

Ulvilan aurinkovoimahanke

Pintavesiselvitys ja
vesien hallinnan suunnitelma

Päiväys	20.2.2025
Laatija	S. Keskinen & M. Viiliäinen
Tarkastaja	S. Tammela
Hyväksyjä	T. Huhtinen
Projektinumero	YKK66895

20.2.2025

Sisällysluettelo

1	Työn tausta	3
2	Kaava-alueen nykytila.....	4
2.1	Vesistö ja virtausreitit	4
2.2	Topografia ja maaperä	6
2.3	Vedenlaatu	8
2.4	Luontoarvot	8
3	Vesienhallintasuunnitelma	9
3.1	Vesien johtaminen	9
3.2	Määrällinen ja laadullinen pintavesien hallinta	10
3.3	Rakentamisen aikainen pintavesien hallinta	12
3.4	Hankkeen vaikutukset pintavesiin	13
4	Johtopäätökset.....	13

Liitteet:

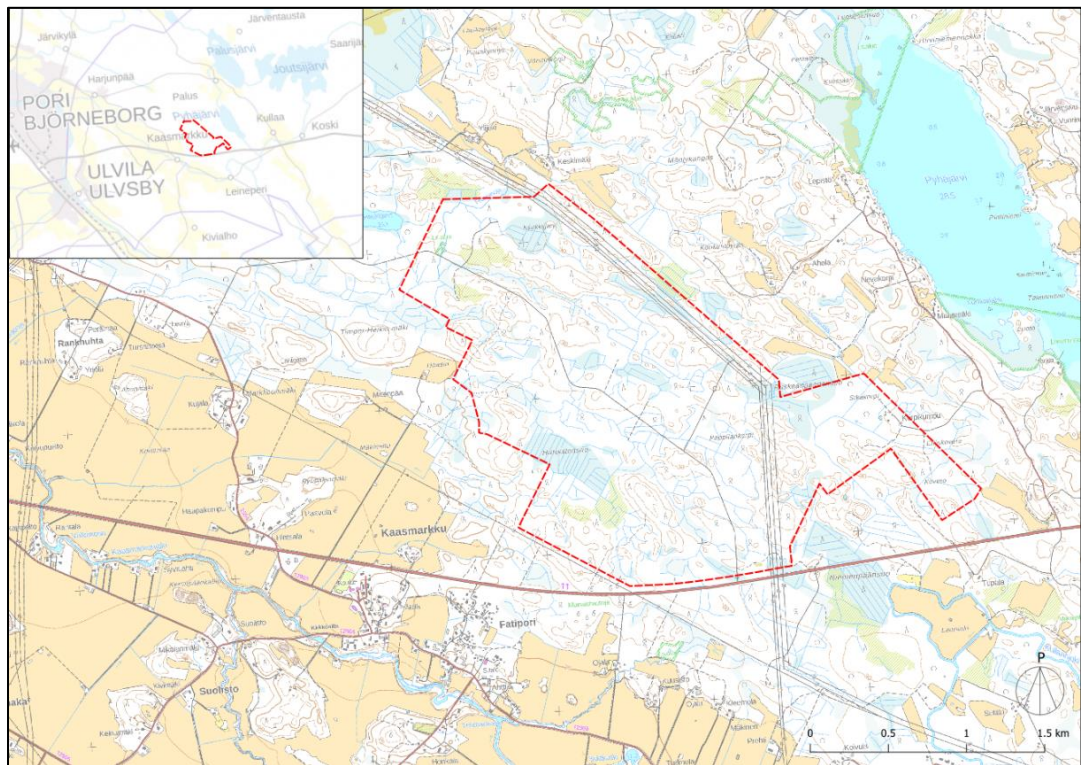
Liite 1. Suunnitelmakartta, LUONNOS (A3, 1:11 000), 14.2.2025



20.2.2025

1 Työn tausta

Pintavesiselvitys tehtiin tulevan aurinkovoiman tuotantoalueen vesiluvan tarpeen arviota varten. Ulvilan Kaasmarkun aurinkovoimahanketta suunnittelee IBV Suomi Oy. Kaava-alueen pinta-ala on noin 455 ha, josta noin 256 ha on paneelikenttiä. Alue sijaitsee Ulvilan kaupungin alueella Kaasmarkussa, noin 7 kilometriä Ulvilan keskustasta koilliseen (Kuva 1). Vesienhallintasuunnitelma on tehty tuotantoalueen layoutin¹ mukaisesti (Kuva 2).

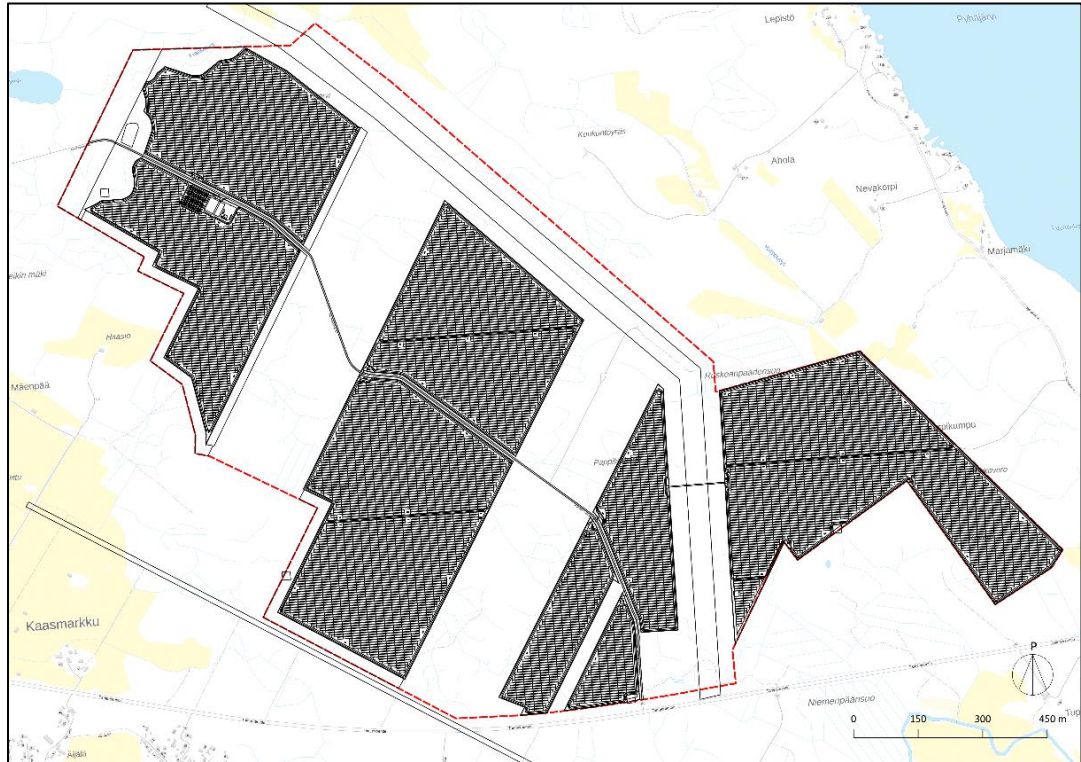


Kuva 1 Kaava-alueen rajaus¹.

¹ Kaava-alueen layout (IBV Suomi Oy, 28.1.2025).



20.2.2025

Kuva 2 Alustava kaava-alueen layout¹.

2 Kaava-alueen nykytila

2.1 Vesistö ja virtausreitit

Selvitysalue kuuluu Kokemäenjoen vesistöalueeseen (27) ja sijoittuu Harjunpäänjoen alaosan valuma-alueelle (35.141) (Kuva 3). Harjunpäänjoen valuma-alue selvitysalueen alapuolella on noin 477 km². Selvitysalueen pohjoisosan vedet johtuvat Harjunpäänjokeen Fransinojan ja Haukiojan kautta, keskiosan vedet pelto-ojan kautta ja etelä- sekä itäosan vedet Kaasmarkunjoen kautta. Harjunpäänjoki laskee Kokemäenjokeen.

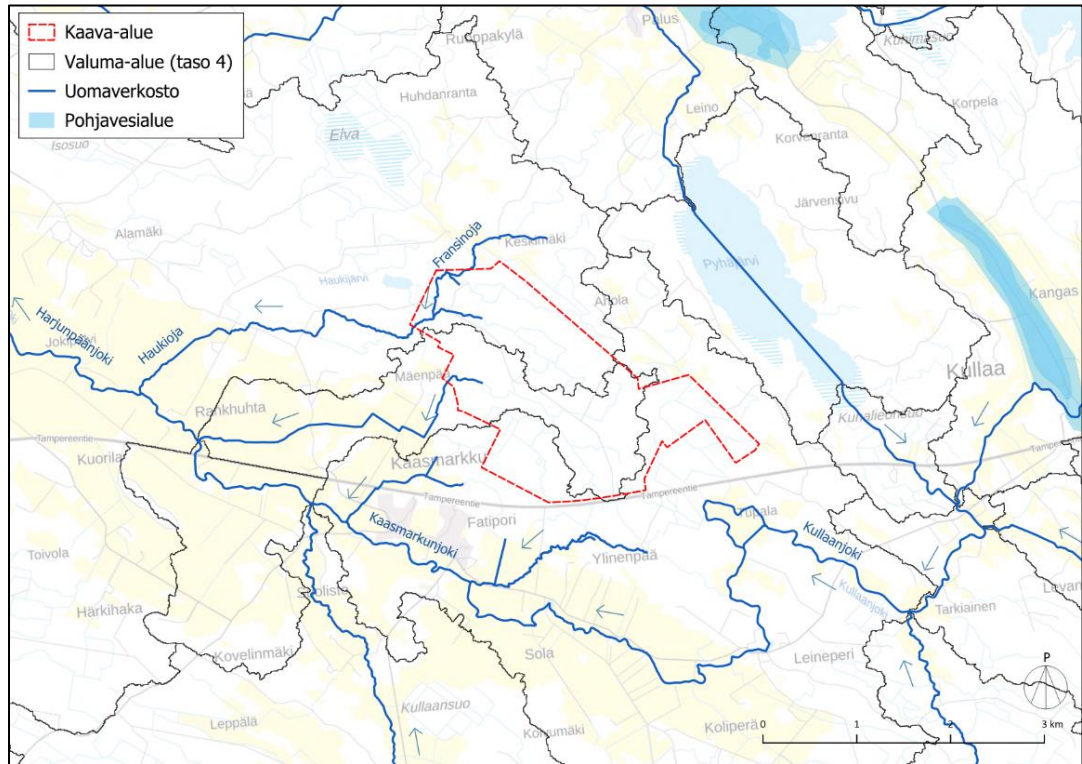
Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tärkeitä pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä alueen koillispuolella.

Selvitysalueen nykyinen maankäyttö on lähinnä metsää, joten sen läheiset valuma-alueet ja virtausreitit mukailevat nykyisiä metsäoimia (Kuva 4 ja Kuva 5).

Selvitysalueella ei tiedettävästi sijaitse ojitussyhteisöjä.



20.2.2025



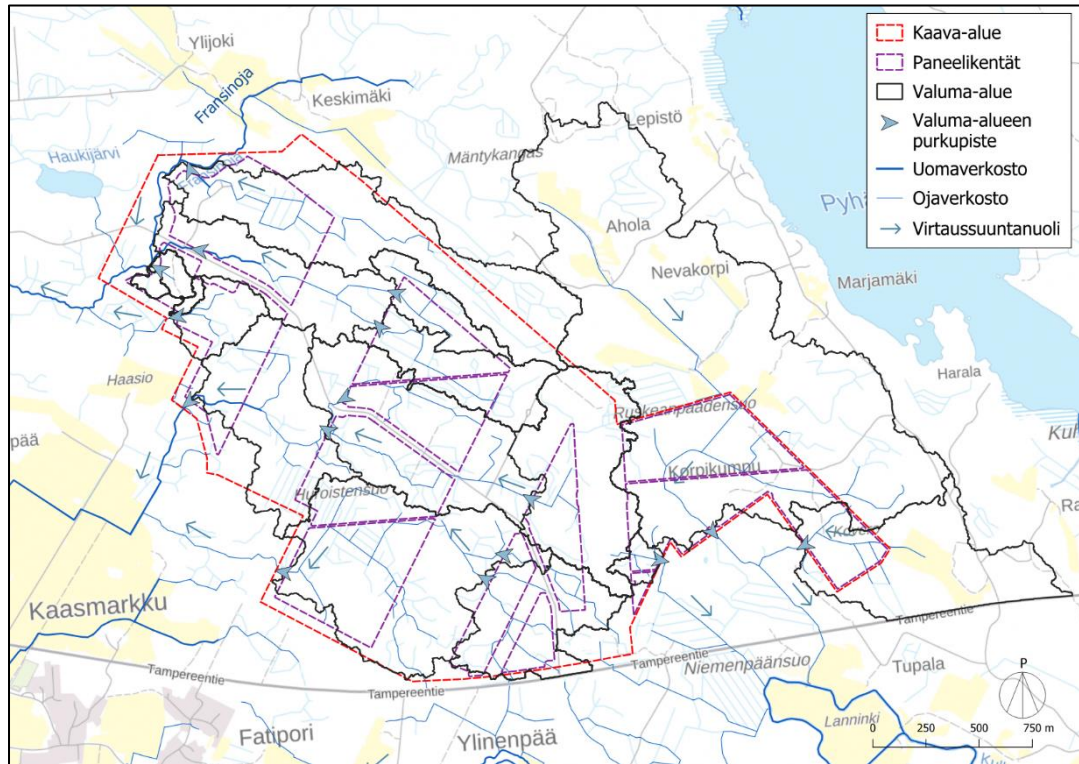
Kuva 3 Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla ja pohjavesialueiden läheisyydessä.



Kuva 4 Hankealueen ilmakuva, paneelientien rajaukset esitetty valkoisella.



20.2.2025



Kuva 5 Kaava-alueen nykyiset valuma-alueet ja niiden purkureitit.

2.2 Topografia ja maaperä

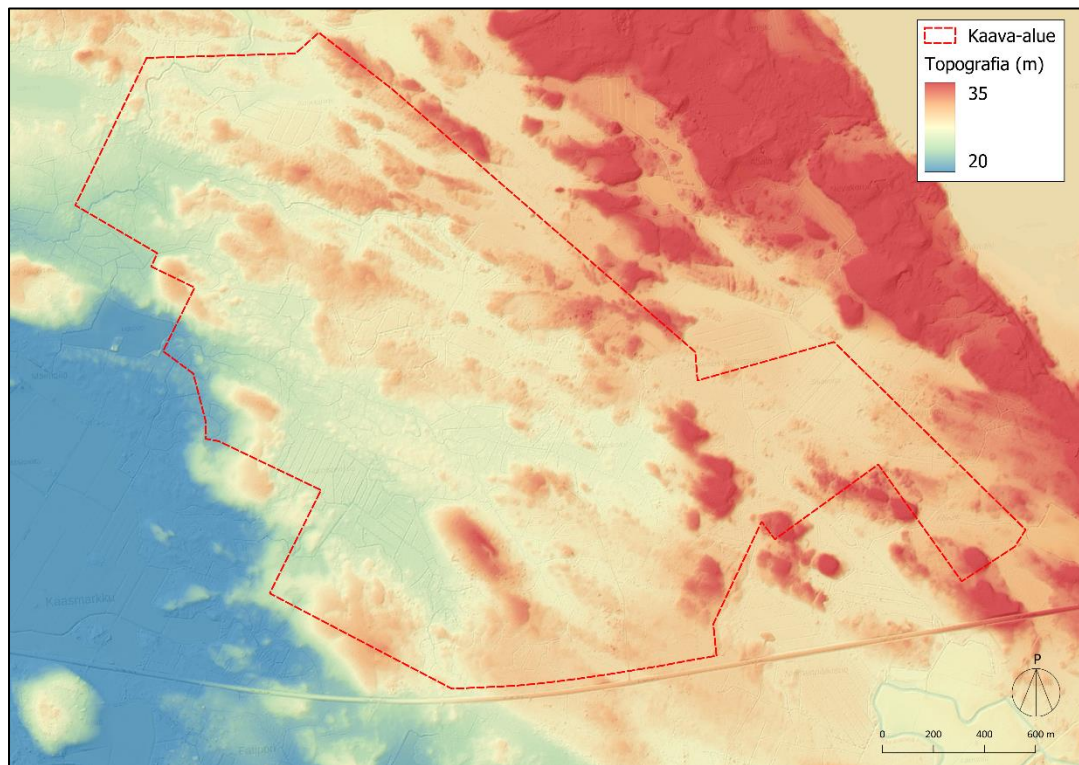
Kaava-alueella maanpinta laskee länteen kohti Fransinojaa ja lounaaseen kohti Kaasmarkun peltoalueita. Kaava-alueen maanpinta on korkeustasolla +21...+37 metriä merenpinnasta (Kuva 6). Korkeimmillaan topografia on alueen itäosassa, jossa on paikoitellen muuta aluetta korkeampia mäkiä.

Selvitysalueen maaperä koostuu pääasiassa hiekka- ja sora-moreenista sekä turvemaasta (rahka- ja saraturve) (Kuva 7). Paikoitellen alueella sijaitsee myös pienempiä hiesualueita.

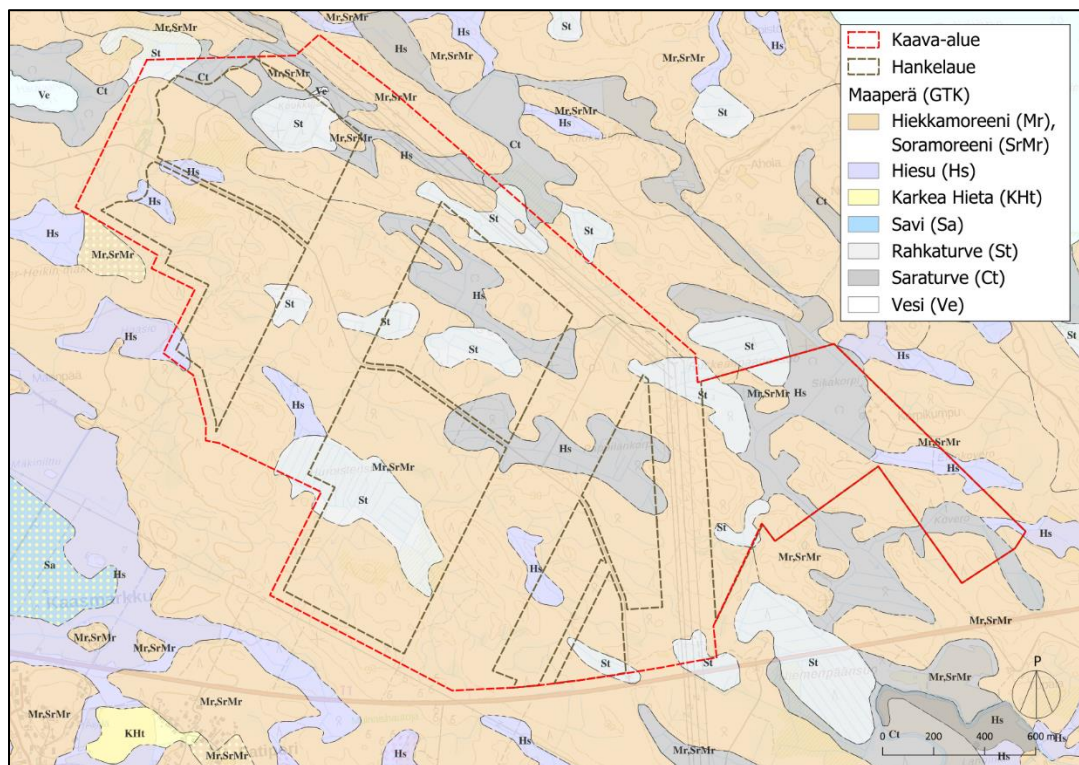
Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys alueella vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen (Kuva 8). Suurin todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on kaava-alueen pohjois- ja itäosissa.



20.2.2025



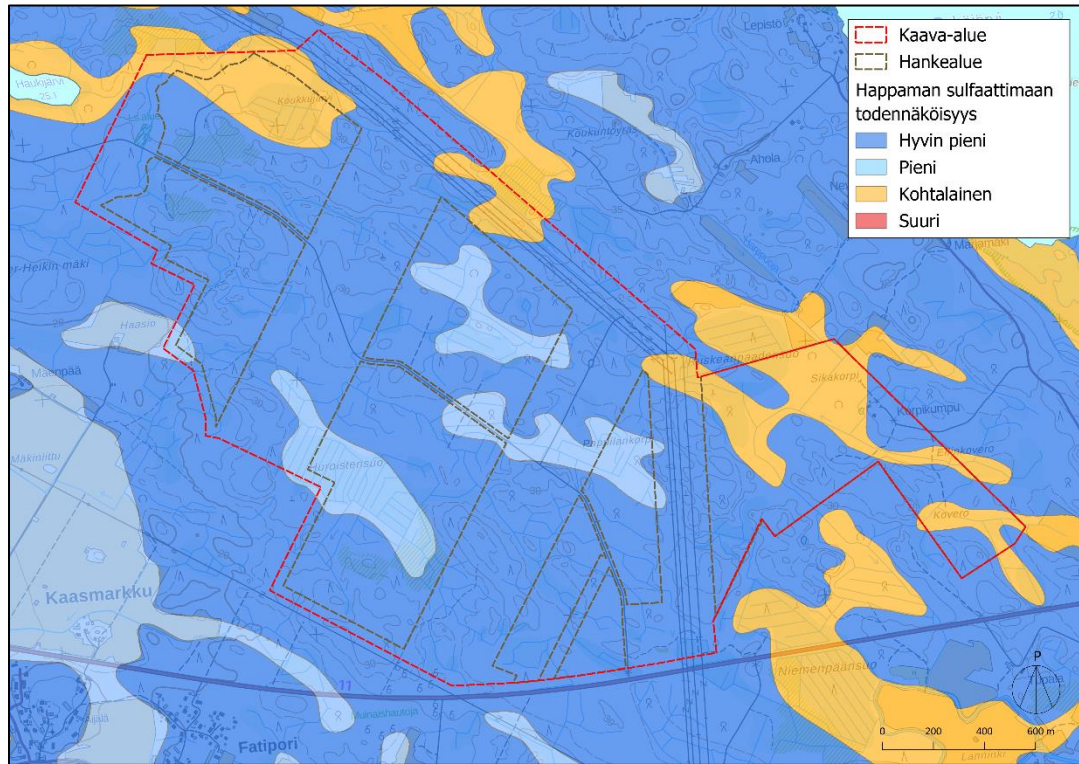
Kuva 6 Kaava-alueen topografia (MML).



Kuva 7 Kaava-alueen maaperä (GTK).



20.2.2025



Kuva 8 Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys kaava-alueella (GTK).

2.3 Vedenlaatu

Harjupäänjoki on tyypiltään keskisuuri kangasmaiden joki ja sen ekologinen tila on arvioitu hyväksi² ja fosforikuormitus erittäin merkittäväksi³. Noin puolet Harjupäänjoen ravinnekuormituksesta selvitysalueen kohdalla on lähtöisin peltoviljelystä. Fransinojan ekologista tilaa tai ravinnekuormitusta ei ole määritetty. Sen alapuolella sijaitsevan Haukiojan fosforikuormitus on arvioitu merkittäväksi.

2.4 Luontoarvot

Fransinojan alueella sijaitsee luontoarvoja, joiden vuoksi uoma ja sen läheiset alueet on jätetty paneelialueiden ulkopuolelle. Kaava alueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita. Kaava-alueen länsipuolella, noin 130 metriä alueesta lounaaseen, sijaitsee Kaasmarkunmäen Natura-alue (SAC FI0200143), jonka läpi Fransinoja kulkee.

² Pintavesien tila (Vesi.fi, 2024).

³ Ravinnekuormitus (Vesi.fi, 2024).



20.2.2025

3 Vesienhallintasuunnitelma

Vesienhallintasuunnitelman tarkoituksena on säilyttää kaava-alueen vesiolosuhteet ja alueelta alapuolisiin uomiin purettavan virtaaman suuruus sekä veden laatu vähintään nykytilanteen kaltaisena.

Kaava-alueen maaperä on pääasiassa moreenia, joka soveltuu vesien imeyttämiseen. Paikoitellen alueella sijaitsee hiesu- ja turvemaata, jotka ovat herkkiä eroosiolle ja veden mukana liikkeelle lähtiessään kiintoaineksesta hitaasti laskeutuvan. Tämän vuoksi alueella tehtäviä ylimääräisiä kaivuja ja maaperän muuta häirintää tulee välttää.

Kaava-alueella tulee lisäksi eroosion ehkäisemiseksi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon nykyistä kasvillisuutta ja tarvittaessa kylvää uutta.

3.1 Vesien johtaminen

Kaava-alueen maaperä pääasiassa mahdollistaa pintavesien imeyttämisen, minkä vuoksi vedet pyritään johtamaan pintavaluntana nykyisen korkeusmaailman mukaisesti pääasiassa nykyisen ojituksen mukaisiin ojiin. Alueelle tarvitaan myös uutta ojitusta alustavan arvion mukaan noin 2,6 km, jotta vedet saadaan johdettua vesienhallintarakenteisiin. Kaivettavat uudet ojat jakautuvat useampaan lyhyempään osuuteen ja niiden määrää suunniteltiin mahdollisimman vähän. Paneelikentiltä vedet johdetaan ojilla keskitettyihin pintavesien hallinnan rakenteisiin, joista vedet johdetaan edelleen vastaanottavaan vesistöön nykyisiä virtausreittejä pitkin.

Paikoitellen nykyiset säilytettäväksi esitetyt ojat risteävät nykyisen layoutin mukaisten paneelien kanssa, joten jatkosuunnittelussa tulee yhteensovittaa ojien ja paneelien sekä muiden rakenteiden sijainnit. Paneelikentillä sijaitsevat ojat, joita ei ole esitetty suunnitelmassa, eivät ole kuivatuksen kannalta oleellisia ja ne voivat jäädä paneelien alle.

Valuma-alueen 21 nykyisen ojan virtaussuunta on epävarma, mutta tulevassa tilanteessa vedet ohjataan pohjoisen suuntaan ojaa kunnostamalla. Tällä ratkaisulla ei ohjata hankealueen vesiä valuma-alueen eteläpuolella sijaitsevalle luonnonsuojelualueelle.

Ojien ja kaapelilinjojen ristessä, tulee kaapelit viedä ojan ali tai ilmassa sen yli. Kaapeleita asennettaessa maahan tulee huomioida alueen topografia ja keväisin tapahtuva alueen mahdollinen tulviminen.

Huoltoteiden yhteyteen toteutetaan matalat ojapainanteet, joilla ohjataan vesiä nykyisille ojille. Kaava-alueen huoltotiet risteävät paikoitellen nykyisten ojien kanssa ja näihin kohtiin tulee toteuttaa rummut, jotta virtausreittien jatkuvuus säilyy. Erityisesti kaava-aluetta kiertävien huoltoteiden jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen yläpuolisten valuma-alueiden virtausreitit. Lisäksi on varmistettava, että maamassat huoltoteiden penkoilta eivät kulkeudu vesistöihin.



20.2.2025

Fransinojan varteen on jätetty vähintään 30 metriä leveä rantavyöhyke, jonne ei lähtökohtaisesti sijoiteta pintavesien hallinnan rakenteita vesistöön kohdistuvien negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi. Hankealueen läpi kulkevat uomat, joiden valuma-alueet ovat hankealuetta suuremmat, tulee säilyttää, jotta virtausreitti alapuoliseen uomaan säilyy. Hankealueen läpi kulkevien uomien vedet johdetaan hankealueelle toteutettavien pintavesien hallintarakenteiden kautta.

Vesien johtamisen periaatteet sekä hallintarakenteiden viitteelliset sijainnit, tilavauraukset ja tilavuudet on esitetty pintavesiselvityksen liitteessä 1. Ojien ja hallintarakenteiden sijainteja tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai kaava-alueen layoutin muuttuessa.

3.2 Määrällinen ja laadullinen pintavesien hallinta

Alueella tulee toteuttaa vesien määrällistä ja laadullista hallintaa alueelta purkautuvien virtaamapiikkien tasaamiseksi ja vesien laadun säilyttämiseksi. Ojitettujen valuma-alueiden virtaamavaihtelut ovat suurempia kuin luonnontilaisten alueiden, ja alueelta lähtevä kuormitus on suurinta tulvien sekä rankkasateiden aikana, jolloin virtaamat ovat suurimmillaan. Kaava-alueen vesien määrällinen ja laadullinen käsittely on esitetty toteutettavaksi keskitetyillä kiintoainesta laskeuttavilla ja kasvillisuuspeitteisillä pintavesien hallintarakenteilla.

Käytön aikana paneelien päältä valuva sadevesi voi aiheuttaa paikallista eroosiota maaperään ja kiintoaineksen suspensiota valuvan veden osuessa paneelin alla kapealle kaistaleelle. Paneelikenttien eroosioriskiä ja alueelta lähtevää kiintoainekuormitusta pienennetään säilyttämällä alueen kasvipeite sekä tarvittaessa kylvämällä uutta kasvillisuutta alueille, joilta kasvillisuus katoaa rakentamisen yhteydessä. Alueen kasvittamisessa tulee kuitenkin huomioida myös paloturvallisuus. Paneelin alapuolelle maahan kohdistuvaa viivamaista eroosiota voidaan vähentää myös asentamalla yksittäiset paneelit siten, että niiden väliin jää raot, jolloin vesi pääsee valumaan ja imeytymään maahan tasaisemmin. Tarvittaessa paneelirivistön alareunan alle voidaan toteuttaa lisäksi eroosiosuojaus viivamaisen eroosion ehkäisemiseksi esimerkiksi soraistamalla.

Vedet johdetaan ojia pitkin kiintoainesta laskeuttaviin pintavesien hallintarakenteisiin, jotka pienentävät paneelikenttien aiheuttaman virtaaman kasvua nykytilanteen tasolle sekä vähentävät alueelta lähtevää ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Osa virtausreiteistä kulkee useamman paneelialueen sekä paneelialueiden väliin jäävän välialueen läpi. Vesienhallintarakenteet on sijoitettu paneelialueille ennen uoman johtumista nykytilaiseksi jäävälle välialueelle. Tällä pyritään varmistamaan paneelikentältä lähtevän veden laatu ja määrä niin, että vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ja paneelikenttien välisille alueille pysyisivät mahdollisimman muuttumattomina.

Altaat tulee muotoilla pitkänomaisiksi, jotta kiintoaineen laskeutumiselle on riittävästi aikaa. Toisaalta altaissa tulee olla myös riittävästi leveyttä, jotta virtaus hidastuu riittävästi. Altaisiin tulee toteuttaa virtaamansäätörakenteet, joilla alueelta poistuva



20.2.2025

virtaama rajoitetaan nykytilaista vastaavaksi. Altaat tulee tarkastaa säännöllisesti ja tarvittaessa poistaa niihin kertynyt liete ja kiintoaines.

Vesienhallintarakenteet 1 ja 16 sijaitsevat alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on GTK:n aineiston perusteella kohtalainen. Mikäli kaivamista tapahtuu sulfaattisavikerroksen alapuolella, voivat happamat sulfaattimaat aiheuttaa happamia ja metallipitoisia valumavesiä, jotka haittaavat kuivatusalueen alapuolisen vesistön eliöstöä. Jatkosuunnittelussa on kartoitettava, sijaitseeko kaava-alueella, etenkin suunniteltujen altaiden alueilla, happamia sulfaattimaita. Saatujen tulosten perusteella on tarvittaessa tarkennettava altaiden sijainteja.

Vesienhallintarakenteiden viivytystilavuudet on laskettu nykyisten ja tulevien virtaamien erotuksella (Taulukko 1). Mitoituksissa on käytetty altaille 3–16 keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 15 minuutin kestoista mitoitussadetta (144 l/s/ha), jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta 20 % kasvattava vaikutus. Sateen kesto määritettiin valuma-alueiden sisäisten virtausreittien pituuksien perusteella. Fransinojan läheisyydessä sijaitseville altaille 1 ja 2 mitoitussateena on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa 60 minuutin kestoista sadetta (64 l/s/ha), jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta 20 % kasvattava vaikutus. Kyseisille altaille mitoitetuilla pidempikestoisella mitoitussateella pyritään vähentää Fransinojaan kohdistuvaa kiintoainekuormaa myös harvinaisemmissa tulvatilanteissa.

Laskelmissa käytetty nykytilan valuntakerroin on määritetty nykytilan maanpeiteaineiston perusteella ja on kaava-alueella keskimäärin noin 0,07. Paneelialueen tulevan tilanteen valuntakertoimena on käytetty 0,25. Altaiden tilavaraukset on laskettu 0,5 metrin keskisyvyydellä, mutta todellisuudessa altaan pohja on keskisyvyyttä syvemmällä ja luiskat matalampia. Luiskien tulee olla kaltevuudeltaan 1:3 tai loivempia ja niille tulee varata riittävästi tilaa.



20.2.2025

Taulukko 1 Tulevien vesienhallintarakenteiden mitoitukselaskelmat. Mitoituksessa käytetyn sadetapahtuman intensiteetti on altille 1 ja 2 64 l/s/ha (1/5a, 60 min) ja altille 3–16 144 l/s/ha (1/5a, 15 min).

Allas	Valuma- alue, tuleva (ha)	Valunta- kerroin, nykyinen (-)	Virtaama, nykyinen (l/s)	Valunta- kerroin, tuleva (-)	Virtaama, tuleva ilman viivytystä (l/s)	Viivytys- tilavuus (m ³)
1	20.8	0.07	95	0.25	200	517
2	12.8	0.08	72	0.25	133	326
3	5.2	0.08	35	0.25	143	87
4	11.7	0.07	57	0.25	279	183
5	12.6	0.06	54	0.25	297	203
6	5.9	0.05	24	0.25	158	114
7	14.6	0.06	61	0.25	336	229
8	13.5	0.06	57	0.25	315	215
9	19.5	0.06	77	0.25	428	292
10	37.6	0.07	144	0.25	740	493
11	11.1	0.08	67	0.25	267	160
12	6.0	0.05	24	0.25	159	114
13	15.2	0.08	83	0.25	348	214
14	6.6	0.05	26	0.25	174	125
15	42.5	0.06	138	0.25	819	572
16	10.7	0.05	41	0.25	260	185

Altaita on mahdollista tarvittaessa hyödyntää myös sammutusvesivarastoina, joiden tarkempi toiminta tarkastellaan jatkosuunnittelussa.

Pintavesien hallintarakenteiden alustavat mitoitukset sekä viitteelliset sijainnit ja muodot on esitetty pintavesiselvityksen liitteessä 1. Rakenteiden määrää, sijainteja ja mitoituksia tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai kaava-alueen layoutin muuttuessa. Lisäksi mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella voi muuttaa altaiden sijaintia. Myös suunnitelmassa esitettyjen altaiden muotoa voidaan tarvittaessa tarkentaa jatkosuunnittelussa. Jatkosuunnittelussa voi myös tarkastella mahdollisuutta toteuttaa altaat hieman syvempinä.

3.3 Rakentamisen aikainen pintavesien hallinta

Aluetta rakennettaessa on kiinnitettävä huomiota rakentamisaikaiseen vesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikana tulee välttää maan ylimääräistä kaivua ja kasvipeitteen poistoa sekä alueella raskailla työkoneilla tarpeettomasti liikkumista.



20.2.2025

Kaava-alueelta purkautuva kuormitus on suurinta rakentamisen aikana ja rakentamisen valmistuttua ensimmäisien vuosien ajan.

Rakentamisen aikaiset pintavedet tulee käsitellä määrällisesti ja laadullisesti ennen niiden johtamista purkuvesistöön viivytävillä ja kiintoainesta laskeuttavilla rakenteilla. Valmiin kaava-alueen pintavesien hallinnan rakenteita voi hyödyntää myös rakentamisen aikaisten vesien hallintaan, jolloin rakenteet tulee toteuttaa ennen maaston muuta muokkaamista ja kunnostaa rakentamisen valmistuttua.

3.4 Hankkeen vaikutukset pintavesiin

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien ekologista tilaa ei saa huonontaa ja saavutettua hyvää tilaa tulee ylläpitää.

Pintavesisuunnitelman lähtökohtana on ollut säilyttää luontaiset valuma-alueet nykyisellään ja ohjata myös alueen yläpuolisten valuma-alueiden vedet niiden nykyisiä virtausreittejä pitkin alueen alapuolelle. Suunnitelmassa esitetyillä määrällisen ja laadullisen hallinnan toimenpiteillä pyritään siihen, että hanke ei lisää tulvavirtaamia eikä kiintoaine- tai ravinnekuormitusta alapuolisiin vesistöihin.

Kaava-alueen vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ovat suurimpia rakentamisvaiheessa sekä tuotannon ensimmäisinä vuosina ennen kasvillisuuspeitteen palautumista rakentamisen jäljiltä.

4 Johtopäätökset

Pintavesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma tehtiin Ulvilan Kaasmarkkuun tulevan uuden aurinkovoiman tuotantoalueen vesiluvan tarpeen arviota varten. Työn tarkoituksena oli selvittää alueen nykytila ja tulevan hankkeen vaikutukset muodostuvaan valuntaan ja lähivesistöihin sekä suunnitella tuotantoalueen pintavesien johtaminen ja käsittely.

Vesienhallintasuunnitelman tavoitteena oli säilyttää alueen nykyiset vesiolosuhteet. Lähtökohtana oli nykyisten ojien säilyttäminen ja uusien ojien määrän minimointi sekä muodostuvien pintavesien viivytyksien ja käsittelyn kokonaisuudessaan kaava-alueella.

Hankealueen läpi kulkevat yläpuolisten valuma-alueiden virtausreitit säilytetään. Fransinojan ja paneelikenttien välille jätetään 30 metrin suojavyöhyke.

Paneelien läpäisemätön pinta aiheuttaa valunnan paikallisen kasvun ja paneelien päältä valuva vesi voi lisätä eroosiota, minkä vuoksi alueella tulee olla pintavesien määrällistä sekä laadullista hallintaa. Vesienhallinta esitetään toteutettavaksi kiintoaineista laskeuttavilla ja virtaamia viivytävillä kasvillisuuspeitteisillä vesienhallintarakenteilla, joissa on virtaamansäätörakenteet. Lisäksi paneelikenttien alueella tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan kasvillisuuspeitettä, jotta voidaan

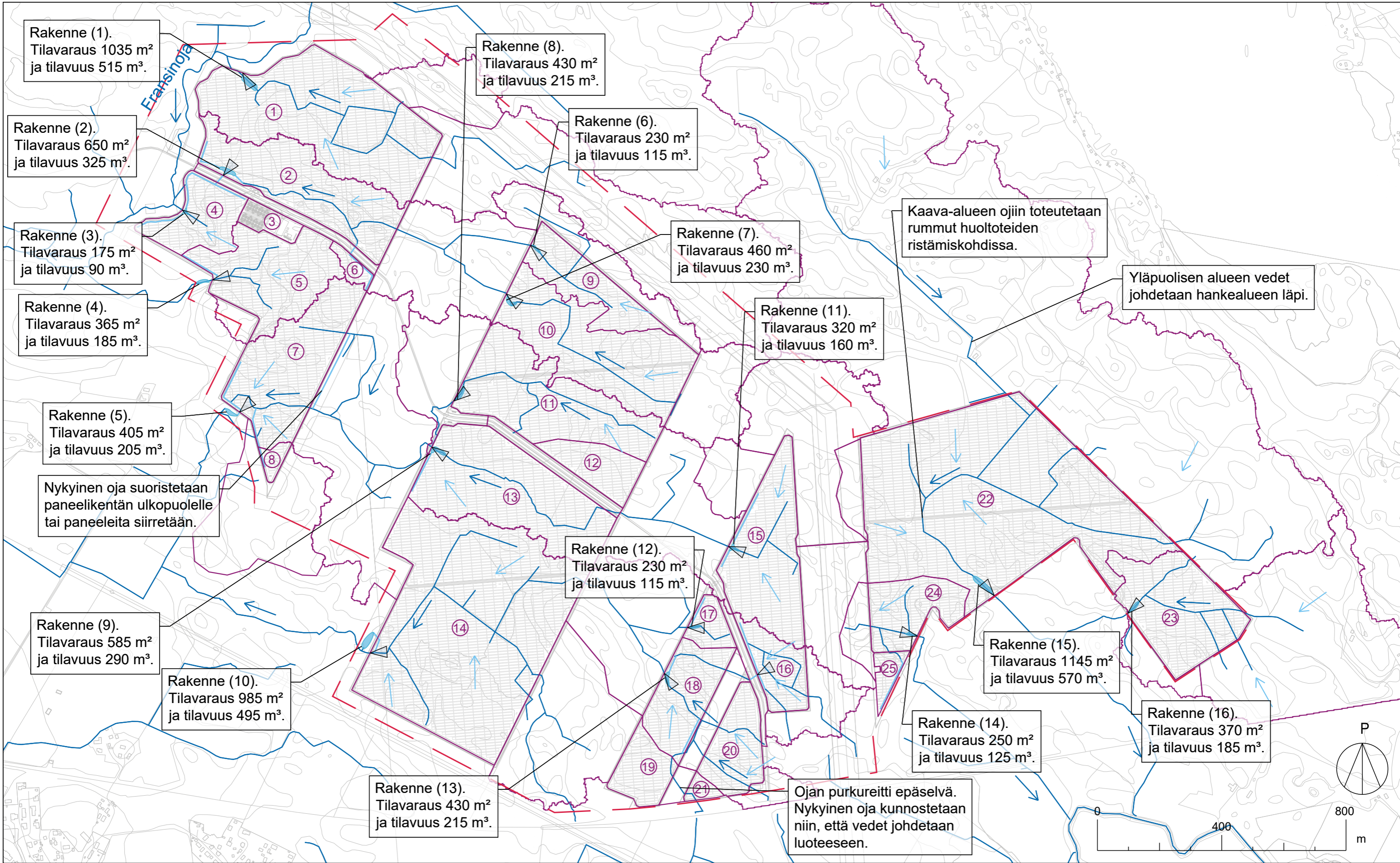


20.2.2025

pienentää paneelien päältä valuvan sadeveden aiheuttamaa eroosiota ja vähentää muodostuvaa valuntaa.

Aluetta rakennettaessa on kiinnitettävä huomiota myös rakentamisen aikaiseen vesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikaisten pintavesien hallinnassa voidaan hyödyntää samoja vesienhallintarakenteita kuin tuotantovaiheessa, mikäli ne rakennetaan ennen maaston muuta muokkausta.





Uvilan aurinkovoiman tuotantoalue,
VESIENHALLINTASUUNNITELMA
LIITE 1. Suunnitelmapaketti 1:11 000 (A3)
14.2.2025
Tekijä: S. Keskinen & M. Viiliäinen
Tarkastaja: S. Tammela
Hyväksyjä: T. Huhtinen

- MERKINNÄT**
- Hankealue
 - 0 Valuma-alue
 - ▲ Valuma-alueen purkupiste
 - Oja, nykyinen
 - Oja, suunniteltu
 - Ojan virtaussuunta
 - Pintavalunnan virtaussuunta
 - Vesienhallinnan rakenne, suunniteltu