

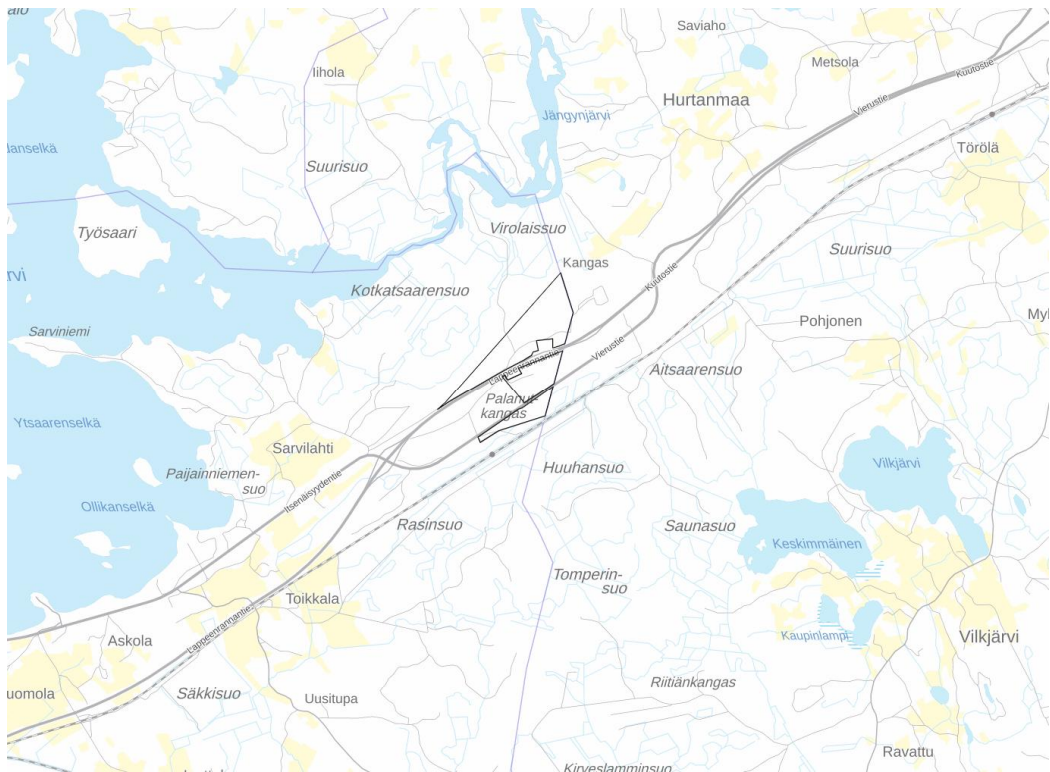
Vastaanottaja
Sitema / Will & Must

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
25.3.2025

Luumäen aurinkovoimala

Hulevesiselvitys



Luumäen aurinkovoimala

Hulevesiselvitys

Projekti Luumäen aurinkovoimala hulevesiselvitys
Projekti nro 1510089825
Vastaanottaja Sitema / Will & Must
Asiakirjatyyppi Hulevesiselvitys
Versio 1
Päivämäärä 25.3.2025
Laatija Sara Masanen & Julia Haapalainen
Tarkastaja Timo Nikulainen

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisällys

1.	Hankkeen kuvaus	2
1.1	Selvityskohteen yleiset tiedot	2
1.2	Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset	2
2.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat	3
2.1	Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta	3
2.1.1	Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit	3
2.1.2	Tulvareitit ja -alueet	3
2.1.3	Luontoarvot ja arkeologiset inventoinnit	4
2.1.4	Maaperä-, topografia- ja pohjavesiolosuhteet	5
3.	Selvityskohteen maankäyttö	8
3.1	Maankäytön muutokset	8
3.1.1	Nykyinen maankäyttö	8
3.1.2	Maankäytön muutokset	10
3.1.3	Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin	10
3.2	Vesitaloudelliset muutokset	10
4.	Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta	11
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet	11
4.2	Hulevesien kuormitus	12
4.3	Hallintaratkaisut	12

1. Hankkeen kuvaus

Tämän Luumäen aurinkovoimahankkeen hulevesiselvityksen on laatinut Ramboll. Tekijöinä ovat olleet Sara Masanen ja Julia Haapalainen ja pohjavesiasiantuntijana toimi Riikka Mäyränpää. Työn laadunvarmistajana toimi Timo Nikulainen.

Tämän lisäksi hankkeessa oli mukana:

Lauri Tervaniemi, Sitema

Tommi Kujala, Sitema

Jari Honkapuro, Sitema

Riikka Rautio, Will & Must

Anssi Voipio, Will & Must

1.1 Selvityskohteen yleiset tiedot

Työn tavoite on laatia suunnitellulle Luumäen aurinkovoimalahankkeelle hulevesiselvitys. Alue sijaitsee Etelä-Karjalassa Luumäen kunnassa. Hankealue on sijoittunut Lappeenrannantien (Valtatie 6) molemmin puolin. Hankealueen koko on noin 75 ha. Työ tehdään osayleiskaavan muutoksen tausta-aineistoksi. Alueelle tulee arviolta noin 10 muuntajaa. Huoltoteiden pituudeksi tulee noin 5520 metriä. Aurinkopaneeleja alueelle on suunniteltu yhteensä noin 82 200 kappaletta.

Hulevesiselvityksessä tarkastellaan hankealueen maankäytön muuttumisesta aiheutuvia hydrologisia vaikutuksia alueella. Lisäksi huomioidaan myös hankealueen ulkopuolisia olosuhdetekijöitä sekä alueella muodostuvien hulevesien virtausreittien vastaanottokykyä ja vesistöjen herkkyyttä. Olosuhdetekijöinä huomioidaan topografia, maaperäolosuhteet, tulvariskit, hankealueen sijoittuminen nykyisiin pintavaluntavesien reitteihin sekä yläpuolisten valuma-alueiden vesienjohtamisen tarpeet alueella.

Työhön ei ole sisällynyt hydraulista mallinnusta, maastomittauksia tai maastokatselmusta. Työ on toteutettu paikkatietotarkasteluna.

Suunnitelmassa on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-TM35FIN ja korkeusjärjestelmää N2000.

1.2 Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset

Lähtötiedot ja käytetyt ohjeistukset:

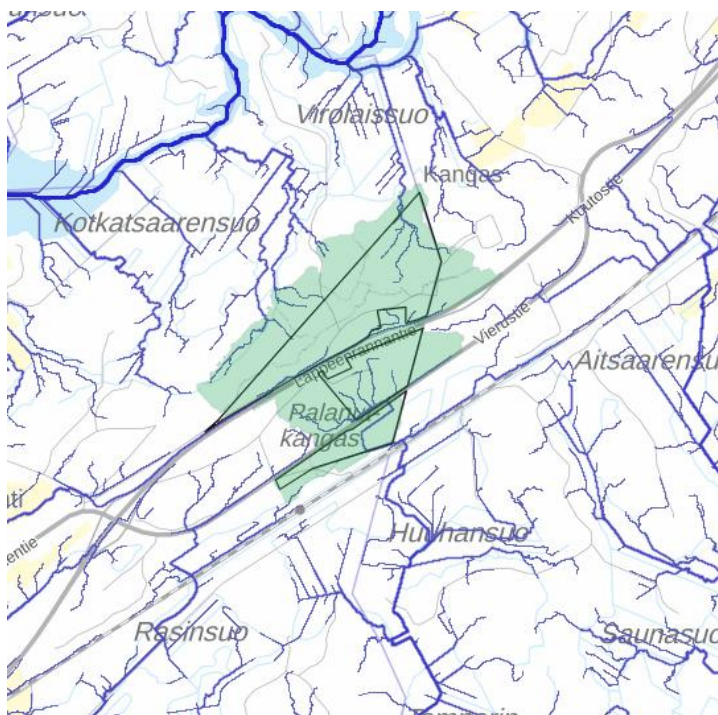
- SCALGO Live-ohjelmisto (valuma-alueiden ja -reittien sekä tulva-alueiden määrittäminen)
- Hankealueen rajausta ja alustava luonnos hankealueen toimintojen sijoittumisesta
- Maankamara, GTK
- Luontoselvitys (maalis-elokuu 2024)
- Arkeologinen selvitys (toukokuu 2024)
- Muut tilaajan toimittamat lähtöaineistot

2. Hulevesien hallinnan lähtökohdat

2.1 Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta

2.1.1 Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit

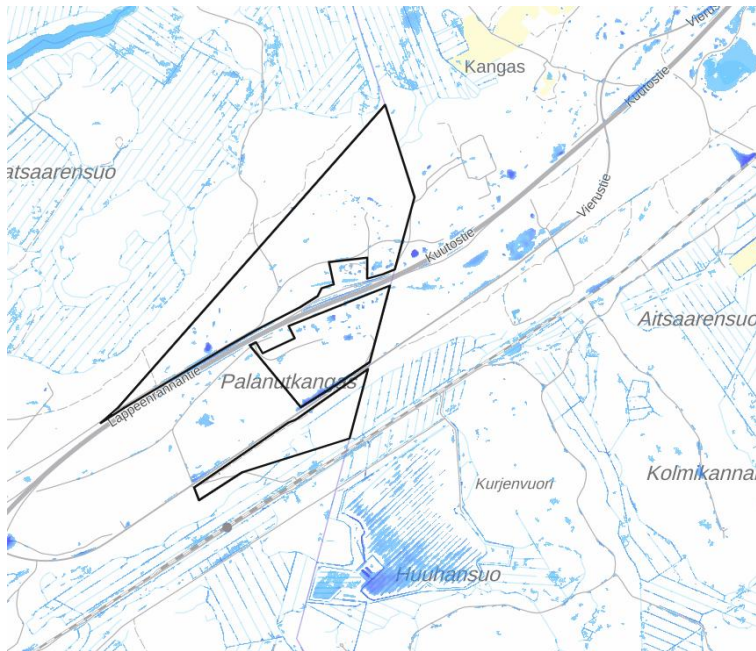
Hankealueen valuma-alueet ja päävirtausreitit ovat esitetty kuvassa 1. Hankealueen pohjoispuolen hulevedet laskevat Iiholanlahteen, josta lopulta Kivijärveen. Eteläpuolelta hulevedet laskevat Pieni-Urpalo järveen ja sieltä Urpalonjärveen.



Kuva 1 Valuma-alueet ja päävirtausreitit

2.1.2 Tulvareitit ja -alueet

Alueella ei ole laadittu virallista tulvakartoitusta. SCALGO Live-ohjelmiston avulla suoritettua pintamallitarkastelua perusteella 80 mm sadetapahtumalla alueella ei keräännä vettä, joka muodostaisi merkittäviä tulva-alueita. Hankealueen tulvariskialueiden yleispiirteinen kartoitus on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2 Tulvariskialueet

2.1.3 Luontoarvot ja arkeologinen inventointi

Luontoarvot ja arkeologinen inventointi on esitetty alla olevassa kuvassa 3 punaisina laatikkoina.

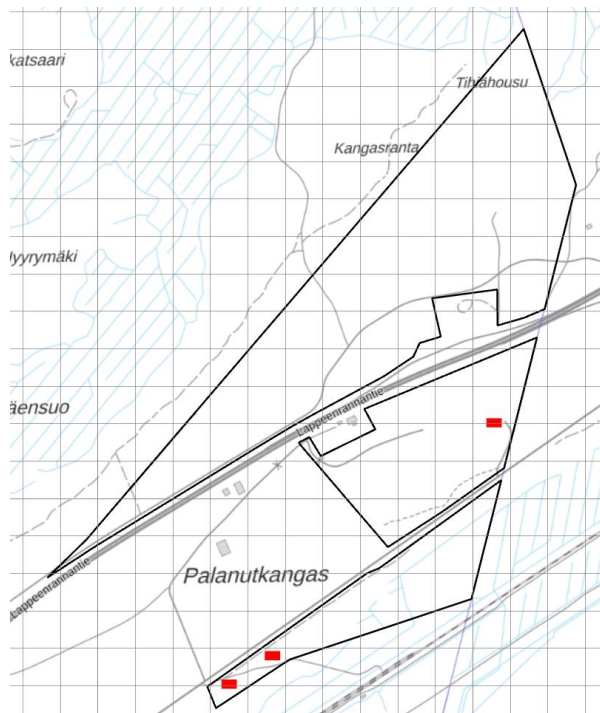
Luontoarvoja tarkasteli hankealueella Jouko Sipari maaliskuu-elokuussa 2024.

Alueella puusto on nuorta mäntyvaltaista kangasmetsää tai taimikoita. Kasvislajisto on tavanomaista ja melko niukkaa. Hankealueen kaakkoisreunassa on havaittu kangasvuokon esiintymiä, joka on rauhoitettu laji. Näiden kasvuympäristö täytyy jättää nykytilaansa. Puiden korjuuta lajin esiintymispaikoilla saa suorittaa, mutta hakkuujätteen kasaamista lajin kasvupaikoille tai kasvupaikkojen yli liikkumista ei tule tehdä. Palanukankaan itäosassa on runsas nummilieon ja kangasajuruohon esiintymiä. Näiden kasvupaikat tulisi jättää nykytilaansa, mutta puuston korjuulle ei ole estettä.

Liito-oravia, merkkejä niiden oleskelusta tai niille sopivia elinympäristöä ei ole todettu hankealueella. Lepakoita ei myöskään ole todettu alueella. Sudenkorento- ja perhoslajisto todettiin tavanomaiseksi eikä rauhoitettuja tai uhanalaisia lajeja todettu. Linnusto todettiin myös tavanomaiseksi eikä uhanalaisia lajeja todettu.

Hankealue kuuluu maakunnallisesti merkittävään pohjavesialueeseen. Lisäksi se on reunamuodostumana maisemallisesti merkittävää aluetta. Maankäyttöä suunniteltaessa tulisi turvata maisemallisten tekijöiden säilyminen sekä tulisi turvata pohjavesien säilyminen rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeisen toiminnan aikana.

Timo Jussila Mikrolitti Oy yrityksestä teki toukokuussa 2024 arkeologisen inventoinnin. Hankealueella on yksi kiinteä muinaisjäänös. Metsätie sijaitsee nykyisen moottoritien, valtatie kuuden, eteläpuolella. Jurvalasta 7 km itäkoilliseen.

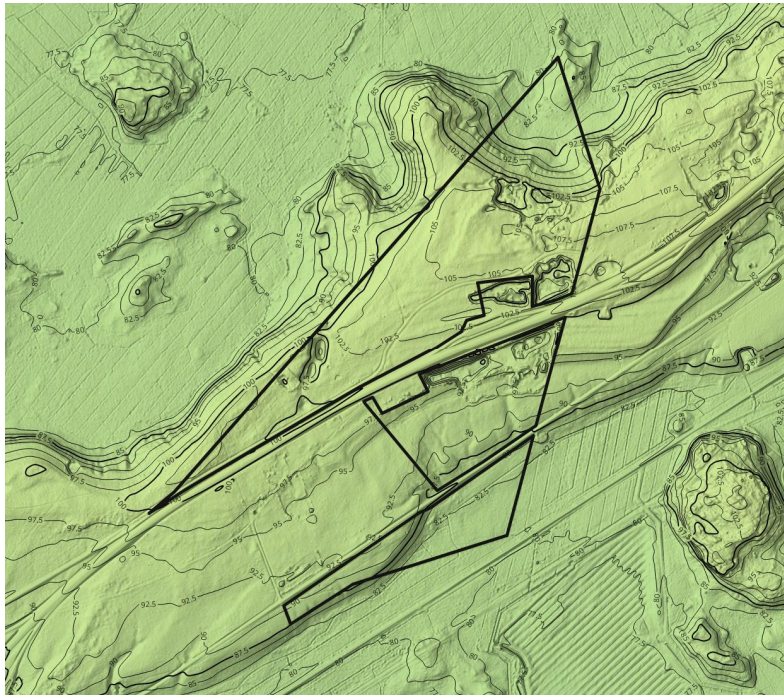


Kuva 3 Luontoarvot ja arkeologinen inventointi

2.1.4 Maaperä-, topografia- ja pohjavesiolosuhteet

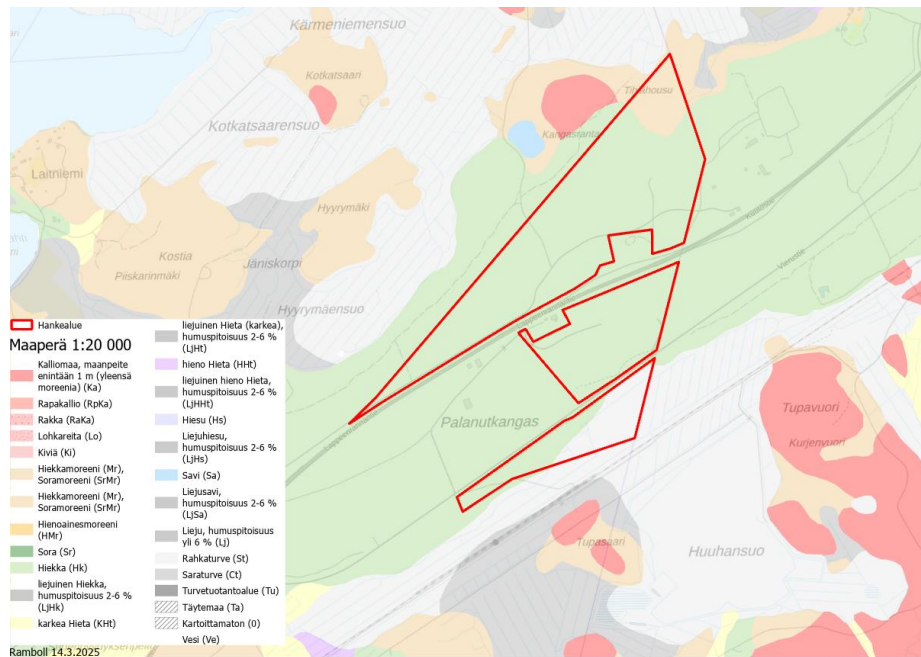
Alla olevissa kuvissa (kuvat 4–6) esitettynä topografia, maaperä ja pohjavedet. Hankealue on rajattuna mustalla.

Hankealue on pääosin metsää ja tasaista maastoa. Alueella on muutama hiekkakuoppa, joihin ei paneeleita rakenneta ja niitä voi hyödyntää vesienhallinnassa. Maanpinnan korot vaihtelevat välillä +82,5...+107,5 m.



Kuva 4 Topografia

Maaperä on hiekkaa ja pienempiä palstoja turvetta ja hiekkamoreenia.



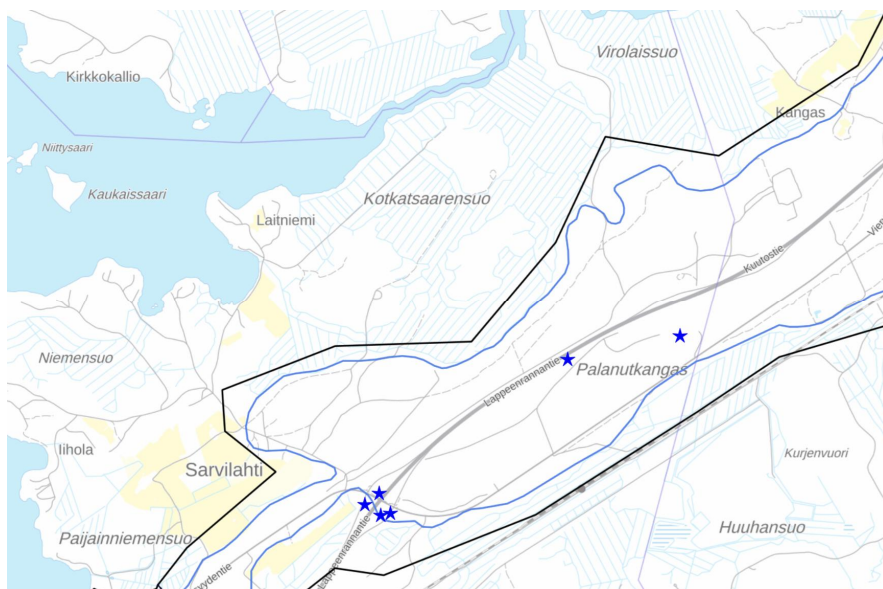
Kuva 5 GTK maaperä

Hankealue sijoittuu Palanutkankaan (0540551) 2-luokan pohjavesialueelle, suurelta osin pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Hankealueelta tiedossa olevien pohjaveden pinnankorkeustietojen perusteella pohjavesi on alueella noin tasolla +85,5 ...86,5 m (N2000). Pohjaveden pinta on alueella noin 6–12 metrin syvyydessä alueen topografian mukaan.

Hankkeen mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät pohjaveden määrällisen tilan osalta erityisesti hulevesien käsittelyyn. Jos hankealueen hulevedet voidaan pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella imeyttää maaperään lähellä syntyalueuttaan, on hankkeen vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään vähäinen. Jos taas hulevedet johdetaan hankealueen ulkopuolelle/pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, vähentää tämä muodostuvan pohjaveden määrää. Ottaen huomioon hankealueiden varsin pienen koon suhteessa pohjaveden muodostumisalueen kokoon, on hulevesien mahdollisen poisjohtamisen merkitys muodostuvan pohjaveden määrässä varsin vähäinen.

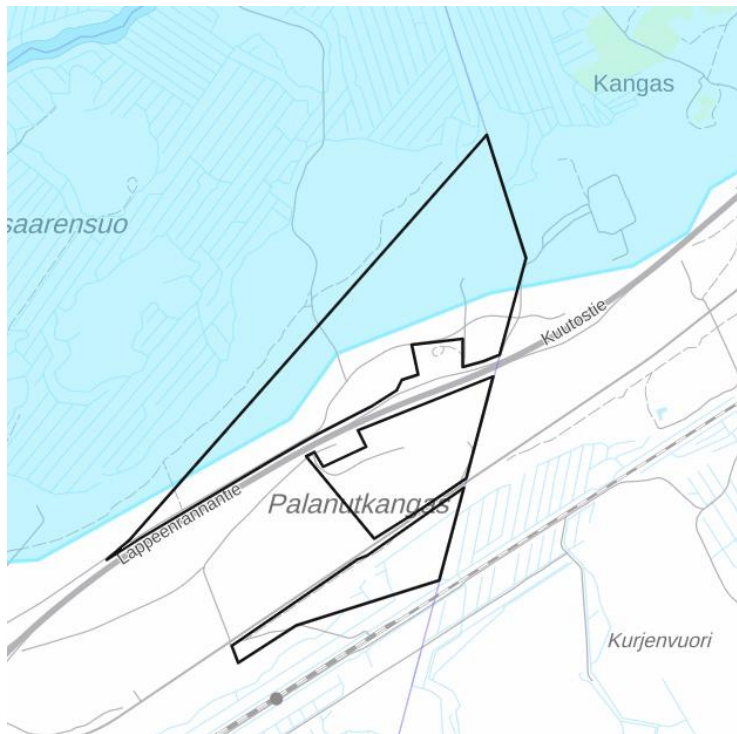
Hankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun liittyvät erityisesti alueelle sijoitettaviin mahdollisiin muuntamoihin sekä alueella vahinkotilanteissa syntyviin vuotoihin (polttoaineet, liuottimet) tai onnettomuustilanteissa mahdollisesti muodostuviin sammutusvesiin.

Hankkeen pohjavesivaikutusten tarkempi arviointi edellyttää erillisen pohjavesiselvityksen laadintaa.



Kuva 6 Pohjavesialue. Pohjavesialueen ulkoraja on esitetty kuvassa mustalla, ja pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen raja sinisellä. Alueelta tiedossa olevat pohjaveden tarkkailuputket on merkitty kuvaan tähdellä (SYKE Ympäristötietojärjestelmä Hertta 2025).

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee osittain koskiensuojelulla suojellun vesistön (Kivijärven reitti) valuma-alueella. Suojellun valuma-alueen raja on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7 Koskiensuojelulailta suojellut vesistöt (Kivijärven reitti) (Scalgo Live 2024)

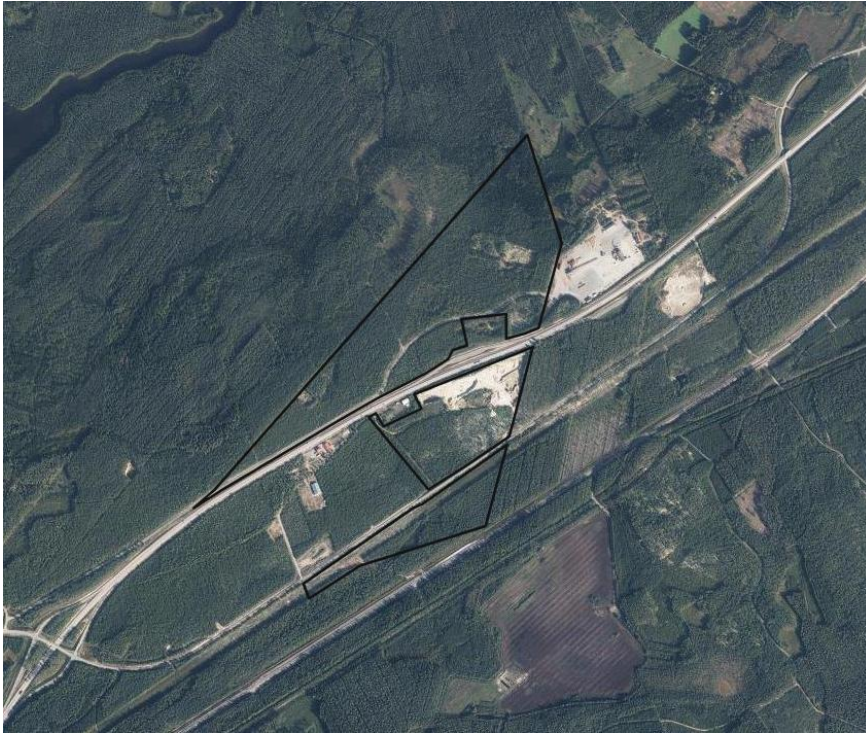
3. Selvityskohteen maankäyttö

3.1 Maankäytön muutokset

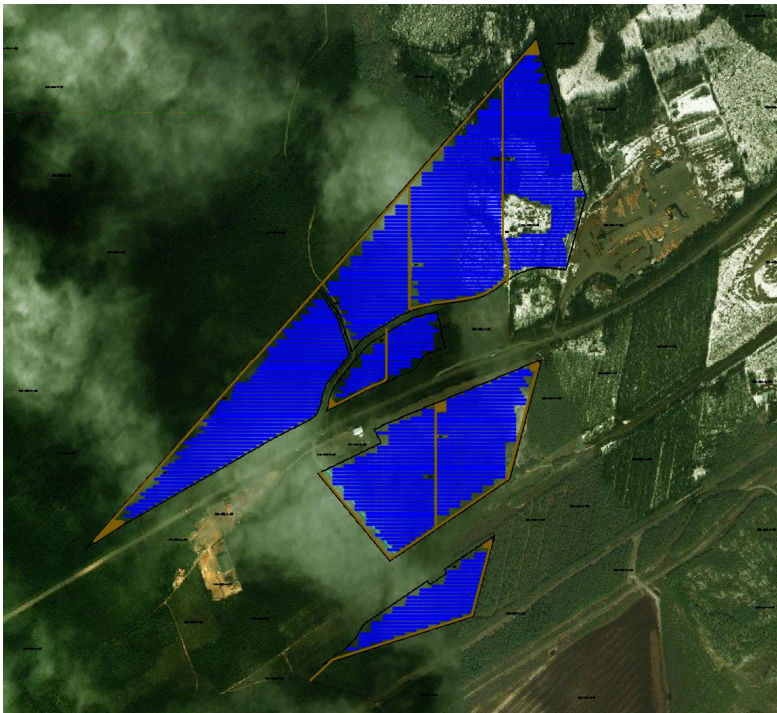
3.1.1 Nykyinen maankäyttö

Alla olevassa ilmakuvassa 8 esitetty hankealueen maankäyttö. Musta raja on hankealueen raja. Kuvassa 9 näkyy sinisellä alustava luonnos paneelien sijoittelusta hankealueelle.

Ilmakuvan perusteella alue on suurimmalta osin metsää. Asutusta ei hankealueella ole ollenkaan. Hankealueella on muutama maa-ainesten ottoalue. Aurinkopaneelit sijoittuvat koko alueelle, pois lukien maa-ainesten ottoalueet. Koko hankealue on noin 75 ha ja aurinkopaneelien alue on noin 58,8 ha.



Kuva 8 Ilmakuva hankealueen raja



Kuva 9 Paneelit

3.1.2 Maankäytön muutokset

Hankealueelle on suunniteltu aurinkopaneeleja sekä huolto- ja pelastusteitä. Näitä varten alueen nykyistä puustoa tullaan poistamaan.

3.1.3 Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin

Muodostuvien hulevesien määrän kannalta puuston poistamisella on vain vähäinen merkitys. Alueelle sijoitettavat aurinkopaneelit eivät muuta satavan tai sulavan veden maaperään imeytymistä, eivätkä hulevesien muodostumisen olosuhteita merkittävästi.

Maankäytön muutokset eivät kasvata maantien viemärintijärjestelmään kohdistuvaa virtaamaa eikä aiheuta merkittäviä muutoksia valuma-alueisiin, jotka sijaitsevat osittain koskiensuojelulla suojeltujen vesistöjen alueella.

3.2 Vesitaloudelliset muutokset

Hankealueen hulevesien lähtötilanteen olosuhteet on esitelty taulukossa 1 ja taulukossa 2 esitetty maankäytön muutosten jälkeen. Maankäytön muutokset näkyvät pintavaluntakertoimessa, joka on esitetty taulukoissa. Muutos on korostettu taulukossa 2 punaisella värillä.

Taulukko 1 Maankäytön jakautuminen valuma-alueittain ja pintavaluntakerroin nykytilanteessa

Luumäki	VA1		VA2		VA3		VA4		VA5		VA6		VA7		VA8	
Osavaluma-alueiden kuvaus	LÄHTÖTIL.		LÄHTÖTIL.		LÄHTÖTIL.		LÄHTÖTIL.		NYT		NYT		NYT		NYT	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	18,5	100 %	2,2	100 %	5,6	100 %	2,6	100 %	19,3	100 %	16,0	100 %	9,4	100 %	1,5
Liikennealue - sorapintain	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	2 %	0,1	5 %	1,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0
Sorakentät	5 %	1,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	5 %	1,0	40 %	6,4	0 %	0,0	0 %	0,0
Pelto, niitty, nurmi	0 %	0,0	0 %	0,0	65 %	3,6	93 %	2,4	0 %	0,0	0 %	0,0	80 %	7,5	100 %	1,5
Metsä	95 %	18,0	100 %	2,2	35 %	2,0	5 %	0,1	90 %	17,4	60 %	9,6	20 %	1,9	0 %	0,0
TOPOGRAFIA																
(1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1		1		1		1		1		1		1		1	
MAAPERÄ																
(1-sora, hiekka, turve; 2-moreeni; 3-savi, siltti, kallio)	1		1		1		1		1		1		1		1	
Pintavaluntakerroin [-]	0,02		0,01		0,04		0,05		0,03		0,05		0,04		0,05	

Taulukko 2 Maankäytön jakautuminen valuma-alueittain ja pintavaluntakerroin tulevassa tilanteessa

Luumäki Osavaluma-alueiden kuvaus	VA1		VA2		VA3		VA4		VA5		VA6		VA7		VA8	
	MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS		MUUTOS	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	18,5	100 %	2,2	100 %	5,6	100 %	2,6	100 %	19,3	100 %	16,0	100 %	9,4	100 %	1,5
Liikennealue - sorapintain	5 %	1,0	0 %	0,0	4 %	0,2	8 %	0,2	5 %	1,0	10 %	1,6	4 %	0,4	4 %	0,1
Sorakentät	5 %	1,0	0 %	0,0	2 %	0,1	2 %	0,1	5 %	1,0	0 %	0,0	2 %	0,2	2 %	0,0
Pelto, niitty, nurmi	90 %	16,5	100 %	2,2	74 %	4,1	85 %	2,2	85 %	16,4	90 %	14,4	94 %	8,8	94 %	1,4
Metsä	0 %	0,0	0 %	0,0	20 %	1,1	5 %	0,1	5 %	1,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0
TOPOGRAFIA																
(1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1		1		1		1		1		1		1		1	
MAAPERÄ																
(1-sora, hiekka, turve; 2-moreeni; 3- savi, siltti, kallio)	1		1		1		1		1		1		1		1	
Pintavalunta- kerroin [-]	0,07		0,05		0,05		0,07		0,06		0,08		0,06		0,06	

Oheisissa laskelmissa on pyritty huomioimaan paikallisten olosuhteiden vaikutus pintavaluntakertoimeen, joka on aina aluekohtainen ja paikallisiin olosuhteisiin perustuva. Vaikuttavia olosuhdetekijöitä maankäyttömuodon lisäksi ovat mm. maaperä ja sen vedenläpäisevyys, pintakasvillisuuden määrä ja pinnanmuodot ja korkeuserot.

Maankäytön muutos lisää vähäisessä määrin alueella muodostuvaa pintavalunnan määrää. Muutoksen jälkeenkin alueella muodostuvien hulevesien määrä vastaa samankaltaisen maa- ja metsätalousalueen vesitasetta. Hankealueen eri osa-alueiden pintavaluntakertoimet kasvavat hyvin maltillisesti (1–5 prosenttiyksikköä).

Suurimmat muutokset valuntakertoimissa johtuu muutoksista metsäalueiden laajuudessa. Valuma-alueilla 1, 5 ja 6 poistetaan paljon metsää paneelien edestä.

Laskelmassa on arvioitu metsien poistamisen kohdistuvan aurinkopaneelien rakentamisen alueille ja näiden ulkopuolelle jäävien alueiden puustoon ei kosketa. Arvio aurinkopaneelikenttien laajuudesta perustuu hankealueen suunnitelmaluonnokseen.

4. Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Hankealueen hulevesien muodostumisen olosuhteisiin ei ole tulossa merkittävää muutosta. Alueella muodostuva pintavalunnan käyttäytyminen vastaa vastaaville olosuhteille tyypillistä maa- ja metsätalousalueiden vesitasapainoa myös maankäytön muutoksien jälkeen.

Rakentamisen aikaiset pintavaluntavedet sisältävät kiintoainesta ja siten vesien määrällinen ja laadullinen hallinta on toteutettava koko rakentamisen ajaksi, mikä edellyttää rakenteiden toteuttamista ennakoivasti. Hulevesien hallinnan rakenteet tulee toteuttaa heti alueen rakentamisen alkaessa, jotta rakentamisen aikaisten pintavaluntavesien kiintoainekuormitus saadaan minimoitua.

4.2 Hulevesien kuormitus

Alueen maaperä on hiekkaa ja pienempiä palstoja turvetta ja hiekkamoreenia. Hiekka ei aiheuta niin runsasta kiintoaine- ja ravinnekuormitusta kuin savi- ja liejumaat. Hiekkamaalla on myös pienempi vaikutus hulevesien valumiseen ja leviämiseen. Puuston poistaminen lisää hulevesien imeytymistä maastoon ja tämä voi vaikuttaa pohjavesiin alueella.

4.3 Hallintaratkaisut

Hankealueen vedet tulee käsitellä uusissa hallintarakenteissa ennen vesien johtamista pois hankealueelta. Hallintaratkaisut on mitoitettu määrällistä hallintaa varten ja ne palvelevat myös laadullista hallintaa. Viivytyismäärä perustuu pintavaluntakertoimen muutokseen, mitoittavaan sadetapahtumaan (toistuvuus 1/5a, ilmastonmuutoksen vaikutus huomioituna + 20 %). Hallintarakenteiden mitoitus on esitetty alla olevassa taulukossa 3.

Hankealuetta koskevana yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään nykyisellä tasolla. Selvityksessä oletetaan nykyisen kuivatusjärjestelyn (pinta- ja salaojitus) säilyvän pääosin ennallaan eikä hankealueen tarpeetonta kuivatusta tule lisätä nykytilanteesta.

Rakenteiden sijoittumisen yleisenä periaatteena on, että ne tulisi sijoittaa hankealueella kohtaan, jossa alueella muodostuvat pintavaluntavedet johdetaan hankealueelta pois. Purkupisteiden, virtausreittien ja hallintarakenteiden sijainnit ja tilavaraukset täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

Hankealueen kuivatuksessa ja hallintarakenteiden toteuttamisessa tulee huomioida yläpuolisten valuma-alueiden vesien johtamisen välttämättömät tarpeet hankealueen kautta. Hankealueiden yläpuoliset valuma-alueet ja tarvittavat johtamisen tarpeet on kuvattu liitteissä.

Viivytysrakenteet voidaan toteuttaa kynnyksellisten oja-painanteiden yhteydessä.

Taulukko 3 Viivytyismäärä

Valuma-alue	Viivytyismäärä (m ³)
VA1	143
VA2	10
VA3	10
VA4	10
VA5	29
VA6	21
VA7	11
VA8	7