

Water Consulting oy

Särkisalón aurinkovoimalan pintavesiselvitys

19.6.2025

Sisällysluettelo

1 Johdanto	2
2 Nykytila	4
2.1 Maankäyttö	4
2.2 Topografia	5
2.3 Valuma-alueet ja pintavesien purkureitit	6
2.4 Maaperä ja pohjavedet	8
2.5 Happamat sulfaattimaat	9
2.6 Luontoarvot ja suojelualueet	10
2.7 Tulvavaara-alueet	10
2.8 Ojitusyhteisöt	10
3 Hallintarakenteiden mitoitus	12
4 Pintavesien hallinta	15
5 Työmaavesien käsittely	15
6 Häiriötilanteet	16
7 Päätelmät ja jatkosuositukset	17

1 Johdanto

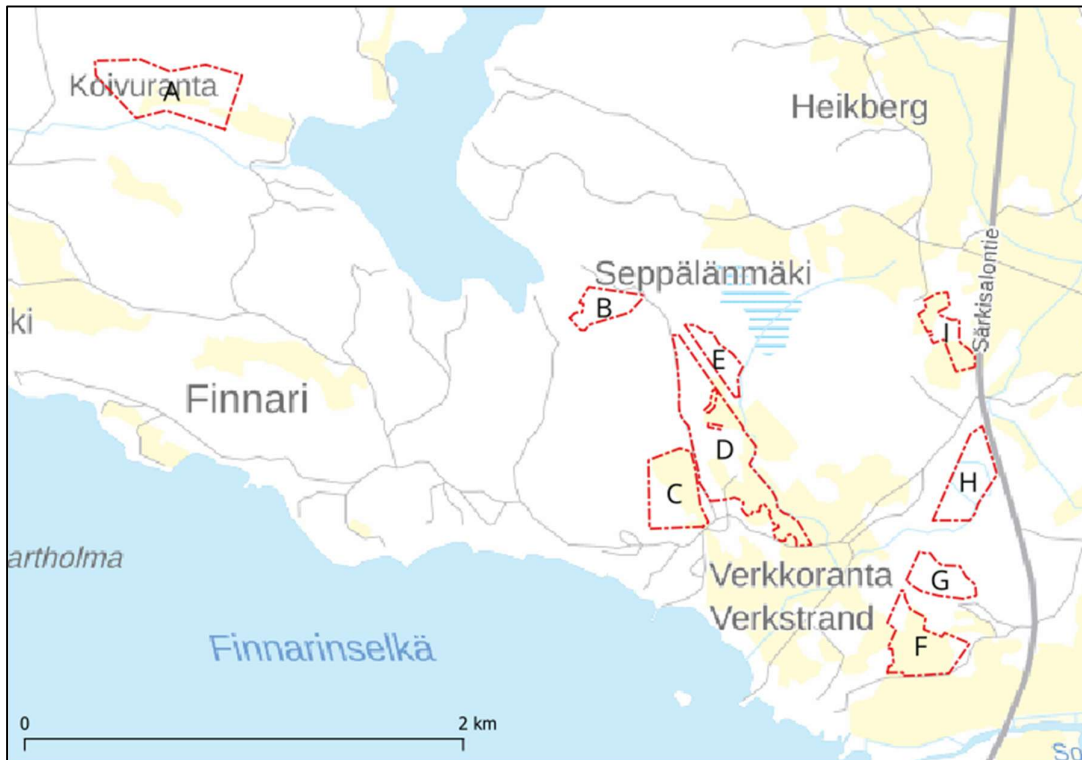
Salon kaupungin alueelle Särkisaloon on suunnitteilla aurinkovoimala. Tämän selvityksen tarkoituksena on esittää hankkeen vaikutukset pintavesien hallinnalle ja tuottaa tietoa ja suosituksia jatkosuunnittelua varten. Työn laatimiseen Watec Consultingilta on osallistunut Lauri Harilainen ja Johanna Pajari.

Hankealue sijaitsee Kemiöstä itään 14 km ja noin 11 km Perniöstä lounaaseen ja koostuu yhdeksästä eri aurinkovoimala-alueesta (Kuva 1).



Kuva 1 Hankealueen sijainti, hankealueen rajausta punaisella (hankealueen rajausta 26.3.2024 mukainen). Taustakartta Maanmittauslaitos.

Hankealueelle kaavaillaan aurinkovoimalaa, joka koostuu mm. tolppien päälle asennettavista aurinkopaneeleista, muuntamoista, kaapeloinneista, aluetta ympäröivästä aidasta sekä huolto- ja pelastusteistä.



Kuva 2 Hankealueen osa-alueet

Hankealue kaikki yhdeksän osa-aluetta mukaan lukien kattaa yhteensä noin 72 ha:n suuruisen pinta-alan.

Taulukko 1 Osa-alueet ja niiden pinta-alat

Osa-alue	Pinta-ala (Ha)
A	13.6
B	7.8
C	7.8
D	17.4
E	3.0
F	7.6
G	4.1
H	6.4
I	3.8
YHT:	71.5

2 Nykytila

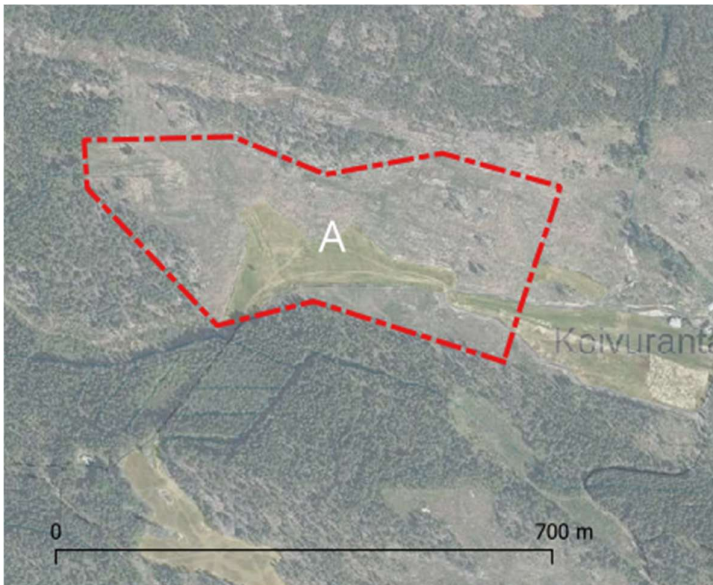
2.1 Maankäyttö

Hankealueen nykyinen maankäyttö on talouskäytössä olevaa kangasmetsää, ja peltoa (Kuvat 3 ja 4). Maankäyttö eriteltynä osa-alueittain on esitetty taulukossa 2.

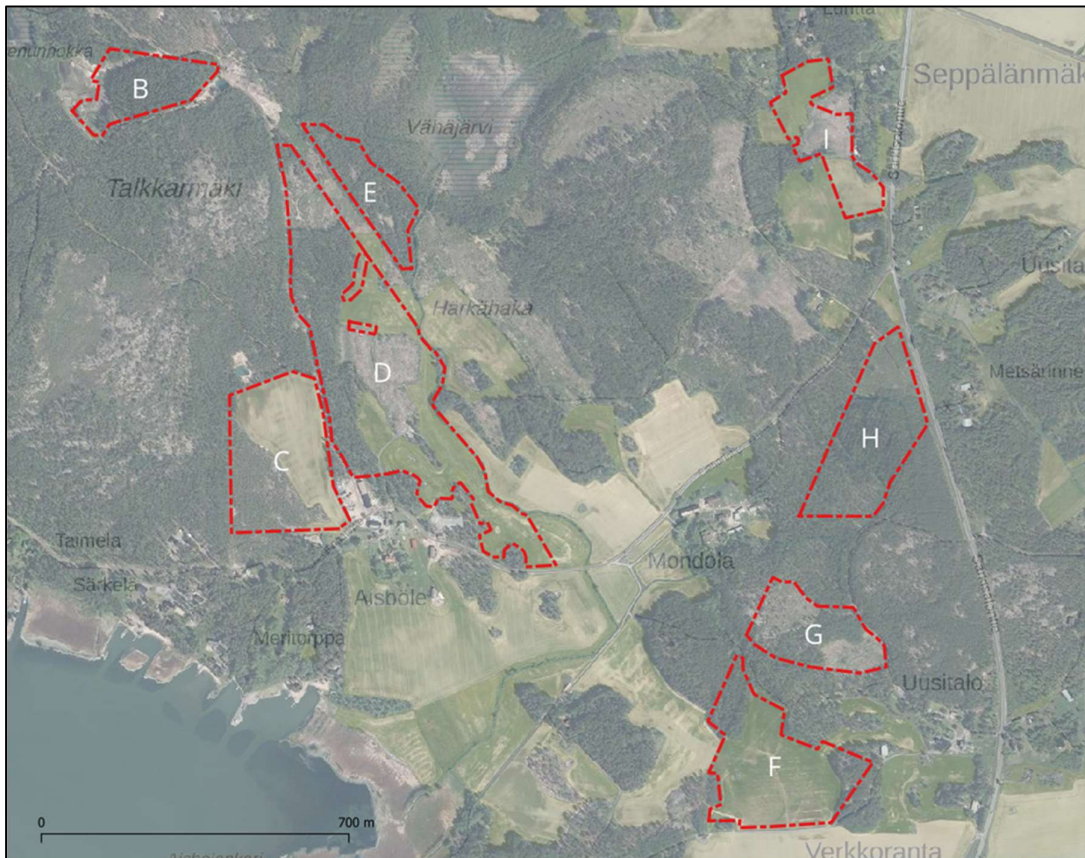
Taulukko 2. Osa-alueet ja maankäytön osuudet.

Osa-alue	Pinta-ala (Ha)	Metsä (Ha)	Pelto (Ha)
A	13.6	10.9	2.7
B	7.8	7.8	0.0
C	7.8	2.9	4.9
D	17.4	7.0	10.4
E	3.0	3.0	0
F	7.6	1.6	6.0
G	4.1	4.1	0
H	6.4	6.4	0
I	3.8	1.2	2.6
YHT	71.5	44.9	26.6

Osa-alue A on melko hiljattain päätehakattu. Noin 25 % on peltoaluetta.



Kuva 3. Osa-alueen A maankäyttö (Ilmakuva Maanmittauslaitos).



Kuva 4 Osa-alueiden B-I maankäyttö

Aurinkovoimalan myötä metsäalueella nykyinen puusto poistetaan ja paneelien asennuksen jälkeen alueen annetaan kasvittua. Peltoalueilla viljely lopetetaan ja samalla myös peltojen kyntäminen lopetetaan. Myös lannoittaminen loppuu. Osa-alueet B,E,F ja G ovat kokonaisuudessaan maankäytöltään metsää. C on puolittain metsää ja puolittain peltoa ja F lähes kokonaisuudessaan peltoa. I on valtaosin peltoa.

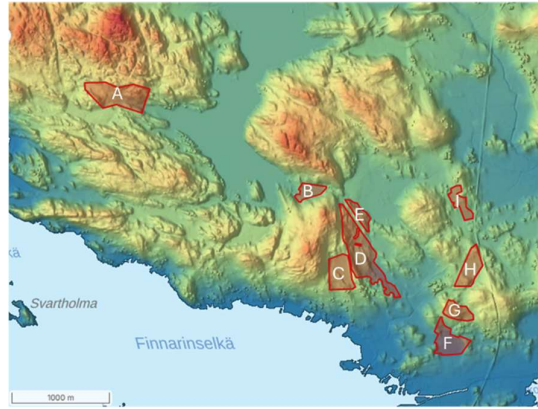
2.2 Topografia

Alueen topografia

Koko alueen korkeusasemat vaihtelevat +3,8...42.9 m välillä. Korkeusvaihtelu on suurinta osa-alueella A ja pienintä osa-alueella C.

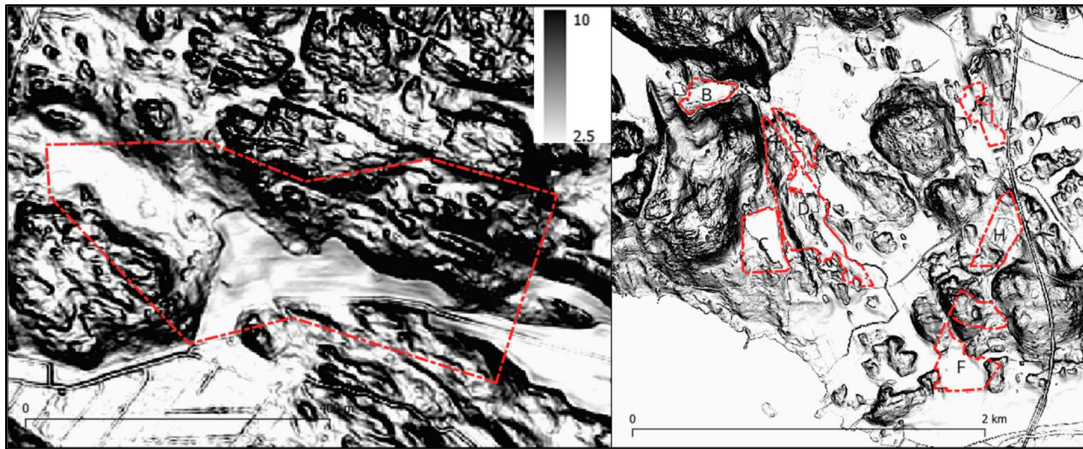
Taulukko 3. Osa-alueet ja korkeusvaihtelut (N2000)

Osa-alue	Min.	Max.
A	12.5	42,9
B	11.5	15.9
C	17.7	25.9
D	6.0	29.0
E	11.2	20.1
F	3.8	15.4
G	15.1	33.0
H	16.5	24.8
I	12.2	20.7
YHT	71.5	44.9



Kuva 5. Osa-alueet ja maastomalli.

Kuvaan 6 on koottu hankealueen keskimääräiset maaston kaltevuudet. Luonnollisesti peltoalueilla kaltevuudet ovat maltillisia, kun taas metsäisiä alueita leimaa mäkisyys.

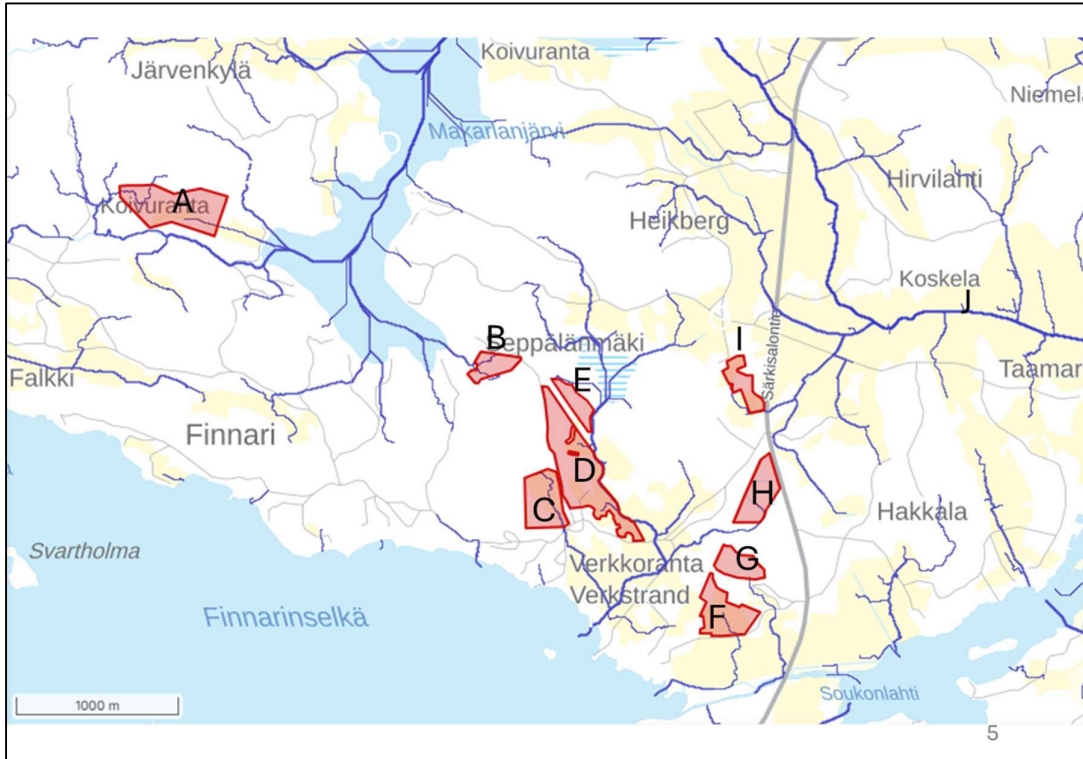


Kuva 6. Osa-alueet ja keskimääräiset kaltevuudet.

2.3 Valuma-alueet ja pintavesien purkureitit

Hankkeen osa-alueilta A ja B pintavalunta kulkee Makarlanjärveen, jonka koillisosa on luonnonsuojelualue. Osa-alueilta A ja B on luonnonsuojelualueelle etäisyyttä noin 1,6 km. Osa-alueiden C, D, E ja H vedet purkavat koillis-lounaissauntaiseen ojaan, joka purkaa vetensä Finnarininselälle Asisbölenkarin pohjoispuolella. Osa-alueiden F ja G valunta kulkee pelto-ojia pitkin Varknansuntiin, josta vedet päätyvät Pyölinlahteen. Osa-alueen I vedet päätyvät myös Pyölinlahteen, joskin pitempää virtausreittiä pitkin. Aluksi vedet

kulkevat koilliseen ja itään Laukanlahteen ja edelleen Soukonlahden kautta Pyölinlahteen.



Kuva 7. Hankealue ja virtausreitit (MML, SYKE).

Lähtökohtana on, että yläpuolisten alueiden kykyä purkaa pintavesiä ei tule heikentää. Näin ollen tulee huolehtia hankealueiden läpi kulkevista suuremmista avouomista. Kaikki osa-alueet sijaitsevat karttatarkastelun perusteella vedenjakajilla ja merkittäviä avouomia, jotka täytyisi säilyttää jatkossa ei alueilla ole. Osa-alueiden E ja D itäpuolella kulkee avouoma, joka tulee säilyttää ja jättää vähintään 5 metrin suojaetäisyys uoman ja lähimpien paneelien välille.

Nykyinen pintavesien hallinta

Alueen nykyinen kuivatus perustuu metsäojitukseen, peltoalojen vieritse kulkeviin ojiin, tienalitusrumpuihin ja peltojen salaojitukseen. Alueella ei ole tiettävästi pintavesien laatua parantavia hallintarakenteita tai hulevesiviemäröintiä. Mäkisillä metsäalueilla (esim. osa-alue A) ei ole tehostettua kuivatusta.

Painanteet

Painanteet ovat maastossa olevia paikkoja, joihin vesi kertyy luontaisesti ja joista ei ole kuivatusreittiä. Painanteet voivat olla ongelmaisia silloin, kun kertyvä vesi haittaa painannekohdan maankäyttöä. Toisaalta painanteet ovat

aivan luonnollisia vesien viivytyspaikkoja. Aurinkopaneelien kannalta ajoittainen veden lammikoituminen ei ole ongelmallista, mutta muuntamoita tai huoltoteitä ei tulisi sijoittaa kohtiin, joissa on suuri lammikoitumisriski. Alueen maaperä on pääosin savea, joten sadeveden imeytyminen maaperään on heikkoa.

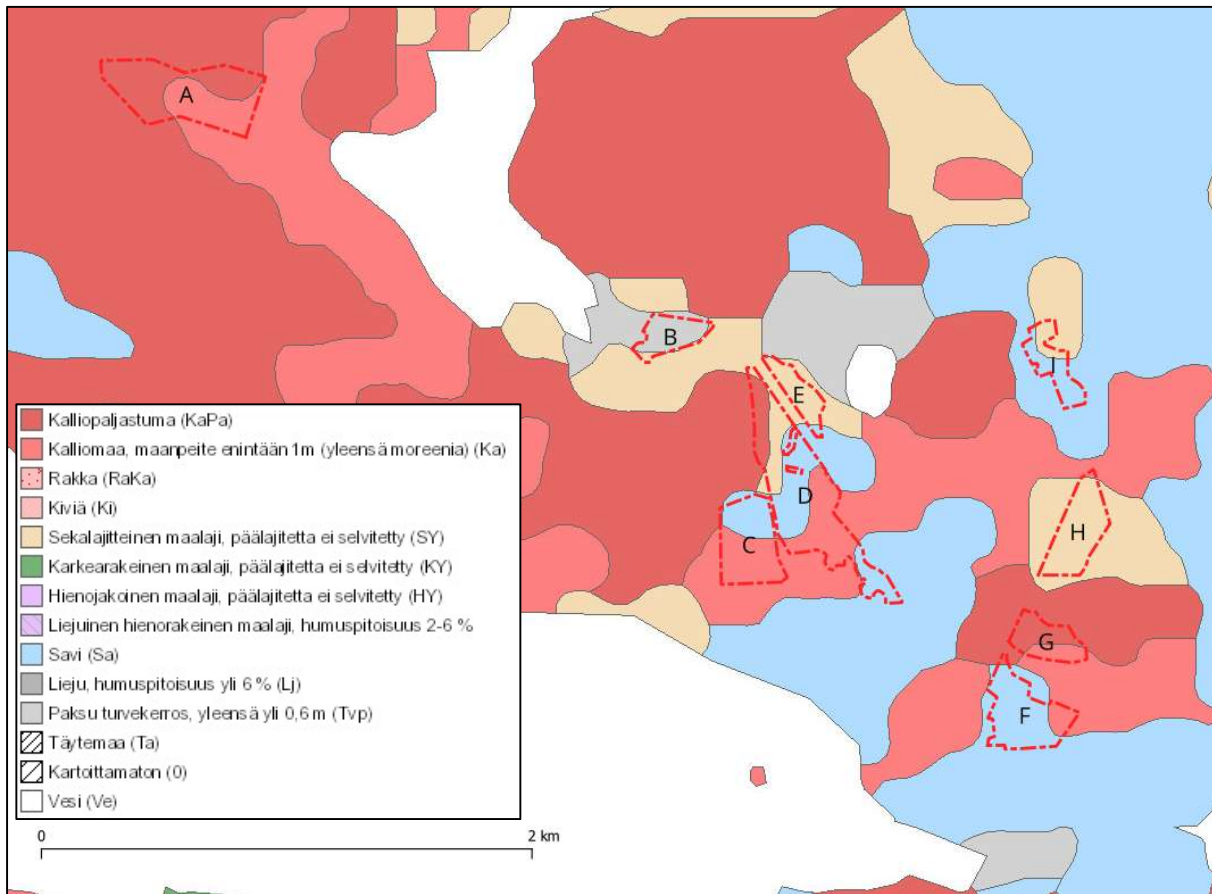
Potentiaalinen painanne mihin vettä voi poikkeuksellisessa rankkasadetilanteessa tai lumensulamisen yhteydessä kertyä havaittiin osa-alueella C. Painanne on määritetty Maanmittauslaitoksen 2*2 m korkeusmalliin perustuen. Tilanne voi todellisuudessa olla esitettyä parempi lätäköitymisen kannalta. Alueella on syytä välttää muuntamojen sijoittamista luontaisesti alaviin paikkoihin tai korottaa maastoa rakenteiden kohdalla (~30–50 cm).



Kuva 8. Rankkasateen aiheuttama veden mahdollinen tilapäinen lätäköityminen hankealueen osa-alueelle C (ScalگوLive).

2.4 Maaperä ja pohjavedet

Osa-alueen F maaperä on savea ja samoin osa osa-alueiden C,D ja I maaperästä. Loppuosa maaperästä osa-alueilla C ja D on kalliomaata. Osa-alue H on sekalajitteisella maaperällä jonka päälaajitetta ei ole selvitetty. Myös osa-alue E on lähes kokonaisuutena sekalajitteisella maaperällä ja D osittain. Osa-alue B poikkeaa maaperältään muista alueista ollen kokonaisuudessa paksun turvekerroksen päällä. Osa-alue A on selvästi kalliöisin ja länsiosassa on selkeästi kalliopaljastumia.



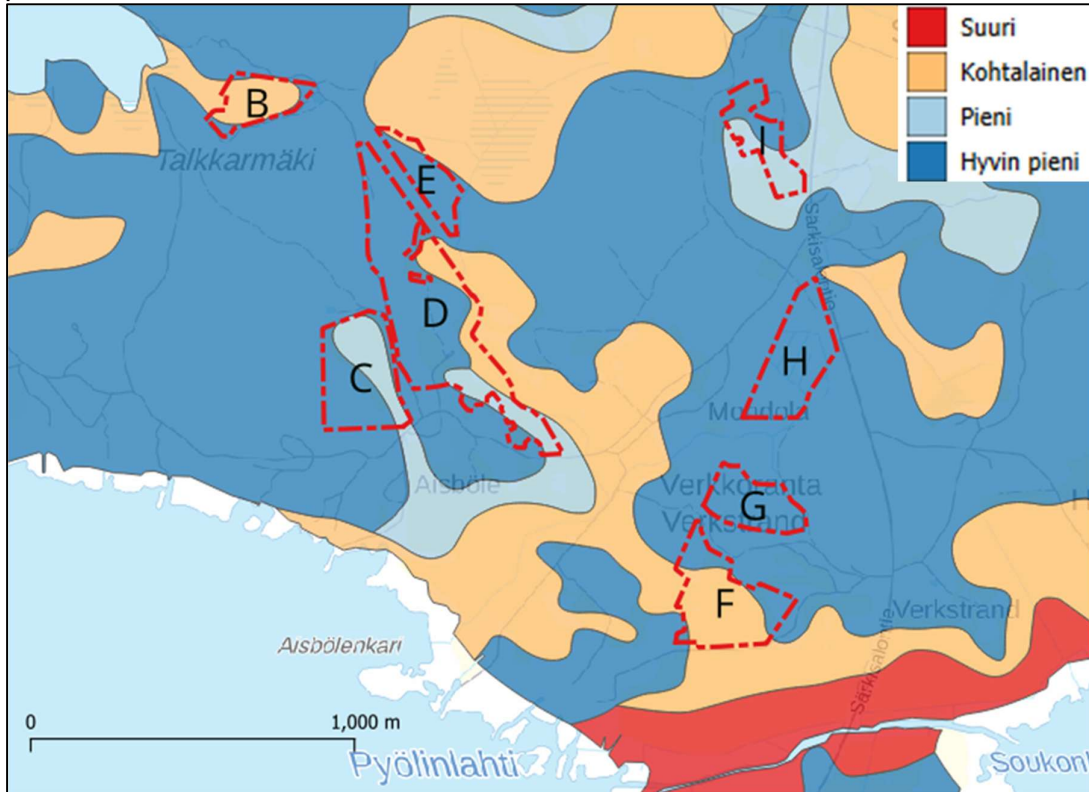
Kuva 9 Hankealueen maaperä (1:200 000), GTK

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

2.5 Happamat sulfaattimaat

Osa-alueilla B, D, F ja G on osin kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Alueilla A, C, H, I ja todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni tai hyvin pieni. Hankkeessa ei alenneta pohjavedenpinnan tasoa eikä tehdä kaivuita, jotka voisivat aiheuttaa happamien sulfaattimaiden hapettuessa happamuuden kohoamista

pintavesissä.



Kuva 10. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (GTK, 2009).

2.6 Luontoarvot ja suojelualueet

Tiedossa ei ole, että hankealueella olisi metsälain 10 § tarkoittamien vesitalouteen liittyviä erityisen tärkeitä elinympäristöjä (lähteitä, puroja ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavia noroja sekä pienten lampien välittömiä lähiympäristöjä).

Virtausreitin pituus hankkeen osa-alueilta A ja B Makarlanjärven koillisosassa sijaitsevaan luonnonsuojelualueeseen noin 1,6...1,9 km. Hankkeen osa-alue I purkaa noin 11,2 km myöhemmin Laukanlahdella sijaitsevalle luonnonsuojelualueelle.

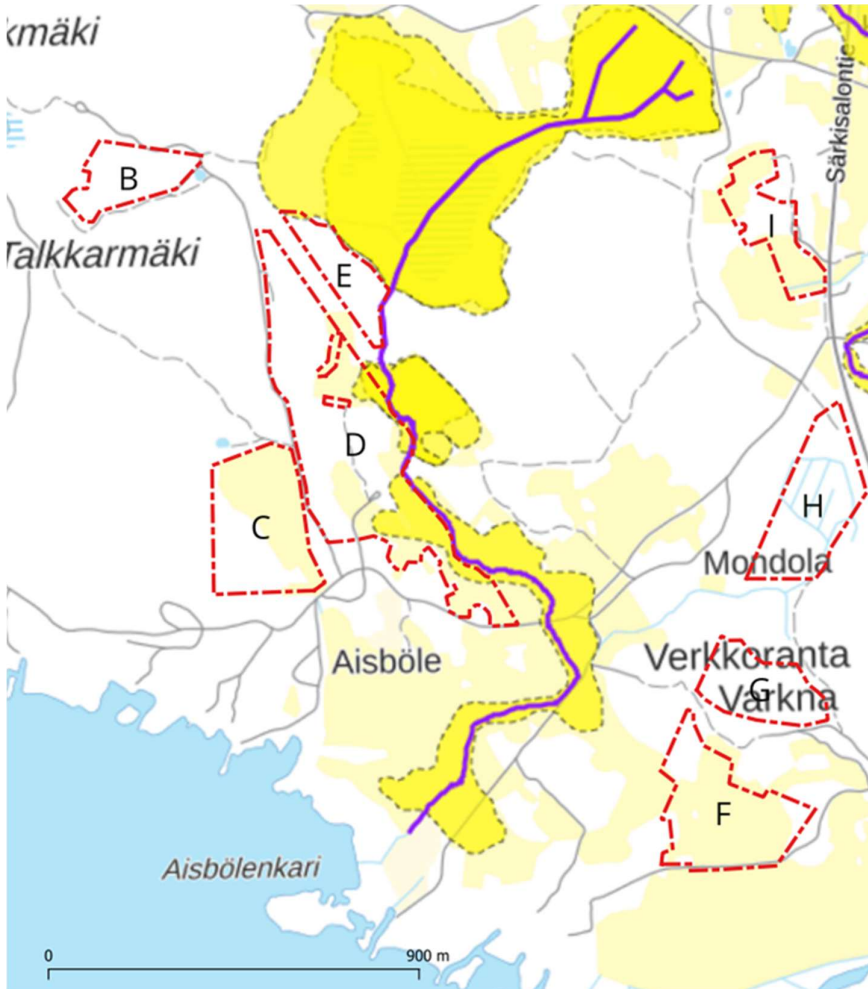
2.7 Tulvavaara-alueet

Hankealue ei sijaitse meri- eikä vesistötulva-alueella.

2.8 Ojitusyhteisöt

Hankealueella toimii ojitusyhteisö (Osa-alueet D ja E). Ojitusyhteisöllä on yhteisvastuullisesti oikeus ja velvollisuus pitää ojat toimituksessa vahvistetun suunnitelman mukaisessa kunnossa. Muuttamiseen tarvitaan aina ojitusyhteisön yhteinen päätös tai jos sopimusta ei synny, niin tarvittaessa uusi ojitustoimitus. Maanomistajilta tulee tarkistaa, ovatko ojitusyhteisöt vielä toiminnassa. Mikäli on, tulee tehdä sopimus tai yhteisö voi tehdä

kokouspäätöksen kustannusosittelun muuttamisesta maankäytön muuttuessa. Maanomistajan kanssa tehtävään vuokrasopimukseen olisi hyvä kirjata vastuun jakautuminen ojitussyhteisön suuntaan. Mikäli rakennusaikana työmaalta kulkeutuu niin merkittäviä määriä kiintoainetta, että se kasautuu alapuoliseen ojaan, niin kiintoaineen poisto kuuluu rakennuttajalle.



Kuva 11. Hankealue ja ojitussyhteisön karttarajaus (ELY, 2024).

3 Hallintarakenteiden mitoitus

Hankkeen vaikutusta vesitaseeseen arvioitiin maankäytön muutoksen aiheuttaman valuma-alueiden valuntakertoimien muutoksen perusteella. Valuntakerroin kuvastaa sitä osuutta sademäärästä, josta muodostuu pintavaluntaa. Nykytilanteessa metsäisille alueilla käytettiin valuntakertoimena arvoa 0,1 ja peltoalueille arvoa 0,15. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen osa-alueiden valuntakertoimiksi arvioitiin 0,20. Taulukkoon 4 on koottu tarvittava pintavesien käsittelytarve (1/5a sadetilanne). Käsittelyrakenteiden mitoituksessa huomioidaan lisäksi varautuminen ilmastonmuutokseen (+20 % varautumiskerroin).

Kuviin 12–20 on koottu osa-aluekohtaiset mitoituslaskelmat. Mitoittavan sadetilanteena käytettiin keskimäärin kerran viidessä vuodessa (1/5a) toistuvaa 10 minuutin sadetilannetta. Mitoitusperuste on yleisesti pintavesien hallinnassa käytetty arvio. Alapuolisella virtausreitillä ei tunnistettu kriittisiä kohteita (esim. rautateiden tai moottoriteiden alituksia). Näissä tapauksissa mitoitusasteen toistuvuus tulisi olla keskimäärin kerran sadassa vuodessa toistuva rankkasadetilanne.

Taulukko 4. Osa-aluekohtainen pintavesien käsittelytarve jolloin mitoitusvirtaamat eivät kasva alajuoksun suuntaan (oikean puolimmaiseen sarakkeeseen on lisätty varautuminen ilmastonmuutokseen)

Osa-alue	Viivytystarve m ³	Viivytystarve m ³ IM +20 %
A	220	260
B	150	180
C	90	110
D	190	230
E	60	70
F	65	80
G	80	100
H	120	140
I	40	50
YHT	855	1030

	Pinnan tyyppi	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin (k)*	Läpäise- mättömyys (%)	Mitoitus- sateen kesto (min)	Mitoitus- sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus- sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus- virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaa- man (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	3	0.15	10	10	150	320	61	130	36	78
	Metsä	11	0.1	10	10	150	320	164	349		
	Yhteensä	14						224	478	36	78
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelientä	14	0.20	20	10	160	320	435	870	261	522
	Yhteensä	14						435	870	261	522
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVYTYSVAATIMUS NYKYTILANTEeseen, m3 (1/5a)					225
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					5

Kuva 12. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue A.

	Pinnan tyyppi	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin (k)*	Läpäise- mättömyys (%)	Mitoitus- sateen kesto (min)	Mitoitus- sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus- sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus- virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaa- man (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto		0.15	10	10	150	320	0	0	0	0
	Metsä	8	0.1	10	10	150	320	117	250		
	Yhteensä	8						117	250	0	0
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelientä	8	0.20	20	10	160	320	250	499	150	300
	Yhteensä	8						250	499	150	300
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVYTYSVAATIMUS NYKYTILANTEeseen, m3 (1/5a)					150
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					3

Kuva 13. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue B.

	Pinnan tyyppi	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin (k)*	Läpäise- mättömyys (%)	Mitoitus- sateen kesto (min)	Mitoitus- sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus- sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus- virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaa- man (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	5	0.15	10	10	150	320	110	235	66	141
	Metsä	3	0.1	10	10	150	320	44	93		
	Yhteensä	8						154	328	66	141
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelientä	8	0.20	20	10	160	320	256	512	154	307
	Yhteensä	8						256	512	154	307
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVYTYSVAATIMUS NYKYTILANTEeseen, m3 (1/5a)					87
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					2

Kuva 14. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue C.

	Pinnan tyyppi	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin (k)*	Läpäise- mättömyys (%)	Mitoitus- sateen kesto (min)	Mitoitus- sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus- sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus- virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaa- man (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	10	0.15	10	10	150	320	234	499	140	300
	Metsä	7	0.1	10	10	150	320	105	224		
	Yhteensä	17						339	723	140	300
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelientä	17	0.20	20	10	160	320	557	1114	334	668
	Yhteensä	17						557	1114	334	668
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVYTYSVAATIMUS NYKYTILANTEeseen, m3 (1/5a)					194
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					4

Kuva 15. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue D.

	Pinnan tyyppi	Pinta-ala (ha)	Valuma-kerroin (k)*	Läpäise-mättömyys (%)	Mitoitus-sateen kesto (min)	Mitoitus-sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus-sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus-virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaaman (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	0	0.15	10	10	150	320	0	0	0	0
	Metsä	3	0.1	10	10	150	320	45	96	0	0
	Yhteensä	3						45	96	0	0
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelikenttä	3	0.20	20	10	160	320	96	192	58	115
	Yhteensä	3						96	192	58	115
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVITYSVAATIMUS NYKYTILANTEESEEN, m3 (1/5a)					58
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					1

Kuva 16. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue E.

	Pinnan tyyppi	Pinta-ala (ha)	Valuma-kerroin (k)*	Läpäise-mättömyys (%)	Mitoitus-sateen kesto (min)	Mitoitus-sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus-sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus-virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaaman (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	6	0.15	10	10	150	320	135	288	81	173
	Metsä	2	0.1	10	10	150	320	24	51	0	0
	Yhteensä	8						159	339	81	173
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelikenttä	8	0.20	20	10	160	320	243	486	146	292
	Yhteensä	8						243	486	146	292
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVITYSVAATIMUS NYKYTILANTEESEEN, m3 (1/5a)					65
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					2

Kuva 17. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue F.

	Pinnan tyyppi	Pinta-ala (ha)	Valuma-kerroin (k)*	Läpäise-mättömyys (%)	Mitoitus-sateen kesto (min)	Mitoitus-sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus-sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus-virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaaman (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto		0.15	10	10	150	320	0	0	0	0
	Metsä	4	0.1	10	10	150	320	62	131	0	0
	Yhteensä	4						62	131	0	0
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelikenttä	4	0.20	20	10	160	320	131	262	79	157
	Yhteensä	4						131	262	79	157
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVITYSVAATIMUS NYKYTILANTEESEEN, m3 (1/5a)					79
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					2

Kuva 18. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue G.

	Pinnan tyyppi	Pinta-ala (ha)	Valuma-kerroin (k)*	Läpäise-mättömyys (%)	Mitoitus-sateen kesto (min)	Mitoitus-sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus-sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus-virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaaman (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto		0.15	10	10	150	320	0	0	0	0
	Metsä	6	0.1	10	10	150	320	96	205	0	0
	Yhteensä	6						96	205	0	0
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelikenttä	6	0.20	20	10	160	320	205	410	123	246
	Yhteensä	6						205	410	123	246
* Hulevesiopus (2012, ka)						VIIVITYSVAATIMUS NYKYTILANTEESEEN, m3 (1/5a)					123
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					3

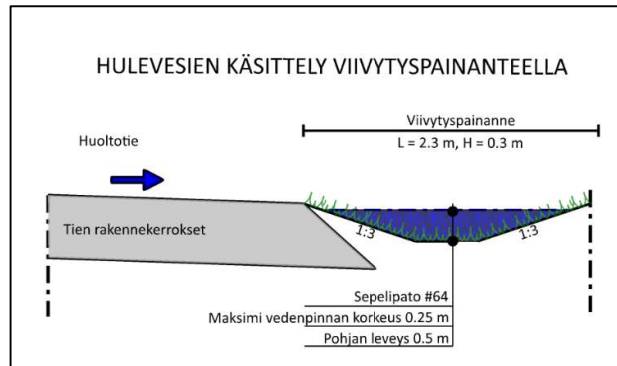
Kuva 19. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue H.

	Pinnan tyyppi	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin (k)*	Läpäise- mättömyys (%)	Mitoitus- sateen kesto (min)	Mitoitus- sade** (1/5a) l/s*ha	Mitoitus- sade** (1/100a) l/s*ha	Mitoitus- virtaama (1/5a) l/s	Ylivirtaama (1/100a) l/s	Mitoitusvirtaa- man (1/5a) vesimäärä m³	Ylivirtaaman (1/100a) vesimäärä m³
Hankealue, nyk.	Pelto	3	0.15	10	10	150	320	59	125	35	75
	Metsä	1	0.1	10	10	150	320	18	38		
	Yhteensä	4						77	163	35	75
Hankealue rakentamisen jälkeen											
	Paneelientie	4	0.20	20	10	160	320	122	243	73	146
	Yhteensä	4						122	243	73	146
* Hulevesiopas (2012, ka)						VIIVITYSVAATIMUS NYKYTILANTEeseen, m³ (1/5a)					38
** Ilmasto-opas.fi						MITOITUSVIRTAAMA, TYHJENEE 12h AIKANA (l/s)					1

Kuva 20. Pintavesien käsittelytarve, osa-alue I.

4 Pintavesien hallinta

Pintavesien hallinta suositetaan järjestettävän huoltoteiden suuntaisilla painanteilla, joihin rakennetaan tasaisin välimatkoin sepelipatja. Painanteisiin muodostuu viivytys- ja imeytystilavuutta 0,3 m³/juoksumetri. Painanteiden sepelipadot myös suodattavat alueen pintavesiä. Sepelipadot viivyttävät pintavesiä muodostaen potentiaalia pintavesien imeyttämiseen myös saviseen maaperään.



Kuva 21 Esimerkki ojatkosta (Virginia Stormwater Management Program) ja tyyppileikkaus huoltoteiden yhteyteen rakennettavista viherpainanteista.

Normaaleissa sadetilanteissa vesi imeytyy osittain painanteiden maaperään ja viivästyvät siten, että käytetyllä mitoitusasteella (1/5a 10 min) vuositason muutokset pohjaveden pintoihin jäävät vähäisiksi. Virtaamat alajuoksulle eivät kasva käytetyillä mitoitusperusteilla. Paneelientien pintavesiä ei johdeta ELY:n teiden sivuoissa.

5 Työmaavesien käsittely

Alapuolisten virtausreittien laadun kannalta hankkeen rakentamisvaiheen pintavesien hallinnalla on tärkeä merkitys. Työmaalta ei saa laskea suoraan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä pintavesiä alapuoliselle purkureitille. Pintavesien hallintarakenteet tulee rakentaa ennen

muita rakennustoimenpiteitä. Peltoalueen rakentaminen suositellaan tehtäväksi siinä vaiheessa, kun alue on kasvittunut riittävästi viimeisimmän kynnön jälkeen.

Rakentamisen aikaisessa pintavesien hallinnassa noudatettava RT 89-11230 mukaisia vaatimuksia, erityisesti:

- Kiintoaine < 300 mg/l
- pH välillä 6–9
- Öljyt < 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa.

Sekä:

- Työkoneet tulee säilyttää öljytiiveillä seisonapaikoilla
- Työmaalla voidaan käyttää esim. suoja-altaita työmaalla säilytettävien öljyjen ja liuottimien suojarakenteena
- Työmaalla on oltava riittävä valmius öljyvahingon torjuntaan, imeytysmateriaalia tulee olla riittävästi saatavilla.

6 Häiriötilanteet

Aurinkovoimalan tulipalotilanne on epätodennäköinen, mutta siihen tulee kuitenkin varautua. Riippumatta siitä, mistä komponentista palo saa alkunsa, suunnittelu- ja asennusvirheet ovat eurooppalaisten lähteiden perusteella merkittävin yksittäinen alkusyy. Hankkeessa noudatetaan kaikkien toimijoiden osalta riittävää huolellisuutta ja laadunvarmistusta suunnittelu- ja asennusvaiheessa.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston julkaisemassa Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeessa ohjeistetaan, että paneelikentän mahdollisen aluskasvillisuuden osalta tulisi huomioida, että se voi lisätä palon leviämisen riskiä. Palavan aluskasvillisuuden poisto huomioidaan riittävän laajalla alueella myös paneelikentän ympärillä maastopalovaaran ehkäisemiseksi.

Muuntamot varustetaan suoja-altaalla. Öljyvuodon sattuessa kaikki muuntamossa oleva öljy otetaan talteen vettä läpäisemättömään suoja-altaaseen. Inverttereissä ei ole haitallisia aineita. Ne sijoitetaan palamattomalle alustalle ja vähintään 1 metrin päähän lähimmästä paneelistä.

Aurinkovoimalan alueelle rakennetaan mahdollisesti myös sähkövarastoja (BESS, Battery Energy Storage System). Sähkövarastoalueelle rakennetaan pelastustiet kahdesta eri suunnasta riittävillä kääntösäteillä.

Mahdollisessa tulipalotilanteessa paloalue rajoittuu yhden moduulin alueelle. Mahdolliset muuntamoiden ja sähkövaraston sammutusjätevedet johdetaan suoja-altaaseen. Suoja-altaan tilavuus määritetään mitoittavan palotilanteen perusteella tarkemmassa suunnittelussa.

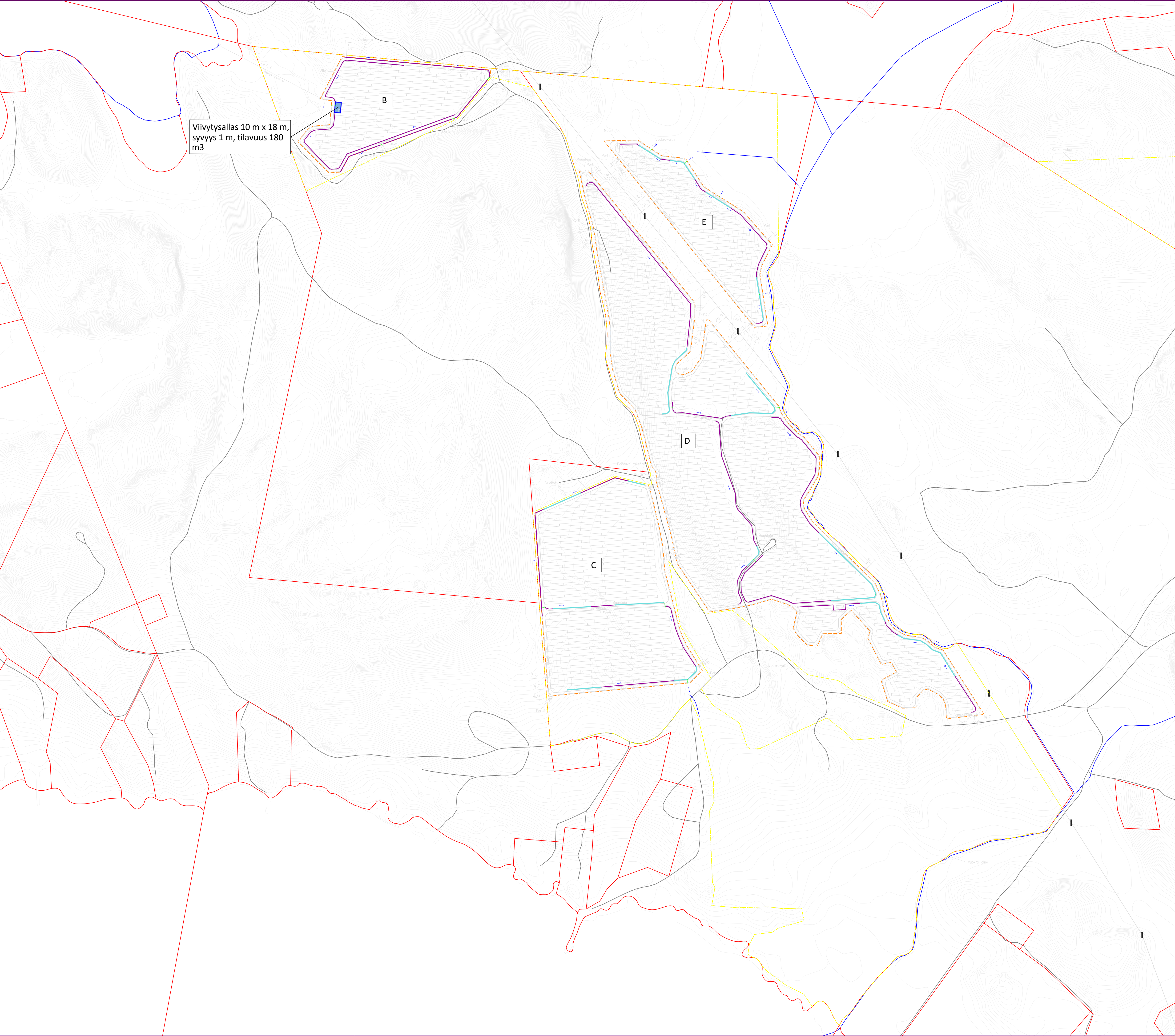
Rakennussuunnitelmavaiheessa akkukonttityypin ollessa valittu laaditaan yksityiskohtainen palonhallintasuunnitelma, jossa esitetään palon sammuttamis- tai jäähdyttämistoimenpiteet, myrkyllisten tai syttyvien kaasujen hallinta ja ympäristövaikutusten minimointi. Hallintasuunnitelmaa laadittaessa konsultoidaan alueen pelastusviranomaisia.

Sammutusjätevedet kerätään suoja-altaasta imuautolla ja viedään käsiteltäväksi. Sammutusjätevesien osalta noudatetaan voimassa olevia ohjeistuksia ja määräyksiä. Kunnan rakennusympäristöviranomainen ja pelastusviranomainen hyväksyvät tarkemmassa suunnittelussa laadittavan sammutusjätevesisuunnitelman.

7 Päätelmät ja jatkosuositukset

- Aurinkovoimalan ollessa toiminnassa pintavalunnan laatu ja imeytyvä vesi on hyvälaatuista. Pintavalunnan määrä ja virtaamapiikit tasataan esitetyillä pintavesien hallintarakenteilla.
- Hankealueelta purkautuvan pintaveden laadussa ei tapahdu haitallista muutosta nykytilanteeseen verrattuna. Pelto-alueiden kyntö- ja lannoitustöiden jäädessä jatkossa pois on vaikutus tältä osin jopa positiivinen.
- Metsäalueiden muokkaamisen aiheuttama ravinne- ja kiintoainekuorma pidätetään vähintään nykytasolla rakennettavilla viivytys- ja suodatusrakenteilla.
- Työmaanaikaisen kuormituksen (etenkin kiintoaine) hallintaa varten pintavesien hallintarakenteet tulee rakentaa etupainotteisesti.
- Paneelien puhdistamisessa tai vesakon poistossa ei käytetä kemikaaleja.
- Nykyiset päävirtausreitit säilytetään avoimina ja jätetään vähintään 5 m rakentamaton suojavyöhyke uoman reunasta mitattuna ylläpitoa varten.
- Osa-alueella C on tunnistettu paikoin kohonnut riski sade- tai sulamisvesien tilapäiseen lammikoitumiseen. Näille alueille tulisi välttää muuntamoiden tai muun herkän laitteiston asentamista ilman maanpinnan nostoa.
- Osa-alueilta A ja B on luonnonsuojelualueelle etäisyyttä noin 1,6 km. Luonnonsuojelualueelle hankkeesta ei välimatkan ja esitettyjen pintavesien hallintakeinojen takia nähdä ulottuvan vaikutuksia.

- Hankealue sijoittuu osin happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle ja se huomioidaan jatkosuunnittelussa.
- Hankkeella ei ole vaikutusta alueen ympäristössä oleville talousvesikaivoille koska pohjavedenpintoihin ei ole odotettavissa muutoksia (pintavesien hallintaratkaisut eivät muuta nykyisiä kuivatustasoja)



Merkinnät:

Koreuskäyrät (50 cm välein)

Nykyiset ojat

Nykyiset säilytettävät ojat

Virtaussuunta

Nykyiset tiet

Kiinteistörajat

Matalat ojat vesien johtamiseksi painanteille

Viivytyspainanteet

Poistettavat tai hylättävät ojat

Suunnitellut huoltotiet

Hankealueen aita

Uusi rumpu

Ojien huoltotila

Vuokra-alue

Pintavesien käsittely

PINTAVESIEN KÄSITTELY VIIVYTYPAINANTEELLA

Huoltotie

Tien rakennekerrokset

Maksimi vedenpinnan korkeus 0.25 m

Pohjan leveys 0.5 m

Viivytyspainanne

L = 2.3 m, H = 0.3 m

Sepelipato #64

Pohjan leveys 0.5 m

Viivytystilavuus:

Painanne A = 0,31 m2/m

Vesitilavuus V = 0,31 m3/m

Imeytyspinta-ala Ai = 2,1 m2/m

Viivytystarve = 1 170 m3

Painanteiden kokonaispituus 3 774 jm

HULEVESIEN JOHDATUS AVO-OJILLA

Maalaji	Luiskan kaltevuus kaivussyvyyden ollessa				
	alle 1,0 m	1,0...1,5 m	1,5...2,0 m	yli 2,0 m	
Louhikko, kivikko	1:0,8	1:1	1:1	1:1,25	
Sora, moreeni, maatumaton	1:1	1:1,25	1:1,5	1:1,75	
Hiekka, siltti, kuivakuorisavi, turve, maaton turve	1:1,25	1:1,5	1:1,75	1:2	
Pehmeä savi, lieju	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	

- Avo-ojien varsille jätetään huototilaa 5 metriä

- Huoltotilan leveys lasketaan avo-ojan reunasta alkaen

- Huoltotila vähintään toispuoleisesti

Mitoitus ja periaate

Suunnitelman lähtökohtana on käytetty 22.8.2025 päivättyä asemapiirrosta. Myöhemmin valmistuva luontoselvitys tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Asemapiirrosta on muutettava siten, että säilytettävien avuomien kohdille ei kohdisteta rakentamista, ja jätetään n. 5 m leveä rakentamaton vyöhyke huoltoon varten.

Purkupisteistä aluetta poistuva virtaama säädetään nykyistä vastaavaksi virtauksensäätörakenteella, jos mitoituksen mukaista käsittelyä ei saada toteutettua kokonaan viivytyspainanteilla.

Laskennallinen viivytystarve alueittain:

Alue A: 260 m3 (839 jm), suunniteltu painanteita 194 jm sekä viivytysallas 200 m3

Alue B: 180 m3 (581 jm), suunniteltu viivytysallas 180 m3

Alue C: 110 m3 (355 jm), suunniteltu painanteita 355 jm

Alue D: 230 m3 (742 jm), suunniteltu painanteita 742 jm

Alue E: 70 m3 (226 jm), suunniteltu painanteita 226 jm

Alue F: 80 m3 (258 jm), suunniteltu painanteita 258 jm

Alue G: 100 m3 (323 jm), suunniteltu viivytysallas 100 m3

Alue H: 140 m3 (452 jm), suunniteltu painanteita 452 jm

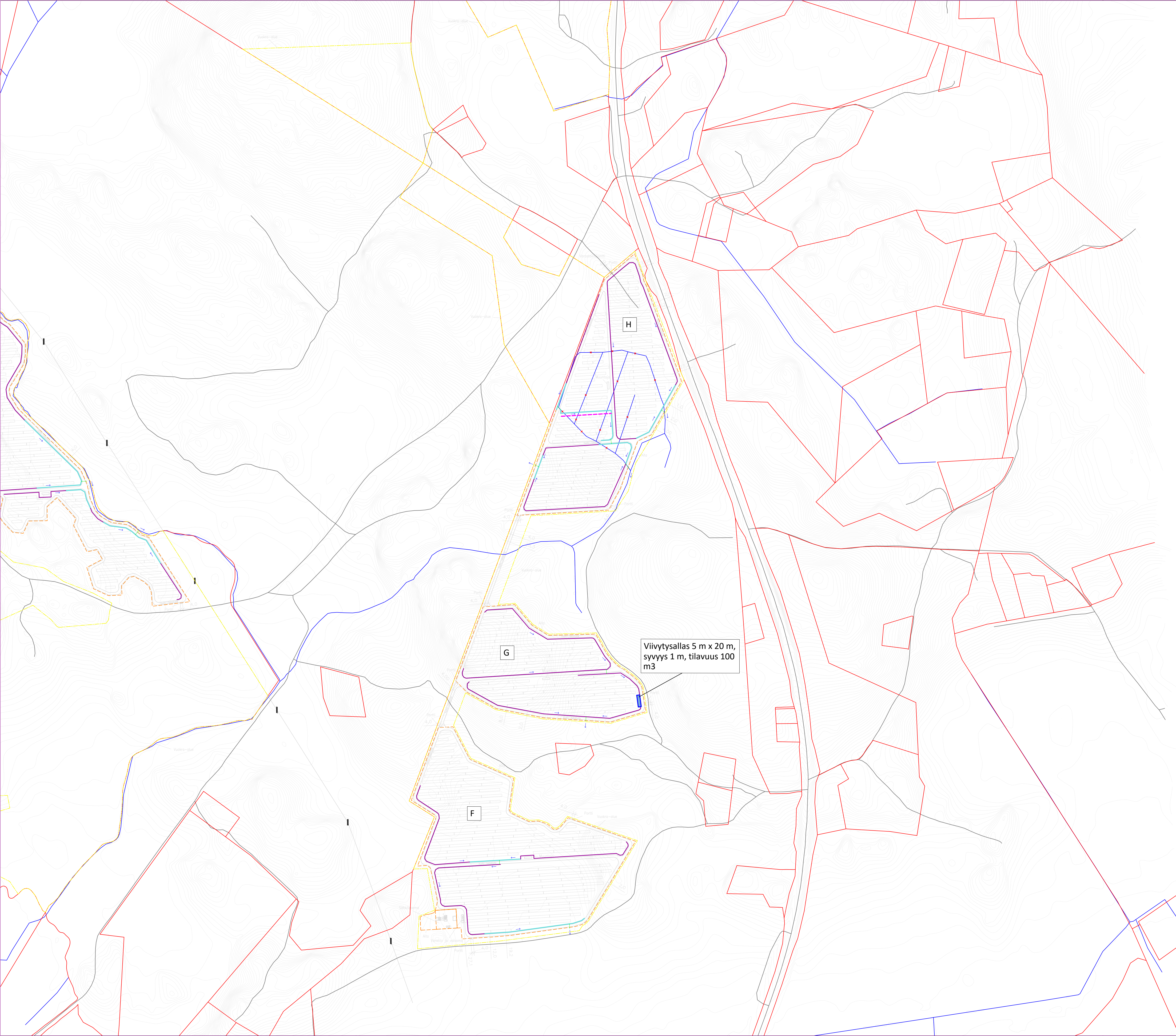
Hankkeen tulee tehdä ELY-keskukselle ojitusilmoitus 60 päivää ennen rakentamiseen ryhtymistä.

0 25 50 100 150 200m

LUONNOS 23.9.2025

GK23FIN / N2000

Kunta/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rorot	Viranomaisen merkinnät
SAALO			
Rakennustoimenne	Rak. numero/Rak. numero/Rak. tunnus/Rak. tunnus		
PINTAVESIENJOHTAMISJÄRJESTELMÄT			
Tilaaja, suunnittelukohde ja osoite			
Särkisalon aurinkovoimala			
Helios Nordic Energy Finland Oy			
Suunnittelija/piirtäjä	S. FLINKMAN		
Yhteyshenkilö	JP SAARELAINEN		
info@watec.fi			
www.watec.fi			
WATEC CONSULTING OY			
JP SAARELAINEN			
Suunnittelunumero			
VHT 100			
Päivämäärä	23.9.2025		
Tiedosto			



Merkinnät:

Koreuskäyrät (50 cm välein)

Nykyiset ojat

Nykyiset säilytettävät ojat

Virtaussuunta

Nykyiset tiet

Kiinteistörajat

Matalat ojat vesien johtamiseksi painanteille

Viivytyspainanteet

Poistettavat tai hylättävät ojat

Suunnitellut huoltotiet

Hankealueen aita

Uusi rumpu

Ojien huoltotila

Vuokra-alue

Pintavesien käsittely

PINTAVESIEN KÄSITTELY VIIVYTUSPAINANTEELLA

Huoltotie

Viivytyspainanne

L = 2.3 m, H = 0.3 m

Tien rakennekerrokset

1:3

1:3

Sepelipato #64

Maksimi vedenpinnan korkeus 0.25 m

Pohjan leveys 0.5 m

Viivytystilavuus:

Painanne A = 0,31 m2/m

Vesitilavuus V = 0,31 m3/m

Imeytyspinta-ala Ai = 2,1 m2/m

Viivytystarve = 1 170 m3

Painanteiden kokonaispituus 3 774 jm

HULEVESIEN JOHDATUS AVO-OJILLA

Maalaji	Luiskan kaltevuus kaivussyvyyden ollessa			
	alle 1,0 m	1,0...1,5 m	1,5...2,0 m	yli 2,0 m
Louhikko, kivikko	1:0,8	1:1	1:1	1:1,25
Sora, moreeni, maatumaton	1:1	1:1,25	1:1,5	1:1,75
Hiekka, siltti, kuivakuorisavi, turve, maaton turve	1:1,25	1:1,5	1:1,75	1:2
Pehmeä savi, lieju	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3

- Avo-ojien varsille jätetään huototilaa 5 metriä

- Huoltotilan leveys lasketaan avo-ojan reunasta alkaen

- Huoltotila vähintään toispuoleisesti

Mitoitus ja periaate

Suunnitelman lähtökohtana on käytetty 22.8.2025 päivättyä asemapiirrosta. Myöhemmin valmistuva luontoselvitys tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Asemapiirrosta on muutettava siten, että säilytettävien avouomien kohdille ei kohdisteta rakentamista, ja jätetään n. 5 m leveä rakentamaton vyöhyke huoltoja varten.

Purkupisteistä alueelta poistuva virtaama säädetään nykyistä vastaavaksi virtausensäätörakenteella, jos mitoituksen mukaista käsittelyä ei saada toteutettua kokonaan viivytyspainanteilla.

Laskennallinen viivytystarve alueittain:

Alue A: 260 m3 (839 jm), suunniteltu painanteita 194 jm sekä viivytysallas 200 m3

Alue B: 180 m3 (581 jm), suunniteltu viivytysallas 180 m3

Alue C: 110 m3 (355 jm), suunniteltu painanteita 355 jm

Alue D: 230 m3 (742 jm), suunniteltu painanteita 742 jm

Alue E: 70 m3 (226 jm), suunniteltu painanteita 226 jm

Alue F: 80 m3 (258 jm), suunniteltu painanteita 258 jm

Alue G: 100 m3 (323 jm), suunniteltu viivytysallas 100 m3

Alue H: 140 m3 (452 jm),suunniteltu painanteita 452 jm

Hankkeen tulee tehdä ELY-keskukselle ojitussilmoitus 60 päivää ennen rakentamiseen ryhtymistä.

0 25 50 100 150 200m

LUONNOS 23.9.2025

GK23FIN / N2000

Kunta/Kylä SALO	Kortteli/Tila -	Tontti/Rento -	Viranomaisten merkinnät
Rakennustoimenpide PINTAVESIENJOHTAMISJÄRJESTELMÄT	Rak. numero/Rak. numerot/Rak.tunnus/Rak.tunnukset		
Piirustaja Tilaaja, suunnittelukohte ja osoite Särkisalon aurinkovoimala	Piirustustila ALLUSTAVA PINTAVESISUUNNITELMA	Juoks.aro	
Helios Nordic Energy Finland Oy	Piirustuksen sisältö ASEMPIIRUSTUS ALUEET F, G JA H	Mittakaavat 1:3 000	
WATEC info@watec.fi www.watec.fi WATEC CONSULTING OY	Suunnittelija/piirittäjä S. FLINKMAN Tarkastava suunnittelija JP SAARELAINEN Yhteyshenkilö JP SAARELAINEN	Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero VHT 100	Muutos Tiedosto