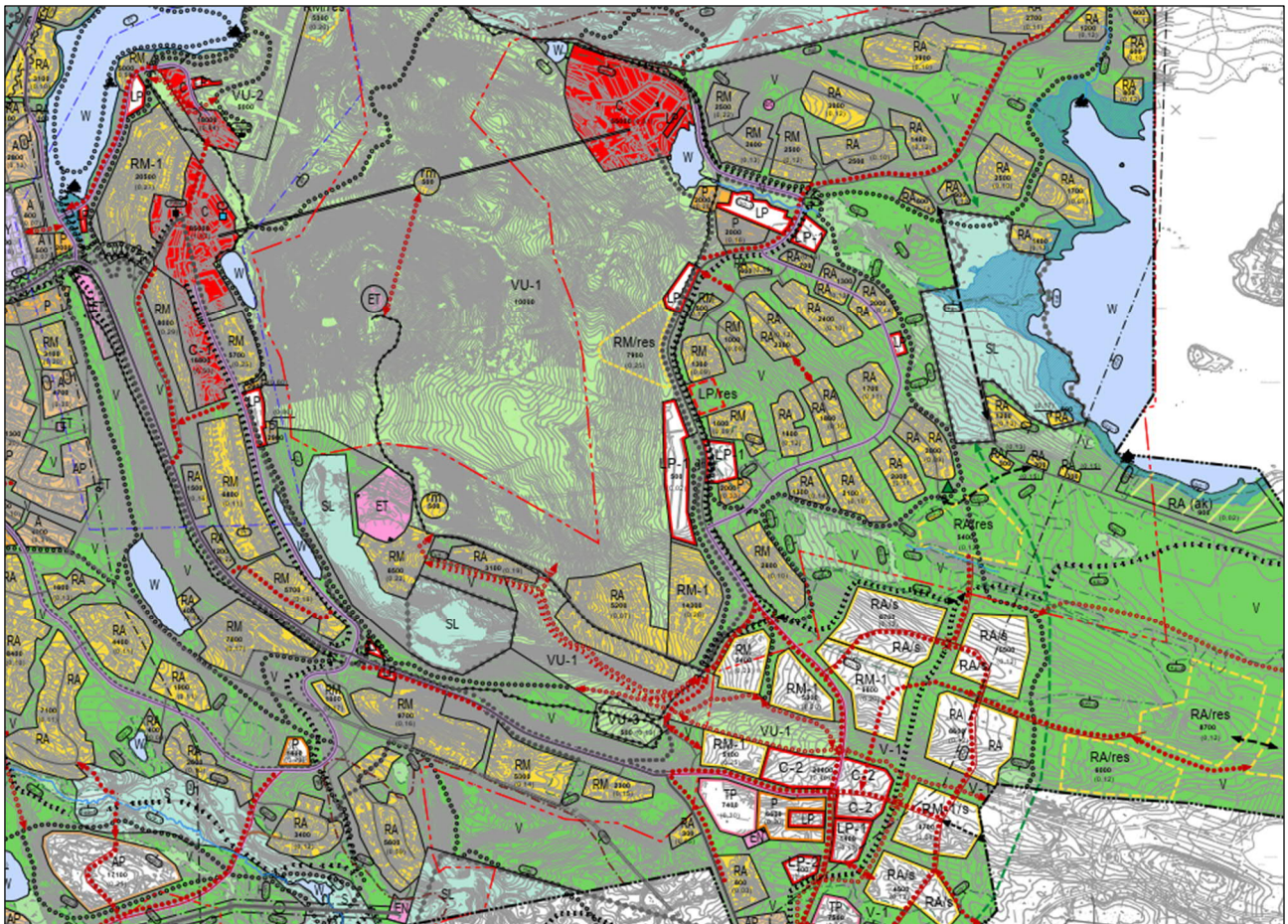


# Rukan ydinalueen yleiskaavan infratarkastelut

raportti



## Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
Valmis	27.3.2024		J.Mettälä / T.Ylimaunu	T.Ylimaunu

**Sweco Finland Oy** 2661738-3  
**Projekti** Kuusamo\_Ruka oyk\_infratarkaste-  
 lut  
**Työnumero** 25006253-003  
**Asiakas** Kuusamon kaupunki / Yhdyskunta-  
 tekniikan toimiala  
**Tekijä** Jussi Mettälä  
**Päiväys** 27.3.2024  
**Dokumenttiviite** 25006253\_003\_Kuusamo\_Ruka\_oyk\_infratarkastelut.docx

# Sisältö

1.	Johdanto.....	4
2.	Rukan ydinalueen yleiskaavan vesimäärät .....	4
2.1	Talousvesimäärät.....	4
2.2	Jätevesimäärät.....	6
3.	Lisävedenhankinta .....	8
3.1	Ruka, 1 .....	9
3.2	Noivioharju-Sivakkaharju, 1E.....	9
3.3	Viipusjärvi, 1.....	9
3.4	Vuosseljoenkangas, 1 .....	10
3.5	Pohjavesialueiden ulkopuolisten alueiden lisävedenhankinta .....	10
3.6	Yhteenveto.....	11
4.	Lisäveden siirtäminen kaava-alueelle ja jätevesien johtaminen puhdistamolle.....	13
4.1	Talousvesi.....	13
4.2	Jätevesi .....	15
5.	Jätevedenpuhdistamon kapasiteettitarkastelu.....	17
5.1	Rukan jätevedenpuhdistamo .....	17
5.1.1	Jätevedenkäsittelyprosessi.....	17
5.1.2	Jätevedenpuhdistamon mitoitus.....	17
5.1.3	Ympäristölupa .....	18
5.2	Jätevedenpuhdistamon kapasiteetti nykytilanteessa .....	18
5.3	Jätevedenpuhdistamon kapasiteetti tulevaisuudessa .....	19
6.	Uudisrakennusten lämmitysenergiantuotanto .....	21

# 1. Johdanto

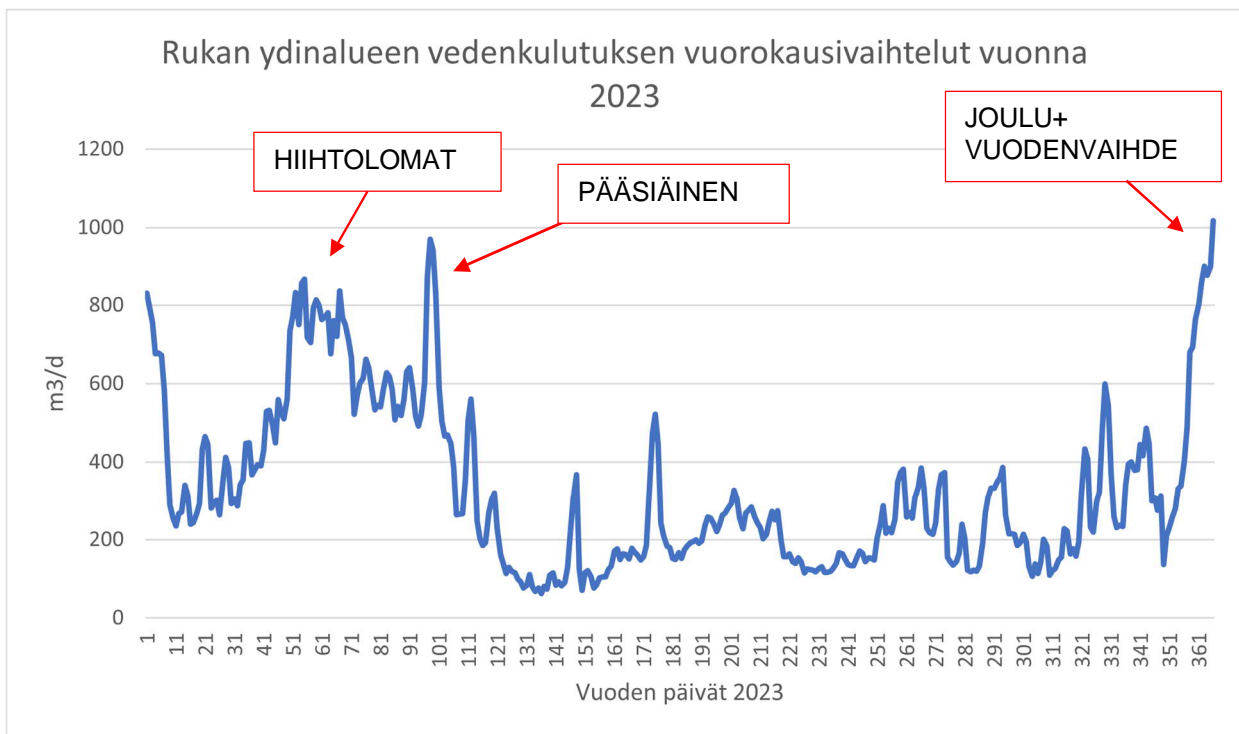
Kuusamon Rukan ydinalueella ollaan laatimassa yleiskaavan päivytystä. Alueen rakennusoikeudet lisääntyvät noin kaksinkertaiseksi nykyisestä. Rukan vesihuollon verkostojen virtaamapasiteetit ja kaukolämmön tuotanto ovat lähes täysimääräisesti käytössä talven suurimpien sesonkien aikoina.

Tässä tarkastelussa selvitetään Rukan ydinalueen yleiskaavan mahdollistaman lisärakentamisen vaikutukset vesihuollon kasvaviin vesimääriin, selvitetään mistä lähteestä talousvettä olisi mahdollista saada lisää, arvioidaan vesihuollon siirtoputkistojen linjauksia, puhdistamon kapasiteetin kasvattamistarvetta ja kasvavan lämmitysenergian tarpeen toteutustapaa ja aluevarauksia.

## 2. Rukan ydinalueen yleiskaavan vesimäärät

### 2.1 Talousvesimäärät

Rukan ydinalueen kiinteistöt ovat suunnattu pääosin loma-asumiseen ja erityyppisiin matkailupalveluihin. Siten alueen vedenkäyttö vaihtelee runsaasti sesonkiluonteisesti. Talousveden käyttö on suurimmillaan vuodenvaihteessa, hiihtolomaviikkoina ja pääsiäisen aikoina, kuva 2.1.



Kuva 2.1 Rukan ydinalueen vuorokautiset vedenkulutukset vuonna 2023. Kulutusvaihteluista on selvästi erotettavissa hiihtolomien, pääsiäisen ja vuodenvaihteen sesonkiajat ja vedenkulutuksen lisääntyminen.

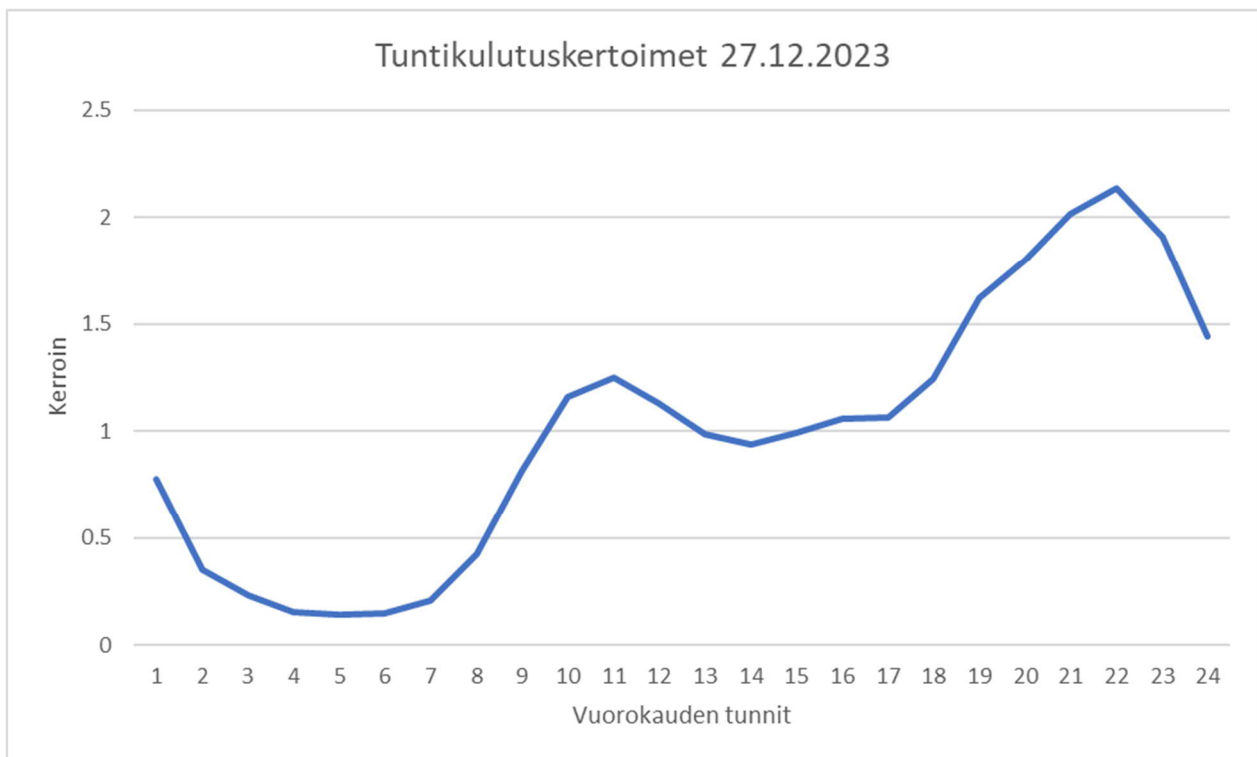
Lähtötietoina nykyisestä vedenkulutuksesta ja jätevesimääristä käytettiin Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan tilasto- ja mittaustietoja. Vedenkulutusmääristä selvitettiin toteutuneet keskimääräiset ja suurimmat vuorokausivirtaamat suurin vuorokausikäyttökerroin, jotka Rukan ydinalueella olivat:

- Q-keskim: 332 m<sup>3</sup>/d
- Q-maks: 1020 m<sup>3</sup>/d
- C<sub>max-d</sub>: 3,1

Tarkempia vedenkulutuksen tuntivaihteluita kerättiin tarkastelualueelta vuodenvaihteessa 2023-2024, jotta saadaan alueen sesonkiajan vedenkulutusvaihtelut selville. Mittauksissa oli mukana vain alueen etäluettavat mittarit, joten kaikkia Rukan ydinalueen vedenkulutuksia ei kulutusmäärissä ollut mukana. Mittauksista selviää kuitenkin riittävän kattavasti vuorokauden sisällä tapahtuvien tuntikulutusten vaihtelut, joiden perusteella saadaan hyvä arvio tuntikulutuskertoimista vedenkulutuksen sesonkiaikoina.

Vedenkulutuksen tuntivaihtelu tarkastelualueella noudatti varsin samanlaista käyrää kuin normaalissa asutuksessa. Vuorokaudessa on kaksi kulutushuippua: aamupäivä ja loppuilta, kuva 2.2. Tuntikulutuksen kertoimiksi saatiin:

- $C_{\min}$ : 0,14
- $C_{\max}$ : 2,2



Kuva 2.2 Tuntikulutusmittausten perusteella kulutuskertoimet tyypillisenä sesonkiajan vuorokautena.

Uusille kaava-alueille tarvittavaa talousvesimäärää pyrittiin arvioimaan vertaamalla nykyisin Rukan ydinalueella toteutuneita vedenkulutuksia alueen toteutuneisiin rakennusten kerrosaloihin ja käyttötarkoituksiin. Tästä vertailusta saaduilla vedenkulutuksilla kerrosneliometriä kohden [ $l/m^2/d$ ] kerrottiin Rukan ydinalueen yleiskaavan rakennusoikeusmäärät, taulukko 1.1. Lisäksi arvioituja vedenkulutusmääriä verrattiin tutkittuihin vedenkäytön yksikkökulutuksiin loma-asutuksessa.

Taulukko 2.1 Arvioidut vedenkulutusmäärät Rukan ydinalueen yleiskaavan eri toiminnoille. Veden yksikkökulutukset on arvioitu toteutuneiden vedenkulutusten ydinalueen rakennusoikeuksien perusteella.

Kaava-alueiden toiminnot	Veden yksikkökulutus l/m <sup>2</sup> /d	Yleiskaavan uudet k-m <sup>2</sup>	Vedenkulutus m <sup>3</sup> /d
Keskustatoiminnot (C, C-1, C-2)	1.21	85400	102.95
Palvelut (P)	0.55	28800	15.78
Julkiset palvelut ja hallinto (PY)	0.55	2000	1.10
Työpaikka-alueet (TP)	0.55	4200	2.30
Matkailupalvelut (RM, RM-1)	0.27	61700	0.00
Asuminen (A, AP)	1.21	48100	74.38
Loma-asuminen (RA)	1.21	54640	57.98
Urheilu- ja virkistys (VU, VU-1, VU-2, VU-3)	1.21	15000	65.87
Reservialueet	0.27	81800	4.11
<b>YHTEENSÄ (keskimääräinen kulutus m<sup>3</sup>/d)</b>	Painotettu keskiarvo: 1,1	383 940	<b>425</b>
Maksimikulutus kertoimella 3,1			<b>1 310</b>

Rukan ydinalueelle yleiskaavassa esitetyille uusille rakennusoikeuksille tarvittava vesimäärä arvioitiin pyörityksillä ylöspäin olevan:

- $Q_{\text{keskim.}}$ : 430m<sup>3</sup>/d
- $Q_{\text{maks.}}$ : 1 350 m<sup>3</sup>/d
- $Q_{\text{mitt.}}$ : 124 m<sup>3</sup>/h

Yleiskaavaluonnoksen mahdollistama vuodepaikkojen lisääntyminen on arvioitu olevan noin 7000 – 8500 vuodepaikka. Vedenkulutuksen tutkimuksissa majoitus- ja loma-asutuksessa vuodepaikkojen keskimääräinen vedenkulutus on noin 100-150 l/vuodepaikka/d. Mikäli nämä kaikki vuodepaikat olisivat samanaikaisesti käytössä, saadaan tällä perusteella veden vuorokautiseksi maksimikulutukseksi noin 700 – 1275 m<sup>3</sup>/d. Eli nykyiseen vedenkulutukseen ja kerrosneliömetreihin perustuva arvio on hyvinkin realistinen.

## 2.2 Jätevesimäärät

Jätevesimäärien vaihtelut vastaavat hyvin paljon puhtaan veden kulutusvaihteluita, mutta keväiset lumien sulamisvedet tuottavat jätevesimääriin selviä virtaamapiikkejä. Jätevesimäärät kasvavat sesonkiaikojen vedenkulutusten myötä. Sesonkiajat osuvat pääosin talven pakkaskausiin, jolloin viemäriverkoston vuotovedet ovat vähäisiä. Lähtötietojen perusteella Rukan jätevedenpuhdistamon toteutuneet tulovirtaamat olivat:

- $Q_{\text{keskim.}}$ : n. 750 m<sup>3</sup>/d
- $Q_{\text{maks.}}$  sesonkiaikana: n. 1 700 m<sup>3</sup>/d
- $Q_{\text{maks.}}$  kevään sulamisvesien aikana: n. 3 450 m<sup>3</sup>/d

Rukan ydinalueen yleiskaavan mahdollistaman lisärakentamisen ja vedenkulutuksen kasvun myötä myös jätevesivirtaamat puhdistamolle lisääntyvät. Käytetyn vesimäärän lisäksi viemäriverkoston kertyy vuotoveisiä, joiden määrää arvioitiin mitoitusarvojen perusteella. Oletettavaa on, että Rukan yleiskaavan uusille alueille rakennettavien viemäriverkoston vuotovedet ovat aluksi pienet, mutta ajan myötä viemäriverkoston

vuotovesillä on tapana lisääntyä, joten vuotovesien määrä arvioidaan tyypillisen ikääntyneen viettoviemäri-verkoston vuotovesimäärien perusteella.

Normaalisti viemäriverkoston vuotovedet ovat n. 15-40 % keskimääräisestä vedenkulutuksen määrästä ja maksimivuorokausikerroin n. 2-5, riippuen viemäriverkoston kunnosta. Siten yleiskaavan uusilta rakennus-alueilta kertyvät jätevesimäärät arvioidaan seuraavan taulukon 2.2 mukaisesti.

Taulukko 2.2 Rukan ydinalueen yleiskaavan uusien rakennusalueiden arvioidut vesi- ja jätevesimäärät.

	Keskimäärin m <sup>3</sup> /d	Maksimi m <sup>3</sup> /d
Arvioitu vedenkulutuksen kasvu	430	1 350
Arvioitu vuotovesimäärä	65-175	130-875
Arvioitu jätevesimäärä	500-605	1480-2225

Taulukon 2.2 jätevesimäärät on arvioitu Rukan ydinalueen yleiskaavan kaikille uusille alueille. Suurin jätevesimäärä 2225 m<sup>3</sup>/d on arvioitu tilanteeseen, jossa kevään aikainen lumien sulamisvesistä johtuvat suuret vuotovesimäärät ajoittuvat pääsiäisen sesonkihuippuun, jolloin myös vedenkulutuksesta johtuvat jätevesimäärät ovat suuria.

Vesihuollon mitoitusarvojen perusteella jätevesiverkostojen vuotovesien mitoitusarvoina voidaan käyttää 25–50 l/m/d. Karkealla arviolla Rukan ydinalueen yleiskaavan kaikkien alueiden viemärointiin tarvittaisiin noin 6-7 km viettoviemärointiä. Tämän perusteella vuotovesimääräksi saataisiin keskimäärin 150–350 m<sup>3</sup>/d. Koska yleiskaavan uusien alueiden viemäroinnistä ei ole vielä tehty tarkempaa yleissuunnitelmaa, pitäydytään jätevesimäärien arvioinnissa taulukon 2.2 arvoissa.

### 3. Lisävedenhankinta

Uuden kaava-alueen lisävesitarpeeksi on arvioitu maksimikulutuksen aikana 1350 m<sup>3</sup>/d. Keskimääräinen vedenkulutus sesonkiaikojen ulkopuolella tulee uuden kaava-alueen myötä kohoamaan Rukan alueella noin 760 m<sup>3</sup>/d, mikä on lähellä ottamoilta lähivuosina pumpattuja vesimääriä (Taulukko 3.1). Tarkoituksena oli selvittää nykyisten ottamoiden kapasiteetti lisävedenotolle huomioiden nykyiset vedenottomäärät, vedenottoluvat ja arvioitujen pohjavesialueiden antoisuusmäärät (Taulukko 3.1). Lisävedenhankintakohteiden selvityksessä oli käytössä GTK:n alustava kalliopohjavesipotentialiselvitys ja Vuosselijoenkankaalta tehty pohjavesiselvitys. Tässä selvityksessä ei ole ollut käytössä muilta pohjavesialueilta tehtyjä tarkempia pohjavesiselvityksiä tai koepumppausraportteja, joista olisi saatavilla tarkempaa tietoa nykyisten vedenottamoiden vaikutusalueista ja potentiaalisista vedenhankintamääristä. Lisävedenhankintapaikkojen arviot pohjautuvat pääosin karttatarkasteluun, nykyiseen vedenottoon ja lisävedentarpeeseen.

Taulukko 3.1 Tietoa Rukan alueen pohjavesialueista ja vedenottamoista.

Pohjavesialue	Noivioharju-Sivakkaharju		Ruka	Viipusjärvi	Vuosselijoenkangas	
Numero/tunnus	11305102		11305104	11305103	11305176	
Alueluokka	1E		1	1	1	
Alueen määrällinen tila (EU)	Hyvä		Hyvä	Hyvä	Hyvä	
Alueen kemiallinen tila (EU)	Hyvä		Hyvä	Hyvä	Hyvä	
Riskialue tai selvityskohde	Ei		Ei	Ei	Ei	
Kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> )	6,66		1,21	2,13	1,36	
Muodostumisalueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	3,02		-	0,66	-	
Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /d)	2 100		300	600	1 000	Yht. 4 000
Vedenottamo	Mutkalampi	Sivakkaharju	Ruka	Viipus	Vosseli	Yht.
Pumppausmäärät sesonkiaika 20.12.2023-1.1.2024 (m <sup>3</sup> /d)	<i>Kaivo 1 ja 2:</i> kesk. 97 max. 171	kesk. 220 max. 311	kesk. 227 max. 354	kesk. 348 max. 547	<i>Kaivo 1 ja 2:</i> kesk. 431 max. 585	kesk. 1 323 max. 1 968
Pumppausmäärät keskiarvo 2022 (m <sup>3</sup> /d)	67	168	169	131	228	763
Pumppausmäärät keskiarvo 2023 (m <sup>3</sup> /d)	22	151	141	190	217	721
Vesilupa (m <sup>3</sup> /d)	Yht. 600 kk-keskiarvona, 800 max. 2 kk/vuosi		Ei lupaa, ottomäärä < 250	600	Vuosseli 1; 500 Vuosseli 2; 400 Yht. 900 kk-keskiarvona  1 100 max. 2 kk/vuosi	< 2 350 kk- keskiarvona  2 750 max. 2 kk/vuosi
Vedenkulutus Rukan yleiskaavan ydinalue 2023			Vedenkulutus uusi kaava-alue		Vedenkulutus yhteensä	
Vedenkulutuksen maksimivirtaama (m <sup>3</sup> /d)	1 020		1 350		2 370	
Keskimääräinen vedenkulutus (m <sup>3</sup> /d)	332		430		762	



### 3.1 Ruka, 1

Pohjavesialue sijaitsee Rukatunturin länsirinteellä. Kyseessä on moreenimuodostuma, joka saa vetensä pääosin moreenikerrosten peittämästä rinnealueesta. Alueella sijaitsee kaksi vedenottamoa, joista Rukan ottamo on vedenhankintakäytössä ja Hyppyrimäen ottamolta ei oteta vettä (Taulukko 3.1). Rukan ottamon kaivo on rakennettu Rukatunturin jyrkän länsirinteen tyvellä sijaitsevan lähteen yhteyteen. Kaivoalueella esiintyy ohuesti myös hiekkaa. Kaivo saanee osan vedestään viereisestä purosta suotautumalla. Laadultaan pohjavesi on hyvää soveltuen sellaisenaan talouskäyttöön.

#### Lisävedenhankinta

Pienialaiselta pohjavesialueelta ei arvioida olevan saatavilla huippukulutuksen aikana merkittävästi lisävettä, ilman vedenlaadun heikkenemistä tai pohjaveden pinnan alentumista. Alueelta ei olla myöskään porauksin löydetty antoisaa porakaivon paikkaa. Hyppyrimäen vedenottamalla ongelmana ovat olleet veden laatu ja erityisesti bakteeripitoisuudet, joiden seurauksena vedenottamo ei ole käytössä lisävedenhankintaan. Alue on myös tiuhaan rakennettua taajama-aluetta, joka aiheuttaa riskiä pohjavedelle. Osa alueesta on myös rauhoitettu sekä soidensuojeluohjelman nojalla että metsähallituksen päätöksellä.

### 3.2 Noivioharju-Sivakkaharju, 1E

Vedenotto sijoittuu alueen paremmin tutkittuun itäosiin, jossa kahdella ottamalla on yhteensä kolme ottokaivoa (Taulukko 3.1). Muodostuma on selänmäinen itään päin kapeneva harjukson osa. Harjun ydinosa on pääosin hiekkaista soraa, välikerroksina esiintyy kivistä soraa ja karkeaa hiekkaa ja lievealueilla maa-aines muuttuu ensin hiekaksi ja uloimpana lopulta hienoksi hiekaksi. Pohjavesialue saa vesivaroihinsa täydennystä varsinkin eteläpuolisten vaarojen valunnasta ja osa pohjavedestä purkautuu alueen pohjoispuolisille soille suojeleista lähteistä. Vesi soveltuu sellaisenaan talousvedeksi.

#### Lisävedenhankinta

Harjun ydinosan vedenläpäisevyys on arvioitu hyväksi, mutta hydraulisesti sen epäillään olevan epäyhtenäinen. Vedenottamot sijaitsevat Mutkakosken itäpuolella, jossa on mahdollisesti pohjaveden virtaukseen vaikuttava kallioselänne. Pohjaveden päävirtaussuunta on suurimmassa osassa aluetta länteen ja mahdolliset lisävedenhankintaselvitykset tulisi keskittää Mutkakosken länsipuolelle (Kuva 3.1). Potentiaalisia alueita ovat, Mutkakosken ja Poroaidankankaan välinen alue. Alueen länsipuolella on maa-ainesten ottoa, mutta pohjaveden virtaussuunnista riippuen ottotoiminta ei välttämättä aiheuta riskiä lisävedenhankinnalle. Alue on suhteellisen lähellä nykyisiä vedenottamoita ja vesijohtoverkkoa. Toinen potentiaalinen alue sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa Noivionharjujen alueella, joka on kuitenkin kaukana vesijohtoverkosta.

Arvio muodostuvasta pohjaveden määrästä on pohjavesialueella suuri (2 100 m<sup>3</sup>/d) ja rantaimetyksellä voidaan antoisuutta mahdollisesti lisätä. Lisävedenhankintaa haittaa mahdollisesti vesi- ja metsälain nojalla suojellut lähteet ja noro sekä maa-ainesten otto. Pohjavesialueen länsiosassa toimii lisäksi Mustosen seudun vesiosuuskunnan ottamo, joka vedenottomäärä on ollut kuitenkin vain noin 8 m<sup>3</sup>/d (2017), joten vedenotolla ei ole merkittävää vaikutusta mahdolliseen lisävedenhankintaan. Lisävedenhankintaan arvioitu 1 350 m<sup>3</sup>/d vesimäärä voisi olla alueelta saatavilla useammasta uudesta kaivosta, varsinkin rantaimetystä hyväksi käyttäen. Lisävedenhankinta alueelta vaatii kuitenkin tarkentavia pohjavesitutkimuksia, ja lähdekohteiden suojele voi asettaa rajoituksia lisävedenotolle.

### 3.3 Viipusjärvi, 1

Vedenottamo sijaitsee Viipusjärven rannalla pohjavesialueen eteläosassa. Kallioperän ruhjelaaksoon kerrostunut kapea harju saa ympäristöstään täydennystä vesivaroihin ja harju on hydraulisesti yhteydessä Viipusjärveen. Harjun ydinosa on karkeaa hiekkaa ja lievealueilla hiekka on hienorakeisempaa.

#### Lisävedenhankinta

Pohjaveden päävirtaussuunta on arviolta koilliseen, mutta kalliokohoumat vaikeuttavat veden virtausta alueen pituussuunnassa ja nykyisen vedenottamon sijaitessa eteläosassa on muodostuman pohjoisosasta

Hakojärven eteläpuolelta mahdollisesti saatavilla vettä lisävedenhankintaan (Kuva 3.1). Tekopohjaveden muodostamismahdollisuudet rantaimetytystä hyväksikäyttäen ovat alueella arvioitu hyväksi, joten arvio muodostuvasta pohjavesimäärästä (600 m<sup>3</sup>/d) on rantaimetyksen takia arvioitu vain suuntaa antavaksi (Taulukko 3.1). Mikäli pohjoisosa todetaan erilliseksi pohjavesimuodostumaksi, on alueelta potentiaalisesti saatavilla lähelle eteläosaa vastaava vesimäärä rantaimetytystä hyväksi käyttäen. Pohjavesialueelta ei arvioida olevan saatavilla koko tarvittavaa lisävesimäärää. Alue sijaitsee lähellä nykyisiä vedenottoja ja vesijohtoverkkoa.

### 3.4 Vuosselijoenkangas, 1

Alueella sijaitsee laaja moreenialue ja vedenotto tapahtuu Vuosselijokilaaksossa sijaitsevista kahdesta kallio-porakaivosta. Vuosselijoenkankaalla moreenikerrokset ovat paksuimmillaan noin 20 m. Maakerrokset ovat paksuimmillaan kankaan eteläreunassa ohentuen Vuosselijoenkankaan lakiosalle päin. Kallio on tutkimusten mukaan rikkonaista. Alueella sijaitsee kaksi lähdeä, joiden yhteenlaskettu purkautumismäärä vuonna 2000 oli yhteensä noin 1320 m<sup>3</sup>/d. Koepumppauksen vaikutusta ei lähteissä ollut havaittavissa ja lähteiden virtaamat pysyivät vakioina koko tutkimuksen ajan ja veden laatu säilyi hyvänä. Lisäksi Vuosselijokeen on arvioitu pohjavesitutkimusten yhteydessä purkavan tihkuvirtaamana pohjavesiä noin 1000–1500 m<sup>3</sup>/d. Pohjaveden nykyisistä purkautumismääristä tai vedenoton vaikutuksista purkautuvaan pohjaveteen ei ollut käytössä seuranta-tietoa. Alueella ei ole vedenottoa maaperän pohjavesikerroksista tai purkavasta pohjavedestä.

#### Lisävedenhankinta

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (1 000 m<sup>3</sup>/d) on vain suuntaa antava ja tutkimusten mukaan Vuosselijokeen voi purkautua alueelta jopa 2300–2800 m<sup>3</sup>/d vettä alueen maaperäkerroksista (Taulukko 3.1). Vesimäärää ei ole kokonaisuudessaan hyödynnettävissä, mutta pohjavesialueella olevien moreenikerrosten hyödyntämistä lisävedenhankintaan tulisi tutkia. Lähteiden suojelu voi vaikuttaa lisävedenhankintamahdollisuuksiin. Kallioperä on alueella rikkonaista ja alueella olevien porakaivojen lisäksi alue on esitetty GTK:n kallio-pohjavesipotentialiselvityksessä jatkotutkimuskohteeksi (Kuva 3.1). Alueelta arvioidaan olevan maa- ja kallio-pohjavettä kuitenkin hyödynnettävissä tarvittava 1 350 m<sup>3</sup>/d. Lisävesimäärä on kuitenkin sen verran suuri, ettei sitä uskota olevan saatavilla yhdestä lisäkaivosta.

### 3.5 Pohjavesialueiden ulkopuolisten alueiden lisävedenhankinta

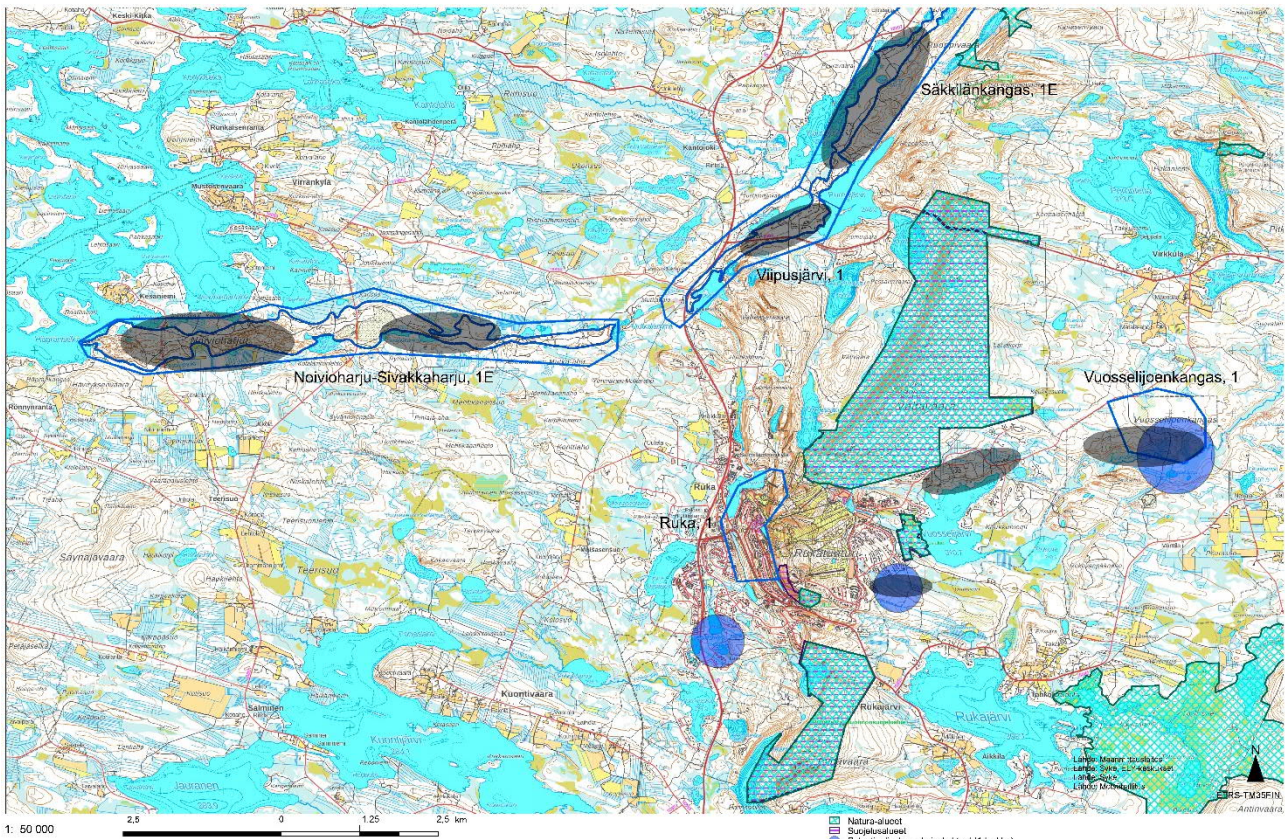
Nykyisten Rukan alueen läheisimpien pohjavesialueiden ja tunnistettujen kallio-pohjavesikohteiden lisäksi uuden kaava-alueen lähistöllä on vähän potentiaalisia kohteita riittävään lisävedenhankintaan. Lisävedenhankintamahdollisuuksiin alueella vaikuttaa myös lukuisat suojelualueet. Potentiaalia kohteita ovat uudella kaava-alueella Rukatunturin itärinteen juurella olevat moreenikerrokset, Vuosselijokilaakson alue pohjavesialueen ympäristössä sekä Vuosselijärven pohjoispuolella oleva alue järven ja Natura- sekä luonnonsuojelualueen välillä (Kuva 3.1). Kohteet vaativat kuitenkin tarkempia pohjavesitutkimuksia.

*Uudella kaava-alueella* moreenikerrosten laajuus ei ole tiedossa ja alueen rakentaminen aiheuttaa riskiä pohjavedelle. Alueella on myös kaavassa useita luontokohteita ja alue soveltuu mahdollisesti paremmin kallio-pohjaveden hankintaan. Alue on lähellä veden loppukäyttäjiiä ja vesijohtoverkkoa.

*Vuosselijokilaakson alueella* esiintyvien moreenikerrosten paksuutta tai pohjaveden hankintamahdollisuuksia ei ole selvitetty laajemmin pohjavesialueen ulkopuolelta. Alue on lähellä nykyistä vesijohtoverkkoa.

*Vuosselijärven pohjoisrannalle* pohjavesi kulkeutuu laajalta Valtavaaran alueelta ja purkautuu useasta lähteestä. Alueella voi olla lisäksi mahdollista käyttää hyväksi rantaimetytystä. Tulevaisuuden rakentamisella voi olla vaikutusta pohjaveden riskitekijöihin. Luontokohteiden suojelu voi vaikeuttaa vedenhankintaa. Alueen halki kulkee nykyinen vesijohtoverkko.

*Säkkilänkankaan* 1E-luokan pohjavesialue ei ollut tarkemmassa tarkastelussa mukana alueen sijainnin takia. Alueelta voi olla kuitenkin mahdollista saada hankittua lisävettä. Vesijohtoverkosto ylittää pohjavesialueen eteläosiin.



Kuva 3.1 Potentiaaliset lisävedenhankintalähteet.

### 3.6 Yhteenveto

Nykyisten vedenottamoiden vedenottokapasiteetti ei nykyisillä vedenottomäärillä ole vielä maksimissa, eikä nykyisen vedenoton seurauksena pohjavesipinnat ole alentuneet merkittävästi tai veden laadussa ole havaittavissa liiallisesta vedenotosta johtuvaa vedenlaadun heikkenemistä. Keskimääräinen vedenkulutus sesonkiaikojen ulkopuolella tulee uuden kaava-alueen myötä kohoamaan Rukan alueella noin 760 m<sup>3</sup>/d, mikä on lähellä ottamoilta lähivuosina pumpattuja vesimääriä (Taulukko 3.1). Sesonkiaikojen ulkopuolella nykyisten vedenottamoiden vedenottokapasiteetti riittää kuitenkin turvaamaan lisääntyneen vedenkulutuksen, koska ottamoilta on sesonkiaikaisten ottomäärien perusteella otettavissa lisäveltä myös sesonkiaikojen ulkopuolella. Sesonkiaikojen ulkopuolella vedenottoa voidaan myös vesilupamäärien perusteella lisätä merkittävästi.

Nykyisiä vedenottoja hyväksi käyttäen pohjaveden ottomääriä voidaan tarvittaessa lisätä myös sesonkiaikoina. Vedenottoa voidaan sesonkiaikoina lupaehtojen rajoissa lisätä maksimissaan noin 600–700 m<sup>3</sup>/d. (Taulukko 3.1). Lisävedenhankintamahdollisuudet ovat kuitenkin maksimissaan vain noin puolet tarvittavasta lisävesimäärästä. Vedenottomäärän lisäämisestä voi seurata vaikutuksia vesipintoihin ja veden laatuun.

Rukan lähialueen pohjavesialueilla arvioidut muodostuvan pohjaveden määrät ovat nykyisiin vedenottomääriin verrattuna paikoin suuria ja vaikka muodostuvaa pohjavettä ei kokonaisuudessaan saada tai pystytään hyödyntämään, on lisävedenottoon varsinkin rantaimetystä hyväksi käyttäen potentiaalia (Taulukko 3.1). Tarvittava lisävesimäärä 1 350 m<sup>3</sup>/d vaatii kuitenkin alueiden tarkempaa tutkimista.

Rukan alueella on tunnistettu useita potentiaalisia lisävedenhankintakohteita alueen pohjavesialueilla, ja moreenikerroksissa sekä kallioperän ruhjeissa (Kuva 3.1). Lisävedenhankintaan voidaan toteuttaa myös nykyisistä vedenottamoista, mutta tarvittava lisävesimäärä vaatii uuden pohjavesilähteen. Riittävä vedensaanti voi

vaatia myös useamman uuden vedenotto-kaivon rakentamisen. Useampi vesilähde turvaa myös vedensaannin mahdollisissa pilaantumistapauksissa tai häiriötilanteissa. Potentiaalisimpina vesilähteinä, joista on saatavilla suurimmat vesimäärät ovat kallioruhjealueet ja alueen pohjavesialueet.

- **Ruka:** Pohjavesialueelta ei arvioida olevan saatavilla huippukulutuksen aikana merkittävästi lisävettä. Alueelta ei ole löydetty antoisaa porakaivon paikkaa.
- **Noivioharju-Sivakkaharju:** Potentiaalisia alueita lisävedenhankintaan ovat, Mutkakosken ja Poroaidankankaan välinen alue sekä Noivionharjujen alue. Arvio muodostuvasta pohjaveden määrästä alueella on 2 100 m<sup>3</sup>/d ja rantaimetyksellä voidaan antoisuutta mahdollisesti lisätä. Lisävedenhankintaan arvioitu 1 350 m<sup>3</sup>/d vesimäärä voisi olla alueelta saatavilla useammasta uudesta kaivosta tarvittaessa rantaimetystä hyväksi käyttäen.
- **Viipusjärvi:** Mikäli muodostuman pohjoisosa todetaan tutkimuksin erilliseksi pohjavesimuodostumaksi, on alueelta potentiaalisesti saatavilla rantaimetystä hyväksi käyttäen vettä lähelle eteläosaa vastaava noin 600 m<sup>3</sup>/d vesimäärä.
- **Vuosselijoenkangas:** Alueelta arvioidaan olevan maa- ja kalliopohjavettä hyödynnettävissä tarvittava 1 350 m<sup>3</sup>/d. Vuosselijokeen arvioitu purkautuva pohjavesimäärä on jopa 2300–2800 m<sup>3</sup>/d. Tarvittava vesimäärä edellyttää todennäköisesti kalliopohjaveden lisäksi alueen maaperässä olevan tai purkautuvan pohjaveden hyödyntämistä.
- **Porakaivot:** GTK:n 1-luokan potentiaalisista porakaivokohteista on saatavilla pohjavettä, mutta määrä selviää tarkempien tutkimusten avulla.
- **Muut alueet:**
  - o Uuden kaava-alueen pohjavesipotentiali perustuu suhteellisen laajaan pohjaveden muodostumisalueeseen ja GTK:n ruhjetutkimuksiin.
  - o Vuosselijokilaakson potentiali perustuu pohjavesialueelta Vuosselijokeen purkautuvaan pohjavesimäärä 2300–2800 m<sup>3</sup>/d.
  - o Vuosselijärven pohjoispuoleisen alueen potentiali perustuu laajaan pohjaveden muodostumisalueeseen ja pohjaveden purkautumiseen ranta-alueella sekä rantaimetyspotentialiin.
  - o Säkkilänkankaan pohjavesialueella arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on noin 1 500 m<sup>3</sup>/d ja suhteellisen laajalla pohjavesialueella on käytössä vain yksi vedenottamo. Alueen vedenottoa on todennäköisesti mahdollista lisätä.

## 4. Lisäveden siirtäminen kaava-alueelle ja jätevesien johtaminen puhdistamolle

### 4.1 Talousvesi

Rukan ydinalueen yleiskaavan uusien alueiden suurimmaksi vuorokautiseksi vedenkulutukseksi arvioitiin 1 350 m<sup>3</sup>/d. Tarkastelluista mahdollisista pohjavesilähteistä otollisimpia kasvavan vedenkulutuksen tarpeisiin olisivat mahdolliset kaksi porakaivokohdetta yleiskaavan alueella, kuva 3.1. Koska näiden mahdollisten vesilähteiden tutkimukset ovat vielä kesken, ei niitä tässä vaiheessa oteta mukaan laskelmiin. Mahdollisista potentiaalisista vesilähteistä kaava-alueetta seuraavaksi lähimpänä sijaitsee Vuosselinjoenkangas. Alueelta arvioidaan olevan hyödynnettävissä tarvittava lisävesimäärä 1 350 m<sup>3</sup>/d.

Vedenottamolta kulutusalueelle johtavan syöttövesijohdon mitoittamiseen vaikuttaa paljolti suurin virtaama, joka vesijohdon kautta tulee johtaa. Suurimmat vedenkulutukset toteutuvat sesonkiaikojen iltoina. Suurimpia virtaamia voidaan tasata tasausaltaiden käytöllä. Rukan alueen käytön sesonkiaikoina vedenkulutus voi pysyä huipussaan pidemmän aikaa, joten sesonkihuippuina pidempiaikaista vedenkulutusta ei pystytä tasaamaan altaiden käytöllä. Sitä vastoin vuorokauden kulutushuippujen aikoina tarvittavaa veden virtaamaa vesilähteeltä kulutuspaikkaan on helpompi tasata tasausaltaan käytöllä. Tällä mahdollistetaan veden johtamiseen tarvittavan siirtovesijohdon pienentäminen ja pumppausenergian vähentäminen. Itä-Rukan puolella, Vuosselintien varrella sijaitsee nykyisin kaksi 125 m<sup>3</sup> kokoista alavesisäiliötä. Lisäksi alueella on tilavaraus kolmannelle 125 m<sup>3</sup> alasäiliölle.

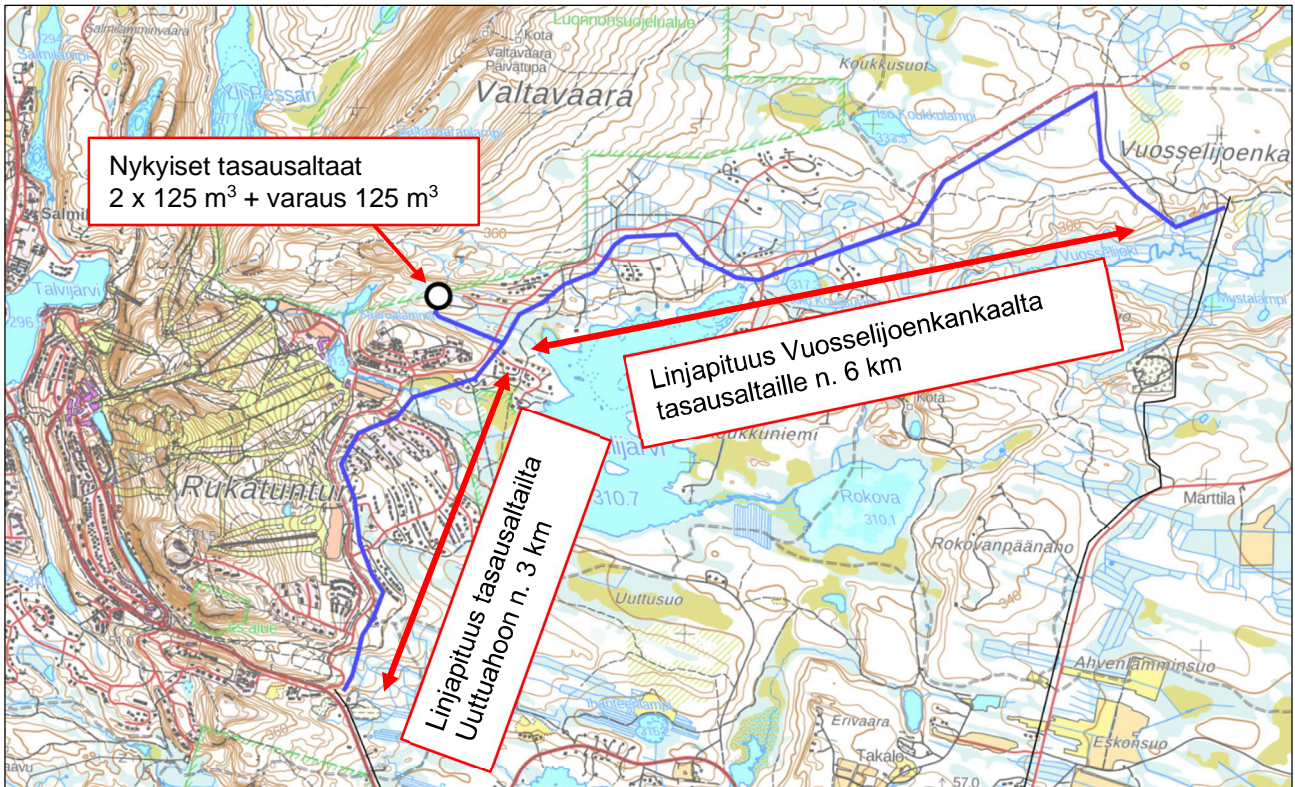
Koska tavoitteena on tasata ottamolta johdettavaa virtamaa uusille kaava-alueille alavesisäiliöiden avulla, kulkee luonteva reitti vesijohdolle Vuosselinjoenkankaalta Rukan alueelle nykyisten alasäiliöiden kautta Vuosselintien varressa, kuva 4.1. Uuden syöttövesijohdon sijainti olisi lähellä samaa reittiä kulkevaa nykyistä syöttövesijohtoa. Vesijohdon pituus Vuosselinjoenkankaalta nykyisille alasäiliöille on noin 6 km ja alasäiliöiltä yleiskaavan suurimmalle uudelle rakennusalueella Uttuuhon noin 3 km.

Tavoitteellisesti siirtovesijohto vesilähteeltä tasausaltaalle pyritään mitoittamaan suurimman vuorokauden keskikulutukselle ja vuorokauden suurimpien tuntikulutusten virtaama hoidetaan tasausaltaan pumppausen avulla. Alustavasti uusien alueiden suurin vedenkulutus on arvioitu olevan 1 350 m<sup>3</sup>/d ja siten keskivirtaama on 56 m<sup>3</sup>/h, jolle siirtovesiputki mitoitetetaan. Mitoitustulokset ovat seuraavat:

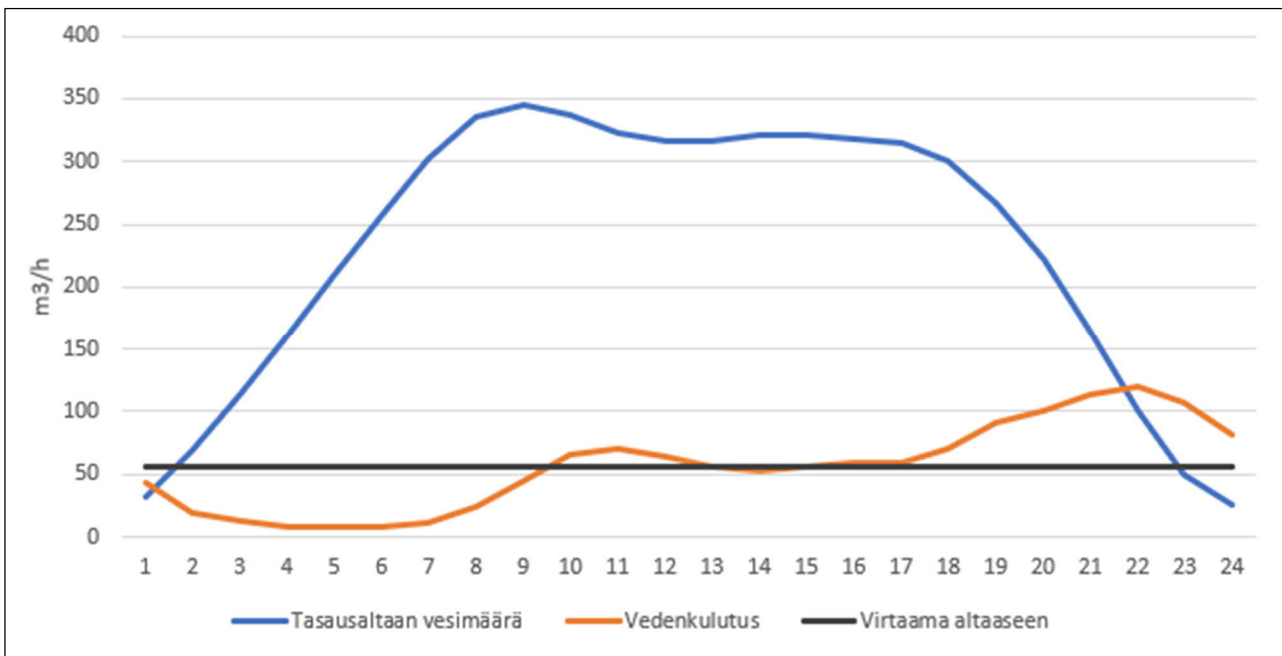
- Putki 160 PEH-10: virtausnopeus: 1,0, virtausvastus: 4,3-4,8 bar
- Putki 200 PEH-10: virtausnopeus: 0,64 m/s, virtausvastus: 1,4-1,6 bar
- Putki 225 PEH-10: virtausnopeus: 0,5 m/s, virtausvastus: 0,8-0,9 bar

Alustavan mitoituksen perusteella vesijohtoputken kooksi ottamolta tasausaltille riittää 200 PEH-10.

Tasausaltaan mitoitus tehdään sen perusteella, että altaan vesimäärä riittää suurimman vuorokausikulutuksen tasaamiseen, kun altaaseen johdetaan vettä tasaisena virtaamana. Mikäli Vuosselinjoenkankaalta pyritään johtamaan kaikki osayleiskaavan alueiden arvioitu suurin vuorokauden vedenkulutus 1350 m<sup>3</sup>/d, tarvitaan tasausaltaan tilavuudeksi noin 350 m<sup>3</sup>, mikäli tulovirtaama vesilähteestä pidetään tasaisena, kuva 4.2. Tasausaltaan tarvittavaa tilavuutta voidaan pienentää kasvattamalla virtaamaa Vuosselinjoenkankaan suunnasta tai hankkimalla kasvavaa vedenkulutusta varten lisävevettä toisesta vesilähteestä, esimerkiksi kahdesta potentiaalisesta porakaivokohdeesta, mikäli lisätutkimukset osittavat vedenoton niistä mahdolliseksi.



Kuva 4.1. Mahdollinen vesijohtolinjaus Vuosselijoenkankaalta alasäiliöiden kautta Uuttuahan alueelle.



Kuva 4.2. Tasausaltaan vesimäärä ja vedenkulutukset arvioidun suurimman vuorokausikulutuksen aikana.

Tasausaltilta vesi tulee johtaa suoraan kulutukseen, jolloin virtaama vaihtelee kulutusvaihteluiden perusteella. Mikäli Vuosselintien varren tasausaltilta johdetaan alueen vesijohtoverkoston koko osayleiskaavan

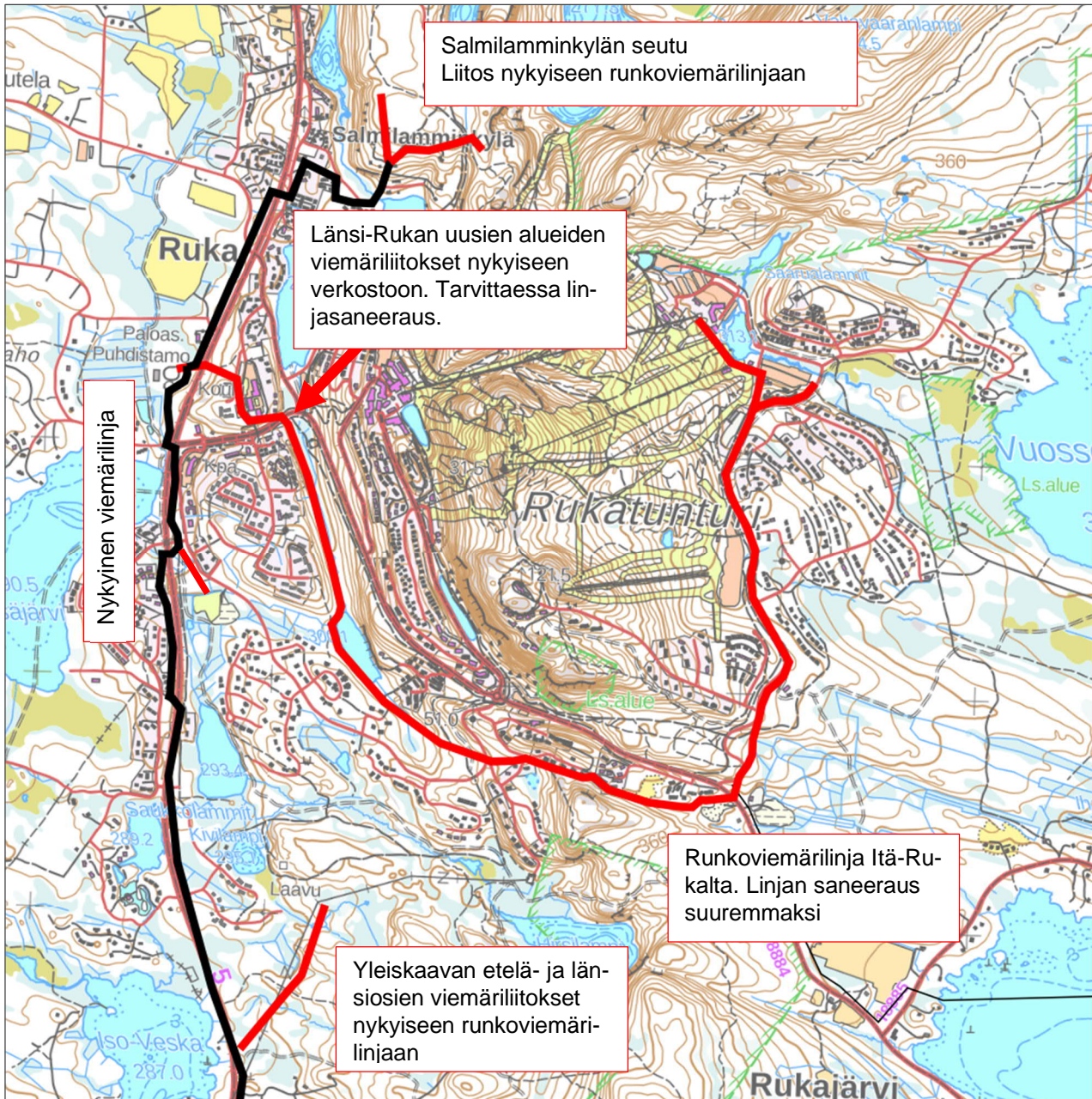
arvioidun kasvavan vedenkulutuksen suurimmat virtaamat, tarvitaan altailta lähtevä putki mitoittaa virtaamalle 124 m<sup>3</sup>/h. Tällöin tasausaltailta lähtevä syöttövesijohto tulisi olla luokkaa 250 PEH, jolloin mitoitusvirtaamalla virtausnopeus putkessa olisi noin 0,9 m/s ja virtaushäviöt johdettaessa vettä tasausaltailta osayleiskaavan suurimmalla uudelle alueelle Uttuahon alueelle noin 1 bar. Mikäli yleiskaava-alueen potentiaalisista porakäivokohteista on saatavissa talousvettä, vaikuttaa se oleellisesti syöttövesijohtojen ja tasausaltaiden mitoituksiin.

## 4.2 Jätevesi

Rukan ydinalueen yleiskaavan suurimmat rakennusoikeusmäärät sijoittuvat Uttuahon ja Itä-Rukan alueelle, jonne rakennusoikeutta on kaavassa sijoitettu noin 193 000 m<sup>2</sup>. Siten aiemman arvion mukaan jätevesimääräarvion mukaan kyseisellä alueella jätevesimäärä kasvaa keskimäärin noin 250-300 m<sup>3</sup>/d ja enimmillään suurimpien vuotovesien aikoina noin 750-1100 m<sup>3</sup>/d.

Itä-Rukalta jätevedenpuhdistamolle johtava runkoviemäriinlinja on tarkoitus saneerata, kuva 4.3. Saneerauksessa on kyseisen linjan runkoviemäriputki tarkoitus mitoittaa uuden yleiskaavan myötä kasvavalle jätevesimäärälle. Viemäriinlinjan mitoituksesta on käynnissä erillinen tarkastelu. Kaikki Uttuahon suunnan ja Itä-Rukan alueen jätevedet on tarkoitus johtaa kyseissä viemäriinlinjassa.

Yleiskaavassa Länsi-Rukan keskustoiminnoille varattu rakennusoikeuksia sijoittuu nykyisen viemäriverkoston alueelle. Lähtökohtaisesti uusien alueiden jätevedet liitetään nykyiseen viemäriverkoston, joka tarvittaessa saneerataan. Yleiskaava-alueen eteläisen osan uudet rakennusalueet liitetään Kemijärventien varressa sijaitsevaan runkoviemäriinlinjaan, kuva 4.3.



Kuva 4.3. Uusien kaava-alueiden tarvitsemat viemäriinjaukset liitospaikat ja saneeraustarpeet.



## 5. Jätevedenpuhdistamon kapasiteettitarkastelu

### 5.1 Rukan jätevedenpuhdistamo

#### 5.1.1 Jätevedenkäsittelyprosessi

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan Rukan jätevedenpuhdistamo sijaitsee Rukatunturin länsipuolella noin 25 km Kuusamosta pohjoiseen, valtatie 5:n välittömässä läheisyydessä. Puhdistetut jätevedet johdetaan paineviemärillä 2,4 km päähän perustetulle jälkikäsittelykentälle (n. 5 ha), jossa jätevedet edelleen puhdistuvat. Kentältä puhdistetut jätevedet johdetaan Kesäjokeen, joka laskee Yli-Kitkajärven Kesälahteen.

Rukan jätevedenpuhdistamo vuonna 2016 käyttöön otettu biologis-kemiallinen laitos, jossa biologisen osan toiminta perustuu kantoaineprosessiin. Puhdistusprosessi on kaksilinjainen. Jätevedenkäsittelyprosessi koostuu seuraavista toiminnoista:

- Tulevan jätevesivirtaaman taseaus
- Välppäys ja välpeen pesu
- Hiekan- ja rasvanerotus sekä hiekan pesu
- Esiselkeytys
- Kuusivaiheinen kantoaineprosessi (MBBR)
- Flokkaus
- Flotaatioselkeytys
- Pumppaus jälkikäsittelykentälle
- Jälkikäsittely, valutus luonnonmukaisella suokentällä
- Lietteen tiivistys
- Lietteen kuivaus
- Lietteen aumakompostointi

Esiselkeytystä tehostetaan ferrisulfaatin annostelulla. Fosfori saostetaan kemiallisesti jälkisaostuksena polyalumiinikloridilla. pH:n säätöön käytetään soodaa. Kantoaineprosessissa denitrifikaation hiilenlähteenä käytetään metanolia. Flotaatiota ja lietteen kuivausta tehostetaan polymeerillä.

#### 5.1.2 Jätevedenpuhdistamon mitoitus

Rukan jätevedenpuhdistamon mitoitusarvot vuodelle 2025 ovat seuraavat:

• Asukasvastineluku	18 000
• Typpi	252 kg/d
• Fosfori	36 kg/d
• BOD <sub>7ATU</sub>	900 kg/d
• Kiintoaine	1 477 kg/d
• Mitoittava vuorokausivirtaama	1 800 m <sup>3</sup> /d
• Maksimivirtaama	3 500 m <sup>3</sup> /d
• Q <sub>mit</sub>	219 m <sup>3</sup> /h

### 5.1.3 Ympäristölupa

Puhdistamolla on Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 19.3.2013 myöntämä ympäristölupa (PSAVI nro 26/2013/1) koskien Rukan uuden jätevedenpuhdistamon toimintaa sekä puhdistettujen jätevesien johtamista uuden jälkikäsitteilykentän kautta Kesäjokeen.

Ympäristölupapäätös on voimassa toistaiseksi. Ympäristölupapäätöksen mukaiset lupaehdot on esitetty seuraavassa taulukossa. Vesistöön johdetun käsitellyn jäteveden pitoisuusarvot on saavutettava puolivuosisekiarvoina mahdolliset ohjjuksutukset, ylivuodot ja poikkeustilanteet mukaan lukien.

Taulukko 5.1 Rukan jätevedenpuhdistamon ympäristölupaehdot. Lupaehdot on saavutettava kokonaistypen osalta vuosikeskiarvona ja ammoniumtypen osalta puolivuosisekiarvona laskettuna sekä muilta osin neljännesvuosisekiarvoina laskettuna, ohjjuksutukset ja poikkeustilanteet mukaan lukien.

Parametri	Enimmäispitoisuus (mg/l)		Vähimmäisteho (%)
	Talvi (1.11.–30.4.)	Kesä (1.5.–31.10)	
BOD <sub>7ATU</sub>	15	10	95
Kokonaisfosfori	0,30	0,20	95
Kokonaistyyppi <sup>(1)</sup>	15	15	70
Ammoniumtyppi	8	6	90 <sup>(2)</sup>
Kiintoaine	15	15	90
COD <sub>Cr</sub>	125	125	75

1) Toteutetaan kolmen vuoden kuluessa päätöksen tultua lainvoimaiseksi

2) Lasketaan käsittelemättömän jäteveden kokonaistypen ja laitokselta lähtevän ammoniumtypen määrästä

Puhdistamo on toiminut pääsääntöisesti hyvin, mutta joitakin raja-arvojen ylityksiä on tapahtunut viime vuosina.

## 5.2 Jätevedenpuhdistamon kapasiteetti nykytilanteessa

Rukan jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulokuormitus ja maksimitulokuormitus vuosina 2020...2022 sekä niiden osuus puhdistamon mitoituksesta on esitetty seuraavassa taulukossa. Nykytilanteessa puhdistamon kapasiteetti on riittävä. Huippusesonkiaikoina ja hulevesiaikana voidaan havaita suurempia virtaamia ja kuormituksia.

Taulukko 5.2 Rukan jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulokuormitus ja maksimitulokuormitus vuosina 2020...2022 sekä niiden osuus puhdistamon mitoituksesta.

Parametri	Yksikkö	2020	% <sup>(1)</sup>	2021	% <sup>(1)</sup>	2022	% <sup>(1)</sup>	Mitoitus
Vuorokausivirtaama Q <sub>kesk</sub>	m <sup>3</sup> /d	698	39	791	44	695	39	1 800
Maksimivirtaama Q <sub>max</sub>	m <sup>3</sup> /d	1 972	56	3 417	98	2 260	65	3 500
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	172	19	188	21	232	26	900
BOD <sub>7ATU</sub> maksimi	kg/d	665	74	397	44	594	66	
Kok.fosfori	kg/d	5,8	16	6,6	18	7,4	21	36
Kok.fosfori maksimi	kg/d	20,1	56	13,9	39	21,5	60	
Kok.tyyppi	kg/d	53	21	54	21	57	23	252
Kok.tyyppi maksimi	kg/d	201	80	107	42	152	60	

1) Parametrin osuus Rukan jätevedenpuhdistamon mitoituksesta

Rukan jätevedenpuhdistamon toiminnassa voidaan arvioida olevan kolme erilaista kuormitustilannetta: 1) keskimääräinen, 2) maksimitilanne huippusesonkiaikana, jolloin puhdistamolle ei tule hulevesiä ja 3)

maksimitilanne, jossa huippusesonkiaika sijoittuu hulevesiaikaan. Näitä eri kuormitustilanteita on tarkasteltu nykytilanteessa seuraavassa taulukossa. Keskimääräisen tilanteen ja maksimitilanteen (ilman hulevesiä) tarkastelussa on käytetty vuosien 2020...2022 velvoitetarkkailuraportteja. Kun puhdistamon toimintaa tarkastellaan vuositason keskimääräisesti, tulevan jäteveden laatu vastaa tavanomaista puhdistamatonta yhdyskuntajätevettä (300 mg BOD<sub>7ATU</sub>/l, 10 mgP/l, 75 mgN/l). Mutta huippusesonkiajan maksimitilanteessa, kun puhdistamolle ei tule hulevesiä, tulevan jäteveden laatu on tavanomaista väkevämpää (450 mg BOD<sub>7ATU</sub>/l, 15 mgP/l, 120 mgN/l). Maksimitilanteessa, jossa huippusesonkiaika sijoittuu hulevesiaikaan, puhdistamon kuormitus on arvioitu maksimitilanteen mukaan. Molemmista maksimitilanteissa ollaan nykytilanteessa lähellä puhdistamon mitoituskapasiteettia.

Taulukko 5.3 Rukan jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulokuormitus ja maksimitulokuormitus vuosina 2020...2022 sekä niiden osuus puhdistamon mitoituksesta.

Parametri	Yksikkö	Keskim. tilanne	% (1)	Maksimitilanne, ei hulevesiä	% (1)	Maksimitilanne	% (1)	Mitoitus
Vuorokausivirtaama $Q_{\text{kesk}}$	m <sup>3</sup> /d	700	39	1 700	94			1 800
Maksimivirtaama $Q_{\text{max}}$	m <sup>3</sup> /d					3 500	100	3 500
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	210	23	765	85	765	85	900
	mg/l	300		450		219		
Kokonaisfosfori	kg/d	7	19	26	71	26	71	36
	mg/l	10		15		7		
Kokonaistyyppi	kg/d	53	21	204	81	204	81	252
	mg/l	75		120		58		

1) Parametrin osuus Rukan jätevedenpuhdistamon mitoituksesta

### 5.3 Jätevedenpuhdistamon kapasiteetti tulevaisuudessa

Uuden kaava-alueen rakentamisen myötä puhdistamolle johdettavan jätevesivirtaaman on arvioitu kasvavan keskimäärin 495...600 m<sup>3</sup>/d. Tässä tarkastelussa on käytetty virtaamaa 570 m<sup>3</sup>/d. Maksimitilanteessa huippusesonkiaikana, jolloin puhdistamolle ei tule hulevesiä, puhdistamolle johdettavan jätevesivirtaaman on arvioitu kasvavan 1 350 m<sup>3</sup>/d ja maksimitilanteessa, jossa huippusesonkiaika sijoittuu hulevesiaikaan, puhdistamolle johdettavan jätevesivirtaaman on arvioitu kasvavan 2 225 m<sup>3</sup>/d.

Rukan jätevedenpuhdistamon kapasiteetin riittävyttä uuden kaava-alueen rakentamisen jälkeen on arvioitu samaan tapaan kolmessa eri kuormitustilanteessa kuin edellisessä kappaleessa: 1) keskimääräinen, 2) maksimitilanne huippusesonkiaikana, jolloin puhdistamolle ei tule hulevesiä ja 3) maksimitilanne, jossa huippusesonkiaika sijoittuu hulevesiaikaan. Näitä eri kuormitustilanteita on tarkasteltu tulevaisuudessa seuraavassa taulukossa. Jäteveden laadun eri kuormitustilanteissa on arvioitu pysyvän samanlaisena kuin nykytilanteessa.

Taulukko 5.4 Rukan jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulokuormitus ja maksimitulokuormitus uuden kaava-alueen rakentamisen jälkeen sekä niiden osuus puhdistamon mitoituksesta.

Parametri	Yksikkö	Keskim. tilanne	% (1)	Maksimitilanne, ei hulevesiä	% (1)	Maksimitilanne	% (1)	Mitoitus
Virtaaman lisäys	m <sup>3</sup> /d	570		1 350		2 225		
Vuorokausivirtaama Q <sub>kesk</sub>	m <sup>3</sup> /d	1 270	71	3 050	169			1 800
Maksimivirtaama Q <sub>max</sub>	m <sup>3</sup> /d					5 725	164	3 500
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	381	42	1 373	153	1 373	153	900
	mg/l	300		450		392		
Kokonaisfosfori	kg/d	13	35	46	127	46	127	36
	mg/l	10		15		13		
Kokonaistyyppi	kg/d	95	38	366	145	366	145	252
	mg/l	75		120		105		

1) Parametrin osuus Rukan jätevedenpuhdistamon mitoituksesta

Keskimääräisessä kuormitustilanteessa puhdistamon kapasiteetin voidaan havaita olevan riittävä myös tulevaisuudessa. Molemmassa maksimitilanteissa puhdistamon mitoituskapasiteetti ylittyy 30...70 %. Tästä syystä puhdistamon kapasiteetti ei ole riittävä huippusezonkiaikana tulevaisuudessa, kun Rukan ydinalueen yleiskaavan päivityksen mukaiset rakennusoikeudet toteutuvat. Edellä esitettyyn tarkasteluun perustuen karkeasti arvioituna puhdistamo tulee laajentaa kolmannella jätevedenkäsittelylinjalla. Kolmannen jätevedenkäsittelylinjan pinta-alan tarpeeksi voidaan arvioida 500...700 m<sup>2</sup>.

Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueelle (ET) ei ole asemakaavassa määriteltä rakennusoikeutta. Jätevedenpuhdistamon kiinteistön käytetty kerrosalამäärä on 2 385 k-m<sup>2</sup>. Alustavasti arvioituna kiinteistöllä on tilaa kolmannen linjan rakentamiseen. Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee tehdä tarkempi tarkastelu erityisesti biologisen osan kapasiteetista.

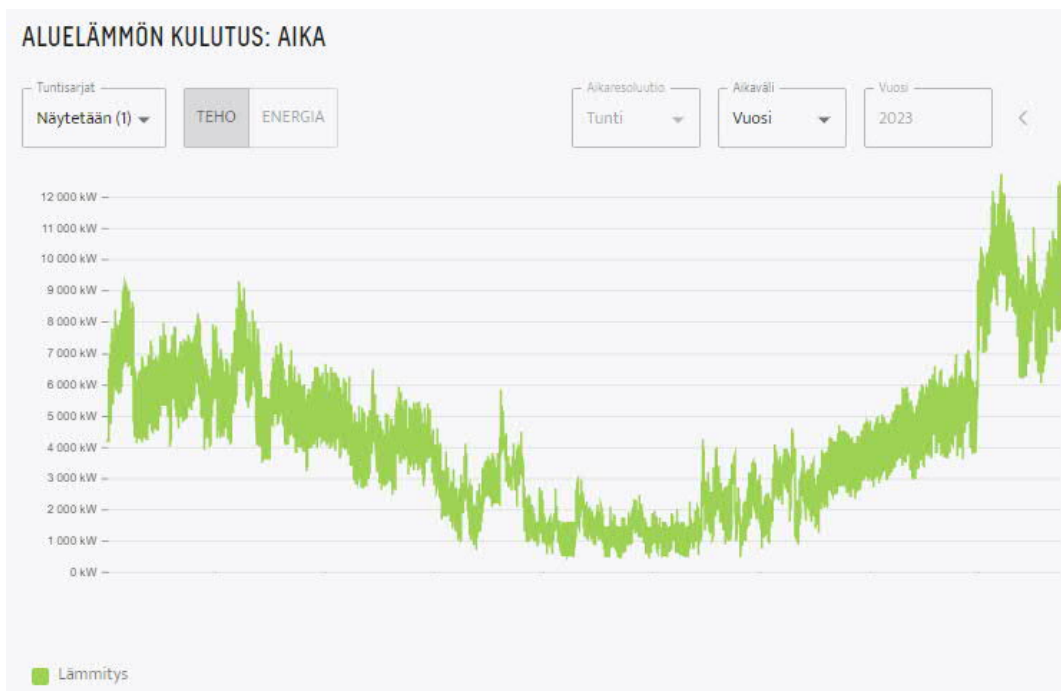
Nykytilanteessa jätevedenpuhdistamon jäljellä oleva vastaanottokapasiteetti maksimitilanteessa BOD-kuormituksen osalta on 135–235 kg/d, joka jätevesivirtamana on arvioilta noin 300–500 m<sup>3</sup>/d. Maksimitilanne toteutuu huippusezonkina talven aikana, jolloin vuotovesimäärät ovat pieniä. Puhdistamon jäljellä olevaa kapasiteettia verrattiin arvioituun uusien rakennusten kerrosneliöiden mukanaan tuomaan jätevesimäärien kasvuun. Koko Rukan ydinalueen yleiskaavan lisäkerrosneliöiden arvioitiin toteutuessaan tuottavan keskimäärin 500–605 m<sup>3</sup>/d jätevettä. Sesonkiaikojen suurimpien jätevesivirtaamien arvioitiin olevan noin 1480 m<sup>3</sup>/d ilman keväisten sulamisvesien aiheuttamia suuria vuotovesimääriä. Vuotovedet eivät oleellisesti lisää puhdistamon BOD-kuormitusta, joten tarkastelu tehtiin talven sesonkiajan vesimääräarvioilla ja pienillä vuotovesimäärillä. Kun osayleiskaavan uudet 384 000 m<sup>2</sup> kerrosalaa tuottavat enimmillään arviolta 1480 m<sup>3</sup>/d jätevettä, voidaan arvioida, että noin 75 000–140 000 m<sup>2</sup> uutta rakennettavaa kerrosalaa tuottaisivat puhdistamon jäljellä olevaa vastaanottokapasiteettia vastaavan jätevesivirtaaman 300–500 m<sup>3</sup>/d.

## 6. Uudisrakennusten lämmitysenergiantuotanto

Uudisrakennusten lämmitysenergiantarve arvioitiin Rukan alueen nykyisten rakennusten lämmitysenergiantarpeen perusteella. Nykyisten rakennusten lämmitysenergia saatiin Kuusamon EVO:lta kuukausitasolla. Lisäksi lähtötietona saatiin kuukausitason vedenkulutus, jonka osalta lämmitysenergiantarpeeksi oletettiin asuinrakennusten osalta 40 % ja muiden 30 %, lämmitystarpeeksi 58 kWh / vesi-m<sup>3</sup>.<sup>1</sup> Rakennustyypit oli jaettu Kuusamon EVO:n toimittamassa materiaalissa seuraavasti (suluissa esitetty laskennassa käytetty oletus uudisrakennusten määrästä):

- Lomarakennus (LO, oletettu uudisrakennusten määrä noin 180 000 m<sup>3</sup>)
- Asuinliiketalo (AL, oletettu uudisrakennusten määrä noin 278 000 m<sup>3</sup>)
- Asuinrivitalo (AR, oletettu uudisrakennusten määrä noin 140 000 m<sup>3</sup>)
- Julkinen rakennus (J, oletettu uudisrakennusten määrä noin 64 000 m<sup>3</sup>)
- Liiketalo (L, oletettu uudisrakennusten määrä noin 150 000 m<sup>3</sup>)
- Teollisuus (T, ei uutta rakennusoikeutta)

Yllä esitetyillä uudisrakennusten määrällä alueelle tarvittava lisälämmityskapasiteetti olisi noin 37 GWh ja huipputehontarve noin 13 MW. Vuositason lämmitystarpeen vaihtelu on esitetty kuvassa 6.1 ja pysyvyysskäyrä kuvassa 6.2.



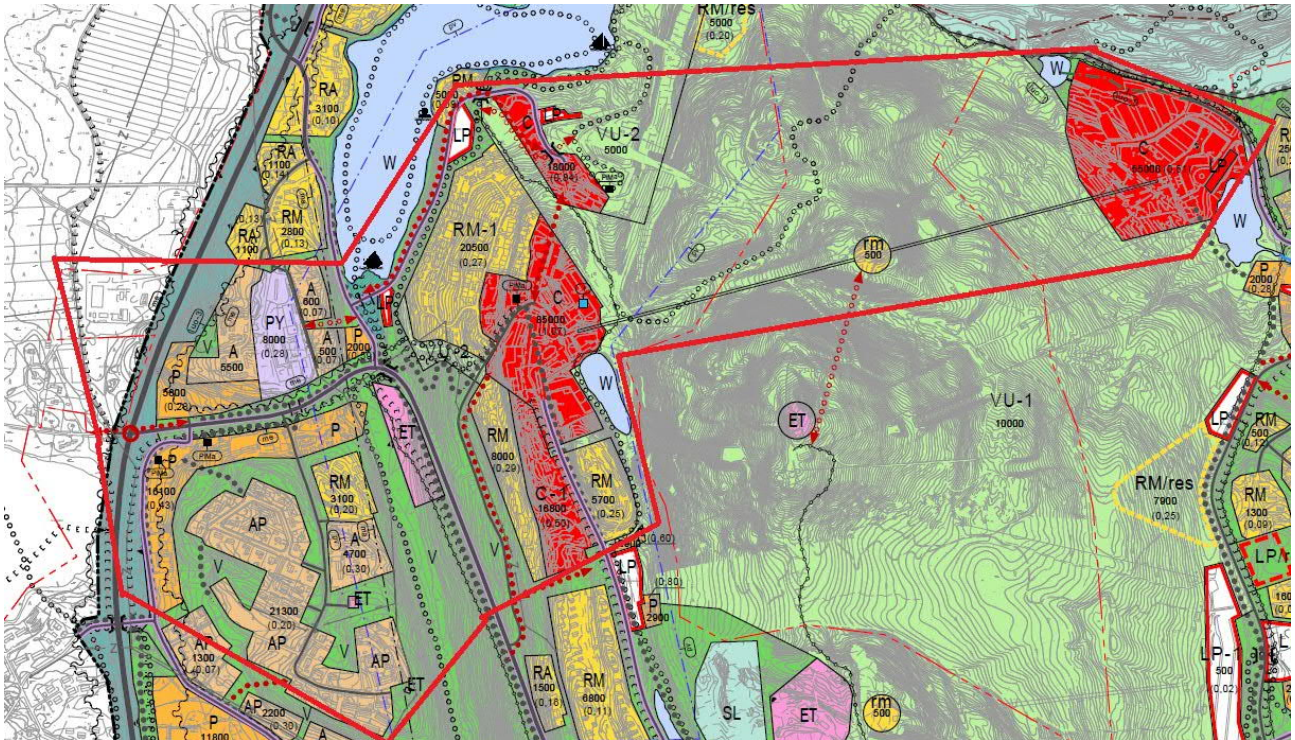
Kuva 6.1 Uudiskohteiden lämmitysenergiantarpeen vaihtelu vuositasona.



Kuva 6.2 Uudiskohteiden lämmitysenergiatarpeen pysyvyyskäyrä. Huipputehontarve on hyvin hetkellinen.

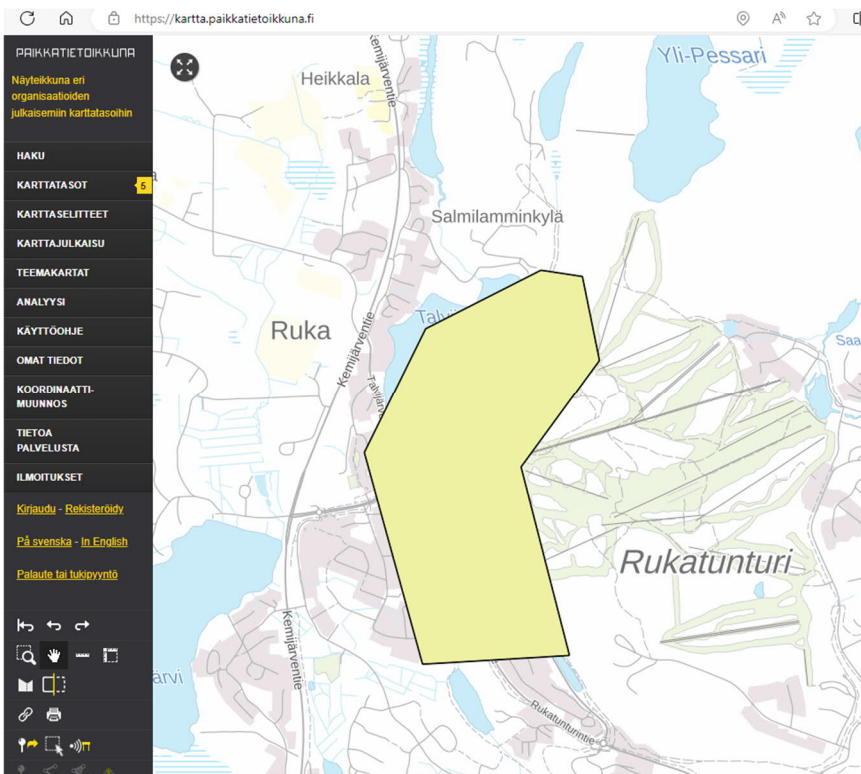
Kuvasta 6.1 voidaan havaita, että vuoden lopussa lämmitystarve on selvästi suurempi kuin muina ajankohdina. Tämä johtuu alueen voimakkaasta sesonkivaihtelusta ja ero kesäkauteen on merkittävä. Kesäkaudella lämmitysenergiaa ei tarvita kuin käyttöveden lämmittämiseen, ja sesongin ulkopuolella senkin kulutus on pienempi johtuen pienemmästä turistimäärästä alueella. Peruskuorma uudisrakennusten osalta on pysyvyyskäyrän (kuva 6.2) perusteella noin 1 MW.

Rukan alueella on kaukolämmitysverkosto, joka tällä hetkellä palvelee Länsi- ja Itä-Rukan alueita. Alueen nykyisen kaukolämpöverkoston palvelualue on esitetty kuvassa 6.3. Nykyisen kaukolämpöalueen sisälle on sijoitettu uutta rakennusoikeutta 65 500 m<sup>2</sup>, jonka kaukolämpötehoksi arvioidaan 3 MW ja vuosienenergiaksi 7-8 GWh. Lisäksi KL-alueen lounaisnurkan ulkopuolelle Rukanriutankadun varrelle on sijoittumassa 18 000 m<sup>2</sup> kaavoituksessa esitettyä rakennusoikeutta (0,8 MW / 2 GWh/vuosi). Verkostoa on mahdollisuutta laajentaa kyseiselle alueelle ja ottaa tulevat uudiskohteet kaukolämmön tuotannon piiriin. Tässä vaihtoehdossa kaukolämpötuotantoon tarvittava lisäkapasiteetti kannattaa pyrkiä sijoittamaan nykyisten tuotantolaitosten lähelle. Valtaosa kuvissa 6.1 – 6.2 esitetystä lämmitysenergiatarpeesta tulee kohdistumaan tälle alueelle. Muiden alueiden osalta kaukolämpöverkon laajentamista tulee tutkia tarkemmin.



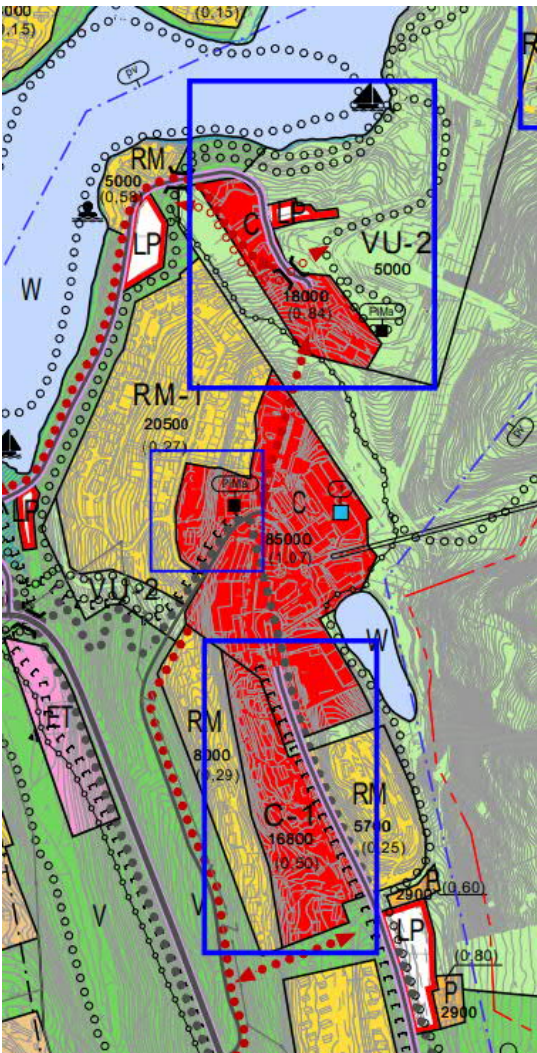
Kuva 6.3 Rukan nykyisen kaukolämpöverkoston palvelualue.

Nykyisen kaukolämpöverkon hyödyntämistä kuvan 6.3 alueella tukee myös se, että alue on pääosin pohjavesialuetta, joten maalämpöratkaisujen hyödyntäminen ei ole mahdollista (kuva 6.4), sillä maalämmön hyödyntäminen pohjavesialueella on lähtökohtaisesti kielletty.



Kuva 6.4 Rukatunturin länsipuolella oleva pohjavesialue peittää suuren osan keskustatoimintojen alueesta.

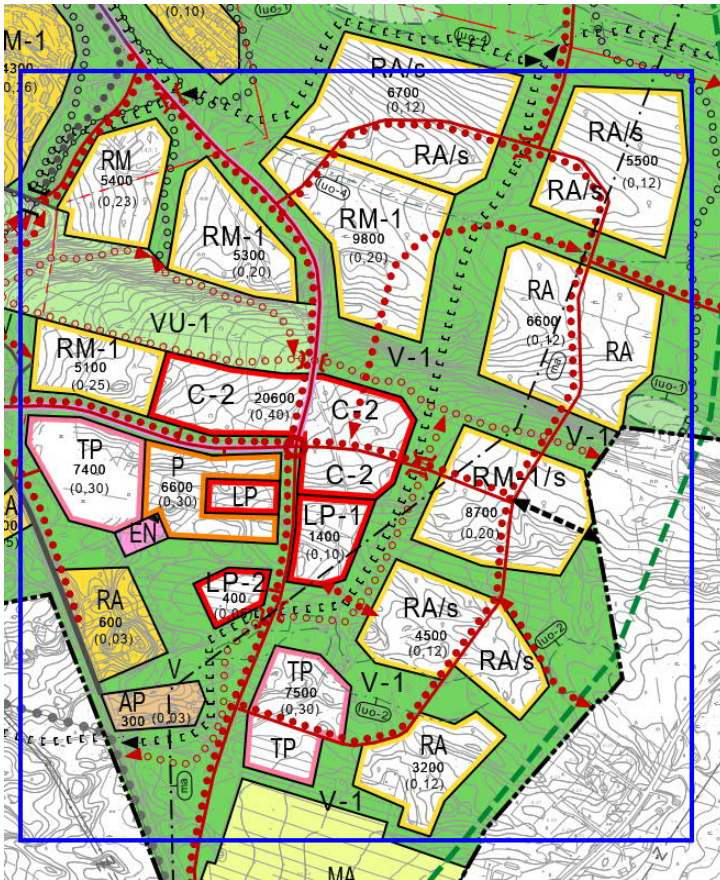
Keskustatoimintojen alueella (kuva 6.5) myös aluetehokkuus on selvästi korkeampi kuin muilla alueilla, jolloin maalämpökaivoja olisi myös haastavaa saada mahtumaan riittävän paljon tontille. Näillä alueilla energiantuotantomuotona voitaisiin hyödyntää ilmavesilämpöpumppuja, mutta yli -10 Celsiusasteen pakkasille ne tarvitsevat täysitehoisen varavoiman. Alueen energiantarve painottuu sesonkivaihtelun vuoksi normaaliakin enemmän talvikaudelle, joten suuremmilla pakkasilla toiminnan lopettavat lämpöpumppuratkaisut eivät välttämättä ole alueelle soveltuvia. Muut kiinteistökohtaiset ratkaisut tarkoittaisivat käytännössä omaa lämpökattilaa (esim. sähkö- tai bio), jolloin kaukolämpöverkostoon liittyminen vaikuttaa näiden alueiden osalta soveltuvimmalta vaihtoehdolta. Myös Itä-Rukan puolella olevalle keskustatoimintojen alueelle on esitetty suhteellisen korkeaa aluetehokkuutta 0,51 ja uutta rakentamista noin 55 000 kem<sup>2</sup>.



Kuva 6.5 Länsi-Rukan keskustatoimintojen alue.

Uuttuahan (kuva 6.6) alueelle on suunniteltu uutta aluekeskusta, jossa huipputehontarve on noin 4 – 5 MW ja energiantarve noin 13 GWh. Aluetehokkuus on kuitenkin melko matala, sillä keskustatoimintojen alueella tehokkuus on luokkaa 0,4 ja muilla alueilla matalampi. Erityisesti loma- ja matkailurakennuksille on alueen reunoilla esitetty jopa 0,12 aluetehokkuutta, jolloin kiinteistökohtaiset ratkaisut lienevät soveltuvampia kuin keskittetyt lämmitystuotantomuodot johtuen verkostoinvestoinnin suuruudesta sekä siinä käytönaikana syntyvistä lämpöhäviöistä. Kiinteistökohtaiset ratkaisut eivät kaavan mukaisilla aluetehokkuuksilla tarvitse erillisiä tilavarauksia.





Kuva 6.6 Uuttuahon alue.

Myös muualla Länsi- ja Itä-Rukan keskustatoimintojen keskittymien ulkopuolella aluetehokkuudet ovat matalia, jolloin niiden lämmitystarve voi olla taloudellisesti kannattavinta toteuttaa kiinteistökohtaisilla maalämpöpumppuratkaisuilla suuren verkostoinvestoinnin sekä siihen liittyvien verkostohäviöiden välttämiseksi. Osalla alueista on lisämerkintä ”/s”, jolloin alueen puustosta vähintään 20 % tulee säilyttää ja tarpeetonta maaston muokkausta tulee välttää. Mikäli näillä alueilla maalämpökaivoja ei saada sijoitettua tontille, voidaan hyödyntää ilmavesilämpöpumppuja ja pakkaskausia varten kiinteistökohtaisia sähkökattiloita tai vaihtoehtoisesti pienempää alueellista hakekattilaa tai vastaavaa. Kiinteistökohtaiset ratkaisut mahdollistaisivat paremmin energiantuotantojärjestelmän rakentamisen vaiheittain ja verkostoon liittyvät häviöt saataisiin vältettyä. Verkostohäviöt voivat olla suhteellisen suuria etenkin alueilla, joissa aluetehokkuus on matala.

Osa Rukan lämmitysenergiatarpeesta voisi olla mahdollista kattaa myös alueella syntyvän jäteveden hukkalämmön talteenotosta. Tyypillisesti jäteveden hukkalämmöllä voidaan kattaa noin 10 % kaikesta lämmitysenergiatarpeesta. Tämä voisi olla osa alueen tulevaisuuden energiantuotantopalettia, johon voitaisiin yhdistää sopivassa määrin maa- ja ilmavesilämpöpumppuja. Kovimpien pakkasjaksojen lämmitysenergiantuotanto tulee kuitenkin ratkaista lämpökattilalla.

## Lähteet

<sup>1</sup> Laskukaavat: Lämmin käyttövesi. Motiva. Verkkojulkaisu. Saatavilla: [Laskukaavat: Lämmin käyttövesi - Motiva](#)