

Noppo

8.5.2024, KUNNOSTUSSUUNNITELMA

PIRJO TUOMI



Kunnostustarve

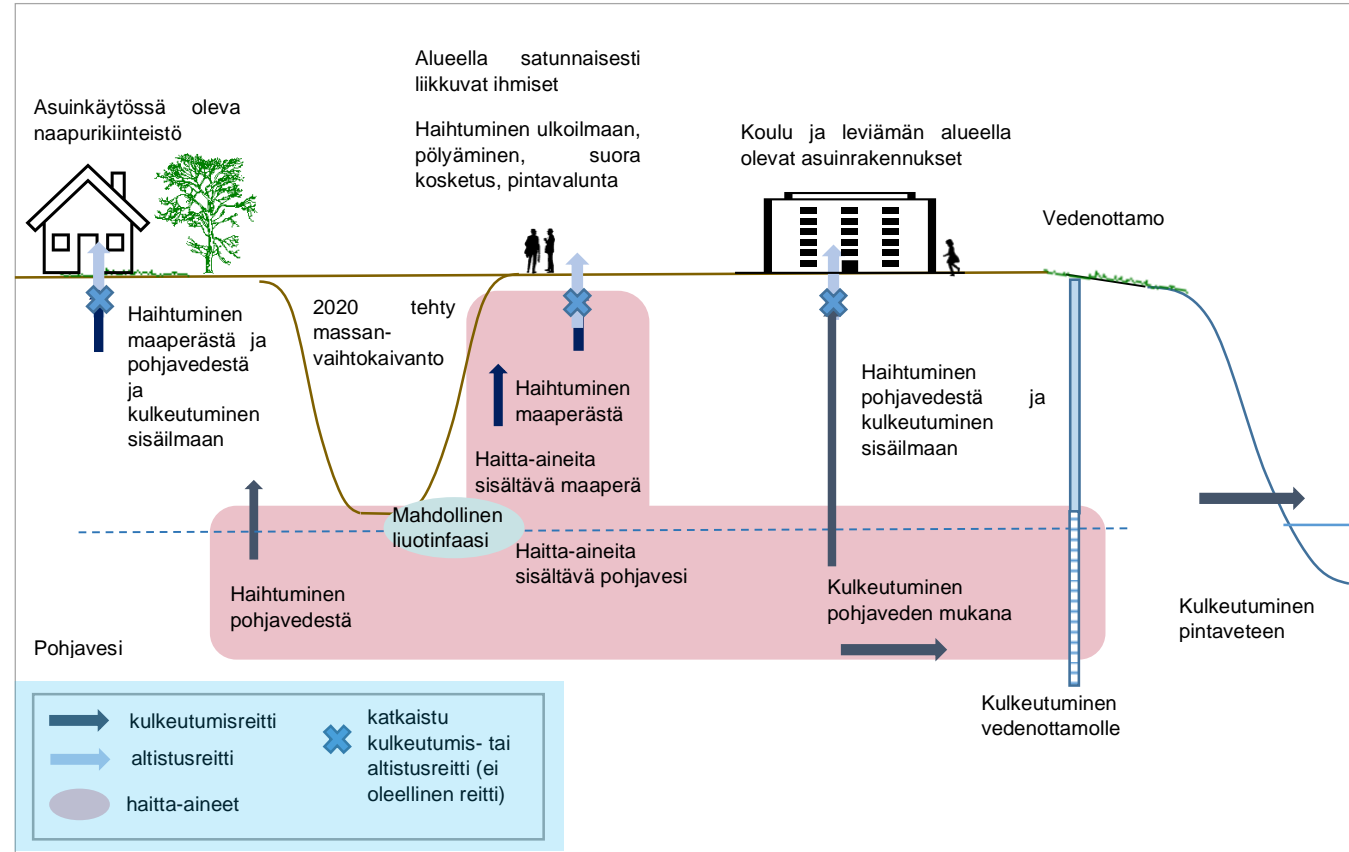
Tällä hetkellä entisen pesulan alueella arvioidaan olevan jäljellä merkittävä määrä tetrakloorieteeniä (noin 2400 kg), josta aiheutuu jatkuvaa kuormitusta pohjaveteen.

Nopon vedenottamo ei voida käyttää juomaveden ottoon ilman puhdistusta.

Jotta pohjavesi pääsee puhdistumaan, kuormitusta entisen pesulan alueelta (nykyinen haitta-ainelähde) pohjaveteen tulee vähentää.

Pesula-alueella tai asuinrakennusten alueella haitta-aineista ei aiheudu terveyshaittaa.

Terveyshaittaa voi muodostua ainoastaan tilanteessa, jossa vedenottamolta otettaisiin vettä talousvesikäyttöön ilman puhdistusta.



NOPPO

Miksi aiempi kunnostus ei ollut riittävää?

Tehdyillä kunnostustoimenpiteillä ei saatu poistettua haitta-aineita entisen pesulan alueelta riittävästi.

Osittain tämä johtui siitä, että haitta-aineiden esiintyminen ei ollut riittäväällä tarkkuudella tiedossa. Pitkän käyttöhistorian ja 1975 tapahtuneen tulipalon jälkeen aineita on maaperässä epätasaisesti.

Liutinyhdisteiden esiintymisen selvittäminen haasteellista kohteen geologisessa ympäristössä.

Myöskään teknisesti kunnostus ei kaikilta osin onnistunut.

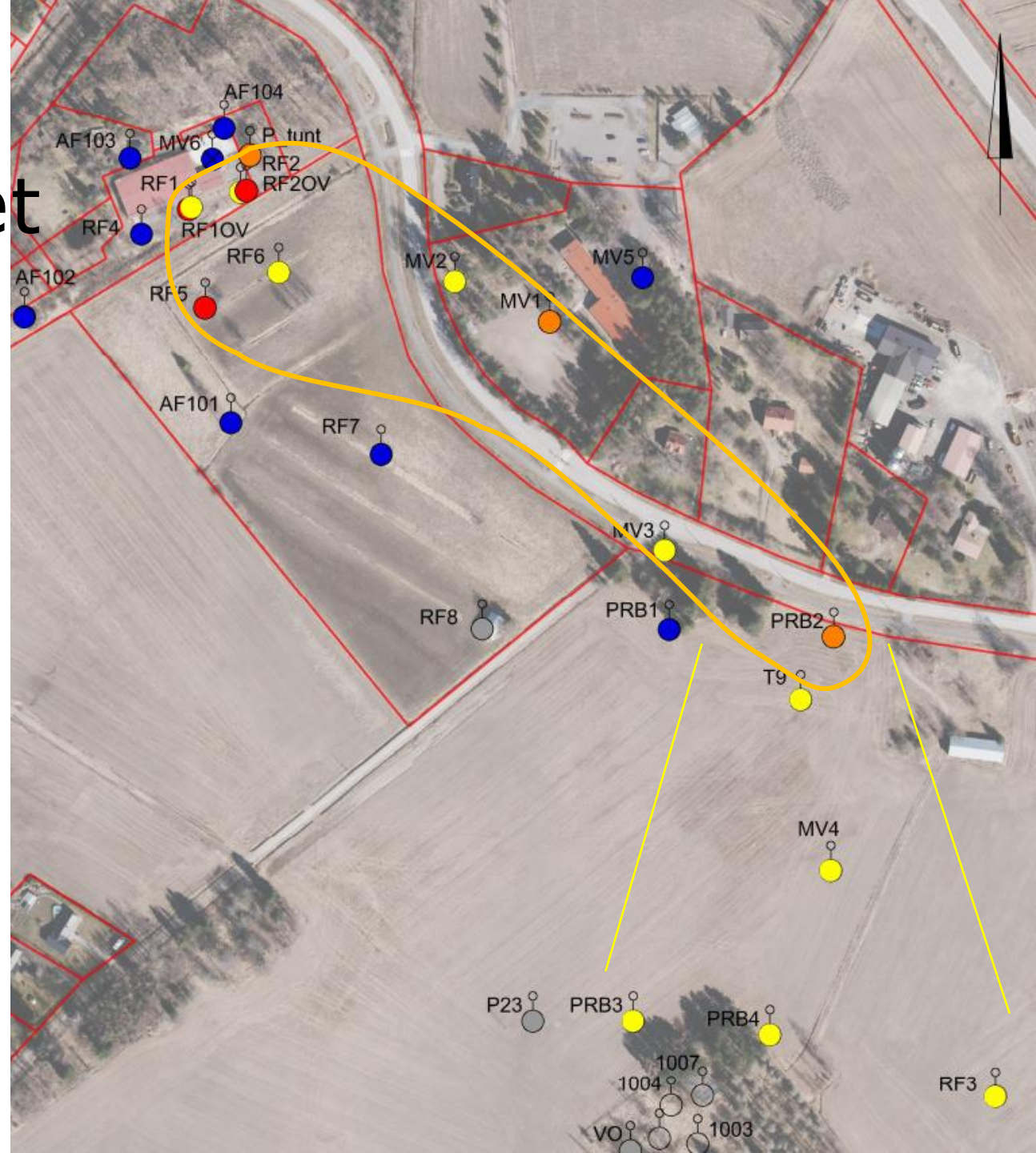


Tarkentavat selvitykset

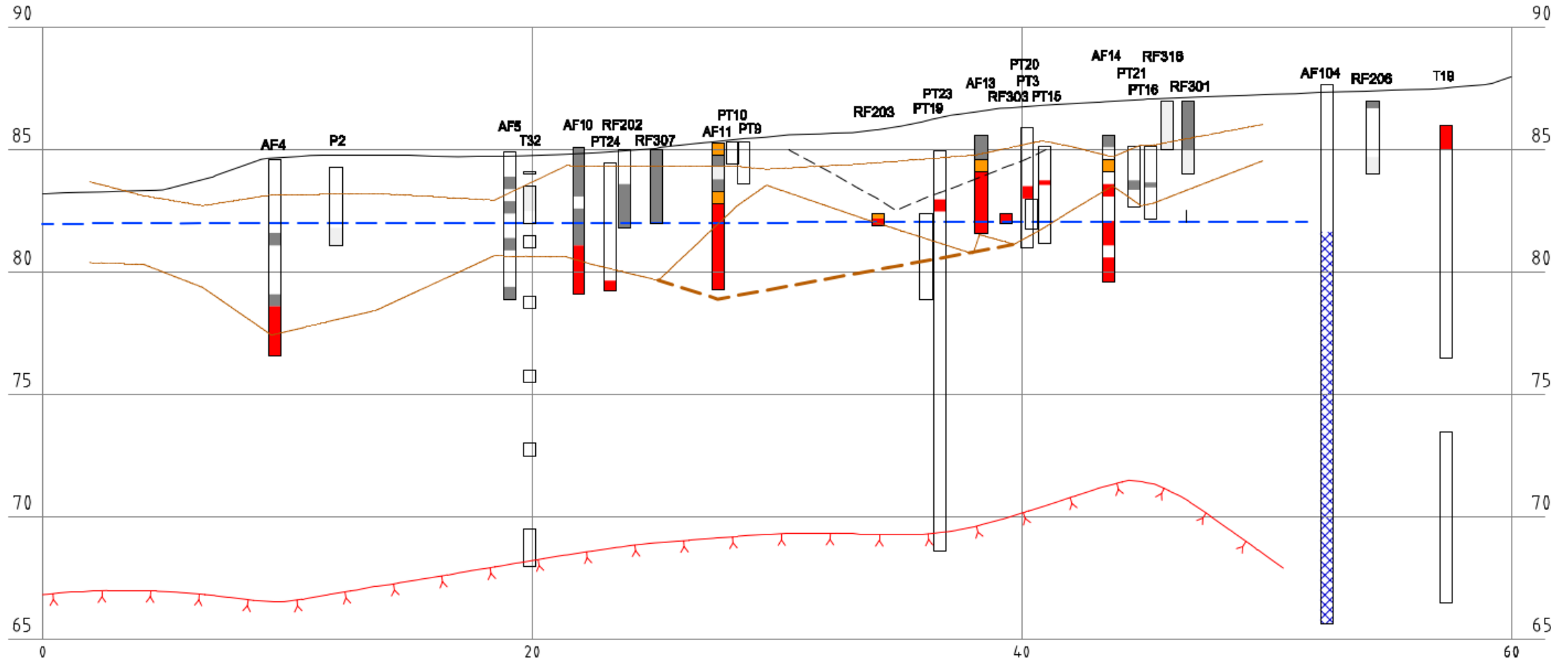
Vuosina 2022-2023 tehtiin tarkentavia selvityksiä, jotta kunnostustoimenpiteet voitaisiin kohdistaa mahdollisimman tehokkaasti sinne, missä suurin haitta-ainemassa on.

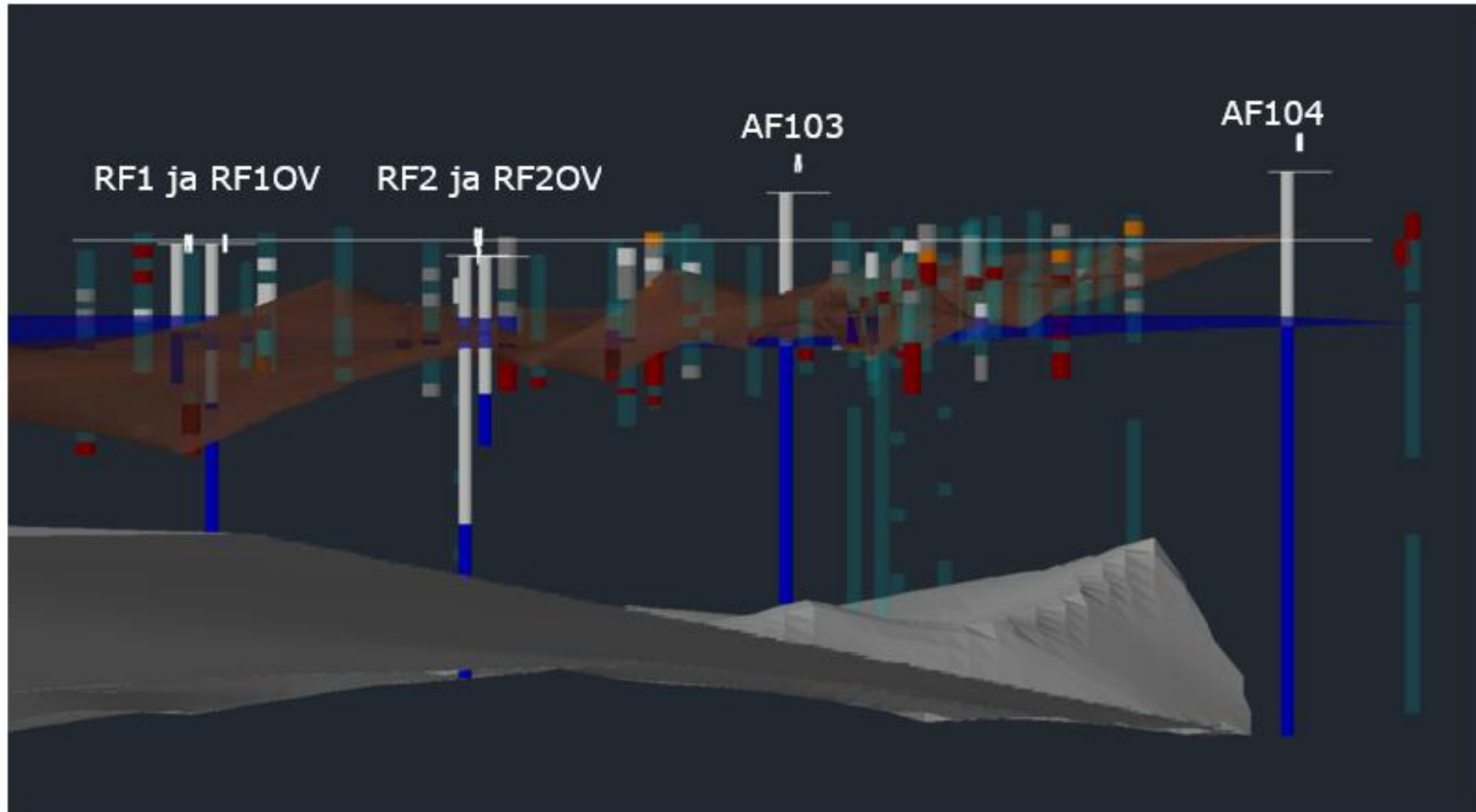
Lisäksi varmistettiin, että

- Lähialueen asuinrakennuksiin ei muodostu haitallisia pitoisuuksia
- Kulkeutuminen pohjaveden mukana on oletetun mukaista
- > Haitta-aineita on varastoituneena hienojakoiseen maakerrokseen entisen pesulan alueella – kunnostuksen tulee kohdistua tähän maakerrokseen.

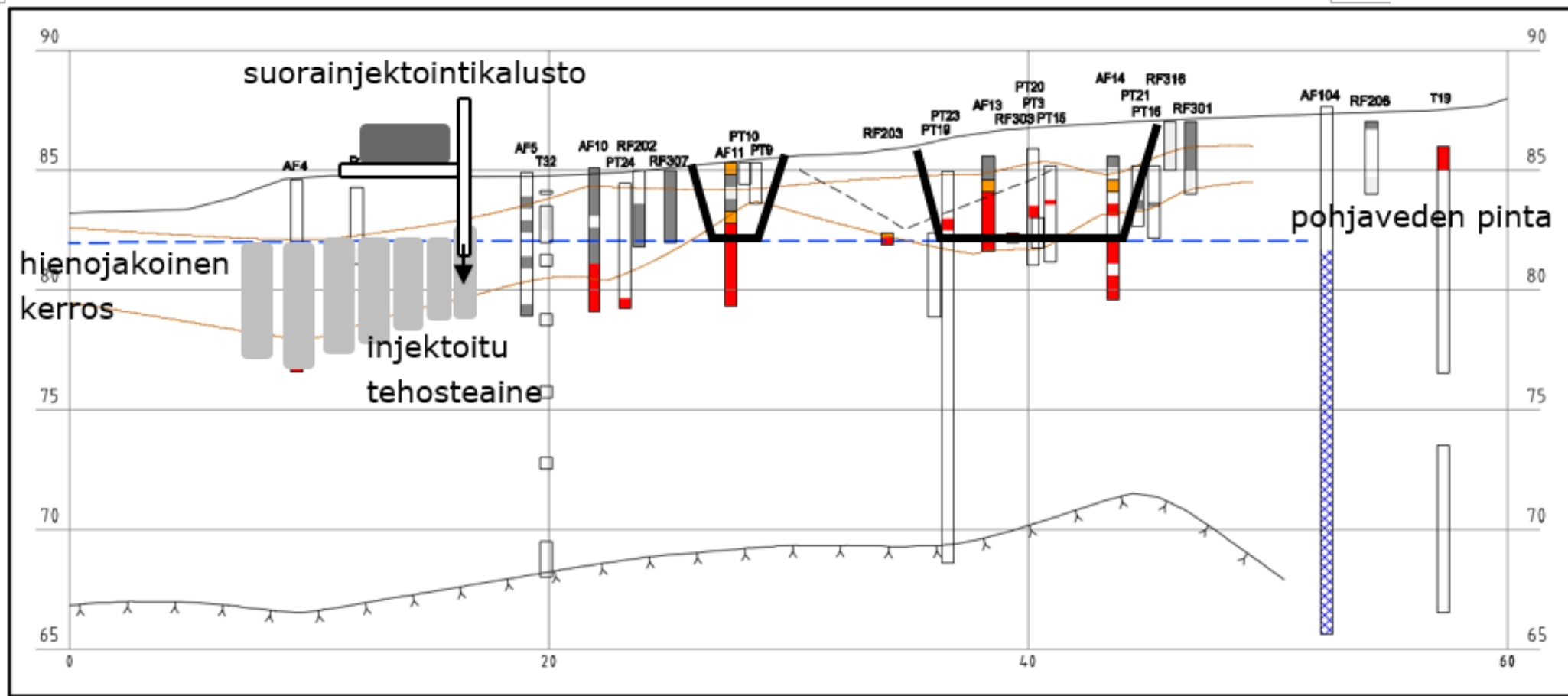


PITUUSLEIKKAUS E:
1:200/1:200





Kunnostuksen periaate



Kuva 20. Kunnostuksen periaate: kyllästyneessä vyöhykkeessä olevan hienojakoisen kerroksen käsittely biologisesti sekä vajovesivyöhykkeen kunnostus massanvaihdolla (musta viiva).

Kunnostustavoitteet

Kunnostuksen lähtökohtana on, että suurin osa nykyisestä lähteen haitta-ainemassasta saadaan poistettua:

- Pohjaveden pinnan tason yläpuolelta (tason +82 m mpy yläpuolelta) poistetaan alemman ohjearvon ylittävät tetra- ja trikloorieteenin pitoisuudet.

- Pohjaveden pinnan tason alapuolella maaperän keskimääräinen pitoisuus alenee vähintään 80 %.

-> Kuormitus pohjaveteen vähenee siten, että pohjavesileviämä pääsee kutistumaan

Tetrakloorieteenin kunnostusta edeltävä, kunnostuksessa poistettava ja jäljelle jäävä massamäärä	
Arvioitu massamäärä lähdealueella	2400 kg
Massanvaihdolla poistettava massamäärä	100 kg
In situ-kunnostusalueella ja -syvyydellä oleva massamäärä	2300 kg
In situ-kunnostuksella poistettava massamäärä	1840 kg
Kunnostuksen jälkeen lähdealueelle jäävä massamäärä	460 kg

Massanvaihto

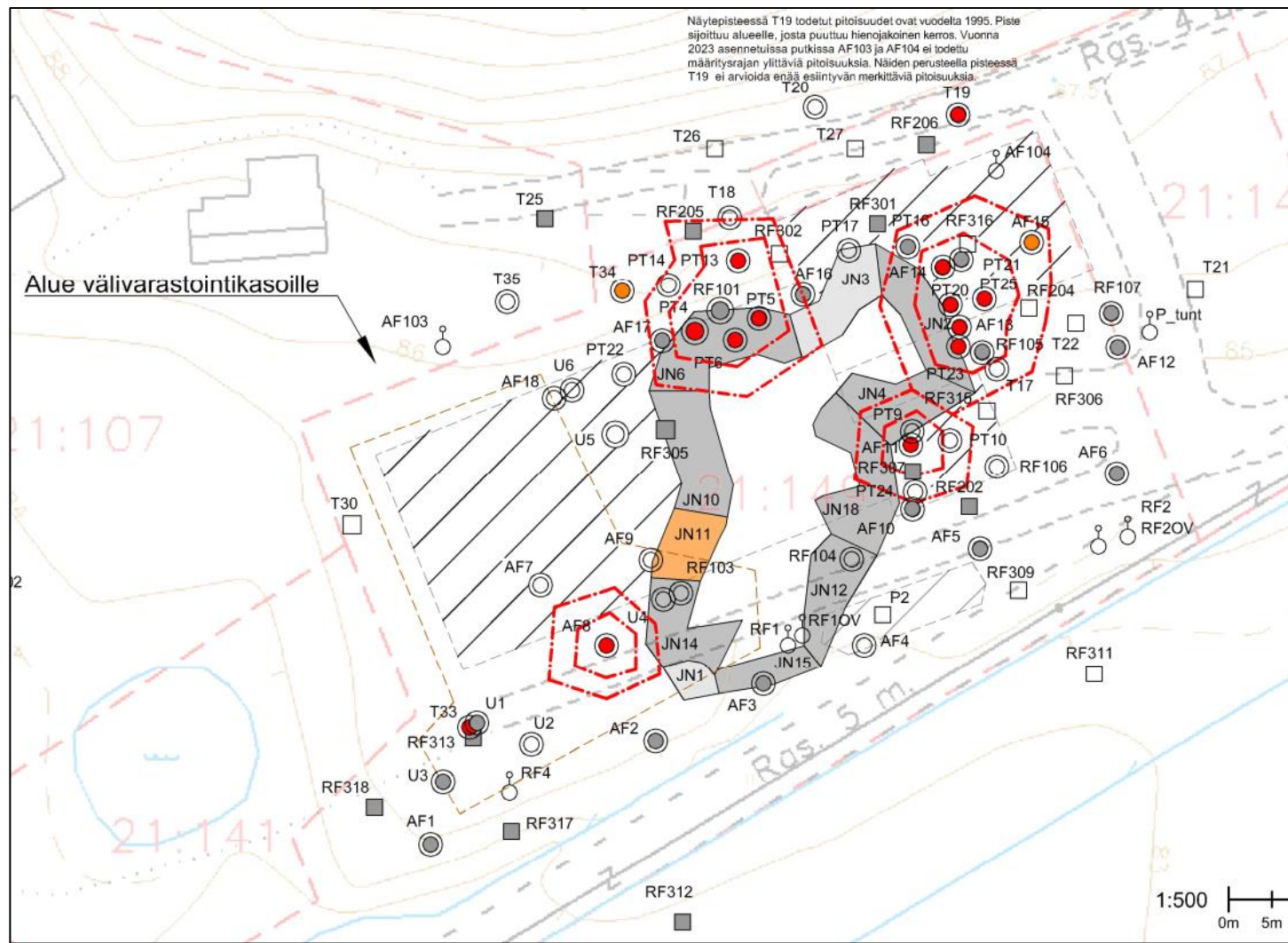
Yhteensä n. 650 m² alalla.

Kaivumassa 1500-1700 m³ktr.

Kaivu enimmillään tasolle 82 m mpy (pv-pinta) eli n. 3 m maan pinnasta.

Vain osa kaivannosta/kaivannoista kerrallaan auki.

Ei veden pumppausta.



Välivarastointi ja hyötykäyttö

Pilaantumattomat pintamaat, jotka joudutaan kaivamaan syvemmillä olevan pilaantuneen maan poistamiseksi, välivarastoidaan kohteella ja käytetään kaivantojen täyttöön.

Lisäksi kaivantojen täyttöön käytetään muualta tuotua pilaantumattonta maa-ainesta.

Pilaantuneet maa-ainekset kuljetetaan kuorma-autoilla luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan.



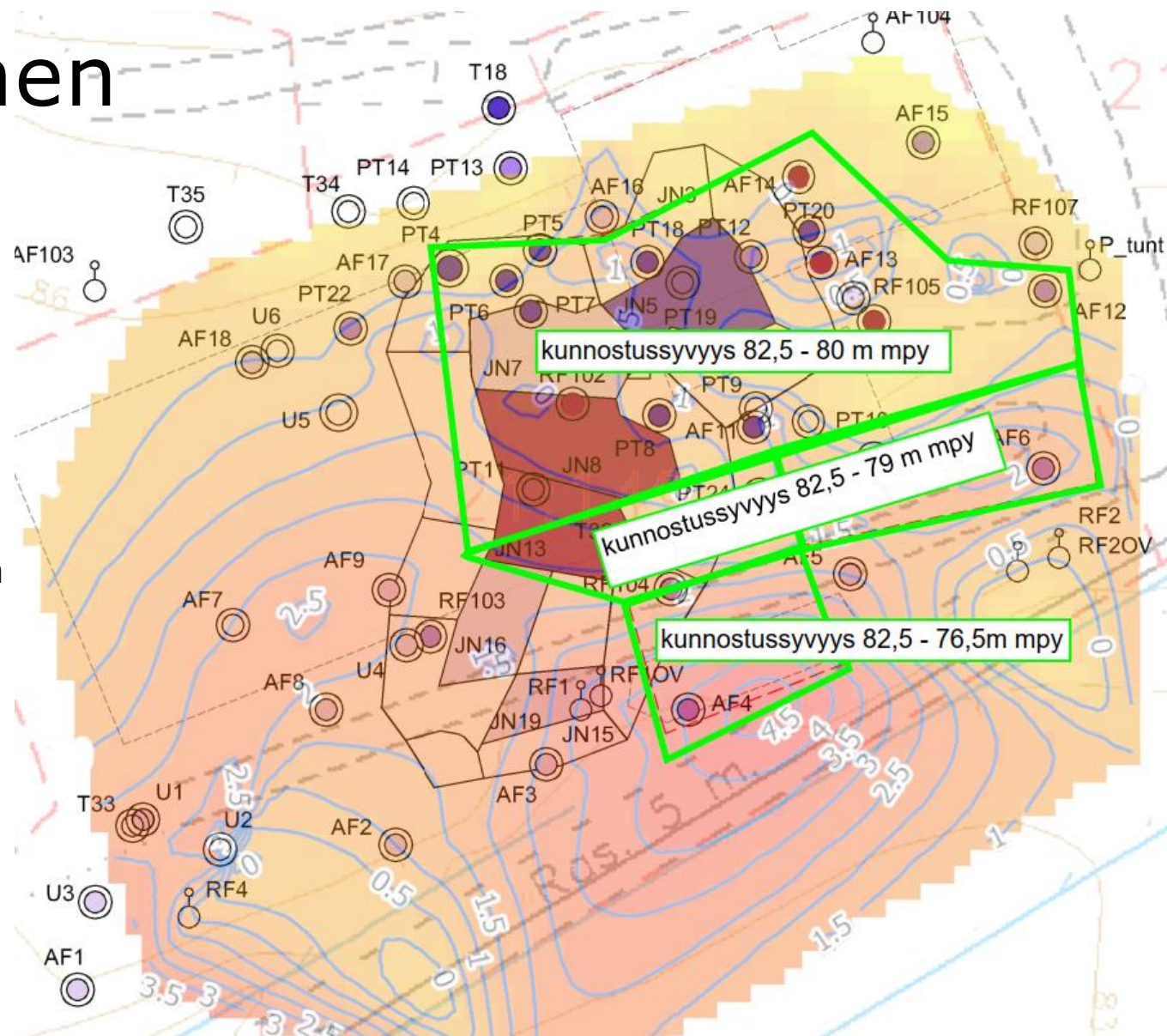
Kuva 23. Massanvaihtokaivantojen (punainen) ja välivarastointialueen (keltainen) suuntaa antavat sijainnit.

Anaerobinen biologinen in situ-kunnostus

Tehosteaine lisätään kunnostuksen kohteena olevaan maamassaan suorainjektioinnilla.

Urakoitsijan tulee osoittaa, että tehosteaine on injektoitu halutulle syvyydelle.

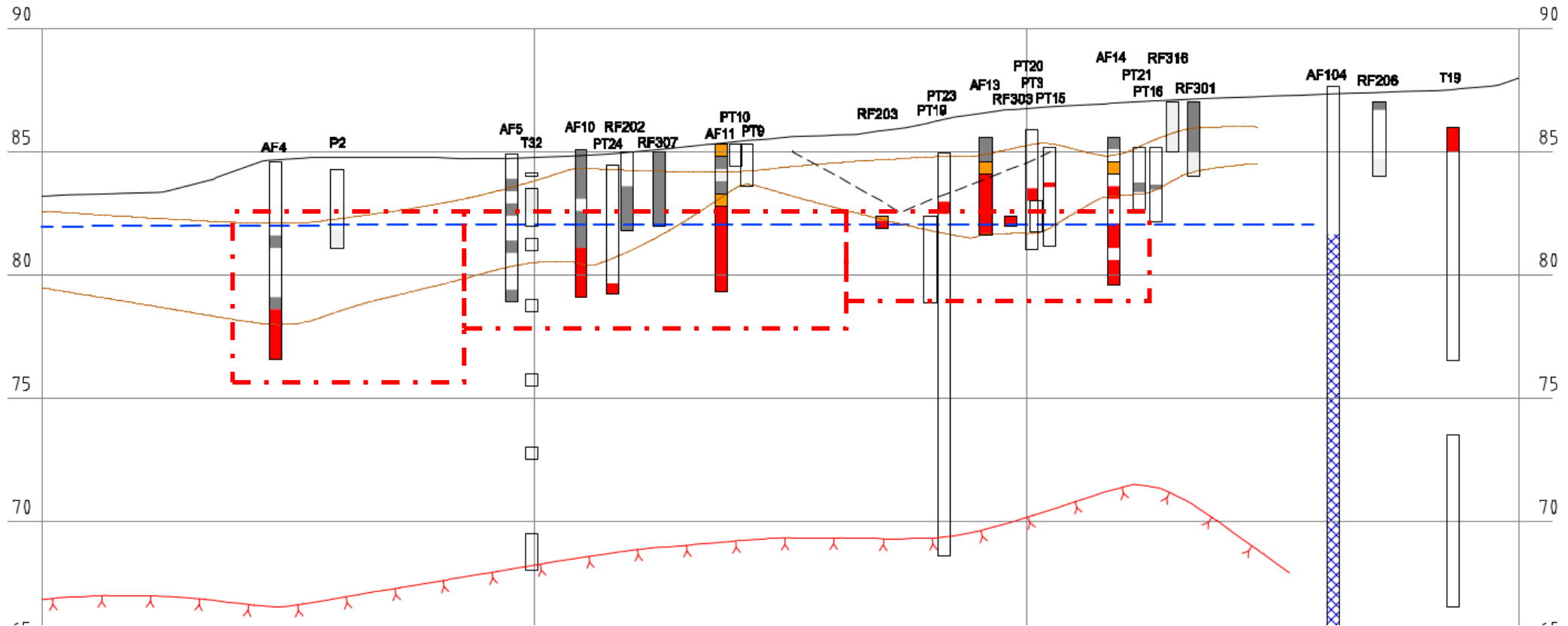
Kunnostustavoite tulee saavuttaa kolmen vuoden aikana.



In situ-kunnostus alkaa n. 0,5 m veden pinnan yläpuolelta, jolloin se kohdistuu koko kyllästyneeseen vyöhykkeeseen huomioiden mahdollinen pohjaveden pinnan vaihtelu ja kapillaarikerros.

Kunnostus ulotetaan n. 1 m kenttähavaintojen perusteella määritetyn hienojakoisen maakerroksen alapuolelle.

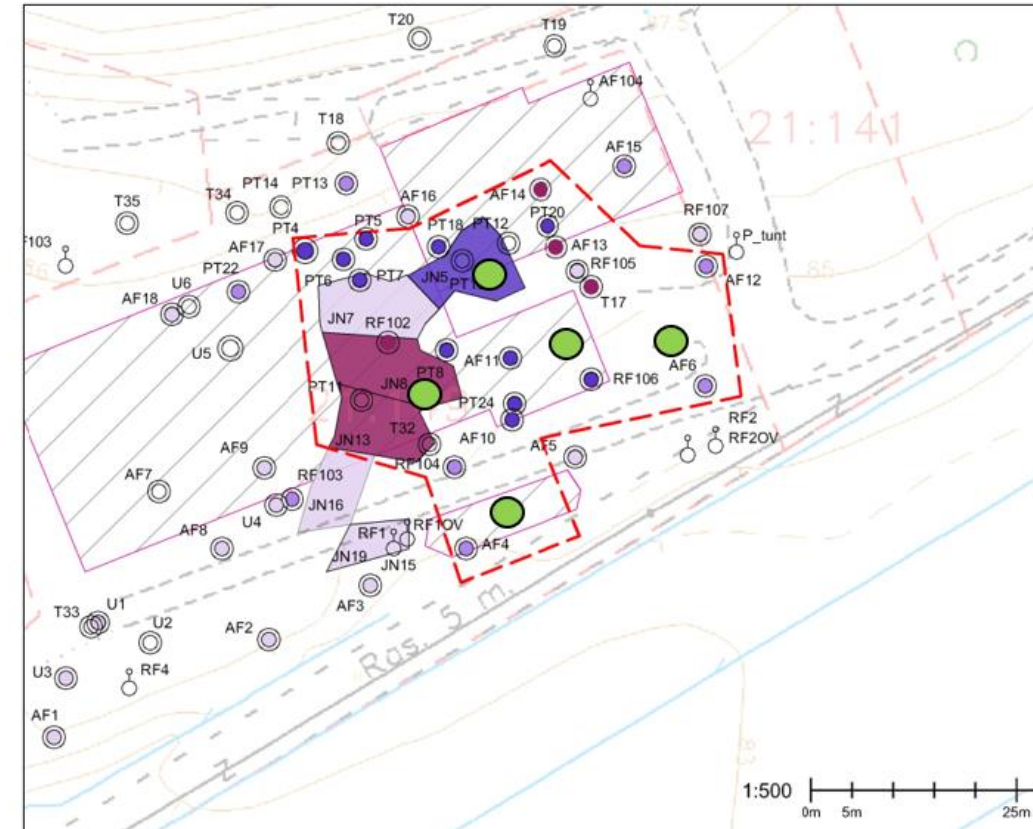
- hienojakoisen kerroksen alapinta ei ole tarkka



Biologinen in situ-kunnostus - tarkkailu

Ennen in situ -kunnostusta laaditaan tarkkailuohjelma. Tarkkailuohjelman mukaisilla toimenpiteillä valvotaan kunnostustyön toteutumista, vaikutuksia ja lopputulosta.

- Injektointityön toteutuksen dokumentointi
 - Käytettyjen aineiden käsittelyn ja kulutuksen dokumentointi
 - Injektoinnin toteutuminen halutulle alueelle ja syvyydelle
- Kunnostuksen toimivuuden tarkkailu
 - Kunnostusalueelle asennettavat tarkkailuputket
 - Kunnostusaluetta edustava vesinäytteenotto ja analyysit
- Kunnostusalueen ulkopuolisen pohjaveden tarkkailu



Kuva 24. Alustavat sijainnit (vihreä) kunnostuksen toimivuuden tarkkailua varten asennettaville pohjavesiputkien sijainneille.

Aikataulu

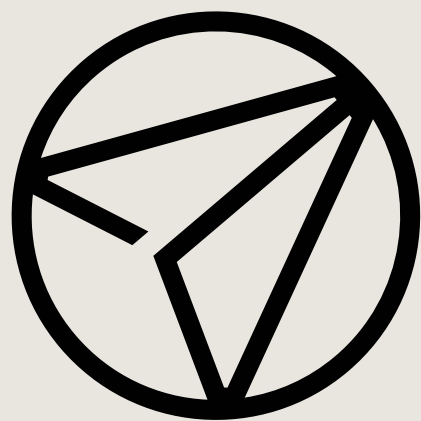
Massanvaihto toteutetaan kesällä 2024 koulun loma-aikana.

In situ-kunnostus toteutetaan tämän jälkeen. Alustavasti injektointityön arvioidaan tapahtuvan loppukesällä tai alkusyksyllä 2024 ja kunnostuksen toimivuuden tarkkailu jatkuu noin kolme vuotta.

Tarkkailun perusteella urakoitsija voi uusia tai täydentää tehosteaineen injektointeja.



<https://www.keramida.com/blog/groundwater-remediation-by-enhanced-reductive-dechlorination>



AFRY

ÅF PÖYRY