

Vastaanottaja
Better Energy

Dokumenttityyppi
Raportti

Päivämäärä
16.2.2024

DOKUMENTTI 81162-AREA-200
BETTER ENERGY
PUNKA SOLAR PV, PUNKALAI DUN, FINLAND
HULEVESI SELVITYS

Sisältö

1.	Hankkeen kuvaus	1
1.1	Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet	1
1.2	Selvityskohteen yleiset tiedot	1
1.3	Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet	2
1.4	Mitoitustilanteet ja oletukset	2
2.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat	3
2.1	Nykytilanne, ilmasto	3
2.2	Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta (Liite 1)	3
2.2.1	Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit	3
2.2.2	Tulvareitit ja -alueet	3
2.2.3	Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot	4
2.2.4	Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet	4
3.	Selvityskohteen maankäyttö	7
3.1	Maankäytön muutokset	7
3.1.1	Nykyinen maankäyttö	7
3.1.2	Maankäytön muutokset	7
3.1.3	Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin	7
3.2	Vesitaloudelliset muutokset	8
4.	Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta	11
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet	11
4.2	Hallinta ratkaisut	11

LIITTEET / LIITTYVÄT DOKUMENTIT

Dokumentti	Tarkempi kuvaus	Mittakaava	Koordinaatti-järjestelmä	Korkeus-järjestelmä	Päiväys
Liite 1	Hankealueen sijoittuminen valuma-alueella ja päävirtausreitit	1:10 000	ETRS-TM35FIN	N2000	16.2.2024
Liite 2	Toimenpiteet hankealueella	1:5 000	ETRS-TM35FIN	N2000	16.2.2024

1. HANKKEEN KUVAUS

1.1 Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet

Työn toimeksiantaja: Better Energy

Työn laatija: Ramboll / Timo Nikulainen, Ilona Nevalainen ja Tuulia Välikangas

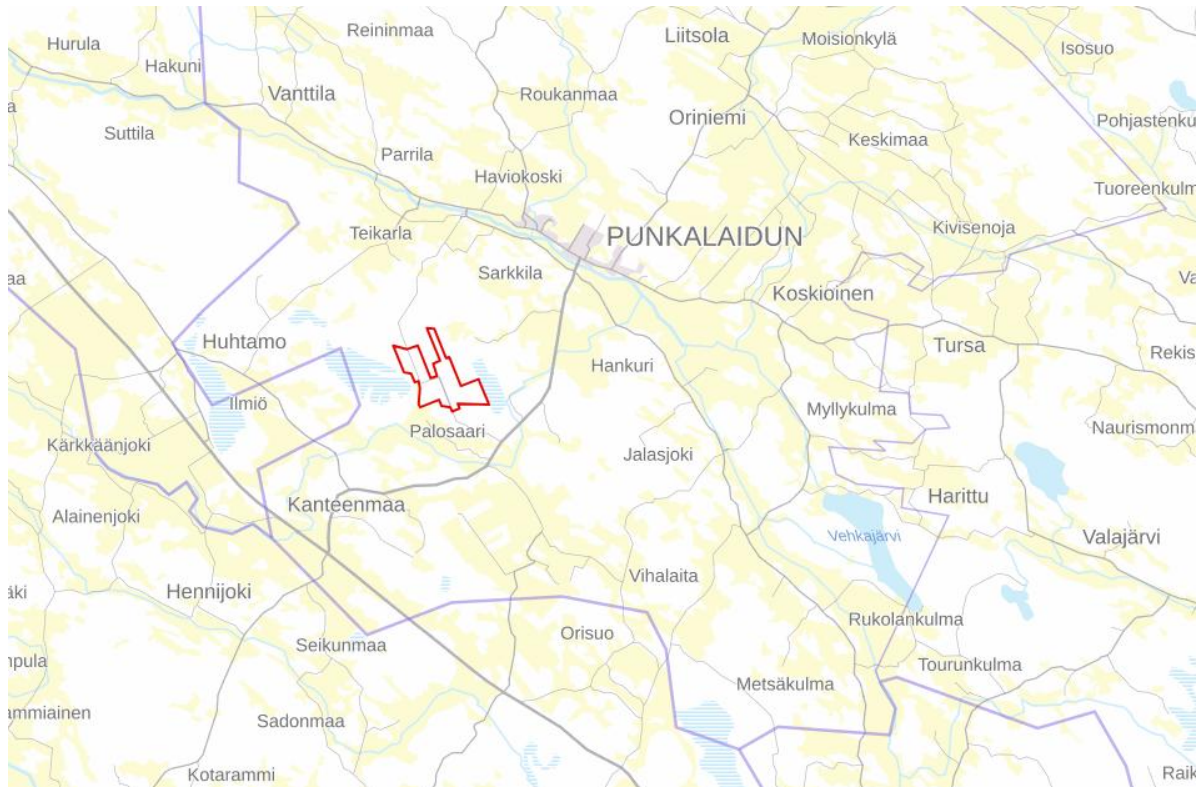
1.2 Selvityskohteen yleiset tiedot

Kaupunki, kaupungin-osa: Punkalaidun, Polponmaa, Heposaari

Alue: Hankealue sijaitsee Lauttakyläntien (tienumero 230) lounaispuolella noin 4 km päässä Punkalaitumen keskustasta. Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

Vesistö ja valuma-alue: Pinnanmuotojen perusteella alueen vedet purkautuvat lounaaseen Palojokeen ja siitä edelleen Kourajoen kautta Loimijokeen. Loimijoki yhdistyy myöhemmin Kokemäenjokeen, joka purkaa mereen Kolpanlahteen Porin rannikolla. Palojoki sivuaa Huhtamo-Kanteenmaan pohjavesialueen muodostumisalueen rajaa (tunnus 0210251, luokka 1).

Selvityksen tarve: Selvitys on osa aurinkovoimahankkeen selvityksiä.



Kuva 1. Hankealueen sijainti. Lähde: SCALGO Live

1.3 Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet

Lähtötiedot ja käytetyt ohjeistukset:

- Hankealueen rajausta (työtä laatiessa ei ole ollut käytettävissä hankealueen tarkempaa maankäyttöä suunnitelmaa)
- Hulevesiopus, Suomen Kuntaliitto (2012)
- Maankamara, GTK
- Paikkatietoikkuna, Maanmittauslaitos
- Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU), J. Aaltonen (2008), SYKE
- SCALGO Live -ohjelmisto (valuma-alueiden ja -reittien sekä tulva-alueiden määrittäminen)
- Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitointi, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2016)
- Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Liikennevirasto (2013)

1.4 Mitoitustilanteet ja oletukset

Laskennassa on käytetty hulevesien muodostumisen laskentana valuntakerrointa, joka on teoreettinen määre materiaalin vedenläpäisemättömyydelle. Valumakertoimesta käytetään lyhennettä TIA, joka tulee englanninkielisestä termistä total impervious area. Valuntakertoimen virtaamien laskentaan on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) (SYKE 2008) selvityksen perusteella määritettyjä sadetapahtumia, jotka on esitetty taulukossa 1.

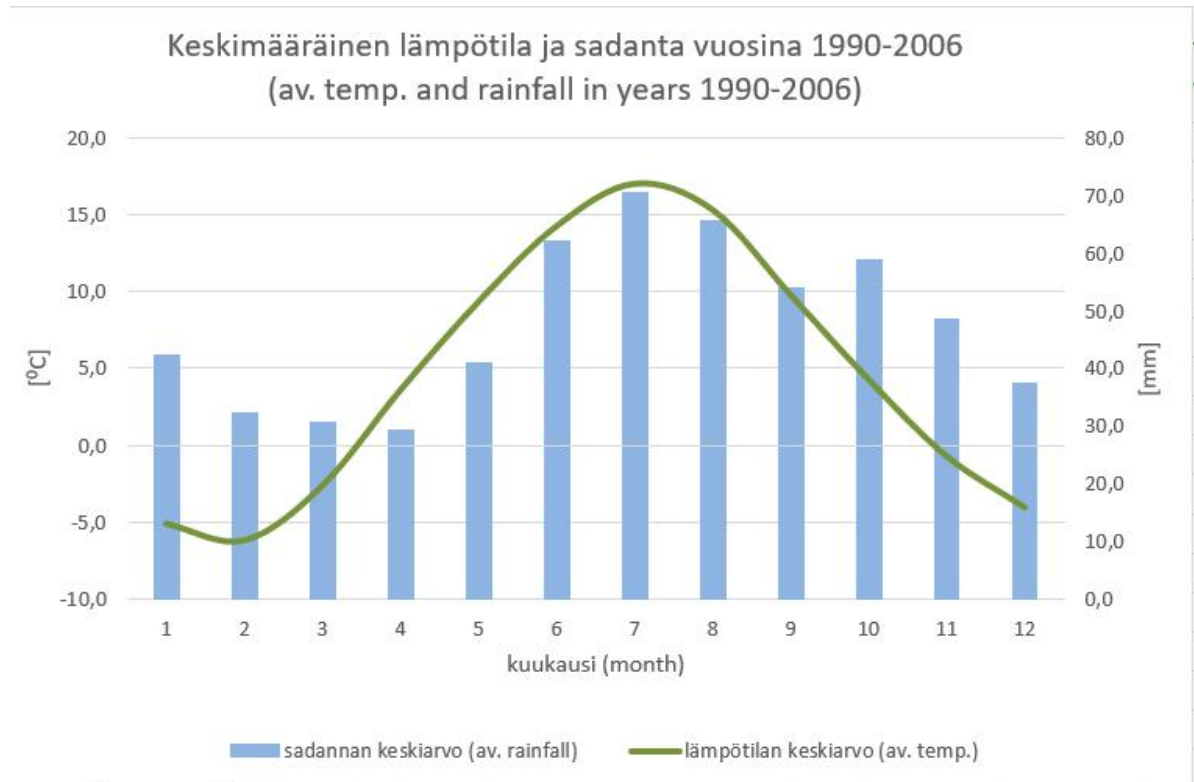
Taulukko 1. Mitoittavat sadetilanteet ilmastonmuutos huomioituna (+ 20 %)

Mitoittavan sadetapahtuman intensiteetti (ilmastonmuutoksen muodostama lisäys huomioituna)																
	Sateen kesto [min]															
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	360	540	720	1440	[min]
Toistuvuus								1	1,5	2	3	6	9	12	24	[h]
2 vuotta	190	140	110	94	72	60	50	44	34	28	22	14	11	10	6,6	[l/s/ha]
5 vuotta	260	180	146	126	100	80	70	64	48	40	32	20	16	13,2	8,4	[l/s/ha]
10 vuotta	320	230	188	156	120	104	90	76	60	50	36	22	18	14	9	[l/s/ha]
20 vuotta	376	276	210	180	136	116	100	86	68	54	43	27	22	18	11	[l/s/ha]
25 vuotta	400	292	224	194	150	124	106	90	72	58	45	28	23	18,5	11,6	[l/s/ha]
30 vuotta	420	304	236	200	156	130	110	100	74	60	50	30	25	19	12,4	[l/s/ha]
50 vuotta	450	326	260	216	170	142	122	108	84	70	54	34	27	22,6	13,6	[l/s/ha]
100 vuotta	500	360	290	240	190	160	136	120	94	80	60	38	30	25	15	[l/s/ha]

2. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Nykytilanne, ilmasto

Hankealueen ilmasto-olosuhteita kuvaavan säähavaintoaseman (Tampere-Pirkkala lentoasema, etäisyys suunnittelukohteesta noin 50 km) keskilämpötila ja sadanta on esitetty alla olevassa kuvassa 2.



Kuva 2. Alueen keskilämpötila ja sadanta – Tampere-Pirkkala lentoasema Lähde: Ilmatieteenlaitos

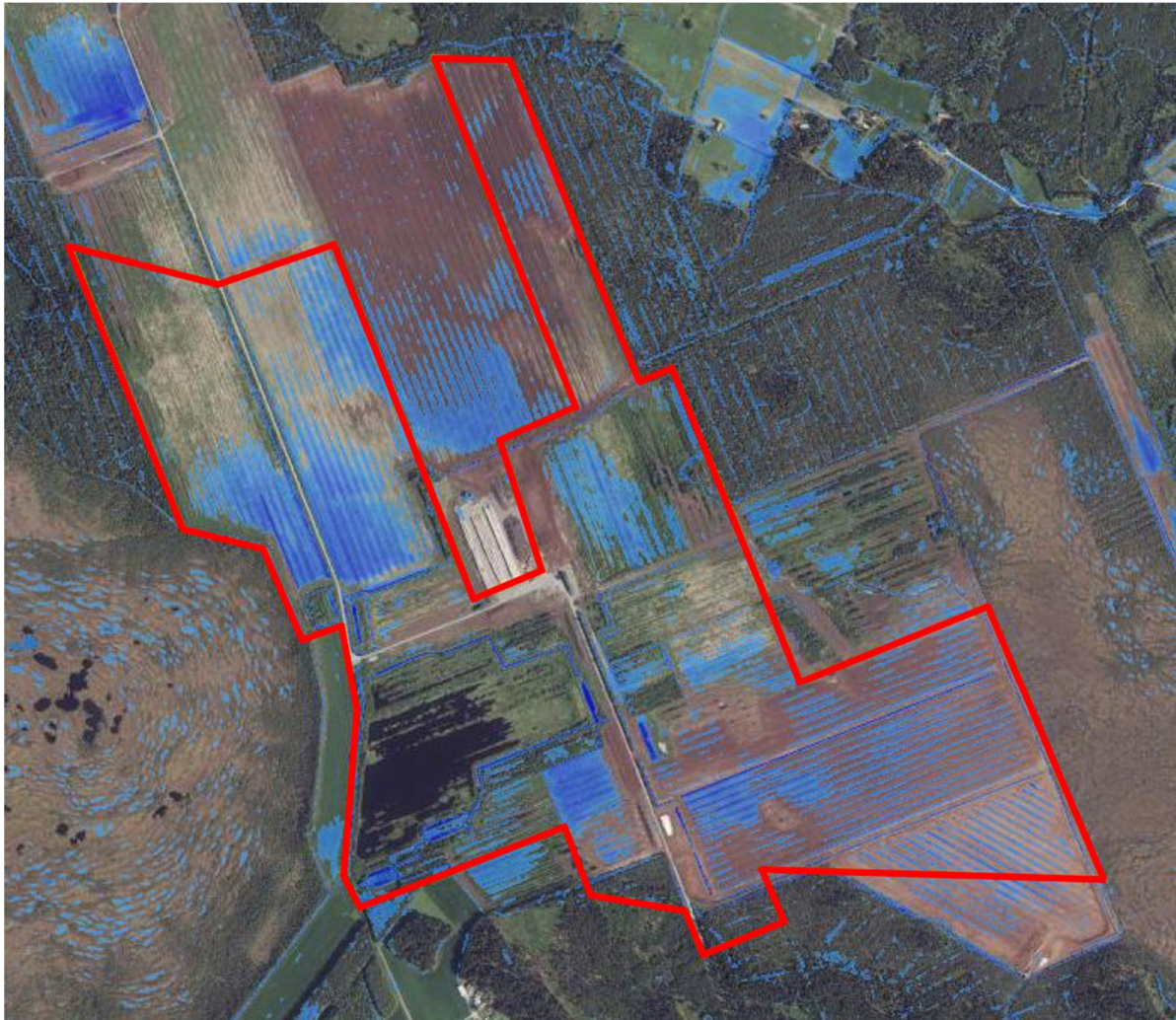
2.2 Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta (Liite 1)

2.2.1 Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit

Hankealue sijoittuu yhdelle valuma-alueelle ja pintavalunta ohjautuu lounaaseen. Vedet laskevat ensin Palojokeen ja siitä Loimiojoen ja Kourajoen kautta Kokemäenjokeen, joka purkaa mereen Kolpanlahteen Porin rannikolla. Hankealueen osavaluma-alueet ja päävirtausreitit on esitetty liitteessä 1.

2.2.2 Tulvareitit ja -alueet

Alueelle ei ole laadittu virallista vesistötulvakartoitusta. Scalgo Live ohjelmiston avulla suoritettua pintamallitarkastelun perusteella 50 mm sadetapahtumalla alueelle kerääntyy vettä, joka muodostaa muutamia tulva-alueita, joista syvimät ovat noin 0,5 m. Tulvariskialueiden kartointu hankealueella on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Arvioidut tulvariskialueet hankealueella. Lähde: SCALGO Live

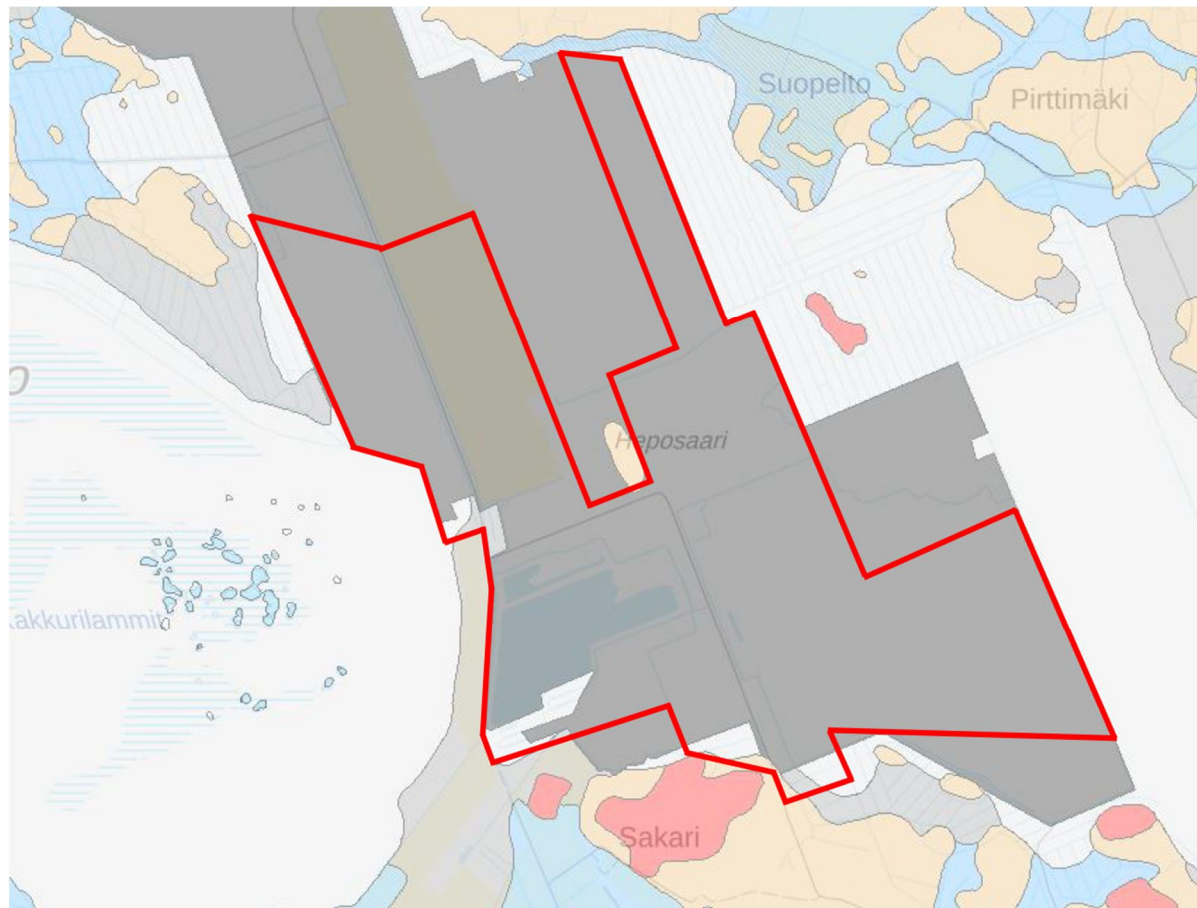
2.2.3 Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot

Hankealueille virtaa vesiä yhdeksältä ulkopuoliselta valuma-alueelta, joiden pinta-alat vaihtelevat noin 10 hehtaarista noin 206 hehtaariin. Alueelle virtaavat ulkopuoliset valuma-alueet on esitetty liitteessä 1.

2.2.4 Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

Hankealue sijoittuu lähes kokonaan entiselle turvetuotantoalueelle, lukuun ottamatta erittäin pieniä alueita rahkaturvetta alueen länsi- ja etelälaidoilla. GTK:n happamien sulfaattimaiden aineiston perusteella alueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita eikä se sijaitse pohjavesialueella. Maaperäkartta on esitetty kuvassa 4.

Hankealueen topografia viettää luoteeseen korkotasosta + 90 m tasoon + 85 m. Alue on suurimmalta osin hyvin tasaista, sisältäen vain muutaman, noin metrin korkuisen kummun. Alueen korkotasot on esitetty kuvassa 5.



Pohjamaalajit / Base sediments

- Kalliomaa, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
Bedrock, at or near surface (less than 1 m, generally till) (Ka)
- Rapakallio (RpKa)
Weathered bedrock (RpKa)
- Rakka (RaKa)
Frost-shattered bedrock (RaKa)
- Lohkareita (Lo)
Boulders (Lo)
- Kiviä (Ki)
Stones or Big stones (Ki)
- Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
Sandy till (Mr), Gravelly till (SrMr)
- Hienoainesmoreeni (HMr)
Fine-grained till (HMr)
- Sora (Sr)
Gravel (Sr)
- Hiekka (Hk)
Sand (Hk)
- liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
Sand, humus content 2-6 % (LjHk)
- karkea Hieta (KHt)
Coarser fine sand (KHt)
- liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
Coarser fine sand, humus content 2-6 % (LjHt)
- hieno Hieta (HHt)
Finer fine sand (HHt)
- liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)
Finer fine sand, humus content 2-6 % (LjHHt)
- Hiesu (Hs)
Silt (Hs)
- Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
Silt, humus content 2-6 % (LjHs)
- Savi (Sa)
Clay (Sa)
- Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
Clay, humus content 2-6 % (LjSa)
- Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
Gytija, humus content over 6 % (Lj)
- Rahkaturve (St)
Sphagnum peat (St)
- Saraturve (Ct)
Carex peat (Ct)
- Turvetuotantoalue (Tu)
Peat harvesting area (Tu)
- Täytemaa (Ta)
Artificial (man-made) ground, land fill (Ta)
- Kartoittamaton (0)
Unmapped area (0)
- Vesi (Ve)
Water (Ve)

Kuva 4. Maaperä hankealueella. Hankealueen rajaus on viitteellinen. Lähde: GTK



Kuva 5. Alueen korkotasotaso. Lähde: SCALGO Live

3. SELVITYSKOHTTEEN MAANKÄYTTÖ

3.1 Maankäytön muutokset

3.1.1 Nykyinen maankäyttö

Hankealue on entistä turvetuotantoaluetta, joka nykyisellään on osin kasvittunutta. Alueen läpi kulkee yksityistie, mutta muuten alue on maankäytöltään rakentamatonta. Ilmakuva kohteesta on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Hankealueen nykyinen maankäyttö. Lähde: SCALGO Live

3.1.2 Maankäytön muutokset

Alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi aurinkopaneelialueita, huoltoteitä sekä muuntamoalue. Muutoksia varten puusto tullaan poistamaan alueelta.

3.1.3 Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin

Muodostuvien hulevesien määrän kannalta puuston poistamisella on vain vähäinen merkitys, jos maaperä säilyy myös maankäytön muutosten jälkeen päällystämättömänä. Alueelle sijoitettavat aurinkopaneelit eivät muuta satavan tai sulavan veden maaperään imeytymistä, eivätkä hulevesien muodostumisen olosuhteita, sillä maaperä säilyy hyvin vettä läpäisevänä.

Vesitaloudellisissa laskelmissa entinen turvetuotantoalue on yhdessä muun aurinkopaneelille varattavan hankealueen kanssa luokiteltu "metsäksi / luonnontilaiseksi" alueeksi. Näillä alueilla, nykyisessä ja tulevassa maankäyttötilanteessa, hulevesien muodostuminen on vähäistä ja sadevesien maaperään imeytyminen voimakasta. Ojitetulla turvetuotantoalueella valuma-alueen kuvauksena on käytetty "pelto, niitty, nurmi" luokittelua.

3.2 Vesitaloudelliset muutokset

Hankealueen hulevesien muodostumisen olosuhteet on esitetty taulukoissa 2 (nykytila) ja 3 (maankäytön muutosten jälkeen). Liitteessä 1 on esitetty hankealueen yläpuolisten valuma-alueiden rajaukset sekä päävirtausreitit hankealueelle ja sieltä pois. Liitteessä 2 on kuvattu tarkemmin hankealueen sisäistä kuivatusta.

Taulukko 2. Hulevesien muodostumisen olosuhteet lähtötilanteessa hankealueella

BE PUNKA	VA 1		UVA 1		UVA 2		UVA 3		UVA 4	
	NYT		NYT		NYT		NYT		NYT	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	192,6	100 %	191,5	100 %	79,0	100 %	42,7	100 %	206,2
Liikennealue - sorapintainen	1 %	1,9	0 %	0,0	1 %	0,8	0 %	0,0	0 %	0,0
Sorakentät	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	3 %	6,2
Pelto, niitty, nurmi	99 %	190,7	40 %	76,6	99 %	78,2	100 %	42,7	97 %	200,0
Metsä / luonnonmukainen	0 %	0,0	60 %	114,9	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0
TOPOGRAFIA										
(1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1		1		1		1		1	
MAAPERÄ										
(1-sora, hiekka, turve; 2-moreeni; 3-savi, siltti, kallioli)	1		1		1		1		1	
Pintavalunta-kerroin [-]	0,05		0,03		0,05		0,05		0,05	

UVA 5	UVA 6	UVA 7	UVA 8	UVA 9	YHTEENSÄ						
NYT		NYT		NYT		NYT		NYT		NYT	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
100 %	48,9	100 %	20,1	100 %	32,5	100 %	30,5	100 %	13,4	100 %	857,4
0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	2,7
0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	1 %	6,2
20 %	9,8	80 %	16,1	0 %	0,0	50 %	15,3	20 %	2,7	74 %	632,0
80 %	39,1	20 %	4,0	100 %	32,5	50 %	15,3	80 %	10,7	25 %	216,5
1		1		1		1		3			
1		1		1		1		1			
0,02		0,04		0,01		0,03		0,14		0,043	

Maankäytön muutosten seurauksena kasvavat pintavaluntakertoimet on alla olevassa taulukossa korostettu punaisella.

Taulukko 3. Hulevesien muodostumisen olosuhteet ja hallinnan tarve maankäytön muutoksen jälkeen hankealueella

BE PUNKA	VA 1		UVA 1		UVA 2		UVA 3		UVA 4	
	MUUTOS		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	192,6	100 %	191,5	100 %	79,0	100 %	42,7	100 %	206,2
Liikennealue - sorapintainen	4 %	7,7	0 %	0,0	1 %	0,8	0 %	0,0	0 %	0,0
Sorakentät	2 %	3,9	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	3 %	6,2
Pelto, niitty, nurmi	94 %	181,0	40 %	76,6	99 %	78,2	100 %	42,7	97 %	200,0
Metsä / luonnonmukainen	0 %	0,0	60 %	114,9	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0
TOPOGRAFIA										
(1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1		1		1		1		1	
MAAPERÄ										
(1-sora, hiekka, turve; 2-moreeni; 3-savi,siltti,kalio)	1		1		1		1		1	
Pintavalunta-kerroin [-]	0,06		0,03		0,05		0,05		0,05	

UVA 5	UVA 6	UVA 7	UVA 8	UVA 9	YHTEENSÄ						
EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		EI MUUTOSTA		MUUTOS	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
100 %	48,9	100 %	20,1	100 %	32,5	100 %	30,5	100 %	13,4	100 %	857,4
0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	1 %	8,5
0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0 %	0,0	1 %	10,0
20 %	9,8	80 %	16,1	0 %	0,0	50 %	15,3	20 %	2,7	73 %	622,4
80 %	39,1	20 %	4,0	100 %	32,5	50 %	15,3	80 %	10,7	25 %	216,5
1		1		1		1		3			
1		1		1		1		1			
0,02		0,04		0,01		0,03		0,14		0,045	

Muutoksen jälkeenkin alueelta muodostuvien hulevesien määrä on hyvin pieni ja luonnonmukaisen tilanteen kaltainen. Luonnonmukainen pintavaluntakerroin on aina aluekohtainen ominaisuus, joka riippuu mm. maaperästä ja sen vedenläpäisevyydestä, kasvillisuudesta sekä maanpinnan muodoista ja korkeuseroista. Tämän hankealueen olosuhteissa 0,045 pintavaluntakerrointa voidaan pitää luonnonmukaisen kaltaisena. Eri hankeosa-alueilla valumakerroin kasvaa maankäytön muutoksen johdosta lähtötilanteen arvoista 0,01...0,14 lopputilanteen arvoihin 0,02...0,14.

4. ESITYS HULEVESIEN HALLINNAN TOTEUTTAMISESTA

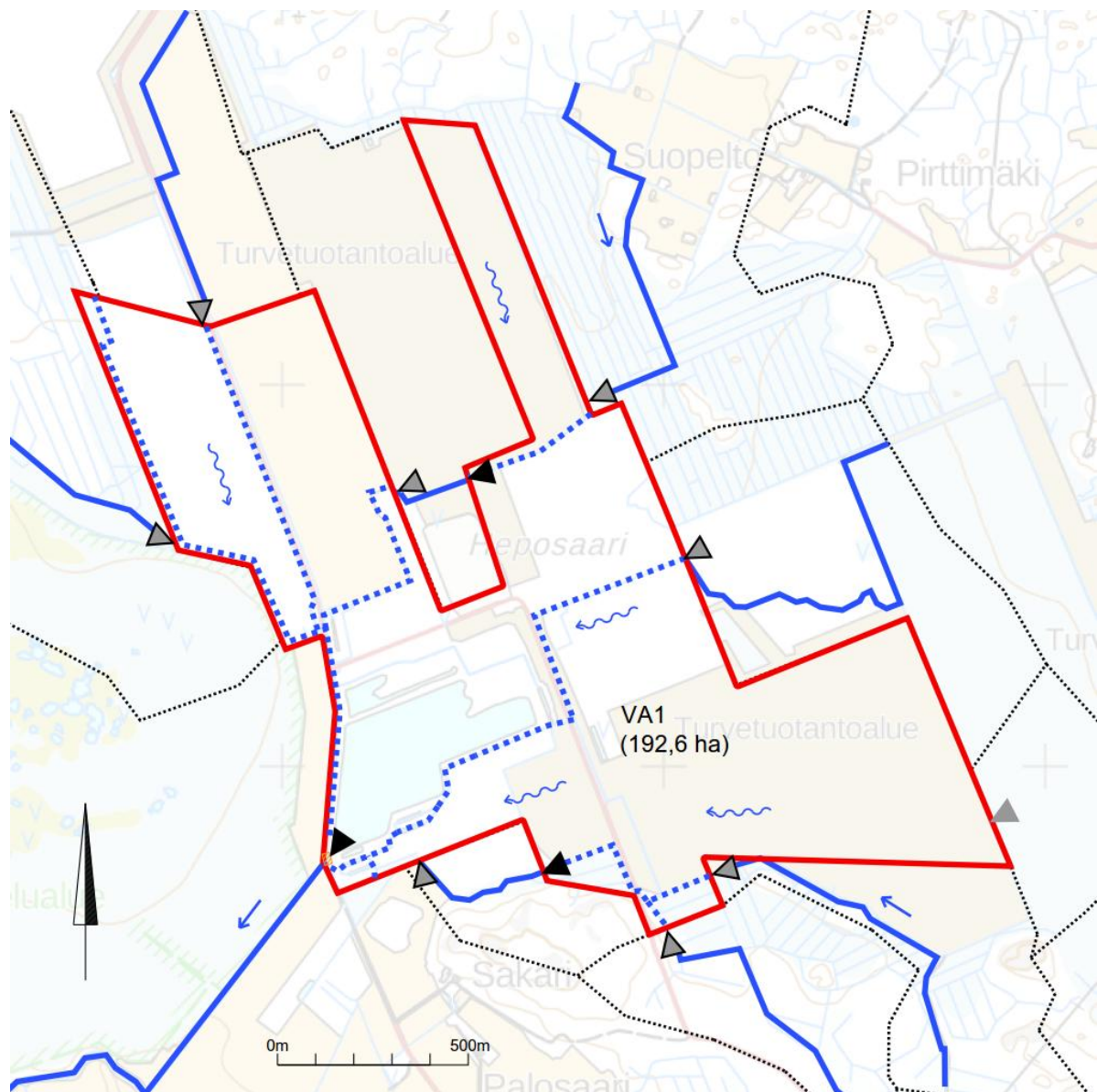
4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Hankealueen hulevesien muodostumisen olosuhteisiin ei ole tulossa merkittävää muutosta. Alueella tapahtuva pintavalunta vastaa luonnonmukaista pintavalunnan käyttäytymistä myös maankäytön muutoksien jälkeen. Entisen turvetuotantoalueen hulevesien ja pintavalunnan laadullisen hallinnan ja käsittelyn toimenpiteitä tulee kuitenkin jatkaa ennallaan myös uudessa maankäytön tilanteessa.

Hankealueella tai alueelta vesiä pois johtavilla virtausreiteillä ei ole tunnistettu erityisiä hulevesien hallinnan tarvetta korostavia olosuhteita.

4.2 Hallinta ratkaisut

Hankealueen vedet tulee mahdollisuuksien mukaan käsitellä olemassa olevissa viivytysrakenteissa tai uudessa viivytysrakenteessa ennen vesien purkautumista pois hankealueelta. Hallintarakenne tullaan mitoittamaan Metsänhoidon suositus sivuston Virtaama-hallinnan suunnittelu -ohjeistuksen mukaisesti (<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut/toteutus>).











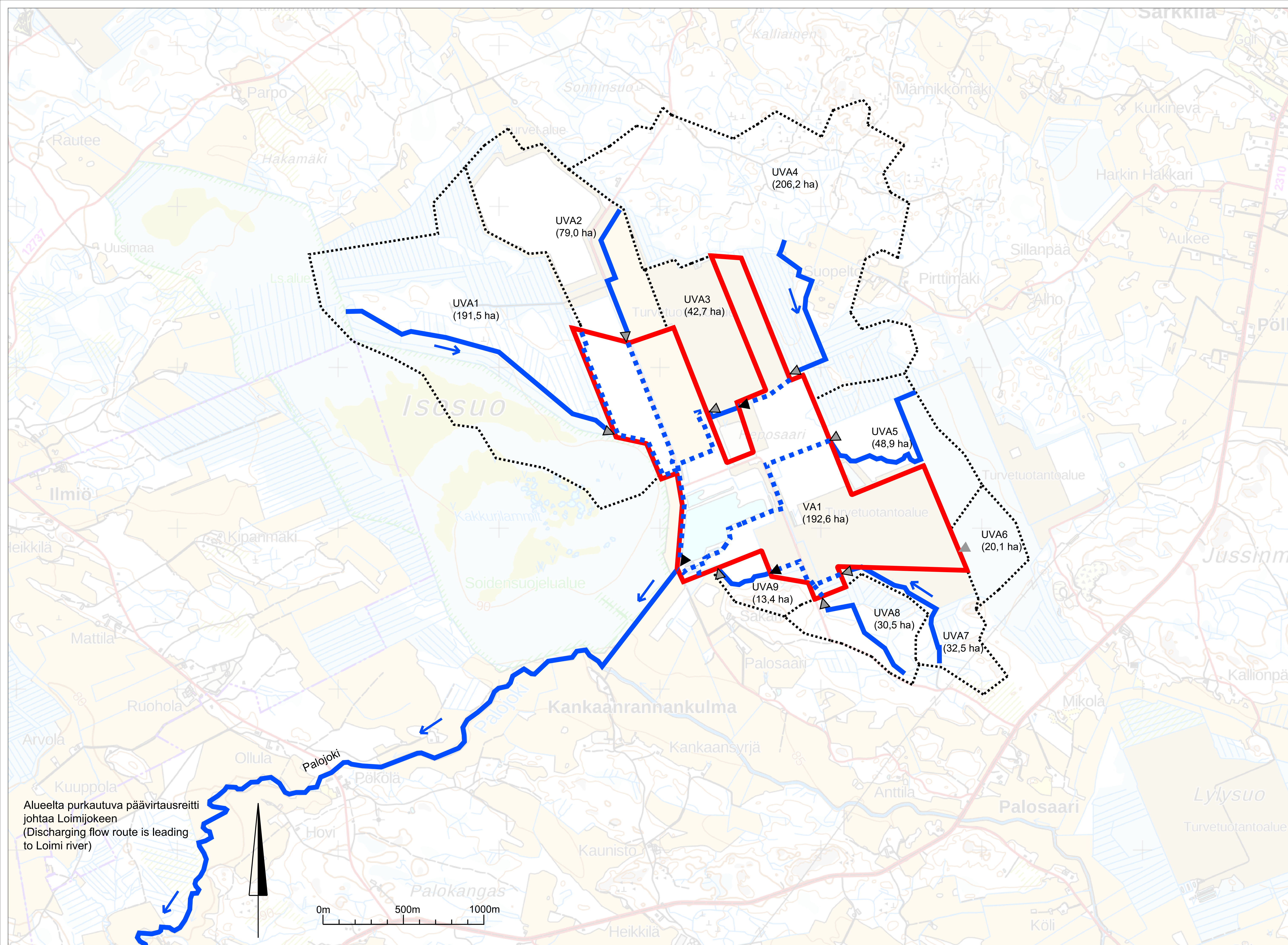
Kuva 7. Hulevesien laadullisen hallinnan osa-aluekohtaiset tilavaraukset hankealueella

Hankealuetta koskevana yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään nykyisellä tasollaan. Tarpeetonta kenttäalueen ojitusta ja muuta kuivatusta tulee välttää.

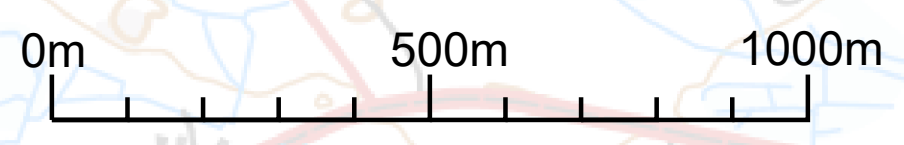
Hankealueen kuivatuksessa tulee huomioida yläpuolisten valuma-alueiden vesien johtaminen hankealueen läpi tai hankealueen rajalinjaa noudattaen. Nämä on kuvattu liitteessä 2.

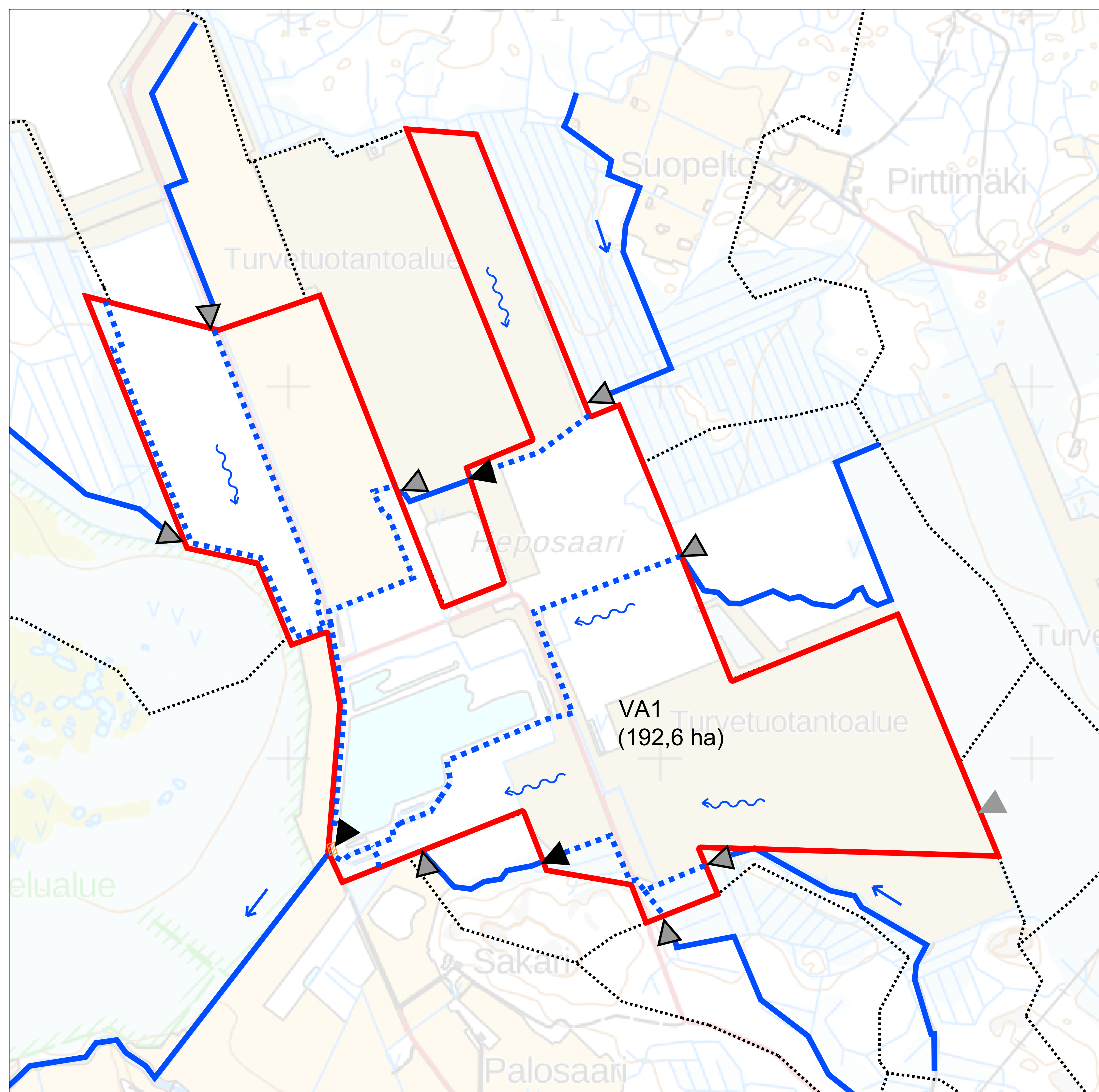
SELITTEET (LEGEND)

-  Hankealueen rajaus (Site boundaries)
-  Päävirtausreitti (nykyinen) (Flow paths (present))
-  Hankealuetta halkova virtausreitti (nykyinen), johon ei saa kohdistaa muutoksia (Flowpath from upstream catchment running through site area (present), no changes)
-  Yläpuolinen valuma-alue (Catchment area (up-stream to site area))
-  Virtauksen suunta (Water flow direction)
-  Purkupiste hankealueelta (Outfall of the main catchment area)
-  Sisäänvirtaus yläpuolisilta valuma-alueilta hankealueelle (Inflow from catchment sub-areas boundary area)
-  Yläpuoliselta valuma-alueelta pintavalunnan hajakuormitus hankealueelle (Distributed inflow from upstream catchment areas to site)



Alueelta purkautuva päävirtausreitti johtaa Loimijokeen (Discharging flow route is leading to Loimi river)





SELITTEET (LEGEND)

- Hankealueen rajaus (Site boundaries)
- Päävirtausreitti (nykyinen) (Flow paths (present))
- - - Hankealuetta halkova virtausreitti (nykyinen), johon ei saa kohdistaa muutoksia (Flowpath from upstream catchment running through site area (present), no changes)
- - - - - Yläpuolinen valuma-alue (Catchment area (up-stream to site area))
- Virtauksen suunta (Water flow direction)
- ~ Maanpinnan viettosuunta (Direction of inclining topography)
- ▶ Purkupiste hankealuetta (Outfall of the main catchment area)
- ▶ Sisäänvirtaus yläpuolisilta valuma-alueilta hankealueelle (Inflow from uppstream catchment sub-areas)
- ▶ Yläpuoliselta valuma-alueelta pintavalunnan hajakuormitus hankealueelle (Distributed inflow form upstream catchment areas to site)
- ▨ Hulevesien hallinnan toimenpide entisen turvetuotantoalueen / ojitetun suoalueen valumavesien käsittelylle, ei mittakaavassa. Katsotaan huomiot 1 ja 2. (Location of stormwater management treatment of runoff from the former peat production area / drained swamp area, structures not in scale. Refer to note 1 and 2)

HUOMIOT (NOTES)

1. Olemassa olevia hulevesien hallintarakenteita hyödynnetään hulevesien hallinnassa mahdollisuuksien mukaan (Stormwater management will be done using existing water management system if possible)
2. Nykyisten kosteikkoalueiden ja hallintarakenteiden käyttömahdollisuudet ja toimivuus tulee tutkia (The possibility to use the existing wetland area and management structures as well as their functionality must be examined)