

Vesi- ja kuormataseraportti

Vuonoksen tehdasalue

Mondo Minerals B.V. Branch Finland

Projektinumero: 101028111-007

30.10.2026

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 OULU
Finland

Puhelin +358 10 3311
Y-tunnus: 0625905-6

afry.fi

Raportti

Asiakas
Mondo Minerals B.V. Branch Finland

Vesi- ja kuormataseraportti

Vuonoksen tehdasalue

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 OULU
Finland

Puhelin +358 10 3311
Y-tunnus: 0625905-6

afry.fi

Sisältö

1 JOHDANTO 5
1.1 Hankkeesta 5
1.2 Tämä raportti 6
2 Vesitasemallin kuvaus 7
2.1 Mallityyppi, mallinnusohjelma sekä mallinnetut tilanteet 7
2.2 Mikrovaluma-alueiden mallinnus 7
3 Mikrovaluma-alueet ja vesikierto 7
3.1 Nykytila, VE0 7
3.2 Korotus, VE1 13
3.3 Laajennus, VE2a 16
3.4 Korotus, VE2b 19
3.5 Laajennus, VE3 22
4 Mallinnuksen lähtötiedot (Mallin syötteet) 25
4.1 Ilmastosyötteet ja skenaariot 25
4.2 Ilmastonmuutos 27
4.3 Hydrogeologia 27
4.4 Prosessi 28
4.5 Vedenlaatutiedot 29
5 Vesitasetulokset 35
5.1 Purkuvesimäärät 35
5.2 Vesijakeet 36
5.2.1 Nykytila, VE0 36
5.2.2 Korotus, VE1 38
5.2.3 Laajennus, VE2a 40
5.2.4 Korotus, VE2b 42
5.2.5 Laajennus, VE3 44
6 Kuormitustulokset 46
6.1 Lahdenjoki 46
6.2 Vuonosjoki 46
7 Tulosten vertailu 47
7.1 Vesimäärät 47
7.2 Kuormitukset 47
7.2.1 Kuormitus Sysmäjärveen 47
7.2.2 Kuormitus Viinijärveen 48
8 Mallin tulosten soveltuvuus ja epävarmuudet 48
9 Lähteet 49

1 Liite 1. Vesitasetaulukot 50
1.1 Keskimääräinen sadanta 50
1.1.1 VE0, keskimääräinen sadanta 50
1.1.2 VE1, keskimääräinen sadanta 52
1.1.3 VE2a, keskimääräinen sadanta 54
1.1.4 VE2b, keskimääräinen sadanta 56
1.1.5 VE3, keskimääräinen sadanta 58
1.2 Runsas sadanta 60
1.2.1 VE0, runsas sadanta 60
1.2.2 VE1, runsas sadanta 62
1.2.3 VE2a, runsas sadanta 64
1.2.4 VE2b, runsas sadanta 66
1.2.5 VE3, runsas sadanta 68
1.3 Ilmastonmuutosskenaario 70
1.3.1 VE0, ilmastonmuutosskenaario 70
1.3.2 VE1, ilmastonmuutosskenaario 72
1.3.3 VE2a, ilmastonmuutosskenaario 74
1.3.4 VE2b, ilmastonmuutosskenaario 76
1.3.5 VE3, ilmastonmuutosskenaario 78

2 Liite 2. Kuormatasetaulukot 80
2.1 Keskimääräinen sadanta 80
2.1.1 Lahdenjoki ..... Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Vuonosjoki 80
2.2 Runsas sadanta 81
2.2.1 Lahdenjoki ..... Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Vuonosjoki 81
2.3 Ilmastonmuutosskenaario 82
2.3.1 Lahdenjoki ..... Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Vuonosjoki 82

Liitteet

Liite 1 Vesitaselaskennan tulostaulukot kaikille skenaarioille

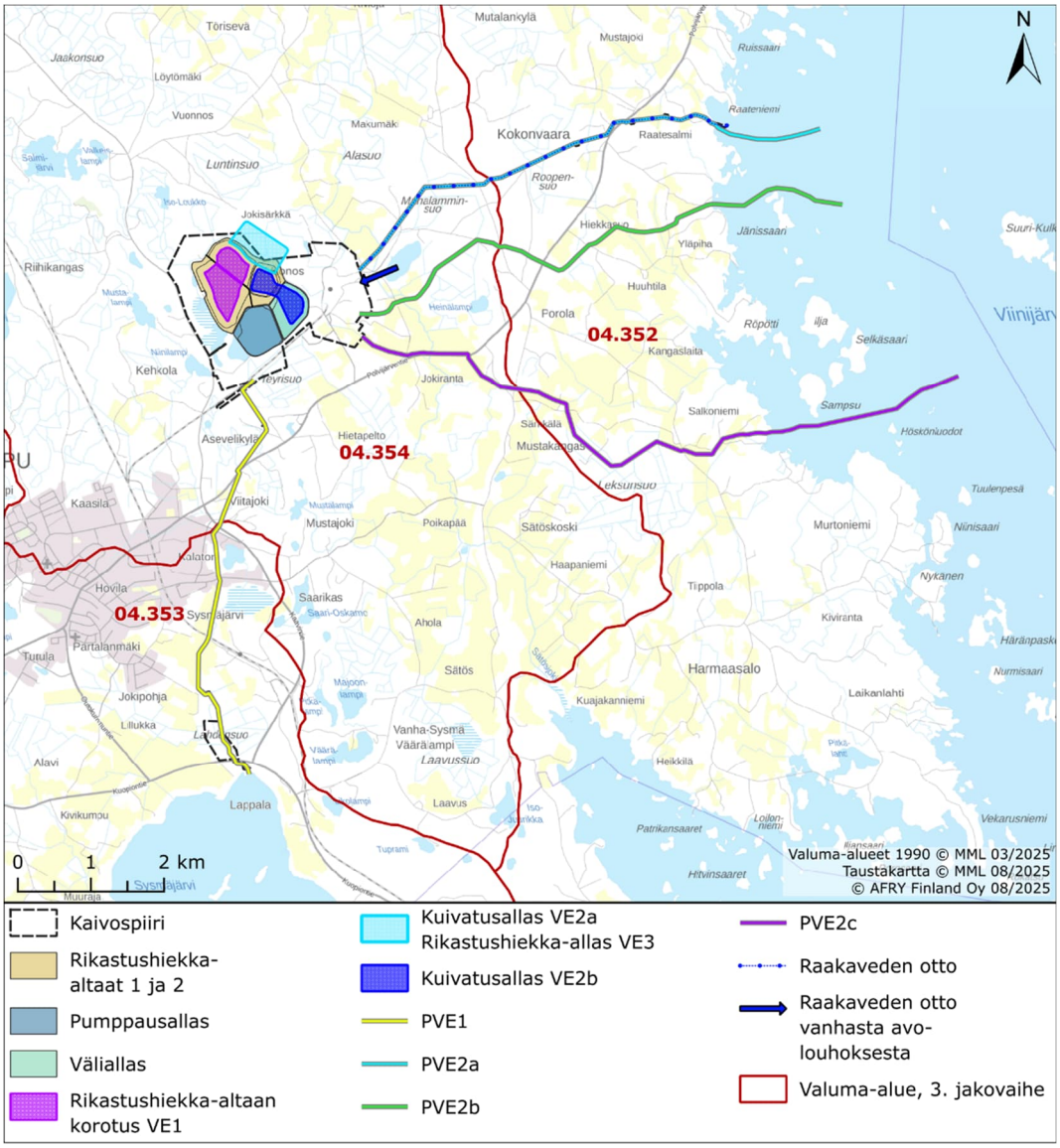
Liite 2 Kuormataselaskennan tulostaulukot kaikille skenaarioille

1 JOHDANTO

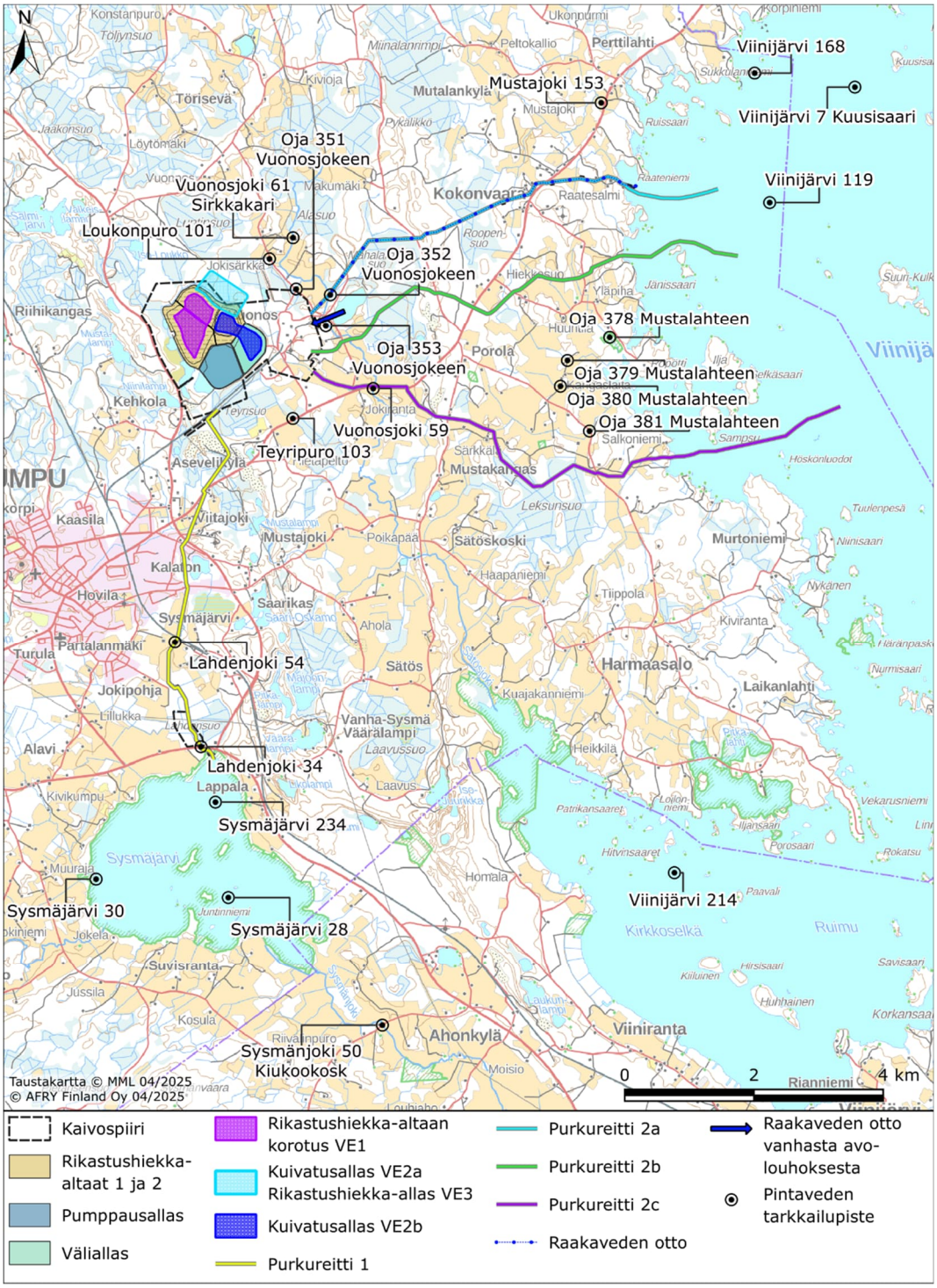
1.1 Hankkeesta

Tämä raportti on osa Mondo Mineralsin Vuonoksen tehdasalueen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-menettely koskee rikastushiekan läjityskapasiteetin lisäämistä ja vesienhallintaa.

Mondo Mineralsin Vuonoksen tehdasalue sijaitsee Outokummun kaupungissa, noin 6 km keskustaajamasta koilliseen. Toiminta sijoittuu Vuonos-nimiselle kaivospiirille, joka on Tukesin päätöksellä määrätty vuonna 1970. Kaivospiirin kokonaispinta-ala on yhteensä noin 418 ha. Lähimmät järvet ovat Viinijärvi idässä ja Sysmäjärvi etelässä.



Kuva 1-1. Vuonoksen tehdasalueen sijoittuminen ja 3. jakovaiheen valuma-alueet.



Kuva 1-2. Vesistötarkkailupisteet.

1.2 Tämä raportti

Tässä raportissa esitetään hankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten laaditut aluevesitase- ja kuormatasemallit nykytilaa ja YVA-vaihtoehtoja vastaaville tilanteille. Mallinnuksen tavoitteena on kuvata rikastushiekka- ja tehdasalueen vesitase ja kuormitukset vesistöön huomioiden tarkasteltavien skenaarioiden toiminnot ja rakenteet, sekä alueen ilmasto ja sen vaihtelut.

Tehdasalueen aluevesitaseella tai kokonaisvesitaseella tarkoitetaan tehdasalueen osakohteiden yhteistä tasetta, jossa osakohteiden sisäiset ja niiden väliset virrat on huomioitu. Tehdasalueen kokonaisvesitase muodostuu täten tässä kohteessa rikastushiekka-altaiden, pumppaus- ja välialtaiden sekä talkkitehtaan ja rikastamon alueen taseista.

2 Vesitasemallin kuvaus

2.1 Mallityyppi, mallinnusohjelma sekä mallinnetut tilanteet

Vesitaseen mallinnuksessa on käytetty kuukausitasolle laadittua Excel-mallia. Mallinnus on tehty viidelle eri vaihtoehdolle: nykytilalle (VE0), VE1, VE2a, VE2b ja VE3. Näissä mallinnusskenaarioissa tarkastelu tehtiin keskimääräisessä nykyilmaston tilanteessa ja lisäksi mallinnettiin kerran sadassa vuodessa tapahtuvaa runsassateista vuotta ja ilmastonmuutosskenaariota. Kuormataseen tarkastelu tehtiin vuositasolla. Purkuvesimäärien ja ympäristökuormituksen suhteen on esitetty vuosikeskiarvot eri sadantaskenaarioille.

Malliin on syötetty tiedot toimintojen pinta-aloista, suotoveden osuus, vesienhallintaan liittyvät prosessin tiedot, vedenlaatutiedot sekä alueen sadanta-, haihdunta- ja valuntatiedot.

Laaditun mallin tarkoituksena on ensisijaisesti määrittää kunkin mallinnusskenaarion purkuvesimäärät ja kuormitukset Lahdenjokeen ja Vuonosjokeen.

2.2 Mikrovaluma-alueiden mallinnus

Vuonoksen alueen mikrovaluma-alueiden määrityksessä käytettiin selainpohjaista Scalgo Live työkalua, joka käyttää muun muassa maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa (SCALGO 2026). Valuma-alueita tarkennettiin manuaalisesti muokkaamalla Esrin ArcGIS työpöytäsovelluksella tehdasalueelle suunniteltujen rakenteiden saatavilla olevien paikkatietoaineistojen perusteella (ArcGIS 2026).

3 Mikrovaluma-alueet ja vesikierto

3.1 Nykytila, VE0

Nykytilassa Vuonoksen vesitaseen osa-alueita ovat rikastamo, talkkitehdas, rikastushiekka-allas 1, rikastushiekka-allas 2, väliallas ja pumppausallas. Lisäksi on otettu huomioon suotovesipumppaamot A, B, C ja D sekä rikastamon pihalla oleva pumppaamo 2. Vanhan avolouhoksen ja Viinijärven vesitaseita ei ole tässä tarkastelussa laskettu, mutta niistä otettavan veden määrä on huomioitu. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja mikrovaluma-alueet nykytilassa on esitetty alla kuvissa (Kuva 3-1 ja Kuva 3-2). Käytetyt pinta-alat on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 3-1 ja Taulukko 3-2).

Kaikille osa-alueille tulee vettä sadantana ja sitä poistuu haihduntana. Suurin osa rikastamon tarvitsemasta prosessivedestä otetaan pumppausaltaalta kierrätysprosentin ollessa noin 87 %. Rikastamolle johdetaan myös raakavettä läheisestä vanhasta avolouhoksesta sekä Viinijärvestä. Rikastamolle tuodaan malmia Mondo Mineralsin Polvijärven kaivoksilta. Rikastamolta rikaste lähtee jatkokäsittelyyn talkkitehtaalle ja sieltä myös palautetaan vettä rikastamolle. Rikastushiekka pumpataan vesipitoisena lietteenä rikastushiekka-altaille 1 ja 2. Rikastamolle tulee talousvettä kunnan vesiverkosta ja osa saniteettivesistä johdetaan rikastushiekkalietteen mukana rikastushiekka-altaille.

Rikastushiekka-altaille tulee vettä rikastushiekan mukana rikastamolta, sateena ja palautuu suotovesipumppaamoilta A ja B, jotka sijaitsevat rikastushiekka-altaiden lounais- ja koillispuolilla. Pumppaamo 2 pumppaa rikastamon pihan vesiä ja mahdollisesti

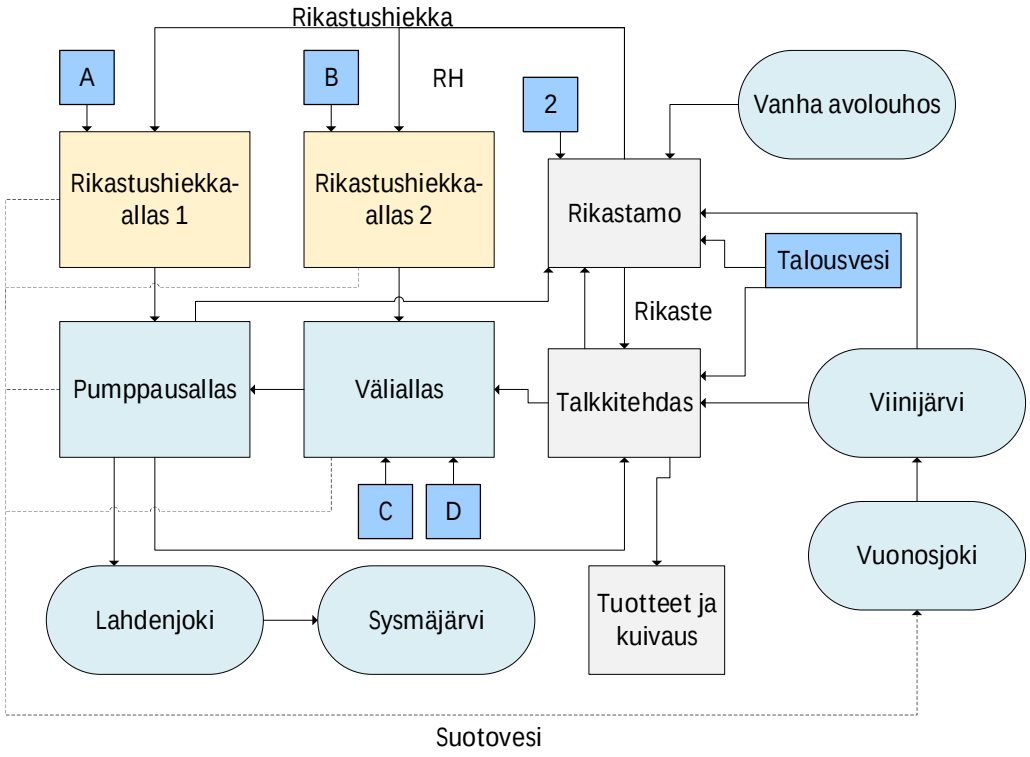
suotovesiä rikastamolle, josta vesi päätyy rikastushiekan mukana rikastushiekka-altaille. Rikastushiekka-altaalta 1 ylitevesi jatkaa kaivon kautta pumppausaltaalle. Rikastushiekka-altailta lähtee vettä myös haihduntana ja vettä sitoutuu rikastushiekkaan huokosvedeksi.

Välialtaalle tulee vettä rikastushiekka-altaalta 2, sateena, talkkitehtaalta ja suotovesipumppaamoilta C ja D, jotka sijaitsevat altaan koillis- ja eteläpuolella. Välialtaalta vesi jatkaa pumppausaltaalle.

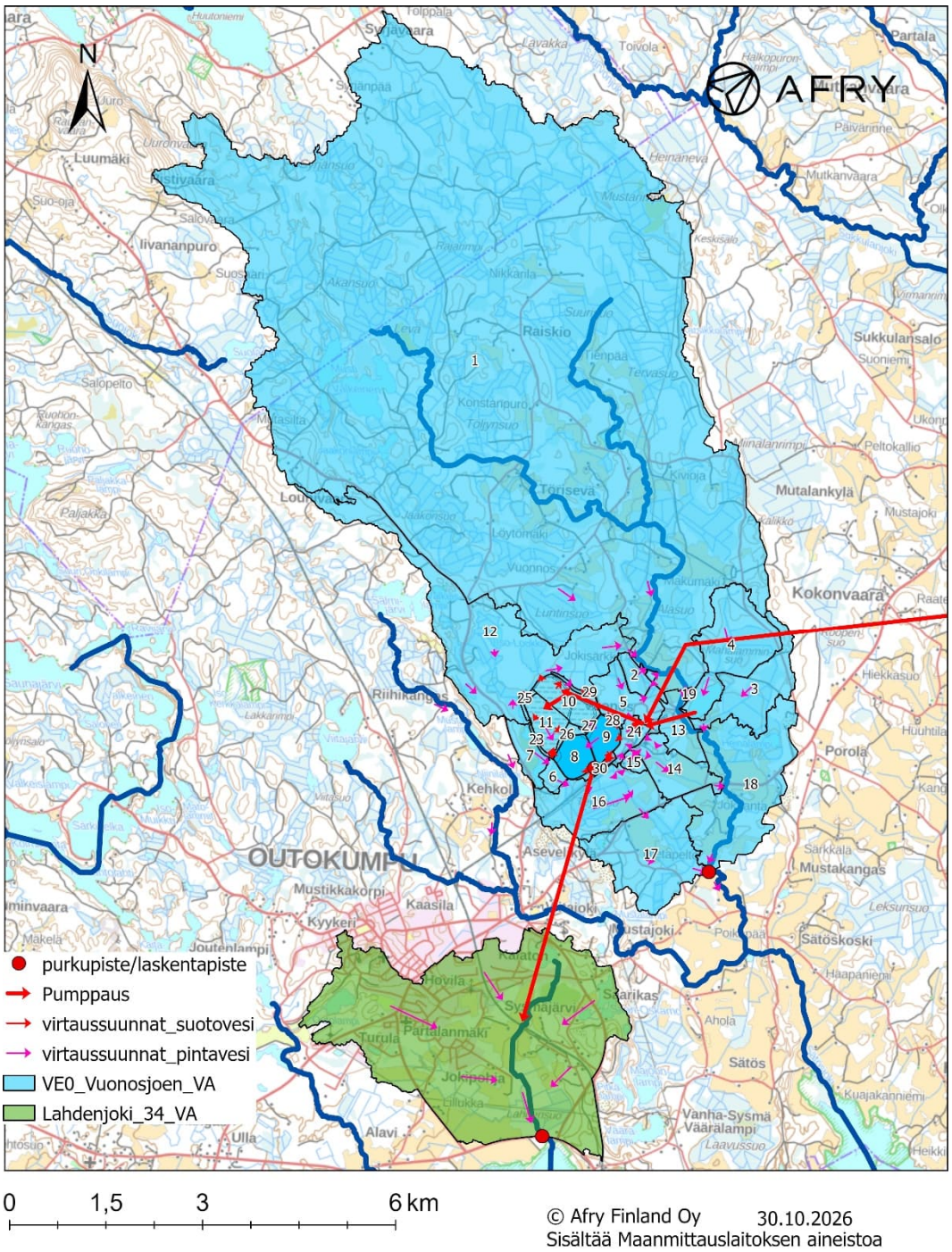
Pumppausaltaalle tulee vettä rikastushiekka-altailta, välialtaalta ja sateena. Sieltä otetaan vettä rikastamon ja talkkitehtaan prosessivedeksi. Pumppausaltaalta juoksutetaan ylimääräistä vettä purkuputkella Lahdenjokeen, joka laskee Sysmäjärveen.

Talkkitehtaalle vettä tulee vesipitoisen rikasteen mukana rikastamolta, Viinijärvestä, talousvetenä kunnallisesta verkosta ja pumppausaltaalta prosessivedeksi. Talkkitehtaalta lähtee vettä tuotteiden mukana ja haihtuu tuotteiden kuivauksessa.

Rikastushiekka-altailta, välialtailta ja pumppausaltaalta todennäköisesti lähtee myös suotovettä, jota ei kaikkea saada kiinni suotovesipumppaamoilla. Uomamallinnuksen mukaan (Kuva 3-2) suotovedet päätyvät todennäköisesti Vuonosjokeen.



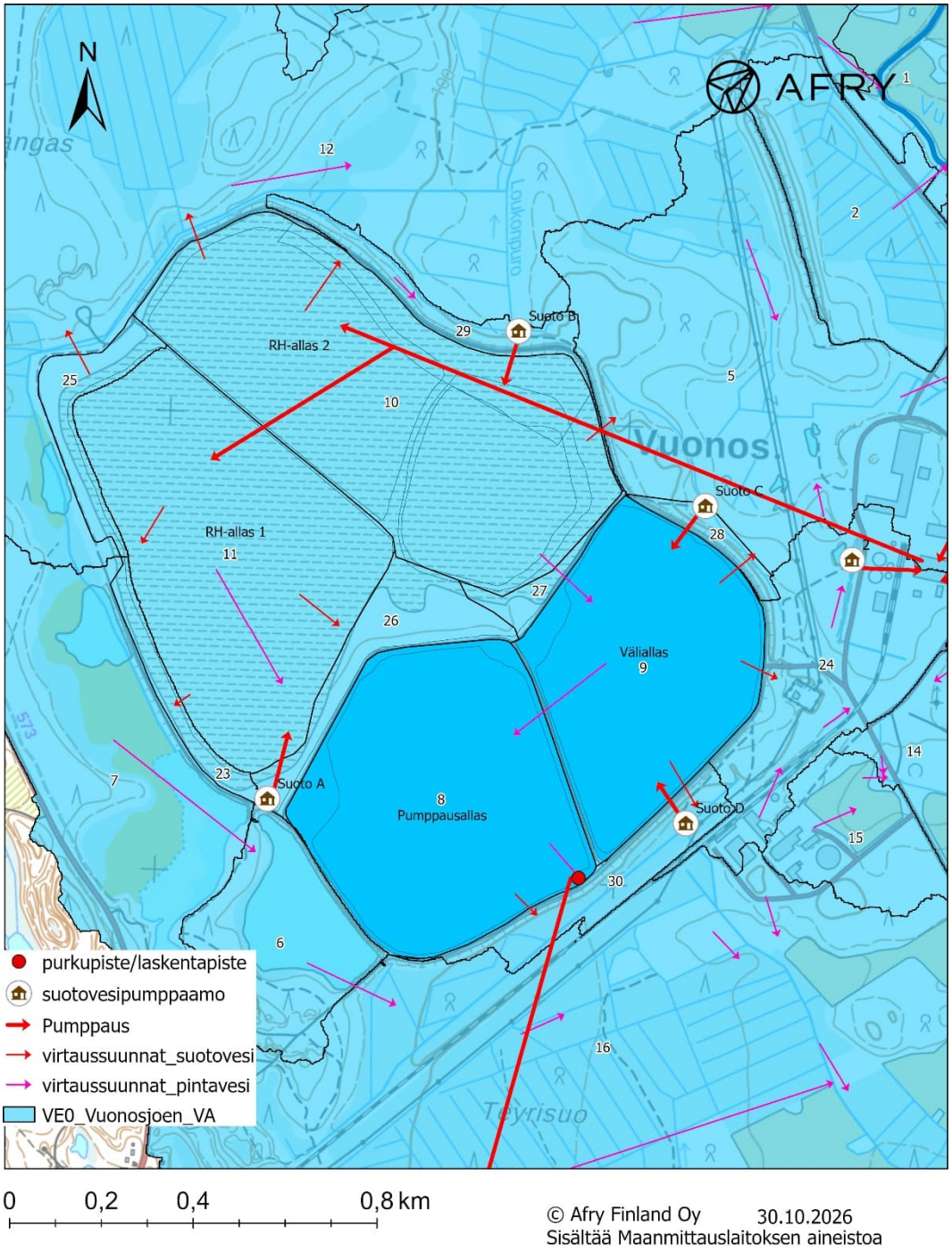
Kuva 3-1. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja sen osa-alueet nykytilassa.



Kuva 3-2. Tarkastelupisteen koko valuma-alue Vuonosjoessa.



Kuva 3-3. Tarkastelupisteen koko valuma-alue Lahdenjoessa.



Kuva 3-4. Vuonoksen nykytilanteen mikrovaluma-alueet ja virtaussuunnat rikastushiekka-alueen lähellä.

Taulukko 3-1. Mallissa käytettyjen osatasealueiden pinta-alat nykytilassa.

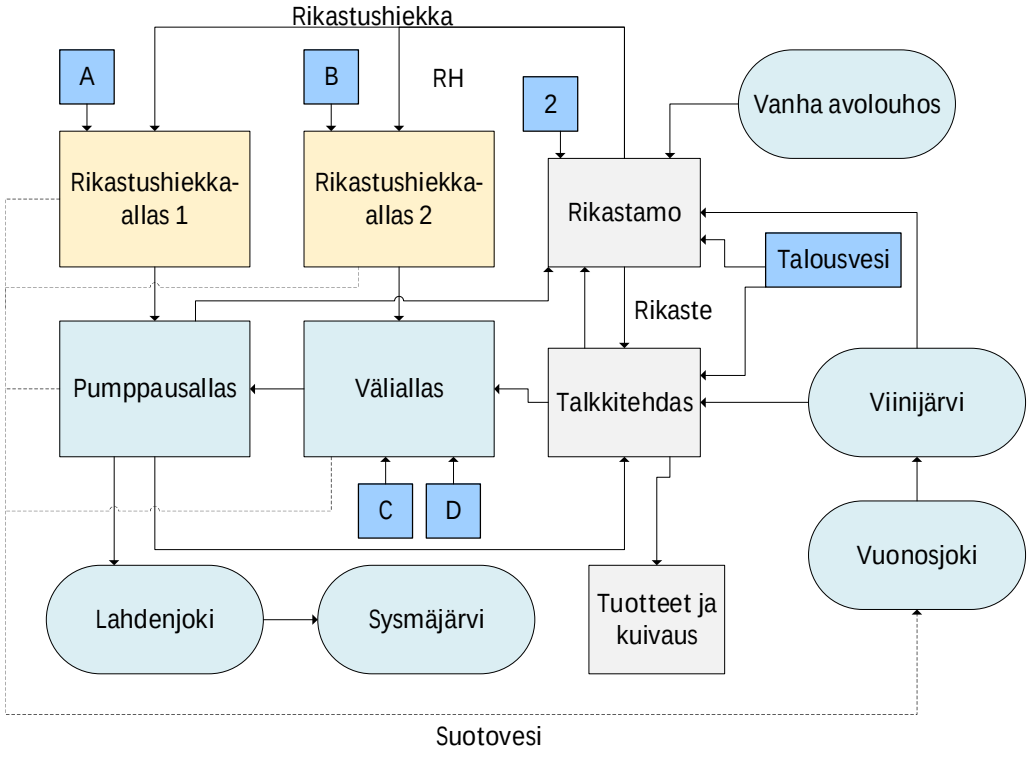
Osatasealue Pinta-alat (m^2)	Nykytila
Vuonosjoki, Jokipolvi, Koko valuma-alue	70 516 496
Vuonosjoki, Jokipolvi, ilman RH-valuma-aluetta	68 684 660
Avolouhosjärven pinta-ala	148 641
Avolouhosjärven valuma-alueen pinta-ala, ilman avolouhosta	1 369 082
Väliallas	262 702
Pumppausallas	321 347
RH-allas 1, ilman ulkoreunan patoja	430 277
RH-allas 2, ilman ulkoreunan patoja	461 284
RH-altaiden valuma-alue	1 831 836
Lahdenjoen pisteen 34 valuma-alue	11 132 737

Taulukko 3-2. Kaikkien kartan (Kuva 3-4) mikrovaluma-alueiden pinta-alat nykytilassa.

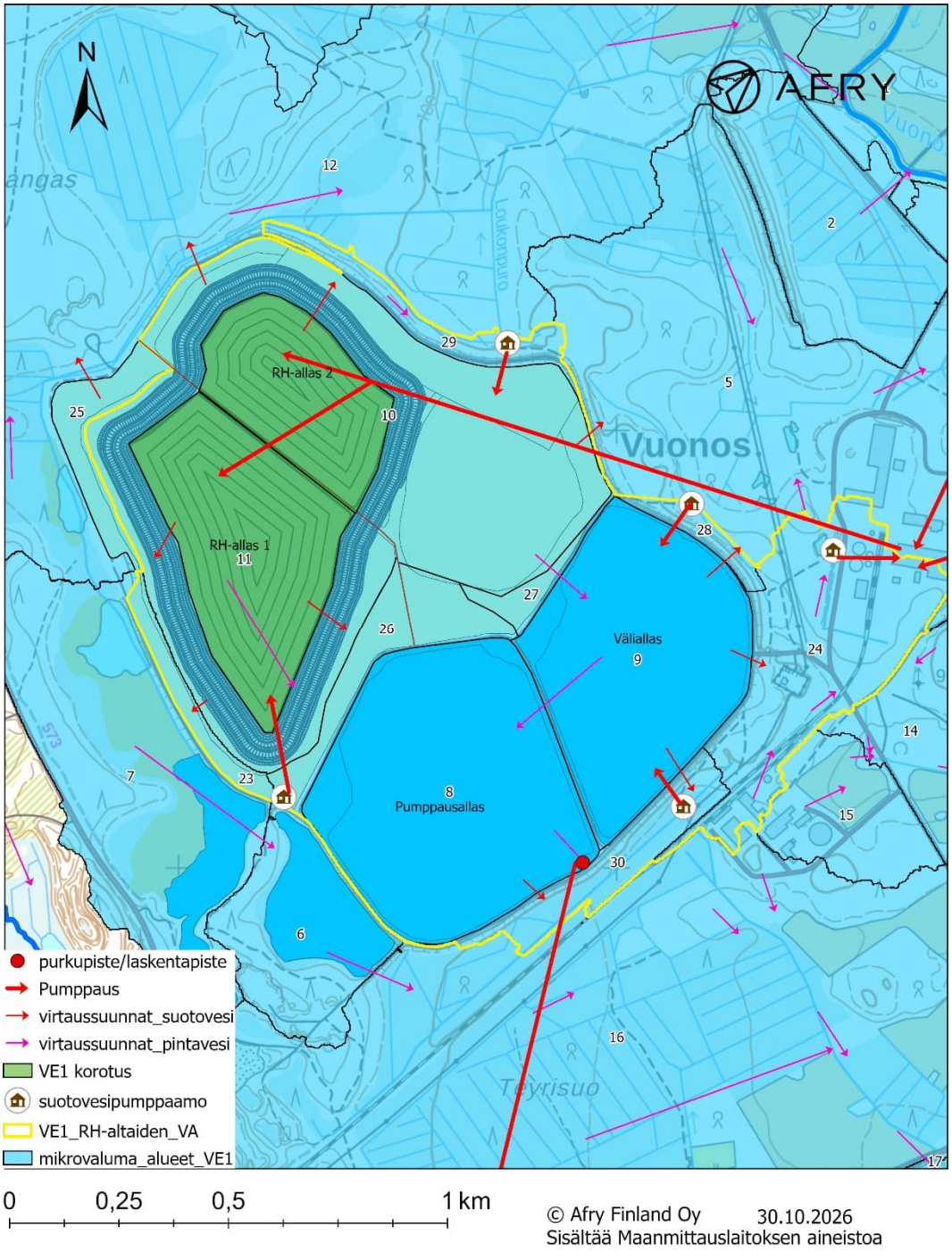
Alueen nimi kartassa	pinta-ala km^2
1	53 190 308
2	189 939
3	1 099 449
4	1 517 723
5	679 499
6	132 235
7	341 829
8	321 347
9	262 702
10	444 472
11	358 950
12	4 077 819
13	466 572
14	711 713
15	92 188
16	1 470 624
17	1 926 336
18	2 725 632
19	21 015
23	26 166
24	206 935
25	41 693
26	68 714
27	16 812
28	18 116
29	43 837
30	63 657

3.2 Korotus, VE1

YVA:n vaihtoehdossa 1 nykyisiä rikastushiekka-alueita korotetaan. Vesikierto pysyy nykytilan kaltaisena. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja mikrovaluma-alueet VE1:lle on esitetty alla kuvissa (Kuva 3-5 ja Kuva 3-6). Käytetyt pinta-alat on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 3-3 ja Taulukko 3-4).



Kuva 3-5 Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja sen osa-alueet VE1:ssä.



Kuva 3-6. Vuonoksen mikrovaluma-alueet ja virtaussuunnat VE1:ssä.

Taulukko 3-3. Mallissa käytettyjen osatasealueiden pinta-alat VE1:ssä.

Osatasealue Pinta-alat (m^2)	VE1
Vuonosjoki, Jokipolvi, Koko valuma-alue	70 516 496
Vuonosjoki, Jokipolvi, ilman RH-valuma-aluetta	68 684 660
Avolouhosjärven pinta-ala	148 641
Avolouhosjärven valuma-alueen pinta-ala, ilman avolouhosta	1 369 082
Väliallas	262 702
Pumppausallas	321 347
RH-allas 1, ilman ulkoreunan patoja	430 277
RH-allas 2, ilman ulkoreunan patoja	461 284
RH-altaiden valuma-alue	1 831 836
Lahdenjoen pisteen 34 valuma-alue	11 132 737
Korotus RH1 VE1	203 726
Korotus RH2 VE1	126 625

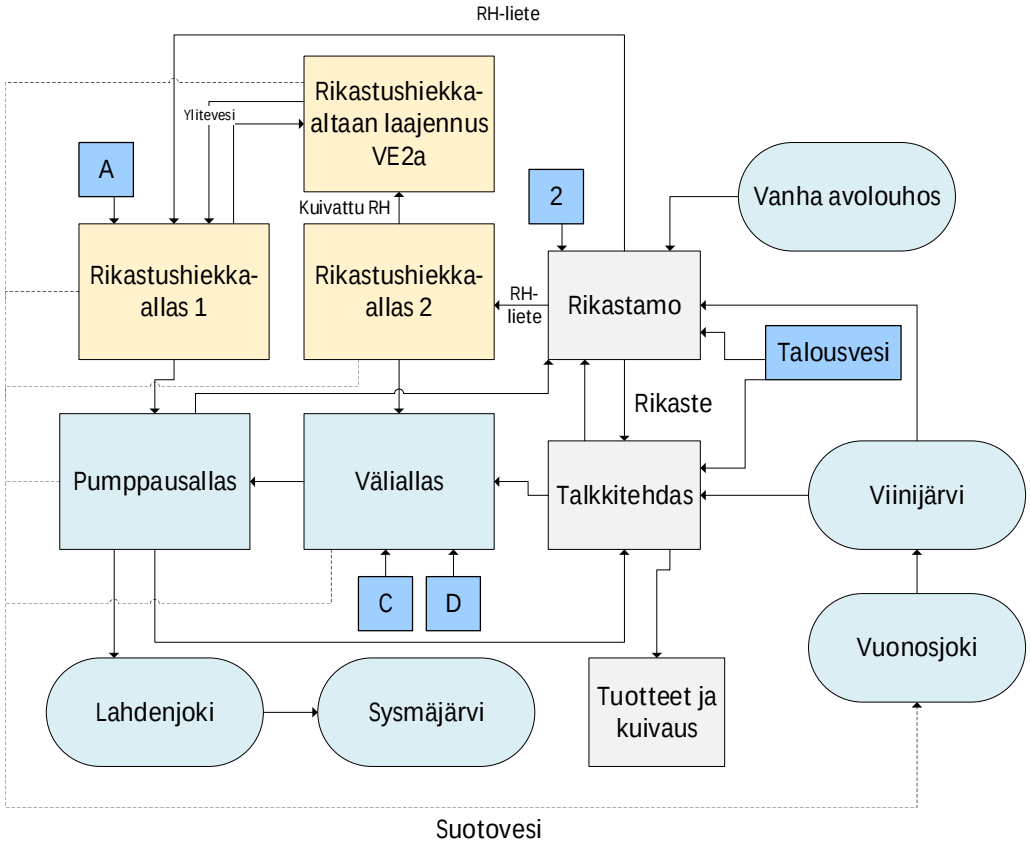
Taulukko 3-4. Kaikkien kartan (Kuva 3-6) mikrovaluma-alueiden pinta-alat VE1:ssä.

Alueen nimi kartassa	pinta-ala km^2
1	53 190 308
2	189 939
3	1 099 449
4	1 517 723
5	679 499
6	132 235
7	341 829
8	321 347
9	262 702
10	444 472
11	358 950
12	4 077 819
13	466 572
14	711 713
15	92 188
16	1 470 624
17	1 926 336
18	2 725 632
19	21 015
23	26 166
24	206 935
25	41 693
26	68 714
27	16 812

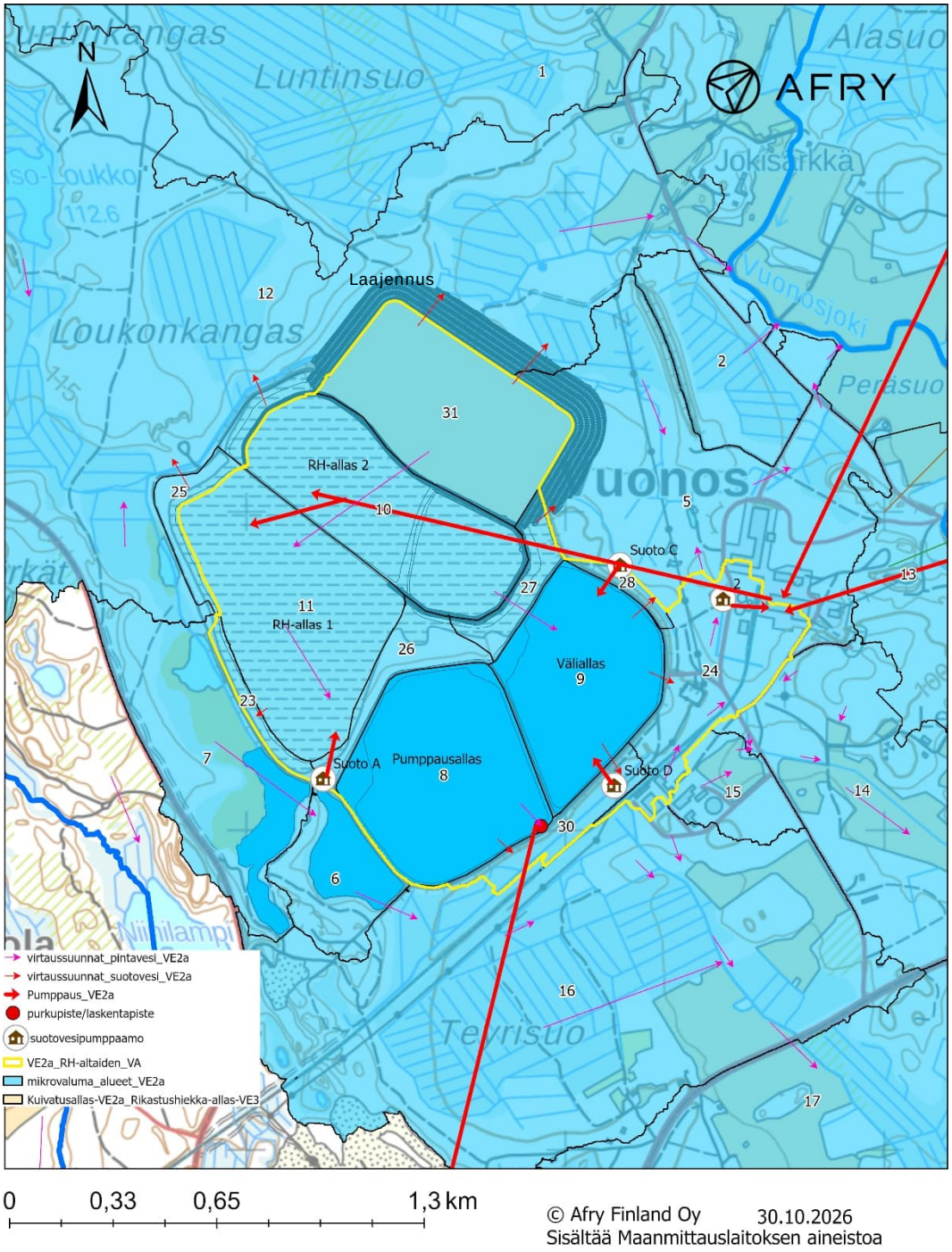
Alueen nimi kartassa	pinta-ala km^2
28	18 116
29	43 837
30	63 657

3.3 Laajennus, VE2a

YVA:n vaihtoehdossa 2a rikastushiekka-altaan 2 koillispuolelle rakennetaan tiivispohjarakenteinen allas. Rikastushiekkaliete johdetaan nykytilan tapaan altaille 1 ja 2, mutta sen kuivuttua kasassa siirretään sitten uuteen laajennusosaan. Vesienhallinnan kannalta rikastushiekka-alueen kokonaispinta-ala kasvaa, jolloin sadevettä kertyy enemmän. Laajennusosaan mahdollisesti kertyvä sadevesi johdetaan rikastushiekka-altaalle 1. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja mikrovaluma-alueet VE2a:ssa on esitetty alla kuvissa (Kuva 3-7 ja Kuva 3-8). Käytetyt pinta-alat on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 3-5 ja Taulukko 3-6).



Kuva 3-7 Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja sen osa-alueet VE2a:ssa.



Kuva 3-8. Vuonoksen mikrovaluma-alueet ja virtaussuunnat VE2a:ssa.

Taulukko 3-5. Mallissa käytettyjen osatasealueiden pinta-alat VE2a:ssa.

Osatasealue Pinta-alat (km^2)	VE2a
Vuonosjoki, Jokipolvi, Koko valuma-alue	70 516 496
Vuonosjoki, Jokipolvi, ilman RH-valuma-aluetta	68 538 887
Avolouhosjärven pinta-ala	148 641
Avolouhosjärven valuma-alueen pinta-ala, ilman avolouhosta	1 369 082
Väliallas	262 702
Pumppausallas	321 347
RH-allas 1, ilman ulkoreunan patoja	430 277
RH-allas 2, ilman ulkoreunan patoja	359 809
RH-altaiden valuma-alue	1 977 609
Lahdenjoen pisteen 34 valuma-alue	11 132 737
RH-allas laajennus VE2a pohjoiseen	286 934

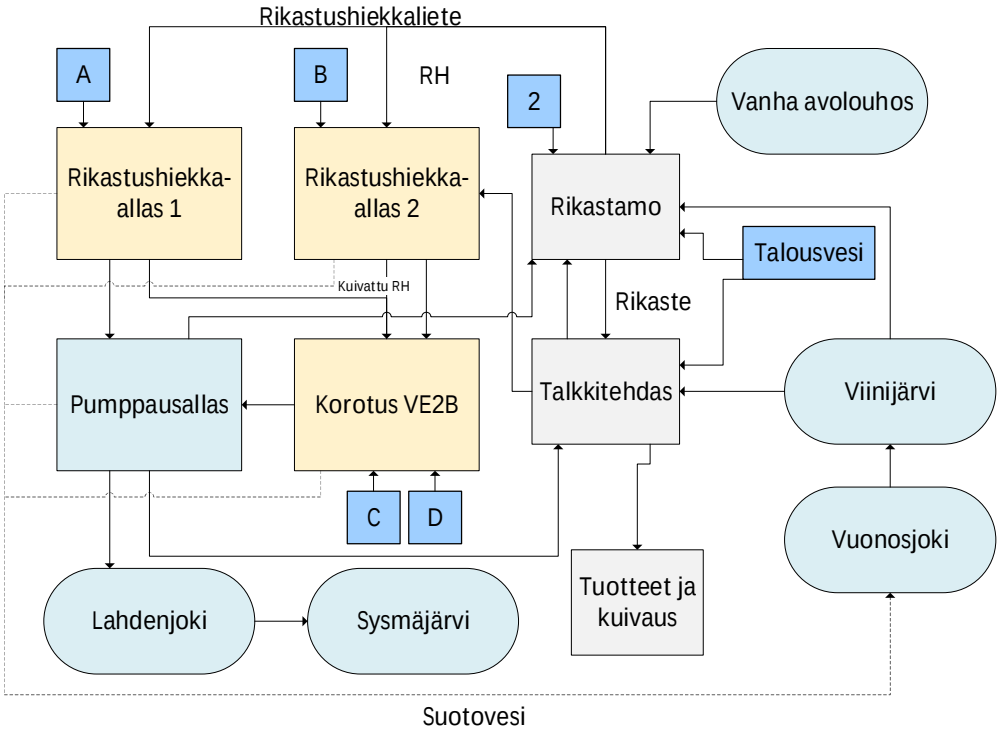
Taulukko 3-6. Kaikkien kartan (Kuva 3-8) mikrovaluma-alueiden pinta-alat VE2a:ssa.

Alueen nimi kartassa	pinta-ala km^2
1	53 190 308
2	189 939
3	1 099 449
4	1 517 723
5	643 217
6	132 235
7	341 829
8	321 347
9	262 702
10	306 147
11	358 950
12	3 968 219
13	466 572
14	711 713
15	92 188
16	1 470 624
17	1 926 336
18	2 725 632
19	21 015
23	26 166
24	206 935
25	41 693
26	71 327
27	53 662
28	18 116

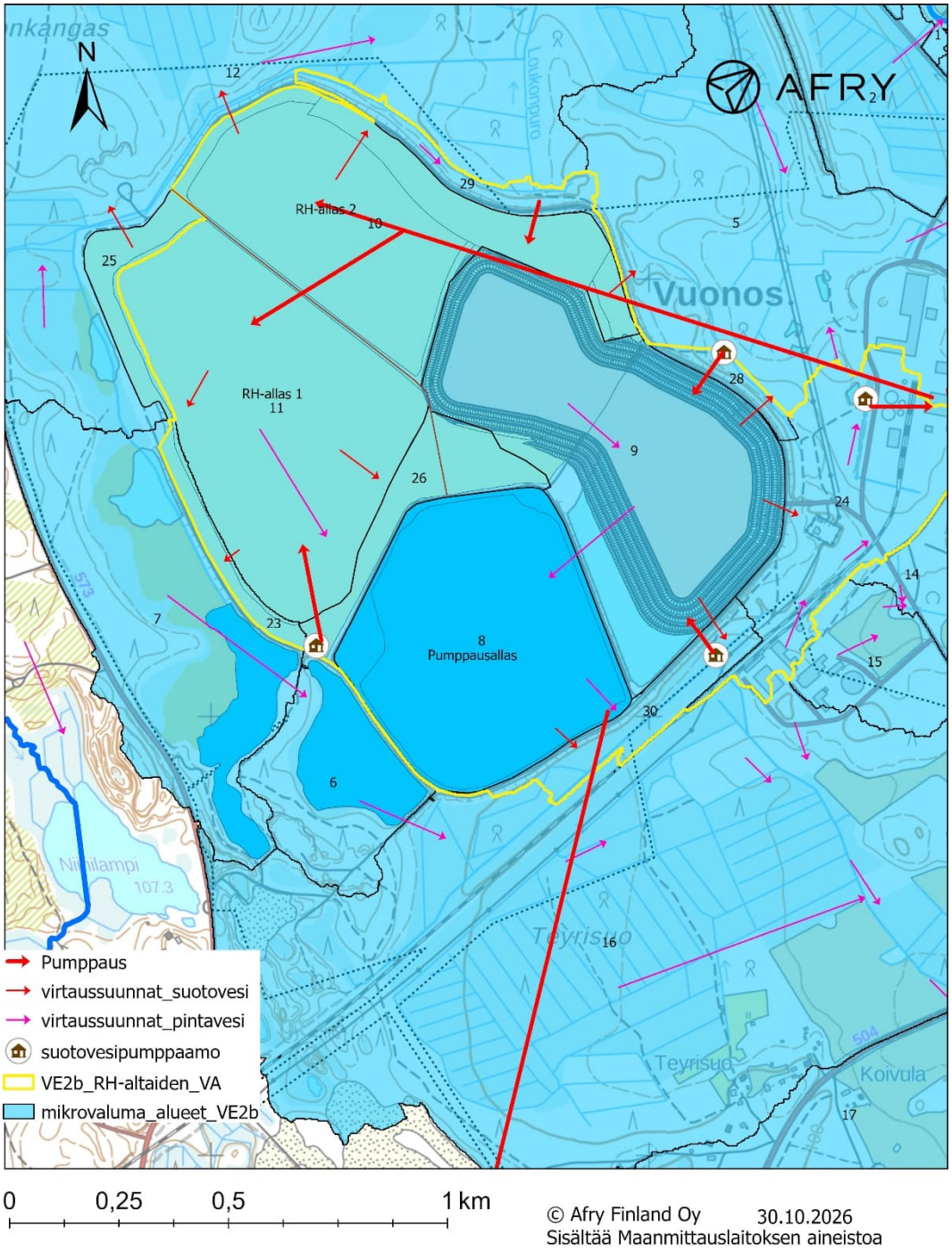
Alueen nimi kartassa	pinta-ala km^2
30	63 657
31	288 647

3.4 Korotus, VE2b

YVA:n vaihtoehdossa 2B nykyisiä rikastushiekka-alueita korotetaan kuivaläjittämällä. Vesikierto pysyy nykytilan kaltaisena. Rikastushiekkaliete johdetaan nykytilan tapaan altaille 1 ja 2, mutta sen kuivuttua kasassa siirretään sitten uuteen laajennusosaan. Laajennusosaan mahdollisesti kertyvä sadevesi johdetaan pumppausaltaalle. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja mikrovaluma-alueet VE2b:ssä on esitetty alla kuvissa (Kuva 3-1 ja Kuva 3-2). Käytetyt pinta-alat on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 3-7 ja Taulukko 3-8).



Kuva 3-9 Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja sen osa-alueet VE2b:ssä.



Kuva 3-10. Vuonoksen mikrovaluma-alueet ja virtaussuunnat VE2b:ssä.

Taulukko 3-7. Mallissa käytettyjen osatasealueiden pinta-alat nykytilassa.

Osatasealue Pinta-alat (m^2)	VE2b
Vuonosjoki, Jokipolvi, Koko valuma-alue	70 516 496
Vuonosjoki, Jokipolvi, ilman RH-valuma-aluetta	68 684 660
Avolouhosjärven pinta-ala	148 641
Avolouhosjärven valuma-alueen pinta-ala, ilman avolouhosta	1 369 082
Väliallas/korotus VE2b	422 702
Pumppausallas	321 347
RH-allas 1, ilman ulkoreunan patoja	430 277
RH-allas 2, ilman ulkoreunan patoja	301 284
RH-altaiden valuma-alue	1 831 836
Lahdenjoen pisteen 34 valuma-alue	11 132 737
RH-allas laajennus VE2a pohjoiseen	286 934
RH-allas laajennus VE2b ilman patoa	292 108

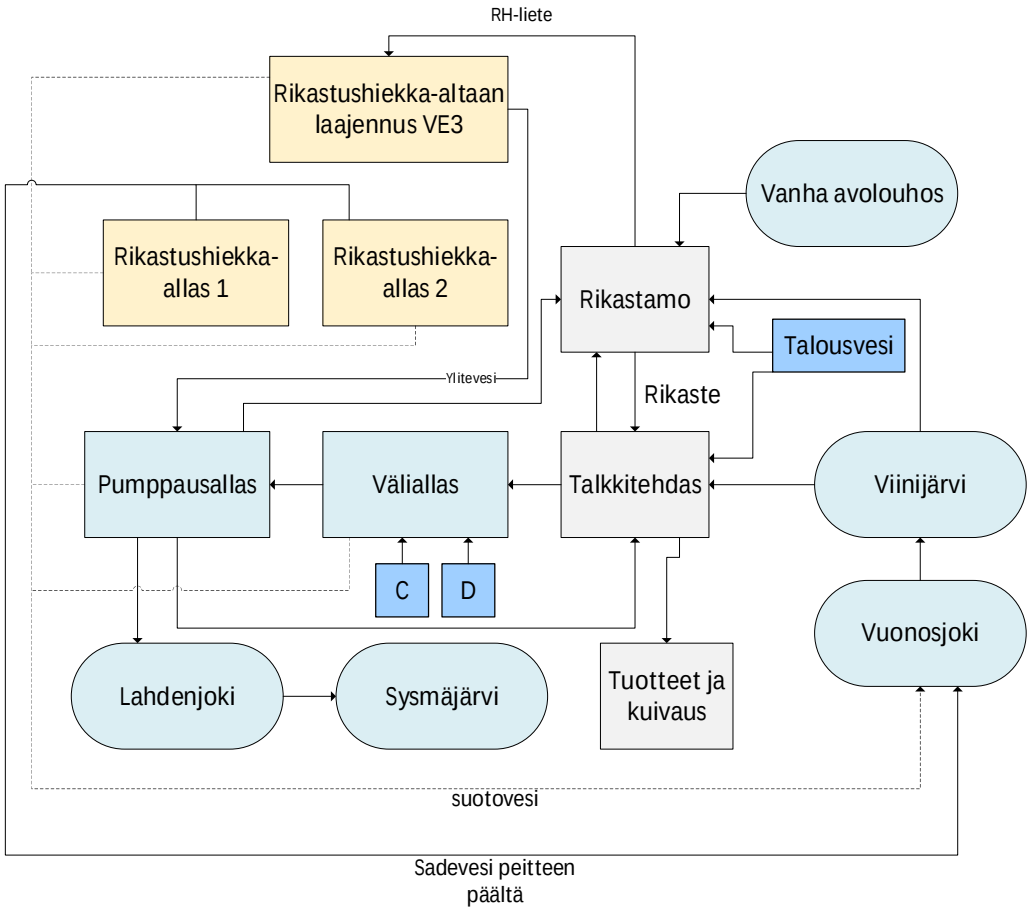
Taulukko 3-8. Kaikkien kartan (Kuva 3-2) mikrovaluma-alueiden pinta-alat VE2b:ssä.

Alueen nimi kartassa	pinta-ala m^2
1	53 190 308
2	189 939
3	1 099 449
4	1 517 723
5	679 499
6	132 235
7	341 829
8	321 347
9	421 155
10	302 778
11	358 950
12	4 077 819
13	466 572
14	711 713
15	92 188
16	1 470 624
17	1 926 336
18	2 725 632
19	21 015
23	26 166
24	206 935
25	41 693
26	68 714

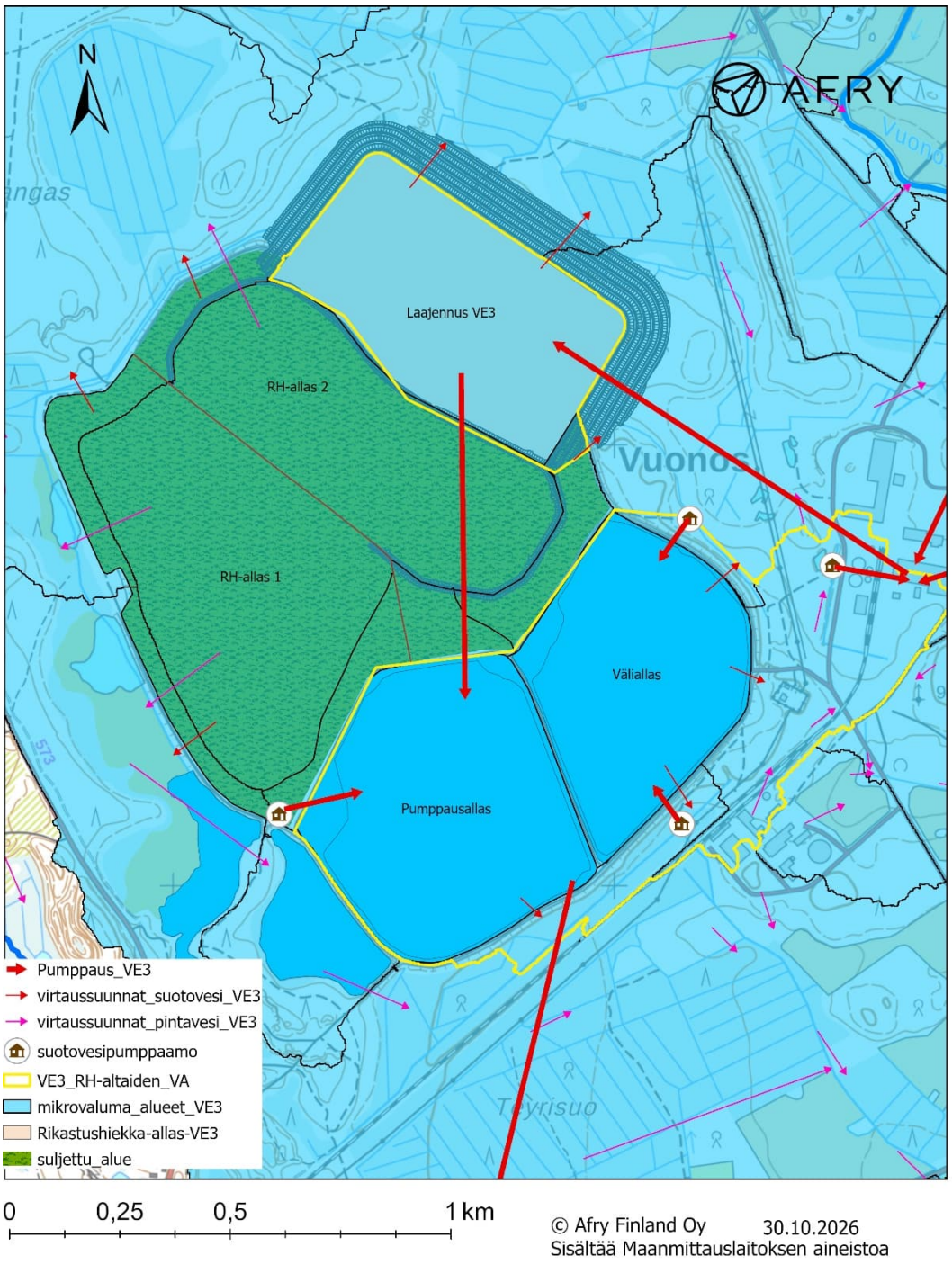
Alueen nimi kartassa	pinta-ala m^2
28	18 116
29	43 837
30	63 657

3.5 Laajennus, VE3

YVA:n vaihtoehdossa 3 rikastushiekka-altaan 2 koillispuolelle rakennetaan tiivispohjarakenteinen allas. Rikastushiekkaliete rikastamolta johdetaan uuteen laajennusosaan. Rikastushiekka-altaat 1 ja 2 suljetaan ja peitetään. Vesienhallinnan kannalta käsiteltävien vesien määrä vähenee, kun peitetyiltä alueilta voidaan ohjata puhtaita valumavesiä pois kierrosta. Laajennusosaan kertyvä sade- ja prosessivesi johdetaan Pumppausaltaalle. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja mikrovaluma-alueet VE3:ssa on esitetty alla kuvissa (Kuva 3-11 ja Kuva 3-12). Käytetyt pinta-alat on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 3-9 ja Taulukko 3-10).



Kuva 3-11. Vuonoksen tehdasalueen vesikierto ja sen osa-alueet VE3:ssa.



Kuva 3-12. Vuonoksen mikrovaluma-alueet ja virtaussuunnat VE3:ssa.

Taulukko 3-9. Mallissa käytettyjen osatasealueiden pinta-alat VE3:ssa.

Osatasealue Pinta-alat (m^2)	VE3
Vuonosjoki, Jokipolvi, Koko valuma-alue	70 516 496
Vuonosjoki, Jokipolvi, ilman RH-valuma-aluetta	69 347 780
Avolouhosjärven pinta-ala	148 641
Avolouhosjärven valuma-alueen pinta-ala, ilman avolouhosta	1 369 082
Väliallas	262 702
Pumppausallas	321 347
RH-allas 1 patoineen	462 107
RH-allas 2 patoineen	414 314
RH-altaiden valuma-alue	1 168 716
Lahdenjoen pisteen 34 valuma-alue	11 132 737
RH-allas laajennus VE3 pohjoiseen	286 934
RH-allas suljettu pinta-ala VE3	876 421

Taulukko 3-10. Kaikkien kartan (Kuva 3-12) mikrovaluma-alueiden pinta-alat VE3:ssa.

Alueen nimi kartassa	pinta-ala m^2
1	53 190 308
2	189 939
3	1 099 449
4	1 517 723
5	643 217
6	132 235
7	341 829
8	321 347
9	262 702
10	415 641
11	358 950
12	3 968 219
13	466 572
14	711 713
15	92 188
16	1 470 624
17	1 926 336
18	2 725 632
19	21 015
23	26 166
24	206 935
25	41 693
26	68 714

Alueen nimi kartassa	pinta-ala m^2
27	16 812
28	18 116
30	63 657

4 Mallinnuksen lähtötiedot (Mallin syötteet)

4.1 Ilmastosyötteet ja skenaariot

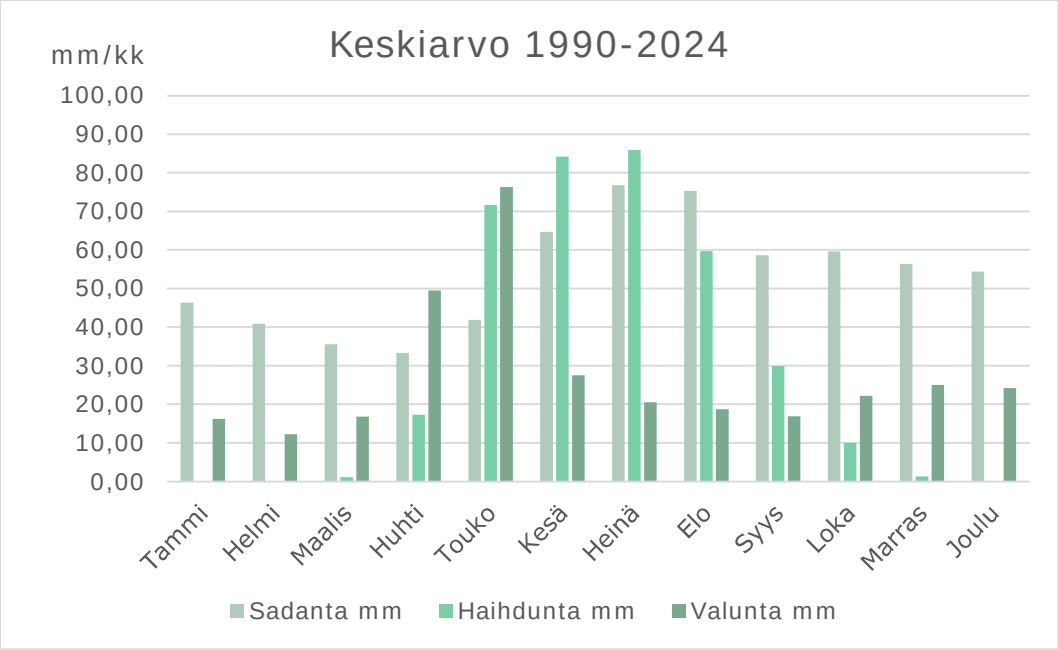
Vuonoksen kaivospiiri sijaitsee Sätösjoen valuma-alueella (04.354). Mallinnuksessa käytettiin sadannan osalta Ilmatieteen laitoksen havaintoaineistoa noin 30 km päässä sijaitsevalta Outokummun Viuruniemen havaintoasemalta (asemakoodi 101590). Vastaavalla etäisyydellä sijaitsee muitakin Ilmatieteen laitoksen havaintoasemia, mutta Viuruniemen havaintotietoja päätettiin käyttää, koska niitä oli saatavilla riittävän pitkältä ajanjaksolta.

Valunnan arvoina käytettiin Suomen ympäristökeskuksen WSFS vesistömallijärjestelmällä Viinijärven valuma-alueelle mallinnettua valuntaa (SYKE 2025a). Sama malli antoi haihdunnalle ylisuuren arvon, lähes keskimääräisen vuosisadannan arvon, jolloin nettosadanta olisi ollut lähellä nollaa, ja joka ei vastaa havaittua todellisuutta, joten tätä mallinnettua arvoa päätettiin olla käyttämättä tässä tarkastelussa. Haihdunnan arvona on laskennassa käytetty kokemuspohjaisen ja kokonaistaseen tarkastelun perusteella 40 % keskimääräisestä sadannasta.

Sadannan, haihdunnan ja valunnan arvoina käytettiin vuosien 1990–2024 keskiarvoja (havaintoja tai mallinnettuja). Kyseisen ajanjakson katsottiin edustavan nykyilmastoa. Vesitasemalli laadittiin kuukausitasolla, jolloin kullekin kuukaudelle käytettiin keskimääräisen nykyilmaston sadannan, haihdunnan ja valunnan arvoja. Kuormatasemalli laadittiin vuositasolle, jolloin se edustaa vuoden kokonaiskuormitusta keskimääräisessä nykyilmastossa.

Vesitasemallinnuksen keskimääräisen ilmaston mallinnuksessa on käytetty seuraavia ilmastoparametreja (millimetrin tarkkuuteen pyöristettynä): vuosisadanta 644 mm, vuosihaihdunta 258 mm ja vuosivalunta 326 mm.

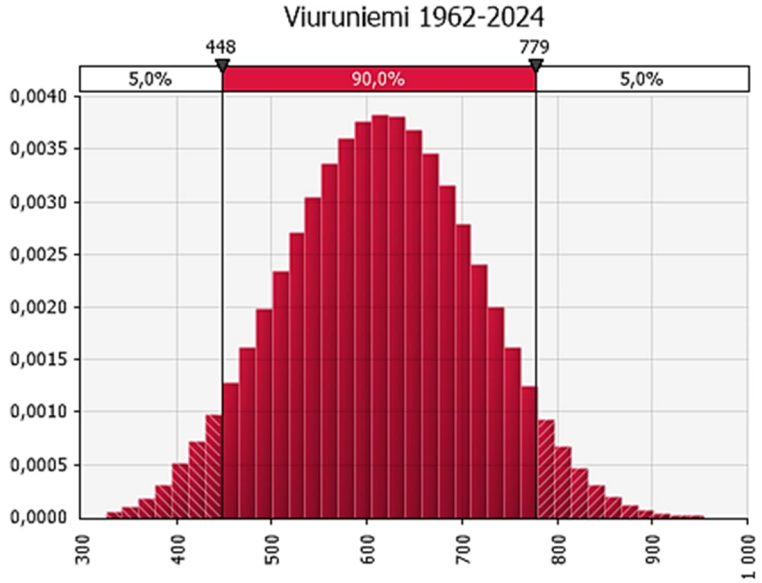
Sadanta on suurinta heinäkuussa (77 mm) ja vähäisintä huhtikuussa (33 mm) (kuva 4-1). Haihdunta painottuu kesäkuukausille ja on suurinta kesä-heinäkuussa (84–86 mm), kun taas talvikuukausina haihdunta on lähellä nollaa. Valunta on suurimmillaan toukokuussa lumen sulamiskaudella (76 mm) ja vähäisintä se on helmikuussa, kun vesi on jäätynyttä (12 mm). Sademäärissä vuodenaikaisvaihtelu ei ole yhtä suurta kuin haihdunnassa ja valunnassa, mutta se on suurinta kesäkuukausina.



Kuva 4-1 Mallinnuksessa käytettyjen sadannan, haihdunnan ja valunnan arvojen jakauma keskimääräisenä vuonna.

Vuosisadannalle on tehty Ilmatieteen laitoksen Viuruniemen havaintoaseman (asemakoodi 101590) havaintoaineiston vuosilta 1962–2024 jakaumasovitus @Risk -ohjelmalla ja vuosisadannan on todettu noudattavan Weibull-jakaumaa (Kuva 4-2). Weibull-jakaumasta saadaan tarkasteltua vuosisadannan toistuvuudet.

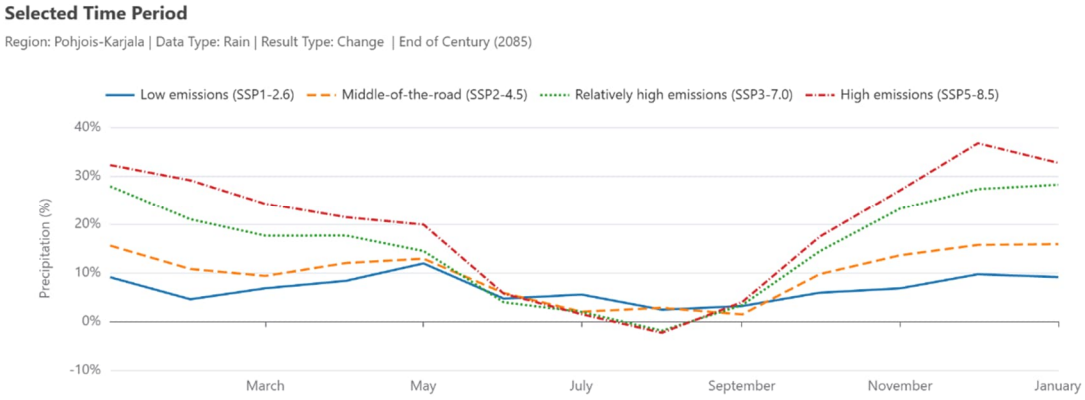
Vesi- ja kuormatasemallissa on käytetty kerran sadassa vuodessa sattuvan sateisen vuoden sadesummana 841 mm. Runsaan sadannan skenaariossa valuntana on käytetty 50 % sadannasta ja haihduntana on käytetty 40 % sadannasta.



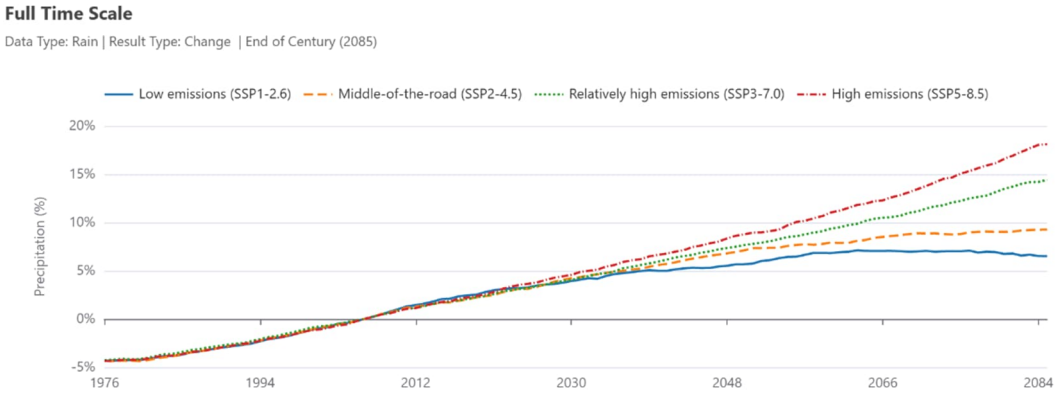
Kuva 4-2. Vuosisadantojen (alhaalla X-akselilla sadanta mm) todennäköisyysjakauma (ylhäällä X-akselilla todennäköisyys %).

4.2 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutosskenaariona käytettiin ”keskitien” skenaariota SSP2-4.5, jossa maapallon keskilämpötila nousee enintään 4,5 astetta vuosisadan loppuun mennessä (2085). Ilmasto-oppaan karttapalvelusta katsottiin sopiva skenaario Pohjois-Karjalan maakunnalle (Suomen Ilmatieteenlaitos et al. 2026) Alla on kaavioissa esitetty eri ilmastonmuutosskenaarioiden vaikutusta kuukausittaisiin ja vuosittaisiin sadantoihin Pohjois-Karjalan maakunnassa vuosisadan loppuun mennessä (Kuva 4-3 ja Kuva 4-4). Ilmastonmuutos Suomessa nostaa vuosisadantaa ja keskilämpötilaa, mikä voi myös nostaa haihdunnan määrää. Varsinkin talviaikainen sadanta kasvaa.



Kuva 4-3. Eri ilmastonmuutosskenaarioiden vaikutus kuukausittaisiin sadantoihin. Oranssilla merkitty valittu skenaario. (Suomen Ilmatieteenlaitos et al. 2026)



Kuva 4-4. Eri ilmastonmuutosskenaarioiden vaikutus vuosittaisiin sadantoihin. Oranssilla merkitty valittu skenaario. (Suomen Ilmatieteenlaitos et al. 2026)

Vuosisadan loppuun mennessä vuosisadanta nousee noin 9 % ja tätä 702 mm/vuosi on käytetty tämän vesi- ja kuormatasetarkastelun ilmastonmuutosskenaariona. Haihduntana käytettiin 40 % sadannasta ja valuntana 50 %.

4.3 Hydrogeologia

Rikastushiekan suotovesimääräksi on asetettu 80 % nettosadannasta peittämättömille jätealueille. Sulkemisen jälkeen (VE3) peiton läpi suotautuvan veden määräksi on asetettu 10 % nettosadannasta.

Rikastushiekka-alueen läjitetyn rikastushiekan huokosveden osuudeksi on asetettu 31 paino-%. Osuus perustuu geotekniseen asiantuntija-arvioon, jonka mukaan kyseinen arvo on tälle rikastushiekkalaadulle märkäläjityksessä tyypillinen.

Altaan tiiviin pohjan läpi suotautuvan veden, jota ei saada takaisinpumppauksilla kiinni, määrä on yleensä 5 % altaaseen tulevasta vedestä (mitoitusarvo). Vuonoksen nykyisissä altaissa ei ole pohjarakenteita. Suotoveden määrää on tässä raportissa kuitenkin arvioitu kokonaistaseen perusteella, eikä arvoa 5 % ole suoraan käytetty.

4.4 Prosessi

Joillekin vesijakeille on olemassa virtausmittaukset ja mittausdataa oli saatavissa vuosille 2019–2024 (6 vuotta). Joitakin lukuja tarkennettiin hankevastaavan kanssa. Varsinkin raakavedenotossa on ollut suurta vuosittaista vaihtelua.

Rikastamolta rikastushiekka-alueelle pumpataan nykytilassa rikastushiekkalietettä keskimäärin 400 m^3/h.

Raakavedenotto Viinijärvestä on ollut keskimäärin 104 754 m^3/vuosi. Viinijärven raakavedenoton mittauksen mukaan määrä olisi ollut kaksinkertainen, mutta vesi on kenttäkokemuksen mukaan osittain palautunut järveen keruualtaasta, joten vesitaseessa arvona käytettiin puolta mittauskeskiarvosta. Outokummun vanhasta avolouhoksesta vettä on otettu keskimäärin 338 785 m^3/vuosi. Kunnallista vesijohtovettä on käytetty melko tasaisesti keskimäärin 3954 m^3/vuosi.

Tuotteesta haihdutetun veden määrä on ollut keskimäärin 8 128 m^3/vuosi. Tuotteeseen jää jonkin verran vettä ja sen mukana tehdasalueelta poistuvan veden määrä on ollut keskimäärin 50 579 m^3/vuosi.

Lahdenjokeen juoksutettavan veden määrää seurataan lupamääräysten mukaan. Juoksutettavan veden määrässä on ollut suurta vuosittaista vaihtelua. Keskimäärin juoksutettavan veden määrä on ollut 866 818 m^3/vuosi.

Sisäisen vesikierron muitakin jakeita on seurattu rikastamon ja tehtaan automaatiojärjestelmillä. Niiden keskiarvoiset määrät on esitetty taulukossa alla (Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. Tehdasalueen sisäisten vesijakeiden vuosien 2019–2024 keskimääräisiä vuosimääriä [m^3/vuosi].

Jae	Kierrätysvesi RH-alueelta rikastamolle	Kierrätysvesi RH-alueelta talkkitehtaalle	Prosessivesi talkkitehtaalta rikastamolle	Jäähdytysvesi talkkitehtaalta välialtaaseen
m^3/vuosi	1 767 588	2 018 508	2 059 395	688 815

Pumppausaltaan vuoden 2024 pinnankorkeuden mittauksia ja tilavuustietoja (SKYT 2025) käytettiin pumppausaltaan vesien varastoinnin arvioimiseen (Taulukko 4-2). Luotaustiedot yhdistettiin saman ajankohdan (kesäkuu 2025) pinnankorkeustietoihin (Mondo 2026), jolloin saatiin jokaiseen korkoon liitettyä tilavuustieto (Taulukko 4-3).

Altaan kokonaistilavuudeksi arvioitiin 524 935 m3 (SKYT 2025) ja säännöstelytilavuudeksi laskettiin korkotietojen ja altaan säännöstelyrajojen mukaan 393 212 m^3. Säännöstelyn ylä- ja alarajana käytettiin laskennassa korkoja 102,95 m ja 101,05 m.

Taulukko 4-2. Pumppausaltaan luotaustiedot (SKYT 2025, Mondo 2025)

korko	syvyysalue	syvyysalue	syvyysalueen vesitilavuus	vesipinta-ala	altaan koko-nais-tilavuus
m	alku m	loppu m	m^3	m^2	m^3
102,53	0,0	0,5	110 421	236 657	397 735
102,03	0,5	1,0	88 368	205 394	287 314
101,53	1,0	1,5	67 223	150 933	198 946
101,03	1,5	2,0	55 542	121 774	131 723
100,53	2,0	2,5	42 864	99 905	76 181
100,03	2,5	3,0	25 738	71 363	33 317
99,53	3,0	3,5	7 137	30 877	7 579
99,03	3,5	4,0	442	4 312	442

Taulukko 4-3. Pumppausaltaan pinnankorkeusmittaukset (Mondo 2026) ja vastaavat laskennalliset altaan vesitilavuus ja vesivaraston muutos vuonna 2024.

kk/vuosi	pinnankorkeus	vesitilavuus m^3	varaston muutos m^3
12.2023	102,60	418 935	0
01.2024	102,72	455 278	36 343
02.2024	102,69	446 192	- 9 086
03.2024	102,38	364 609	- 81 583
04.2024	102,61	421 964	57 355
05.2024	102,57	409 849	- 12 114
06.2024	102,52	395 527	- 14 323
07.2024	102,39	366 817	- 28 709
08.2024	102,14	311 607	- 55 210
09.2024	102,34	355 775	44 168
10.2024	102,45	380 068	24 293
11.2024	102,64	431 049	50 982
12.2024	102,72	455 278	24 229

4.5 Vedenlaatutiedot

Kuormatasemallissa syötteenä toimivat pääasiassa geokemian mallin (AFRY Finland Oy 2026) antamat vesijakeiden pitoisuudet. Käyttö- ja velvoitetarkkailun tuloksia vuosilta 2024 ja 2025 (Mondo Minerals 2026) on käytetty mallissa tarvittaessa muiden jakeiden pitoisuuksina. Geokemian mallin tulokset sekä tarkkailutulokset on esitetty seuraavissa kappaleissa.

Nykytilan (VE0) ja korotuksen (VE1) purkuveden aiheuttama kuormitus on laskettu pumppausaltaan purkuveden analyysitulosten keskiarvoisilla pitoisuuksilla (SKYT 2026). Suotoveden laatuna on käytetty näille vaihtoehdoille mitattua suotovesikaivojen keski-määräistä laatua vuodelta 2024. (Taulukko 4-4 ja Taulukko 4-5)

Taulukko 4-4. Tarkkailutulosten keskiarvot vuosilta 2021–2025 (Mondo Minerals 2026, SKYT 2026)

Lähde		21.8.2025 syvyys 1–8 m, Mondo Minerals	ka. 2023–2025, Mondo Minerals	ka. 2025 Mondo Minerals ja *purkuvesi ka. 2021–2025, SKYT	ka. 2025, Mondo Minerals	ka. 2021-2025 ja *ka. 2024–2025 SKYT
		Raakavesi Viinijärvestä	Raakavesi avolouhoksesta	Rikastushiekka-allas, pintavesi	Väliallas, pintavesi	Purkuvesi
pH		7,2	6,4	9,1	8,4	8,5
Al	mg/l	0,06	0,010			
As	mg/l	0,00023	0,00018	0,08	0,05	0,111
B	mg/l		0,015			
Ba	mg/l		0,0082			
Ca	mg/l	6,03	33			62
Cd	mg/l	< 0,00001	0,000035	1,90E-05*		1,90E-05
Co	mg/l	0,00009	0,00025			0,0082
Cr	mg/l	0,00024	< 0,00005			0,00042
Cu	mg/l	0,0023	0,0023	0,0012*		0,0012
Fe	mg/l	0,131667	15,400	0,88	0,25	0,3
Hg	mg/l	< 0,000005	< 0,000005			0,002895
K	mg/l		3,5			10,4
Mg	mg/l	3,0	17			112
Mn	mg/l	0,089	0,0049			
Mo	mg/l		0,00021			
Na	mg/l		5,5			95
Ni	mg/l	0,0023	1,02	0,08	0,2	0,13
P	mg/l	0,010167	< 0,003	0,015*		0,015
Pb	mg/l	< 0,00005	< 0,000	5,70E-05*		5,70E-05
S	mg/l		41			
Sb	mg/l	< 0,00005	< 0,00005			
Se	mg/l		< 0,0001			
U	mg/l	8,37E-05	0,00023			
V	mg/l	0,000345	< 0,00005			
Zn	mg/l	0,000557	0,026	0,019*		0,019
SO4	mg/l	14	90,5	599	727	677
NH4(N)	mg/l	0,005				
N	mg/l	0,311667	0,13	1,1*		1,1
kiintoaine	mg/l	2,8				2,117391*

Taulukko 4-5. Suotovesien vedenlaatu 2025 (Mondo Minerals 2026).

Lähde		29.4.2025 Mondo Minerals	29.4.2025 Mondo Minerals	29.4.2025 Mondo Minerals
		RH1 suotovesi, pumppaamo A	RH2 suotovesi, pumppaamo B	Väliallas suoto-vesi itä, pump-paamo C
pH		5,5	5,9	6,5
Al	mg/l	0,45	0,21	2,2
As	mg/l	0,0016	0,00045	0,026
B	mg/l	0,011	0,005	0,0096
Ba	mg/l	0,013	0,02	0,025
Ca	mg/l	340	160	220
Cd	mg/l	0,0023	0,00074	0,0041
Co	mg/l	0,2	0,089	0,2
Cr	mg/l	0,0026	0,00017	0,00067
Cu	mg/l	0,66	0,024	0,073
Fe	mg/l	34	8,5	8,4
Hg	mg/l	< 0,000005	< 0,000005	< 0,000005
K	mg/l	22	9,1	11
Mg	mg/l	250	170	240
Mn	mg/l	0,64	0,71	1
Mo	mg/l	0,00045	0,00014	0,00096
Na	mg/l	59	14	23
Ni	mg/l	0,39	0,23	0,73
P	mg/l	0,01	0,006	0,01
Pb	mg/l	0,000058	<0,00005	0,000058
S	mg/l	700	390	520
Sb	mg/l	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Se	mg/l	0,00026	0,00052	0,001
U	mg/l	0,0013	0,00013	0,0012
V	mg/l	0,000059	0,00011	0,00012
Zn	mg/l	1,3	0,35	1,6
SO4	mg/l	2000	1100	1500

Vaihtoehdoissa 2 ja 3 (VE2a, VE2b ja VE3), eli laajennus, korotus- ja sulkemisvaiheelle, laskennassa on rikastushiekka-alueen suotovesien osalta käytetty mallinnetun suotoveden pitoisuuksia (Taulukko 4-6).

Taulukko 4-6. Geokemian mallinnetut tulokset eri vaihtoehdoille (AFRY Finland Oy 2026a ja 2026b).

Lähde	AFRY 2026a	AFRY 2026a	AFRY 2026a	AFRY 2026b
	VE 2 Toi-minta (mg/l)	VE 2 Sulke-minen (mg/l)	VE 3 Toiminta (mg/l)	VE 3 Sulke-minen (mg/l)
pH	9,168	8,794	7,518	9,032
Ag	0,0008	0,0001	0,0000	0,000
Al	1,360	0,232	0,036	0,518

Lähde	AFRY 2026a	AFRY 2026a	AFRY 2026a	AFRY 2026b
	VE 2 Toiminta (mg/l)	VE 2 Sulkeminen (mg/l)	VE 3 Toiminta (mg/l)	VE 3 Sulkeminen (mg/l)
As	0,000	0,000	0,001	0,000
B	0,017	0,003	0,001	0,006
Ba	0,004	0,001	0,001	0,002
Be	0,00033	0,00005	0,00002	0,000
Ca	18,767	7,174	94,081	82,532
Cd	0,001	0,000	0,009	0,005
Cl	0,00000	0,00000	0,00000	0,000
Co	0,296	0,048	0,015	0,104
Cr	0,000	0,000	0,000	0,000
Cu	0,000	0,000	0,000	0,000
F	0,000	0,000	0,000	0,000
Fe	0,000	0,000	0,000	0,000
Alk. as HCO3	522,398	276,125	137,409	753,048
Hg	0,000	0,000	0,000	0,000
K	8,521	1,141	8,136	8,538
Li	0,033	0,005	0,001	0,012
Mg	270,228	66,511	122,730	245,529
Mn	1,038	0,308	0,162	0,802
Mo	0,002	0,000	0,000	0,001
Na	1,909	0,301	27,945	22,366
Ni	5,653	0,813	0,587	1,979
P	0,003	0,001	0,002	0,003
Pb	0,000	0,000	0,000	0,000
Sb	0,013	0,002	0,000	0,005
Se	0,012	0,002	0,000	0,003
Si	8,734	1,449	0,206	3,210
Sn	0,031	0,004	0,000	0,010
Sr	0,012	0,005	0,012	0,014
Th	0,000	0,000	0,000	0,000
Tl	0,012	0,002	0,000	0,003
U	0,002	0,000	0,000	0,001
V	0,050	0,008	0,002	0,018
W	0,000	0,000	0,000	0,000
Zn	0,028	0,006	0,010	0,016
SO4	372,279	50,571	767,926	696,762
NO3-N	0,035	0,006	0,530	0,424
NH4-N	0,035	0,006	0,530	0,424

Taustapitoisuutena ja Vuonosjoen perustilana on käytetty tehdasalueen yläpuolisen pisteen Iso-Loukonojan laskuoja 100 tarkkailutietoja vuosilta 2000–2025 sekä GTK:n

tutkimustuloksia vuodelta 1990 (GTK 1990). Yhdistetyt tulokset on esitetty alla taulukossa (Taulukko 4-7).

Sulkemisen jälkeiselle (VE3) vaiheelle on käytetty peiterakenteen päältä tulevalle valunnalle taustapitoisuutta eli Vuonosjoen perustilaa (Taulukko 4-7). Purkupisteen kokonaiskuormitusta laskettaessa alueille, joissa ei suoraan ole toimintoja, on käytetty valunnalle taustapitoisuutta eli Vuonosjoen perustilaa (Taulukko 4-7). Tämä edustaa ns. luonnonhuuhtoumaa.

Taulukko 4-7. Vuonosjoen perusvedenlaatu ja tarkkailupisteet.

Iso-Loukon laskuoja 100		GTK Toriseva, kaikki pitoisuudet liukoisia		Yhdistetty Vuonoksen perusvedenlaatu	
ka. 2000–2025		1990 n=1			
	µg/l		µg/l		mg/l
Al kok.	107	Al	81,8	Al	0,0818
As kok.	0,4	As	0,454	As	0,0004
Co kok.	0,286429	B	4,99	B	0,00499
P kok.	16,16667	Ba	9,18	Ba	0,00918
N kok.	345	Bi	0,0035	Bi	0,0000035
Cu kok.	1,629643	Br	<1000	Br	<1
Mn kok.	14,65116	Ca	3310	Ca	3,31
Ni kok.	1,268571	Cd	0,0236	Cd	0,0000236
Fe kok.	879,3023	Cl	1200	Cl	1,2
Zn kok.	2,588929	Co	0,325	Co	0,000286429
SO4	3,498462	Cr	0,749	Cr	0,000749
		Cu	1,43	Cu	0,001629643
		F	100	F	0,1
		Fe	1720	Fe	0,879302326
		K	1390	K	1,39
		Li	1,17	Li	0,00117
		Mg	1820	Mg	1,82
		Mn	18,9	Mn	0,014651163
		Mo	0,109	Mo	0,000109
		Na	2570	Na	2,57
		Ni	1,37	Ni	0,001268571
		NO3	2300	NO3	2,3
		Pb	0,405	Pb	0,000405
		Sb	0,0527	Sb	0,00005
		Se	0,118	Se	0,000118
		SO4	2200	SO4	0,003498462
		Sr	20,3	Sr	0,0203
		Tl	0,0021	Tl	0,0000021
		U	0,0581	U	0,0000581
		V	0,994	V	0,000994
		Zn	3,1	Zn	0,002588929
				P	0,016166667
				N	0,345

				Hg	<0,000005
				pH	5,40152467

Vuonoksen rikastusprosessiin otetaan raakavettä Viinijärvestä ja Outokummun vanhasta, vedellä täyttyneestä avolouhoksesta. Näiden vedenlaatua seurataan Vuonoksen tehtaan omassa tarkkailussa. Laskennassa käytetyt vedenlaadun arvot on esitetty alla taulukossa (Taulukko 4-8).

Taulukko 4-8. Viinijärvestä ja avolouhoksesta otettujen raakavesien pitoisuustiedot vuosien 2023–2025 keskiarvoina (Mondo Minerals 2026).

		Raakavesi Viinijärvestä	Raakavesi avolouhoksesta
pH		7,2	6,4
Al	mg/l	0,06	0,010
As	mg/l	0,00023	0,00018
B	mg/l		0,015
Ba	mg/l		0,0082
Ca	mg/l	6,03	33
Cd	mg/l	< 0,00001	0,000035
Co	mg/l	0,00009	0,00025
Cr	mg/l	0,00024	< 0,00005
Cu	mg/l	0,0023	0,0023
Fe	mg/l	0,1316667	15,400
Hg	mg/l	< 0,000005	< 0,000005
K	mg/l		3,5
Mg	mg/l	3,0	17
Mn	mg/l	0,089	0,0049
Mo	mg/l		0,00021
Na	mg/l		5,5
Ni	mg/l	0,0023	1,02
P	mg/l	0,01016667	< 0,003
Pb	mg/l	< 0,00005	< 0,000
S	mg/l		41
Sb	mg/l	< 0,00005	< 0,00005
Se	mg/l		< 0,0001
U	mg/l	8,36667E-05	0,00023
V	mg/l	0,000345	< 0,00005
Zn	mg/l	0,000556667	0,026
SO4	mg/l	14	90,5
NH4(N)	mg/l	0,005	
N	mg/l	0,3116667	0,13
kiinto-aine	mg/l	2,8	

5 Vesitasetulokset

5.1 Purkuvesimäärät

Pumppausaltaalta ulosjohdettavan purkuveden vuosikeskiarvoiset määrät on esitetty alla taulukoissa eri mallinnusskenaarioissa (ja vertailuksi myös vuoden 2024 mitattu määrä) keskimääräisellä sadannalla (Taulukko 5-1), kerran sadassa vuodessa toistuvalla runsaalla sadannalla (Taulukko 5-2) ja ilmastonmuutosskenaariolla SSP2-4.5 (Taulukko 5-3). Kaikilla sadantaskenaarioilla rikastushiekka-alueen laajennuksessa (VE2a) purkuvesimäärä nousee nykytilaan (VE0) verrattuna ja puolestaan laskee osittaisen sulkemisen jälkeen.

Taulukko 5-1 Purkuvesimäärät keskimääräisellä sadannalla.

Mallinnusskenaario	Purkuvesimäärä (m^3/vuosi)
Vuosi 2024	918 201 (mitattu)
Nykytila VE0	770 121
VE1	697 350
VE2a	807 051
VE2b	722 336
VE3	567 710

Taulukko 5-2 Purkuvesimäärät kerran sadassa vuodessa toistuvan sateisen vuoden sadannalla.

Mallinnusskenaario	Purkuvesimäärä (m^3/vuosi)
Nykytila VE0	957 649
VE1	884 878
VE2a	1 016 987
VE2b	910 188
VE3	694 292

Taulukko 5-3 Purkuvesimäärät valitulla ilmastonmuutosskenaariolla vuosisadan loppuun mennessä.

Mallinnusskenaario	Purkuvesimäärä (m^3/vuosi)
Nykytila VE0	824 720
VE1	751 949
VE2a	868 364
VE2b	777 031
VE3	604 350

5.2 Vesijakeet

Jokaisen YVA-vaihtoehdon vesijakeet on esitetty taulukoissa alla (Taulukko 5-4, Taulukko 5-5 ja Taulukko 5-6) keskimääräisellä sadannalla. Taulukosta käy ilmi taselaskennan perusteena käytetyt osatasealueiden keskinäiset suhteet. Kaikkien tarkasteltujen vaihtoehtojen eri skenaarioiden vesitasetulokset taulukkomuodossa löytyvät tämän raportin liitteestä 1.

5.2.1 Nykytila, VE0

Taulukko 5-4. Vesijakeet ja kokonaisvesitase, nykytila.

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	1 852 221
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	74 680

lähtevä	ylitevesi Pumppaus-altaalle	98 % nettovesi-määrästä	3 659 338
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkaliet-teen vesi rikasta-molta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	286 022
lähtevä	haihdunta	säätiedot	114 496
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	37 800
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesi-määrästä	1 852 221
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	179 869
lähtevä	haihdunta	säätiedot	72 003
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	16 094
lähtevä	ylitevesi pumppaus-altaalle	98 % nettovesi-määrästä	788 585
Netto			-
Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 659 338
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	788 585
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	- 20 626
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkki-tehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjo-keen	taselasku	770 121
	varastonmuutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

5.2.2 Korotus, VE1

Taulukko 5-5. Vesijakeet ja kokonaisvesitase, VE1.

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijär-vestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pump-pausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkki-tehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkki-tehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkaliet-teen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pump-pausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikas-tamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkaliet-teen vesi rikasta-molta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastus-hiekka-altaalta2	taselasku	1 833 073
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä+ koro-tus	93 446
lähtevä	ylitevesi Pumppaus-altaalle	taselasku	3 621 425
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkaliet-teen vesi rikasta-molta	1/2 RH2	1 743 033

tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	286 022
lähtevä	haihdunta	säätiedot	114 496
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä+ koro-tus	56 949
lähtevä	ylitevesi RH1:een	taselasku	1 833 073
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	179 869
lähtevä	haihdunta	säätiedot	72 003
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	16 094
lähtevä	ylitevesi pumppaus-altaalle	taselasku	788 585
Netto			-
Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 621 425
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	788 585
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	14 232
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkki-tehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjo-keen	taselasku	697 350
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

5.2.3 Laajennus, VE2a

Taulukko 5-6. Vesijakeet ja kokonaisvesitase, VE2a.

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijär-vestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pump-pausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkki-tehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkki-tehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkaliet-teen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pump-pausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikas-tamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkaliet-teen vesi rikasta-molta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	RH2:n ylitevesi	taselasku	1 806 197
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi laa-jennukseen	31 % läjityskos-teus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	73 760
lähtevä	ylitevesi Pumppaus-altaalle	98 % nettovesi-määrästä	3 614 235
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkaliet-teen vesi rikasta-molta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, pinta-vesi 30 %	20 238

tuleva	sadanta	säätiedot	231 540
lähtevä	haihdunta	säätiedot	92 687
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	36 861
lähtevä	ylitevesi RH1:lle	98 % nettovesimäärästä	1 806 197
Netto			-
RH VE2a LAAJENNUS			
tuleva	Kuivaläjitettävän RH:n vesi	huokosvesi	118 133
tuleva	sadanta	säätiedot	184 644
lähtevä	haihdunta	säätiedot	73 914
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133
lähtevä	"karkaava" suotovesi	5 % nettovesimäärästä	5 537
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	105 194
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	203 583
lähtevä	haihdunta	säätiedot	81 495
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 378
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	802 522
Netto			-
Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 614 235
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	802 522
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	105 194
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % purkuvesimäärästä	16 470
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	807 051
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

5.2.4 Korotus, VE2b

Taulukko 5-7. Vesijakeet ja kokonaisvesitase, VE2a.

		kerroin/ selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pump-pausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkki-tehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkki-tehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pump-pausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikasta-molta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastus-hiekka-altaalta2	taselasku	2 473 107
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskos-teus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	87 098
lähtevä	ylitevesi Pumppausal-taalle	98 % nettovesi-määrästä	4 267 806
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hu-levedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavesi	20 238

tuleva	sadanta	säätiedot	193 879
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
lähtevä	haihdunta	säätiedot	77 611
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskos-teus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	50 472
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesi-määrästä	2 473 107
Netto			-
Väliallas/VE2b korotus			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	sadanta	säätiedot	272 012
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 888
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	3 422
lähtevä	ylitevesi pumppausal-taalle	taselasku	167 699
Netto			-
Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	4 267 806
tuleva	ylitevesi välial-taalta/korotukses-taVe2B	taselasku	167 699
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	14 742
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkiteh-taalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjo-keen	taselasku	722 336
	varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

5.2.5 Laajennus, VE3

Taulukko 5-8. Vesijakeet ja kokonaisvesitase, VE2a.

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijär-vestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pump-pausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkki-tehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkki-tehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pump-pausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikasta-molta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	sadanta	säätiedot	297 370
lähtevä	haihdunta	säätiedot	119 039
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadan-nasta	160 498
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadan-nasta	17 833
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	sadanta	säätiedot	266 615
lähtevä	haihdunta	säätiedot	106 727
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadan-nasta	143 899
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadan-nasta	15 989
Netto			-
RH VE3 LAAJEN-NUS			
tuleva	Rikastamon pihan hu-levedet, kaivo2	säätiedot	67 461

tuleva	RH:n vesi		3 486 067
tuleva	sadanta	säätiedot	184 644
lähtevä	haihdunta	säätiedot	73 914
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskos-teus	118 133
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	70 922
lähtevä	Ylitevesi Pumppausal-taalle	98 % nettovesi-määrästä	3 475 202
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	203 583
lähtevä	haihdunta	säätiedot	81 495
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	16 378
lähtevä	ylitevesi pumppausal-taalle	98 % nettovesi-määrästä	802 522
Netto			-
Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi laajennuk-sesta	taselasku	3 475 202
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	802 522
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesi-määrästä	11 586
lähtevä	prosessivesi rikasta-molle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkiteh-taalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjo-keen	taselasku	567 710
	varaston muutos	pinnankorkeuden mittaus	36 343
Netto			36 343

6 Kuormitustulokset

Eri skenaarioiden kuormataseen antamat laskennalliset purkuveden kuormitukset ainekohtaisesti on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 6-1 ja Taulukko 6-2) keskimääräisellä vuosisadannalla Lahdenjoelle ja Vuonosjoelle. Tulokset on esitetty vuosikeskiarvoina. Kaikkien tarkasteltujen vaihtoehtojen eri skenaarioiden kuormatasetulokset taulukkomuodossa löytyvät tämän raportin liitteestä 2.

6.1 Lahdenjoki

Taulukko 6-1. Kuormitustulokset Lahdenjokeen purkuveden mukana keskimääräisellä sadannalla eri vaihtoehdoilla.

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
		mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus
Purkuvesi	m3/a	770 121	697 350	807 051	722 336	567 710
pH		8,5	8,5	9,0	9,1	9,0
As	kg/a	85,5	77,4	57,6	54,5	41,4
Cd	kg/a	0,01	0,01	0,03	0,04	0,01
Cu	kg/a	0,9	0,8	0,8	0,8	0,5
Fe	kg/a	231	209	592	600	424
Hg	kg/a	2,23	2,02	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	100,1	90,7	182,8	205,9	57,0
P	kg/a	11,6	10,5	9,6	10,3	6,8
Pb	kg/a	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Zn	kg/a	14,6	13,2	12,5	13,7	8,6
SO4	kg/a	521 372	472 106	488 039	418 221	346 588
N	kg/a	847	767	697	752	497

6.2 Vuonosjoki

Taulukko 6-2. Kuormitustulokset Vuonosjokeen suotoveden mukana keskimääräisellä sadannalla eri vaihtoehdoilla.

		VE0	VE1	VE2A	VE2b	VE3
		mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus
Suotovesi	m3/a	128 574	180 719	149 006	155 734	132 708
pH	-	8,3	8,2	7,1	7,8	8,1
As	kg/a	0,9	2,6	2,1	1,3	2,1
Cd	kg/a	0,2	0,3	0,2	0,2	1,0
Cu	kg/a	50,2	63,1	49,6	58,7	0,5
Fe	kg/a	2 864	3 670	2 837	3 403	13
Hg	kg/a	0,001	0,042	0,001	0,001	0,000
Ni	kg/a	41,0	54,6	75,6	69,1	70,6
P	kg/a	1,0	1,5	1,2	1,4	0,4
Pb	kg/a	0,006	0,009	0,007	0,008	0,001
Zn	kg/a	110,3	141,7	109,2	131,3	14,7
SO4	kg/a	202 641	270 870	211 995	239 524	100 930
N	kg/a	0 *	15,7*	14,6	15,6	122,5

**suotoveden typpianalyysia ei saatavissa*

7 Tulosten vertailu

7.1 Vesimäärät

Taulukossa alla on vertailtu eri vaihtoehtojen purku-, suoto- ja kokonaisvesimääriä (Taulukko 7-1).

Verrattuna nykytilaan, VE1:ssä suotoveden suhteellinen osuus suurenee, koska nykyisiä altaita korotetaan, jolloin padon seinämää on enemmän ja vedenpinnankorkeuksien erotus patoseinämän välillä kasvaa. Altaaseen tulee kumminkin saman verran yhteensä vesiä, kuin nykytilassa, jolloin purkuveden määrä taas pienenee.

VE2a:ssa kuivaläjitykselle tulee uusi laajennusosa rikastushiekka-alueen pohjoisosaan. RH-alueen kokonaispinta-ala kasvaa, jolloin sadevettä kertyy enemmän. Laajennusosassa on tiivis rakenne, jolloin suotovedet saadaan paremmin talteen. Näiden seikkojen takia purkuvettä muodostuu enemmän.

VE2b:ssä tulee korotusosa osittain RH2 ja välialtaan päälle, korotukseen läjitetään kasassa kuivatettua rikastushiekkaa vanhoista altaista. Suotoveden osuus hieman kasvaa korotuksen takia, vastaavasti kuin VE1:ssa.

VE3:ssa märkäläjitykselle tulee uusi laajennusosa rikastushiekka-alueen pohjoisosaan. Vanhat rikastushiekka-altaat RH1 ja RH2 suljetaan peittämällä. Peitteen päältä puhdas sadevesi ohjataan pois allasalueelta. Suoto- ja purkuvettä muodostuu peitteen ansiosta yhteensä vähemmän, vaikka rikastushiekka-alueen kokonaispinta-ala kasvaakin.

Taulukko 7-1. Purku- ja suotoveden määrät eri vaihtoehdoilla keskimääräisellä sadannalla.

	Purkuvesi m^3/a	Nettosuotovesi m^3/a	Summa m^3/a
VE0	770 121	107 948	878 069
VE1	697 350	180 719	878 069
VE2a	807 051	149 006	956 057
VE2b	722 336	155 734	878 070
VE3	567 710	132 708	700 418

7.2 Kuormitukset

Vuonoksen tehdasalueelta tulee kuormitusta purkuveden mukana Lahdenjokeen ja sitä kautta Sysmäjärveen, sekä todennäköisesti suotovesien mukana Vuonosjokeen ja sen mukana Viinijärveen.

7.2.1 Kuormitus Sysmäjärveen

Kuormituksessa Sysmäjärveen on eroa eri YVA-vaihtoehtojen välillä (Taulukko 6-1). Raudan ja nikkelin kuormitus nousevat nykytilaan VE0 verrattuna kaikilla YVA-vaihtoehdoilla, eniten VE2b:llä. Sulfaatin kuormitus laskee nykytilaan VE0 verrattuna. Suurin sulfaattikuormitus nykytilaa lukuun ottamatta on VE2a:lla ja pienin VE3:lla. Arseenin, kuparin, elohopean, typen, sinkin ja typen kuormitukset laskevat verrattuna nykytilaan VE0. Kadmiumissa ja lyijyssä ei ole havaittavissa merkittävää muutosta, koska niiden kuormitus on kaikissa vaihtoehdoissa niin pieni (<0,1 kg/a). Vaihtoehdossa VE3 kuormitukset ovat muiden kuormitusten osalta pienimmät, mutta raudan osalta pienin kuormitus on vaihtoehdossa VE1.

Purkuvettä muodostuu eniten VE2a:ssa ja vähiten VE3:ssa. Purkuveden pitoisuus vaihtelee hieman eri vaihtoehtojen välillä. Purkuveden pitoisuuteen vaikuttaa rikastushiekka-alueen käytössä oleva pinta-ala ja käytetty läjitystekniikka, eli onko märkä- vai kuivaläjitys. VE0:ssa ja VE1:ssä on kuormituslaskennassa käytetty mitattua purkuveden keskimääräistä pitoisuutta (Taulukko 4-4) ja vaihtoehdoissa VE2a, VE2b ja VE3 purkuveden pitoisuus on taselaskennan tulosta, mihin vaikuttaa paljon käytetyt vedenlaadun lähtötiedot. VE2a laajennuksen ja VE2b korotuksen yliteveden laatuna on käytetty geokemiallisesti mallinnettua suotoveden pitoisuutta, koska kuivaläjityksessä on ajateltu olevan pieni vesitilavuus ja väkevämpi pitoisuus. VE3 laajennuksen ylitevedelle on taas käytetty altailla mitattua pintaveden laatua, koska märkäläjityksessä on ajateltu olevan suuri vesitilavuus ja laimeampi pitoisuus.

7.2.2 Kuormitus Viinijärveen

Vuonoksen tehdasalueelta tulee suotovesien takaisinpumppauksesta huolimatta todennäköisesti jonkin verran kuormitusta suotovesien mukana Vuonosjokeen ja sen mukana Viinijärveen.

Arseenin, kadmiumin, kuparin, raudan, elohopean, fosforin, sinkin ja sulfaatin kuormitukset suotovedessä ovat vaihtoehdossa VE1 suurimmat. Nikkelikuormitus on suurin VE2a:ssa ja typpikuormitus VE3:ssa. Suurimmassa osassa aineita kuormitus kuitenkin pienenee VE3:ssa, jossa vanhat rikastushiekka-altaat on suljettu ja suotovettä muodostuu peittorakenteen ansiosta vähemmän.

Kuormitukseen vaikuttaa laskennassa käytetty vedenlaatu ja muodostuvan suotoveden määrä. Suotovesikuormituksen laskemisessa on käytetty mitattua suotovesikaivojen laatua sekä geokemian mallien tuloksia suotoveden laadulle. Suotovesimäärään vaikuttavat läjitystekniikka, patojen korkeus ja altaiden pohjarakenteet.

Vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 RH-altaiden suotovesilaatuna on käytetty mitattua suotovesikaivojen laatua. Suotovesikaivoista ei ole analysoitu kokonaistyppeä, joten nykytilan suotoveden typpikuormitus on epävarma. VE0:ssa ja VE1:ssa taselaskennan mukaan suotovettä poistuu altaista ja myös tulee ajoittain altaisiin vastapainealtaista. Taselaskennan kuormat on ilmoitettu vain altaista ulospäin suuntautuvalle suotovedelle.

Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b ja VE3 on käytetty geokemian mallintamia suotovesilaatuja. VE3:ssa suljetuille osille on käytetty sulkemissuunnitelman (AFRY 2026b) suotovesilaatua.

8 Mallin tulosten soveltuvuus ja epävarmuudet

Vesitasemallin avulla on pyritty kuvaamaan ja ymmärtämään tehtaan vesikierrossa hallittavien vesijakeiden määrää, määrällistä vaihtelua sekä vesistöön kohdistuvaa kuormitusta eri vaihtoehdoissa. Mallin avulla on pystytty kuvaamaan tehtaan vesitase keskeisiltä osin ja näkemään eri YVA-vaihtoehtojen vaikutus tehtaan vesikierrossa hallittavien vesien määrään ja laatuun sekä kuormitukseen.

Ilmastollisten ilmiöiden vaihtelua on kuvattu mallintamalla erilaisia sadantaskenaarioita, joiden lähtöarvot on tuotettu tilastollisen analyysin keinoin. Vesitasemallin avulla pystytään kuvaamaan ilmaston vaihtelun vaikutus tehtaan vesitaseeseen.

Ilmastonmuutoksen vaikutusta selvitettiin laatimalla vesi- ja kuormatase myös ilmastonmuutoksen skenaariolle SSP2-4.5, jossa maapallon keskilämpötila nousee 4,5 astetta vuosisadan loppuun mennessä. Ilmastonmuutos lisää Suomessa sadantaa ja nostaa keskilämpötilaa. Lämpötilan nousua ei ole tarkasteltu erikseen, mutta sen voidaan ajatella

lisäävän toisaalta myös haihduntaa, jolloin vesi- ja kuormatasemallin tulosten voi katsoa olevan varovaisuusperiaatteen mukaan konservatiivisia.

Vesitasemallissa on käytetty mahdollisimman edustavaa ilmastollista dataa. Mitatun säädatan rajallisen saatavuuden vuoksi alueelle on käytetty lisäksi Suomen ympäristökeskuksen ilmastomallin antamaa simuloitua dataa haihdunnan ja valunnan osalta. Simulaatio käyttää lähtötietonaan mitattua säädataa. Kuormatasemalli on laadittu kaikille tarkasteltaville sadantaskenaarioille, mutta se ei ota ajallista vaihtelua huomioon, vaan kaikki arviot on laadittu vuositasolle. Tämä johtuu osaltaan siitä, että mallissa käytetyt lähtötiedot (geokemian mallinnuksen) on laadittu keskimääräisellä sadannalla vuositasolle.

Mallinnuksen tulokset ovat suoraan riippuvaisia käytettävissä olevista lähtötiedoista. Mallin syötteenä toimivien pitoisuustietojen vaikutus korostuu erityisesti kuormitustuloksissa. Käyttö- ja velvoitetarkkailun tuloksia on käytetty mallissa kuormituksen laskentaan. Käyttö- ja velvoitetarkkailun tuloksia oli kuitenkin vaihtelevasti saatavilla, jolloin kuormatasetta on yksinkertaistettu, eikä kaikille jakeille saatu pitoisuustietoja ja joidenkin aineiden kuormituksessa voi olla epävarmuutta.

9 Lähteet

AFRY Finland Oy 2026a. Vuonoksen YVA-hankevaihtoehdoissa esitettyjen rikastushiekan läjitysalueiden suotovedenlaatujen geokemiallinen mallinnus

AFRY Finland Oy 2026b. Vuonoksen rikastushiekka-alueella sulkemisen jälkeen muodostuvan suotoveden laadun mallinnus.

ArcGIS 2026. Karttapohjainen paikkatietoaineiston käsittelytyökalu. Saatavissa: https://www.arcgis.com/

Mondo Minerals 2026. Tehtaan sisäisiä tarkkailutuloksia.

SCALGO Live 2026. Valuma-alueiden mallinnus. saatavissa: https://scalgo.com/

SKYT 2025. Elementis Minerals Outokumpu, Vuonoksen altaiden luotaukset 10.6.2025, Savo-Karjalan ympäristötutkimus.

SKYT 2026. Vuonoksen tehtaan purkuveden pitoisuudet 2021-2025.

Suomen ilmatieteen laitos 2025. Säähavaintojen lataus, saatavissa: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus Tiedot haettu 05/2025.

Suomen ilmatieteenlaitos 2026. Ilmasto-opas.fi-verkkopalvelu, Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus sekä Luonnonvarakeskus 2026. Saatavissa http://tapsi-pretest.s3-website.eu-north-1.amazonaws.com/ilmastonmuutosten-visualisointi

SYKE (2025a). Suomen ympäristökeskus. Vesistömallijärjestelmä WSFS-VEMALA, saatavissa: https://vmalli.ymparisto.fi/vuok/html/main.shtml tiedot haettu 05/2025.

1 Liite 1. Vesitasetaulukot

1.1 Keskimääräinen sadanta

1.1.1 VE0, keskimääräinen sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	1 852 221
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	74 680
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 659 338
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	286 022

lähtevä	haihdunta	säätiedot	114 496
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	37 800
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	1 852 221
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	179 869
lähtevä	haihdunta	säätiedot	72 003
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 094
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	788 585
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 659 338
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	788 585
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	-20 626
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	770 121
	varastonmuutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.1.2 VE1, keskimääräinen sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avo-louhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausal-taalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkiteh-taalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkiteh-taalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausal-taalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-al-taalta2	taselasku	1 833 073
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimää-rästä+ korotus	93 446
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	3 621 425
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hulevе-det, kaivo2	säätiedot, 30 % pinta-vedestä	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	286 022
lähtevä	haihdunta	säätiedot	114 496
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimää-rästä+ korotus	56 949

lähtevä	ylitevesi RH1:een	taselasku	1 833 073
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	179 869
lähtevä	haihdunta	säätiedot	72 003
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 094
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	788 585
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 621 425
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	788 585
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	14 232
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	697 350
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.1.3 VE2a, keskimääräinen sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	RH2:n ylitevesi	taselasku	1 806 197
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	73 760
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 614 235
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, pintavesi 30 %	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	231 540
lähtevä	haihdunta	säätiedot	92 687
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	36 861
lähtevä	ylitevesi RH1:lle	98 % nettovesimäärästä	1 806 197
Netto			-
RH VE2a LAAJENNUS			
tuleva	Kuivaläjitettävän RH:n vesi	huokosvesi	118 133
tuleva	sadanta	säätiedot	184 644
lähtevä	haihdunta	säätiedot	73 914
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133
lähtevä	"karkaava" suotovesi	5 % nettovesimäärästä	5 537
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	105 194
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	203 583
lähtevä	haihdunta	säätiedot	81 495
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 378
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	802 522
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 614 235
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	802 522
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	105 194
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % purkuvesimäärästä	16 470
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	807 051
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.1.4 VE2b, keskimääräinen sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	31 783
tuleva	sadanta	säätiedot	276 887
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	2 473 107
lähtevä	haihdunta	säätiedot	110 839
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	87 098
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	4 267 806
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	14 291
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavesi	20 238
tuleva	sadanta	säätiedot	193 879
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
lähtevä	haihdunta	säätiedot	77 611

lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	50 472
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	2 473 107
Netto			-
Väliallas/VE2b korotus			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	sadanta	säätiedot	272 012
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 888
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	3 422
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	167 699
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	4 267 806
tuleva	ylitevesi välialtaalta/korotuksestaVe2B	taselasku	167 699
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	14 742
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	722 336
	varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.1.5 VE3, keskimääräinen sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avo-louhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausal-taalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkiteh-taalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkiteh-taalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausal-taalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	sadanta	säätiedot	297 370
lähtevä	haihdunta	säätiedot	119 039
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	160 498
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	17 833
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	sadanta	säätiedot	266 615
lähtevä	haihdunta	säätiedot	106 727
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	143 899
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	15 989
Netto			-
RH VE3 LAA-JENNUS			
tuleva	Rikastamon pihan hulevе-det, kaivo2	säätiedot	67 461
tuleva	RH:n vesi		3 486 067
tuleva	sadanta	säätiedot	184 644
lähtevä	haihdunta	säätiedot	73 914
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	70 922
lähtevä	Ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 475 202
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	7 997
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	203 583
lähtevä	haihdunta	säätiedot	81 495
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 378
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	802 522
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	3 475 202
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	802 522
tuleva	sadanta	säätiedot	206 790
lähtevä	haihdunta	säätiedot	82 779
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	11 586
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	567 710
	varaston muutos	pinnankorkeuden mittaus	36 343
Netto			36 343

1.2 Runsas sadanta

1.2.1 VE0, runsas sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	40 996
tuleva	sadanta	säätiedot	361 587
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	1 913 451
lähtevä	haihdunta	säätiedot	144 745
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	77 105
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 778 150
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	18 433
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	26 105
tuleva	sadanta	säätiedot	373 516

lähtevä	haihdunta	säätiedot	149 521
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	39 050
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	1 913 451
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	10 316
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	234 891
lähtevä	haihdunta	säätiedot	94 028
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 800
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	823 193
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 778 150
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	823 193
tuleva	sadanta	säätiedot	270 047
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 101
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	-16 799
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	957 649
	varastonmuutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.2.2 VE1, runsas sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	40 996
tuleva	sadanta	säätiedot	361 587
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	1 894 303
lähtevä	haihdunta	säätiedot	144 745
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä+ korotus	95 870
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	3 740 236
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	18 433
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	26 105
tuleva	sadanta	säätiedot	373 516
lähtevä	haihdunta	säätiedot	149 521
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä+ korotus	58 198
lähtevä	ylitevesi RH1:een	taselasku	1 894 303
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	10 316
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	234 891
lähtevä	haihdunta	säätiedot	94 028
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 800
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	823 193
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 740 236
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	823 193
tuleva	sadanta	säätiedot	270 047
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 101
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	18 059
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	884 878
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.2.3 VE2a, runsas sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	RH2:n ylitevesi	taselasku	1 853 573
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	40 996
tuleva	sadanta	säätiedot	361 587
lähtevä	haihdunta	säätiedot	144 745
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	75 908
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 719 470
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, pintavesi 30 %	26 105
tuleva	sadanta	säätiedot	302 368
lähtevä	haihdunta	säätiedot	121 040
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	37 828
lähtevä	ylitevesi RH1:lle	98 % nettovesimäärästä	1 853 573
Netto			-
RH VE2a LAAJENNUS			
tuleva	Kuivaläjitettävän RH:n vesi	huokosvesi	118 133
tuleva	sadanta	säätiedot	241 127
lähtevä	haihdunta	säätiedot	96 524
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133
lähtevä	"karkaava" suotovesi	5 % nettovesimäärästä	7 230
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	137 372
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	10 316
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	265 859
lähtevä	haihdunta	säätiedot	106 425
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	17 171
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	841 393
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 719 470
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	841 393
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	137 372
tuleva	sadanta	säätiedot	270 047
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 101
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % purkuvesimäärästä	20 755
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	1 016 987
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.2.4 VE2b, runsas sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	40 996
tuleva	sadanta	säätiedot	361 587
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	2 517 772
lähtevä	haihdunta	säätiedot	144 745
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	89 192
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	4 370 384
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	18 433
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavesi	26 105
tuleva	sadanta	säätiedot	253 187
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
lähtevä	haihdunta	säätiedot	101 352

lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	51 383
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	2 517 772
Netto			-
Väliallas/VE2b korotus			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	10 316
tuleva	sadanta	säätiedot	355 221
lähtevä	haihdunta	säätiedot	142 197
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	4 467
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	218 873
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	4 370 384
tuleva	ylitevesi välialtaalta/korotuksestaVe2B	taselasku	218 873
tuleva	sadanta	säätiedot	270 047
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 101
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	18 575
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	910 188
	varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.2.5 VE3, runsas sadanta

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avo-louhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausal-taalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkiteh-taalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkiteh-taalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausal-taalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	sadanta	säätiedot	388 335
lähtevä	haihdunta	säätiedot	155 453
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	209 594
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	23 288
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	sadanta	säätiedot	348 172
lähtevä	haihdunta	säätiedot	139 375
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	187 917
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	20 880
Netto			-
RH VE3 LAA-JENNUS			
tuleva	Rikastamon pihan hulevе-det, kaivo2	säätiedot	87 016
tuleva	RH:n vesi		3 486 067
tuleva	sadanta	säätiedot	241 127
lähtevä	haihdunta	säätiedot	96 524
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	71 991
lähtevä	Ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 527 562
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	10 316
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	265 859
lähtevä	haihdunta	säätiedot	106 425
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	17 171
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	841 393
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	3 527 562
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	841 393
tuleva	sadanta	säätiedot	270 047
lähtevä	haihdunta	säätiedot	108 101
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	14 169
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	694 292
	varaston muutos	pinnankorkeuden mittaus	36 343
Netto			36 343

1.3 Ilmastonmuutosskenaario

1.3.1 VE0, ilmastonmuutosskenaario

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avo-louhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausal-taalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkiteh-taalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkiteh-taalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausal-taalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	34 220
tuleva	sadanta	säätiedot	301 824
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-al-taalta2	taselasku	1 869 955
lähtevä	haihdunta	säätiedot	120 822
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	75 383
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimää-rästä	3 693 761
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	15 387
tuleva	Rikastamon pihan hulevе-det, kaivo2	säätiedot, 30 % pinta-vedestä	21 790
tuleva	sadanta	säätiedot	311 782

lähtevä	haihdunta	säätiedot	124 808
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	38 162
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	1 869 955
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	8 611
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	196 069
lähtevä	haihdunta	säätiedot	78 487
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 300
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	798 706
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 693 761
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	798 706
tuleva	sadanta	säätiedot	225 414
lähtevä	haihdunta	säätiedot	90 234
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	-19 512
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	824 720
	varastonmuutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.3.2 VE1, ilmastonmuutosskenaario

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	34 220
tuleva	sadanta	säätiedot	301 824
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	1 850 807
lähtevä	haihdunta	säätiedot	120 822
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä+ korotus	94 148
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	3 655 848
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	15 387
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavedestä	21 790
tuleva	sadanta	säätiedot	311 782
lähtevä	haihdunta	säätiedot	124 808
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % kosteus	59 066

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä+ korotus	57 311
lähtevä	ylitevesi RH1:een	taselasku	1 850 807
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus, 30 % pintavedestä	8 611
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	196 069
lähtevä	haihdunta	säätiedot	78 487
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 300
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	798 706
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 655 848
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	798 706
tuleva	sadanta	säätiedot	225 414
lähtevä	haihdunta	säätiedot	90 234
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	15 346
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	751 949
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.3.3 VE2a, ilmastonmuutosskenaario

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	RH2:n ylitevesi	taselasku	1 819 974
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	34 220
tuleva	sadanta	säätiedot	301 824
lähtevä	haihdunta	säätiedot	120 822
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	74 383
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 644 780
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, pintavesi 30 %	21 790
tuleva	sadanta	säätiedot	252 393
lähtevä	haihdunta	säätiedot	101 034
lähtevä	RH:n huokosvesi laajennukseen	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	37 142

lähtevä	ylitevesi RH1:lle	98 % nettovesimäärästä	1 819 974
Netto			-
RH VE2a LAAJENNUS			
tuleva	Kuivaläjitettävän RH:n vesi	huokosvesi	118 133
tuleva	sadanta	säätiedot	201 274
lähtevä	haihdunta	säätiedot	80 571
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133
lähtevä	"karkaava" suotovesi	5 % nettovesimäärästä	6 035
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	taselasku	114 668
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	8 611
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	221 918
lähtevä	haihdunta	säätiedot	88 835
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 610
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	813 898
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	3 644 780
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	813 898
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	114 668
tuleva	sadanta	säätiedot	225 413
lähtevä	haihdunta	säätiedot	90 234
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % purkuvesimäärästä	17 722
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	868 364
	Varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.3.4 VE2b, ilmastonmuutosskenaario

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avolouhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausaltaalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkitehtaalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkitehtaalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausaltaalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastushiekka-allas1			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH1	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus A	pintaveden osuus	34 220
tuleva	sadanta	säätiedot	301 824
tuleva	ylitevesi rikastushiekka-altaalta2	taselasku	2 485 964
lähtevä	haihdunta	säätiedot	120 822
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	87 703
lähtevä	ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	4 297 450
Netto			-
Rikastushiekka-allas2			
tuleva	Rikastushiekkalietteen vesi rikastamolta	1/2 RH2	1 743 033
tuleva	takaisinpumppaus B	pintaveden osuus	15 387
tuleva	Rikastamon pihan hulevedet, kaivo2	säätiedot, 30 % pintavesi	21 790
tuleva	sadanta	säätiedot	211 340
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
lähtevä	haihdunta	säätiedot	84 601

lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	59 066
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	50 734
lähtevä	ylitevesi RH1:een	98 % nettovesimäärästä	2 485 964
Netto			-
Väliallas/VE2b korotus			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	8 611
tuleva	sadanta	säätiedot	296 510
lähtevä	haihdunta	säätiedot	118 695
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	3 729
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	taselasku	182 698
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi RH-altaalta1	taselasku	4 297 450
tuleva	ylitevesi välialtaalta/korotuksestaVe2B	taselasku	182 698
tuleva	sadanta	säätiedot	225 414
lähtevä	haihdunta	säätiedot	90 234
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	15 858
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	777 031
	varaston muutos	pinnankorkeuden mukaan	36 343
Netto			36 343

1.3.5 VE3, ilmastonmuutosskenaario

		kerroin/selitys	Vesimäärä, koko vuosi
			m^3
Rikastamo			
tuleva	Raakavesi vanhasta avo-louhoksesta	mittaus	338 785
tuleva	Raakavesi Viinijärvestä	mittaus, korjattu luku	104 754
tuleva	Prosessivesi, pumppausal-taalta	mittaus	1 767 588
tuleva	Prosessivesi, Talkkiteh-taalta	mittaus	2 059 395
lähtevä	rikasteen vesi Talkkiteh-taalle	taselasku	784 454
lähtevä	Rikastushiekkalietteen vesi RH-altaille	taselasku	3 486 067
Netto			-
Talkkitehdas			
tuleva	talousvesi	mittaus	3 954
tuleva	prosessivesi pumppausal-taalta	mittaus	2 018 508
tuleva	rikasteen vesi rikastamolta	taselasku	784 454
lähtevä	Välialtaaseen	mittaus	688 815
lähtevä	haihdutus	mittaus	8 128
lähtevä	tuotteet	mittaus	50 579
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	2 059 395
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas1			
tuleva	sadanta	säätiedot	324 152
lähtevä	haihdunta	säätiedot	129 760
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	174 953
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	19 439
Netto			-
Rikastus-hiekka-allas2			
tuleva	sadanta	säätiedot	290 626
lähtevä	haihdunta	säätiedot	116 339
lähtevä	puhdas valumavesi	90 % nettosadannasta	156 858
lähtevä	"karkaava" suotovesi	10 % nettosadannasta	17 429
Netto			-
RH VE3 LAA-JENNUS			
tuleva	Rikastamon pihan hulevе-det, kaivo2	säätiedot	72 634
tuleva	RH:n vesi		3 486 067
tuleva	sadanta	säätiedot	201 274
lähtevä	haihdunta	säätiedot	80 571
lähtevä	RH:n huokosvesi	31 % läjityskosteus	118 133

lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	71 225
lähtevä	Ylitevesi Pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	3 490 046
Netto			-
Väliallas			
tuleva	takaisinpumppaus C+D	pintaveden osuus 30 %	8 611
tuleva	Talkkitehtaalta	mittaus	688 815
tuleva	sadanta	säätiedot	221 918
lähtevä	haihdunta	säätiedot	88 835
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	16 610
lähtevä	ylitevesi pumppausaltaalle	98 % nettovesimäärästä	813 898
Netto			-
Pumppausallas, Pumppausallas			
tuleva	ylitevesi laajennuksesta	taselasku	3 490 046
tuleva	ylitevesi välialtaalta	taselasku	813 898
tuleva	sadanta	säätiedot	225 413
lähtevä	haihdunta	säätiedot	90 234
lähtevä	"karkaava" suotovesi	2 % nettovesimäärästä	12 334
lähtevä	prosessivesi rikastamolle	mittaus	1 767 588
lähtevä	prosessivesi talkkitehtaalle	mittaus	2 018 508
lähtevä	purkuvesi Lahdenjokeen	taselasku	604 350
	varaston muutos	pinnankorkeuden mittaus	36 343
Netto			36 343

2 Liite 2. Kuormatasetaulukot

2.1 Keskimääräinen sadanta

2.1.1 Lahdenjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
Purkuvesi	m^3/a	770 121	697 350	807 051	722 336	567 710
pH		8,5	8,5	9,0	9,1	9,0
As	kg/a	85,5	77,4	57,6	54,5	41,4
Cd	kg/a	0,01	0,01	0,03	0,04	0,01
Cu	kg/a	0,9	0,8	0,8	0,8	0,5
Fe	kg/a	231	209	592	600	424
Hg	kg/a	2,23	2,02	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	100,1	90,7	182,8	205,9	57,0
P	kg/a	11,6	10,5	9,6	10,3	6,8
Pb	kg/a	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Zn	kg/a	14,6	13,2	12,5	13,7	8,6
SO4	kg/a	521 372	472 106	488 039	418 221	346 588
N	kg/a	847	767	697	752	497

2.1.2 Vuonosjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
Suotovesi	m^3/a	128 574	180 719	149 006	155 734	132 708
pH	-	8,3	8,2	7,1	7,8	8,1
As	kg/a	0,9	2,6	2,1	1,3	2,1
Cd	kg/a	0,2	0,3	0,2	0,2	1,0
Cu	kg/a	50,2	63,1	49,6	58,7	0,5
Fe	kg/a	2 864	3 670	2 837	3 403	13
Hg	kg/a	0,001	0,042	0,001	0,001	0,000
Ni	kg/a	41,0	54,6	75,6	69,1	70,6
P	kg/a	1,0	1,5	1,2	1,4	0,4
Pb	kg/a	0,006	0,009	0,007	0,008	0,001
Zn	kg/a	110,3	141,7	109,2	131,3	14,7
SO4	kg/a	202 641	270 870	211 995	239 524	100 930
N	kg/a	0*	15,7*	14,6	15,6	122,5

** suotoveden typpianalyysia ei saatavissa*

2.2 Runsas sadanta

2.2.1 Lahdenjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
		mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus
Purkuvesi	m^3/a	770 121	884 878	1 016 987	910 188	694 292
pH		8,5	8,5	9,0	9,1	9,0
As	kg/a	85,5	98,2	71,6	67,5	50,1
Cd	kg/a	0,01	0,02	0,04	0,05	0,01
Cu	kg/a	0,9	1,1	0,9	1,0	0,7
Fe	kg/a	231	265	734	742	512
Hg	kg/a	2,23	2,56	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	100	115	262	306	70
P	kg/a	11,6	13,3	11,9	12,8	8,2
Pb	kg/a	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03
Zn	kg/a	14,6	16,8	15,7	17,2	10,4
SO4	kg/a	521 372	599 062	609 453	521 099	420 896
N	kg/a	847	973	865	931	599

2.2.2 Vuonosjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
		mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus	mallinnus
Suotovesi	m^3/a	128 574	188 927	158 892	163 617	147 500
pH	-	8,3	8,2	7,7	7,5	8,1
As	kg/a	0,9	3,0	2,5	1,5	2,5
Cd	kg/a	0,20	0,26	0,21	0,25	1,14
Cu	kg/a	50,2	64,7	51,0	60,1	0,7
Fe	kg/a	2 864	3 764	2 922	3 484	15
Hg	kg/a	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	41	56	88	78	79
P	kg/a	1,0	1,6	1,3	1,5	0,5
Pb	kg/a	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Zn	kg/a	110,3	145,3	112,4	134,4	18,9
SO4	kg/a	202 641	280 198	221 039	247 202	112 252
N	kg/a	0*	20*	18	19	137

** suotoveden typpianalyysia ei saatavissa*

2.3 Ilmastonmuutosskenaario

2.3.1 Lahdenjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
Purkuvesi	m^3/a	824 720	751 949	868 364	777 031	604 350
pH		8,5	8,5	9,0	9,1	9,0
As	kg/a	91,5	83,5	61,8	58,3	43,9
Cd	kg/a	0,02	0,01	0,03	0,04	0,01
Cu	kg/a	1,0	0,9	0,8	0,9	0,6
Fe	kg/a	247	226	634	642	450
Hg	kg/a	2,39	2,18	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	107	98	205	234	61
P	kg/a	12,4	11,3	10,2	11,0	7,2
Pb	kg/a	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Zn	kg/a	15,7	14,3	13,5	14,7	9,1
SO4	kg/a	558 336	509 070	523 677	448 366	368 180
N	kg/a	907	827	747	804	527

2.3.2 Vuonosjoki

		VE0	VE1	VE2a	VE2b	VE3
Suotovesi	m^3/a	129 845	183 105	151 893	158 023	137 037
pH	-	8,3	8,2	7,4	7,8	8,1
As	kg/a	1,0	2,7	2,2	1,4	2,2
Cd	kg/a	0,20	0,26	0,20	0,24	1,05
Cu	kg/a	50,7	63,5	50,0	59,1	0,6
Fe	kg/a	2 891	3 697	2 862	3 426	13
Hg	kg/a	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Ni	kg/a	41	55	79	72	73
P	kg/a	1,0	1,5	1,2	1,4	0,5
Pb	kg/a	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Zn	kg/a	111	143	110	132	16
SO4	kg/a	204 595	273 577	214 633	241 752	104 248
N	kg/a	0*	17*	16	17	127

** suotoveden typpianalyysia ei saatavissa*