

Kemiönsaaren Påvalsbyn aurinkovoimahankkeen hulevesiselvitys

Sisällys

1	Johdanto.....	2
1.1	Projektin tausta ja työn tavoitteet	2
1.2	Käsitteitä.....	2
2	Nykytila.....	3
2.1	Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus	3
2.1.1	Suunnittelualueen sijainti.....	3
2.1.2	Nykyinen maankäyttö.....	4
2.1.3	Nykyinen hulevesijärjestelmä.....	5
2.1.4	Maaperä ja topografia	5
2.1.5	Pohjavesialueet	7
2.1.6	Suojelualueet ja purkuvesistöjen tila	8
2.2	Hulevesien muodostuminen	9
2.2.1	Valuma-alueet ja valumat.....	9
2.2.2	Tulvariskialueet.....	10
3	Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset.....	13
3.1	Maankäyttösuunnitelma	13
3.2	Valuma-alueet ja reitit.....	13
3.3	Vesistökuormitus.....	16
3.4	Vesistövaikutukset	17
3.5	Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta.....	17
3.5.1	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	18
3.6	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	18
4	Suositteluvat hulevesien hallintamenetelmät.....	19

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta ja työn tavoitteet

Tässä työssä laadittiin hulevesien hallinnan tarpeen arviointia Kemiönsaaren Pålvalsyn alueelle suunnitteilla olevalle aurinkovoimalalle. Työn tarkoituksena on selvittää alueen hulevesien nykytilaa ja mitä muutoksia aurinkovoimalalla olisi hulevesien määrään ja laatuun, sekä tuoda esiin keinoja millä mahdolliset hulevesiin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida.

Hulevesien hallinnan tarpeen arviointi on laadittu konsulttityönä kesällä 2024 FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Projektipäällikkönä on toiminut DI, KTM Kari Sainio, pääsuunnittelijana DI Ella Havulinna, suunnittelijana DI Hanna Salo, DI Kia Tähkänen ja Amk. Ins. Elisa Walli.

1.2 Käsitteitä

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaan maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta 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 ¹

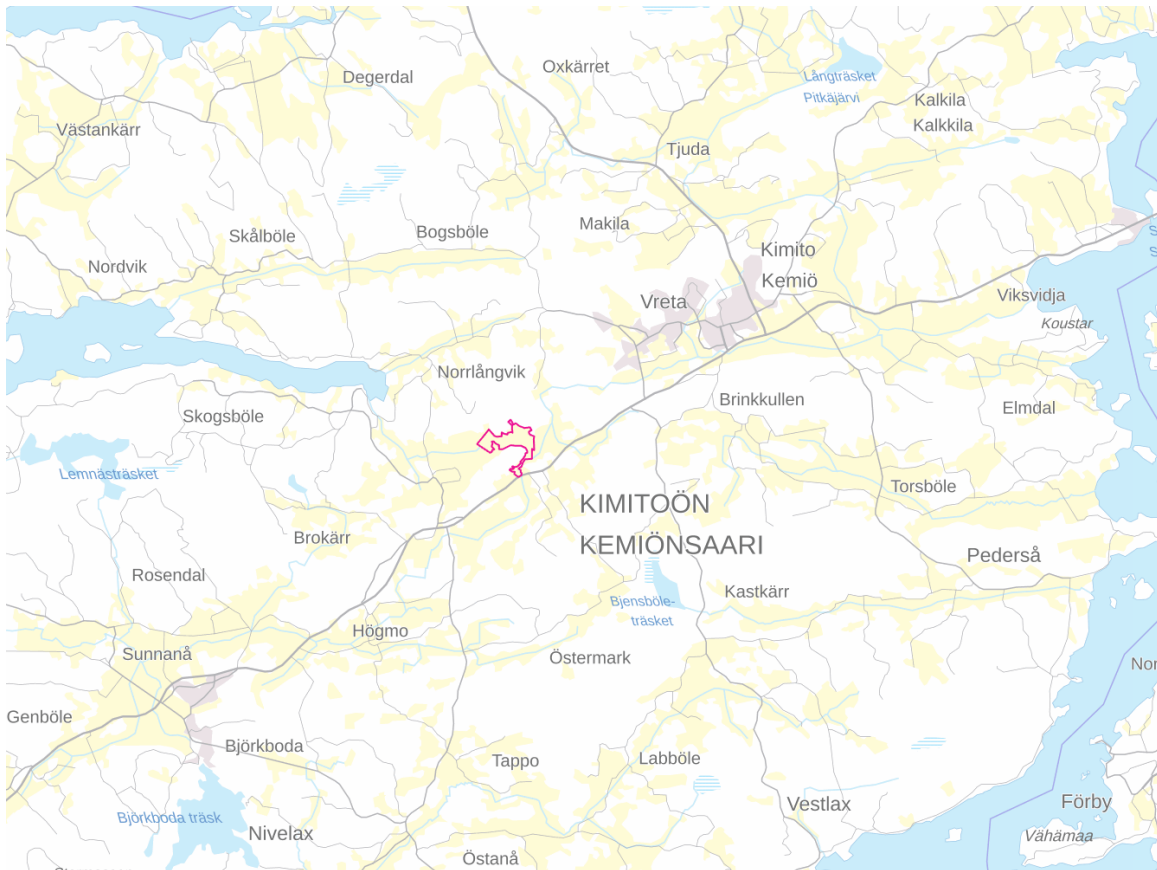
¹ Hulevesiopus 2012. Kuntaliitto, 294 s.

2 Nykytila

2.1 Suunnittelualan nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Suunnittelualan sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Varsinais-Suomessa Kemiönsaarella Påvalsbyn alueella (Kuva 1). Påvalsbyn hankealueen pinta-ala on 35 ha.



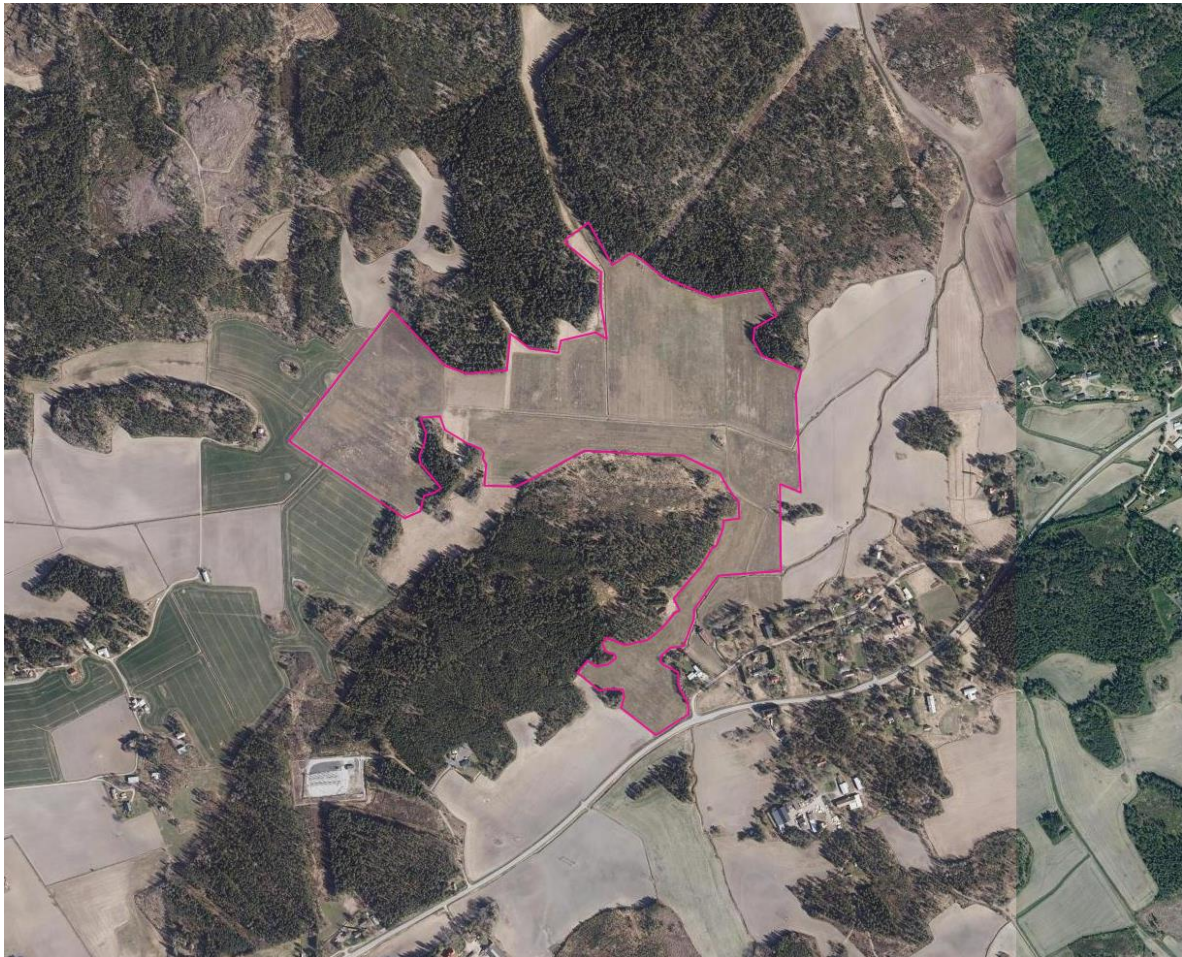
Kuva 1. Påvalsbyn hankealueen sijainti kartalla.

2.1.2 Nykyinen maankäyttö

Hankealue on nykyisellään peltoa (Kuva 2). Alueen välittömässä läheisyydessä on luonnonmukainen uoma, joka kulkee hankealueen eteläosasta. Alueella on peltoa 100 % (Taulukko 1). Nykyinen maankäyttö on määritelty Scalgon maanpeiteaineiston avulla.

Taulukko 1. Alueen maankäyttö nykytilanteessa.

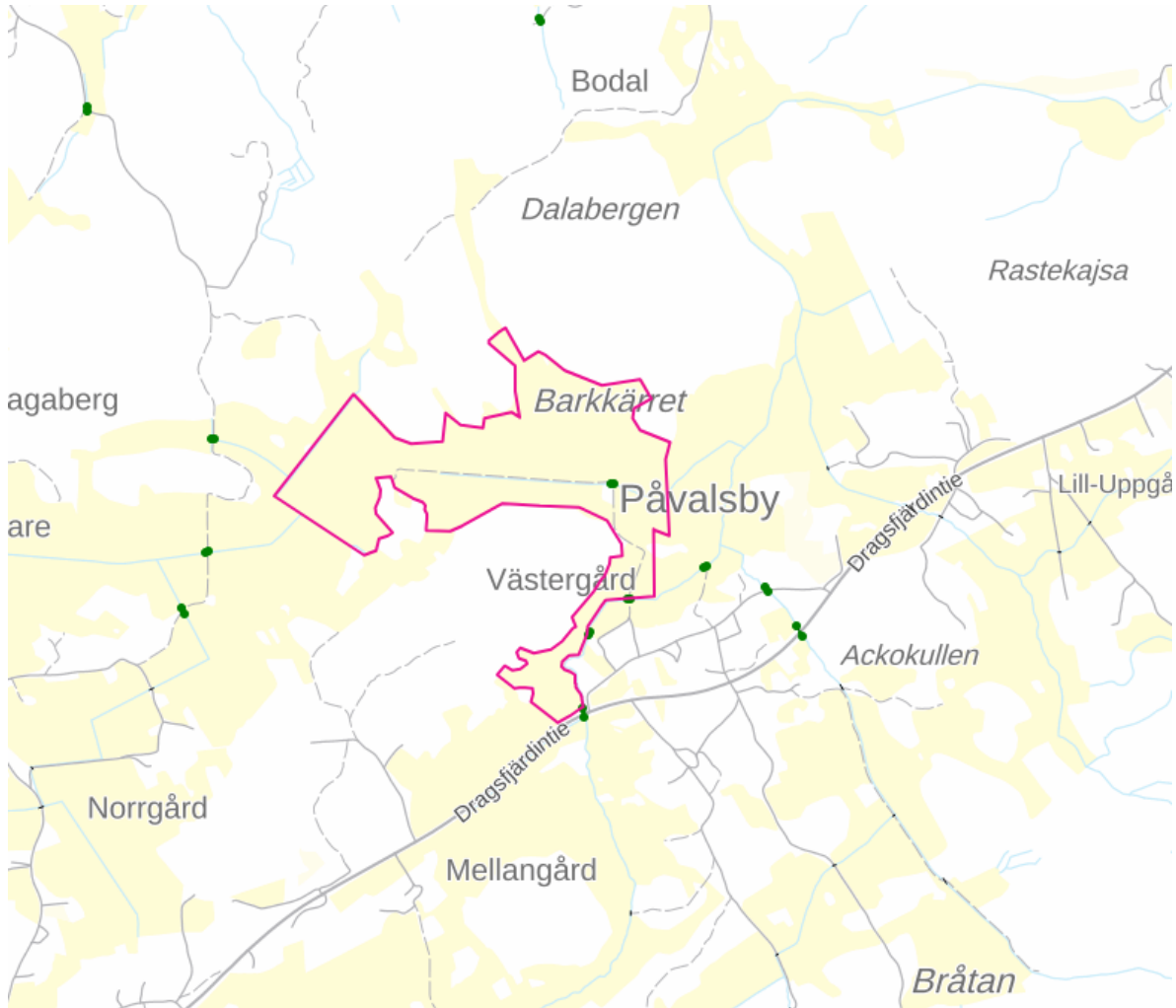
	Pävalsdy maankäyttö suunnittelualueella %			
	peltoa	metsä	pensaikko	paallystamaton tie
Nykytila	99,8 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %



Kuva 2. Alueen nykyinen maankäyttö.

2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

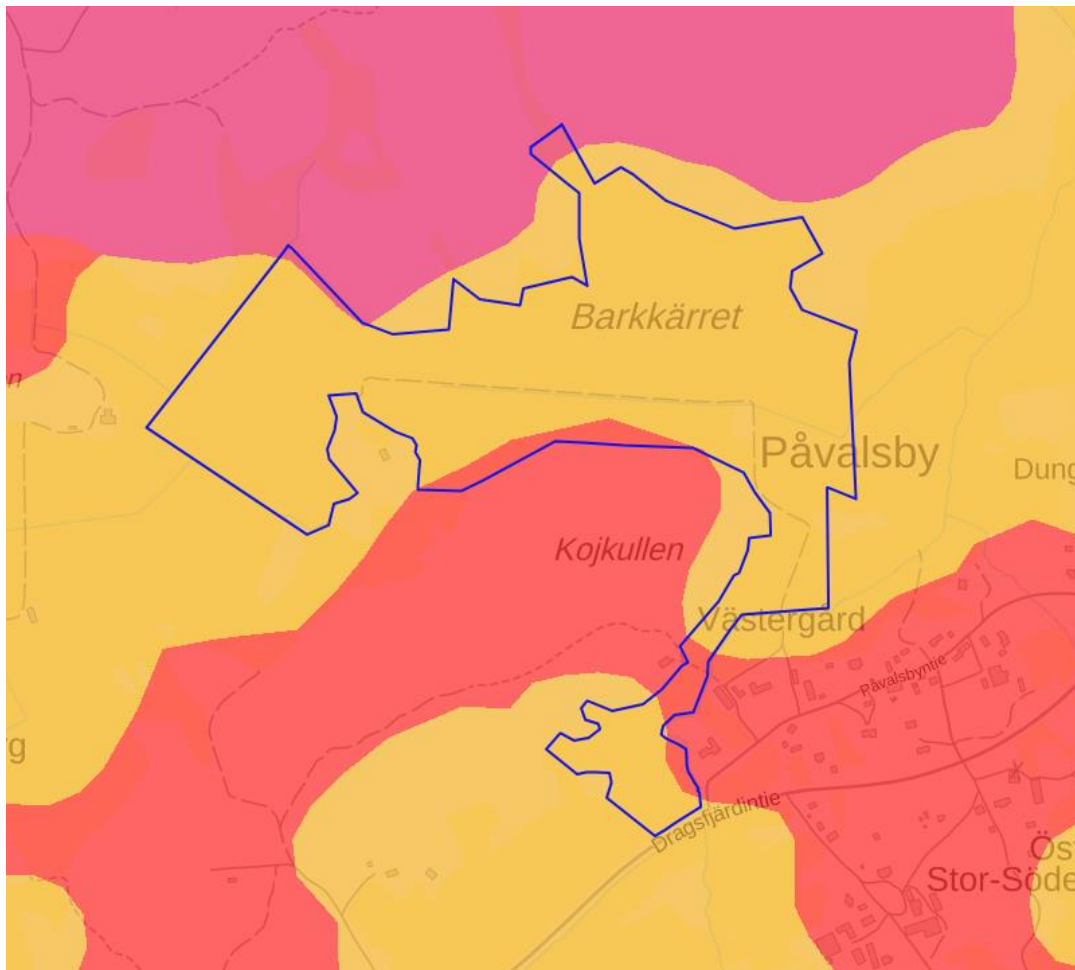
Alueella ei ole varsinaista hulevesiverkostoa. Alueella on paikoin muutamia hulevesirumpuja (Kuva 3). Hulevesirummut sijaitsevat hankealueen itäosissa.



Kuva 3 Hulevesirummut on merkitty vihreällä.

2.1.4 Maaperä ja topografia

Suunnittelualan maaperä on lähes yksinomaan savikkoa (kuva 4). Pieni osuus on kalliota. Hankkeen ulkopuolella aluetta ympäröi savi, kalliopaljastuma ja kallio. Alueen peloilla ei ole ilmakuivista nähtävissä sarkaojia, joten alue on mahdollisesti paikoitellen salaojitettu.



Kuva 4. Kuvassa on esitettyä alueen maaperä. Oranssi tarkoittaa savea, pinkki tarkoittaa kalliopaljastuma ja punainen tarkoittaa kalliota.

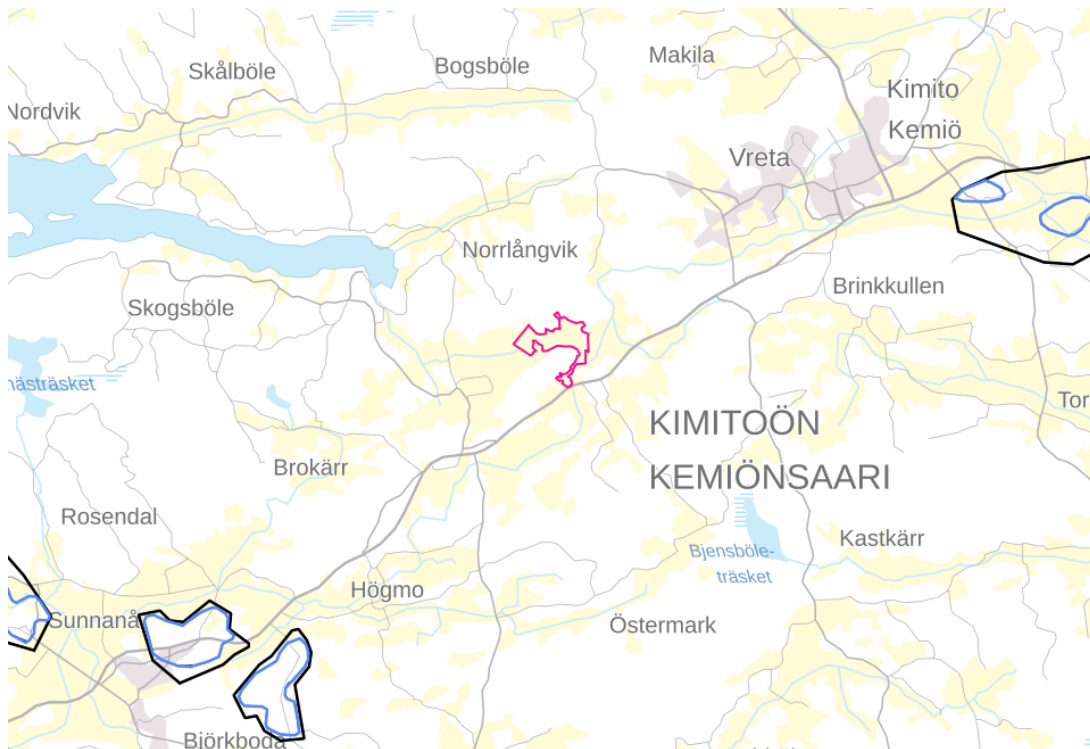
Hankealueen eteläpuolen maanpinta Påvalsbyssa on tasaista ja maanpinta vaihtelee ainoastaan +12,5–15 m välillä. Alueen topografia on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5 Suunnittelalueen topografia (ScalgoLive, Elevation)

2.1.5 Pohjavesialueet

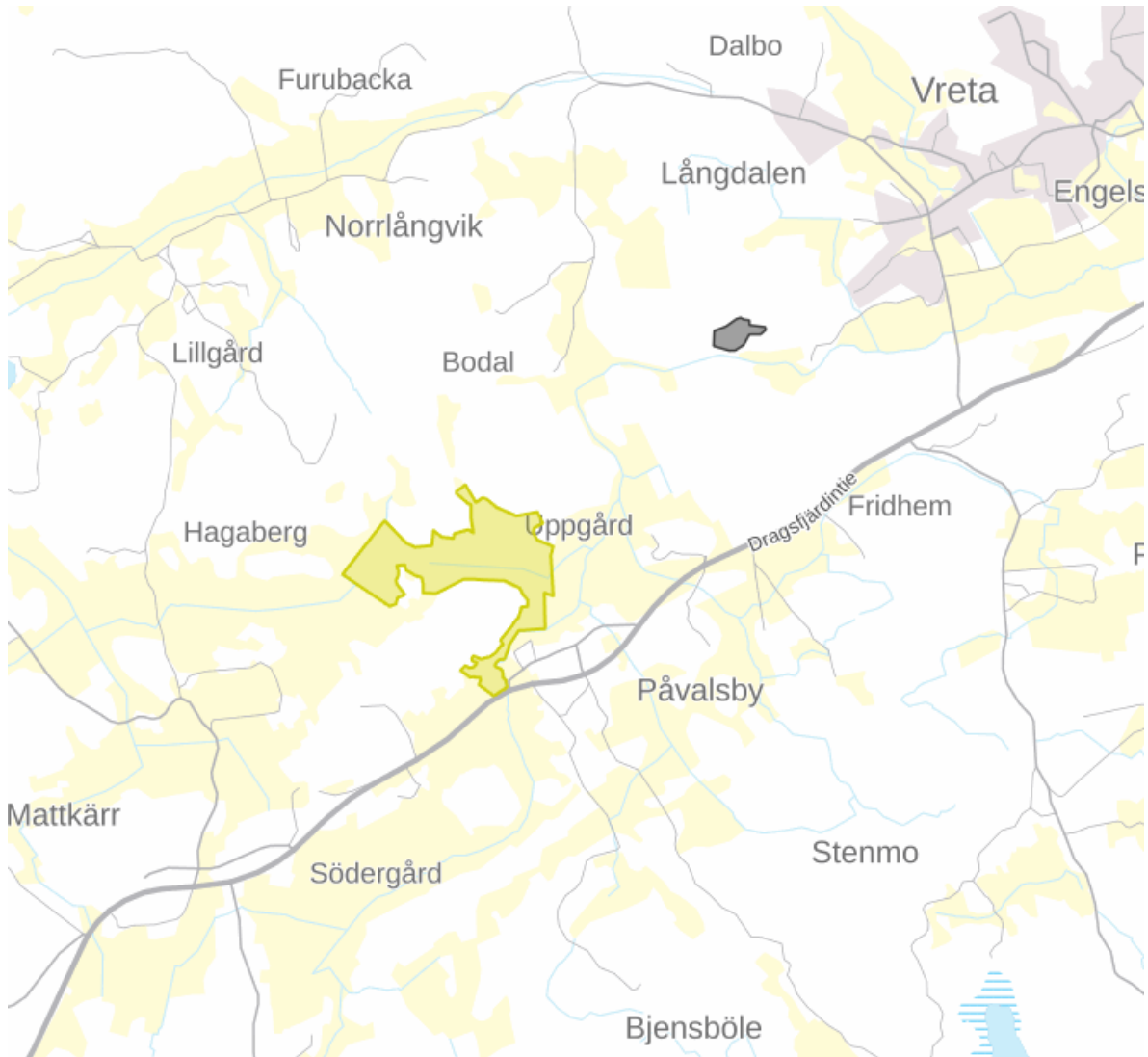
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita (kuva 6).



Kuva 6. Pohjavesialueet ovat merkittyinä mustalla ja sinisellä.

2.1.6 Suojelalueet ja purkuvesistöjen tila

Suunnittelualueella ei ole suojelualueita, eikä hankealueen läheisyydessä sijaitse suojelukohteita (kuva 7). Suurin osa hankealueen hulevesistä virtaa itään Gammelbyvikiiniin, mutta osa hulevesistä virtaa Norrlångvikiiniin länteen ja lopulta Itämereen. Norrlångvikienin ekologinen tila on välttävä ja Gammelbyvikienin ekologinen tila on tyydyttävä.

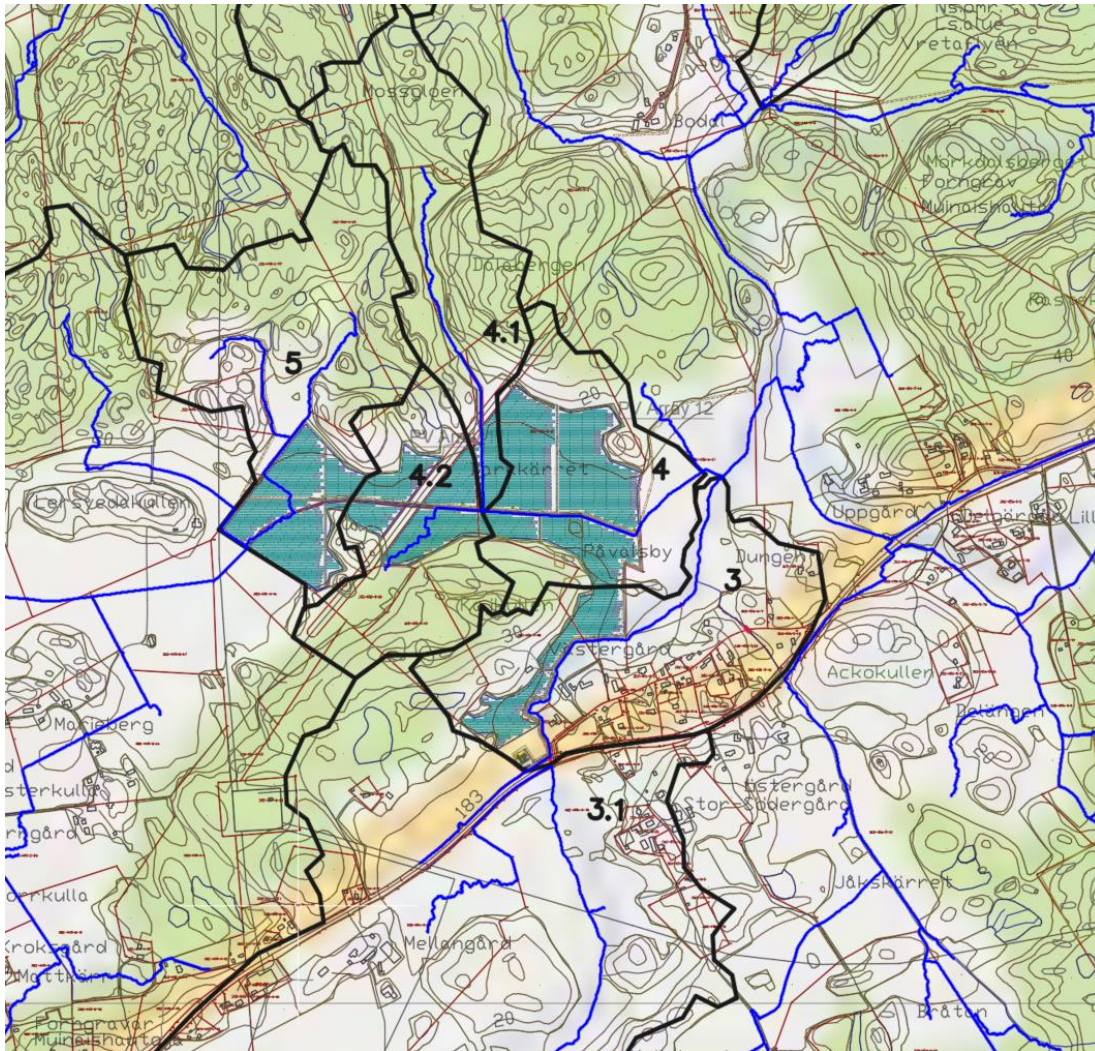


Kuva 7. Hankealue ja suojealueet merkittynä harmaalla.

2.2 Hulevesien muodostuminen

2.2.1 Valuma-alueet ja valumat

Suunnittelualue on jaettu pintavaluntareitteihin perustuen kolmeen päävaluma-alueeseen, joista valuma-alueet 3 ja 4 on edelleen jaettu osavaluma-alueisiin. Valuma-alueiden rajaukset ja pintavaluntareitit on esitetty kuvassa 7. Osavaluma-alueiden pinta-alat ovat seuraavalaiset: osavaluma-alue 3 on 36,84 ha, osavaluma-alue 3.1 on 164,48 ha, osavaluma-alue 4 on 26,10 ha, osavaluma-alue 4.1 on 28,26 ha, osavaluma-alue 4.2 on 22,46 ha ja osavaluma-alue 5 on 41,94 ha. Valuma-alueen yhteenlaskettu pinta-ala on 320,08 ha.



Kuva 7 Valuma-alueet on merkitty mustalla ja virtausreitit tummansinisellä.

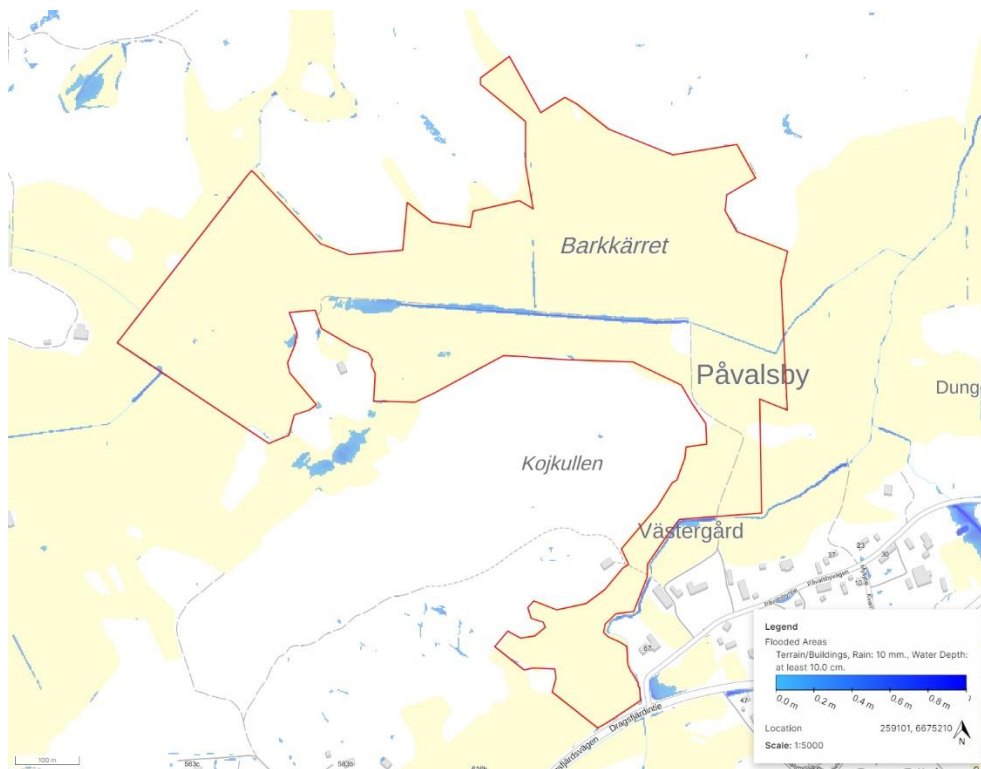
Pålvaalbyn eteläkärjestä pintavalunta kerääntyy ojaan suunnittelualueen ulkoreunalle, jonne kerääntyy pintavesiä myös suunnittelualueen ulkopuolelta etelästä valuma-alueelta 3 ja 3.1. Vedet purkautuvat ojasta lopulta Gammelbyvikiini itään.

Valuma-alueelta 4 kerääntyy vesiä Pålvaalbyn keskiosaan, josta vedet etenevät lopulta Pålvaalbyn itäpuolelle, josta ne jatkavat ojaa pitkin Gammelbyvikiini itään. Valuma-alueelta 5 vedet virtaavat Norrånvikiini länteen.

2.2.2 Tulvariskialueet

Suunnittelualueen tulvariski on arvioitu Scalgo Liven pintamallinnuksen avulla kerran tuhannessa vuodessa esiintyvällä vesistötulvalla (1/1000a). Kuvassa 8 ja 9 on esitetty suunnittelualueen

tulvariskikartta 10 ja 20 mm:n sateilla. Påvalsbyssä suurin tulvariski kohdistuu Barkkärretin pelto-
ojiin, Suunnittelualue on tasaista, mutta peltoalueena muuta ympäristöä alempana. Maaperän
savisuuden vuoksi vesi myös pidättyy maan pinnalle ja maaperään. Toistuvuus on valittu saatavilla
olevan aineiston perusteella ja huomataan, että 1/1000a toistuvuudella tulvariski ei ole merkittävä.

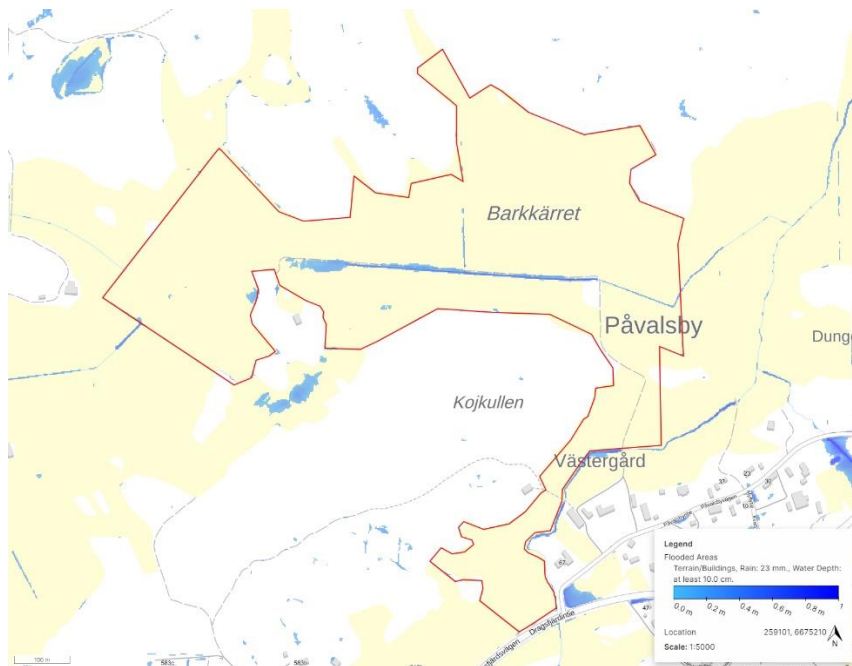


Kuva 8 Tulvakartta 10 mm sateella Påvalsbyssä.



Kuva 9 Tulvakartta 20 mm sateella Pålvalsbyssä.

Lisäksi kuvassa 10 on esitetty 32 mm sadetapahtuman tulvakartta. Tämä vastaa ratu taulukoiden mukaan kerran kymmenessä vuodessa tapahtuvaa kestoltaan 180min rankkasadetta. Kuvassa 10 on havaittavissa hieman tulva-alueiden syvyyden kasvua, mutta tulvakartat ovat muuten hyvin samankaltaisia.



Kuva 10 Tulvakartta 32 mm sateella

Yllä esitetyissä Scalgo liven tulvakartoissa on huomioitava, että ne ovat suuntaa antavia. Malli ei ole dynaaminen, eikä tällöin huomioi sadetapahtuman aikaa eikä virtausreittien kapasiteettia.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Hankealueelle on suunniteltu isoja aurinkopaneelikokonaisuuksia, joiden väleihin jää niittyä ja muuta matalaa kasvillisuutta. Lisäksi alue tulee pitämään sisällään mm. huoltoreittejä ja muuntamoita.

3.2 Valuma-alueet ja reitit

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

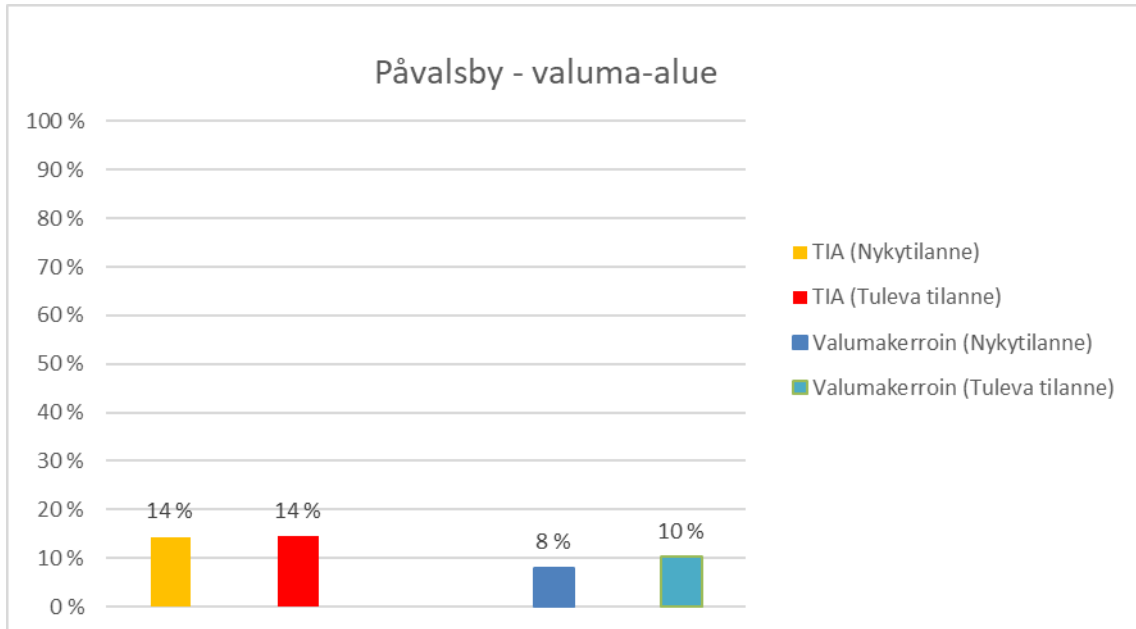
Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Taulukossa 2 on esitetty maankäyttötyyppien ominaisuudet sekä tärkeimmät hydrologiset parametrit, joita käytetään valumakertoimien ja hulevesivirtaamien arvioinnissa.

Taulukossa 2 Aurinkovoimalan tuotantolaitoksen maanpeite koostuu pääosin läpäisevästä pinnasta, koska paneelien alapuolisen maanpeitteen katsotaan olevan hyötykäytössä, eikä veden valuminen paneelien alle ole estetty.

Taulukko 2 Eri maanpeitteiden läpäisevyyssprosentteja.

Maanpeite-tyyppi	Katto	Läpäisemätön päällyste (asfaltti)	Puoliläpäisevä päällyste (kiveykset, sora)	Läpäisevä pinta (maa, nurmi)	Metsä	Läpäisemättömy (TIA)	Alkuperäiset häviöt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[mm]
paljas maa				100 %		15 %	7,0
paalystetty		80 %	20 %			80 %	1,4
matala kasvillisuus				90 %	10 %	15 %	7,5
metsä					100 %	10 %	12,0
peltoa				100 %		15 %	7,0
paalystetty katu		100 %				90 %	1,0
paalystamaton tie		50 %	35 %	15 %		61 %	2,6
avo kallio	30 %				70 %	37 %	8,6
rakennusta	100 %					100 %	0,5
Aurinkovoimalan tuotantolaitos			2 %	98 %		16 %	6,926

Hankealue vaikuttaa hulevesien määrään seuraavasti aurinkovoimala-alueella: TIA ei nouse vaan pysyy arvossa 14 % ja valumakerroin arvosta 8 % arvoon 10 % sadetapahtumalla 23 mm 1/10a 60 min (Kuvassa 11). Läpäisemättömän pinnan ja valumakertoimen kasvu johtuu tulevista huoltoteistä.



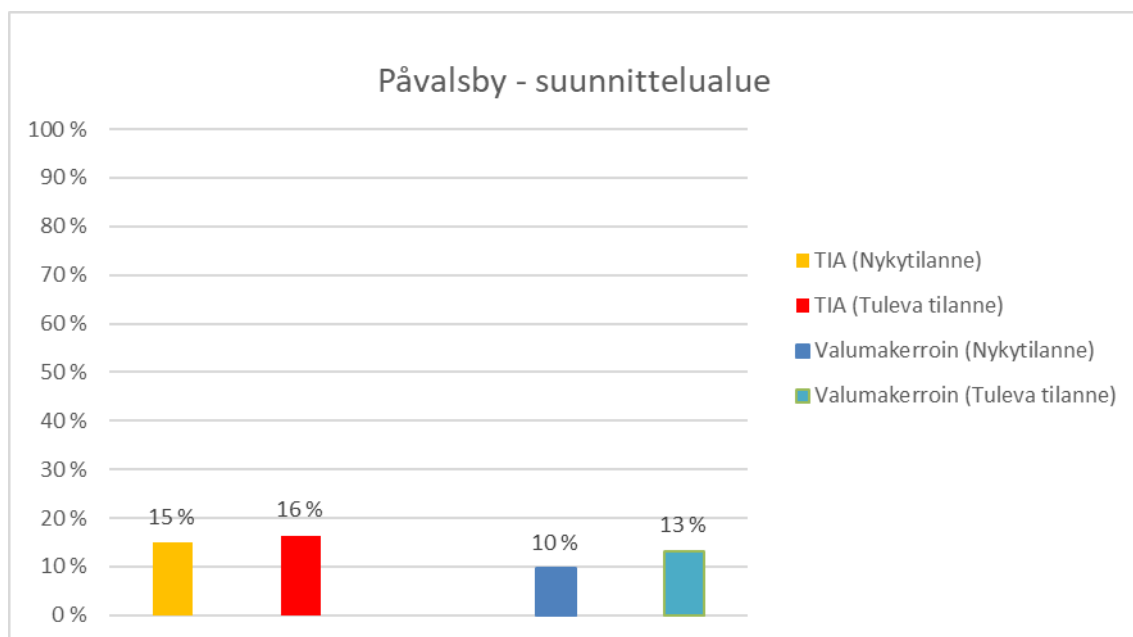
Kuva 11 Osavaluma-alueen nykytilanteen ja tulevan tilanteen TIA ja valumakertoimet prosentuaalisesti sadetapahtumalla 23 mm 1/10a 60 min.

Alla olevassa taulukossa 3 on esitetty koko valuma-alueen maankäyttö nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa prosentuaalisesti. Taulukossa on nähtävissä, että pensaikon, pellon ja metsän maankäytön osuuden laskevat ja vastaavasti aurinkovoimalan maankäytön osuus kasvaa. Tulevassa tilassa n. 10 % kaikkien valuma-alueiden maankäytöstä tulee olemaan aurinkovoimalan tuotantoaluetta. Kaikkien osavaluma-alueiden yhteispinta-ala on n. 320 ha.

Taulukko 3. Maankäyttö nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa koko valuma-alueella.

Päiväsdly maankäyttö koko valuma-alueella %						
	peltoa	metsä	paljas maa	pensaikko	päälystämätön tie	Aurinkovoimalan tuotantoalue
Nykytila	48,6 %	36,3 %	0,8 %	12,5 %	0,4 %	0,0 %
Tuleva tila	38,5 %	36,3 %	0,8 %	12,4 %	0,7 %	10,0 %

Tarkastelussa yksinomaan suunnittelualueen maankäytöstä aiheutuvia muutoksia ja sen seurauksia läpäisemättömän pinta-alan lisääntymiseen ja valumakertoimen kasvuun, niin TIA muuttuu 15 %:sta 16 %:iin ja valumakerroin muuttuu 10 %:sta 13 %:iin (kuva 12). Valumakerroimen muutos johtuu karkeuskertoimen muutoksesta, sillä paneelien alla oleva niitty ei kasva samoin kuin muualla, sillä paneelit varjostavat niittyä. Lisäksi huoltotoimenpiteiden ajatellaan vaikuttavan maan tiiveyteen ja vedenjohtavuuteen.



Kuva 12 Suunnittelualueen nykytilanteen ja tulevan tilanteen TIA ja valumakerroimet prosentuaalisesti

Alla olevassa taulukossa 4 on esitetty hankealueen maankäyttö nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Pelto-, pensaikko- ja metsäala poistuu ja tilalle tulee aurinkopaneeleja, päälystämätöntä tietä ja niittyä. Aurinkovoimalan maankäyttö pitää pääsääntöisesti sisällään aurinkopaneeleja sekä niittyä, joka kasvaa paneelien alla ja väleissä.

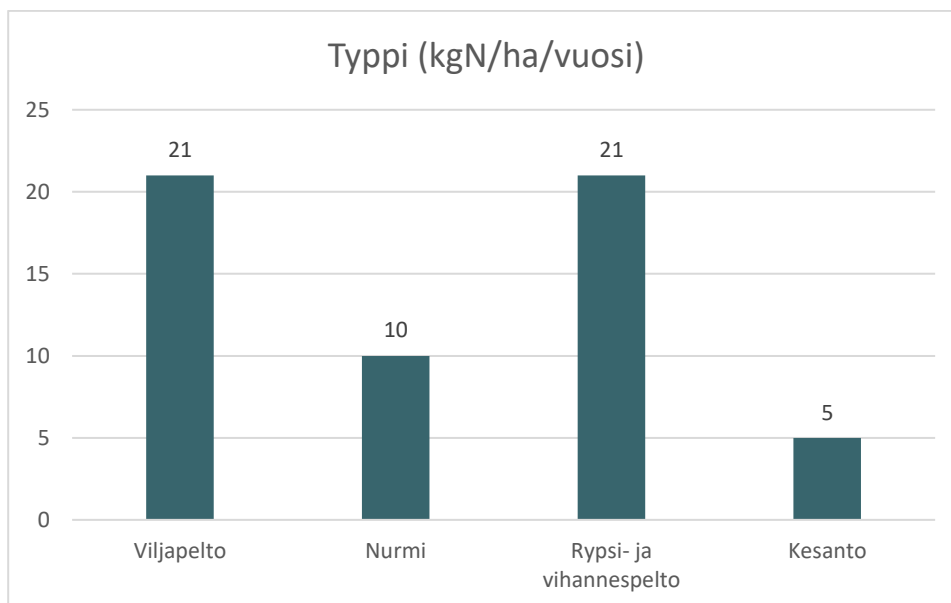
Taulukko 4 Maankäyttö suunnittelualueella nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa.

Päiväsdly maankäyttö suunnittelualueella %					
	peltoa	metsä	pensaikko	paallystamaton tie	Aurinkovoimalan tuotantoalue
Nykytila	99,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Tulevatila	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,0 %	98,0 %

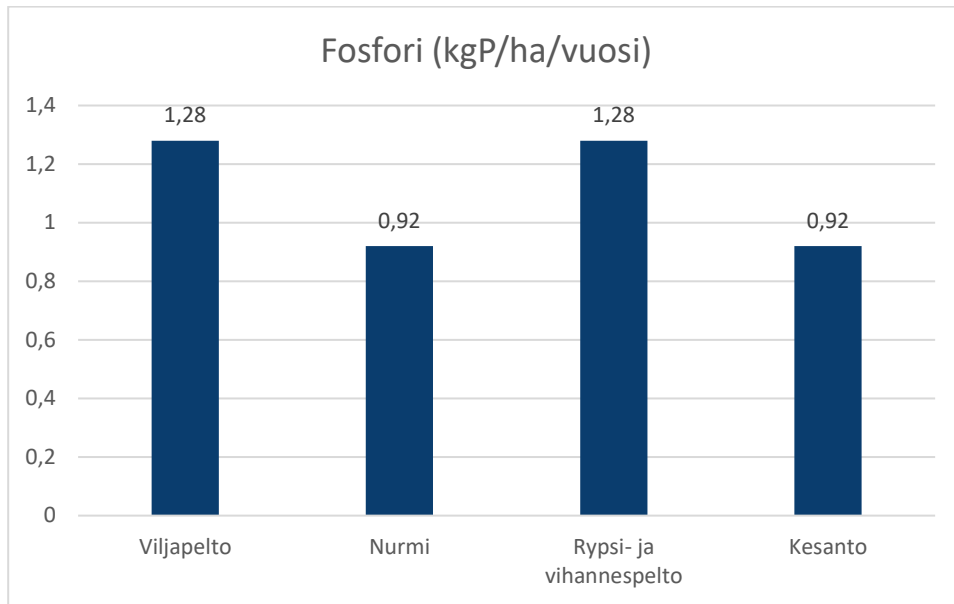
3.3 Vesistökuormitus

Perinteisellä maanviljelyllä on vaikutusta vesistöjen tilaan. Suurimman haitan aiheuttavat ravinne- ja kiintoainehuuhtoumat. Ravinteista merkittävimpiä ovat ns. pullonkaularavinteet typpi ja fosfori, jotka vesistöön päätyessään aiheuttavat mm. vesistöjemme rehevöitymistä. Alla olevissa taulukoissa (kuva 13 ja 14) on esitetty SYKE:n arvio eri pellonkäyttömuotojen ja viljelykasvien vuotuisesta ravinnehuuhtoumasta kg/ha.

Aurinkovoimalan ravinnehuuhtoutumia ei ole suoraan tutkittu. Aurinkopaneelien alle ja väleihin kuitenkin kylvetään niittyä. Paneelialueen niitty muistuttaa pitkälti kesannolla olevaa peltoa ja voidaankin olettaa, että ravinnehuuhtoumat vastaavat kesannon huuhtoumia. Niityn muodostumisen jälkeen maata ei kynnetä tai lannoiteta kuten ei myöskään peltoa, jota on tarkoitus pitää kesannolla. Koska maata ei kynnetä, muodostuu alueille ympärivuotinen maanpeittävä kasvusto, joka auttaa sitomaan ravinteita maaperään ja vähentämään ravinnehuuhtoutumia. Lisäksi aluetta ei ole tarve enää lannoittaa, kun se poistuu viljelykäytöstä. Lannoittamisen lopettamisen myötä maaperässä tulee olemaan vähän ravinteita, jotka voivat huuhtoutua vesistöön.



Kuva 13 Eri pellonkäyttömuotojen typpikuorma kgN/ha/vuosi. (Suomen ympäristökeskus, 2021)



Kuva 14. Eri pellonkäyttömuotojen fosforikuorma kgP/ha/vuosi. (Suomen ympäristökeskus, 2021)

Ympärivuotinen kasvipeite vähentää myös kiintoaineshuuhtoumaa ja eroosiota. Suunnittelualueen poistuessa perinteisestä peltokäytöstä maata ei enää kynnetä, jolloin alueelle pääsee muodostumaan ympärivuotinen kasvillisuus.

3.4 Vesistövaikutukset

Alueen maankäyttö ei tule muuttamaan alueen virtaamia, sillä nykyiset peltokäytössä olevat alueet muutetaan niitty-pintaiseksi. Alueen valumakertoimessa ei tule suuria muutoksia, joten määrällinen kuormitus ei tule muuttamaan, mutta hankkeella on paikoin rakentamisen aikaisia vaikutuksia hulevesien laatuun. Vesistöön tulee vaikutuksia maanpinnan muokkauksen ja rikkoontumisen takia.

Hulevedet puretaan Dalkarbybäckenin vesistöön, joka alajuoksultaan sivuaa Ahvenmäen luonnonsuojelualuetta. Suunnittelualueen virtaamaa tulee hallita niin, ettei Dalkarbybäckenin eroosioriski kasva.

3.5 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Alueella ei arvioida olevan haasteita hulevesien määrällisessä hallinnassa eikä suunnittelualueella ole näin ollen tarvetta viivytettäville rakenteille. Alueen maaperä aiheuttaa kuitenkin mahdollisesti laadullista kuormitusta, eteenkin rakentamisen aikana. Alueen itäreunaa pitkin mutkittalee luonnontilaisen kaltainen uoma, jonka takia viereisen rinteiden ravinne- ja kiintoaineshuuhtoumien kanssa tulee olla varovainen.

3.5.1 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Huoltoteiden ja paneelien asentamisen vaatimat tasoitustyöt aiheuttavat riskin maaperän eroosiolle ja kiintoainepitoisuuden nousulle rakentamisen aikaisissa hulevesissä. Suunnittelualue on maaperältään pääosin savea, joten erityisesti hienoaineen päätyminen rakentamisen aikaisiin hulevesiin on todennäköistä. Kiintoaine aiheuttaa veteen sameutta, mikä on itsessään luonnonvesille haitallista. Suunnittelualueella on pääsääntöisesti rakennettuja ojia, mutta lopulta ne johtavat luonnonvesiin. Lisäksi kiintoaineeseen kiinnittyy helposti muita aineita kuten ravinteita. Rinteinen maasto lisää eroosioriskiä ja huleveden laadullista heikkenemistä. Erityisesti alueen itäreunalla oleva luonnontilankaltaisen ojan kohdalla on tärkeää, että hankealue eroosiosuojataan asianmukaisesti. Käsittlemättöminä kiintoaine- ja ravinnepitoiset hulevedet kuormittavat luonnonvesiä.

Tehokkaimmin rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta onnistuu alueen kasvillisuutta säilyttämällä sekä imeyttämällä hulevesiä maastoon. Jos alueelta kuitenkin johdetaan rakentamisen aikaisia hulevesiä ojiin, niin ojiin johtaviin rakennettuihin laskuojiin suositellaan toteutettavaksi suotopatoja. Suotopadot suositellaan toteutettavaksi murskepatona, jonka sisälle tehdään hiekkasydän. Suotopadon on tarkoitus pidättää kiintoainetta. Kiintoaineen pidättämistä voidaan tehostaa toteuttamalla useampi suotopato peräkkäin ja pienentämällä käytettyä murskekokoja alajuoksun rakenteissa. Suotopatoihin ei suositella suodatinkangasta, sillä se tukkeutuu herkästi.

3.6 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Alla on lueteltuna huleveden hallinnan prioriteettijärjestys:

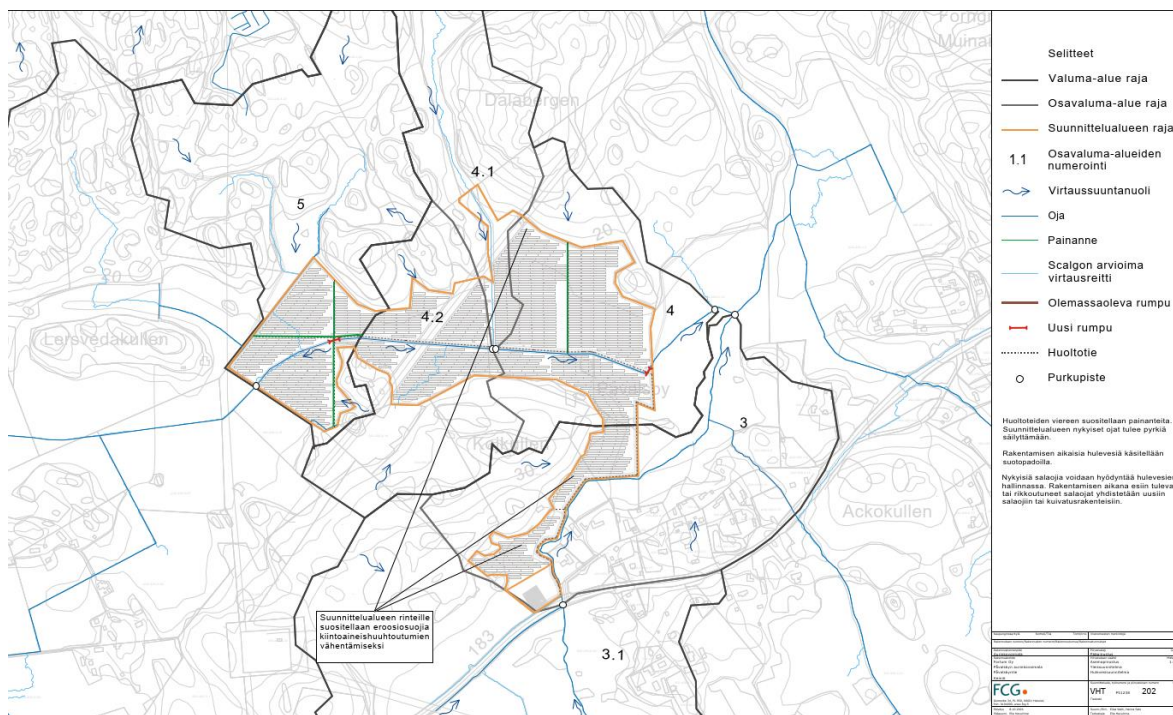
- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- IV. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Hulevesien hallinnan suunnittelussa voidaan ottaa huomioon erilaisia hydrologisia, toiminnallisia, teknisiä, taloudellisia, organisaatiollisia ja kulttuurillisia näkökohtia. Valuma-alueiden ominaisuuksien lisäksi voidaan huomioida myös esimerkiksi rakenteiden elinkaarikustannuksia, ylläpitotarvetta sekä päättäjien näkökulmia ja asenteita eri hallintaratkaisuja kohtaan.

4 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät

Kuvassa 15 on esitetty alueen yleissuunnitelmakartta. Suunnittelualueen maankäyttö muuttuu pellostä niityksi, joten hulevesivirtaamat eivät kasva valuma-alueella. Suurin vaikutus hankealueella on kuitenkin huleveden laadullisessa heikkenemisessä lyhytkestoisella ajanjaksolla. Hankealueella tapahtuu hulevesien laadullista heikkenemistä rakentamisen aikana ja muutamana vuonna rakentamisen jälkeen. Pidemmällä ajanjaksolla ravinnekuorma vähenee peltokäyttöön verrattuna.

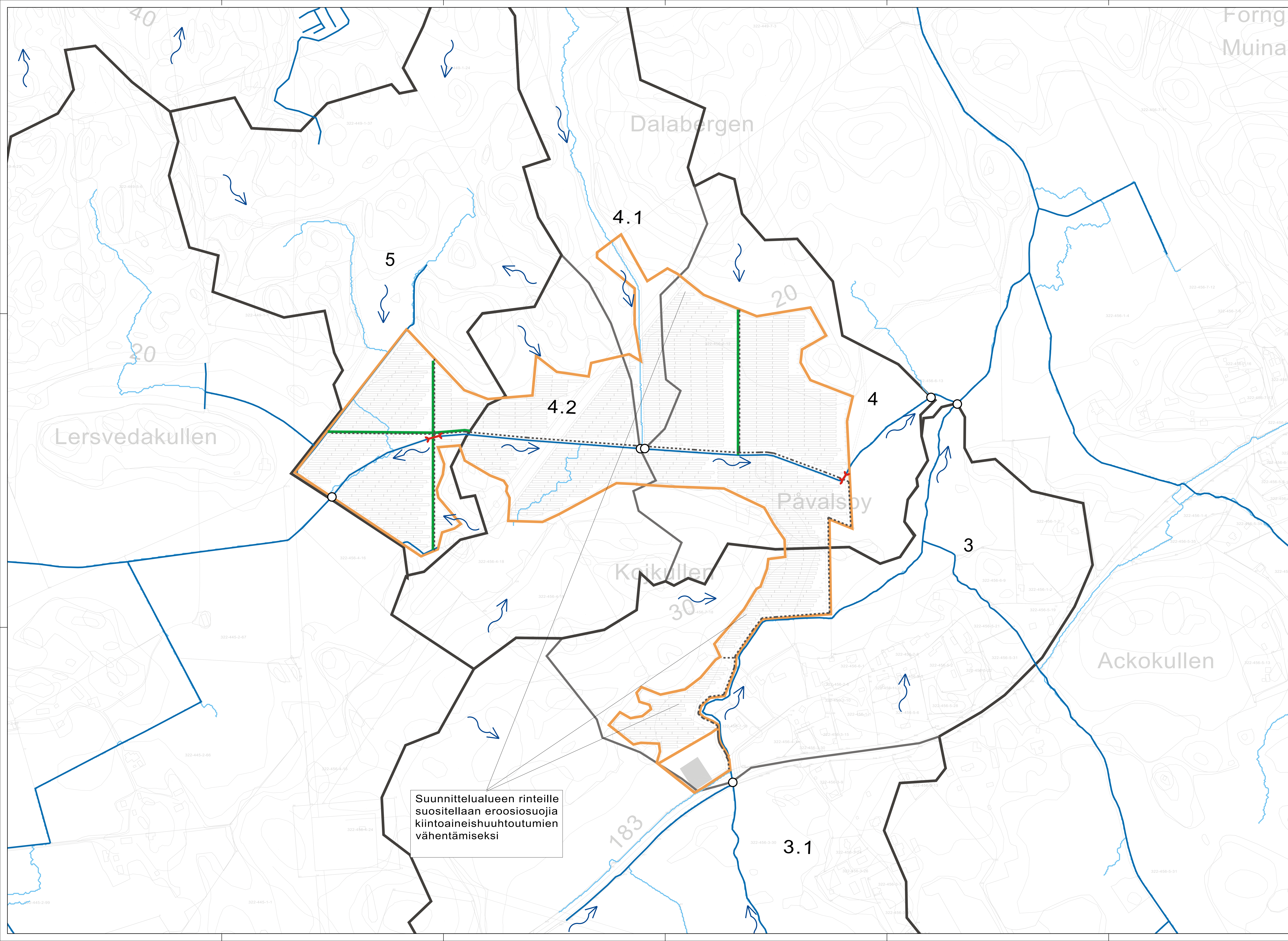
Rinteisille alueille suositellaan biologisesti hajoavia eroosiosuojia rakentamiselle ja sen jälkeiselle ajanjaksolle, kunnes alueella on saavutettu ympärivuotinen kasvipeite (niitty). Eroosiosuojat vähentävät mm. kiintoaine- ja ravinnekuormaa. Koko hankealueelle suositellaan suotopatoja rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyyn ennen niiden johtamista paikalliseen vesistöön. Rakentamisen jälkeisen alueelle suositellaan kivipesiä saviselle maalle ja etenkin rinteiden alapuolelle auttamaan hulevesien hallinnassa ja laadullisessa käsittelyssä. Huoltoteiden vierelle suositellaan painanteita hulevesien poisjohtamiseksi ja paikallisten tulvien vähentämiseksi. Alueen nykyiset ojat tulee säilyttää. Suunnittelualueen nykyisellä pellolla sijaitsee mahdollisesti myös salaojia, joita voidaan hyödyntää myös hulevesien hallinnassa.



Kuva 15 Yleissuunnitelmakartta hankealueesta

Liitteet

Liite 1. Yleissuunnitelmakartta



Suunnittelualueen rinteille suositellaan eroosiosuojia kiintoaineishuuhoutumien vähentämiseksi

- Selitteet**
- Valuma-alue raja
 - Osavaluma-alue raja
 - Suunnittelualueen raja
 - 1.1** Osavaluma-alueiden numerointi
 - Virtaussuuntanuoli
 - Oja
 - Painanne
 - Scalgon arvioima virtausreitti
 - Olemassaoleva rumpu
 - Uusi rumpu
 - Huoltotie
 - Purkupiste

Huoltoteiden viereen suositellaan painanteita. Suunnittelualueen nykyiset ojat tulee pyrkiä säilyttämään.

Rakentamisen aikaisia hulevesiä käsitellään suotopadoilla.

Nykyisiä salaojia voidaan hyödyntää hulevesien hallinnassa. Rakentamisen aikana esiin tulevat tai rikkoutuneet salaojat yhdistetään uusiin salaojiin tai kuivatusrakenteisiin.

Rakennusnumero/Kylä	Kortti/Tila	Tontti/no	Viranomaisen merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennusomienpde Aurinkovoimaila Rakennuskohde Fortum Oy Pävalsoyn aurinkovoimaila Pävalsoyntie Kernö	Piirustaja Pääpiirustus Piirustuksen sisältö Asemapiirustus Yleissuunnitelma Hulevesisuunnitelma	Juoks.no Mittakaavat 1:2000	
Suunnittelualue, työnnumero ja piirustuksen numero			Muutos
VHT P51238 202			
Tiedosto			
Osmontie 34, PL 950, 00901 Helsinki Puh. 0104090, www.fcg.fi			
Päiväys 8.10.2024 Päätösnn. Elle Havelinna Hyv. Tero Pyhönen			
Suunn./Piir. Elle Walli, Hanna Salo Tarkastaja Elle Havelinna Yhteyshenkilö Kari Sainio			A S