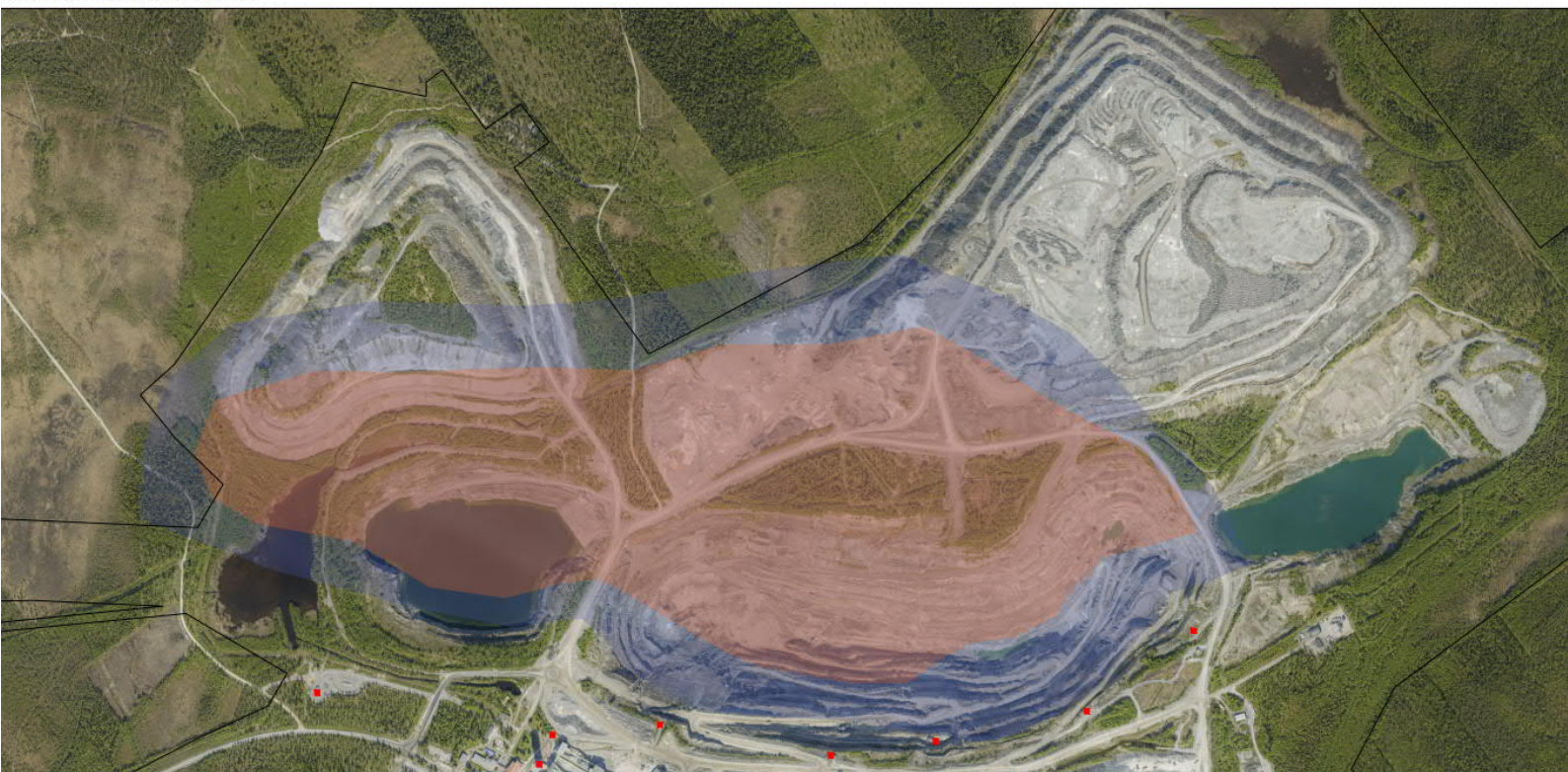




Asiakas: Outokumpu Chrome Oy

Projekti: Elijärven kaivoksen pintavesien hallinta

Asiakirja: Esisuunnitelma

Projektinumero: 101015972-004

Esisuunnitelma

AFRY Finland Oy
Infrapalvelut, Oulu
Elektroniikkatie 13
FI-90590 Oulu
Tel. +358 10 3311
E-mail: etunimi.sukunimi@afry.com
www.afry.com

Marko Lehmikangas
Hannu Lauri
Joonas Määttä

Yhteyshenkilö
Marko Lehmikangas
Matkapuhelin
+ 358 50 412 31 00
Sähköposti
marko.lehmikangas@afry.com
Asiakas
Outokumpu Chrome Oy

Pvm.
21/10/2021
Projektiviite
101015972

Sisältö

1	Johdanto.....	3
2	Lyhyen tähtäimen toimenpiteet.....	4
3	Tarkasteluvuosi 2030	4
4	Tarkasteluvuosi 2050	5

Liitteet:

- Liite 1. Pienvaluma-alueiden rajojen ja valuminen arviointi vuosille 2030 ja 2050

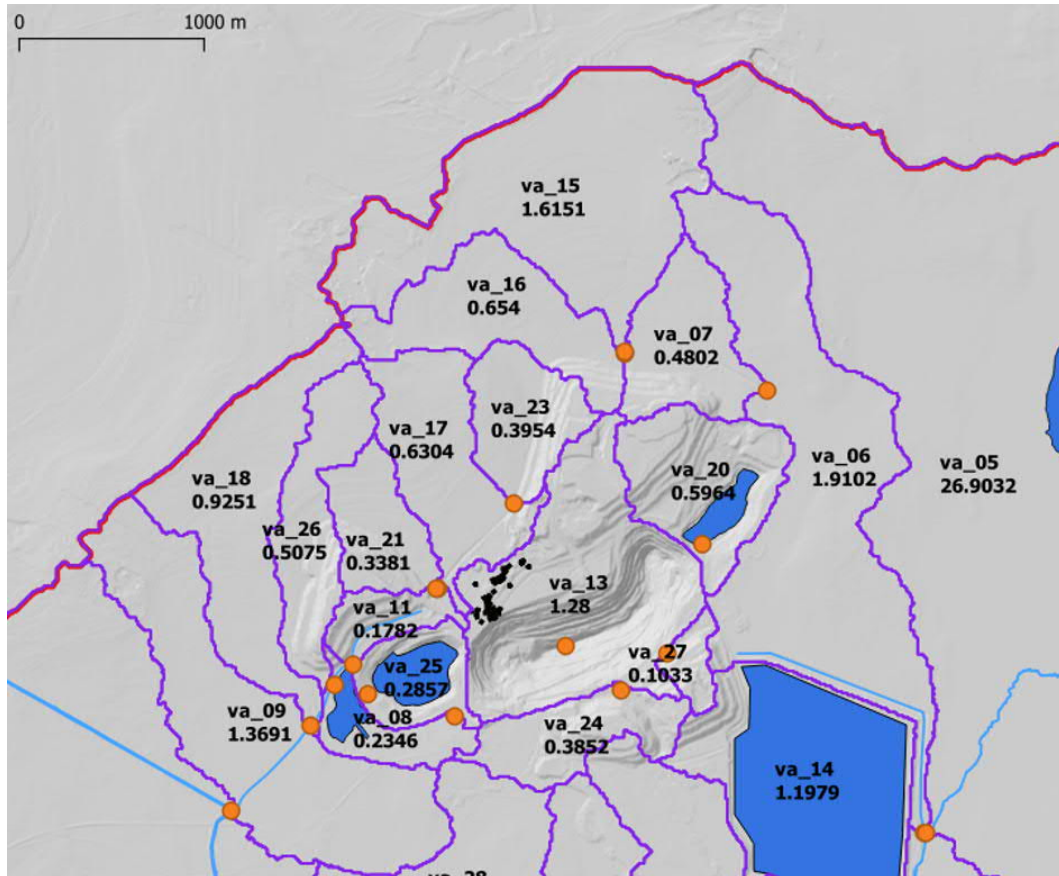
Piirustukset:

- | | | |
|-------|---|-------------|
| - P01 | Vesienhallinta, suunnitelmakartta v. 2030 | MK 1:10 000 |
| - P02 | Vesienhallinta, suunnitelmakartta v. 2050 | MK 1:10 000 |
| - P03 | Suunnitelmakartta 2030, Nuottijänkä | MK 1:3 000 |
| - P04 | Suunnitelmakartta 2030, Sivakkaoja | MK 1:3 000 |
| - P05 | Suunnitelmakartta 2050, Nuottijänkä | MK 1:3 000 |
| - P06 | Suunnitelmakartta 2050, Sivakkaoja | MK 1:3 000 |
| - P07 | Suunnitelmakartta 2050, Viianmaa | MK 1:3 000 |

1 Johdanto

Tämän esisuunnitelman tarkoituksena on arvioida pintavesien hallintatoimenpiteitä, millä pintavesien päätymistä maanalaisen louhinnan maanpintavaikutusalueelle voidaan vähentää. Näillä toimenpiteillä voidaan vähentää pintavesien suotautumista vaikutusalueen maaperään ja edelleen maanalaiseen louhokseen. Toimenpiteet on esitetty vuosille 2030 ja 2050 arvioitujen maanpintavaikutusalueiden sekä pienvaluma-alueiden mukaan. Kansikuvassa on esitetty vuoden 2030 arvioitu maanpintavaikutusalue ja kuvassa 1 pienvaluma-alueet.

Tässä esitetyt hallintatoimenpiteet ovat periaateratkaisuja ja toimenpiteet tulevat tarkentumaan tulevien vuosien aikana tiedon lisääntyessä.



Kuva 1. Elijärven kaivoksen korkeusmalliaineistoon perustuvat pienvaluma-alueet. Valuma-alueet on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

2 Lyhyen tähtäimen toimenpiteet

Sivakkaojan perkaamisella ja puhdistamisella voidaan parantaa Sivakkaojan vetokykyä, jolloin pintavedet ohjautuvat paremmin alueen läpi eikä vesi padotu Sivakkaojaan.

Sivakkavaaran rinteiden alaosassa on kosteita alueita, missä pohjavesi voi purkautua pintaan tai ainakin virrata lähellä maanpintaa. Sivakkavaaran alaosaan lähelle Sivakkaojaa esitetään kaivettavaksi uudet pintavesiojat, millä nämä valumavedet kerätään hallitusti alavimmalle kohdalle sijoitettavalle pumppaamolle. Vedet pumpataan kaivosalueen sisälle, esimerkiksi Nuottijärveen.

3 Tarkasteluvuosi 2030

Vuoden 2030 mukaan arvioidut maanpintavaikutusalueet on esitetty liitteen suunnitelmakartalla P01 sekä tarkemmilla suunnitelmakartoilla P03 – P04. Kartoilla punaisella värillä on rajattu alue, missä mallinnuksen perusteella tulee esiintymään ratkeamia ja painaumuksia. Sinisellä on rajattu alue, missä niitä mahdollisesti voi esiintyä.

Elijärvenviian eteläosaan esitetään Sivakkaojan padottamista siten, että pato ulottuu koko suoalueen matkalle sivakkavaaran rinteeseen. Tällä vähennetään Sivakkaojan vesimäärää kääntämällä vesiä sivukivialueen pohjoispuolen kautta Viianmaan suuntaan. Padotus pienentää myös Elijärvenviian kuivumisriskiä. Padon sijainti on esitetty liitteenä olevilla suunnitelmakartoilla.

Uusina toimenpiteinä esitetään pintavesioja Nuottijängän halki, jolla vedet ohjataan Nuottijängän yli menevän tielle. Tien ali rakennetaan rumpu, jolloin nämä vedet ohjautuva Nuottijängän kautta suoraan Mätäsojaan.

Sivakkaojan kohdalle esitetään pintavesiojat vaikutusalueen yläpuolelle Sivakkavaaran rinteeseen sekä Nuottijärven sivukivialueen itäpuolelle. Osittain uusi oja Sivakkavaaran rinteessä laskee jo aiemmin kaivettuun ojaan ja edelleen pumppaamolle. Sivukivialueen itäpuolelle tulee myös pumppaamo alavimmalle kohdalle. Näistä vesi pumpataan myöhemmän luvituksen mukaisesti, esimerkiksi Mätäsojaan tai muualle vaikutusalueen ulkopuolelle.

Vaikutusalueelle sijoittuvien ojien pohja tiivistetään keinotekoisia tiivisteitä tai huonosti vettä läpäiseviä maa-aineksia. Tiivistäminen tulee tehdä erityisesti kohdilla, missä maaperä on hiekkaista ja suotautuminen on mahdollista. Tällä vähennetään pintaveden suotautumista maaperään ojien kautta. Muita mahdollisia myöhemmän vaiheen pinta- ja pohjavesien hallintatoimenpiteitä voivat olla esimerkiksi eristysseinät, joilla estetään pohjavesien virtauksia kriittisille maanpintavaikutusalueille.

Liitteessä 1 on arvioitu vuoden 2030 mukaisten toimenpiteiden vaikutukset pienvaluma-alueisiin ja niiden virtaamiin.

4 Tarkasteluvuosi 2050

Vuoden 2050 mukaan arvioidut maanpintavaikutusalueet on esitetty liitteen suunnitelmakartalla P02 sekä tarkemmilla suunnitelmakartoilla P05 – P07. Kartoilla punaisella värillä on rajattu alue, missä mallinnuksen perusteella tulee esiintymään ratkeamia ja painaumia. Sinisellä on rajattu alue, missä niitä mahdollisesti voi esiintyä.

Uusina toimenpiteinä esitetään pintavesioja vaikutusalueen yläpuolelle Sivakkavaaran rinteeseen sekä Nuottijärven sivukivialueen pohjoispuolelle. Uusi oja Sivakkavaaran rinteessä laskee Nuottijängälle. Kartalla on esitetty myös toinen pintavesioja ylemmäs rinteeseen, jolla pintavesiä ohjataan jo ylempää Nuottijängän suuntaan.

Mahdollinen vaikutusalue ulottuu myös Viinamaalla nykyisen ohitusojan alueelle. Tälle ojalle on esitetty uusi linjaus, joka kulkee vaikutusalueen ulkopuolella.

Aiemmin esitetyt toimenpiteet ovat edelleen tässä vaiheessa käytössä. Vaikutusalueelta pumpattavat vedet johdetaan myöhemmän luvituksen mukaisesti, esimerkiksi Mätäsojaan tai muualle vaikutusalueen ulkopuolelle.

Tarvittavilta osin vaikutusalueen ojien pohjia tiivistetään käyttäen keinotekoisia tiivisteitä tai huonosti vettä läpäiseviä maa-aineksia. Tällä vähennetään veden suotautumista ojien kautta maaperään maanpintavaikutusalueella. Muita mahdollisia myöhemmän vaiheen pinta- ja pohjavesien hallintatoimenpiteitä voivat olla esimerkiksi eristysseinät, joilla estetään pohjavesien virtauksia kriittisille maanpintavaikutusalueille.

Liitteessä 1 on arvioitu vuoden 2050 mukaisten toimenpiteiden vaikutukset pienvaluma-alueisiin ja niiden virtaamiin.

Kemin kaivos

Pienvaluma-alueiden rajojen ja valumien arviointi
vuosille 2030 ja 2050

20.10.2021

Sisältö

1	Johdanto.....	2
2	Pienvaluma-alueet	2
2.1	Lähtötiedot	2
2.2	Pienvaluma-alueet, nykytilanne	2
2.3	Pienvaluma-alueet 2030	6
2.4	Pienvaluma-alueet 2050	9

20.10.2021

AFRY Finland Oy,
Ympäristötutkimus,
Elektroniikkatie 13
90590 OULU

Copyright © AFRY Finland Oy

All rights reserved. This document or any part of it may not be copied or used in any form without a written permission from AFRY Finland Oy.

1 Johdanto

Tässä työssä on arvioitu Kemin kaivoksen lähiympäristön pienvaluma-alueiden rajoja ja valumamääriä vuodelle 2030 ja 2050 suunniteltujen ojitusten jälkeen. Ojitusten tavoitteena on vähentää louhoksiin ja Elijärven louhoksen pohjoispuolella sijaitsevalle laajenevalle kallionrakoilualueelle päätyvien pintavesien määrää.

Valuma-alueet on laskettu korkeusmallin ja suunniteltujen ojalinjojen perusteella. Valumamäärät on arvioitu käyttämällä pienvaluma-alueiden pinta-aloja WSFS-mallin laskemasta virtaamasta keskiarvotettuja kuukausivalumia. Valumamäärinä on käytetty nykytilanteen mukaisia arvoja, eli ilmastonmuutoksen vaikutusta valumiin ei ole tässä otettu huomioon.

2 Pienvaluma-alueet

2.1 Lähtötiedot

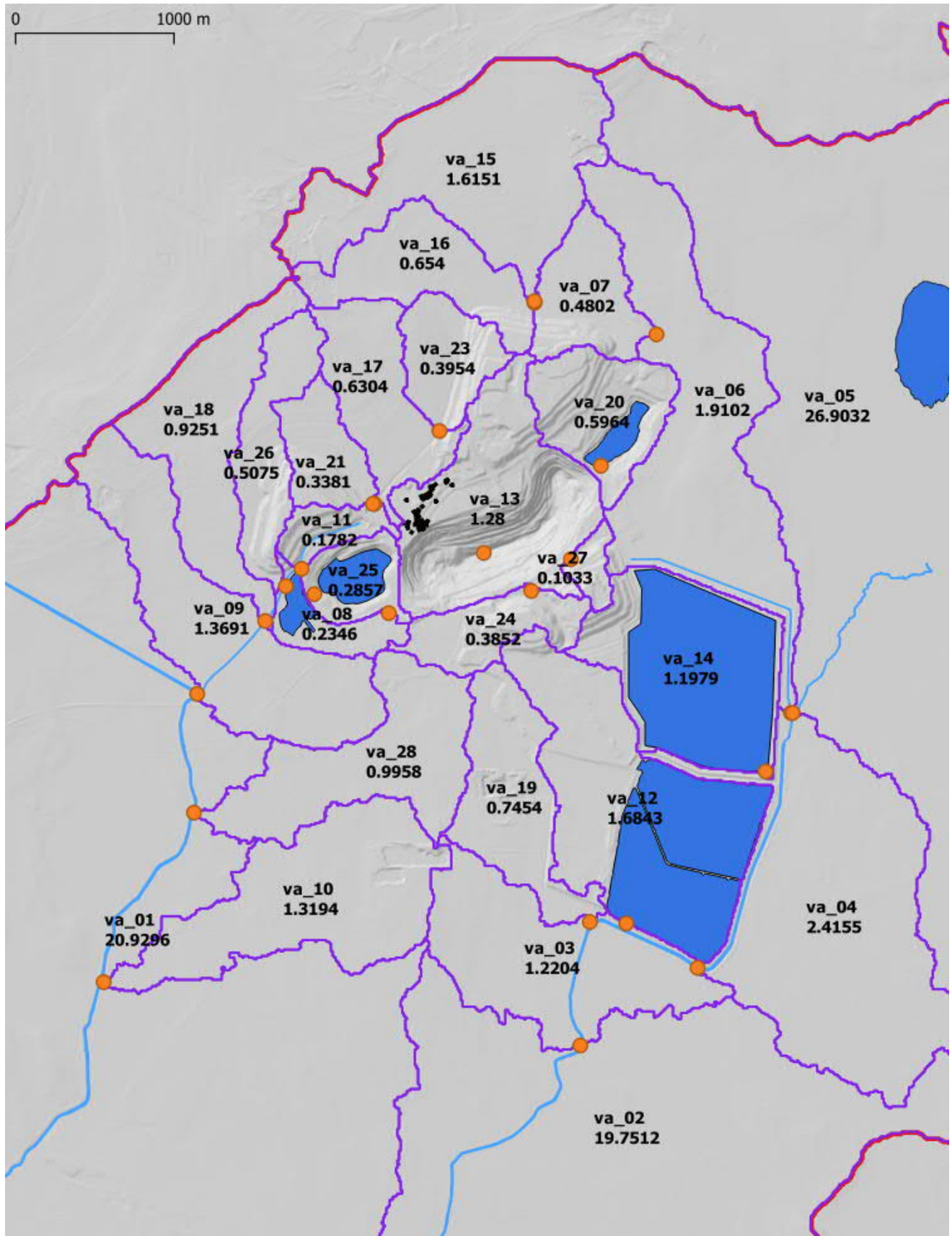
Pienvaluma-alueet arvioitiin korkeusmallin perusteella. Lähtökohtana käytettiin maanmittauslaitoksen 2m vaakaresoluution korkeusmallia (MML, 2020a). Korkeusmallin lähtötiedot ovat pääosin vuodelta 2015. Lähtötiedoista yhdisteltiin 10m vaakatarkkuuden korkeusmalli siten, että 10m ruudun korkeudeksi valittiin pienin 2m mallin korkeus, joka oli kunkin 10m ruudun sisällä. Tämän jälkeen 10m korkeusmallin jokaiselle ruudulle laskettiin valumasuunta siten, että kustakin ruudusta oletettiin veden suuntautuvat siihen viereiseen ruutuun, jonka korkeus oli pienin.

2.2 Pienvaluma-alueet, nykytilanne

Pienvaluma-alueet nykytilanteessa on esitetty kuvassa 1. Kullekin alueelle lasketut keskimääräiset virtaamat kuukausitasolla on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Tiedot ovat kuukausitasolla, päivätason ja tuntitason virtaamat voivat olla selvästi suurempia etenkin keväällä lumien sulaessa. Virtaamat on arvioitu SYKEN Vemala-mallin Iso-Ruonanojan valuma-alueelle laskemasta virtaamasta (vuodet 2010-2016). Valuma-alueiden rajat perustuvat korkeusmalliin, alueella voi olla vedenohjauksia (ojat, tierummut ym.) joita ei ole mallissa mukana, tällöin valuma-alueen raja kyseisessä paikassa ei ole kohdallaan.

Osa alueista on hydrologisesti peräkkäin, jolloin alimpana olevalta valuma-alueelta poistuu kaikkien yläpuolisten pienvaluma-alueiden vesi.

Louhoksista ja rikastushiekka-altaista vesi poistetaan pumppaamalla, näiden alueiden purkupisteet sijaitsevat louhosten keskellä, eivätkä ne ole yhteydessä muihin valuma-alueisiin. Nuottijärven (alue 8) vedet pumpataan Iso-Ruonanojaan johtavaan ojaan. Alueiden 24 ja 27 vedet pumpataan kokoojakaivoon ja sieltä edelleen rikastushiekka-altaisiin. Osa alueiden 24 ja 27 vesistä voi päätyä ajoittain Elijärven louhokseen (alue 13) suotautumisen ja ylivuodon kautta.



Kuva 1: Nykyiset pienvaluma-alueet, alueiden purkupisteet ja alueiden pinta-alat (km²)

Taulukko 1. Pienvaluma-alueille arvioitua valumat, m³/h, kuukaudet 1-6, nykytilanne.

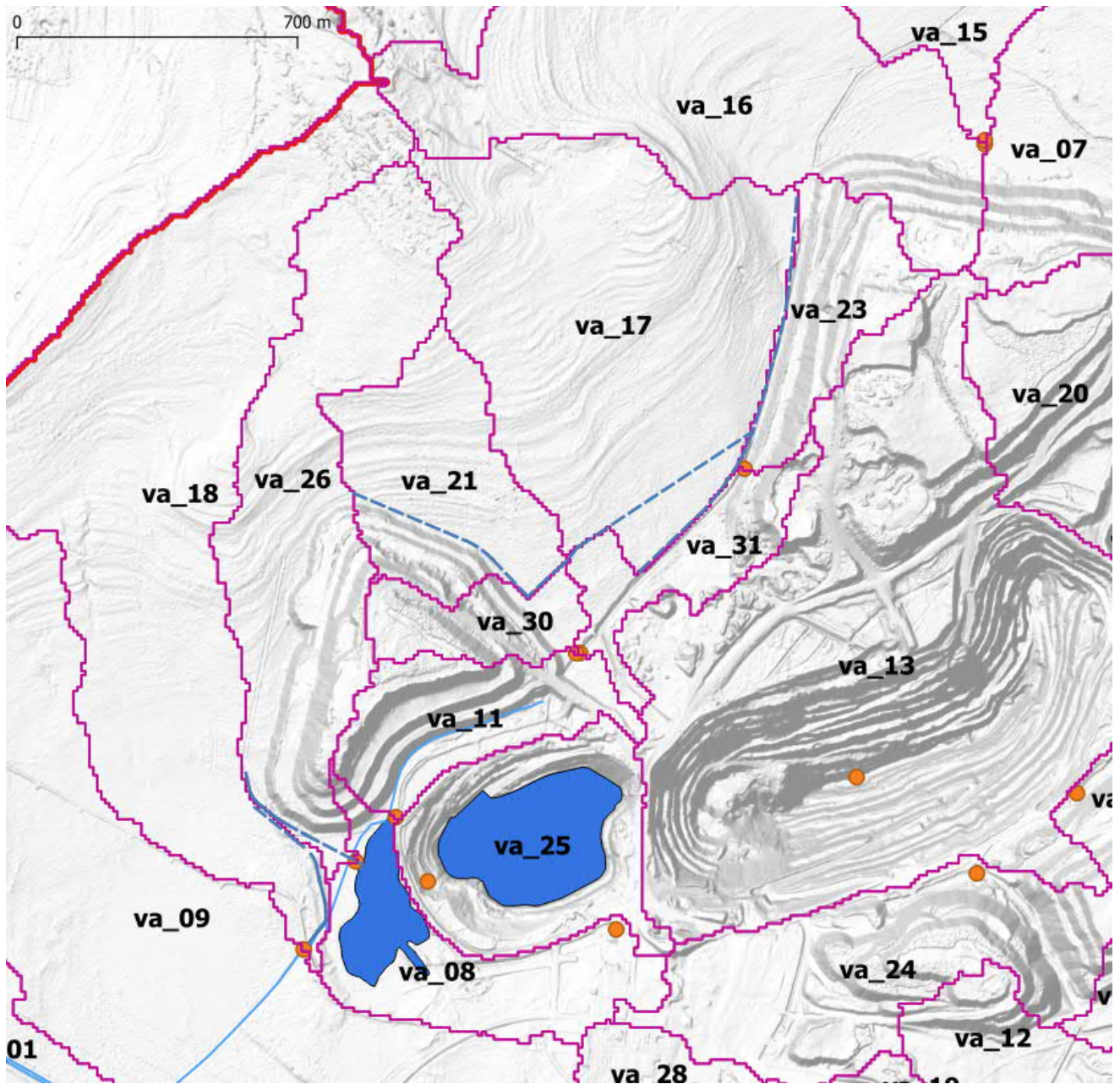
Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h (kk)					
	km ²	1	2	3	4	5	6
avg	1	27.2	24.3	22.8	50.7	105.1	43.6
min	1	8.2	7.1	6.2	6.0	27.7	16.9
max	1	106.6	88.8	84.6	242.7	295.1	105.0
va_1	20.93	569.2	508.1	477.2	1062.2	2200.5	913.7
va_2	19.75	537.1	479.5	450.3	1002.4	2076.6	862.2
va_3	1.22	33.2	29.6	27.8	61.9	128.3	53.3
va_4	2.42	65.7	58.6	55.1	122.6	254.0	105.5
va_5	26.90	731.6	653.1	613.4	1365.4	2828.7	1174.5
va_6	1.91	51.9	46.4	43.6	96.9	200.8	83.4
va_7	0.48	13.1	11.7	10.9	24.4	50.5	21.0
va_8	0.23	6.4	5.7	5.3	11.9	24.7	10.2
va_9	1.37	37.2	33.2	31.2	69.5	143.9	59.8
va_10	1.32	35.9	32.0	30.1	67.0	138.7	57.6
va_11	0.18	4.8	4.3	4.1	9.0	18.7	7.8
va_12	1.68	45.8	40.9	38.4	85.5	177.1	73.5
va_13	1.28	34.8	31.1	29.2	64.9	134.5	55.8
va_14	1.20	32.6	29.1	27.3	60.8	125.9	52.3
va_15	1.62	43.9	39.2	36.8	82.0	169.8	70.5
va_16	0.65	17.8	15.9	14.9	33.2	68.8	28.6
va_17	0.63	17.1	15.3	14.4	32.0	66.2	27.5
va_18	0.93	25.2	22.5	21.1	46.9	97.3	40.4
va_19	0.75	20.3	18.1	17.0	37.8	78.4	32.5
va_20	0.60	16.2	14.5	13.6	30.3	62.7	26.0
va_21	0.34	9.2	8.2	7.7	17.2	35.5	14.8
va_23	0.40	10.9	9.7	9.1	20.3	42.0	17.5
va_24	0.39	10.5	9.4	8.8	19.5	40.5	16.8
va_25	0.29	7.8	6.9	6.5	14.5	30.0	12.5
va_26	0.51	13.8	12.3	11.6	25.8	53.4	22.2
va_27	0.10	2.8	2.5	2.4	5.2	10.9	4.5
va_28	1.00	27.1	24.2	22.7	50.5	104.7	43.5

Taulukko 2. Pienvaluma-alueille arvioitua valumaa, m³/h, kuukaudet 7-12, nykytilanne.

Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h, (kk)					
	km ²	7	8	9	10	11	12
avg	1	38.1	35.2	33.7	34.2	44.1	47.7
min	1	13.6	14.6	12.9	11.9	11.6	9.5
max	1	124.8	97.7	107.4	76.1	126.1	146.1
va_1	20.93	797.6	737.3	706.4	716.9	923.5	998.9
va_2	19.75	752.7	695.8	666.6	676.6	871.5	942.6
va_3	1.22	46.5	43.0	41.2	41.8	53.8	58.2
va_4	2.42	92.1	85.1	81.5	82.7	106.6	115.3
va_5	26.90	1025.3	947.7	908.0	921.6	1187.1	1284.0
va_6	1.91	72.8	67.3	64.5	65.4	84.3	91.2
va_7	0.48	18.3	16.9	16.2	16.4	21.2	22.9
va_8	0.23	8.9	8.3	7.9	8.0	10.4	11.2
va_9	1.37	52.2	48.2	46.2	46.9	60.4	65.3
va_10	1.32	50.3	46.5	44.5	45.2	58.2	63.0
va_11	0.18	6.8	6.3	6.0	6.1	7.9	8.5
va_12	1.68	64.2	59.3	56.8	57.7	74.3	80.4
va_13	1.28	48.8	45.1	43.2	43.8	56.4	61.1
va_14	1.20	45.7	42.2	40.4	41.0	52.9	57.2
va_15	1.62	61.5	56.9	54.5	55.3	71.3	77.1
va_16	0.65	24.9	23.0	22.1	22.4	28.9	31.2
va_17	0.63	24.0	22.2	21.3	21.6	27.8	30.1
va_18	0.93	35.3	32.6	31.2	31.7	40.8	44.2
va_19	0.75	28.4	26.3	25.2	25.5	32.9	35.6
va_20	0.60	22.7	21.0	20.1	20.4	26.3	28.5
va_21	0.34	12.9	11.9	11.4	11.6	14.9	16.1
va_23	0.40	15.2	14.1	13.5	13.7	17.6	19.1
va_24	0.39	14.7	13.6	13.0	13.2	17.0	18.4
va_25	0.29	10.9	10.1	9.6	9.8	12.6	13.6
va_26	0.51	19.3	17.9	17.1	17.4	22.4	24.2
va_27	0.10	3.9	3.6	3.5	3.5	4.6	4.9
va_28	1.00	37.9	35.1	33.6	34.1	43.9	47.5

2.3 Pienvalmu-alueet 2030

Alueelle on suunniteltu ojituksia pintavalumien ohjaamiseksi pois kallion rakoiluvyöhykkeeltä. Suunnitellut ojitukset on esitetty kuvassa 2 sinisellä katkoviivalla. Ojitusten lisäksi Sivakkaajan yläpäähän on suunniteltu lyhyt pato, joka ohjaa Eljärvenviian vesiä itään. Suunniteltujen valuma-alueille 17 ja 21 tehtyjen ojien purkupisteisiin on tarkoitus sijoittaa pumppaus, jolla pisteeseen kertyvät vedet siirretään Mätäsojaan tai muuhun sopivaan paikkaan, josta vedet ohjautuvat pois kaivosalueelta. Muutosten seurauksena valuma-alue 21 jakautuu muutosten takia kahtia alueiksi va_21 ja 30. Alueesta 23 osa läntinen osa siirtyy alueeseen 17, ja alueen 17 pohjoispäästä osa siirtyy alueeseen 16. Lisäksi alueilla 18 ja 26 on tehty ojitusten muutoksia alueiden eteläreunalla. Alueiden päivitettyt pinta-alat on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Valumina on käytetty nykytilanteen mukaisia vesimääriä, ts. ilmastonmuutoksen vaikutuksia ei ole huomioitu.



Kuva 2: Päivitetyt pienvalmu-alueet ja alueiden purkupisteet. Kuvaan rajattu alue, jossa tapahtuu muutoksia ojitusten seurauksena.

Taulukko 3. Pienvaluma-alueille arvioitua valumaa, m³/h, kuukaudet 1-6, vuosi 2030.

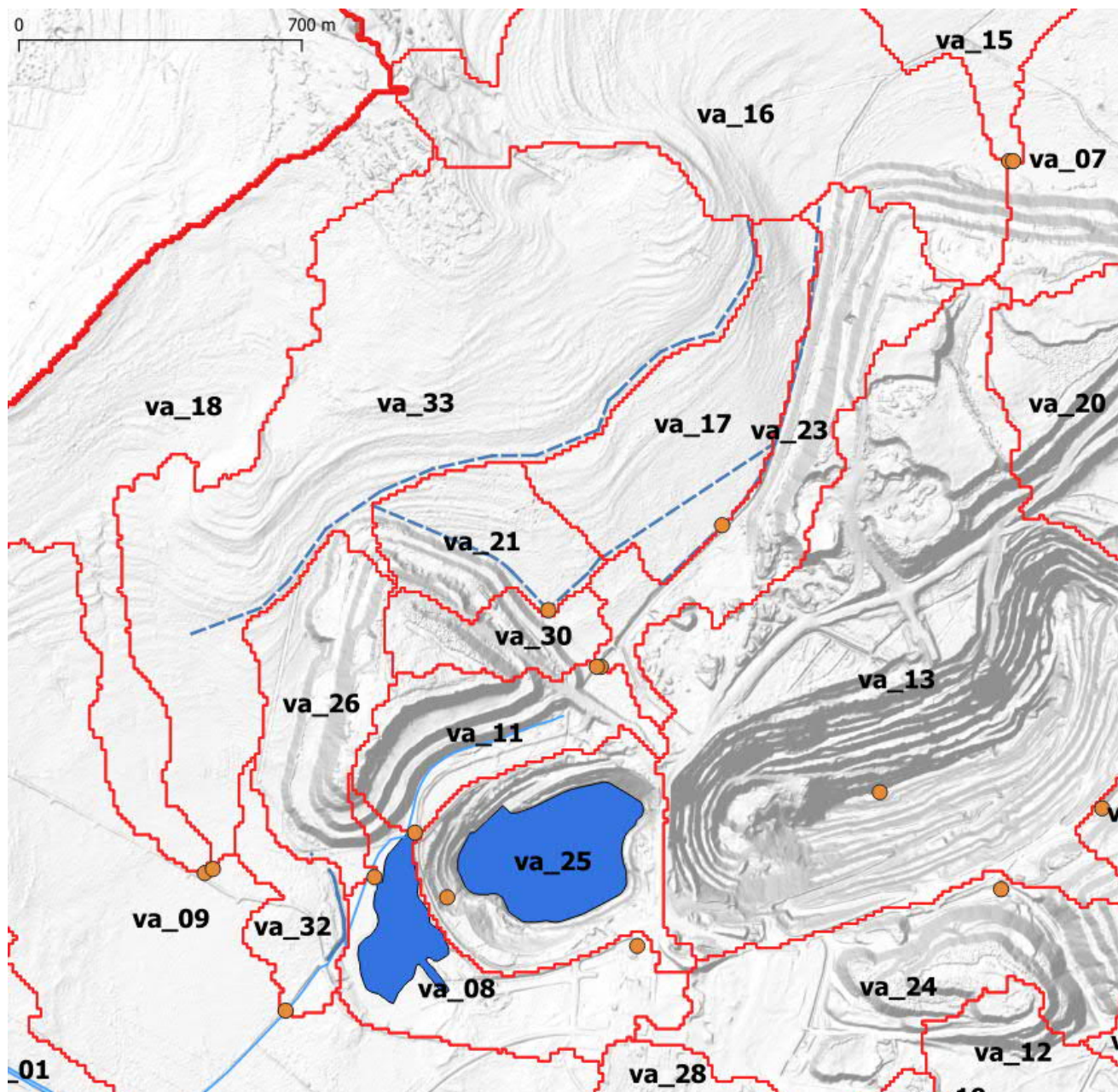
Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h (kk)					
	km ²	1	2	3	4	5	6
avg	1	27.2	24.3	22.8	50.7	105.1	43.6
min	1	8.2	7.1	6.2	6.0	27.7	16.9
max	1	106.6	88.8	84.6	242.7	295.1	105.0
va_01	20.93	569.3	508.6	477.2	1061.1	2199.7	912.5
va_02	19.75	537.2	480.0	450.3	1001.4	2075.9	861.2
va_03	1.22	33.2	29.7	27.8	61.9	128.3	53.2
va_04	2.42	65.7	58.7	55.1	122.5	253.9	105.3
va_05	26.90	731.8	653.7	613.4	1364.0	2827.5	1173.0
va_06	1.91	52.0	46.4	43.6	96.8	200.8	83.3
va_07	0.48	13.1	11.7	10.9	24.3	50.5	20.9
va_08	0.23	6.4	5.7	5.3	11.9	24.7	10.2
va_09	1.37	37.2	33.3	31.2	69.4	143.9	59.7
va_10	1.32	35.9	32.1	30.1	66.9	138.7	57.5
va_11	0.18	4.8	4.3	4.1	9.0	18.7	7.8
va_12	1.68	45.8	40.9	38.4	85.4	177.0	73.4
va_13	1.28	34.8	31.1	29.2	64.9	134.5	55.8
va_14	1.20	32.6	29.1	27.3	60.7	125.9	52.2
va_15	1.62	43.9	39.2	36.8	81.9	169.7	70.4
va_16	0.70	19.1	17.1	16.0	35.6	73.8	30.6
va_17	0.69	18.9	16.9	15.8	35.2	72.9	30.3
va_18	0.93	25.3	22.6	21.2	47.2	97.8	40.6
va_19	0.75	20.3	18.1	17.0	37.8	78.3	32.5
va_20	0.60	16.2	14.5	13.6	30.2	62.7	26.0
va_21	0.24	6.6	5.9	5.5	12.3	25.4	10.6
va_23	0.16	4.3	3.8	3.6	8.0	16.5	6.9
va_24	0.39	10.5	9.4	8.8	19.5	40.5	16.8
va_25	0.29	7.8	6.9	6.5	14.5	30.0	12.5
va_26	0.50	13.6	12.2	11.4	25.4	52.7	21.9
va_27	0.10	2.8	2.5	2.4	5.2	10.9	4.5
va_28	1.00	27.1	24.2	22.7	50.5	104.7	43.4
va_30	0.10	2.6	2.3	2.2	4.9	10.1	4.2
va_31	0.13	3.4	3.1	2.9	6.4	13.3	5.5

Taulukko 4. Pienvaluma-alueille arvioitua valumaa, m³/h, kuukaudet 7-12, vuosi 2030.

Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h, (kk)					
	km ²	7	8	9	10	11	12
avg	1	38.1	35.2	33.7	34.2	44.1	47.7
min	1	13.6	14.6	12.9	11.9	11.6	9.5
max	1	124.8	97.7	107.4	76.1	126.1	146.1
va_01	20.93	797.4	736.7	705.3	715.8	923.0	998.3
va_02	19.75	752.5	695.2	665.6	675.5	871.0	942.1
va_03	1.22	46.5	43.0	41.1	41.7	53.8	58.2
va_04	2.42	92.0	85.0	81.4	82.6	106.5	115.2
va_05	26.90	1025.0	947.0	906.6	920.1	1186.4	1283.3
va_06	1.91	72.8	67.2	64.4	65.3	84.2	91.1
va_07	0.48	18.3	16.9	16.2	16.4	21.2	22.9
va_08	0.23	8.9	8.3	7.9	8.0	10.3	11.2
va_09	1.37	52.2	48.2	46.1	46.8	60.4	65.3
va_10	1.32	50.3	46.4	44.5	45.1	58.2	62.9
va_11	0.18	6.8	6.3	6.0	6.1	7.9	8.5
va_12	1.68	64.2	59.3	56.8	57.6	74.3	80.3
va_13	1.28	48.8	45.1	43.1	43.8	56.4	61.1
va_14	1.20	45.6	42.2	40.4	41.0	52.8	57.1
va_15	1.62	61.5	56.9	54.4	55.2	71.2	77.0
va_16	0.70	26.8	24.7	23.7	24.0	31.0	33.5
va_17	0.69	26.4	24.4	23.4	23.7	30.6	33.1
va_18	0.93	35.5	32.8	31.4	31.8	41.1	44.4
va_19	0.75	28.4	26.2	25.1	25.5	32.9	35.6
va_20	0.60	22.7	21.0	20.1	20.4	26.3	28.4
va_21	0.24	9.2	8.5	8.2	8.3	10.7	11.5
va_23	0.16	6.0	5.5	5.3	5.4	6.9	7.5
va_24	0.39	14.7	13.6	13.0	13.2	17.0	18.4
va_25	0.29	10.9	10.1	9.6	9.8	12.6	13.6
va_26	0.50	19.1	17.7	16.9	17.2	22.1	23.9
va_27	0.10	3.9	3.6	3.5	3.5	4.6	4.9
va_28	1.00	37.9	35.1	33.6	34.1	43.9	47.5
va_30	0.10	3.7	3.4	3.2	3.3	4.2	4.6
va_31	0.13	4.8	4.4	4.3	4.3	5.6	6.0

2.4 Pienvalmu-alueet 2050

Vuoteen 2050 mennessä kallioruhjevyöhyke laajenee. Lisätyt ojitukset ja näistä johtuvat valuma-alueen muutokset on esitetty kuvassa 3. Vuoden 2030 valuma-alueet 17, 21, 26 ja 18 jakautuvat osiin ja alueelle muodostuu uusi alue 33. Alueen 18 ja uuden alueen 33 vedet ohjataan Nuottijängän poikki kulkevan tien ali tehtävään rumpuun. Alueiden 18 ja 26 eteläosista muodostuu uusi pieni alue 32, joka laskee Mätäsojaan. Lisäksi alueet 23 ja 31 on yhdistetty yhdeksi alueeksi. Alueiden pinta-alat ja alueille arvioidut valumamäärät on esitetty taulukoissa 5 ja 6. Valumina on käytetty nykytilanteen mukaisia vesimääriä, ts. ilmastomuutoksen vaikutuksia ei ole tässä huomioitu.



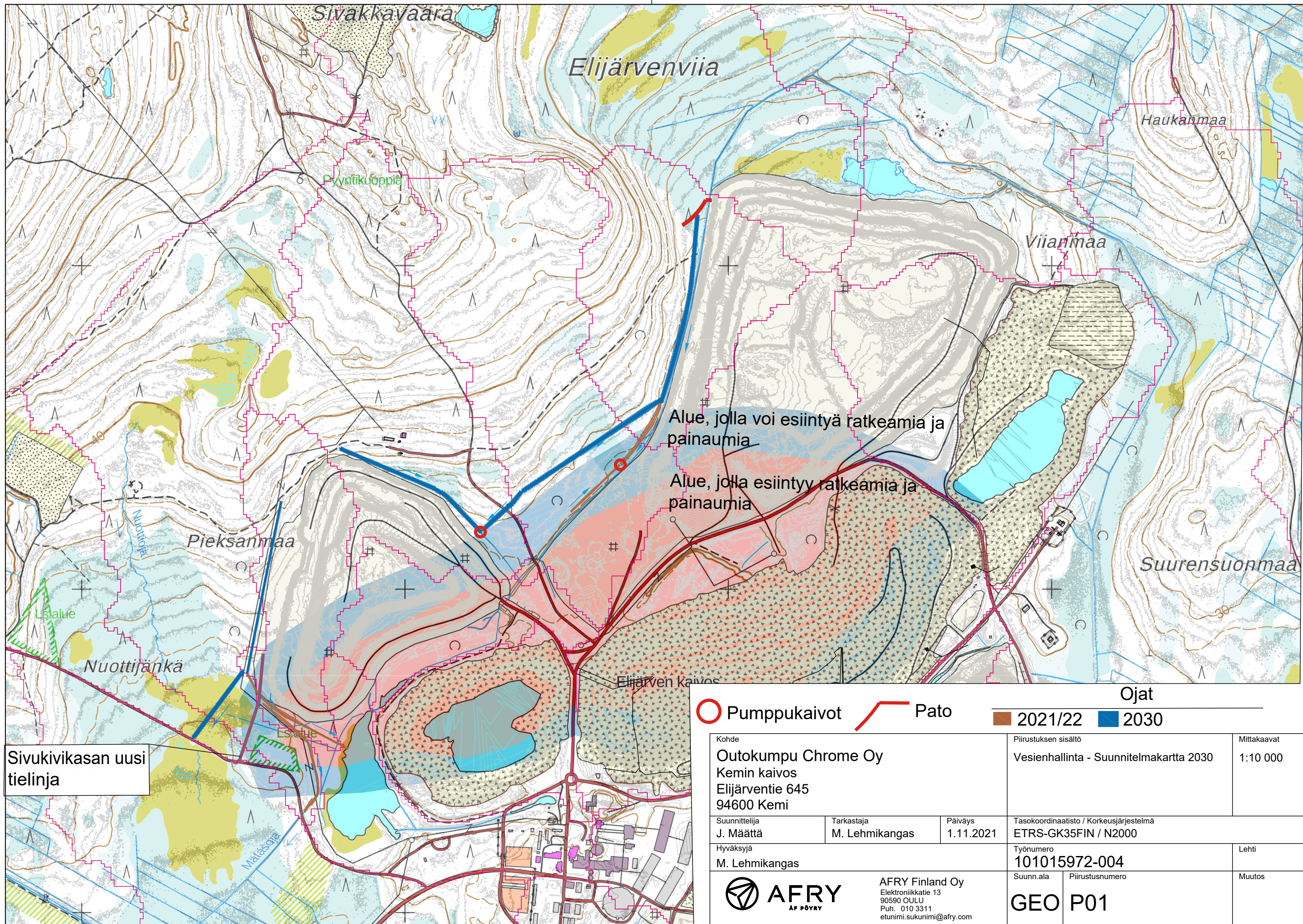
Kuva 3: Päivitetyt pienvalmu-alueet ja alueiden purkupisteet. Kuvaan rajattu alue, jossa tapahtuu muutoksia ojitusten seurauksena.

Taulukko 5. Pienvaluma-alueille arvioitua valumaa, m³/h, kuukaudet 1-6, vuosi 2050.

Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h (kk)					
	km ²	1	2	3	4	5	6
avg	1	27.2	24.3	22.8	50.7	105.1	43.6
min	1	8.2	7.1	6.2	6.0	27.7	16.9
max	1	106.6	88.8	84.6	242.7	295.1	105.0
va_01	20.93	569.3	508.6	477.2	1061.2	2199.8	912.6
va_02	19.75	537.2	479.9	450.3	1001.3	2075.7	861.1
va_03	1.22	33.2	29.7	27.8	61.9	128.4	53.3
va_04	2.41	65.7	58.7	55.0	122.4	253.8	105.3
va_05	26.90	731.8	653.8	613.4	1364.0	2827.6	1173.0
va_06	1.91	52.0	46.4	43.6	96.8	200.8	83.3
va_07	0.48	13.0	11.6	10.9	24.3	50.3	20.9
va_08	0.23	6.4	5.7	5.3	11.9	24.6	10.2
va_09	1.35	36.6	32.7	30.7	68.2	141.5	58.7
va_10	1.32	35.9	32.1	30.1	66.9	138.6	57.5
va_11	0.18	4.9	4.3	4.1	9.1	18.8	7.8
va_12	1.68	45.8	40.9	38.4	85.4	177.1	73.4
va_13	1.28	34.8	31.1	29.2	64.9	134.5	55.8
va_14	1.20	32.6	29.1	27.3	60.7	125.9	52.2
va_15	1.62	44.0	39.3	36.9	82.0	170.1	70.5
va_16	0.71	19.4	17.4	16.3	36.2	75.0	31.1
va_17	0.28	7.5	6.7	6.3	14.0	29.0	12.0
va_18	0.62	16.9	15.1	14.2	31.5	65.4	27.1
va_19	0.75	20.3	18.1	17.0	37.8	78.4	32.5
va_20	0.60	16.2	14.5	13.6	30.2	62.7	26.0
va_21	0.15	4.0	3.6	3.4	7.5	15.6	6.5
va_23	0.28	7.7	6.9	6.5	14.4	29.8	12.3
va_24	0.39	10.5	9.4	8.8	19.5	40.5	16.8
va_25	0.29	7.8	6.9	6.5	14.5	30.0	12.4
va_26	0.21	5.6	5.0	4.7	10.5	21.8	9.0
va_27	0.10	2.8	2.5	2.4	5.2	10.9	4.5
va_28	1.00	27.1	24.2	22.7	50.5	104.7	43.4
va_30	0.09	2.5	2.3	2.1	4.7	9.8	4.1
va_32	0.09	2.5	2.2	2.1	4.6	9.5	3.9
va_33	1.04	28.2	25.2	23.7	52.6	109.0	45.2

Taulukko 6. Pienvaluma-alueille arvioitua valumat, m³/h, kuukaudet 7-12, vuosi 2050.

Yksittäisen alueen tuottama vesimäärä							
Nimi	Ala	Valuma, m ³ /h, (kk)					
	km ²	7	8	9	10	11	12
avg	1	38.1	35.2	33.7	34.2	44.1	47.7
min	1	13.6	14.6	12.9	11.9	11.6	9.5
max	1	124.8	97.7	107.4	76.1	126.1	146.1
va_01	20.93	797.5	736.8	705.4	715.8	923.0	998.4
va_02	19.75	752.5	695.2	665.6	675.4	871.0	942.1
va_03	1.22	46.5	43.0	41.2	41.8	53.9	58.3
va_04	2.41	92.0	85.0	81.4	82.6	106.5	115.2
va_05	26.90	1025.0	947.0	906.7	920.1	1186.5	1283.3
va_06	1.91	72.8	67.2	64.4	65.3	84.2	91.1
va_07	0.48	18.2	16.8	16.1	16.4	21.1	22.8
va_08	0.23	8.9	8.3	7.9	8.0	10.3	11.2
va_09	1.35	51.3	47.4	45.4	46.0	59.4	64.2
va_10	1.32	50.3	46.4	44.5	45.1	58.2	62.9
va_11	0.18	6.8	6.3	6.0	6.1	7.9	8.5
va_12	1.68	64.2	59.3	56.8	57.6	74.3	80.4
va_13	1.28	48.8	45.1	43.1	43.8	56.4	61.1
va_14	1.20	45.6	42.2	40.4	41.0	52.8	57.1
va_15	1.62	61.6	57.0	54.5	55.3	71.4	77.2
va_16	0.71	27.2	25.1	24.1	24.4	31.5	34.1
va_17	0.28	10.5	9.7	9.3	9.4	12.2	13.2
va_18	0.62	23.7	21.9	21.0	21.3	27.4	29.7
va_19	0.75	28.4	26.2	25.1	25.5	32.9	35.6
va_20	0.60	22.7	21.0	20.1	20.4	26.3	28.4
va_21	0.15	5.7	5.2	5.0	5.1	6.6	7.1
va_23	0.28	10.8	10.0	9.5	9.7	12.5	13.5
va_24	0.39	14.7	13.6	13.0	13.2	17.0	18.4
va_25	0.29	10.9	10.0	9.6	9.8	12.6	13.6
va_26	0.21	7.9	7.3	7.0	7.1	9.1	9.9
va_27	0.10	3.9	3.6	3.5	3.5	4.6	4.9
va_28	1.00	37.9	35.1	33.6	34.1	43.9	47.5
va_30	0.09	3.6	3.3	3.2	3.2	4.1	4.5
va_32	0.09	3.4	3.2	3.0	3.1	4.0	4.3
va_33	1.04	39.5	36.5	35.0	35.5	45.7	49.5

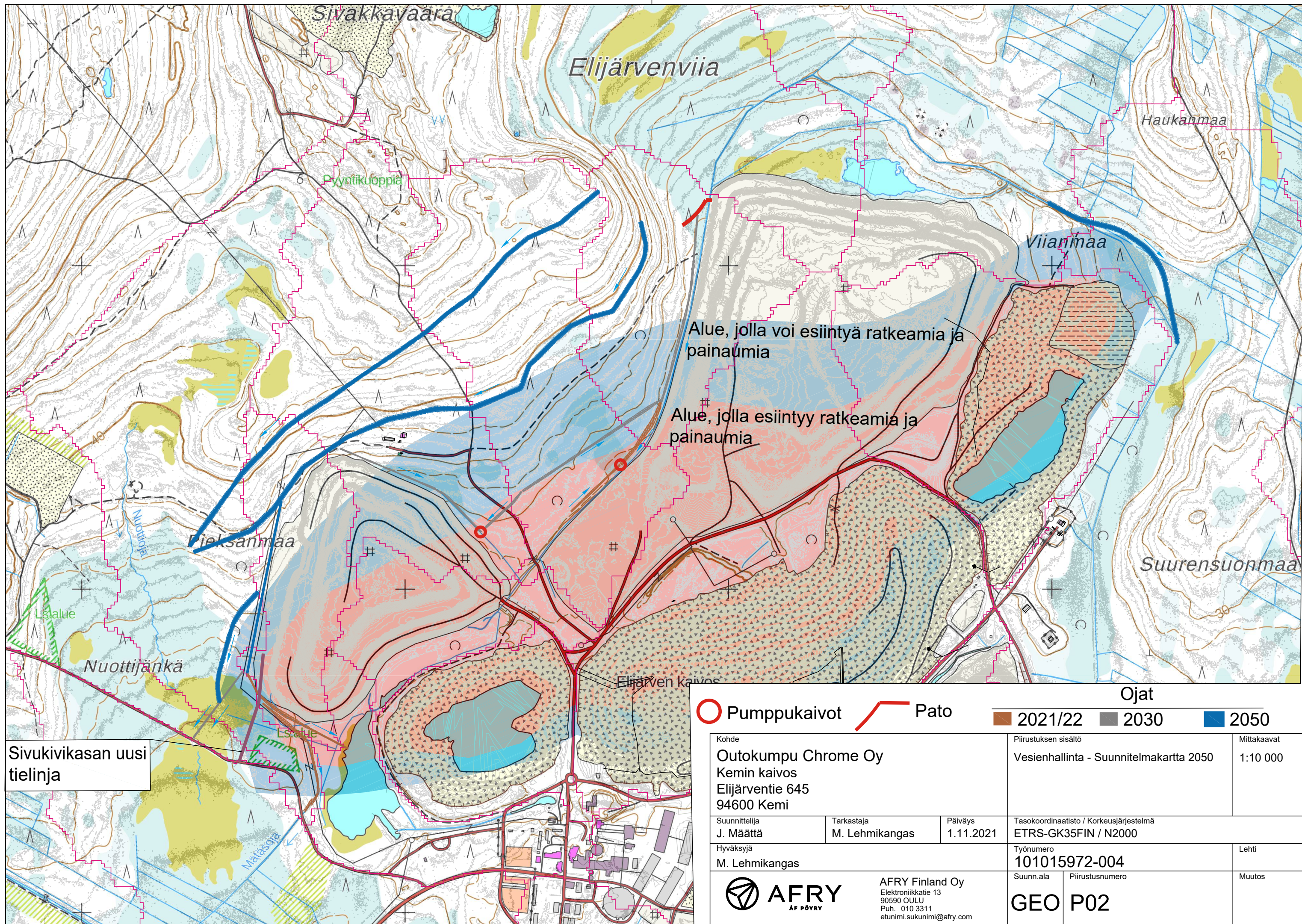


Sivukivikasan uusi tielinja

Ojat			2021/22		2030	
Pumppukaivot			Pato			
Kohde			Piirustuksen sisältö			Mittakaavat
Outokumpu Chrome Oy			Vesienhallinta - Suunnitelmakartta 2030			1:10 000
Kemin kaivos						
Elijärventie 645						
94600 Kemi						
Suunnittelija	Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä			
J. Määttä	M. Lehmikangas	1.11.2021	ETRS-GK35FIN / N2000			
Hyväksyjä			Työnumero			Lehti
M. Lehmikangas			101015972-004			
			Suunn.al	Piirustusnumero	Muutos	
			GEO	P01		



AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 OULU
Puh. 010 3311
etunimi.sukunimi@afry.com



Sivukivikasan uusi
tielinja

Ojat			2021/22	2030	2050
	Pumppukaivot		Pato		
Kohde			Piirustuksen sisältö		Mittakaavat
Outokumpu Chrome Oy Kemin kaivos Elijärventie 645 94600 Kemi			Vesienhallinta - Suunnitelmakartta 2050		1:10 000
Suunnittelija	Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä		
J. Määttä	M. Lehmikangas	1.11.2021	ETRS-GK35FIN / N2000		
Hyväksyjä	Työnumero		Lehti		
M. Lehmikangas	101015972-004				
		Suunn.ala		Piirustusnumero	Muutos
AFRY Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@afry.com		GEO		P02	