

4.6.2014

LAPPEENRANNAN ENERGIAVERKOT OY
Korvenkylän vesihuoltotarkastelu

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

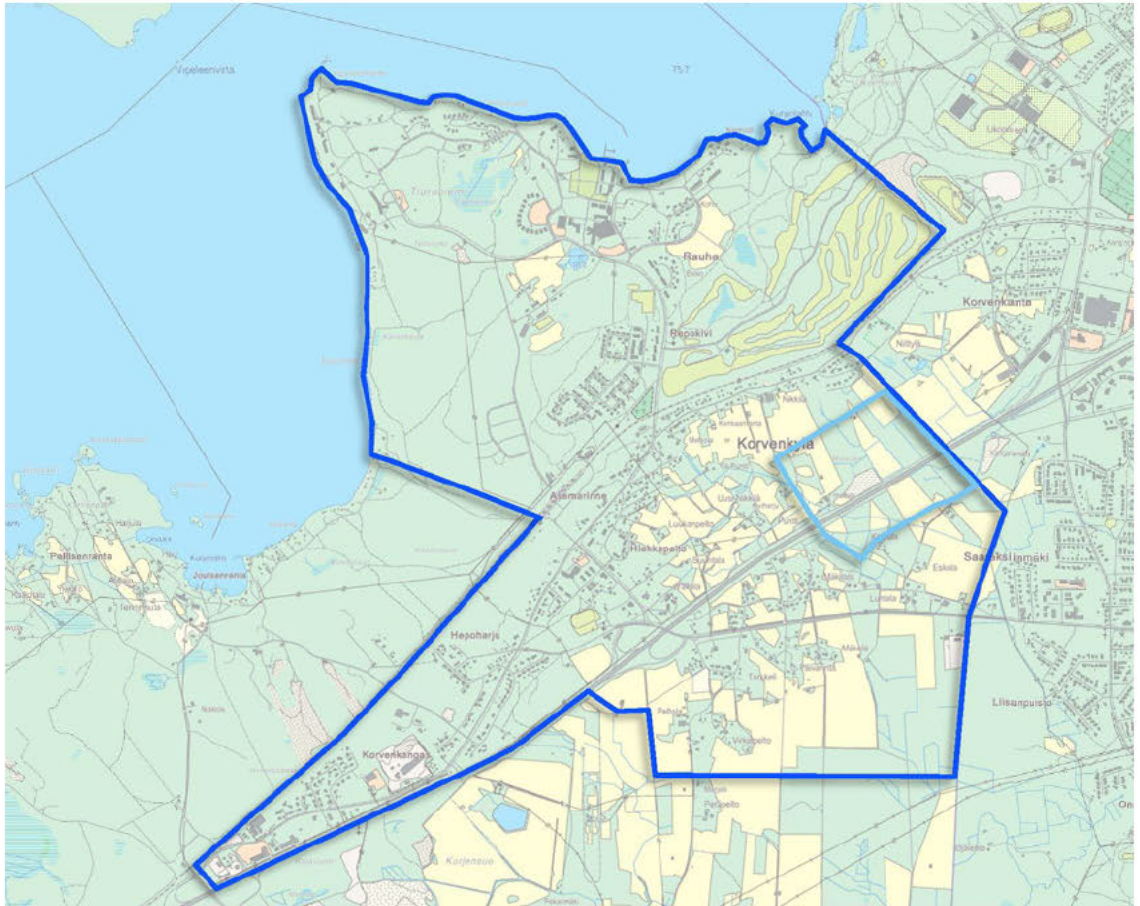
1	JOHDANTO	2
2	VEDENHANKINNAN KAPASITEETTITARKASTELU	4
3	JÄTEVESIVERKOSTON KAPASITEETTITARKASTELU.....	5
4	HULEVESITARKASTELU	6
4.1	Suunnittelualue	6
4.2	Hulevesien määrä.....	9
4.3	Hulevesien laatu	11
4.4	Hulevesien hallinnan periaatteet.....	11
4.5	Menetelmien soveltuvuus Korvenkylän alueelle.....	13
4.5.1	Hulevesien hallinta kiinteistöillä	13
4.5.2	Hulevesien johtaminen.....	14
4.5.3	Alueelliset hallintamenetelmät	14
4.6	Johtopäätökset	16

1 JOHDANTO

Lappeenrannan kaupunki on laatimassa osayleiskaavaa Korvenkylän taajamaan. Kaavoitustyön yhteydessä on noussut esiin tarve laatia koko taajaman alueelle vedenhankintaa, jätevesiä ja hulevesien hallintaa koskeva selvitys.

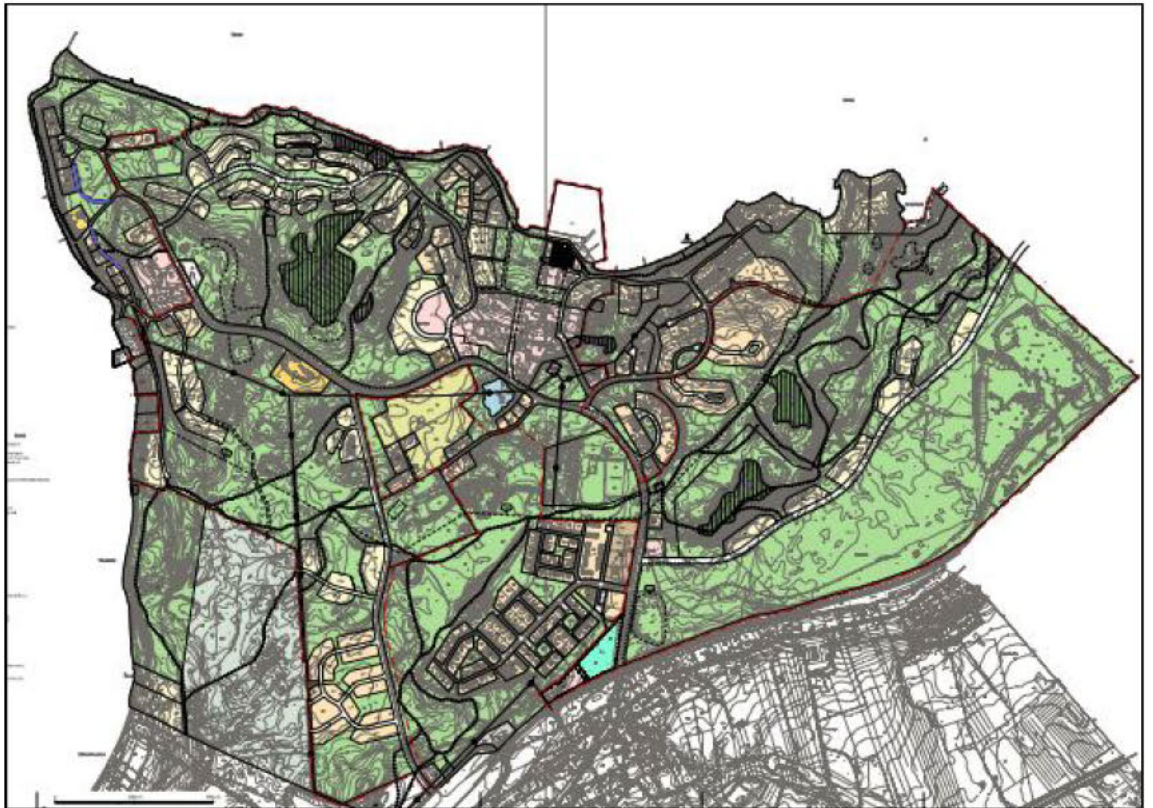
Kaavoituksen myötä Korvenkylän asuinalueet tiivistyvät ja laajentuvat samalla kun alueelle muodostuu laajoja työpaikka-alueita. Korvenkylän alueen ja Rauha-Tiurun alueen rakentuessa koko alueen asukas- ja vuodepaikkamäärät kasvavat ja näin ollen myös puhtaan veden ja jäteveden määrät kasvavat. Lisäksi maankäytön tiivistyessä alueelta tulee muodostumaan huomattavasti nykyistä enemmän pintavaluntaa ja hulevesiä.

Vedenhankinnan kapasiteettitarkastelussa on selvitetty puhtaan veden riittävyys ja hankinta Rauhan ja Tiurun sekä Korvenkylän alueella. Jätevesiverkoston kapasiteettitarkastelussa on selvitetty Korvenkylästä Imatran rajalle johtavan runkoviemärin kapasiteetti. Hulevesitarkastelu keskittyy maakuntakaavassa osoitettuun uuteen työpaikka-alueeseen Korvenkylän itäosassa.

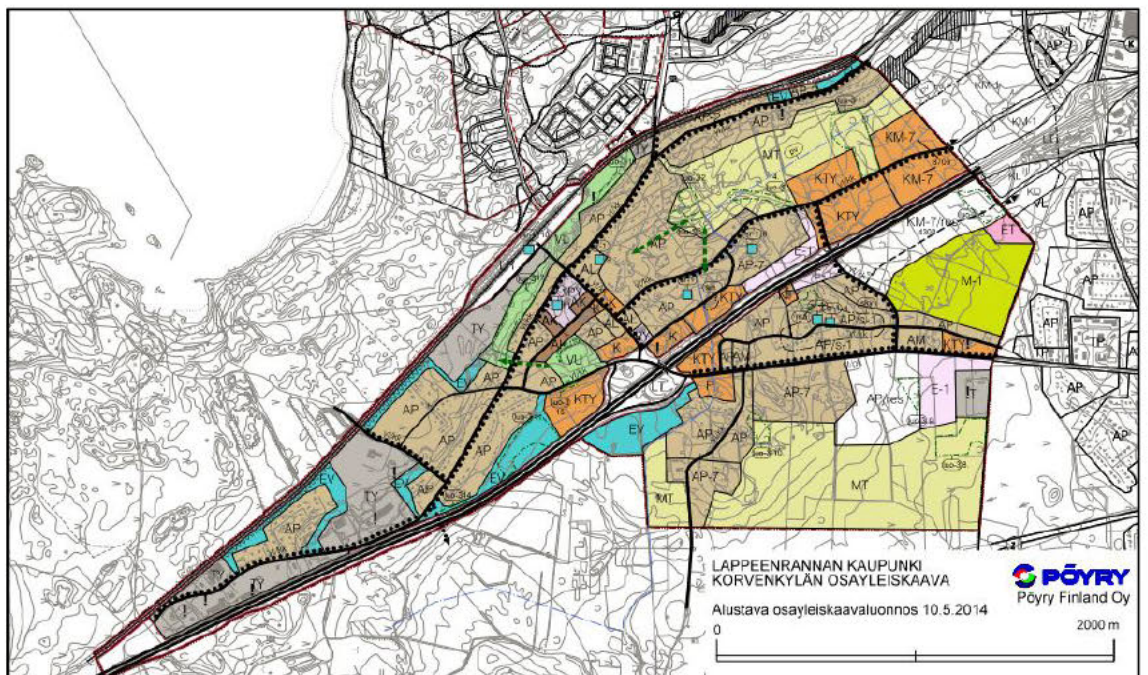


Kuva 1 Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Lappeenrannan kaupungin koillisosassa Korvenkylän sekä Rauhan ja Tiurun alueella. Alue rajautuu idässä Imatran kaupungin rajaan.



Kuva 2 Ote Tiurun ja Rauhan osayleiskaavasta.



Kuva 3 Ote Korvenkylän osayleiskaavaluonnoksesta.

VEDENHANKINNAN KAPASITEETTITARKASTELU

Vahvistuneiden ja vireillä olevien kaavojen pohjalta on laskettu alueen asunto-, työpaikka- ja vuodepaikkamäärät yleiskaavan tavoitevuonna 2030 sekä kaavavarausten edellyttämä puhtaan veden tarve. Laskennassa on käytetty uusimpia lukuja mm. Rauhan alueen loma-asuntohankkeista.

Taulukko 1 Asukas- ja vuodepaikkamäärät sekä laskennallinen vedentarve.

Alue	Asukkaat/ Vuodepaikat min	Asukkaat/ Vuodepaikat max	Laskennallinen vedentarve m ³ /d min	Laskennallinen vedentarve m ³ /d max
Rauha-Tiuru/ vakituiset asunnot	2193	2193	466	466
Rauha-Tiuru/ loma-asunnot	5585	7341	712	926
Korvenkylä (nykyiset)	930	930	140	140
Korvenkylä (uudet)	510	1150	77	173
Yhteensä			1395	1705

Loma-asuntojen osalta vuodepaikkojen min/max on laskettu oletuksella, että lomahuoneistoissa on 4-6 vuodepaikkaa. Korvenkylän uusien asukkaiden min/max on laskettu siten, että minimimääränä on käytetty kaupungin maalle sijoittuvien asuinkortteleiden asukasmäärää ja maksimimääränä alustavan osayleiskaavaluonnoksen sisältämiä kaikkia asuinaluevarauksia.

Tarkastelun pohjaksi on selvitetty kolmen nykyisen vedenottamon nykyinen vedenotto ja kapasiteetti.

Taulukko 2 Vedenottamot.

Vedenottamo	Nyk. vedenotto m ³ /d	Kapasiteetti m ³ /d	
Honkala	260	500	Arvio
Korvenkylä	420	720	Lupa
Tiuru	100	500	Arvio (yleissuunnitelma)
Yhteensä	780	1720	

Vedenottamoiden kapasiteetit ovat todellisuudessa laskennallisia maksimimääriä, joten käytännössä vedenottamoilta verkostoon saatava vesimäärä on melko lähellä nykyisiä vedenottomääriä.

Verrattaessa laskennallista vedentarvetta ja nykyistä vedenottomäärää, saadaan tulokseksi lisäveden tarve, joka on 925 m³/d. Lisävettä voitaisiin johtaa Korvenkylään Myllypuron vedenottamolta.

Myllypuron vedenottamon nykyinen vedenottomäärä on 2800 m³/vrk, josta Joutsenon verkostoon menee noin 1300-1600 m³/vrk ja loput johdetaan Imatran verkostoon. Joutsenon verkostoon voitaisiin johtaa vettä Haukilahteen suunnitellusta vedenottamosta. Tämä vaatii vesijohtolinjan rakentamista Ilottulan ja Joutsenon välille. Haukilahteen vedenottamolle haetaan vedenottolupaa 1600-2000 m³/vrk.

Kuvassa 4 on esitetty Korvenkylästä Imatralle johtava runkoviemäriinjohtaja, joka on kooltaan pääosin Ø 315M. Linjan loppupäässä putkikoko muuttuu Ø 400M. Imatran rajalla linja liittyy Imatran jätevesiverkostoon.

Taulukossa 3 on esitetty alueen maksimi asukas- ja vuodepaikkamäärät sekä laskennallinen vedentarve. Taulukossa 4 on esitetty erilaisten vuotovesimäärien vaikutus jätevesimääriin sekä putkikokoon. Tarkastelun perusteella lisääntyvä jätevesimäärä ei aiheuta muutoksia nykyiseen jätevesiviemäriinjohtajaan.

Taulukko 3 Asukas- ja vuodepaikkamäärät sekä laskennallinen vedentarve.

Alue	Asukkaat/Vuodepaikat max	Laskennallinen vedentarve m ³ /d max
Rauha-Tiuru/ vakituiset asunnot	2193	466
Rauha-Tiuru/ loma-asunnot	7341	926
Korvenkylä (nykyiset)	930	140
Korvenkylä (uudet)	1150	173
Yhteensä	11614	1705

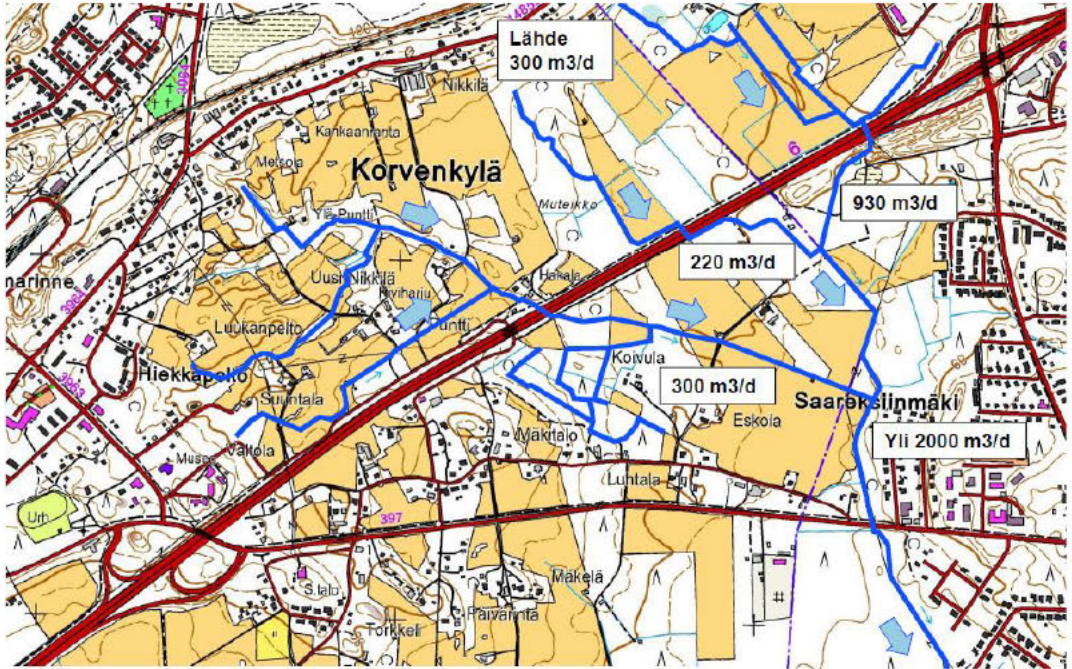
Taulukko 4 Vuotovesimäärä ja putkikoko.

Vuotovesi m ³ /d	Jätevesi		Putkikoko mm
	m ³ /d	l/s	
341	2046	24	200
512	2217	26	200
682	2387	28	200

4 HULEVESITARKASTELU

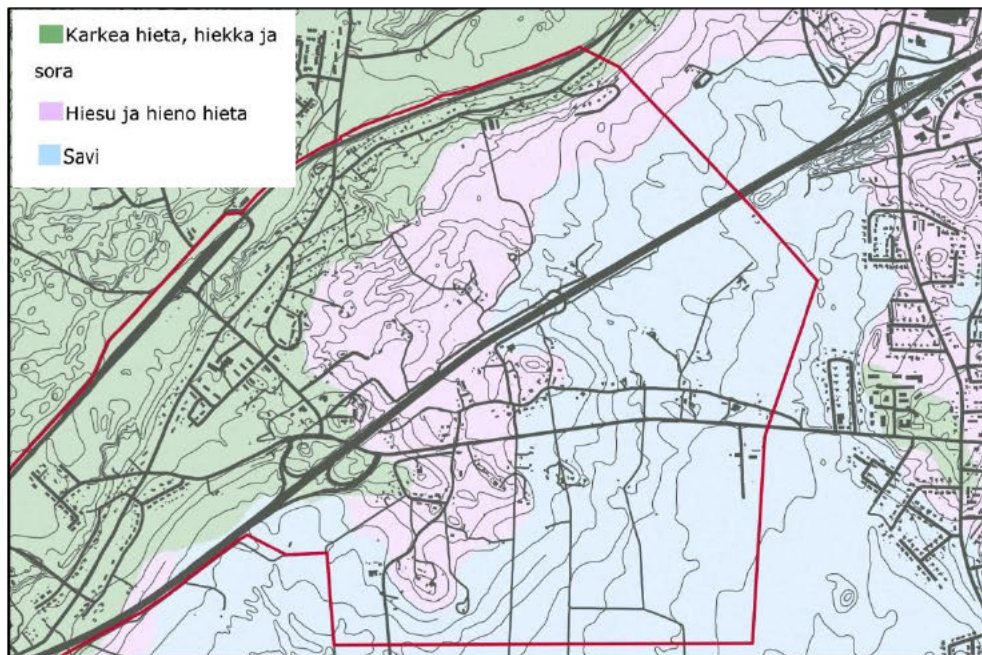
4.1 Suunnittelualue

Korvenkylän alueen maankäyttö on nykytilanteessa pääosin pelto- ja metsämaata. Suunnittelualue on kytköksissä Imatran puolella sijaitsevaan Korvenkannan alueeseen, jonka asemakaavoitus on käynnissä. Valuma-alueelähtöisessä suunnittelussa tulee ratkaisuja arvioida laajemmassa mittakaavassa. Lappeenrannan alueelta tuleva puro yhdistyy valtatie eteläpuolella Lampsiinojaan.



Kuva 5 Alueella nykytilanteen keskimääräiset virtaamat sekä virtausreitit (MML, avoimien aineistojen tiedostopalvelu)

Suunnittelualue sijoittuu harjun eteläpuolelle ja maaperä on pääosin hiesua ja hietaa sekä savea. Savi läpäisee vettä huonosti ja hiesu sekä hieta kohtalaisesti.

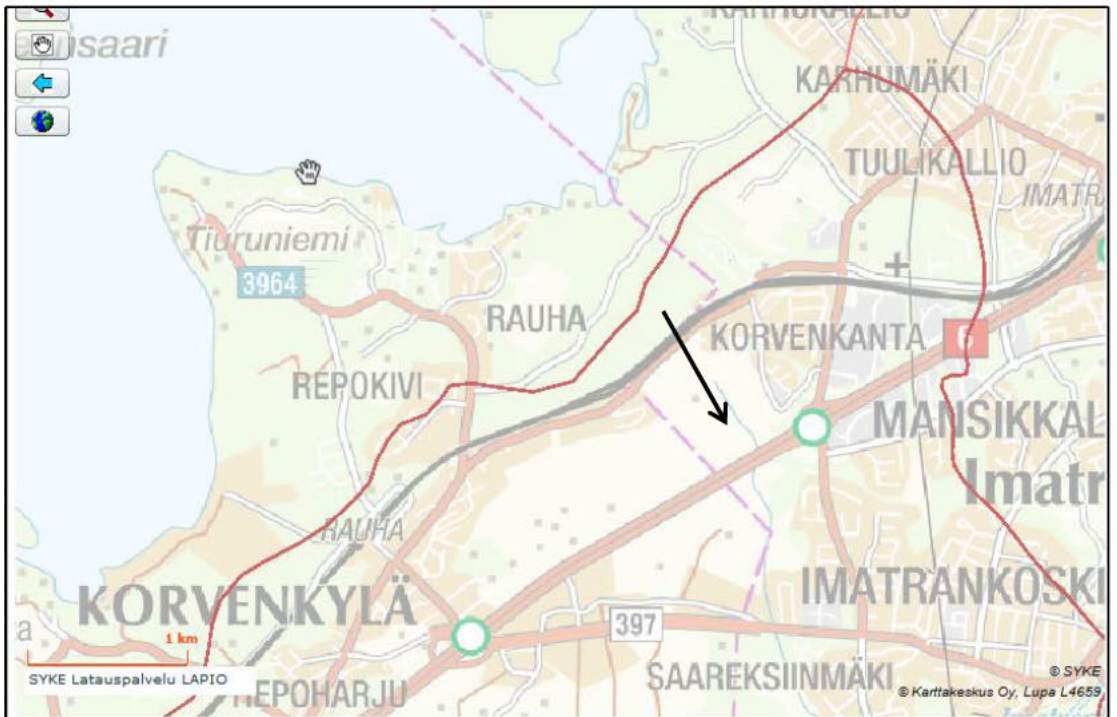


Kuva 6 Suunnittelualueen maaperä (Pintamaalajit maaperä 1:20 000 © GTK)

Alueen pohjoisreuna rajoittuu Salpausselän reunamuodostumaan, joka toimii myös vedenjakajana. Alueelta muodostuvat pintavaluntavedet virtaavat luodekaakkosuunnassa Imatran keskustan länsipuolitse kohti Vuoksea. Kuvassa 6 on esitetty laserkeilausaineistoon perustuva maastomalli. Kuvassa 7 on esitetty alueelle sijoittuvat päävedenjakajat



Kuva 7 Korvenkylän alueen topografia (MML, avoimien aineistojen tiedostopalvelu)



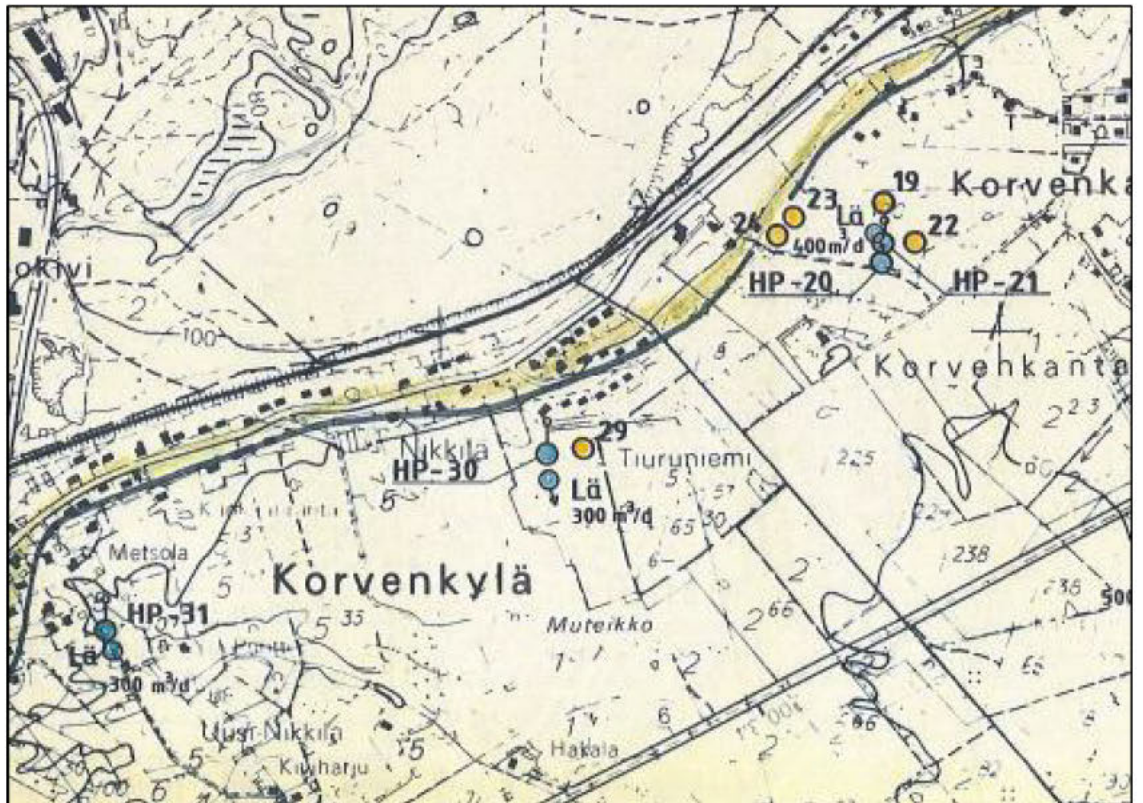
Kuva 8 Päävaluma-alue rajausta punaisella, nuoli kuvastaa virtaussuuntaa (SYKE, Latauspalvelu LAPIO)

Tarkastelualue sijoittuu pohjavesialueen ulkopuolelle.

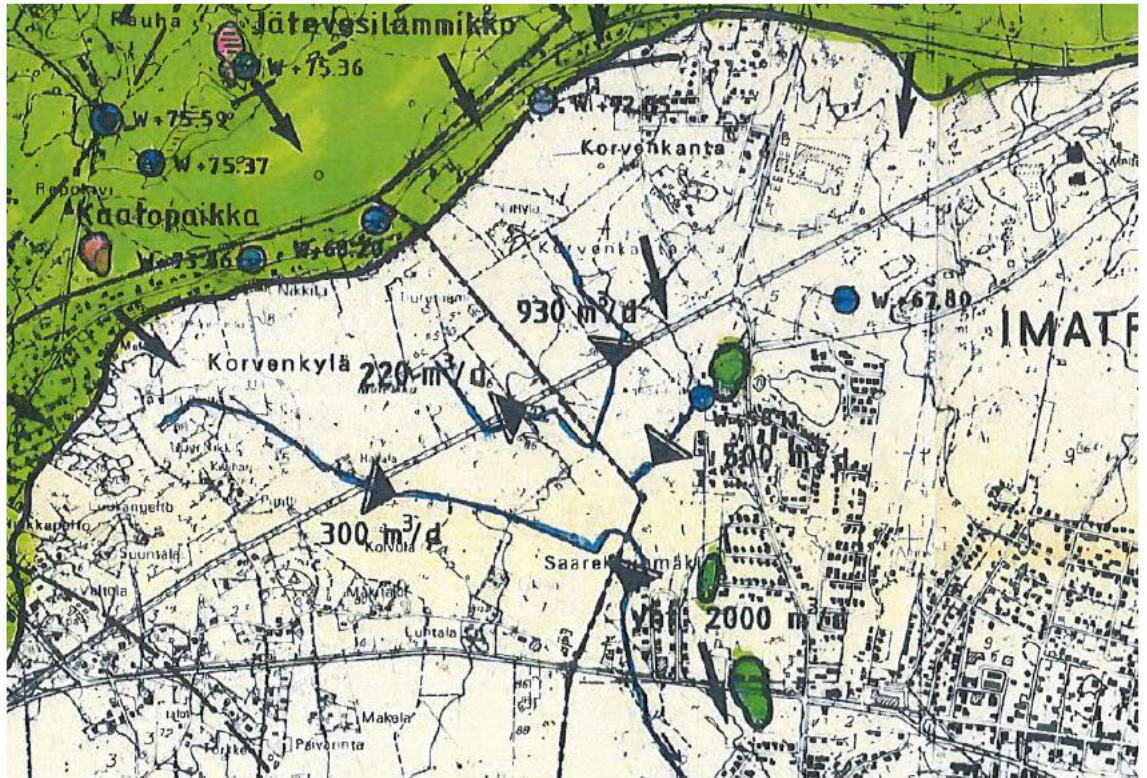


Kuva 9 Pohjaveden muodostumisalue tummansininen ja vaelansininen pohjavesialue, rajaus suuntaa-antava (SYKE, Latauspalvelu LAPIO)

Pohjavesitutkimusten mukaan suunnittelualueelle sijoittuu lähteitä, joista purkautuu vesiä alueen avo-ojiin.



Kuva 10 Lähteiden sijainti suunnittelualueen läheisyydessä. Lähteet merkitty sinisellä (Pohjavesitutkimus 1991, Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy)



Kuva 11 Lähteistä muodostuva vuorokausivirtaama (Pohjavesitutkimus 1991, Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy)

Alueella ei sijaitse virtaamaa viivytettäviä soita, lampia tai järviä. Alueelta purkautuvat avo-ojat ovat perattuja pelto-ojia, joilla ei ole merkittäviä luontoarvoja. Alueelta purkautuvan Lampsinojan on todettu tulvivan aika-ajoin alajuoksulla. Kuvassa 11 on esitetty puron keskimääräiset vuorokausivirtaamat.

4.2 Hulevesien määrä

Rakentamisen myötä alue tulee tiivistymään. Hulevesien valuntakerrointa käytetään arvioitaessa alueelta muodostuvaa hulevesivirtaaman suuruutta. Valuntakertoimen arvioimisessa on käytetty taulukossa 5 esitettyjä arvoja.

Taulukko 5 Arvioinnissa käytettävät valuntakerroimet

	Katto	Asfaltti	Istutettava	Metsä/Pelto
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,1

Mitoitussateina on käytetty Kaupunkiliitto:B63-julkaisun mukaisia arvoja. Mitoitussateen kesto riippuu alueen pinta-alasta ja virtausreitit pituudesta. Korvenkylän alueella mitoitussateen kestoksi kaikille alueille määrätty 10 minuuttia.

Taulukko 6 Sateen intesiteetti (l/s/ha)

Toistuvuus	10 min
1/1a	100
1/5a	122
1/10a	156
1/50a	220

Näihin tietoihin perustuen on kortteille arvioitu maksimivirtaamat. Nykytilanteessa valuntakertoimen oletetaan olevan koko alueelle 0,1. Maankäytön muutoksen vaikutukset valuntakertoimiin on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7 Suunnitelmien vaikutus pintavaluntakertoimiin

Alue 1	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila				5,77 0,1	60	70	90	130
Pinta-ala [ha]	0,87	3,91	0,99	5,77	370	450	570	810
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,64				
Alue 2	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila				6,19 0,1	60	80	100	140
Pinta-ala [ha]	0,93	4,24	1,02	6,19	400	480	620	870
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,64				
Alue 3	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila				9,69 0,1	100	120	150	210
Pinta-ala [ha]	1,45	6,95	1,29	9,69	640	780	990	1400
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,66				
Alue 4	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila				6,94 0,1	70	85	110	150
Pinta-ala [ha]	1,04	4,83	1,07	6,94	450	550	700	985
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,65				
Alue 5	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila				18,49 0,1	185	230	290	410
Pinta-ala [ha]	2,77	13,6	2,12	18,49	1230	1500	1920	2710
Pintavaluntakerroin	0,90	0,70	0,15	0,67				
Yhteensä	Katto	Asfaltti	Istutettava	Yhteensä	1/2	1/5	1/10	1/50
Nykytila [ha]				47,08 0,1	470	570	730	1040
Pintavaluntakerroin								
Tuleva [ha]				47,08	3080	3760	4805	6780
Pintavaluntakerroin				0,65				

4.3 Hulevesien laatu

Maankäytön muuttuessa maa- ja metsätalousmaista liike- ja työpaikka-alueiksi muuttuu myös alueelta muodostuva kuormitus. Maatalousmaille tyypillisiä haitta-aineita ovat ravinteet ja sameutta aiheuttava hienoaines. Maankäytön muuttuessa tulevat esimerkiksi öljyperäiset haitta-aineet lisääntymään sekä roskaamisesta syntyvä kiintoaine. Rakentamisen aikana kiintoainekuorma usein moninkertaistuu, joten alueelliset viivytysaltaat on suositeltavaa toteuttaa rakentamisen alkuvaiheessa.

4.4 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan toimenpiteillä pyritään pienentämään maankäytön muutoksesta aiheutuvia hydrologisia muutoksia. Kokonaisvaltaisessa hulevesien hallinnassa pyritään hallintatoimet sijoittamaan mahdollisimman lähelle hulevesien syntysijoja. Ensisijaisesti hulevesien muodostumista tulee pyrkiä vähentämään esimerkiksi rakennusmateriaalivalinnoilla tai hulevesiä tulee pyrkiä imeyttämään syntysijoillaan, mikäli maaperä on siihen suotuisa ja veden laatu ei aiheuta riskiä pohjavesille.

Maankäytön muutoksen myötä suunnittelualueen vedenlaadun oletetaan kokonaisuudessaan heikkenevän. Rakentamisen myötä öljyperäisten päästöjen ja raskasmetallipitoisuuksien oletetaan lisääntyvän. Rakennetuilta alueilta muodostuu kiintoainetta kuten roskia ja hiekoitushiekkaa. Ravinteiden määrän oletetaan pienentyvän maatalouteen verrattuna. Virtaaman kasvu lisää eroosiota alajuoksulla ja siten kiintoaineen määrää. Viivyttämällä hulevesiä vähennetään virtaamapiikkejä.



Kuva 12 Hulevesien muodostumista vähentävä puutarharatkaisu (Kuva Leena Sänkiaho)

Mikäli hulevesiä ei voida käsitellä kiinteistöillä tai niiden läheisyydessä, on pyrittävä hidastamaan vesien kulkua ojien, tasausaltaiden ja lampien avulla. Tavoitteena on, että vesi pääsee imeytymään maahan ja haihtumaan ilmaan. Kasvillisuudella voidaan sitoa hulevesien mukana kulkeutuvia ravinteita ja kiintoainesta.



Kuva 13 Hulevesien laskeutusallas kiintoaineen positoa varten ja hulevesikosteikko (Kuvat Leena Sänkiaho)

Hulevesien hallinnan toimenpiteet voidaan toteuttaa hajautetusti kiinteistöillä tai alueellisilla rakenteilla. Jos edellä mainittuja toimenpiteitä ei voida toteuttaa kiinteistöjen lähellä, voidaan rakentaa alueellisia hulevesien viivytysaltaita, tulvatasanteita tai kosteikkoja

Taulukkoon 8 on koottu hulevesien määrälliseen hallintaan liittyviä menetelmiä ja niiden soveltuvuutta hulevesitulvien ehkäisyyn, virtaamien tasaamiseen ja eroosion ehkäisyyn sekä imeytymiseen ja pohjaveden muodostumiseen.

Taulukko 8 Hulevesien määrällinen hallinta (Kuntaliitto, 2012).

	Hulevesitulvien estäminen	Virtaamien tasaaminen ja eroosion ehkäisy	Imeytyminen ja pohjaveden muodostuminen
Hulevesien vähentäminen			
Läpäisevät päällysteet	1	2	3
Viherkatot	1	2	1
Imeytyskaivannot	2	2	3
Imetyspainanteet	2	3	2
Hulevesien johtaminen			
Kourut	1	1	1
Viherpainanteet	2	2	2
Rakennetut kanavat ja purot	2	2	1
Hulevesien viivyttäminen			
Kosteikot	3	3	2
Lammikot	3	3	2
Viivytysohjeet	2	3	2
Viivytysohjeet ja -säiliöt	2	3	1
3 Merkittävä positiivinen vaikutus		T Tiheästi rakennettu alue	
2 Keksitasoinen positiivinen vaikutus		L Liikennealue	
1 Alhainen positiivinen vaikutus			

4.5 Menetelmien soveltuvuus Korvenkylän alueelle

Korvenkylän alueella hulevesien hallinnan toimenpiteiden tavoitteiksi on asetettu:

1. Pohjaveden laadun suojeleminen
2. Virtaaman viivyttäminen avouomissa ja painanteissa
3. Hulevesivirtaamien tasoitus ja tulvariskin pienentäminen alajuoksulla
4. Hulevesien laadun parantaminen

4.5.1 Hulevesien hallinta kiinteistöillä

Pohjavesialueella suositellaan paikoitus- ja lastausalueilla muodostuville hulevesille hiekan- ja öljynerottimia. Puhtaat kattovedet voidaan ohjata imeytysrakenteisiin, jos kiinteistöillä on sellaiseen tilaa. Imeytysrakenteet tulee varmistaa ylivuotorakenteilla. Asemakaavassa voidaan esittää kiinteistölle viivytysohje- tai imeytysvaatimuksia. Usein käytetty periaate on, että jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden varataan 1 m³ viivytystilavuutta.

4.5.2 Hulevesien johtaminen

Suunnittelualueella pyritään johtamaan hulevesiä mahdollisuuksien mukaan avouomissa ja viheralueilla painanteissa. Asemakaavassa avouomille ja painanteille tulee varata riittävästi tilaa.

4.5.3 Alueelliset hallintamenetelmät

Korvenkylän alueen itäosaan ollaan kaavoittamassa tiivistä liike- ja työpaikka-rakentamista, minkä vuoksi hulevesimäärät lisääntyvät merkittävästi. Viivytykseen tullaan varautumaan alueellisella viivytyksaltaalla, joka tullaan sijoittamaan valtatie 6:n eteläpuolelle. Altaan mitoitukselta esitetään kaksi vaihtoehtoa: ensimmäisessä vaihtoehdossa allas on mitoitettu vain Lappeenrannan puolelta tuleville hulevesille ja toisessa vaihtoehdossa altaassa viivytetään myös Imatran puolelta tulevat hulevedet. Altaalle on esitetty alustava tilavaraus yleiskaavan ET alueella. Altaan mitoitusta voidaan pienentää, mikäli kiinteistöillä ja johtamisjärjestelmissä toteutetaan viivytyrakenteita.

Mitoituksessa huomioidaan seuraavat tekijät:

1. Purkuvirtaama

Altaan tilavuus määritellään säätämällä purkuvirtaamaa. Tavoitteeksi voidaan asettaa mitoitustilanteessa esimerkiksi purkuvirtaaman pitäminen mahdollisimman lähellä rakentamista edeltävää virtaamaa. Purkuvirtaamalla säädellään myös veden viipymää altaassa.

2. Varauduttava rankkasadetilanne

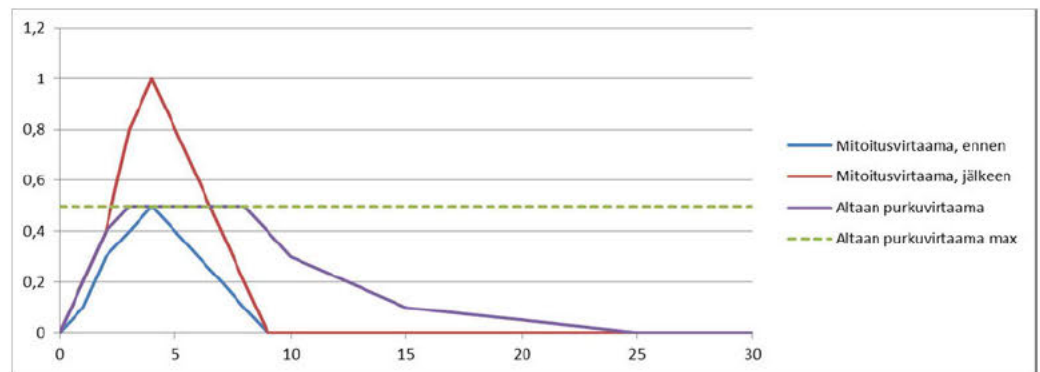
Hulevesiviemärit mitoitetaan keskimäärin viiden vuoden välein toistuvalla rankkasadetilanteelle. Samaa toistuvuutta voidaan käyttää altaan mitoituksessa. Mitoitukseen vaikuttaa myös sateen kesto. Alueilla, joilla tulvasta aiheutuvat haitat ovat suuria, voidaan mitoituksessa huomioida myös harvemmin toistuvat tulvatilanteet.

3. Pysyvä vesipinta

Altaat voidaan mitoittaa joko sellaiseksi, joissa on pysyvä vedenpinta tai painanteiksi, jotka ovat pääosan ajasta kuivina. Kosteikoissa viipymä taas on huomattavasti pidempi kuin altaissa.

Tilavuuden arvioinnissa on käytetty kahta kriteeriä:

1. Tulva-allas: Kerran viidessä vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttamista virtavesistä pyritään viivyttämään maankäytön muutoksen aiheuttama vesimäärä. Purkuvirtaama vastaa suuruudeltaan rakentamista edeltävää mitoittavaa maksimivirtaamaa. Tavoitteena on, että alapuolisen verkoston kapasiteetti riittää kyseiselle virtaamalle. Kuvassa 12 on esitetty havainnekuva virtaamasta.



Kuva 14 Tulva-altaan toiminnana periaatekuva

2. Laskeutusallas: Kerran viidessä vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttamista virtavesistä pyritään viivyttämään maankäytön muutoksen aiheuttama vesimäärä, altaan tulee tyhjentyä 24h sisällä. Tällaisessa altaassa kiintoaine laskeutuu huomattavasti tulva-allasta paremmin. Allas voidaan rakentaa kosteikkomaisena. Tällaisissa altaissa mitoittavaksi tekijäksi saattavat muodostua pidempikestoiset sateet sekä lumien sulamisvedet. Allas tulee varustaa ylivuotorakenteella.

Vaihtoehto 1

Korvenkylän suunnalta tulevan puron lähteiden aiheuttamaksi virtaamaksi on arvioitu 520 m³/d eli noin 6 l/s. Tämä on erittäin pieni verrattuna rankkasateiden aiheuttamaan virtaamaan. Nykytilanteessa viiden vuoden välein toistuvan rankkasateen arvioidaan aiheuttavan noin 400 l/s maksimivirtaaman (Mitoitussateen kesto 30 min, 83 l/s/ha, valuma-alue 47 ha, valuntakerroin 0,1). Tämän mukaan on arvioitu tulva-altaan tilavuudeksi 3300 m³. Mikäli allas toteutetaan laskeutusaltaana, on tilavuusvaatimus 8500 m³.

Vaihtoehto	Maksimivirtaama (108 l/s, 20 min)	Altaan purkuvirtaama	Maksimitilavuus	Allas tyhjenee
Tulva-allas	2550 l/s	400 l/s	3300 m ³	3,5 h
Laskeutusallas	2550 l/s	65 l/s	8500 m ³	20 h

Vaihtoehto 2

Ojan, jossa yhtyvät Imatran ja Lappeenrannan Korvenkylästä tulevat hulevedet pohjavirtaamaksi on arvioitu yli 2000 m³/d eli noin 25 l/s. Tämä on erittäin pieni verrattuna rankkasateiden aiheuttamaan virtaamaan. Nykytilanteessa viiden vuoden välein toistuvan rankkasateen arvioidaan aiheuttavan noin 450 l/s maksimivirtaaman (Mitoitussateen kesto 40 min, 67 l/s/ha, valuma-alue 67 ha, valuntakerroin 0,1). Tämän mukaan on arvioitu tulva-altaan tilavuudeksi 4400 m³. Mikäli allas toteutetaan laskeutusaltaana, on tilavuusvaatimus 9900 m³.

Vaihtoehto	Maksimivirtaama (67 l/s, 40 min)	Altaan purkuvirtaama	Maksimitilavuus	Allas tyhjenee
Tulva-allas	2400 l/s	350 l/s	4400 m ³	4,6 h
Laskeutusallas	2630 l/s	80 l/s	9900 m ³	20 h

Allas voidaan toteuttaa rakentamattomalle peltoalueelle. Jos allas toteutetaan kosteikkomaisena rakenteena, jossa kustannukset muodostuvat pääosin maankaivusta, on kustannusarvio noin 40 €/m³.

4.6 Johtopäätökset

Maankäytön muutos Korvenkylän alueella lisää alueelta muodostuvaa hulevesivirtaamaa. Hulevesien osalta tulee kiinnittää myös huomiota veden laadulliseen hallintaan.

Hulevesien hallintaa varten on suunnitelmassa ehdotettu seuraavia toimenpiteitä:

1. Pohjaveden laadun suojele
2. Virtaaman viivyttäminen ja puhtaiden hulevesien imeyttäminen kiinteistöillä
3. Hulevesien johtaminen ja viivyttäminen avouomissa ja painanteissa
4. Hulevesivirtaamien tasaus ja tulvariskin pienentäminen alajuoksulla
5. Hulevesien laadun parantaminen

Asemakaavassa tulee varata tilaa hulevesien johtamiselle sekä esittää mahdolliset vaatimukset kiinteistökohtaisesta viivytyksestä. Altaalle on esitetty alustavaa tilavarausta yleiskaavassa valtatie eteläpuolelle sijoittuvalle ET alueelle.