan tulee tehdä turvallisuusselvitys ja toimittaa se Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Tukes), jos asetuksessa (685/2015) määritellyt vaarallisten kemikaalien määrät tuotantolaitoksessa ylittyvät. T/kem-kaavamerkintä on edellytys suuronnettomuus vaarallisen toiminnan sijoittamiselle kaava-alueelle.

T/kem-kaavoitusalueen läheisyydessä sijaitsee asutusta, työpaikkoja ja erityisherkkiä kohteita. Näiden kohteiden asettamia rajoituksia sijoitettavaan tuotantolaitokseen on arvioitu tässä selvityksessä. Tämän dokumentin pohjalta toimintaa suunnitteleva toiminnanharjoittaja voi myös alustavasti arvioida sijoitettavan toiminnan laajuutta ja luonnetta varatulle alueelle.

Alueelle voi sijoittaa toimintaa tai vaarallisten kemikaalien varastointia, joiden suojaetäisyydet ovat seuraavat:

- Etäisyys lähimpään asuintaloon on 600 m lounaan suuntaan kaavoitettavasta T/kem-korttelista. Lisäksi asuinrakennuksia sijaitsee alle noin kilometrin etäisyydellä idässä ja lännessä.
- T/kem-kortteli rajautuu kaavassa T-alueeseen etelässä ja maantieliikenteen alueeseen idässä. Muissa ilmansuunnissa tontti rajautuu ojitettuun suohon ja sijaitsee aivan kaavan pohjoisrajalla.
- Alueella on paljon teollisuutta ja varastoaluetta, joissa on työpaikkoja. Lähimmät työpaikat sijaitsevat tontin eteläpuolella
- Uusi Nelostien linjaus kulkee T/kem-korttelialueen itäreunaa pitkin. Turvallisuusselvityksessä on huomioitava riskit liikenteelle ja mahdolliset yhteis- ja eskaloitumisvaikutukset.

29.10.2025

- Alueen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä pohjavesialueita. Kärämäen vesihuolto ottaa talousveden Hämeenkaan ja Porkankkaan pohjavesialueilta, jotka sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä alueesta.

Kaavoituksen alla oleva korttelialue voidaan kaavoittaa T/kem-merkinnällä varustettuna. T/kem-korttelin kaavoituksesta on pyydettävä TUKES:in ja pelastusviranomaisen lausunto suunnitelmasta. Tulevan toimijan tulee tehdä tarvittavat turvallisuusselvitykset ennen toiminnan aloittamista.

7 Lähteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja WSP, 2023. Valtatien 4 kehittäminen välillä Pyhäjärvi – Pulkkala, Pyhäjärvi, Kärämäki, Siikalatva. Toimenpideselvitys. Raportteja 25/2023.

Traficom, 2025. Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vak/vaarallisten-aineiden-kuljetus-tiella?toggle=Vaarallisten%20aineiden%20tiekuljetusten%20reittirajoitukset> [viitattu 14.10.2025].

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2025. Biokaasun turvallisuusohje (opas).

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2025. Tuotantolaitosten sijoittaminen (opas).47 s.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2024. Turvallisuusselvitys. Tukes-ohje 22/2021. 24 s.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2021. Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://tukes.fi/vaarallisten-kemikaalien-kasittely-ja-varastointi#kemikaalien-kasittely--ja-varastointipaikka-laitosalueella> [viitattu 29.10.2025].