

# Luola-aavan aurinkovoimahanke

Nordic Generation Oy

---

Hulevesiselvitys

10.9.2024



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>Yhteystiedot.....</b>	<b>1</b>
1.1	Kohde.....	1
1.2	Tilaaja.....	1
1.3	Suunnittelu, selvitys .....	1
<b>2</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>1</b>
2.1	Käsitteitä .....	1
<b>3</b>	<b>Nykytila .....</b>	<b>2</b>
3.1	Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus .....	2
3.1.1	Suunnittelualueen sijainti .....	2
3.1.2	Nykyinen maankäyttö.....	4
3.1.3	Nykyinen hulevesijärjestelmä.....	4
3.1.4	Maaperä ja topografia .....	4
3.1.5	Pohjavesialueet.....	5
3.2	Hulevesien muodostuminen.....	6
3.2.1	Valuma-alueet ja valumat.....	6
3.2.2	Tulvariskialueet .....	7
<b>4</b>	<b>Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset .....</b>	<b>7</b>
4.1	Maankäyttösuunnitelmat .....	7
4.2	Valuma-alueet ja reitit .....	8
4.3	Vesistökuormitukset .....	9
4.4	Vesistön vaikutukset .....	10
4.5	Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta.....	10
4.6	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet .....	10
<b>5</b>	<b>Suositteluvat hulevesien hallintamenetelmät .....</b>	<b>10</b>



## 1 Yhteystiedot

### 1.1 Kohde

Kohde: Luola-aavan aurinkovoimahanke  
Osoite: Kuivaniemi, Ii

### 1.2 Tilaaja

Nimi: Nordic Generation Oy  
Osoite: Vaneritie 5, 91100 Ii  
Yhteyshenkilö: Markus Nihtinen  
Puhelin: 040 6646 711  
Sähköposti: [markus.nihtinen@nordicgeneration.com](mailto:markus.nihtinen@nordicgeneration.com)

### 1.3 Suunnittelu, selvitys

Nimi: A-Insinöörit  
Osoite: Alasintie 10 B, 90400 Oulu  
Yhteyshenkilö: Heikki Hurtig  
Puhelin: 0400 739 672  
Sähköposti: [heikki.hurtig@ains.fi](mailto:heikki.hurtig@ains.fi)

## 2 Johdanto

Tässä työssä laadittiin hulevesien hallinnan tarpeen arviointia Kuivaniemen Luola-aavan alueelle, Iin kunnan pohjoisosaan lähelle Simon rajaa suunnitteilla olevalle aurinkovoimalalle. Työn tarkoituksena on selvittää alueen hulevesien nykytilaa ja mitä muutoksia rakennettava aurinkovoimala aiheuttaisi hulevesiin ja hulevesien muodostumiseen alueelle, sekä tuoda esiin keinoja millä mahdolliset hulevesiin kohdistuvan nykyisen ja tulevan tilan mahdolliset erot vähenisivät.

Hulevesien hallinnan tarpeen arviointi on laadittu konsulttityönä tilaajalle alkukesästä 2024 A-Insinöörit Suunnittelu Oy:ssä. Projektipäällikkönä ja vastuullisena suunnittelijana on toiminut Sakari Mäenpää sekä hulevesiselvityksen laatijana ja suunnittelijana Heikki Hurtig.

### 2.1 Käsitteitä

*Valunta [mm]* Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä

<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sateesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Mitoitussade [l/s/ha]</i>	Valuma-alueen kertymisajan, todennäköisyyden ja rankkuuden/ sademäärän avulla määritettävä sademäärä, jota suurempi sade aiheuttaa tulvimista
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy

## 3 Nykytila

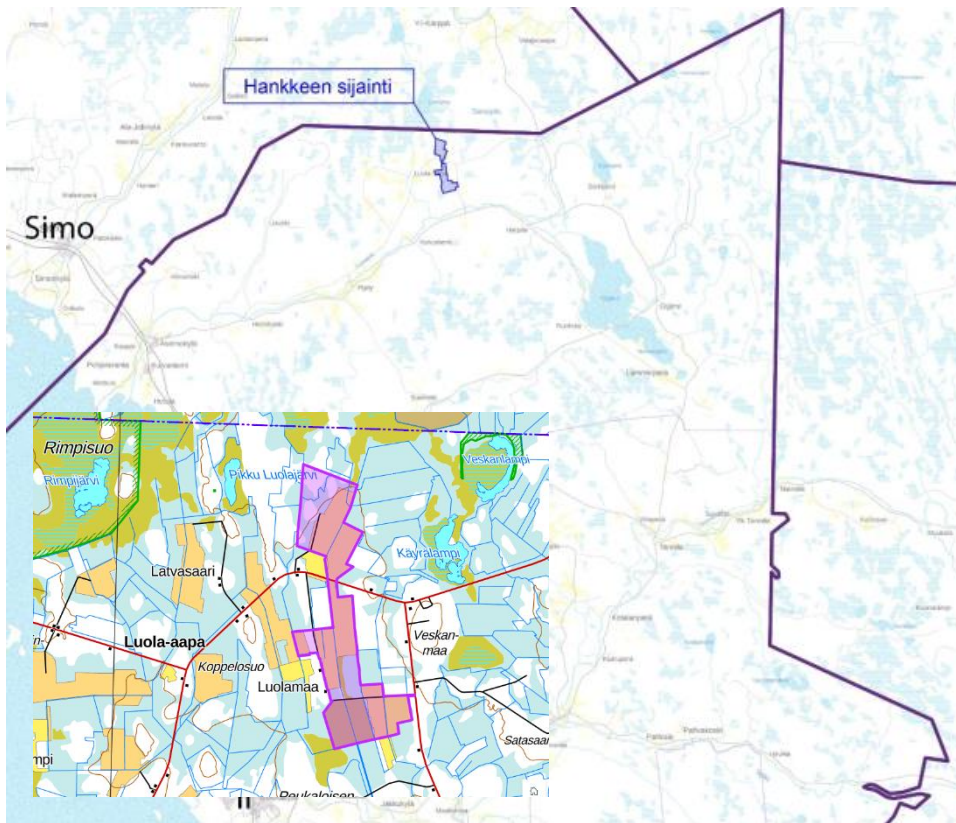
### 3.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

#### 3.1.1 Suunnittelualueen sijainti

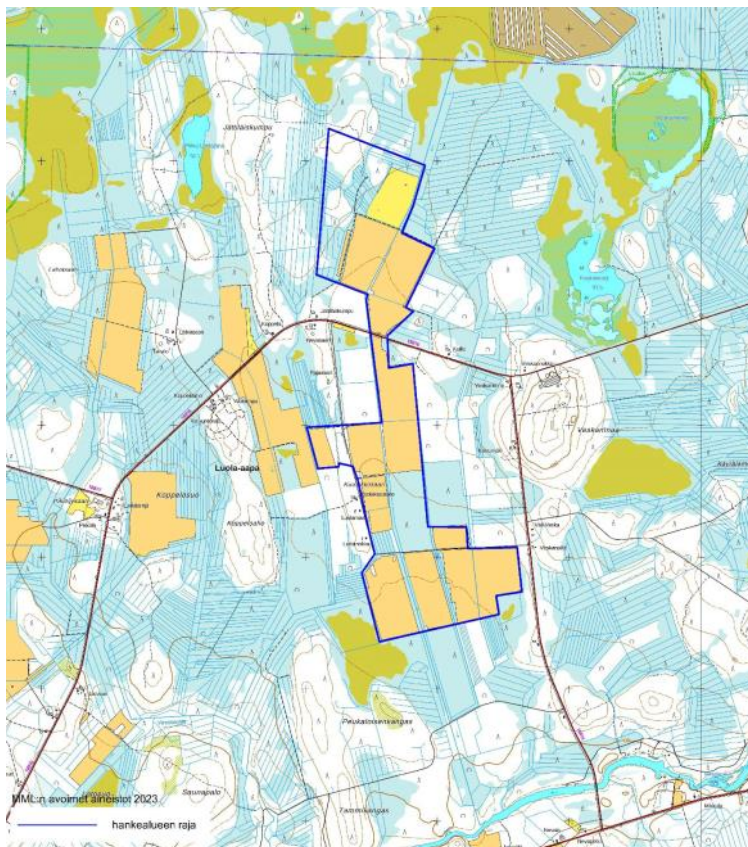
Suunnittelualue sijaitsee Kuivaniemen Luola-aavalla, lin kunnan pohjoisosassa lähellä Simon rajaa (kuva 1), Kuivajoen pohjoispuolella noin 24 kilometriä Kuivaniemestä itään. Hankealue koostuu yhdestä yhtenäisestä alueesta ja on kooltaan noin 235 hehtaaria. Hankealueesta noin 186 hehtaaria tulee aurinkopaneeli-alueiksi, sinne suunnitellaan rakennettavaksi 120 MW:n aurinkovoimapuistoa.

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 235 ha, mutta hulevesiä arvioidessa on huomioitu osavaluma-alueita, joiden sisälle hankealue kuuluu ja joiden ojat sekä uomat virtaavat hankealueen lävitse. Osavaluma alueiden pinta-ala on noin 600 ha. Hankealue hankerajoinen on esitettyinä kuvissa 1 ja 2.

Esiselvityksessä laaditut kuivatus- ja maaperäkartat ovat liitteinä 1 ja 2.



*Kuva 1. Hankealue kartalla.*



*Kuva 2. Hankealue maastokartalla.*

### 3.1.2 Nykyinen maankäyttö

Hankealueen nykyinen maankäyttö koostuu pääosin maatalousmaasta, josta valtaosa on viljelyskäytöstä poistettua peltomaata, mutta alue pitää sisällään myös hankealueen pohjoisosassa metsäistä aluetta ja hankealueen keskiosalla harvapuustoisia suoalueita.

Hankealue rajautuu suurimmilta osin viereisiin metsäalueisiin sekä harvapuustoiisiin suoalueisiin. Alueen lävistää itä-länsisuunnassa Luola-Aavantie, joka kääntyy hankealueen itäpuolelle pohjois-eteläsuunnassa kulkevaksi. Lisäksi hankealue rajautuu länsipuolella Kuusikkosaarentiehen, joka lävistää hankealueen kahdessa kohtaa hankealueen länsi- ja eteläpuoleisilla osuuksilla.

Osavaluma-alueiden maankäyttö koostuu pitkälti myös maatalousmaista niin viljeltyä kuin metsätiloista. Alueella on myös vähäistä asutusta.

### 3.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

Hankealueen hulevedet on johdettu pääosin aluetta halkoviin avo-ojiin eli sarkaojiin. Hankealueen läpi kulkee Laasuvanto. Tämä suvanto kerää pääosin hankealueen ja osavaluma-alueiden hulevedet. Osavaluma-alueiden virtausreitit ovat nähtävissä liitteissä 1 ja 2.

Alueella ei ole varsinaista hulevesiverkostoa. Hankealuetta ympäröivien metsien ja muiden aluetta ympäröivien maa-alueiden vesi valuu pääosin pintavaluntana ja osittain myös avo-ojin, peltoalueet on sarkaojitettu.

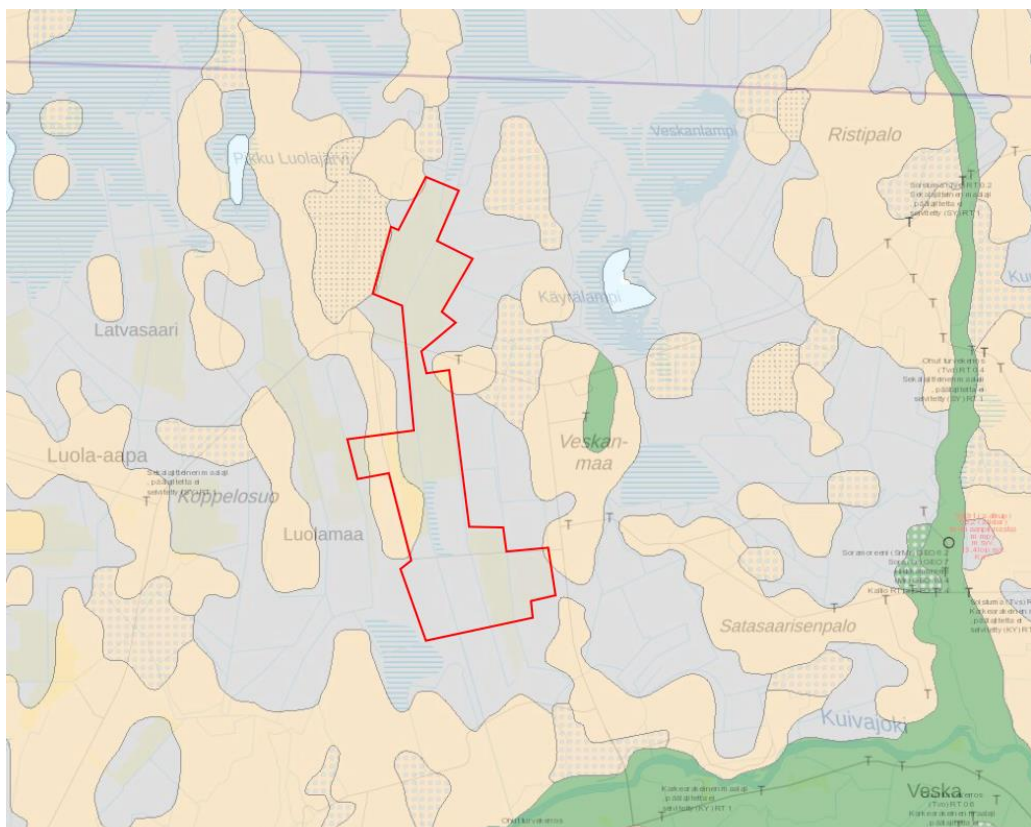
### 3.1.4 Maaperä ja topografia

Rakennettavalla alueen maan luontainen topografia soveltuu pääosin hyvin alueen kuivatusvesien johtamiseksi alueelta alapuoliseen vesistöön. Peltoalueen ympärillä ei ole vanhoja eristysojia tai muita rakenteita joita olisi aikoinaan rakennettu vesien käsittelemiseksi.

Hankealueen hallitsevana maalajina on pintakerroksilla saraturve ja Maveplan Oy:n tekemän esiselvityksen mukaan hankealueella ei esiinny kivennäismaita pinnassa. Luola-Aavantien eteläpuolen länsireunan turvepaksuus vaihtelee esiselvityksen mukaan pääosin 0,5...1,5 metrin välillä. Itäpuolen turvepaksuus vaihtelee pääosin noin 1,5...2,0 m välillä. Luola-aavantien pohjoispuolen länsireunan turvepaksuus vaihtelee pääosin arviolta noin 0,5...1,5 välillä. Itäosassa turvepaksuus on pääosin noin 1,5...2,0 m. Mittausten lisäksi turvekerrosten paksuutta on arvioitu esiselvityksessä puuston perusteella.

Osavaluma-alueella maalajeja on enemmän ja maalajit on esitetty kartalla kuvassa 3.

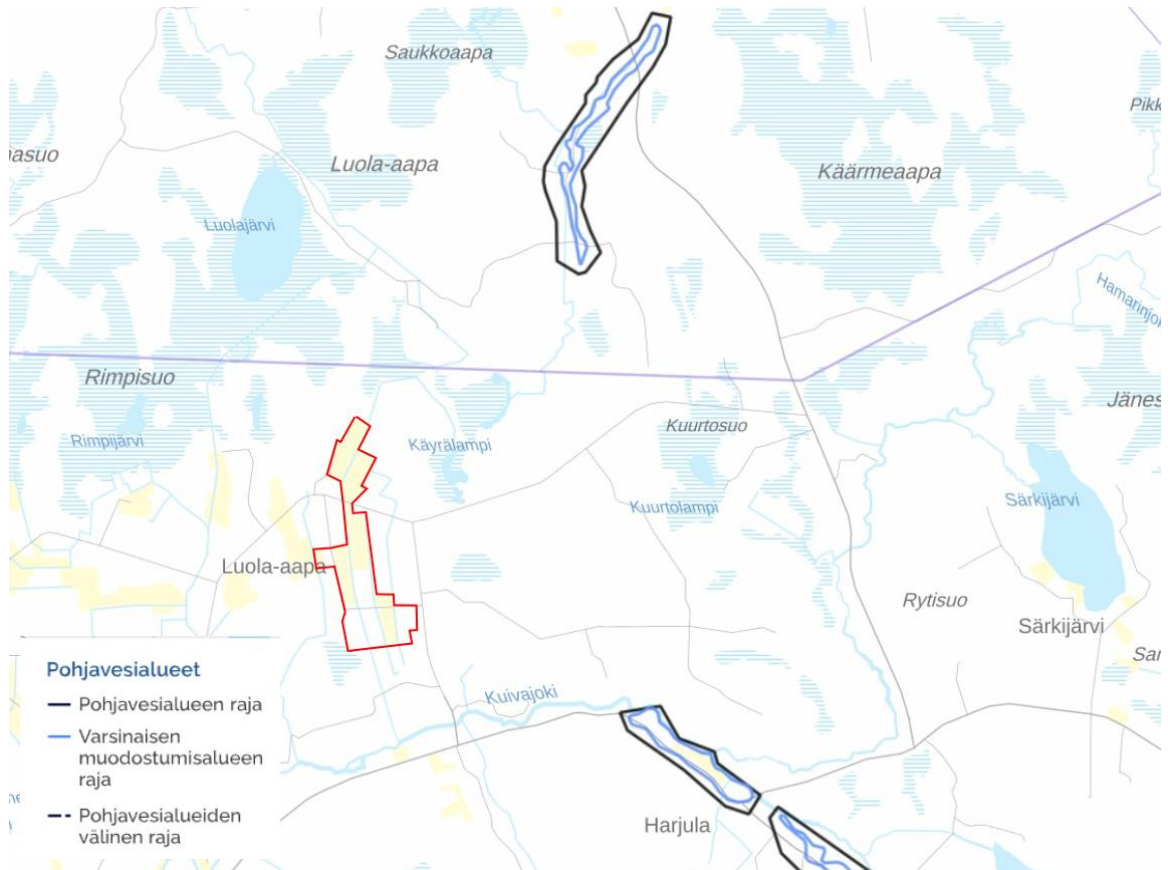




Kuva 3. Hankealueen ja valuma-alueiden maalajit kartalla.

### 3.1.5 Pohjavesialueet

Hankealue ja sähkönllyntäreitti eivät sijoitu pohjavesialueille. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet ovat Yliojanharju, Haarakoski sekä Närränharju. Pohjavesialueet sijaitsevat lähimmillään 3,5 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen sähkönllyntäreitin läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialuetta. Aurinkovoimalasta ei synny sellaisia päästöjä eikä jätevetttä joka voisi vaarantaa pohjavesivarantoja. Hanke ei valmistuttuaan heikennä eikä vaaranna pohjavesien nykytilaa. Pohjavesialueet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

## 3.2 Hulevesien muodostuminen

### 3.2.1 Valuma-alueet ja valumat

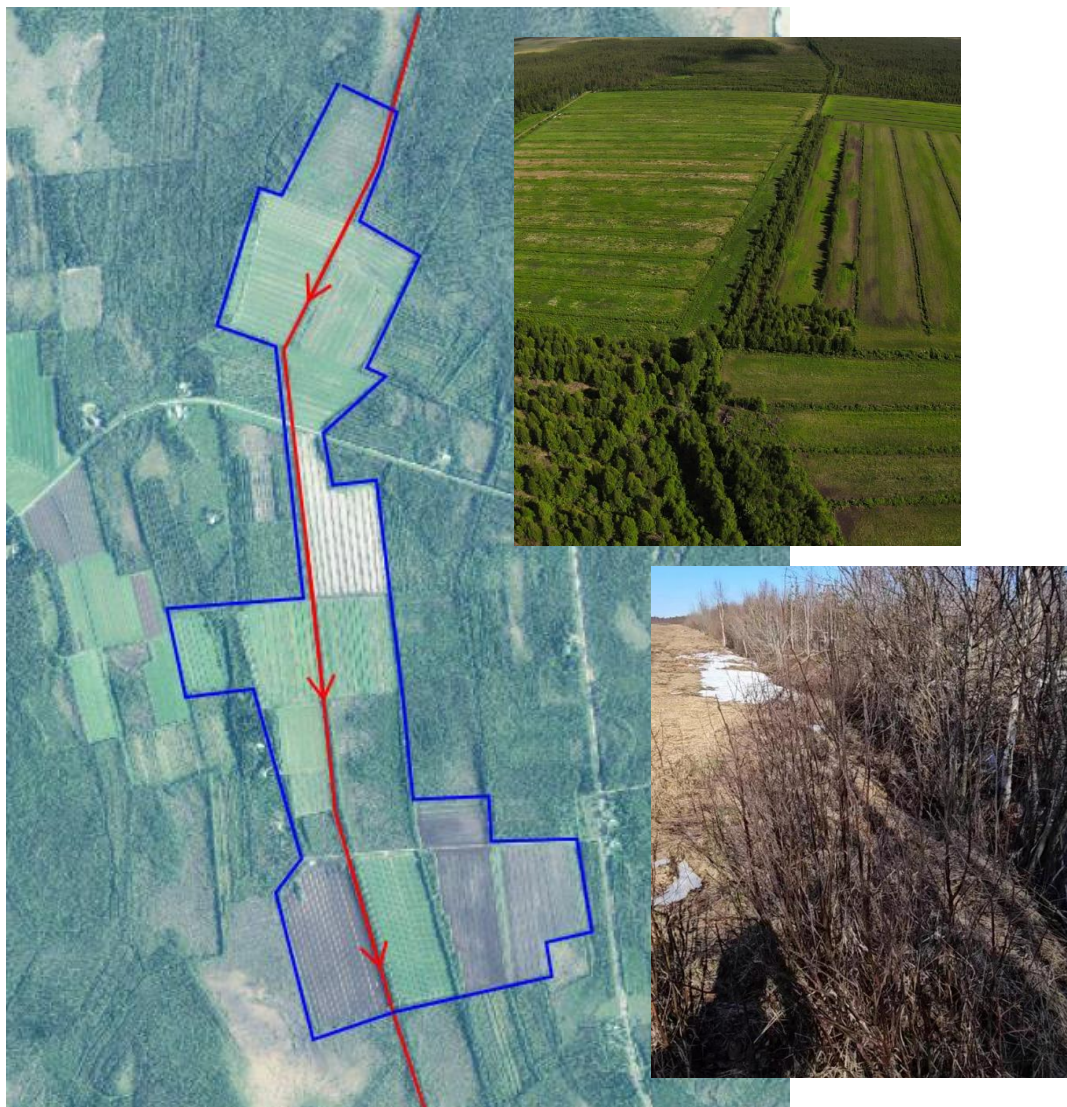
Hankealue kuuluu Kuivajoen päävesistöalueeseen ja Hyryn vesistöalueeseen. Valuma-alueen koko on noin 600 ha. Vedet laskevat pohjoisesta etelän suuntaan Kuivajokeen. Hankealueen nykyiset maanpinnan korkeudet Maveplan Oy:n tekemän esiselvityksen mukaisesti alueella ovat pohjoisessa +95.00 ja alueen eteläreunalla +81.50.

Esiselvityksessä laaditut kuivatus- ja maaperäkartat valuma-alueineen ovat liitteinä 1 ja 2.

Sadevesi valuu valmiissa aurinkovoimalassa aurinkopaneelien päältä paneelin alareunan suuntaan ja ohjautuu paneelien kohdalla nykyistä pienemmälle alalle. Erityisesti rankkasateen aikana tämä saattaa aiheuttaa pientä paikoittaista eroosiota paneelien edustalle. Eroosiota aiheuttava vaikutus kohdistuu kuitenkin vain pelkästään paneelien edustalle. Alueelle muodostuva kasvillisuus rajoittaa myös paneelien edustalle syntyvän eroosion syntymistä ja siitä muodostuvia vaikutuksia.

### 3.2.2 Tulvariskialueet

Hankealueelta ei ole saatavilla tulvariskikarttoja. Mahdollinen pienehkö tulvariski alueella nykyisellään on hankealueen läpi kulkeva osittain tukkoinen pääuoma, Laasuvanto. Pääuoman sijottuminen hankealueelle on esitetty virtausnuolin kuvassa 5.



Kuva 5. Hankealueen läpi kulkeva pääuoma esitettynä (punaisella) hankealueen rajoineen (sinisellä).

## 4 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

### 4.1 Maankäyttösuunnitelmat

Hankealueelle on suunniteltu isoja aurinkopaneelikokonaisuuksia, joiden väleihin jää niittyä ja kasvillisuutta. Lisäksi alue tulee pitämään sisällään mm. huolto- ja pelastusreitit sekä muuntamoalueita. Vain varsinaiselle hankealueelle



taphtuu maankäytön muutoksia, muuten osavaluma-alueiden maankäyttö pysyy ennallaan.



Kuva 6. Hankealueen aluesuunnitelmaa.

## 4.2 Valuma-alueet ja reitit

Hulevesivalunnaksi kutsutaan sitä osaa sataneesta vesimäärästä, joka ei haihdu tai imeydy maaperään sekä lumien sulamisvesiä. Valunnan syntyymiseen vaikuttavat vettä läpäisemättömien pintojen määrä, maaperän ominaisuudet, maanpinnanmuodot, kasvipeitteen määrä, sadanta ja sadejaksoja edeltäneen kuivan jakson pituus.

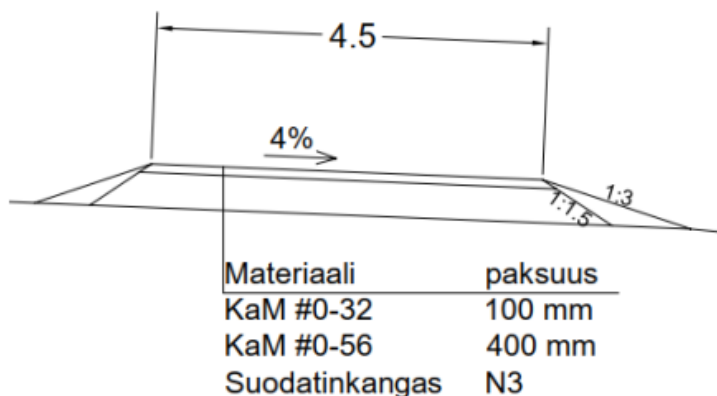
Laadittujen maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta hankealueen valmistuttua verrattuna nykytilanteeseen. Vettä



läpäisevienkin pintojen oletetaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niiden pinnoille muodostuvaa sadantaa.

Hankkeessa vettä läpäisemättömiä pintoja tulee lisää alueelle rakennettavasta huoltotieverkostosta sekä aurinkopaneeleista. Rakennettavat huoltotiet ovat osittain vettä läpäiseviä, joten niiden rakentamien ei kasvata merkittävästi pintavalunnan määrää. Lisäksi huoltoteiden pinta-ala on vain muutaman %:n koko hankealueen pinta-alasta. Hulevesiselvityksen laadinnan ja laskelmien yhteydessä käytetyn huoltotien rakenteen poikkileikkaus on esitetty kuvassa 7.

Sadevesiä läpäisemättömien aurinkopaneelien alle jää nykyistä niittymaata ja muuta vesiä läpäisevää kasvustoa joka jää hyötykäyttöön hulevesien hallinnan suhteen joten näin ollen hanke alueella ei kasvata alueen hulevesien määrää merkittävästi.



Kuva 7. Poikkileikkaus huoltoteiden rakenteesta.

Hankealueen hulevesien poisto on nykyisellään kokonaisuudessaan hoidettu sarkaojituksella ja hankealueen läpi kulkevalla pääuomalla. Alueen sarkaojat ja pääuoma aukaistaan tarvittavilta osin ja sarkaojituksen suuntaa käännetään huoltoteiden varsille siten että alueen koko pinta-ala saadaan mahdollisimman tehokkaasti hyötykäyttöön.

### 4.3 Vesistökuormitukset

Hankealueen hulevedet johdetaan alueen läpi kulkevan Laasuvannon kautta Kuvajokeen.

Alueen hulevesien valumakertoimissa ei tapahdu merkittäviä muutoksia rakentamisen aikana eikä rakennettavalla paneelialueella oleteta olevan suuria vaikutuksia alajuoksun virtaamiin tai lähistöllä oleviin vesistöihin.

Aurinkovoimalakäyttöön muutettavalla peltoalueella loppuu lannoittaminen sekä jokavuotinen maankäsittely mikä vaikuttaa tältä osin positiivisesti alueelta muodostuvaan valuntaan.

Lähtökohtaisesti sadevesi huuhtelee paneelit puhtaaksi jonka lisäksi huoltotoimenpiteinä paneeleja myös mahdollisesti pestään ajoittain. Paneelien pesemisessä ei käytetä kemikaaleja eikä paneeleja sulateta lumesta erillisillä lumensulatusaineilla josta muodostuisi kuormitusta alueen vesistöihin.

#### **4.4 Vesistön vaikutukset**

Alueella muodostuvien hulevesien määrässä ei tapahdu suuria muutoksia eikä rakennettavalla aurinkopaneelialueella oleteta olevan suuria vaikutuksia alajuoksun virtaamaan tai lähistöllä oleviin vesistöihin.

#### **4.5 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta**

Suunniteltu maankäyttö ei aiheuttaa merkittäviä muutoksia alueen hulevesivirtaamaan. Alueelle suositellaan maanpinna kalistuksia sekä rakennettavia painanteita ja avo-ojia huoltoteiden varteen. Näin pystyttäisiin vähentämään hankealueen ulkopuolelle kohdistuvia ympäristömuutoksia ja säilyttämään alajuoksun ympäristön tilan mahdollisimman normaalina.

#### **4.6 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet**

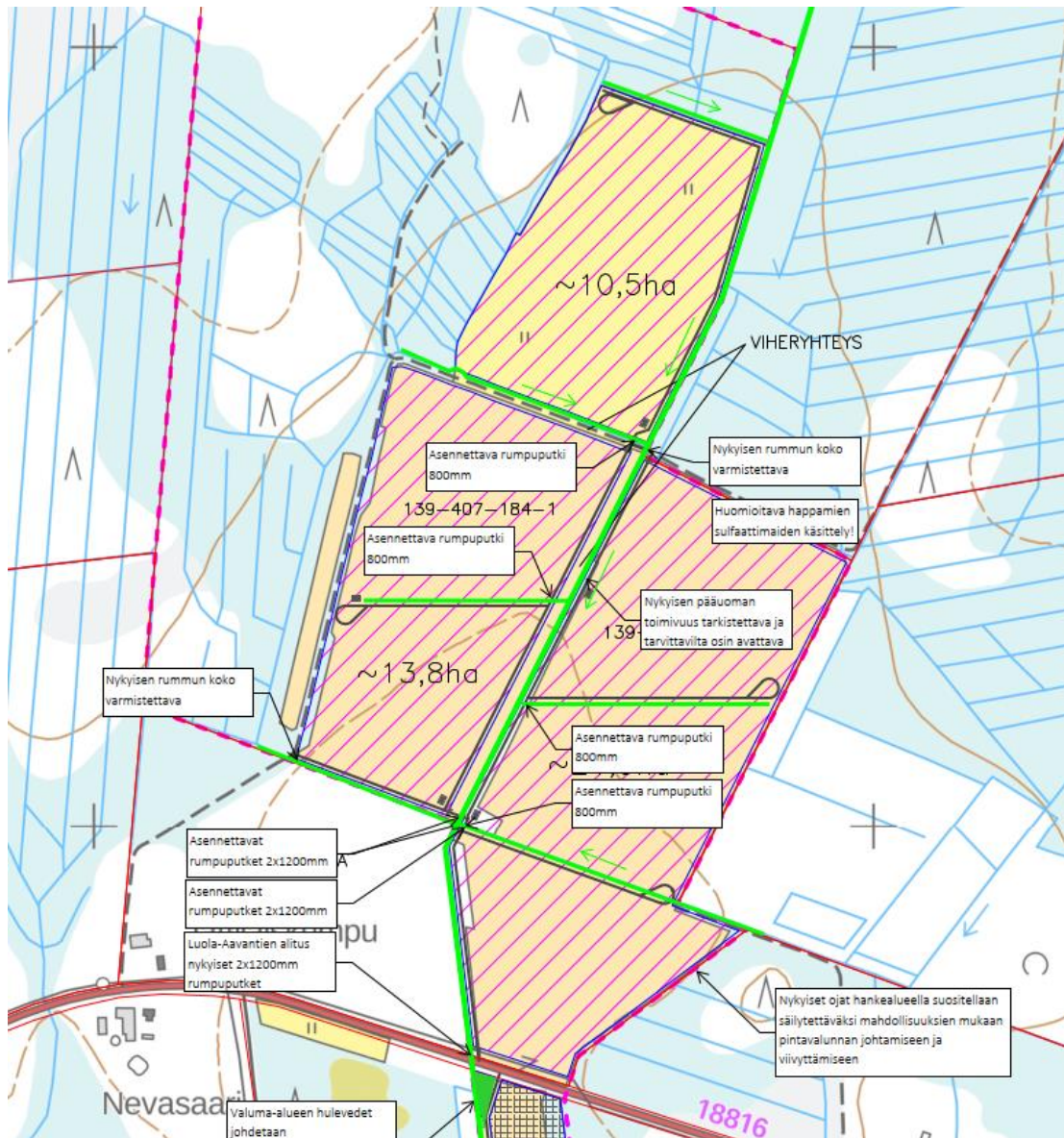
Hulevesien hallinnan tarkoituksena on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Koska tässä kohteessa hanke ei vaikuta hulevesien määrään eikä laatuun merkittävästi, niin lähtökohtaisesti ei ole tarvetta rakentaa alueella suurempia hulevesirakenteita sammutusvesiallasta ja laskeutusaltaita luokunottamatta.

## **5 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät**

Huoltoreittien reunoille olisi suositeltavaa toteuttaa kaadot ja painanteet hulevesien pois johtamiseksi huoltoreiteiltä. Vaihtoehtoisesti voidaan huoltoteiden vierustalle suunnitella avo-ojat hulevesien keräämiseksi myös aurinkopaneelialueilta pääuomaan purkavaksi. Kuvassa 8 on esitetty alueen yleissuunnitelmakarttaa hankealueelta, josta näkee purkuvesistöt eli tässä tapauksessa aluetta halkovat avo-ojat ja uomat. Paneelirivien väleihin voi harvakseltaan rakentaa karkealla sepelillä täytetyt murskesalaojat mahdollisuuksien mukaan. Murskesalaojilla vesi voidaan johdattaa joko huoltoreitin painanteeseen tai purkaa suoraan avo-ojiin ja pääuomiin. Murskeojia ei ole tarvetta rakentaa jokaisen paneelirivin väliin. Hankealueen

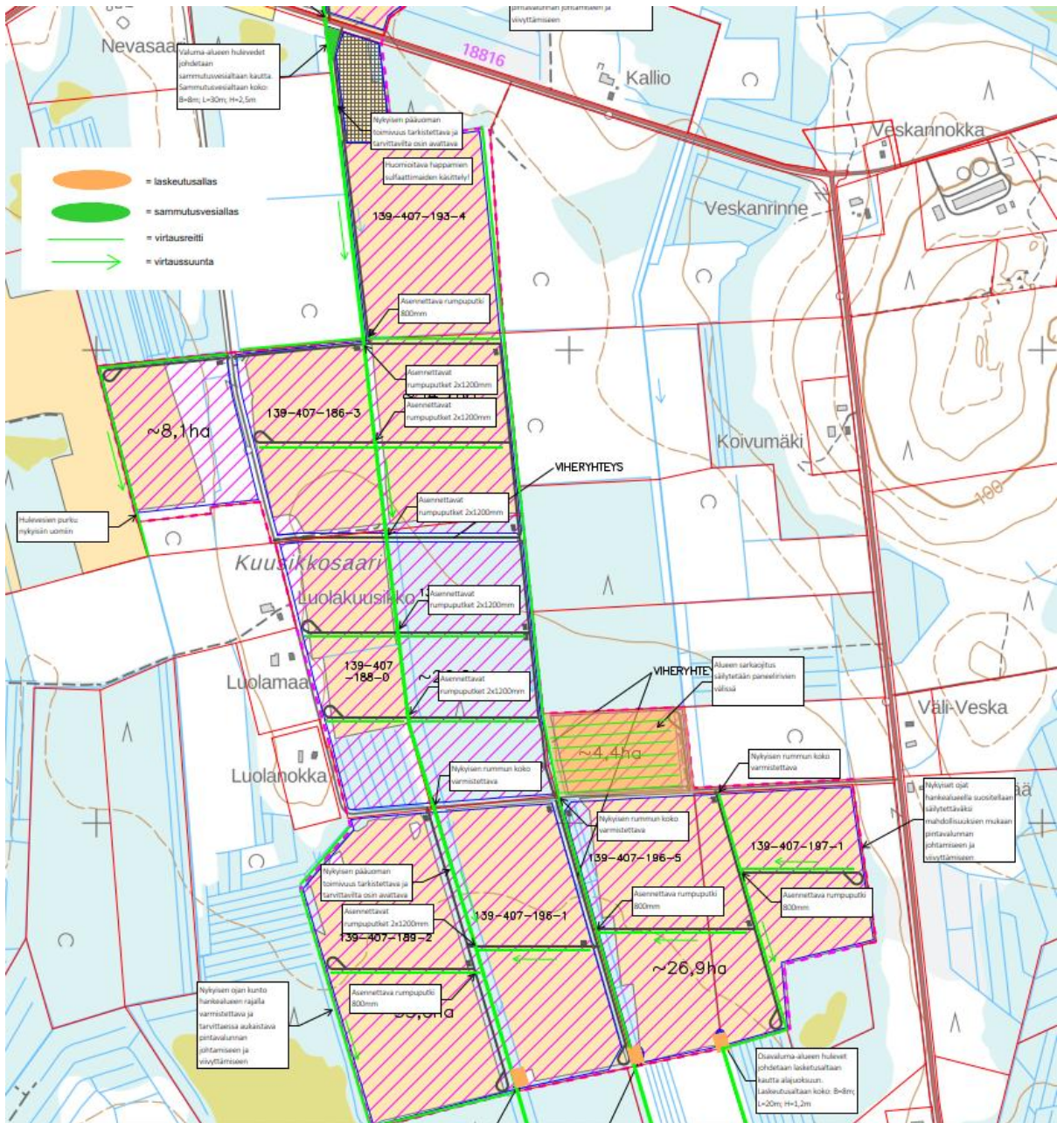
sarkaojitetut peltolohkot salaojitetaan tai sarkaojien tilalle rakennetaan murske-salaojat.

Hankealueella peltolohkojen keskellä nykyisellään kulkevat sarkaojat täytetään ja uudelleen kaivetaan kulkevaksi itä-länsisuunnassa pääuomaan purkavaksi huolto-ten vierustoille.



Kuva 8. Yleissuunnitelmaa hankealueen pohjoisesta puolesta.





Kuva 9. Yleissuunnitelmaa hankealueen eteläisestä puolesta.

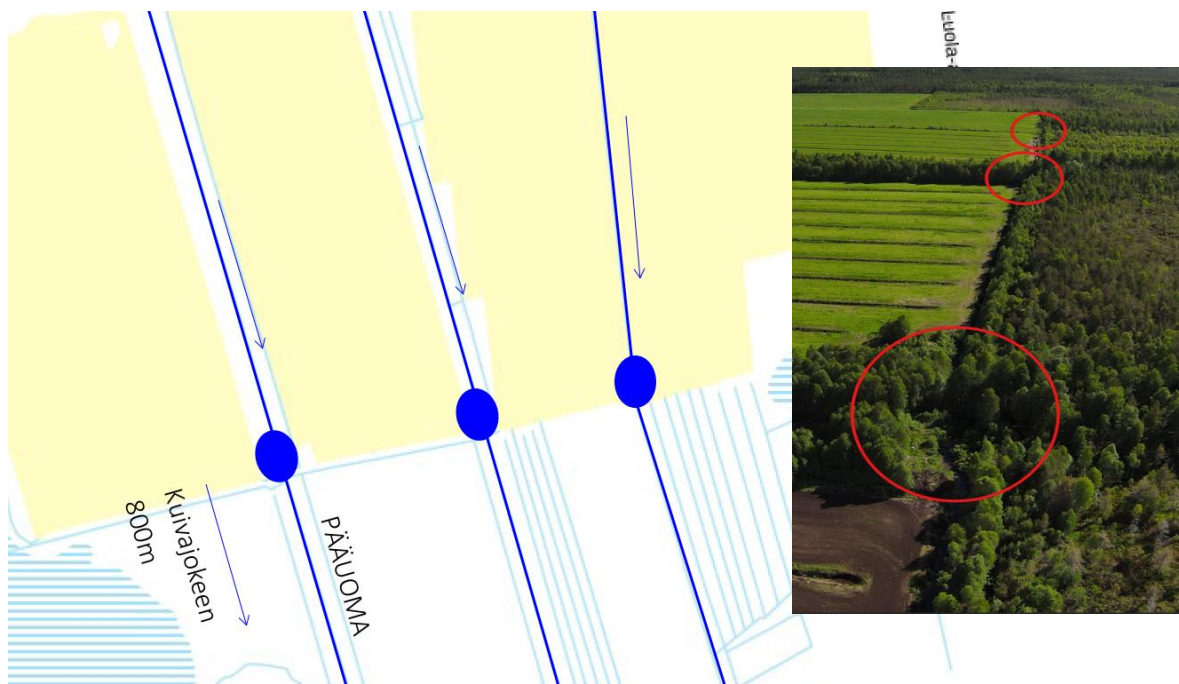
Hulevesien hallinnan vaikutukset muuhun rakentamiseen ovat vähäiset, sillä painanteet ja kaadot sijoittuvat huoltoteiden vierustoille ja ne voidaan toteuttaa samalla kuin huoltotieverkosto rakennetaan. Mahdolliset murskeojat tulevat paneelirivistöjen väliin ja paneelien perustuksia tehtäessä murskeojien sijoittaminen alueelle tulee tarkastella. Murskeojissa voi olla eroosiovaara, jos veden virtaama on niissä liian voimakas. Murskeoihin ei muodostu kiintoainesta pidättävää kasvillisuutta samalla tavalla kuin avo-ojiin.

Alueelle on järjestettävä mahdollisuus sammutusveden ottamiseen kesäkausiin ja sulan maan aikana. Sammutusvesialtaan keskeinen paikka hankealueella olisi alueen keskiosassa Luola-Aavantien varrella pääuoman yhteydessä.

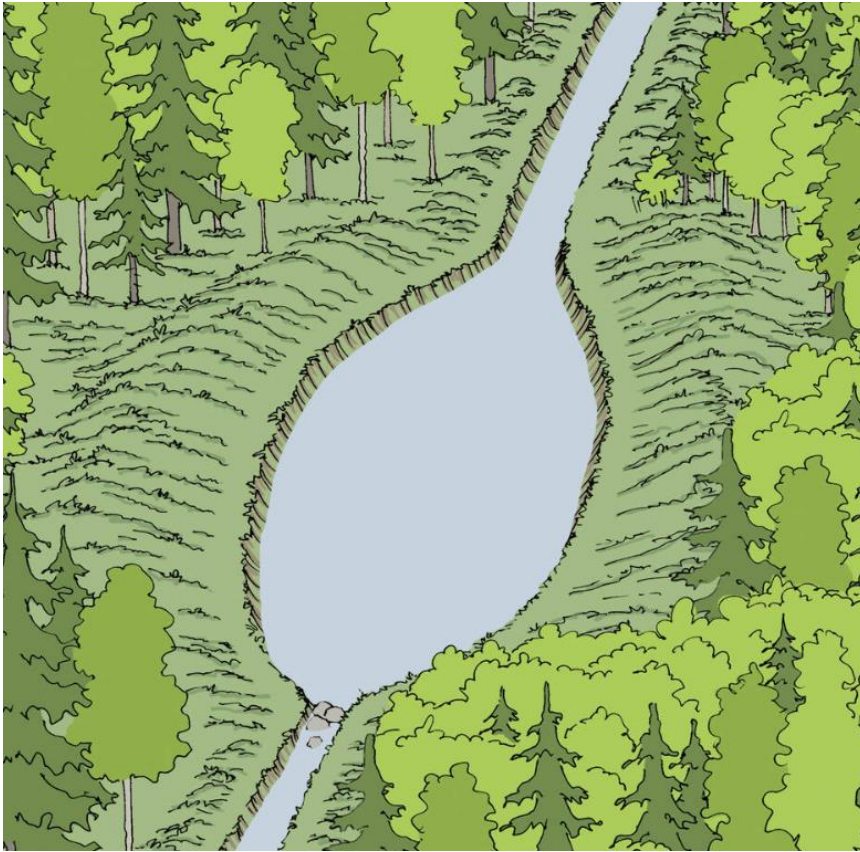


Sammutusvesialtaan läpi johdetaan pääuomassa kulkevat alueen hulevedet siten että altaan vesipinta ei laske määrättyä alemmaksi. Sammutusvesiallas on esitetty hankealueen yleissuunnitelmassa, kuvassa 8 ja 9.

Hankealueen läpi kulkevaan pääuomaan, Laasuvantoon hankealueen eteläreunalle toteutetaan kolme (3) laskeutusallasta hulevesien mukana alajuoksuun kulkeutuvien kiintoainesten ja ravinteiden minimoimiseksi. Laskeutusaltaan periaatekuva on esitetty kuvassa 10. Laskeutusaltaan pinta-alasuositus on 3-8 m<sup>2</sup>/ha ja vesitilavuus suositus on 2-5 m<sup>3</sup>/ha. Rakennettavien laskeutusaltaiden pinta-alat ja tilavuustiedot on esitetty yleissuunnitelmassa, kuvassa 8 ja 9. Laskeutusaltaan tarkoitus on vähentää alajuoksuun veden mukana kuleutuvaa kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Laskeutusaltaassa veden virtausnopeus pienenee, jolloin kiintoaines laskeutuu altaan pohjalle. Laskeutusallasta voi käyttää myös tarpeen vaatiessa sammutusvedenottoon.



Kuva 10. Karttaote hankealueen eteläreunustalta laskeutusaltailla ja nykyisillä alajuoksuun purkavilla uomilla täydennettynä.



*Kuva 11. Laskeutusaltan periaatekuva, vesipinnan laajuudeksi määritetään 3-8 m<sup>2</sup>/ha (valuma-alue) ja vesitilavuudeksi 2-5 m<sup>3</sup>/ha (valuma-alue). Altaan purkukohdassa tulee olla veden liikettä hidastava kynnyks, jotta rakenne toimii.*

## Liitteet

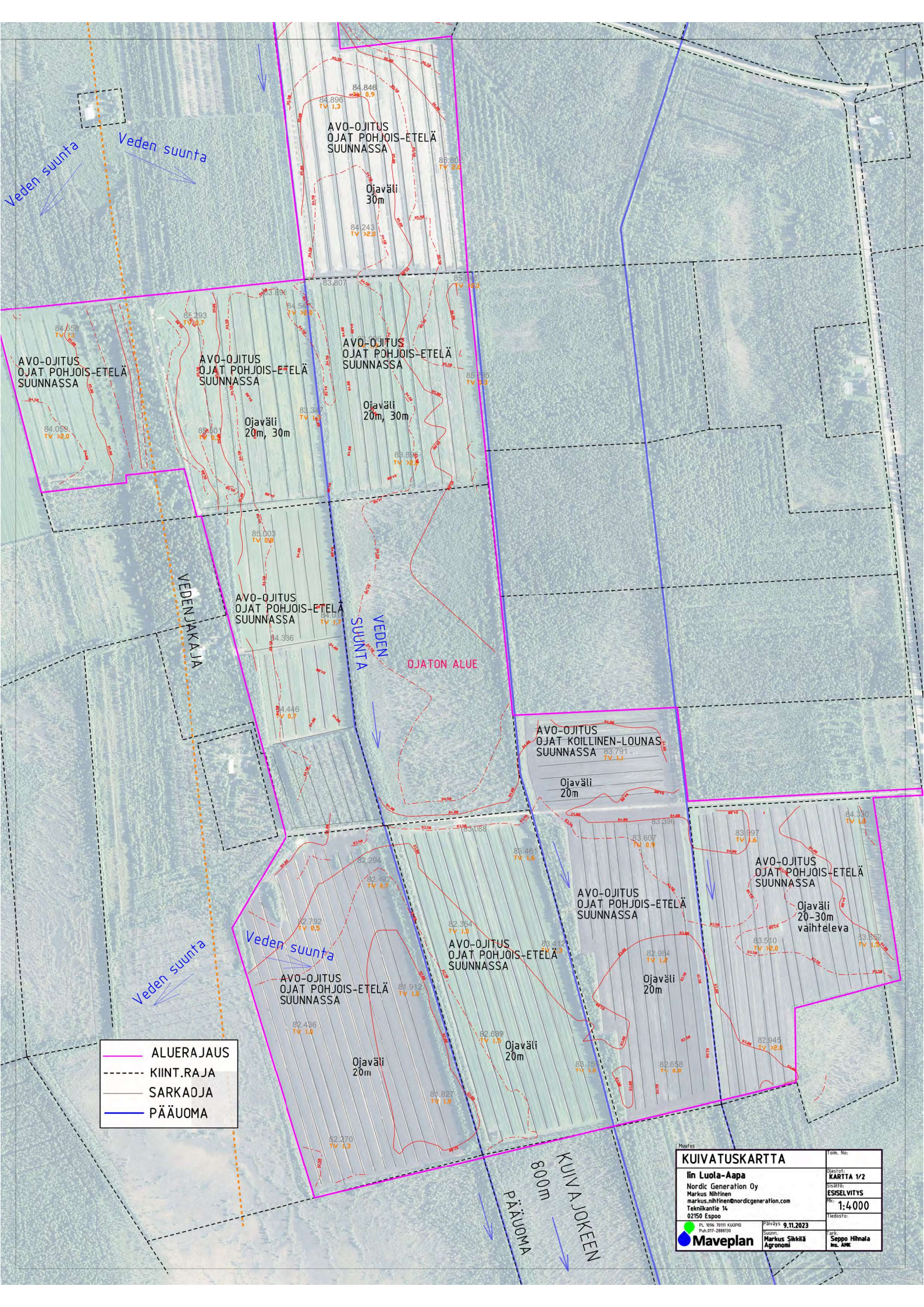
Liite 1. Kuivatuskartta (Maveplan Oy)

Liite 2. Maaperäkartta (Maveplan Oy)

Liite 3. Aurinkopaneelien sijoittelukartta (Arkkitehtitoimisto Ajak Oy)

Liite 4. Hulevesisuunnitelma





Veden suunta

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT KOILLINEN-LÖUNAS SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

AVO-OJITUS OJAT PÖHJOIS-ETELÄ SUUNNASSA

- ALUERAJAUS
- - - KIINT. RAJA
- SARKAOJA
- PÄÄUOMA

<b>KUIVATUSKARTTA</b>		Om. No.
lin Luola-Aapa		Kartta: 1/2
Nordic Generation Oy		ESISELITYS
Markus Nihtinen markus.nihtinen@nordicgeneration.com		1:4000
Teknikantie 14 02150 Espoo		Tiedosto:
	Päiväys: 9.11.2023	Ma:
	Seppo Hänninen Agronomi	Ma: Seppo Hänninen ms. AMK

800m  
PÄÄUOMA  
KUIVAJÖKEEN

OJATON ALUE

VEDENJAKAJA

VEDEN SUUNTA

Veden suunta

Veden suunta

Ojaväli 20-30m vaihteleva

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

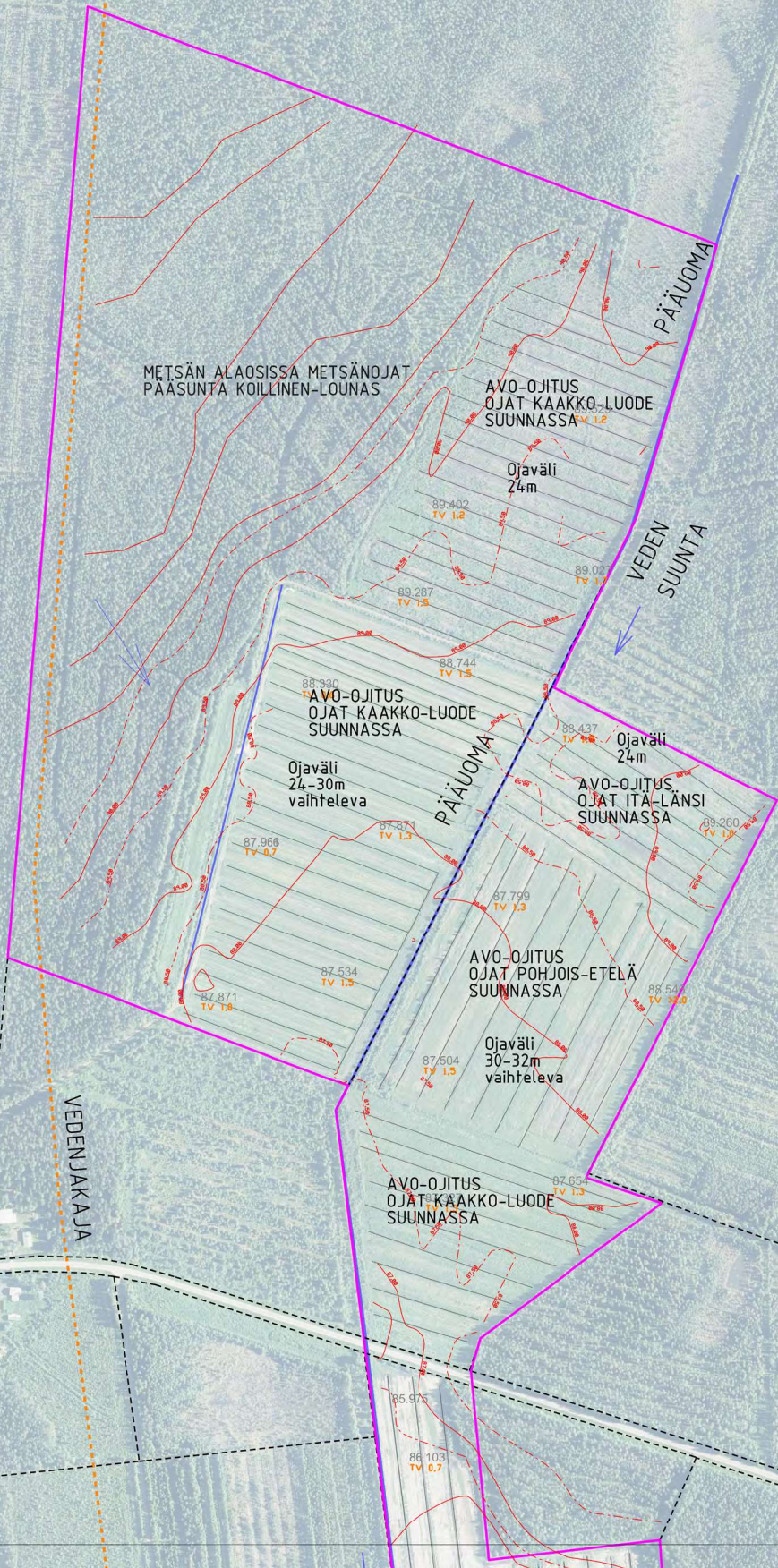
Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m

Ojaväli 20m





	ALUERAJAUS
	KIINT. RAJA
	SARKAOJA
	PÄÄUOMA

<b>KUIVATUSKARTTA</b> lin Luola-Aapa Nordic Generation Oy Markus Nihtinen markus.nihtinen@nordicgeneration.com Tekniikkatie 14 02150 Espoo		Toim. No: KARTTA 2/2 ESISELVITYS 1:4000 Pääsuunnitelma
 Maveplan PL 1004 00111 KUOPIO Puh. 017-2889130	Päiväys: <b>9.11.2023</b> Suunn. <b>Markus Nihtinen</b> Agonomi	Tekijä: <b>Seppo Hännala</b> ins. AMK



- Fence
- Maintenance Roads
- PV transformer
- PV site

Nykyisen rummun koko varmistettava

Nykyisen pääuoman toimivuus tarkastettava ja tarvittavilta osin avattava

Asennettavat rumpuputket pääuomaan 2x1200mm

Luola-Aavantiien alitus nykyiseyt 2x1200mm rumpuputket

Nykyisen rummun koko varmistettava

Nykyisen rummun koko varmistettava

- =lasketusallas
- =sammutusvesoallas
- =virtausreitti
- =virtaussuunta

Hulevesien purku nykyisiin uomiin

Nykyisen pääuoman toimivuus tarkastettava ja tarvittavilta osin avattava

Osavaluma-alueen hulevet johdetaan lasketusaltaan kautta alajuoksuun. Lasketusaltaan koko: B=8m; L=25m; H=0,8m

Osavaluma-alueen hulevet johdetaan lasketusaltaan kautta alajuoksuun. Lasketusaltaan koko: B=9m; L=35m; H=1,2m

Nykyisen rummun koko varmistettava

Huomioitava happamien sulfaattimaiden käsittely!

Nykyisen rummun koko varmistettava

Alueen nykyiset sarkaojat poistetaan käytöstä ja täytetään kaivuumaalla

Nykyisen rummun koko varmistettava

Valuma-alueen hulevedet johdetaan sammutusvesialtaan kautta. Lasketusaltaan koko: B=8m; L=30m; H=2,5m

Alueen nykyiset sarkaojat poistetaan käytöstä ja täytetään kaivumassalla

Alueen sarkaojitus säilytetään paneelirivien välissä

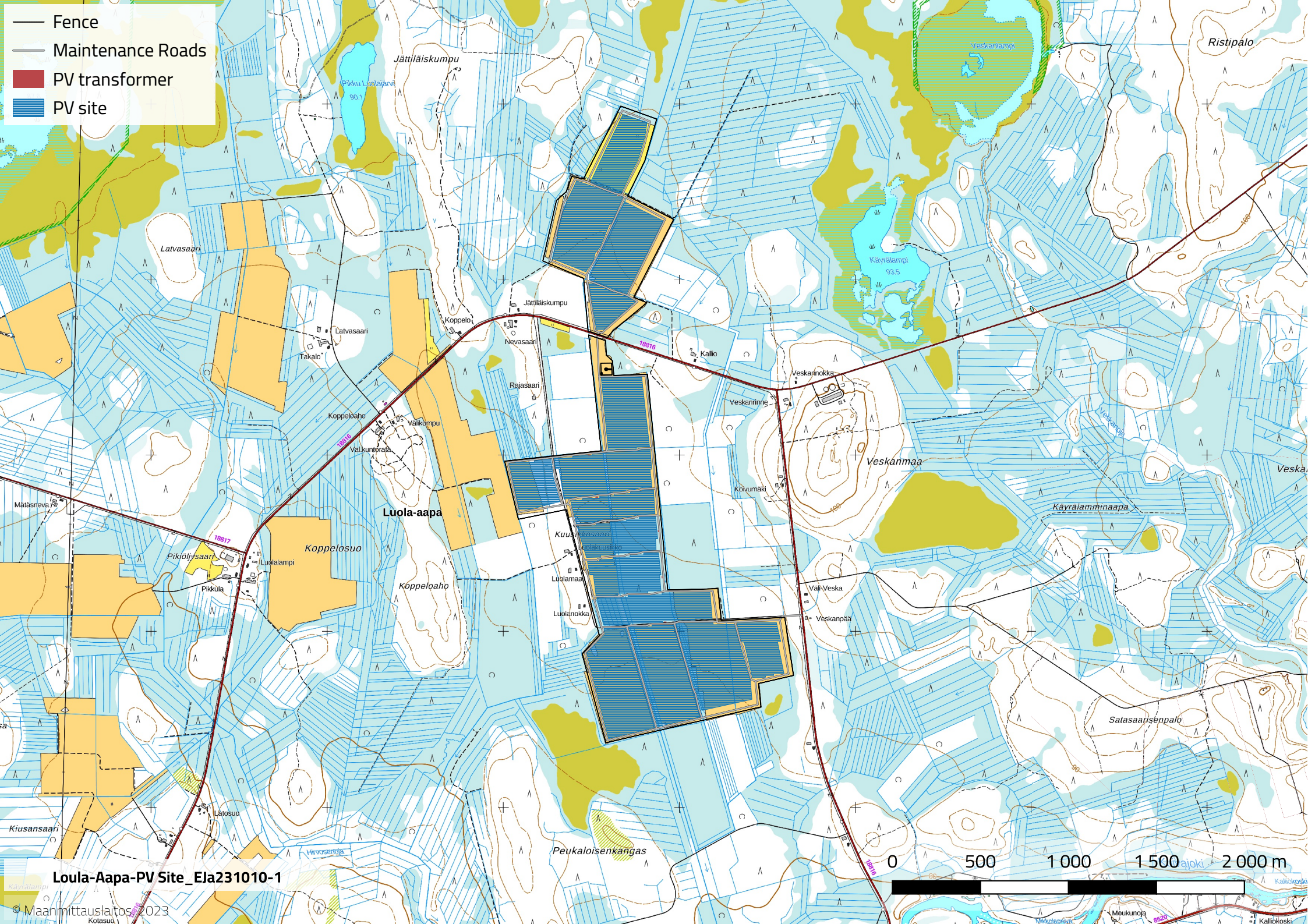
Osavaluma-alueen hulevet johdetaan lasketusaltaan kautta alajuoksuun. Lasketusaltaan koko: B=8m; L=20m; H=0,8m

Loula-Aapa-PV Site\_EJa231010-1





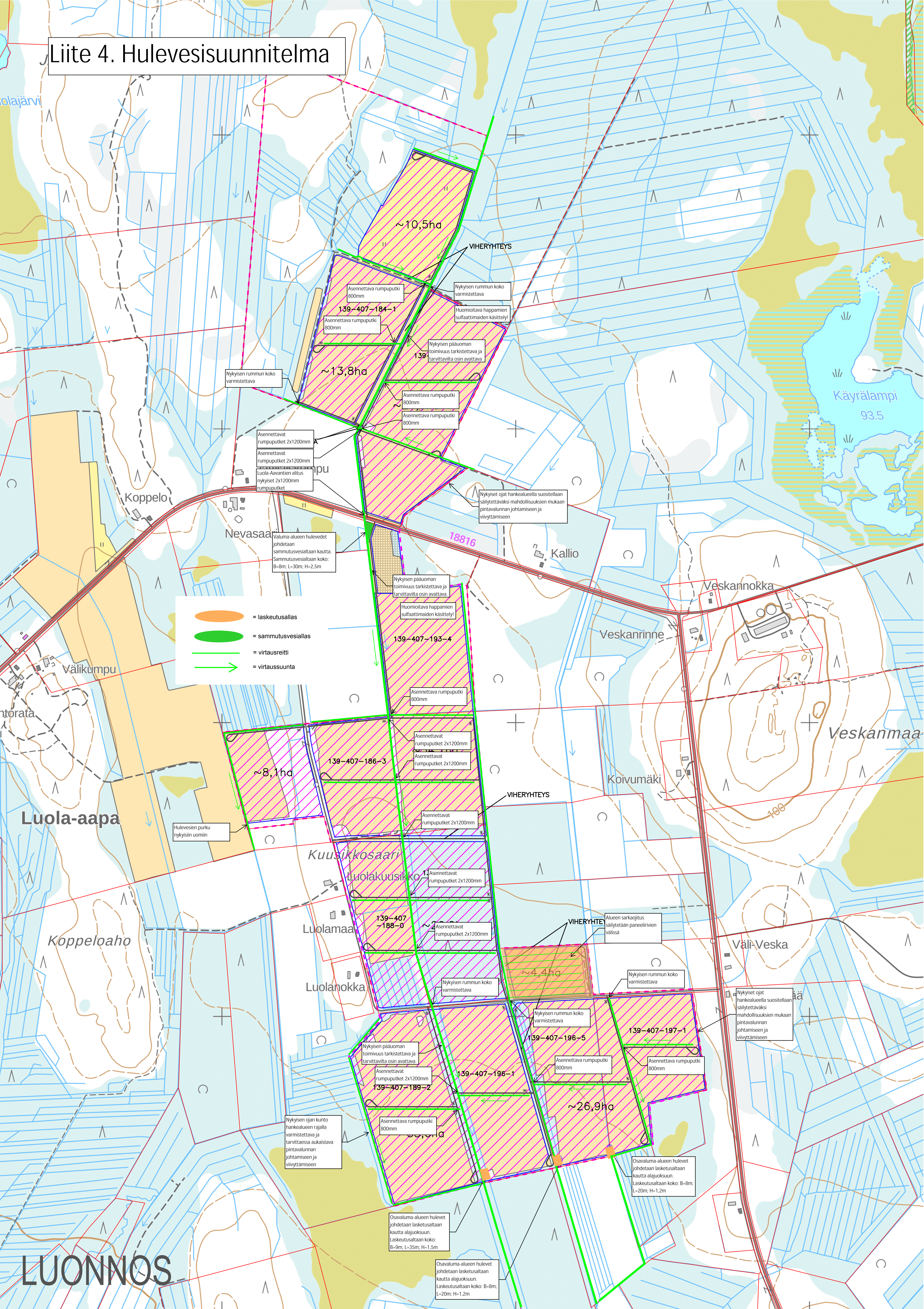
- Fence
- Maintenance Roads
- PV transformer
- PV site



Loula-Aapa-PV Site\_EJa231010-1



# Liite 4. Hulevesisuunnitelma



LUONNOS