

2025

HULEVESISELVITYS

22880 PELKOLAN ASEMAKAAVA-ALUE 1140, IMATRA

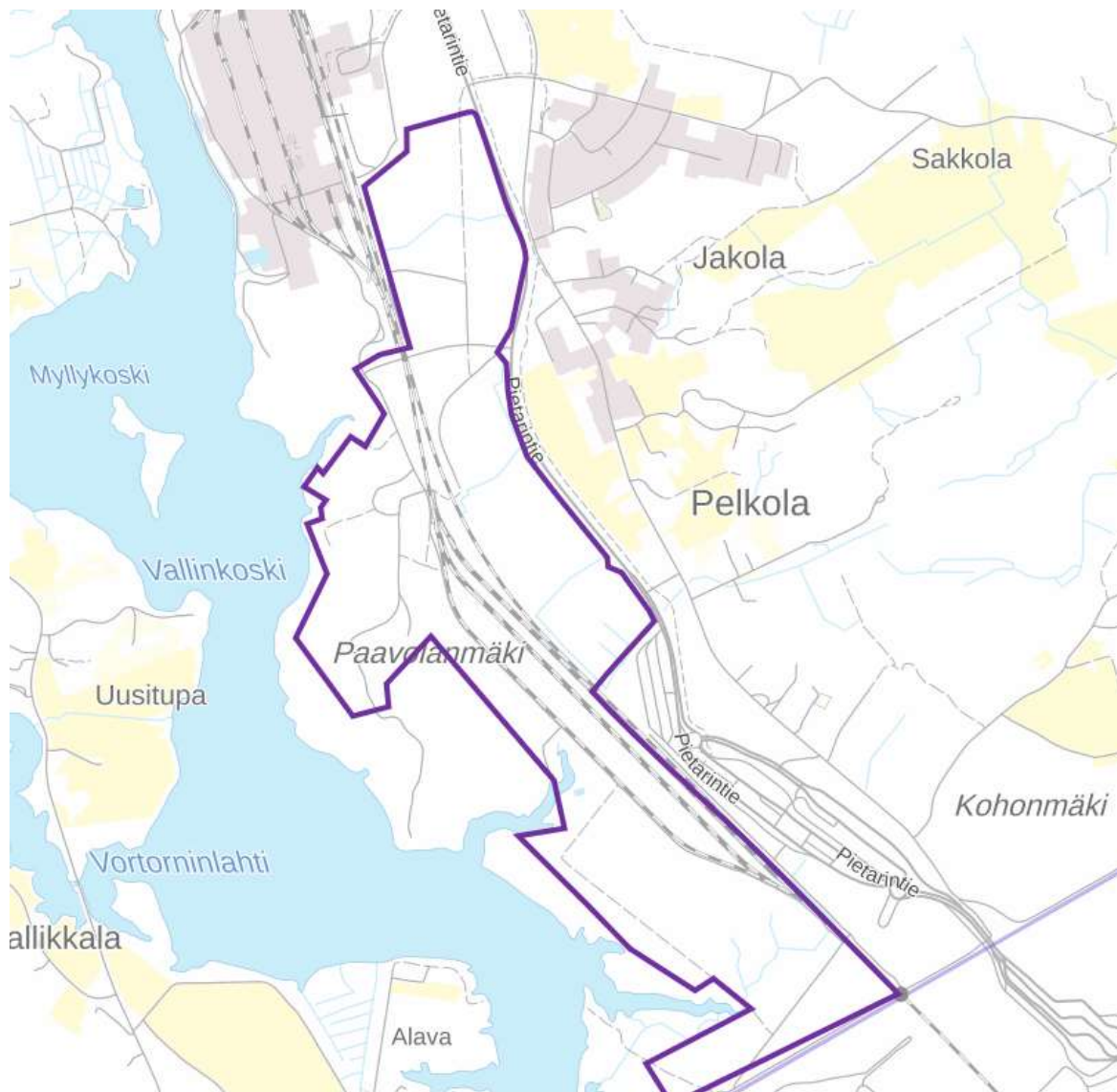
19.9.2025

Sisällys

1 Selvitystyön lähtökohdat.....	3
2 Tavoitteet.....	4
3 Suunnittelualueen nykytila.....	4
3.1 Sijainti	4
3.2 Maaperä ja maastonmuodot	5
3.3 Pohjavesialue Teppanala 2	7
3.4 Luonto- ja virkistysarvot	9
3.5 Nykyinen asemakaava	9
3.6 Asemakaavan muutos.....	10
4 Valuma-alueet ja virtausreitit	14
4.1 Osavaluma-alue 1	17
4.2 Osavaluma-alue 2	17
4.3 Osavaluma-alue 3	17
4.4 Osavaluma-alue 4	17
4.5 Osavaluma-alue 5	17
4.6 Osavaluma-alue 6	17
4.7 Valuma.....	18
4.8 Mitoitussademäärä alueella	19
5 Hulevesien hallinta.....	22
5.1 Haasteet	22
5.2 Kaupungin yleiset tavoitteet.....	22
5.3 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma.....	22
5.4 Hulevesien hallinta osavaluma-alueilla.....	23
5.4.1 Osavaluma-alue 1.....	24
5.4.2 Osavaluma-alue 2.....	24
5.4.3 Osavaluma-alue 3.....	25
5.4.4 Osavaluma-alue 4.....	25
5.4.5 Osavaluma-alue 5.....	25
5.4.6 Osavaluma-alue 6.....	25
5.5 Rakennustyömaan hulevedet	25
5.5.1 Työmaavesien seuranta.....	26
5.6 Tulvareitit.....	26
5.7 Tulevat tarkastelut.....	26
6 Johtopäätökset ja suositukset	28

1 Selvitystyön lähtökohdat

Taratest Oy on Imatran kaupungin toimeksiannosta saanut tehtäväksi laatia vireillä olevaan asemakaavamuutokseen liittyen hulevesiselvityksen Imatraan, Pelkolan alueelle. Suunnittelualueelle on tarkoituksena osoittaa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jonne saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. [1.] Suunnittelualueen laajuus on noin 150 ha (Kuva 1 Kuva 1. Suunnittelualueen viitteellinen sijainti, alue on merkitty violetilla rajauksella (© Paikkatietoikkuna, 6.3.2025).).



Kuva 1. Suunnittelualueen viitteellinen sijainti, alue on merkitty violetilla rajauksella (© Paikkatietoikkuna, 6.3.2025).

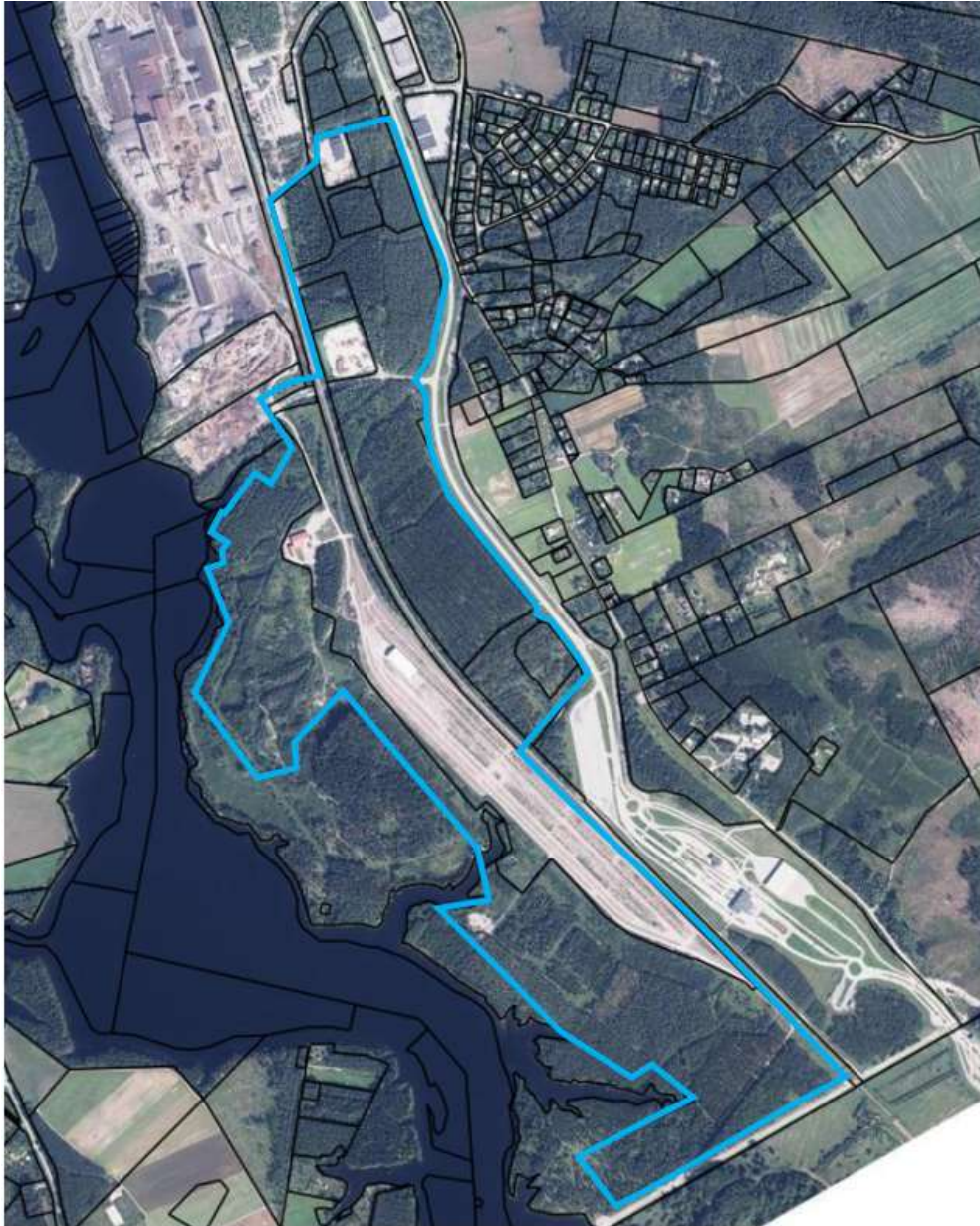
2 Tavoitteet

Hulevesiselvityksessä on laadittu hulevesien hallinnan periaateratkaisut. Selvityksen tavoitteena on arvioida asemakaavamuutoksen ja sen kautta maankäytön vaikutuksia alueen hulevesien muodostumiseen ja purkureitteihin. Työn tavoite on määrittää tarvittavat hulevesien hallinta- ja viivytystilavuudet sekä esittää alueelle soveltuvia hulevesiratkaisuja. Selvityksessä huomioidaan maaperän ja pohjavesialueiden reunaehdot, luontoarvoja sekä olemassa oleva infrastruktuuri, kuten rautatierummut ja rata-alue. Työn tavoitteena on varmistaa, ettei rakentaminen lisää tulvariskiä tai heikennä ympäristön olosuhteita hulevesien näkökulmasta. Lisäksi tavoitteena on tuottaa kaavoitusta tukevaa tietoa mahdollisista hulevesimääräyksistä.

3 Suunnittelualueen nykytila

3.1 Sijainti

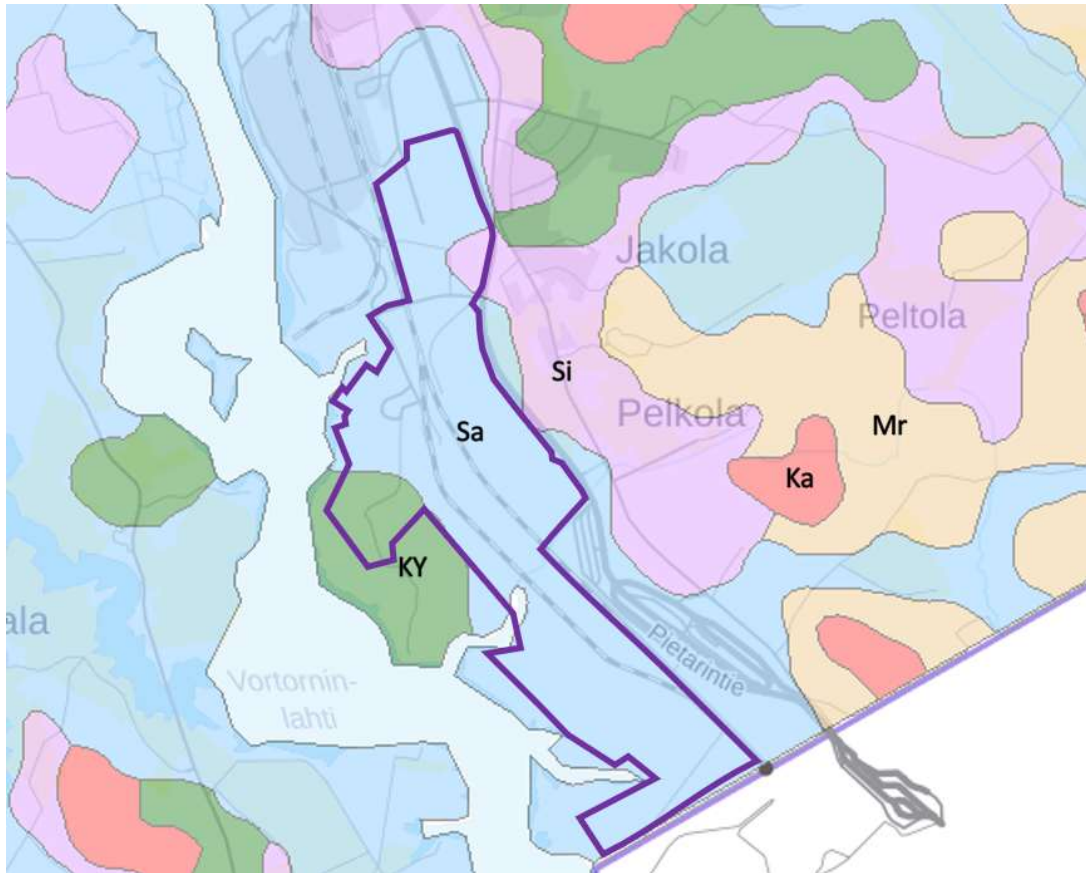
Suunnittelualue sijaitsee Imatran kaupungissa Pelkolan alueella ja rajautuu Imatran rajanylityspaikkaan Venäjän rajalle. Kantatie 62 kulkee alueen itäpuolella, johon suunnittelualue rajautuu idässä. Länsireunan lähellä sijaitsee Vuoksi. Suunnittelualue on nykytilassa pääosin rakentamatonta. Suunnittelualueeseen kuuluu osa Imatra-Imatrankoski-Raja-rata-aluetta, junarata kulkee alueen läpi. Ratapiha, jolle sijoittuu myös Pelkolan puutermiinaali, kattaa suuren osan suunnittelualueesta. Radan itäpuolella on maa- ja metsätalousalue, ja suurelle osalle alueesta on koeistutettu puustoa. (Kuva 2).



Kuva 2. Suunnittelualan viitteellinen sijainti sinisellä rajauksella ilmakuvassa vuonna 2024 (© Paikkatietoikkuna 6.3.2025).

3.2 Maaperä ja maastonmuodot

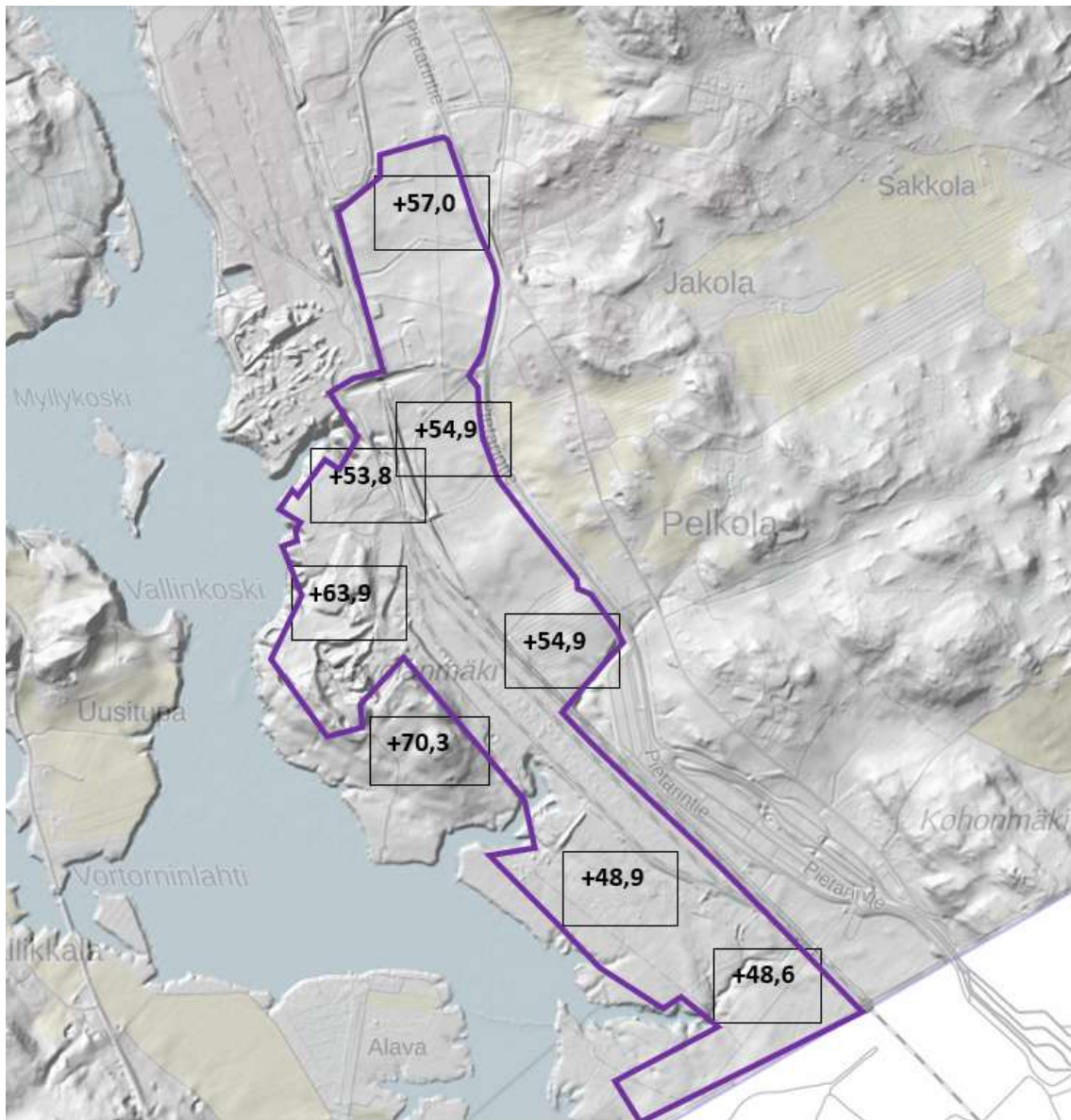
Alue on pääosin rakentamatonta. Alueen maaperä on GTK:n 1:20 000 maaperäkartan perusteella valtaosin savea (10 m syvyydellä). Lisäksi alueella on silttiesiintymiä ja lännessä karkealajinen maalajiesiintymä (Kuva 3).



Kuva 3. Suunnittelualueen viitteellinen sijainti violetilla rajauksella geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttaleikkeellä. Sa=Savi, Mr=Hiekkamoreeni, Ka=Kalliomaa, KY=Karkealajinen maalaji (Karttapalvelu Maankamara: haettu 7.3.2025).

Savimailla hulevesien imeytyminen maaperään ei ole tehokasta. Tästä syystä hulevesien hallintaan suositellaan imeyttämisen sijaan viivytyksratkaisuja ja hallittua johtamista vesistöihin.

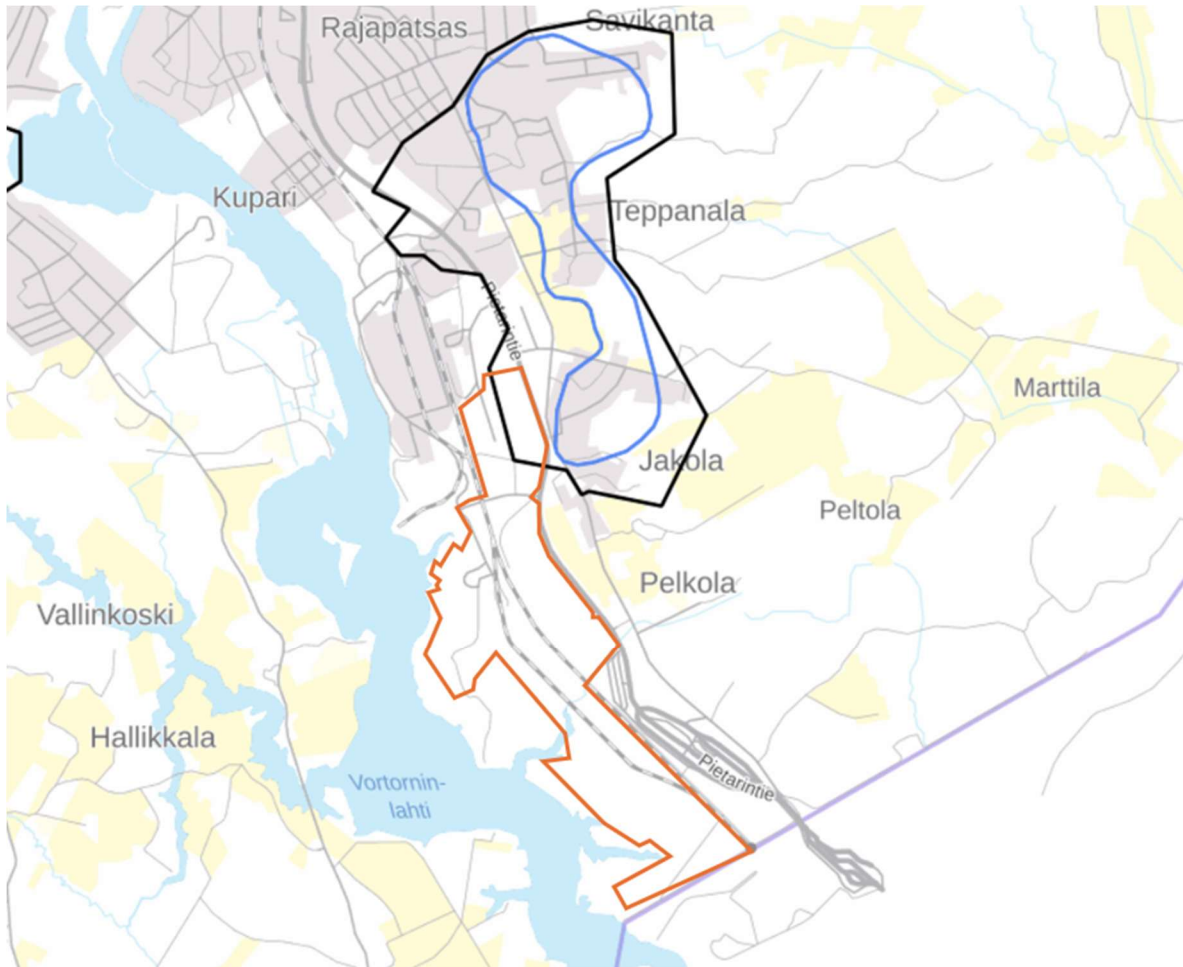
Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maasto on vaihtelevaa, korkeuserot ovat suuria (Kuva 4). Suunnitelma-alue on korkeimmillaan keskellä lounaisreunalla tasolla +70,3 ja alimmillaan keskellä eteläreunalla tasolla +48,6.



Kuva 4. Suunnittelualueen viitteellinen sijainti violetilla rajauksella ja ympäristön korkeuserot rinnevarjostuksella (© Paikkatietoikkuna 7.3.2025).

3.3 Pohjavesialue Teppanala 2

Hankealue sijaitsee Teppanalassa, osittain II-luokan pohjavesialueella (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) (Kuva 5). Pohjavesialue kuuluu Vuoksen päävesistöalueeseen ja Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Pohjaveden tila on arvioitu hyväksi.



Kuva 5. Kohdealueen viitteellinen sijainti oranssilla rajauksella ja pohjavesialueen sijainti sinisellä rajauksella (© Paikkatietoikkuna 1.8.2025).

Pohjavesimuodostuma on tyypiltään antikliininen, eli vettä purkava pohjavesialue. Hyvin vettä johtavat maa-ainekset ovat kerrostuneet pohjavesialueen itäosassa sijaitsevien kallio- ja moreeniesiintymien päälle ja reunoille. Alue rajautuu idässä ja etelässä osittain kallio- ja moreenialueisiin ja muualta koostuu pääasiassa savi- ja silttikerrostumista.

Pohjaveden pinta on alueen eteläosassa noin 4–11 metrin syvyydellä täyttöalueen pinnasta, korkeustasolla noin +57...+58 m. Kallion pinta on alueella keskimäärin noin 17 metrin syvyydessä maanpinnasta, noin +53 m, ja pohjavesikerroksen paksuus on noin 5 metriä. Pohjaveden virtaussuunta on länsi/ luoteeseen. Pohjavesialueen länsi- ja luoteisosassa pohjaveden pinta on samalla tavoin 4–11 metrin syvyydellä maanpinnasta, korkeustasolla noin +49...+52 m mpy.

Pohjavesialueen eteläosissa on havaittu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia (Cr, Cu, Pb, Zn). Myös nitraattipitoisuus on paikoin korkea (enimmillään 55 mg/l) ja ylittää talousvedelle asetetun enimmäispitoisuuden. Lisäksi pohjavedestä on paikoin todettu pieniä määriä PAH-yhdisteitä, kuten fenantreenia. Pohjavesialue on nimetty vesienhoidon riskialueeksi.

Alueella on aiemmin sijainnut Ovako Oy:n vedenottamo, joka otettiin käyttöön vuonna 1936. Vedenottamo on sittemmin poistettu käytöstä, ja sen toiminta on päättynyt noin vuonna 2000. Pohjavesialueella on tällä hetkellä kolme havaintoputkea. [2.]

3.4 Luonto- ja virkistysarvot

Suunnittelualue on pääosin metsää. Alueelle on tehty lukuisia luontoselvityksiä aiempina vuosina, viimeisin Afry Finland Oy:n toimesta vuonna 2022 [3], jossa alueen monimuotoista kasvillisuutta ja luontotyyppejä sekä pesimälinnustoa, perhosia ja lepakoita on kartoitettu ja kuvattu kattavammin. Pelkolan alueen entisille pelloille on istutettu puustoa ja se on lähes kokonaisuudessaan entistä metsäntutkimuslaitoksen tutkimusmetsiköiden aluetta.

Suunnittelualueen länsipuolella sijaitseva Paavolanmäen mäkialue on vanhaa rinnekuusikkoa ja lakialue männikköä. Metsätyyppeinä tuore ja kostea lehto sekä lehtomainen kangas ovat luontotyyppeinä arvioitu uhanalaisiksi tai silmälläpidettäväksi. Lisäksi Paavolanmäellä on havaittu noro, joka täyttää vesilain 587/2011 mukaiset pienvedet ja luonnontilaiset uomat, jonka nojalla noron luonnontilan vaarantaminen on kielletty.

Suunnittelualueen eteläpäässä on havaittu tärkeäksi luokiteltava uoma sekä kosteikko, jotka on huomioitu hulevesisuunnitelmassa. Suunnittelualueelle tehdään luontoselvitys kesän 2025 aikana. Lopullinen selvitys luovutetaan tilaajalle sen valmistuttua syksyllä 2025.

3.5 Nykyinen asemakaava

Alueen asemakaavan muutos on tulossa vireille Imatran kunnassa. Nykyisessä ajantasaisessa asemakaavassa suunnittelualue on merkitty pääsääntöisesti teollisuus ja varastorakennusten korttelialueiksi (TT, T) (Kuva 66). Alueen keskellä kulkeva rautatiealue on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jossa on myös puuterminaalien toimintaan kuuluvia varastointi- ja raiteistoalueita. Alueella on lisäksi lähivirkistysalueita, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita sekä suojaviheralueita.



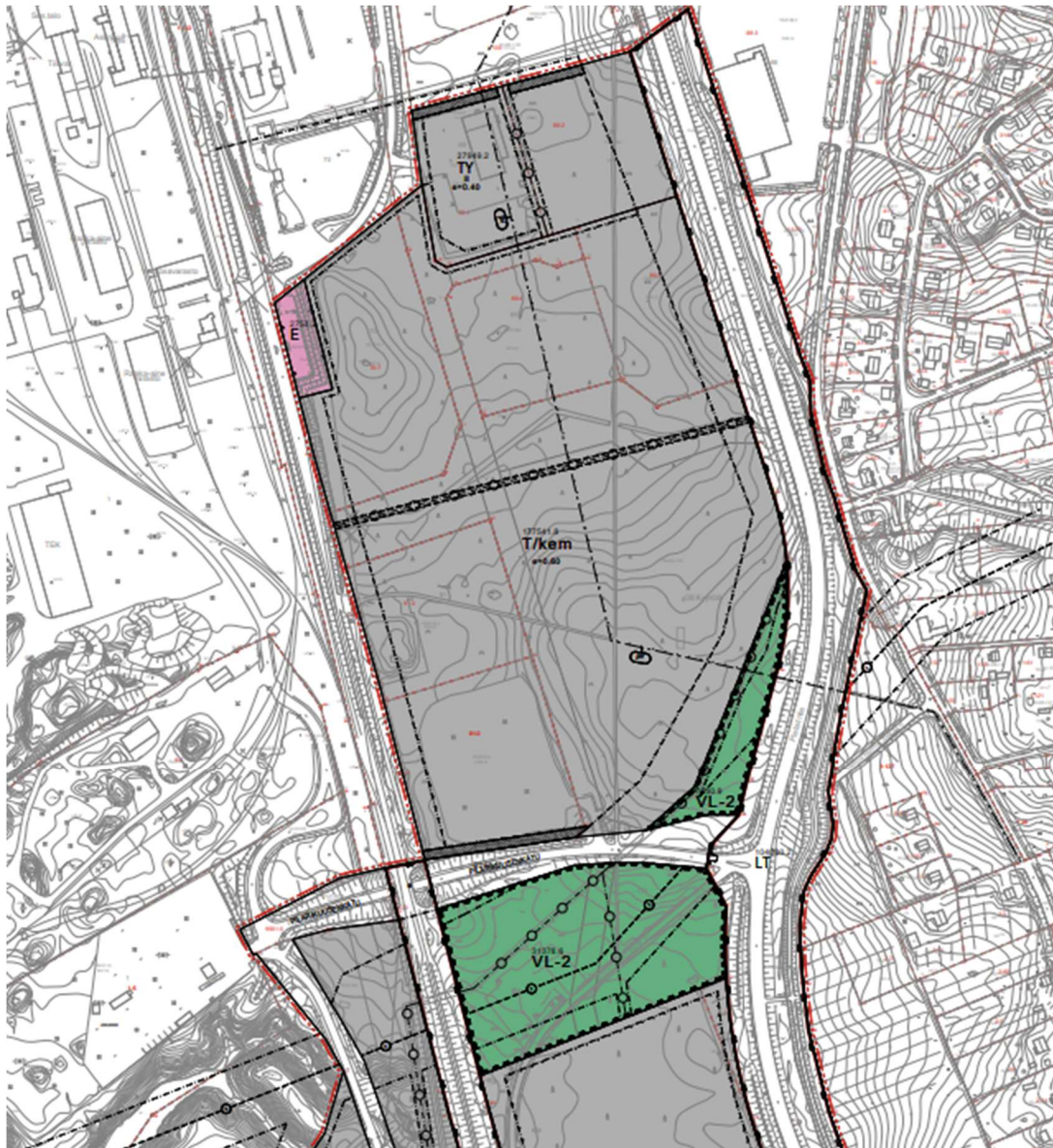
Kuva 6. Ote ajankohtaisesta asemakaavakartasta (© Imatran kunta, paikkatieto.imatra.fi haettu 21.3.2025)

3.6 Asemakaavan muutos

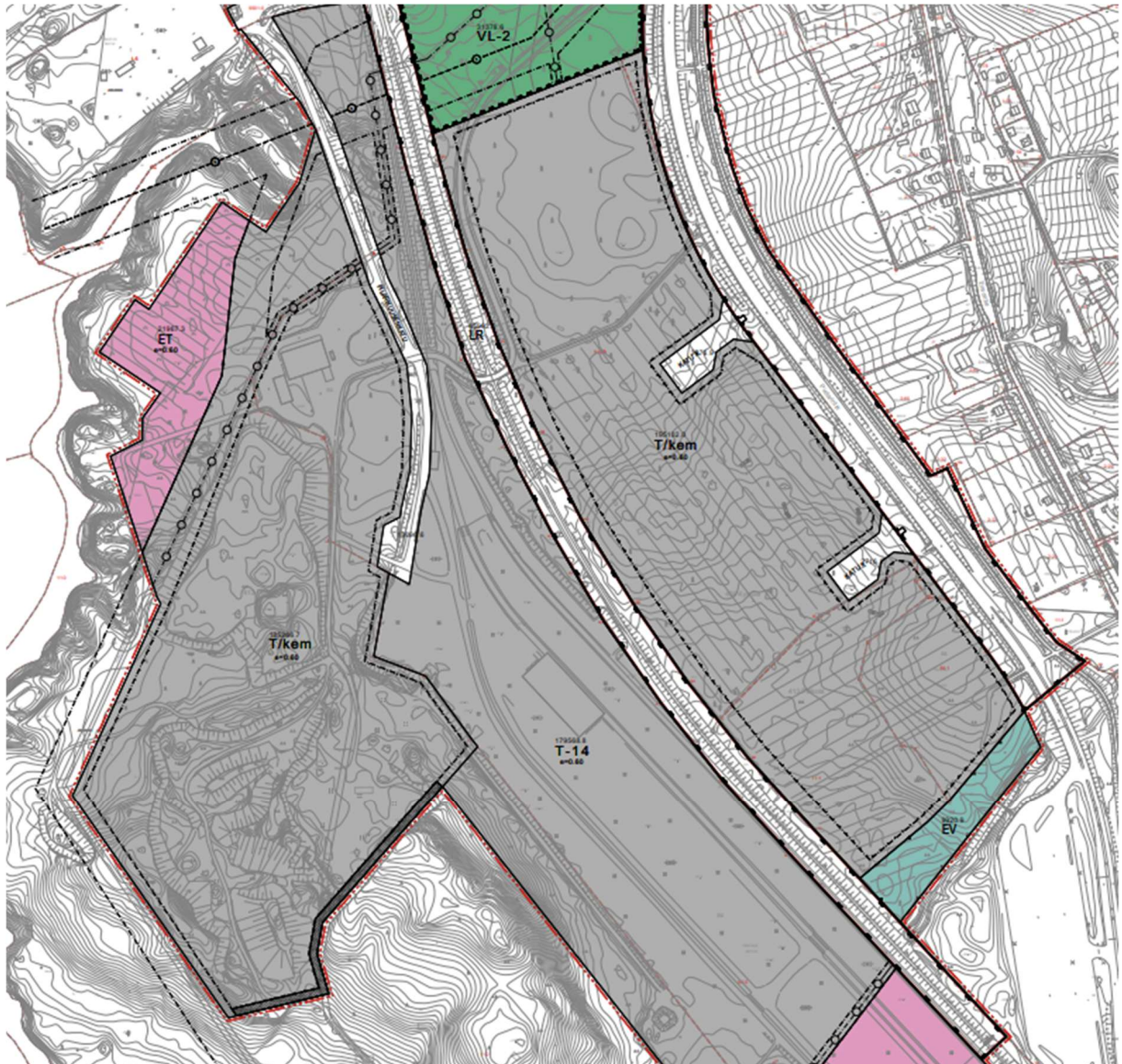
Asemakaavan muutoksella on tarkoituksena laajentaa teollisuuskorttelialueita sekä osoittaa teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueita, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen, T/kem-merkintä. Rakentamisen tehokkuusluku tulee olemaan $e=0,60$.

Suunnittelualue sijaitsee Pelkolan alueella lähellä Pietarintietä. Alue on nykytilassa pääosin rakentamatonta. Suunnittelualue käsittää Pilarikuusenkadun ja sen pohjoispuolella korttelit 91 ja 92 sekä osan kortteleita 70 ja 89 ja lähivirkistysaluetta sekä Nauhakuusenkadun ja Kampakuusenkadun katualueita, joita ei ole kuitenkaan toteutettu. Pilarikuusenkadun eteläpuolella suunnittelualueeseen kuuluu rakentumattomat korttelit 84, 85 ja 93 sekä lähivirkistysaluetta (Ensonpuisto) ja suojaviheraluetta. Suunnittelualueeseen kuuluu osa Imatra-

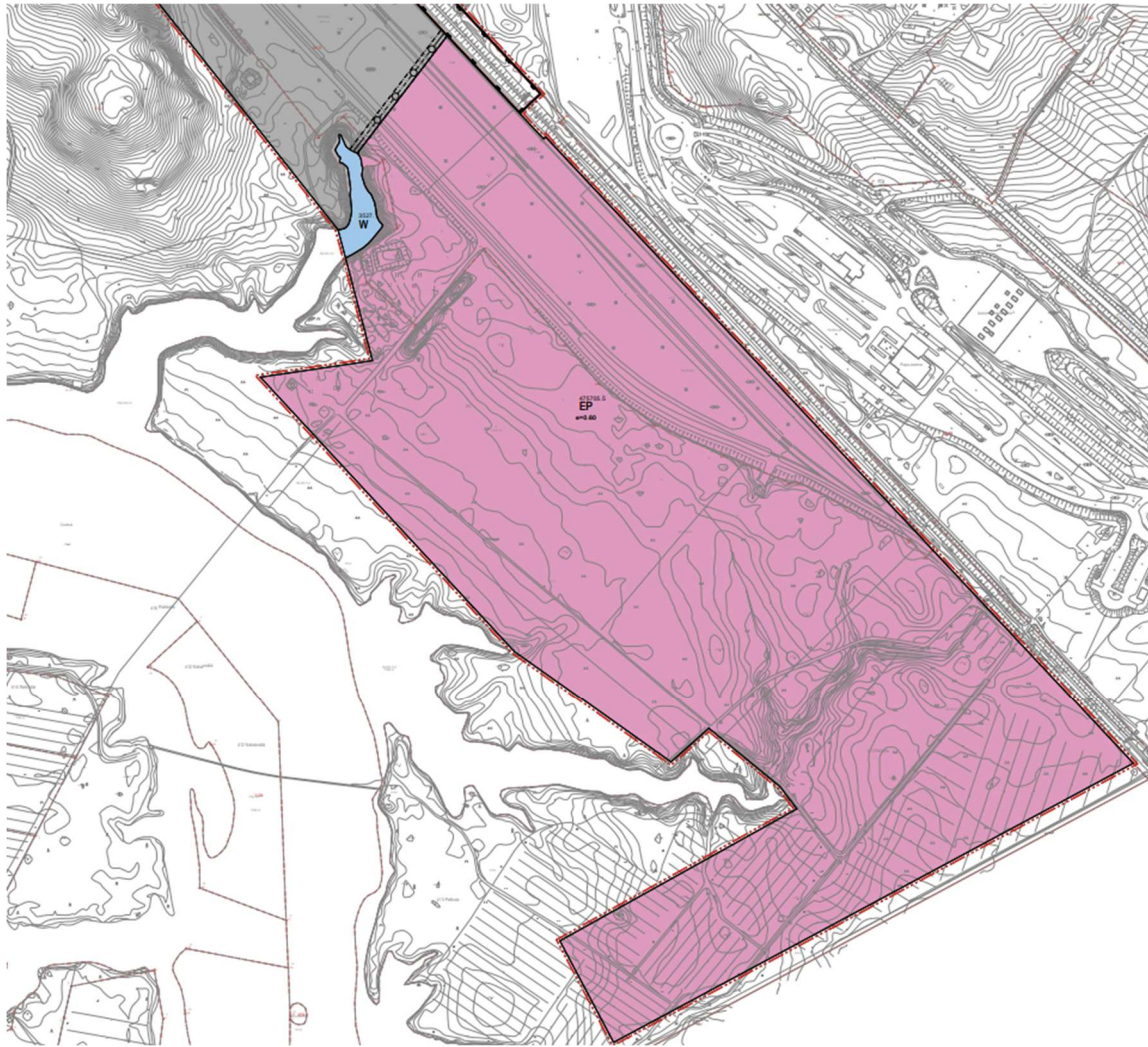
Imatrankoski-Raja-rata-aluetta sekä Pelkolan terminaalin aluetta. Raidealueen itäpuolella suunnittelualue käsittää osan korttelia 57 sekä maa- ja metsätalousaluetta (Kuva 7, 8 ja 9). [1.]



Kuva 7. Ote Pelkolan teollisuusalueen asemakaavan muutoksesta, eteläinen osa, alustava luonnos 15.8.2025 (Sweco Infra & Rail Oy)



Kuva 8. Ote Pelkolan teollisuusalueen asemakaavan muutoksesta, eteläinen osa, alustava luonnos 15.8.2025 (Sweco Infra & Rail Oy).



Kuva 9. Ote Pelkolan teollisuusalueen asemakaavan muutoksesta, eteläinen osa, alustava luonnos 15.8.2025 (Sweco Infra & Rail Oy).

4 Valuma-alueet ja virtausreitit

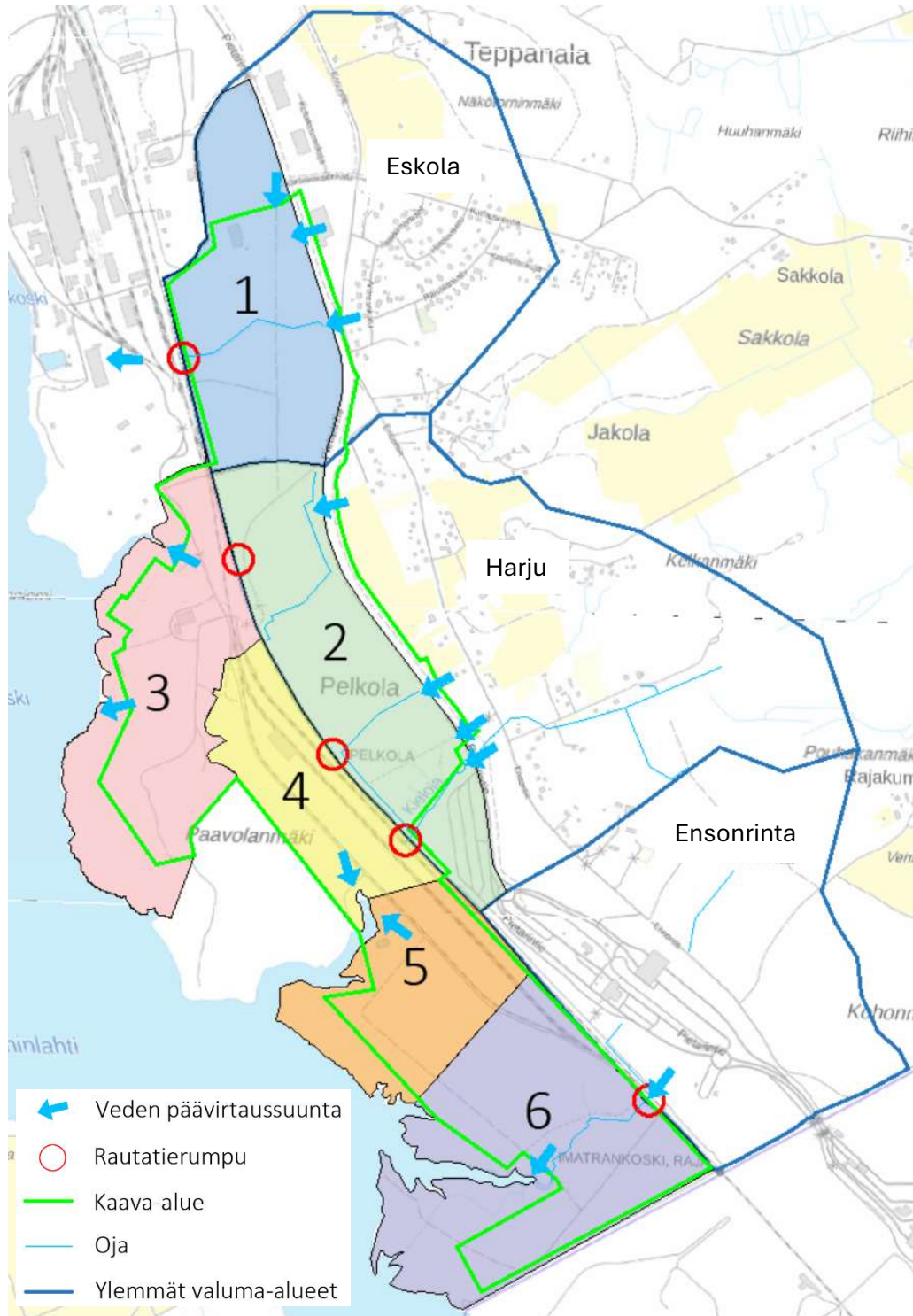
Suunnittelualue kuuluu Vuoksen lähialueen valuma-alueeseen 04.191, joka on 3. jakovaiheen vesistöalue Vuoksen (04) -päävesistössä. Valuma-alueella ei ole tunnistettuja tulvariskikohteita. Suunnittelualueen pohjoispäädyssä sijaitsee Teppanalan luokan 2 pohjavesialue (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue). Suunnittelualueen pintavesien valunta on nykyisellään pienehköä, sillä alue on pääosin rakentamatonta. Pintavedet virtaavat pääosin lounaaseen kohti Vuoksea. Pintavesien virtausmallit on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Pintavesien virtausmalli (yläpuolinen valuma-alue hehtaareina) ja suunnittelualueen viitteellinen rajaus violetilla (© Paikkatietoikkuna 6.3.2025).

Suunnittelualueelle johtuu vesiä koillisen ja idän puolelta, jotka nykyisellään ohjataan viiden rautatierummun kautta kohti Vuoksea. Rautatierummut on suunniteltu rata-alueen kuivatukseen. Lisäksi suunnittelualueen halki kulkee viisi erillistä pintavesien ojaa, puroa tai noroa, jotka virtaavat Vuokseen.

Alueen hulevesien ja valuman tarkempaa arviointia varten suunnittelualue on jaettu kuuteen eri osavaluma-alueeseen (Kuva 11).



Kuva 11. Osavaluma-alueet 1-6 eri värisillä pohjilla.

4.1 Osavaluma-alue 1

Suunnittelualueen pohjoisosassa osavaluma-alueelle 1 tulee vesiä alueen ulkopuolelta Eskolan asuinalueelta (kuva 11). Veden kulku on kuitenkin rajallista, kun kulkeutuminen tapahtuu Pietarintien ali kulkevien tierumpujen kautta.

Alueella sijaitsee avouoma, johon pintavedet pääosin kerääntyvät. Siitä vedet ohjautuvat rautatien ali kulkevan rautatierummun kautta luoteispuolella sijaitsevan Ovako Imatra Oy Ab:n teollisuuskiinteistöllä sijaitsevaan selkeytysaltaaseen ja lopulta Vuokseen. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 32 ha.

4.2 Osavaluma-alue 2

Valuma-alueelle tulee vesiä Pietarintien ali kulkevien rumpujen kautta Harjun alueelta (kuva 11).

Suunnittelualueen läpi virtaa kolme ojaa, eteläisimpänä Kieloja, joihin alueen pintavedet pääosin kerääntyvät. Nämä ojat virtaavat kolmen rautatierummun kautta kohti Vuoksea osavaluma-alueiden 3 ja 4 halki. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 35 ha.

4.3 Osavaluma-alue 3

Alueelle tulee vesiä ratarummun kautta valuma-alueen 2 pohjoisosasta. Ratarummun kautta kulkeva vesi ohjautuu ojassa valuma-alueen pohjoisosasta Vuokseen. Loput alueen pintavesistä purkautuu hajaantuneesti lukuisia purkureittejä pitkin Vuokseen. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 38 ha.

4.4 Osavaluma-alue 4

Alueelle tulee vesiä kahden ratarummun kautta valuma-alueen 2 eteläosasta. Ratarumpujen ulostulot eivät ole tiedossa. Todennäköisesti rummutusta on jatkettu ratapihan etelä- ja länsipuolelle, josta pintavedet virtaavat etelään ja lopulta Vuokseen. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 19 ha.

4.5 Osavaluma-alue 5

Alueelle ei juuri virtaa vesiä alueen ulkopuolelta. Alueella muodostuneet pintavedet purkautuvat hajaantuneesti lukuisia purkureittejä pitkin Vuokseen. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 22 ha.

4.6 Osavaluma-alue 6

Alueelle tulee vesiä Ensonrinnan alueelta (kuva 11). Imatran rajatarkastusaseman ja rajanylityspaikan tierumpujen sijaintia tai halkaisijoita ei ole tiedossa, mutta todennäköisesti Ensonrinnan alueelta virtaava oja jatkaa rajatarkastusaseman ali ja siitä radan viertä pitkin kohti eteläisintä rautatierumpua. Rumpua pitkin vesi kulkeutuu radan ali osavaluma-alueelle 6 ja sen halki kulkevaa ojaa pitkin Vuokseen. Osavaluma-alueen pinta-ala on n. 43 ha.

4.7 Valuma

Kaavan toteutumisen myötä muodostuvien hulevesien määrä tulee lisääntymään, kun vettä läpäisemättömien pintojen osuus kasvaa. Alueelta muodostuvaa pintavaluntaa arvioidaan määrittämällä valuntakerroin. Suunnitelma-alueella on selvitetty sekä nykyiseen että tulevaan maankäyttöön perustuvat valuntakertoimet. Maankäyttömuotojen pinta-alat perustuvat karttatarkastelun perusteella tehtyihin laskelmiin. Hulevesien mitoituslaskennassa käytettiin asemakaavaehdotusta ja alueesta saatua laitosalueen layout-ehdotusta (Sweco Infra & Rail Oy 15.8.2025). Eri osavaluma-alueiden nykytilan valumakertoimet ovat taulukossa 1. Kaavaluonnoksen mukaiset valuntakertoimet taulukossa 2. Lopulliset valumakertoimet on laskettu painotettuna keskiarvona pintatyyppien pinta-aloista ja valumakertoimista.

Taulukko 1. Valumakertoimet eri osavaluma-alueilla (VA) nykyisellä maankäytöllä.

Valumakertoimet eri osavaluma-alueilla nykytilassa					
VA	Pintatyyppi	Ala [ha]	%-osuus	Valumakerroin	Valumakerroin C (painotettu keskiarvo)
1	Katot	0,2	0,01	0,9	0,22
	Asfaltti	3,6	0,11	0,9	
	Sora	1,6	0,05	0,35	
	Pelto/Nurmi	2,5	0,08	0,2	
	Metsä	23,8	0,75	0,1	
	Yht.	31,7	1,00		
2	Katot	-	-	0,9	0,19
	Asfaltti	3,9	0,11	0,9	
	Pelto/Nurmi	1,5	0,04	0,2	
	Metsä	29,5	0,85	0,1	
	Yht.	34,9	1,00		
3	Katot	0,2	0,00	0,9	0,12
	Asfaltti	0,9	0,03	0,9	
	Metsä	36,4	0,97	0,1	
	Yht.	37,5	1,00		
4	Sora	10,2	0,54	0,35	0,24
	Metsä	8,6	0,46	0,1	
	Yht.	18,8	1,00		
5	Sora	9,7	0,44	0,35	0,21
	Metsä	12,6	0,56	0,1	
	Yht.	22,4	1,00		
6	Sora	2,4	0,06	0,35	0,11
	Metsä	40,4	0,94	0,1	
	Yht.	42,8	1,00		

Taulukko 2. Valumakertoimet eri osavaluma-alueilla tulevalla maankäytöllä.

Valumakertoimet eri osavaluma-alueilla kaavan mukaisella maankäytöllä					
VA	Pintatyyppi	Ala [ha]	%-osuus	Valumakerroin	Valumakerroin C (painotettu keskiarvo)
1	Katot	0,2	0,01	0,9	0,66
	Asfaltti	21,3	0,67	0,9	
	Sora	1,6	0,05	0,35	
	Pelto/Nurmi	2,5	0,08	0,2	
	Metsä	6,1	0,19	0,1	
	Yht.	31,7	1,00		
2	Katot	6,9	0,20	0,9	0,64
	Asfaltti	16,1	0,46	0,9	
	Pelto/Nurmi	4,8	0,14	0,2	
	Metsä	7,0	0,20	0,1	
	Yht.	34,9	1,00		
3	Katot	0,2	0,00	0,9	0,29
	Asfaltti	8,8	0,24	0,9	
	Metsä	28,5	0,76	0,1	
	Yht.	37,5	1,00		
4	Sora	12,5	0,66	0,35	0,27
	Metsä	6,3	0,34	0,1	
	Yht.	18,8	1,00		
5	Sora	20,5	0,93	0,35	0,33
	Metsä	1,9	0,07	0,1	
	Yht.	22,4	1,00		
6	Sora	27,2	0,69	0,35	0,27
	Metsä	15,6	0,31	0,1	
	Yht.	42,8	1,00		

Täydennysrakentamisen jälkeen valuma kasvaa erityisesti osavaluma-alueilla 1, 2, 3 ja 6. Näistä tärkeimpinä pidetään alueita 1 ja 2 niiden rajallisten purkureittien vuoksi.

Osavaluma-alueiden yhteispinta-ala on noin 188 ha. Lämpisemättömien ja heikosti läpäisevien alueiden (katot ja asfaltti) pinta-ala kasvaa täydennysrakentamisen myötä noin 54 ha eli 30 % alueen kokonaispinta-alasta.

4.8 Mitoitussademäärä alueella

Osavaluma-alueiden mitoitussademäärät on laskettu nykyisellä pintatyyppillä ja kaavaehdotuksen mukaisella maankäytöllä. Mitoittavaksi sateeksi on valittu 1/100 vuodessa toistuva 60 minuutin sade osavaluma-alueiden kokoihin perustuen.

Nykyisellä pintatyyppillä 1. osavaluma-alueen pinta-ala A on 32 ha ja valumakerroin C on 0,22. Näin ollen muodostuva virtaama $Q = C * A * i$ on sateen intensiteetillä $i = 100$ l/s/ha laskettuna 717 l/s. Kun huomioidaan ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvä sademäärä 20 %

(Hulevesiopus) saadaan virtaamaksi 861 l/s. (taulukko 3). Kaavaehdotuksen mukaisella päällystyksellä mitoitusvirtaamaksi tulee 1816 l/s.

Taulukko 3. Mitoitussademäärät ja viivytystilavuudet osavaluma-alueilla.

Hulevesimäärät osavaluma-alueilla					
VA	Nykyinen virtaama Q (l/s)	Tuleva virtaama Q (l/s)	Nykyinen mitoitusateen tilavuus (m ³)	Tuleva mitoitusateen tilavuus (m ³)	Vaadittava lisäviivytystilavuus (m ³)
1	860	1820	3100	6540	3440
2	530	1570	1900	5640	3750
3	310	720	1110	2590	1490
4	330	370	1170	1330	155
5	330	520	1200	1880	680
6	1630	1210	2980	4350	1370
Yht.	3990	6210	11460	22330	10885

Osavaluma-alueiden mitoitusvirtaamissa on huomioitu hulevesien hidastuminen hidastumiskertoimella laajaa viemäristä mitoittaessa. Hidastumiskerroin on otettu huomioon mitoitusvirtaamassa kertomalla virtaama hidastumiskertoimella, kaavalla

$$Q_{tod} = Q * \psi$$

jossa Q_{tod} = todellinen mitoitusvirtaama, Q = mitoitusvirtaama ja ψ = hidastumiskerroin. Hidastumiskerroin määritetään valuma-alueen pinta-alan mukaan kaavalla

$$\psi = 1/A^{1/n}$$

jossa A = valuma-alueen pinta-ala [ha], $n = 8$, jos maaston keskikaltevuus on suurehko, tai alue on pyöreähkö ja viemäristö viuhkamainen, $n = 5 - 6$, jos maasto on kohtalaisen kaltevaa tai $n = 4$, jos maasto on laakea tai alue pitkänomainen. (RIL 124-2 2004, 463)

Osavaluma-alueilla 1, 2 ja 6 on huomioitu myös ylempien valuma-alueiden laskennalliset virtaamat kyseisille osavaluma-alueille. Pietarintien ali kulkevien tierumpujen oletettu koko on 315/272, jolloin virtaama rummussa olisi noin 30 l/s yhden promillen kaltevuudella. Osavaluma-alueelle 6 on laskettu Ensonrinnan valuma olettaen rautatierummun kooksi $d=1000$ mm ja virtaamaksi 800 l/s. Laskelmat perustuvat olemassa olevien tietojen pohjalta tehtyihin arvioihin. Tarkemmat laskelmat edellyttävät olemassa olevien rumpujen mittausta ja kartoittamista.

Mitoitussateen tilavuus lasketaan kaavalla $V = (Q * t)/1000$, jossa virtaama Q kerrotaan sateen kestolla t sekunneissa. Vaadittava viivytystilavuus on laskettu nykytilanteen ja tulevan tilanteen tilavuuksien erotuksesta, olettaen että nykytilanteessa hulevesien viivytyskapasiteetti on riittävä.

Yleisesti kaupungeissa täydennysrakentamisessa on käytetty hulevesien mitoitus tilavuutena 1 m³ kapasiteettia jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti. Tämä tarkoittaisi suunnittelualueella vaadittavaa viivytystilavuutta noin 5 400 m³. Tämä pätee kuitenkin lähtökohtaisesti alueilla, jolle ei virtaa vesiä ulkopuolisilta alueilta. Hulevesiselvityksessä

lasketussa lisäviivytystarpeessa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset pitkällä aikavälillä ja sateen intensiteetin kasvu, jotka edellyttävät suurempaa viivytykskapasiteettia ja vähentävät mahdollisia hulevesitulvia pitkälle tulevaisuuteen. Laskennallisella mitoituksella vaadittava lisäviivytystilavuus on 10 885 m³.

5 Hulevesien hallinta

Hulevesiselvityksen tavoitteena on esittää ratkaisuja hulevesien ohjaamiseen ja viivyttämiseen kaava-alueella, ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Selvityksessä arvioidaan kaavaehdotuksen suunnitelman vaikutuksia hulevesien hallintaan ja annetaan ohjeita sekä suosituksia suunnittelualueelle soveltuvista hulevesien hallintatoimenpiteistä ja tarvittavista asemakaavamääräyksistä.

5.1 Haasteet

Suunnittelualueen pintavalunnan määrä tulee lisääntymään maankäytön muuttuessa ja alueen rakentuessa teollisuusalueeksi. Alueen kasvillisuuspeitteisyys vähentyy merkittävästi, ja teollisuuskiinteistöjen ja varastointialueiden myötä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa. Tämä johtaa siihen, että veden imeytyminen ja pidättyminen heikkenevät alueelle toteutettavien rakennustoimien myötä.

Osavaluma-alueen 1 ja 2 hulevesisuunnittelu osoittautuu haastavaksi rajoitettujen huleveden purkureittien vuoksi sekä asfalttipinnoitteen huomattavan lisääntymisen myötä lisääntymisen myötä. Lisäksi osavaluma-alueella 2 on Pietarintien kuivatukseen kuuluvia rasitteita.

5.2 Kaupungin yleiset tavoitteet

Tällä hetkellä hulevesiä viivytetään rakennetuilla alueilla läpäisevien pintojen, kasvillisuuden ja esimerkiksi rakennetuiden kosteikkojen avulla, sekä johdetaan vesi hulevesijärjestelmään. Kaupungilla ei toistaiseksi ole tarkempia hulevesimääräyksiä. Päävastuu hulevesien hallintaa koskevien säännösten valvomisesta sekä hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella on kaupungilla. Imatran kaupungilla on tavoitteena laatia hulevesiohjelma vuoden 2025 loppuun mennessä.

Yleisesti käytettyjä asemakaavamääräyksiä Oulun, Turun ja Helsingin kaupungissa ovat mm. seuraavat:

- Hulevesirakenteiden viivytystilavuuden tulee olla 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden.
- Alueella on laadittava hulevesien hallintasuunnitelmaa. Alueella tulee järjestää hulevesien viivytys ennen niiden johtamista yleiseen sadevesijärjestelmään.
- Pysäköintipaikkojen pinnoitteen on käytettävä vettäläpäisevää materiaalia.
- Kattopinnot tulee hyödyntää viherkattoina ja/tai aurinkosähkön tuottamiseen.

Lisäksi määräykset voivat koskea mm. alinta lattiakorkoa ja rakenteen vesitiivyyttä.

5.3 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Hulevesioppaassa sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/1999) esitetyt tavoitteet hulevesien hallinnalle kulkevat käsi kädessä. Näiden mukaan hulevesien hallinnan tavoitteina on:

- kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueella
- estää hulevesien muodostuminen

- vähentää hulevesien määrää, eli käsitellä ja hyödyntää ne syntypaikalla
- johtaa hulevedet suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä
- johtaa hulevedet yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytyalueille, esimerkiksi kosteikkoihin
- johtaa hulevedet purkuvesiin tai pois alueelta ja
- edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin.

Lisäksi tavoitteena on ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja, kuten kastumista, ottaen huomioon myös ilmastonmuutos. Viivytytys tulee toteuttaa siten, että alapuolisille purkureitille tai luonnolliselle vedenjuoksulle ei aiheudu haittaa. Lisäksi asfaltoitujen ajoneuvoliikennöityjen alueiden hulevedet tulee käsitellä laadullisesti suodattavalla menetelmällä, kuten hiekanerotuksella ja öljynerotuskaivon kautta, ennen johtamista vastaanottavaan verkostoon.

5.4 Hulevesien hallinta osavaluma-alueilla

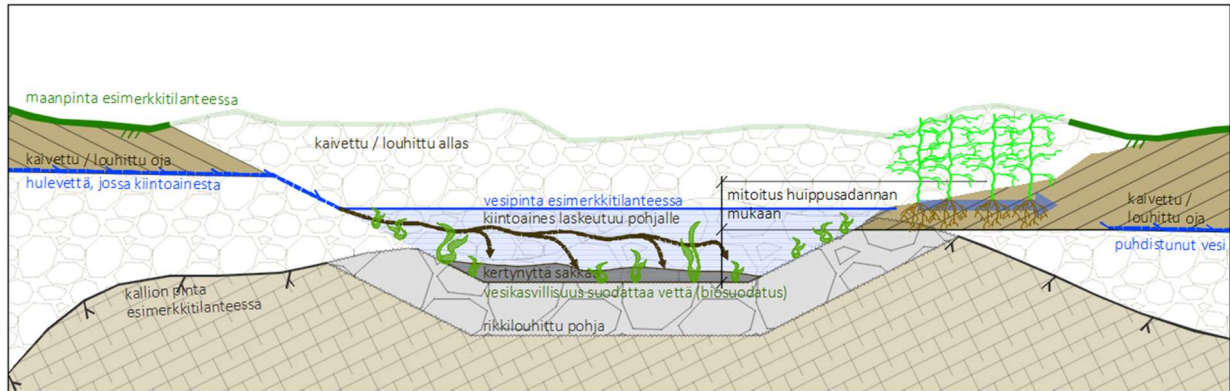
Yleensä hulevesien viivytytystä edellytetään toteutettavaksi varsinaisella kaava-alueella. Pelkolan alueen tulevaa käyttöä on suunniteltu niin, ettei maanpäällisten viivytyrakenteiden käyttö ole kaikilla alueilla mahdollista. Alueelle on suunniteltu paljon asfaltoitua pintaa, jolloin hulevesien viivytytys esim. hulevesialtaissa ei sovellu kaikin puolin kaava-alueelle. Hulevesialtaita suositaan, sillä ne ovat huomattavasti kustannustehokkaampi ja luonnonmukaisempi vaihtoehto, kuin maanalaiset viivytyratkaisut. Maanalaisen viivytyratkaisujen kustannuksia lisää niiden suuri kapasiteettitarve.

Alueelle on suunniteltu 10 hulevesialtasta tai pitkänomaista viivytytyspainannetta. Lisäksi yhdelle olemassa olevalle hulevesialtaalle on suunniteltu laajennus. Suunnitellut altaat ja painanteet ovat esitetty piirroksissa 22880-001, -002 ja -003. Viivytytyskapasiteetin lisäksi hulevesialtaat toimivat myös laskeutusaltaina, jotka parantavat alueelta poistuvan huleveden laatuominaisuuksia muun muassa kiintoainepitoisuuden osalta. Viivytytysaltaiden lopulliset sijainnit ja muodot määritetään maastossa.

Hulevesialtaiden pohjaan ei suositella suodatinkankaita tai muita huoltotarvetta lisääviä rakenteita. Altaiden toimintaa tulee tarkkailla niiden käytön ajan. Mikäli altaan pohjalle laskeutunut liete alkaa pienentämään altaan viivytytyslavuutta tai heikentämään siellä tapahtuvaa kiintoaineen laskeutumista, tulee kertynyt liete poistaa. Tällöin ojitus tulee hetkellisesti tukkia, jottei altaan pohjalle laskeutunut kiintoaine vapaudu ojustossa eteenpäin. Pääsy viivytytysaltaille tulee järjestää huoltoreitein.

Hulevesien laatuominaisuuksien parantamiseksi viivytytysaltaiden jatkeeksi tulisi rakentaa kosteikko suodattamaan alueelta poistuvia vesiä. Käytännössä tämä tarkoittaa pajukon istuttamista ojan penkereille altaan jälkeiselle osuudelle. Tämä voi edellyttää ojan muokkaamista matalaksi, jotta pajukko pääsee kasvamaan koko ojan leveydellä ja vesi virtaa näin juurakon läpi. Pajukko tulee kaataa kymmenen vuoden välein, jolloin pajut voidaan hyödyntää energiana. Kuvassa 12 on esitetty periaatekuva alueelle rakennettavista viivytytysaltaista ja niiden yhteyteen

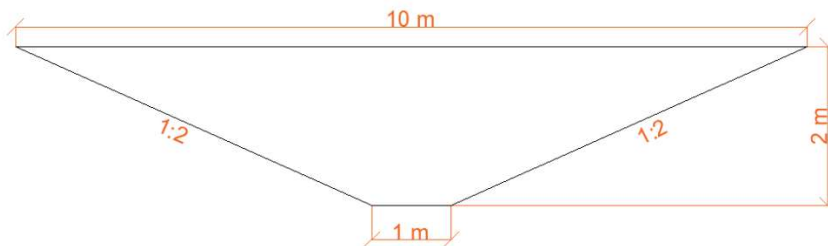
tulevasta pajukkosuodatuksesta. Altaiden syvyys voi olla noin 1,5 metriä. Tällöin altaaseen jää sakkatilaa kiintoaineksen laskeutumiselle, mikä vähentää altaiden huoltotarvetta.



Kuva 12. Periaatekuva alueelle rakennettavista viivyttävistä hulevesialtaista sekä pajukkosuodatuksesta.

5.4.1 Osavaluma-alue 1

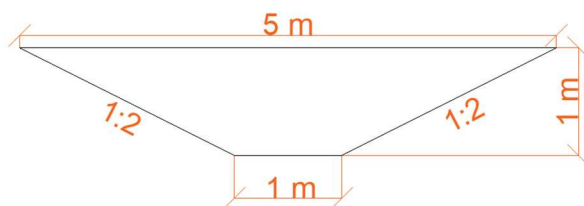
Alueelle tarvittavan viivytystilavuuden määrä on 3440 m³. Tämä viivytetään viivytyspainanteissa rakennusalan ulkopuolella, kaava-alueella. Viivytyspainanteiden on oltava tilavuudeltaan viivytystilavuuden verran. Kuvan mukaisilla mitoilla viivytyspainanteiden yhteispituus on 312 m (kuva 13). Piirroksessa 22880-001 on esitetty viivytyspainanteiden sijainnit.



Kuva 13. Kymmenen metriä leveän viivytyspainanne.

5.4.2 Osavaluma-alue 2

Alueelle tarvittavan viivytystilavuuden määrä on 3750 m³. Alueella on Pietarintien kuivatukseen varattuja alueita, jotka on huomioitu viivytystilavuudessa. Kuivatukseen on varattu yhteensä noin 1640 neliometriä alueelta. Pohjoispäässä viivytytys tapahtuu viivytyspainanteilla ja hulevesiviemärillä. Eteläpäässä viivytytys toteutuu viivytyspainanteella. Alueella on suunniteltu 5 ja 10 metriä leveät painanteet (kuva 13 ja 14). Painanteiden tilavuudet ja ehdotetut sijainnit on esitetty piirroksessa 22880-002.



5.4.3 Osavaluma-alue 3

Alueen länsireunalle on suunniteltu pitkä painanne, josta hulevedet puretaan hallitusti. Kokonaisuudessaan viivytystilavuus on 1490 m³ ja vettä viivytetään lisäksi kahdella pienellä viivytysaltaalla. Esitetty piirroksessa 22880-002.

5.4.4 Osavaluma-alue 4

Alueen eteläpäähän rakennetaan viivyttävä hulevesiallas, jonka tilavuus on 155 m³, josta purku Vuokseen. Esitetty piirroksessa 22880-002.

5.4.5 Osavaluma-alue 5

Mikäli EP-alue kaavassa pysyy luonnontilaisena, alueella ei tarvita muutoksia huleveden käsittelyyn. Jos EP-alue otetaan käyttöön varastointialueena, joka on kokonaisuudessaan sorapinnoitettua, alue vaatii lasketun lisäviivytystilavuuden 680 m³. Tilavuus saadaan laajentamalla olemassa olevaa allasta. Alueen hulevedet vedet ohjataan altaaseen ohituksella ja tarvittaessa hulevesiviemäröinnillä. Allas esitetty piirroksessa 22880-003 mukaisesti.

5.4.6 Osavaluma-alue 6

Alueen pääuoman varrella sijaitsee kosteikkomaisia alueita. Kyseisen uoman ympärille suositellaan suoja-aluetta, joka on osoitettu piirroksessa 22880-003. Suoja-alue on ojasta noin 20 metrin säteellä oleva vyöhyke, jolle ei suositella toimenpiteitä alueen luonnontilaisen ympäristön suojelemiseksi. Jos EP-alue pysyy luonnontilaisena, alueella ei tarvita muutoksia huleveden käsittelyyn. Mikäli EP-alue otetaan käyttöön varastointialueena, joka on kokonaisuudessaan sorapinnoitettua, alue vaatii viivytystilavuutta 1370 m³. Tämä tilavuus viivytetään altaassa 5.

5.5 Rakennustyömaan hulevedet

Rakentamisen aikana työmaavesien käsittelyssä on noudatettava Imatran kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä. Erillinen työmaavesien hallinnan ohjeistus on suositeltavaa, koska rakennustyömaalla voi olla haitallisia vaikutuksia veden laatuun. Vuoksen veden nykyisestä laadusta ei selvityksen laadintahetkellä ollut julkisesti saatavilla tarkempia tietoja.

Rakennustöiden aikana on tärkeää huolehtia hulevesien kiintoaineiden riittävästä vähentämisestä. Suurimpia maanrakennustöitä suositellaan ajoitettaviksi talvikuukausille, jolloin pintavalunta on huomattavasti pienempää sateen tullessa tyypillisesti lumena. Näin työt eivät myöskään häiritse esimerkiksi alueen ympäristössä pesiviä lintuja.

Viivytysaltaat tulee rakentaa ennen muiden merkittävien rakennustöiden aloittamista. Niiden rakentamisessa on huolehdittava, ettei siitä aiheudu suurta ylimääräistä kiintoainekuormitusta. Allas tulee kaivaa ensin ja liittää alueen ojastoon vasta, kun altaan kaivamisen seurauksena altaan veteen sekaantunut maa-aines on laskeutunut. Myös ojastoon liittämisessä on varottava kiintoaineiden pöllähtämistä ojastossa eteenpäin. Liitettävät ojat ja rummut on todennäköisesti padottava sen muokkauksen ajaksi ja tarvittaessa käytettävä suodatinkankaita kiintoaineiden etenemisen estämiseksi.

5.5.1 Työmaavesien seuranta

Hulevesien aistinvaraista laaduntarkkailua tulee suorittaa päivittäin havainnoimalla huleveden sameutta aistinvaraisesti. Lisäksi hule- ja työmaavesien hallintasuunnitelman mukaisten rakenteiden toimivuutta on tarkkailtava ja varmistettava niiden toimivuus koko työn ajan.

Lisäksi työmaan aikaisten hulevesien laadullista tarkkailua voidaan tehdä kohdealueen ulkopuolelle ennen Vuoksea altaan purkukohtiin sijoitettavista näytteenottopisteistä. Näytteenottopisteet tulee sijoittaa siten, että suunnittelualueella tehtävien toimien vaikutusta veden laatuun pystytään arvioimaan. Laboratorioanalyysillä tai kenttämittarilla suositellaan määritettäväksi ainakin seuraavat parametrit ennen rakentamista ja kuukauden välein rakentamisen aikana sekä puolen vuoden ajan paneelikentän rakentamisen jälkeen:

- Sameus
- Sähkönjohtavuus
- pH
- Kiintoainepitoisuus
- Fosfori
- Typpi

Työmaavesien laadun tarkkailussa voidaan hyödyntää seuraavia raja-arvoja (RT 89-11230):

- Kiintoaine < 300 mg/l
- pH 6...9
- Lämpötila < 25 °C
- Öljyt < 5 mg/l

Laboratorioanalyysit tulee suorittaa akkreditoidussa laboratoriossa, ja näytteenotto tulee tehdä sertifioidun näytteenottajan toimesta (SYKE).

5.6 Tulvareitit

Tulvareitit tulee huomioida täydennysrakennusten suunnittelussa. Tulvareittejä tarvitaan silloin, kun rankkasateen aiheuttama virtaama ylittää hulevesiviemäriin kapasiteetin. Sään ääri-ilmiöiden yleistyessä poikkeustilanteisiin varautumisen tärkeys korostuu.

Suunnittelualueen osavaluma-alueilla 1 ja 2 ei ole selkeitä luonnollisia tai rakennettuja tulvareittejä, kuten teitä, joiden kautta vesi voisi virrata suoraan Vuokseen.

Alueella 1 mahdollisena tulvareittinä voidaan pitää Ovakon tehdasalueen eteläpuolella sijaitsevaa hulevesiputkea. Reitin kapasiteetti ja toimintavarmuus edellyttävät mitoituksen tarkastelua sekä mahdollista kunnossapitoa.

Alueella 2 eteläosasta Kieliojan kohdalta ratapihan ali kulkevan erillisen putkiston avulla saadaan mahdollinen tulvareitti Vuokseen.

5.7 Tulevat tarkastelut

Putkituksia ja hulevesijärjestelmiä varten tulisi tarkastella seuraavat kohteet. Ovakon tehdasalueen olemassa olevan 400B rummun kunto ja toimivuus tulvareittinä sekä

käyttöoikeudelliset asiat. Paavolanmäentien ja radan välisen virtausreitien kulku rummulle sekä radan ali ja siitä Vuokseen. Pilarikuusenkadun alla oleva tilakapasiteetti hulevesiputkitukselle ja putkituksen laajennukselle kohti Vuoksea. Kieliojan ja tämän pohjoispuolen ojan rautatierumpujen jälkeiset virtausreitit ja ratapihan alittava mahdollinen olemassa oleva putkitus Vuokseen.

6 Johtopäätökset ja suositukset

Taratest Oy on laatinut Imatran kaupungin toimeksiannosta hulevesiselvityksen Pelkolan alueen asemakaavamuutosta varten. Noin 150 hehtaarin laajuinen suunnittelualue on pääosin rakentamatonta ja sinne on tarkoitus sijoittaa teollisuus- ja varastorakennusten kortteleita, joihin voi sijoittua myös vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä laitoksia. Alue kuuluu Vuoksen valuma-alueeseen ja sen läpi virtaa useita oja ja noroja. Maaperä on pääosin savea, mikä rajoittaa veden imeytymistä ja edellyttää hulevesien viivytystä ja hallittua johtamista. Maasto on vaihtelevaa ja korkeuserot paikoittain suurehkoja.

Kaavamuutoksen myötä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa noin 30 %, mikä lisää hulevesien määrää. Tämä lisää hulevesien viivytystilavuutta koko kaava-alueella yhteensä 10 885 m³. Alueelle on suunniteltu neljä uutta hulevesiallasta sekä viisi viivytyspainannetta. Lisäksi yksi nykyisistä hulevesialtaista edellyttää laajennusta. Hulevesialtaat ja painanteet ovat viivyttäviä ja suodattavia altaita, jotka voidaan toteuttaa kosteikkorakentein sekä pajusuodatuksen avulla.

Tarvittavien viivytystilavuuksien määrääminen kaavaan nähdään erityisen tärkeänä kohdealueella, jossa rajalliset purkureitit ja rautatierumpuihin kohdistuva lisääntyvä hydraulinen kuorma ovat riittämättömällä hulevesien viivytyksellä mahdollisia.

Suunnittelualueella on todettu luontoselvityksessä merkittäviä kosteikkoja, jotka suositellaan jätettävän koskemattomaksi.

Alueella tulee tehdä tarkastelua hulevesireittien toiminnan mahdollistamiseksi tässä selvityksessä suunnitelluille ratkaisuille sekä tarkempien suunnitelmien yhteydessä.

SELVITYKSESTÄ VASTAA

Taratest Oy
Turkkirata 9 A
33960 Pirkkala
p. 03-368 3322
www.taratest.fi

Yhteyshenkilö: *Maria Penttilä*
maria.penttila@taratest.fi
puh. 044 703 5944

LIITTEET

1. 22880–001, -002 ja -003 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmat

LÄHTEET

1. Pelkolan teollisuusalue. *Osallistumis- ja arviointisuunnitelma asemakaavan muutos*. Kaavanro 1140.
2. Teppanala. 2022. *Pohjavesialuekortti*. Pohjavesialuetiedot 0515301. 11.04.2022.
3. Afry Finland Oy. 2022. *Pelkolan alueen luontoselvitykset 2022*. Raportti 101019491-001.
4. Suomen ilmastopaneeli. 2021. *Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet*. Raportti 2/2021. Helsinki: Suomen ilmastopaneeli. Saatavissa: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf. Viitattu 9.5.2025.
5. Ilmasto-opas. [Verkkosivu]. *Mitoitussademäärät*. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/sopeutuminen/-/artikkeli/dbd3af29-7473-4ca2-b22b-f5e87b0c7961/vesien-hallinnassa-kaytetaan-riskinarvioinnin-apuna-mitoitussadetietoja.html>. Viitattu 1.9.2025.
6. Ilmasto-opas. [Verkkosivu]. *Rankkasateiden toistuvuus*. Saatavissa: <https://www.ilmasto-opas.fi/visualisoinnit/rankkasateiden-toistuvuus/?lang=fi>. Viitattu 1.9.2025.
7. Kuntaliitto. 2012. *Hulevesiopas*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>. Viitattu 1.9.2025.
8. Kuntaliitto ry. 2023. *Selvitys hulevesien laadusta*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
9. Väylävirasto. 2023. *Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu*. Liikenneviraston ohjeita 93/2023. Helsinki: Väylävirasto.