



LIITE 18

NP3-rikastushiekka-altaiden vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten
vuosiraportti 2024

Agnico Eagle Finland Oy, 2025

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 1(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 2(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
1.1	Koepeittorakenteiden periaate.....	3
2	Rakentamistyöt.....	3
2.1	Sivukivi.....	3
2.2	Lysimetri.....	5
2.3	Moreeni ja pintamaakerrokset	6
3	Instrumentointi.....	7
3.1	Huokospaineanturit ja pohjavesiputket.....	8
3.2	Painumamittaukset	10
3.3	Lämpötila-, happi- maavesipotentiaali- ja vesitilavuusanturit	12
4	Tarkkailu.....	12

Liitteet

Liite 1. Rakentamiseen käytetyt massat

Liite 2. Riippumattoman laadunvalvojan raportit

	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 3(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

1 Johdanto

Tämä raportti on laadittu koeluonteisesta toiminnasta koskien Kittilän kaivoksen alueella toteutettavaa NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakenteiden testaamista, Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksen (Nro 161/2023, Dnro PSAVI/8072/2023, 1.11.2023) määräyksen 11 mukaisesti. Tämä väliraportti sisältää tiedot koerakenteiden rakentamisesta, käytetyistä massoista, asennetuista instrumenteista ja lysimetrin rakentamisesta. Seuraaviin väliraportteihin tullaan sisällyttämään käytettävissä olevat tarkkailutulokset, niiltä osin, kuin ne on mahdollista esittää, sekä tulevaisuudessa tehtävät rakentamistoimet.

1.1 Koepeittorakenteiden periaate

Laajamittaisten koepeittorakennetestausten tarkoituksena on tuottaa tietoa eri materiaalien käytettävyydestä ja rakennettavuudesta rikastushiekkan päälle, sekä niiden toimivuudesta erilaisten mittausten ja tarkkailun avulla. Tavoite on hyödyntää kerättyä tietoa edelleen rakenteiden jatkosuunnittelussa. Rakenteissa hyötykäytetään kaivosalueelta saatavissa olevia materiaaleja. Näitä ovat sivukivi, moreeni ja pintamaat, joista rakennetaan kerrosrakenne läjitetyn rikastushiekkan päälle. Koepeittorakenteet ovat ensimmäisiä suuremman mittakaavan rakenteita, mitä Kittilän kaivoksella on rakennettu koskien jätealueiden sulkemista.

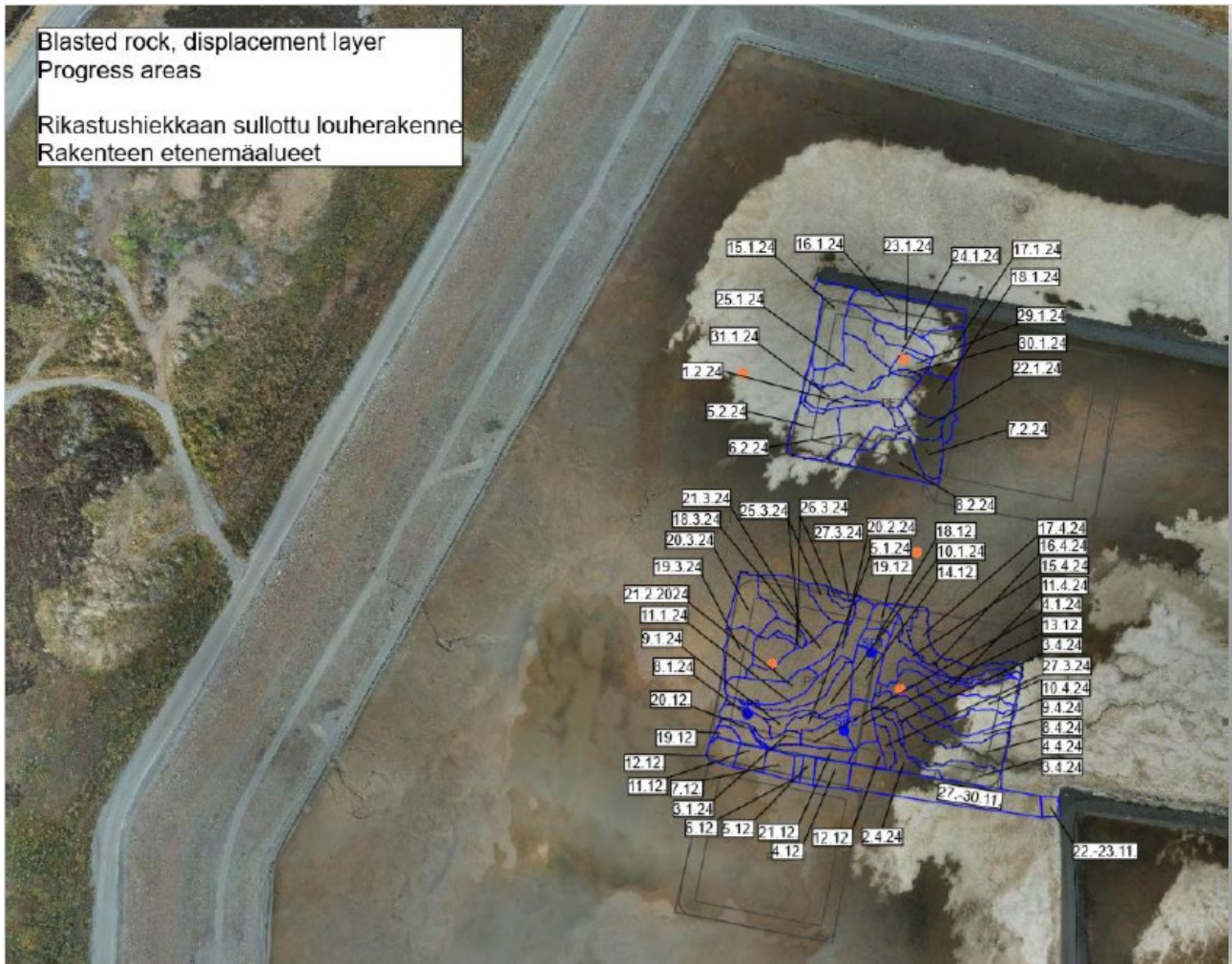
2 Rakentamistyöt

Ennen varsinaisten rakennustöiden alkamista koerakenteiden alueelle ja alueiden läheisyyteen asennettiin marraskuussa 2023 useita huokospainemittareita instrumentointisuunnitelman mukaisesti mittaamaan huokospaineen muutosta rakennustöiden aikana. Huokospainemittareiden viereen asennettiin myös pohjavesiputkia. Maanrakennusurakoitsijana koerakenteissa toimi AJH Infra Oy ja Sitowise Oy vastasi riippumattomasta laadunvalvonnasta. Mittausurakoitsijana toimi Mitta Oy. Koepeittorakenteista käytetään tässä raportissa nimeä platform (PF). Rakennustyöt keskittyivät PF2, PF3, PF4 ja PF5 alueille, mistä PF2 rakennettiin valmiiksi vuonna 2024.

2.1 Sivukivi

Varsinaiset rakennustyöt aloitettiin myös marraskuussa 2023 sullomalla louhetta rikastushiekkaan. Rakentamisen etenemistä seurattiin tarkasti massamäärien ja huokospaineiden osalta. Seurannassa keskeisessä roolissa olivat mittaurakoitsijan laatimat viikkoraportit, mistä massamäärien lisäksi kävi ilmi rakentamisen ajankohta kullakin alueella (kuva 1). Etenemäraportti laadittiin viikkotasolla, kun alueella oli aktiivista rakentamista. Muulta ajalta harvemmin.

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 4(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 1. Rakentamisen seuranta viikkotasolla (Mitta Oy)

Rakentamista tehtiin vuoden 2024 aikana alueille PF2, PF3, PF4 ja PF5 (kuva 2.). Altaan läjityshistoriasta ja operointitavasta johtuen, sivukiven syrjäytymisessä oli merkittäviä eroja, mikä oli myös oletettua ja otettu suunnitteluvaiheessa huomioon koealueiden sijainteja määriteltäessä. Altaan pohjoisosassa rikastushiekan syrjäytyminen oli vähäisintä (PF2). Mitä keskeemmäksi allasta rakentaminen siirtyi, sitä suuremmaksi sivukiven menekki kasvoi.

Syksyllä 2024 tehtiin päätös, että PF2 rakennetaan valmiiksi, sisältäen kaikki rakennekerrokset, lysimetrin ja instrumentoinnin. Rakenne valmistui joulukuussa 2024. PF3 osalta vuoden 2024 aikana rakennettiin lysimetri osittain valmiiksi. PF4 ja PF5 osalta rakennettu louhetäyttö jätettiin odottamaan vuoden 2025 rakennustöitä. Em. rakenteiden osalta tarkkailu on jatkunut, vaikka rakenteet ovat vielä keskeneräiset.

Vuoden 2023-2024 rakenteisiin käytetyt massamäärät on esitetty liitteessä 1.

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 5(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 2. NP3-allas, näkymä pohjoisesta kohti etelää

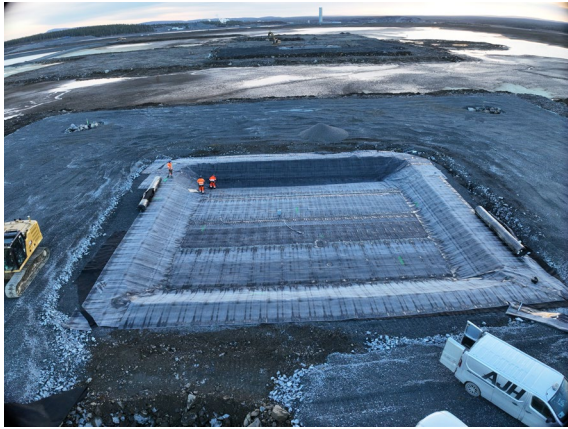
2.2 Lysimetri

Suunnitelmien mukaisesti koepeittorakenteiden sisälle rakennetaan lysimetri, minkä pinta ala on 400 m² (20 m x 20 m). Lysimetrin avulla kerätään rakenteen läpi suodattuvat vedet ja johdetaan ne rakenteen reunalla sijaitsevaan kaivoon ja siitä edelleen palautusvesipumppaamolle. Koerakenteen reunalla sijaitsevan kaivon sisällä on V-pato, mikä mahdollistaa virtausmäärän mittaamisen, sekä näytteenoton. Kaivot ovat sijoitettu koepeittorakenteen reunassa olevan rakennuksen sisälle siten, että ne ovat lumelta suojassa.

PF2 osalta rikastushiekkaan sullotun PWR-kiven pinta kiilattiin #0-32 mm murskeella, minkä päälle levitettiin kerros #0-16 mm mursketta, ennen bitumigeomembraanin ja suojageotekstiilin asentamista. Bitumigeomembraanin päälle asennettiin keruuputkistot tehostamaan lysimetrin toimintaa. Putkistot vietiin lysimetrin kulmalta edelleen mittakaivolle. Lysimetrin täyttömateriaalina käytettiin #8/16 mm sepeliä, minkä päälle rakennettiin suunnitelmien mukaiset siirtymäkerrokset ennen moreeni- ja pintamaakerroksia. Kuvassa 3a ja 3b on esitetty lysimetrin rakentamisen vaiheita.

PF3 osalta lysimetrin rakennustyöt aloitettiin vuoden 2024 aikana ja ne saatetaan loppuun vuonna 2025.

	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 6(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 3a. Lysimetrin alueella on asennettu bitumigeomembraani



Kuva 3b. Bitumigeomembraanin päälle on asennettu suojageotekstiili ja täyttö tehdään 8-16# mm sepelillä. Sepelin seassa näkyy keruuputkisto, minkä tarkoituksena on parantaa lysimetrin toimintaa.

2.3 Moreeni ja pintamaakerrokset

PF2 osalta koerakenteen pintaosa tehtiin moreenista ja pintamaista, mikä toimii kasvualustana. Moreenina käytettiin ns. 1.luokan moreenia, mikä on suoraan tiivisteisiin ja pohjarakenteen täyttöihin soveltuva moreeni (hienoainesta 20-40 %, 60-350 mm kivien osuus max. 20 %). Moreenikerroksen paksuus oli 500 mm, kuten myös pintamaakerroksen. Molemmat kerrokset tiivistettiin työkonelustolla. Suunnitelmista poiketen, moreeni ja pintamaakerros rakennettiin myös rakenteen luiskiin, mihin sitä ei ollut alun perin suunniteltu. Tällä varmistetaan se, että peittorakenne on kapseloitu myös sivulta, mikä mahdollisesti vaikuttaa mm. happivuohon. Rakenteen viimeisimmät kerrokset, mukaan lukien moreeni- ja pintamaakerrokset tehtiin siten, että rakenteen pintaan saatiin suunniteltu kaltevuus kohti pintavesien keräilyjoaa. Kuvassa 4 näkyy vielä keskeneräinen rakenne moreeni- ja pintamaakerrosten osalta.

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 7(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 4. Rakenteen PF2-osalta viimeisiä rakennekerroksia viimeistellään.

3 Instrumentointi

Koepeittorakenteisiin tai niiden välittömään läheisyyteen on asennettu useita erityyppisiä instrumentteja, kuten huokospainemittareita, pohjavesiputkia, sekä lämpötila-, happi-, maavesipotentiaali- ja vesitilavuusantureita. Rakenteiden painumia mitataan manuaalisesti painumalevyjen avulla. Suurin osa mittalaitteista on automaattisia ja mittaustulokset tallentuvat FinMeas Online- järjestelmään. Tarkempi instrumenttien määrä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1.).

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 8(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

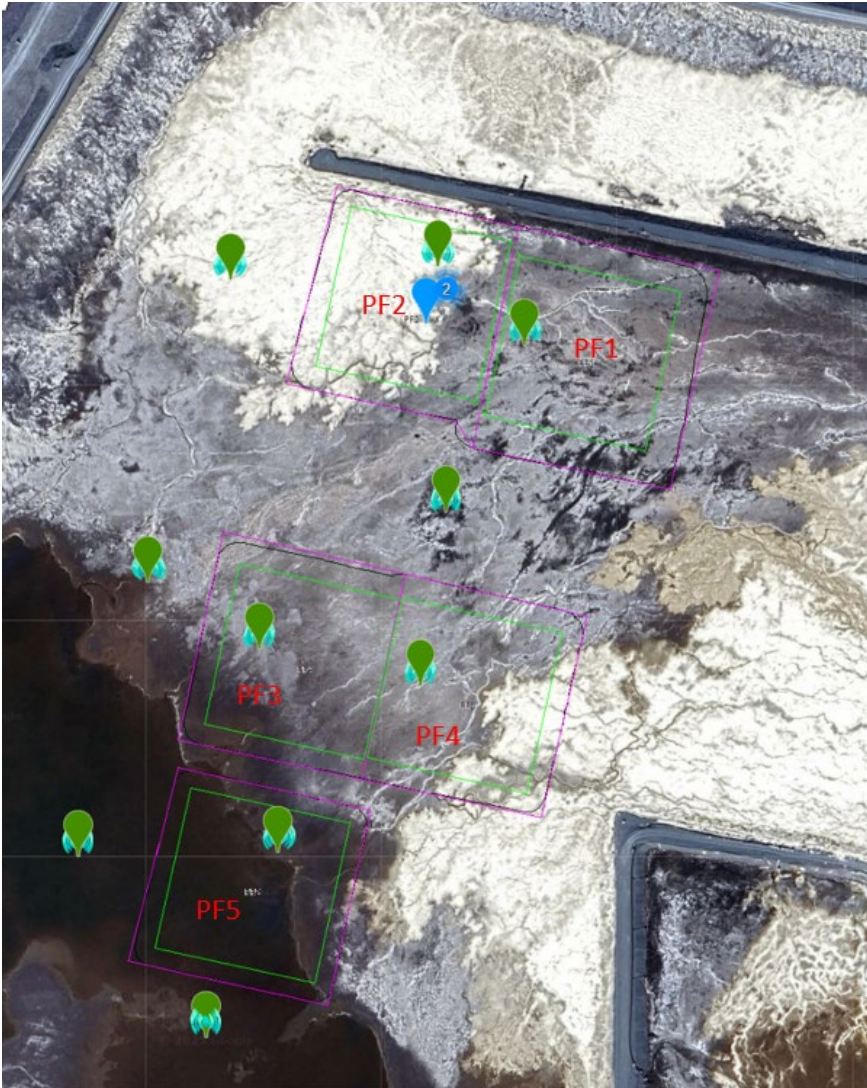
Taulukko 1. Koepeittorakenteisiin asennetut instrumentit maaliskuuhun 2025 mennessä.

NP3, Koepeittorakenteiden monitorointi	Sijainti ja lkm.					YHT.
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	
Huokospainemittarit	6	13	6	6	6	37
Pohjavesiputket	2	2	2	2	2	10
Painumatangot		5	4	4		13
Lumen syvyys		1				1
Lämpötila-anturi (rakenteessa)		42				42
Vesipotentiaali-anturi		7				7
Vesipitoisuusanturi		7				7
Happipitoisuusanturia		7				7
YHT.	8	84	12	10	8	

3.1 Huokospaineanturit ja pohjavesiputket

Ensimmäiset huokospaineanturit asennettiin marraskuussa 2023 ennen louheen ajoa rikastushiekkan päälle. Jokaiseen pisteeseen asennettiin kolme huokospaineanturia, 4 – 15 m syvyyteen. Pisteet sijaitsivat koerakenteiden ulkoreunoilla, sekä koerakenteiden alla. Huokospaineantureiden sijainti on esitetty kuvassa 5. Lisäksi PF2-lysimetrin pohjalle asennettiin yksi huokospaineanturi, sekä PF2:n rakenteeseen kuusi huokospaineanturia. Rakenteessa ja lysimetrin pohjalla olevat huokospaineanturit indikoivat, että rakenne on kuiva tai vain osittain saturoitunut, mikä on oletettavaa sen ollessa pääosin erittäin hyvin vettäläpäisevää materiaalia. Mittaustuloksiin voi myös vaikuttaa vuodenaika. Tällä hetkellä rakenteessa olevista huokospaineantureista on tietoa vain talven ajalta. Rikastushiekkaan asennetut pohjavesiputket asennettiin huokospaineantureiden välittömään läheisyyteen. Talven ajan putket ovat olleet pinnalta jäässä.

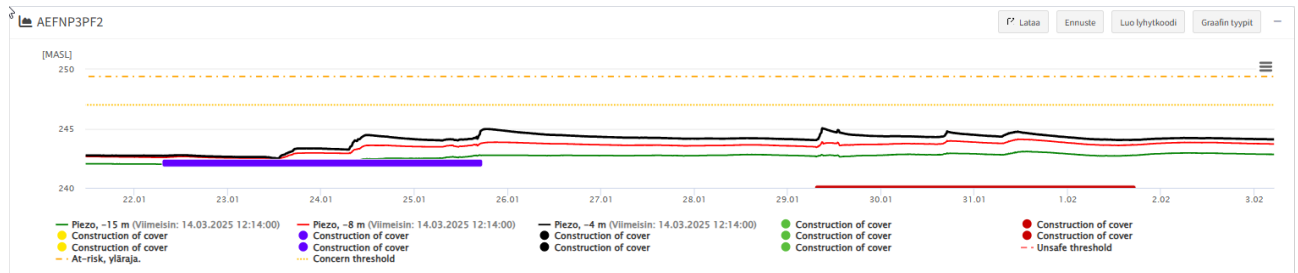
	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 9(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 5. Huokospaineantureiden sijainti koepeittorakenteiden alla tai läheisyydessä.

Huokospaineiden kehittymistä ja purkautumista pystyttiin seuraamaan lähes reaaliajassa, niiden ollessa kytketty dataloggereihin. Kuvassa 6. on esitetty huokospaineen kehittyminen, kun rikastushiekkan päälle on ajettu louhetta aikavälillä 22.1 – 3.2.2024. Huokospaineen kehittyminen oli odotettua kun sitä vertaa aikaisempien ylävirtaan korotusten rakentamiseen. Huomion arvoista oli myös se, että huokospaineen nousu alkoi näkyä mittalaitteilla jo usean kymmenen metrin päässä rakentamisalueesta.

	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 10(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



Kuva 6. PF2 rakenteen huokospaine aikavälillä 22.1 – 3.2.2024 rakentamistöiden ollessa käynnissä. Rakentamistöitä kuvaa violetti ja punainen vaakaviiva.

3.2 Painumamittaukset

Painumamittauksen osalta mittauksia toteutetaan painumalevytankojen avulla, mitkä on asennettu ensimmäisen louhekerroksen pintaan. Tällä hetkellä painumalevytangot on asennettu rakenteiden PF2, PF3 ja PF4 alueiden kulmiin, yhteensä 13 kpl kuvan 7. mukaisesti. Lisäksi rakenteeseen PF2 on asennettu 1 kpl tankoja rakenteen keskelle. Maaliskuuhun 2025 mennessä suurin painuma koepeittorakenteissa oli 73 cm (PF4) ja vastaavasti pienin 10 cm (PF3). Mittaukset osoittavat, että painumat rakenteissa jatkuvat toistaiseksi.

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 11(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	



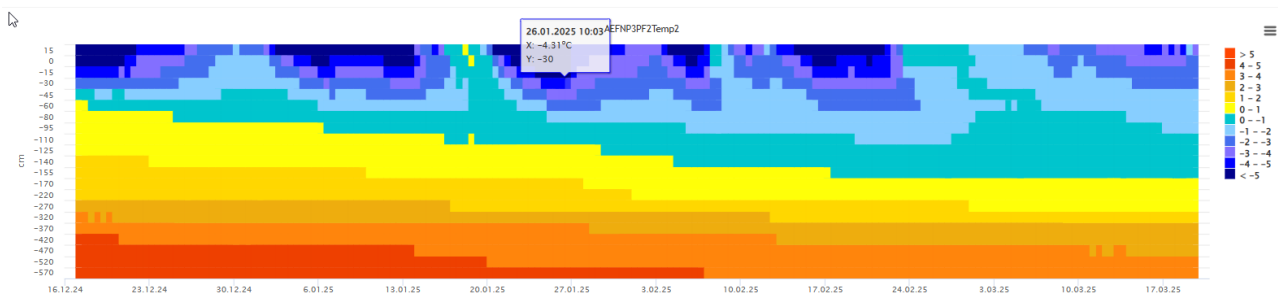
Kuva 7. Painumatankojen sijainti

	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 12(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

3.3 Lämpötila-, happi- maavesipotentiaali- ja vesitilavuusanturit

Poislukien lämpötila-anturit, muiden antureiden osalta asentaminen tapahtui joulukuussa 2024 ja sähköistäminen helmikuussa 2025. Kaikki suunnitellut anturit asennettiin rakenteeseen PF2. Näin ollen antureista ei tässä vaiheessa (maaliskuu 2025) ole vielä riittävästi mittaustietoa raportointia varten.

Lämpötilaprofiilien osalta mittaustietoa on kolmen kuukauden ajalta, mikä mahdollistaa mm. roudan seuraamisen. Kuvassa 8. on esitetty roudan eteneminen rakenteessa PF2. Em. rakenteeseen asennettiin lämpötilaprofiili kahteen pisteeseen, joiden perusteella roudan syvyys maaliskuussa 2025 on 120...170 cm.



Kuva 8. X-akselilla on esitetty aika, välillä joulukuu 2024 – maaliskuu 2025. Y-askelilla vastaavasti rakenteen paksuus välillä 0 – 600 cm. Routaraja on keltaisen ja turkoosin rajalla.

4 Tarkkailu

Vuoden 2024 aloitettiin koepeittorakenteisiin liittyvä rakentamisen aikainen suotovesien tarkkailu. Suotovesien laatua aloitettiin tarkkailemaan NP3-altaan pääpadon läpi suotautuvasta vedestä. Vesinäytteitä saatiin kesän ja loppu syksyn välisenä aikana ja näytteitä saatiin yhteensä 6 kpl. Talviaikaan suotovesien keräysoja oli jäässä ja siitä ei saatu vesinäytteitä. Suotoveden vuoden 2024 keskimääräiset pitoisuudet sekä pitoisuuksien vaihteluvälit keskeisimpien analyysien osalta on esitetty taulukossa 2 (Taulukko 2). Koepeittorakenteet olivat rakenteilla koko vuoden 2024, ensimmäinen rakenne PF2 valmistui loppuvuodesta 2024, joten koepeittorakenteiden lysimetreistä ei ole saatu vesinäytteitä vielä vuoden 2024 aikana. Lysimetreihin suotautuvan veden tarkkailu aloitetaan kevään 2025 aikana.

 AGNICO EAGLE FINLAND	Asiakirjan nimi NP3-rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten koepeittorakennetestausten vuosiraportti 2024		
	Luokka ETM	Pvm. / Versio 28.3.2025 / ver. 1	Sivu 13(13)
	Laatija(t) Jussi Nousiainen, Tero Reijonen	Hyväksyjä Markus Piekkari	

Taulukko 2. NP3-altaan pääpadon läpi suotautuvan veden laatu vuonna 2024

	T	Sameus	pH	Sj	Kiinto- aine	Cl	SO4	Kok. N	NO3-N	NO2-N
	(°C)	(NTU)	(pH)	(mS/m)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
2024	0,2-6,8	0,22-1,5	7,6-8,0	23–660	0,5-4,6	0,25-18	71–5100	170–8100	250-7500	1,0-28,0
Keskiarvo	3,2	0,59	7,8	401	2,6	9,6	2914	4374	4250	16,0
	NH4-N	NO2-N + NO3-N	Al	Sb	As	Cu	Mn	Ni	Fe	Zn
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
2024	24-67	270-7500	140-1000	0,3-21	66-550	1,3-1,9	1,5-100	2,0-160	1,3-3,4	6,1-33
Keskiarvo	41,8	4274	630	5,7	385,2	1,5	23,3	91,0	2,2	16,0

PROGRESS REPORT

2. Quantity Summary

Kittilä Mine
NP3 Tailings Pond, Closure Pilot 2023-2024
MÄÄRÄLUETTELO
QUANTITY LIST



19.12.2024

Nimi Name	Yksikkö Unit	Kokonaistavoite Overall target	Jakson etenemä	Kokonaisetenemä Overall progress	Jäljellä oleva määrä Quantity left
Blasted rock, displacement layer / Sullottu louherakenne	m3itd			181515,0	
Crushed rock / Murske	m3itd			586,0	
Blasted rock cutting / Louheen leikkaus	m3ktr			943,0	
Crushed rock #0-16 / Pohjan taseaus ja asennus #0-16	m3rtr	370		370,0	0
Crushed rock #0-32 / Pohjan kiilauskerros #0-32	m3rtr	238		238,0	0
Blasted rock fill / Louhetäyttö lysimetrin ympärille	m3rtr			11990,0	
Crushed rock #0-150 / Siirtymäkerros Molsa #0-150	m3rtr			3841,0	
Crushed rock #8-16 / Lysimetri, Salaojasepeli #8-16	m3rtr			506,0	
Crushed rock #0-32 / Kiilauskerros #0-32	m3rtr		38,0	3456,0	
BGM installation / BGM:n asentaminen	m2			802,0	
Geotextile	m2			1623,0	
Crushed rock #0-55 / Siirtymäkerros #0-55	m3rtr			308,0	
Moraine fill / Moreenitäyttö, 500mm	m3rtr			4936,0	
Topsoil fill / Pintamaa, 500mm	m3rtr			5139,0	

NP3 sulkemispilotti

29.1.2024

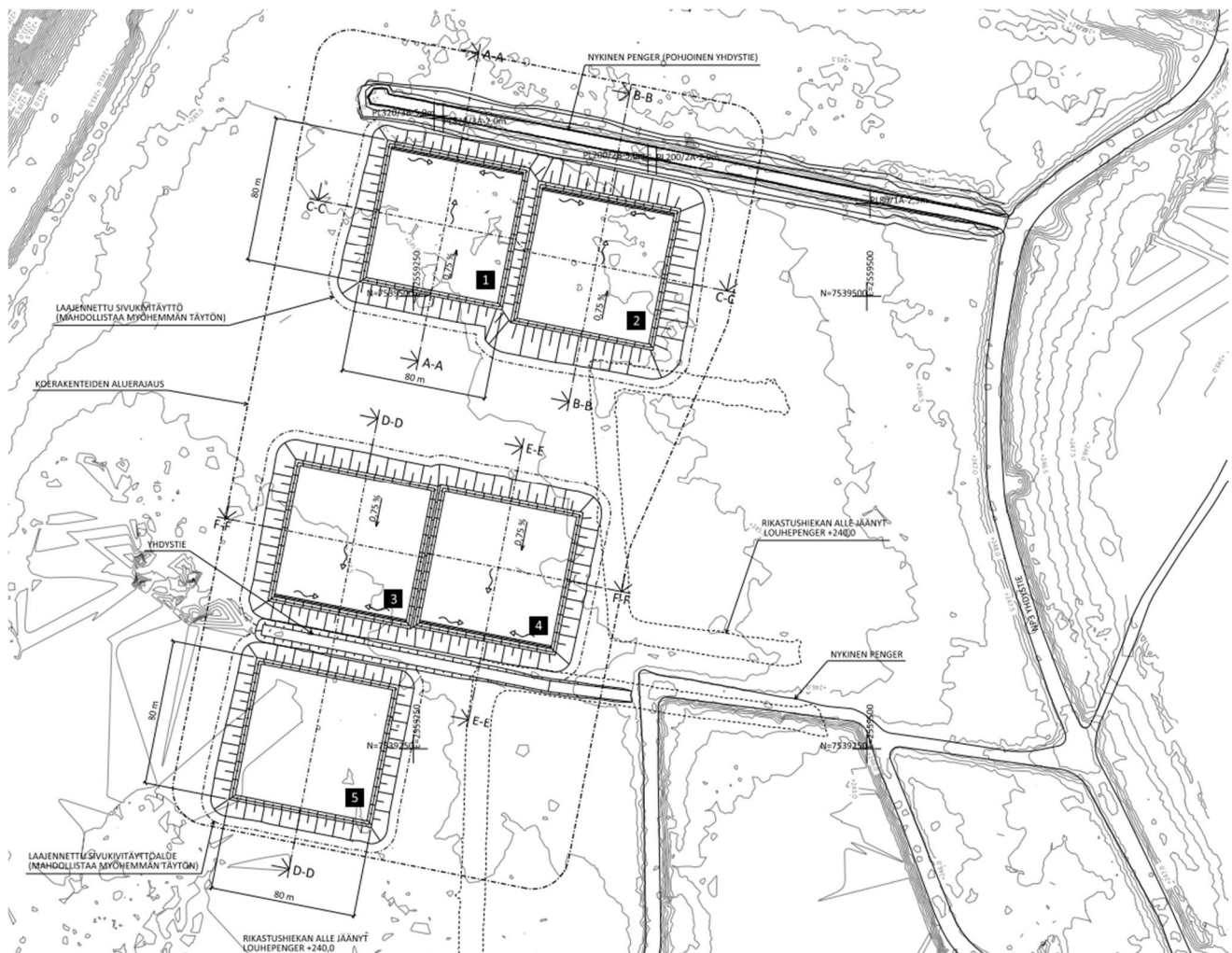
1 (4)

Lapin Ely-keskus
Ympäristönsuojeluyksikkö
Hallituskatu 3 B, PL 8060,
96101 Rovaniemi
Anna-Leena Pitsinki
anna.pitsinki@ely-keskus.fi

Agnico Eagle Finland Oy
Markus Piekkari
markus.piekkari@agnicoeagle.com

Kittilän allasalueiden riippumaton laadunvalvonta,
työmaaraportti 48/2023–4/2024 (27.11.2023 – 25.1.2024)

NP3 Sulkemispilotti



NP3 sulkemispilotti

29.1.2024

2 (4)

NP3 sulkemispilotti Rakennuttaja: Agnico Eagle Finland Oy, Markus Piekkari Urakoitsija: AJH Infra Oy, Ilkka Salminen		
Valvontakäynnit	Mika Paaso 7.12.2023 ja 12.12.2023 Henna Pulkkinen 28.11.2023, 11.1.2024, 18.1.2024 ja 25.1.2024	
Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Sivukivitäyttö OK- tai PWR-kivestä	Sivukivitäyttö rakennetaan sijainnista riippuen tasoon +245,0 - 250,0 Materiaalina käytetään sivukivilouhetta (max. raekoko 1 000 mm). Sivukivitäytön rikastushiekan alapuolinen taso rakennetaan syrjäyttämällä rikastushiekkaa. Yläpuolinen osa rakennetaan päätypengerryksenä.	Rikastushiekan jäätynyt pintakerros poistetaan ennen louhesullontaa. Läjitys-alueella on ollut jäätynyt sulfaatinpoistolaitoksen alitetta. Kyseinen kerrostuma on poistettu jäätyneen rikastushiekan kanssa ennen sivukivitäytön alaosan rakentamista (kuva 1). Louheen sullontaa rikastushiekkaan on tehty lohkoilla FP2, FP3 ja FP4 (kuvat 2 ja 3). Rikastushiekan koostumus on vaihdellut alueittain. Louhe työnnetään rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla (kuva 4). Materiaali on täyttänyt silmämääräisen arvion mukaan laatuvaatimukset (kuva 5). Louherakenne on tiivistetty työmaaliikenteellä (kuva 6) ja rakenne on tiivistynyt hyvin. Kantavuus-puutteita ei ole havaittu (kuva 7).
Tarvittavan kiilauskerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Peittomoreenikerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Kasvukerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Instrumentointi	Ohjauspenkereen rakentamisen yhteydessä asennetuista pietsometreista mitataan huokospainetta koerakenne-alueiden (1 ja 2) rakennustyön aikana. Lisäksi kaikille koerakennealueille asennetaan lisäinstrumentointeja sekä painuma-tankoja, joiden avulla mitataan louhepenkereen painumaa.	Koerakennusalueille on asennettu pietsometrejä ja painumatankoja.
Lysimetrien rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-



NP3 sulkemispilotti

29.1.2024

3 (4)

Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Työmaahavainnot	-	-
Tarkastelujakson poikkeamat	-	-
Huomautukset	-	-



Kuva 1. Jäätynyt rikastushiekka ja sulfaatinpoistolaitoksen jäätynyt alite on poistettu ennen louheen sullontaa (18.1.2024).



Kuva 2. Sullottua louhetta FP4 loholla (11.1.2024).



Kuva 3. Sullottua louhetta FP2 loholla (25.1.2024).



Kuva 4. Louhe sullotaan rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla (11.1.2024).



NP3 sulkemispilotti

29.1.2024

4 (4)



Kuva 5. Käytetty louhe on ollut suunnitelmien mukaista (28.11.2023).



Kuva 6. Rakenne tiivistetään työmaaliikenteellä täyteen lastatuilla kiviautoilla (18.1.2024).



Kuva 7. Rakenne on tiivistynyt hyvin ja kantavuuspuutteita ei ole havaittu (25.1.2024).



Kuva 8. Alueelle on asennettu painumatankoja, joilla mitataan louhepenkereen painumaa (11.1.2024).

Rovaniemellä 29.11.2023

Sitowise Oy

Henna Pulkkinen
henna.pulkkinen@sitowise.com

JAKELU

Agnico Eagle Finland Oy

Markus Piekkari
Jussi Nousiainen
Joonas Karvo
Aki Auer

Ely-keskus

Anna-Leena Pitsinki
Heli Nurmi
Kari Kaijankoski
Kirjaamo (kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi)



Sitowise Oy
Ainonkatu 1, 96200 Rovaniemi

Y-tunnus 2335445–0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

NP3 sulkemispilotti

17.5.2024

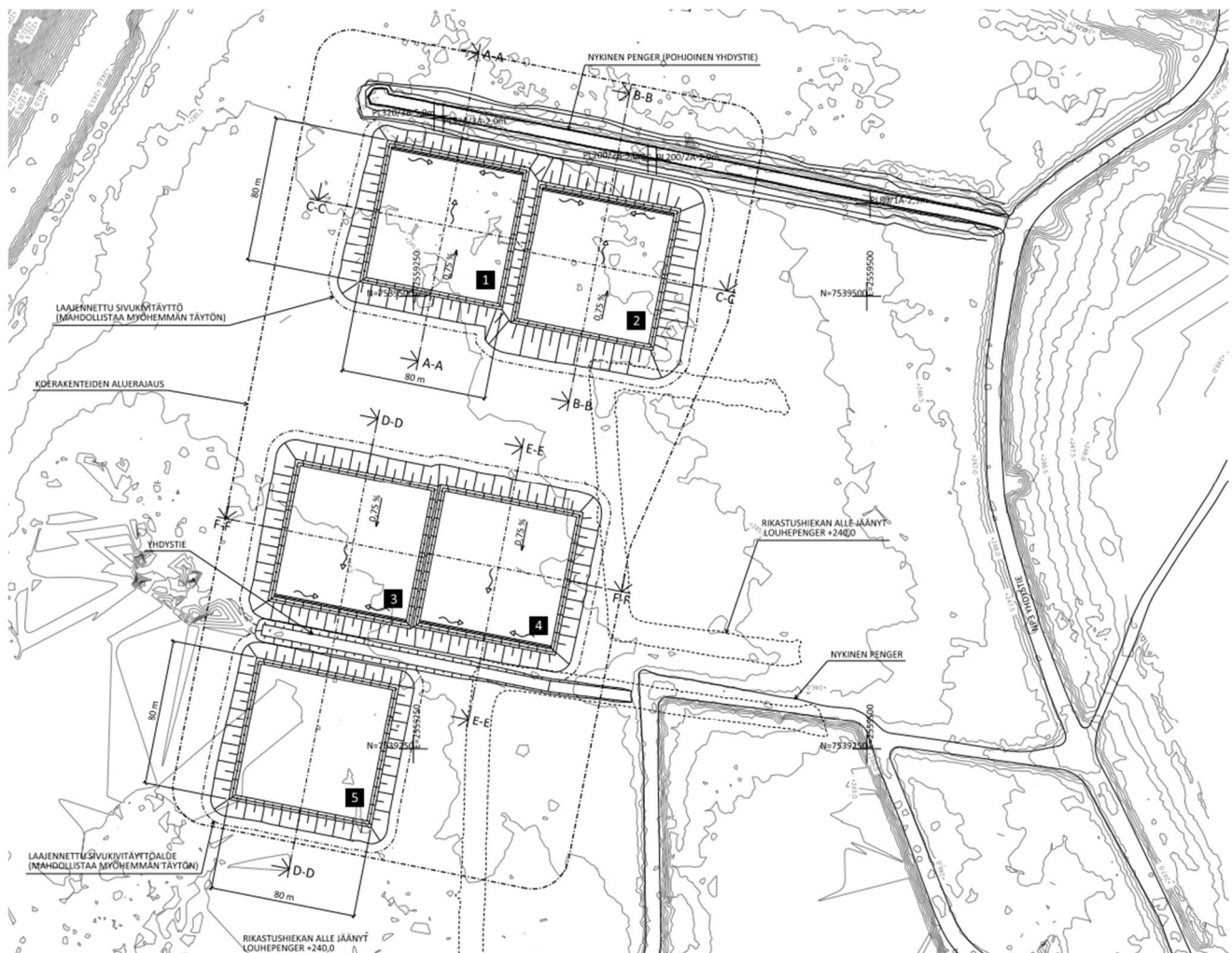
1 (4)

Lapin Ely-keskus
Ympäristönsuojeluyksikkö
Hallituskatu 3 B, PL 8060,
96101 Rovaniemi
Mikko Huru
mikko.huru@ely-keskus.fi

Agnico Eagle Finland Oy
Markus Piekkari
markus.piekkari@agnicoeagle.com

Kittilän allasalueiden riippumaton laadunvalvonta,
työmaaraportti 5–20/2024 (26.1 – 15.5.2024)

NP3 Sulkemispilotti



NP3 sulkemispilotti

17.5.2024

2 (4)

NP3 sulkemispilotti Rakennuttaja: Agnico Eagle Finland Oy, Markus Piekkari Urakoitsija: AJH Infra Oy, Ilkka Salminen		
Valvontakäynnit	Henna Pulkkinen 1 krt/vko vkot 5, 13, 20 Ville Vasara 1 krt/vko vkot 8, 12, 14, 15, 17, 19, 20	
Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Sivukivitäyttö OK- tai PWR-kivestä	Sivukivitäyttö rakennetaan sijainnista riippuen tasoon +245,0 - 250,0. Materiaalina käytetään sivukivilouhetta (max. raekoko 1 000 mm). Sivukivitäytön rikastushiekan alapuolinen taso rakennetaan syrjäyttämällä rikastushiekkaa. Yläpuolinen osa rakennetaan päätypengerryksenä. Sivukivitäyttöä on rakennettu jaksoittain. Työt ovat olleet välillä tauolla.	Rikastushiekan jäänyt pintakerros on poistettu ennen louhesullontaa. Läjitys-alueella on ollut jäänyt sulfaatinpoistolaitoksen alitetta. Kyseinen kerrostuma on poistettu jäätyneen rikastushiekan kanssa ennen sivukivitäytön alaosan rakentamista. Louheen sullontaa rikastushiekkaan on tehty lohkoilla FP, FP3, FP4 ja FP5 (kuvat 1 ja 2). Rikastushiekan koostumus on vaihdellut alueittain (kuva 3). Louhe työnnetään rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla (kuva 4). Materiaali on täyttänyt silmämääräisen arvion mukaan laatuvaatimukset (kuva 5). Louherakenne on tiivistetty työmaaliikenteellä (kuva 6) ja rakenne on tiivistynyt hyvin. Kantavuuspuutteita ei ole havaittu (kuva 7).
Tarvittavan kiilauskerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Peittomoreenikerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Kasvukerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Instrumentointi	Ohjauspenkereen rakentamisen yhteydessä asennetuista pietsometreista mitataan huokospainetta koerakenne-alueiden (1 ja 2) rakennustyön aikana. Lisäksi kaikille koerakennealueille asennetaan lisäinstrumentointeja sekä painumatankoja, joiden avulla mitataan louhepenkereen painumaa.	Koerakennusalueille on asennettu pietsometrejä (kuva 8) ja painumatankoja.
Lysimetrien rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-



NP3 sulkemispilotti

17.5.2024

3 (4)

Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Työmaahavainnot	-	-
Tarkastelujakson poikkeamat	-	-
Huomautukset	-	-



Kuva 1. Sivukivitäytön rakentamista FP3 loholla (21.2.2024).



Kuva 2. Sullottua louhetta FP1 loholla (31.1.2024).



Kuva 3. Rikastushiekan koostumus on vaihdellut alueittain. Lohkolla FP5 rikastushiekka on ollut vetistä ja syrjäytynyt selkeästi. (15.5.2024)



Kuva 4. Louhe sullotaan rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla (13.5.2024).



NP3 sulkemispilotti

17.5.2024

4 (4)



Kuva 5. Käytetty louhe on ollut suunnitelmien mukaista (27.3.2024).



Kuva 6. Rakenne tiivistetään työmaaliikenteellä täyteen lastatuilla kiviautoilla (15.5.2024).



Kuva 7. Rakenne on tiivistynyt hyvin ja kantavuuspuutteita ei ole havaittu (27.3.2024).



Kuva 8. Alueelle on asennettu pietsometrejä, joilla mitataan huokospainetta (10.4.2024).

Rovaniemellä 17.5.2024

Sitowise Oy

Henna Pulkkinen
henna.pulkkinen@sitowise.com

JAKELU

Agnico Eagle Finland Oy

Markus Piekkari
 Jussi Nousiainen
 Joonas Karvo
 Aki Auer

Ely-keskus

Mikko Huru
 Heli Nurmi
 Kari Kaijankoski
 Kirjaamo (kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi)



Sitowise Oy
 Ainonkatu 1, 96200 Rovaniemi

Y-tunnus 2335445–0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

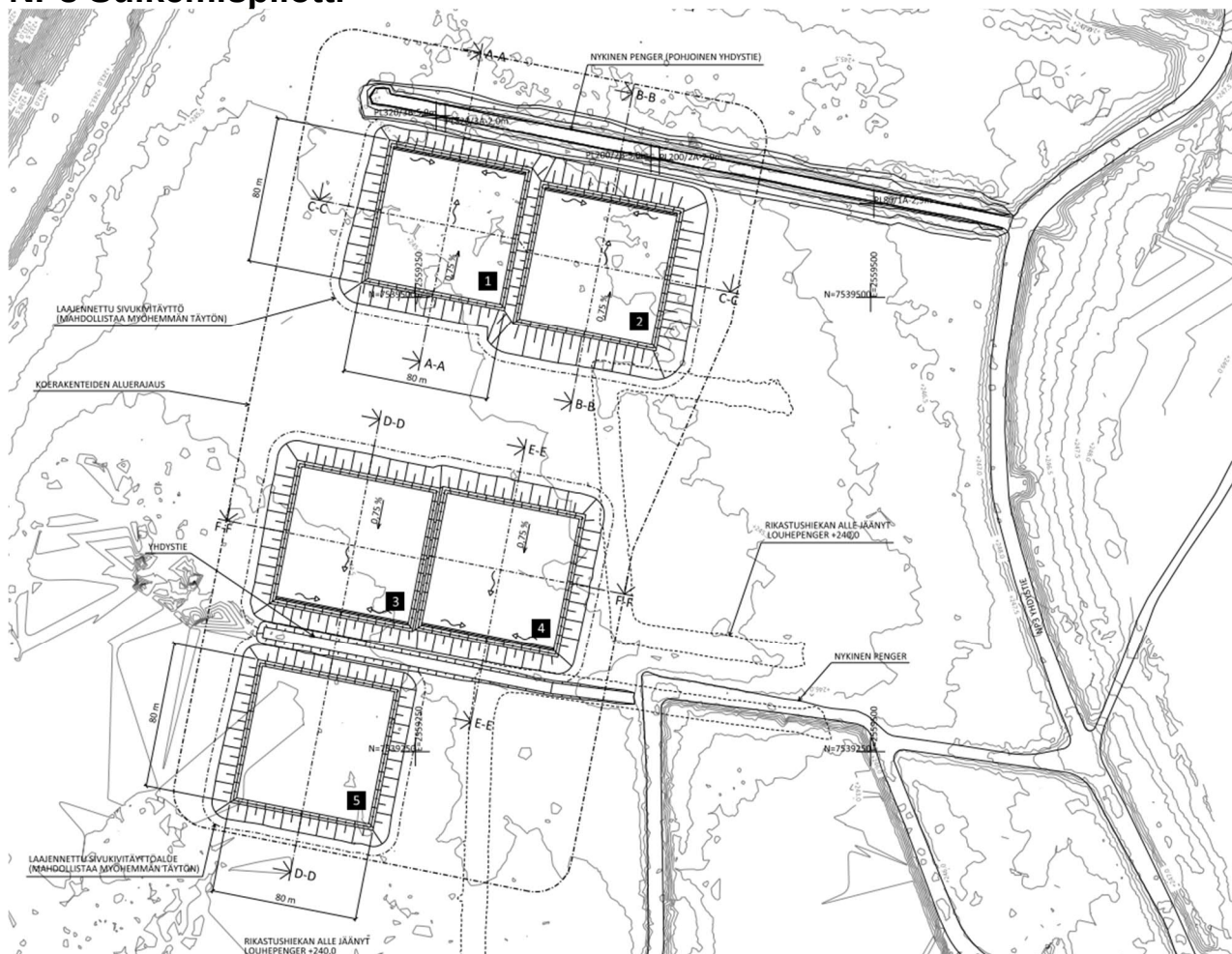
1 (6)

Lapin Ely-keskus
Ympäristönsuojeluyksikkö
Hallituskatu 3 B, PL 8060,
96101 Rovaniemi
Mikko Huru
mikko.huru@ely-keskus.fi

Agnico Eagle Finland Oy
Markus Piekkari
markus.piekkari@agnicoeagle.com

Kittilän allasalueiden riippumaton laadunvalvonta,
työmaaraportti 21-46/2024 (16.5 – 14.10.2024)

NP3 Sulkemispilotti



NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

2 (6)

NP3 sulkemispilotti Rakennuttaja: Agnico Eagle Finland Oy, Markus Piekkari Urakoitsija: AJH Infra Oy, Ilkka Salminen Työt käynnissä kohteessa viikoilla 22, 31, 32, 36, 40, 41, 43, 45, 46		
Valvontakäynnit	Henna Pulkkinen/Ville Varasa 1-3 krt/vko	
Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Sivukivitäyttö OK- tai PWR-kivestä	Sivukivitäyttö rakennetaan sijainnista riippuen tasoon +245,0 - 250,0. Materiaalina käytetään sivukivilouhetta (max. raekoko 1 000 mm). Sivukivitäytön rikastushiekan alapuolinen taso rakennetaan syrjäyttämällä rikastushiekkaa. Yläpuolinen osa rakennetaan päätypengerryksenä. Sivukivitäyttöä on rakennettu jaksoittain. Työt ovat olleet välillä tauolla.	Louheen sullontaa rikastushiekkaan on tehty lohkoilla FP1, FP3, FP4 ja FP5 (kuvat 1 ja 2). Rikastushiekan koostumus on vaihdellut alueittain (kuva 3). Louhe työnnetään rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla (kuva 4). Materiaali on täyttänyt silmämääräisen arvion mukaan laatuvaatimukset (kuva 5). Louherakenne on tiivistetty työmaaliikenteellä (kuva 6) ja rakenne on tiivistynyt hyvin. Kantavuuspuutteita ei ole havaittu (kuva 7).
Lysimetrien rakentaminen	Koerakennealueiden keskelle rakennetaan 20 x 20 metrin kokoinen lysimetri. Murskepohjan päälle asennetaan HDPE-kalvo tai bitumigeomembraani ja 8-16 mm mursketäyte.	Murskeen päälle on asennettu suojageotekstiili sekä bitumigeomembraani. (Kuvat 8 ja 9) Täytteenä on käytetty 8-16 mm mursketta. Rakennekerrokseen on asennettu salaojaputket (kuva 10).
Kuivatusrakenteet	Vedenpoistoa varten lysimetriin asennetaan umpiputki, joka liitetään betonirakenteiseen purkukaivoon. Pintavesien keräystä varten rakennetaan avo-ojat, joista vedet johdetaan betonirakenteiseen purkukaivoon.	Lysimetriin on asennettu salaojien tarkastuskaivot ja kaivettu putkikaivanto umpiputkelle vedenpoistoa varten (kuva 11).
Kiilauskerroksen rakentaminen	Louhetäytön pinta kiilataan pienlouheella tai murskeella ennen moreenikerroksen rakentamista.	Louhetäytön pinta on kiilattu lohkoilla FP1 ja FP3 pienlouheella/murskeella (kuva 12).
Peittomoreenikerroksen rakentaminen	Peittomoreeni rakennetaan max. 700 mm vahvoina kerroksina. Rakenne tiivistetään kaistoittain työkonekalustolla yliajamalla. Tavoiteltava tiiveysaste on 90 %.	Peittomoreeni on rakennettu lohkoilla FP1. Moreeni on rakennettu ja tiivistetty kerroksittain. (Kuva 13).



NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

3 (6)

Kasvukerroksen rakentaminen	Kasvukerroksena käytetään kaivoksen pintamaan läjitysalueilta saatavaa materiaalia. Pinta tiivistetään työkoneilla yliajamalla ja viimeistellään tasaiseksi.	Kasvukerros on rakennettu loholla FP1. Pinta on tiivistetty ja viimeistelty tasaiseksi. (Kuvat 14 ja 15).
Instrumentointi	Ohjauspenkereen rakentamisen yhteydessä asennetuista pietsometreista mitataan huokospainetta koerakennusalueiden (1 ja 2) rakennustyön aikana. Lisäksi kaikille koerakennusalueille asennetaan lisäinstrumentointeja sekä painumatankoja, joiden avulla mitataan louhepenkereen painumaa.	Koerakennusalueille on asennettu pietsometrejä (kuva 16) ja painumatankoja.

Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Työmaahavainnot	-	-
Tarkastelujakson poikkeamat	-	-
Huomautukset	-	-



Kuva 1. Louheen sullontaa FP5 loholla (30.5.2024).



Kuva 2. Märän rikastushiekan läjitystä FP5 loholla (22.10.2024).



NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

4 (6)



Kuva 3. Rikastushiekan koostumus on vaihdellut alueittain. Lohkolla FP5 rikastushiekka on ollut vetistä ja syrjäytynyt selkeästi. (28.5.2024)



Kuva 4. Louhe sullotaan rikastushiekkaan kaivinkoneen kauhalla painamalla. (7.10.2024).



Kuva 5. Käytetty louhe on ollut suunnitelmien mukaista (28.5.2024).



Kuva 6. Rakenne tiivistetään työmaaliikenteellä täyteen lastatuilla kiviautoilla (28.5.2024).



Kuva 7. Rakenne on tiivistynyt hyvin ja kantavuuspuutteita ei ole havaittu (30.9.2024).



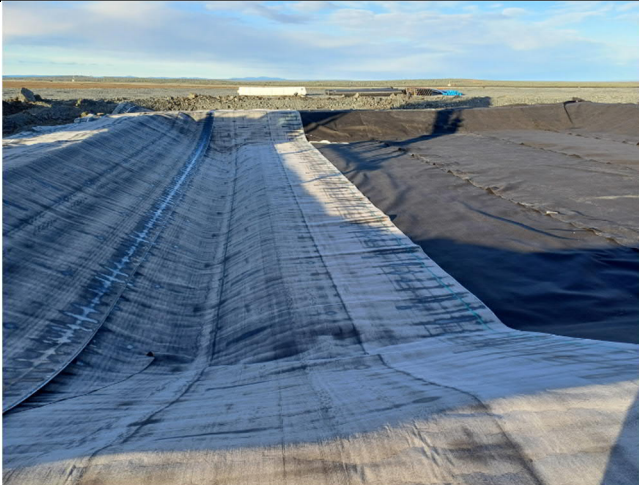
Kuva 8. Murskeen päälle on asennettu suojageotekstiili sekä bitumigeomembraani. (22.10.2024).



NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

5 (6)



Kuva 9. Bitumigeomembraanin limityspituus on riittävä (22.10.2024).



Kuva 10. Lysimetriin on asennettu salaojaputket. (22.10.2024).



Kuva 11. Putkikaivanto putkiasennukselle vedenpostoa varten. (14.11.2024).



Kuva 12. Louhetäyttö on kiilattu pienlouheella (22.10.2024).



Kuva 14. Moreenikerros on rakennettu ja tiivistetty kerroksittain. (6.11.2024).



Kuva 14. Rakennettu kasvukerros loholla FP1 (14.11.2024).

NP3 sulkemispilotti

19.10.2024

6 (6)



Kuva 16. Kasvukerros on tiivistetty tela-alustaisella työkoneella (14.11.2024).



Kuva 15. Alueelle on asennettu pietsometrejä, joilla mitataan huokospainetta sekä painumatankoja (6.11.2024).

Rovaniemellä 19.11.2024

Sitowise Oy

Henna Pulkkinen
henna.pulkkinen@sitowise.com

JAKELU

Agnico Eagle Finland Oy

Markus Piekkari
Jussi Nousiainen
Joonas Karvo
Aki Auer

Ely-keskus

Mikko Huru
Heli Nurmi
Kari Kaijankoski
Kirjaamo (kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi)



Sitowise Oy
Ainonkatu 1, 96200 Rovaniemi

Y-tunnus 2335445–0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

NP3 sulkemispilotti

5.2.2025

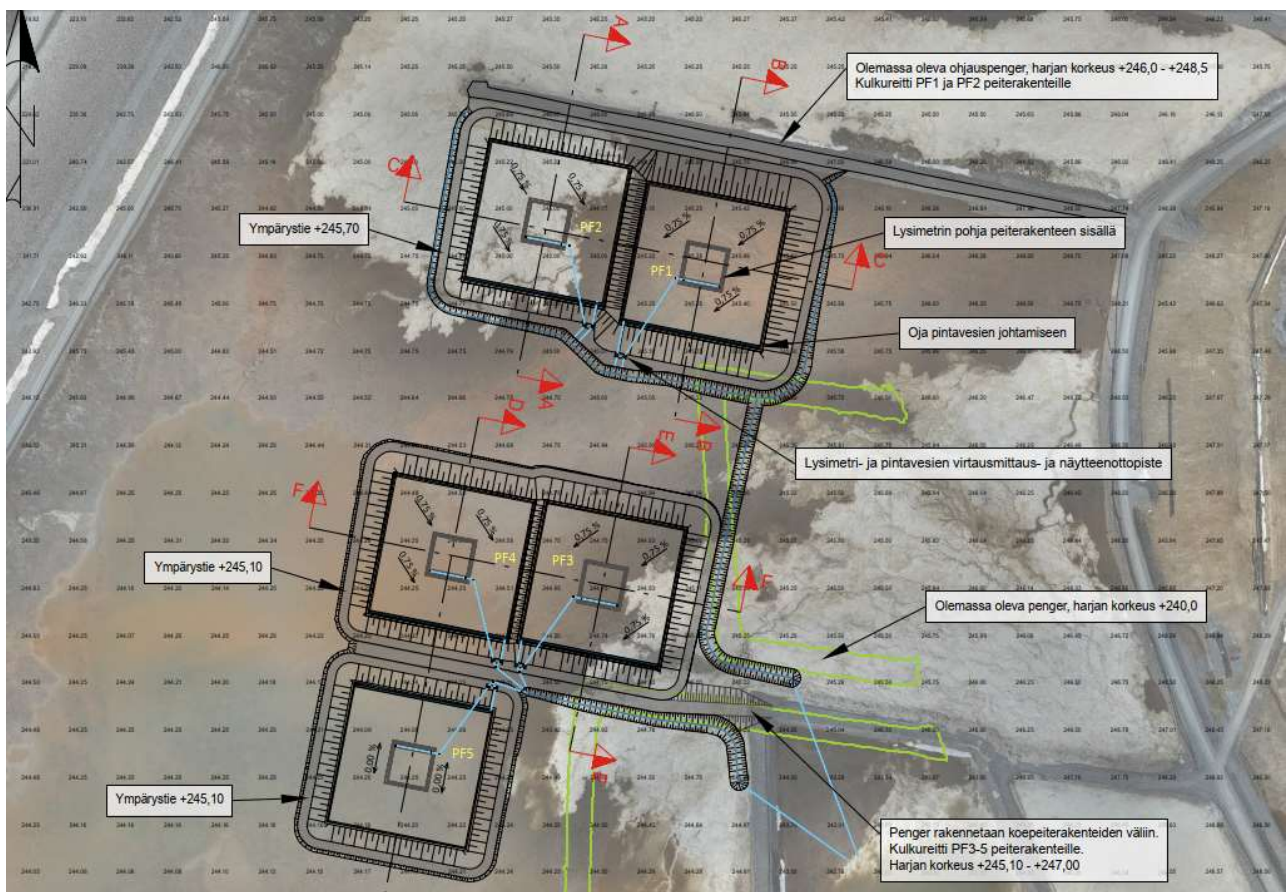
1 (4)

Lapin Ely-keskus
Ympäristönsuojeluyksikkö
Hallituskatu 3 B, PL 8060,
96101 Rovaniemi
Mikko Huru
mikko.huru@ely-keskus.fi

Agnico Eagle Finland Oy
Markus Piekkari
markus.piekkari@agnicoeagle.com

Kittilän allasalueiden riippumaton laadunvalvonta, työmaaraportti 47–52/2024 (18.11. – 31.12.2024)

NP3 Sulkemispilotti



NP3 sulkemispilotti

5.2.2025

2 (4)

NP3 sulkemispilotti Rakennuttaja: Agnico Eagle Finland Oy, Markus Piekkari Urakoitsija: AJH Infra Oy, Ilkka Salminen		
Valvontakäynnit	Henna Pulkkinen/Ville Varasa 1 krt/vko	
Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Sivukivitäyttö OK- tai PWR-kivestä	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Lysimetrien rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Kuivatusrakenteet	Lysimetrien suotovesien keräystä varten rakennetaan betonirakenteiset purkukaivot.	Purkukaivot on asennettu ja kaivojen purkuputki sekä -oja rakennettu lohkolla FP 4 (kuva 1 ja 3). Kaivojen ympärystäyttöön käytetty materiaali on silmämääräisesti arvioituna laatuvaatimukset täyttävää (kuva 2).
Kiilauskerroksen rakentaminen	Ei rakennettu tarkastelujaksolla.	-
Peittomoreenikerroksen rakentaminen	Peittomoreeni rakennetaan max. 700 mm vahvoina kerroksina. Rakenne tiivistetään kaistoittain työkonekalustolla yliajamalla. Tavoiteltava tiiveysaste on 90 %.	Peittomoreeni on rakennettu luiskiin lohkolla FP2 (kuva 4). Moreeni on rakennettu ja tiivistetty kerroksittain.
Kasvukerroksen rakentaminen	Kasvukerrosena käytetään kaivoksen pintamaan läjitysalueilta saatavaa materiaalia. Pinta tiivistetään työkoneilla yliajamalla ja viimeistellään tasaiseksi.	Kasvukerros on rakennettu lohkolla FP2. Pinta on tiivistetty ja viimeistely tasaiseksi. (Kuvat 5 ja 6). Lohkolla FP2 on kasvukerroksen päälle rakennettu moreenipenger ja avopainanne (kuva 7).
Instrumentointi	Ohjauspenkereen rakentamisen yhteydessä asennetuista pietsometreista mitataan huokospainetta koerakennusalueiden (1 ja 2) rakennustyön aikana. Lisäksi kaikille koerakennusalueille asennetaan lisäinstrumentointeja sekä painumatankoja, joiden avulla mitataan louhepenkereen painumaa.	Koerakennusalueille on asennettu pietsometrejä, lämpötilamittauksia, happi-, vesipitoisuus- ja maavesipotentiaali-antureita. (Kuva 8).



NP3 sulkemispilotti

5.2.2025

3 (4)

Rakenne/ Kerros	Työvaihe	Laadunvalvonta
Työmaahavainnot	-	-
Tarkastelujakson poikkeamat	-	-
Huomautukset	-	-



Kuva 1. Lohkolle FP4 on asennettu purkukaivot (20.11.2024).



Kuva 2. Purkukaivon ympäristäytön materiaali oli silmämääräisesti arvioituna suunnitelmien mukaista (20.11.2024).



Kuva 3. Lohkon FP4 purkukaivon purkuputki ja purkuoja (20.11.2024).



Kuva 4. Moreenikerros on rakennettu ja tiivistetty kerroksittain. (27.11.2024).



NP3 sulkemispilotti

5.2.2025

4 (4)



Kuva 5. Rakennettavaa kasvukerrosta loholla FP2 (27.11.2024).



Kuva 6. Valmista kasvukerrosta loholla FP2 (27.11.2024).



Kuva 7. Moreenipenkereen ja avopainanteen rakentamista loholla FP2 (4.12.2024).



Kuva 8. Instrumentointien asentamista loholla FP2 (12.12.2024).

Rovaniemellä 5.2.2025

Sitowise Oy

Henna Pulkkinen
henna.pulkkinen@sitowise.com

JAKELU

Agnico Eagle Finland Oy

Markus Piekkari
Jussi Nousiainen
Joonas Karvo
Aki Auer

Ely-keskus

Mikko Huru
Heli Nurmi
Kari Kaijankoski
Kirjaamo (kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi)



Sitowise Oy
Ainonkatu 1, 96200 Rovaniemi

Y-tunnus 2335445-0, Kotipaikka Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com