



3FLASH FINLAND OY

Loviisan Jokiniemen aurinkovoimala-alue

Hulevesien hallintasuunnitelma

27.4.2026

3Flash Finland Oy

Osmo Riikonen

osmo.riikonen@3flash.fi

Envineer Oy

Ida Sara-aho

Ari Kolehmainen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Business ID: 2850396-1

Project number: 12461

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Lähtöaineistot.....	4
3	Nykytila.....	5
3.1	Maankäyttö	5
3.2	Topografia.....	6
3.3	Valuma-alueet ja pintavesien purkureitit.....	6
3.3.1	Kukkupekin valuma-alue	6
3.3.2	Osavaluma-alueet.....	9
3.4	Kukkupekin tila	10
3.5	Maaperä ja pohjavedet.....	11
3.6	Happamat sulfaattimaat	12
3.7	Luontoarvot ja suojelualueet.....	12
3.7.1	Suojelualueet	12
3.7.2	Luontoarvot.....	13
3.8	Tulvavaara-alueet	13
3.9	Ojitussyhteisöt.....	15
4	Hulevesien määrä ja laatu	16
4.1	Hulevesien määrä	16
4.2	Viivytystarve.....	17
4.3	Hulevesien laatu.....	17
5	Hulevesien hallinta	17
6	Vesien käsittely rakentamisen aikana.....	18
7	Poikkeustilanteet	19

LIITTEET

Liite 1. Hankealueen ojitussuunnitelmat (1941)

Liite 2. Hankealueen pienvaluma-aluejako ja hulevesien johtamisen periaate

Liite 3. Akkuvarastoalueen hule- ja sammutusjätevesien hallintasuunnitelma

1 Johdanto

3Flash Finland Oy suunnittelee aurinkovoimalaa Loviisan Jokiniemeen. Hankealue sijaitsee kiinteistöllä 434–477–1–42 noin 4 km pohjoiseen Ruotsinpyhtään keskustaaajamasta. Hankealueen maasto on pääosin tasaista peltoa.

Suunniteltu aurinkovoimala koostuu aurinkopaneeleista, muuntamoista, akkuvarastosta, kaapeloinneista sekä huolto- ja pelastusteistä. Kyseessä on niin sanottu agri-PV-hanke, jossa alueen nykyinen viljelytoiminta jatkuu aurinkopaneelien välissä. Tämän vuoksi aurinkopaneelit asennetaan normaalia harvempaan ja ne ovat tavallista korkeampia sekä asennettuina kääntyviksi, jotta viljelytoiminta paneelien välissä on mahdollista. Suunnittelualue on kokonaispinta-alaltaan noin 225 ha ja paneelialueen pinta-ala on noin 194 ha.

Tässä suunnitelmassa tarkastellaan suunnitteilla olevan aurinkovoimalan vaikutuksia alueen valuntaan sekä tarvetta hulevesien hallinnalle. Hulevesillä tarkoitetaan rakennetuilta alueilta kertyviä sade- ja sulamisvesiä, jotka valuvat pois rakennetuilta pinnoilta. Hankkeen vaikutuksia hulevesien määrään tarkastellaan vertailemalla alueen nykytilannetta aurinkovoimalan toiminta-ajan tilanteeseen. Selvityksessä huomioidaan myös aurinkovoima-alueen läheisyydessä olevat pintavesistöt.

Hulevesien hallinnan pääperiaatteena on luonnonmukainen hulevesien hallinta, jossa pyritään hyödyntämään alueella jo olemassa olevia rakenteita sekä välttämään massiivista hulevesiin liittyvää infrarakentamista. Näin pyritään minimoimaan myös rakentamisen aikaista hulevesikuormitusta sekä ehkäisemään happamien sulfaattimaiden hapettumista ja siitä aiheutuvia haittoja. Paneelialueiden hulevesien hallinnan ohella on laaditut suunnitelma suunnitellun akkuvaraston hulevesien hallinnasta, jossa varaudutaan myös mahdollisten sammutusjätevesien hallintaan.

2 Lähtöaineistot

Lähtöaineistona on käytetty avoimia paikkatietoaineistoja:

- GTK, Happamat sulfaattimaat, 2018
- GTK, Mustaliuskeaineisto, 2023
- GTK, Maaperä 1:200 000, 2010
- GTK, Maaperä 1:20 000/ 1:50 000, 2015
- MML, Maastokartta, 2026
- MML, Rinnevarjoste, 2026
- MML, Ortoilmakuva, 2026

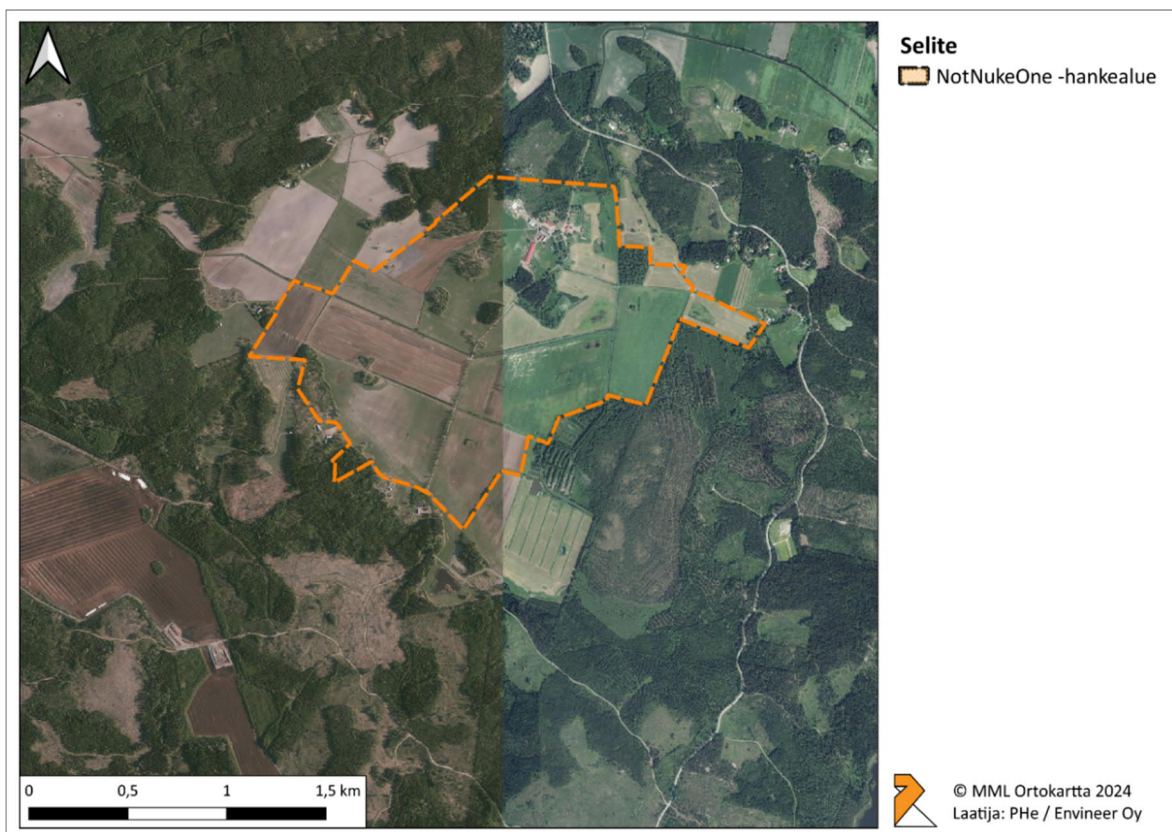
- Suomen Metsäkeskus, Erityisen tärkeät elinympäristöt 2026
- SYKE, Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet 2026
- SYKE, Pohjavesialueet, 2025
- SYKE, Valuma-aluejako, 2023
- SYKE, Vemala valuma-aluejako, 2023
- ELY-keskus, Ojitusyhteisöt, 2024

Suunnittelussa on käytetty N2000-korkeusjärjestelmää.

3 Nykytila

3.1 MAANKÄYTTÖ

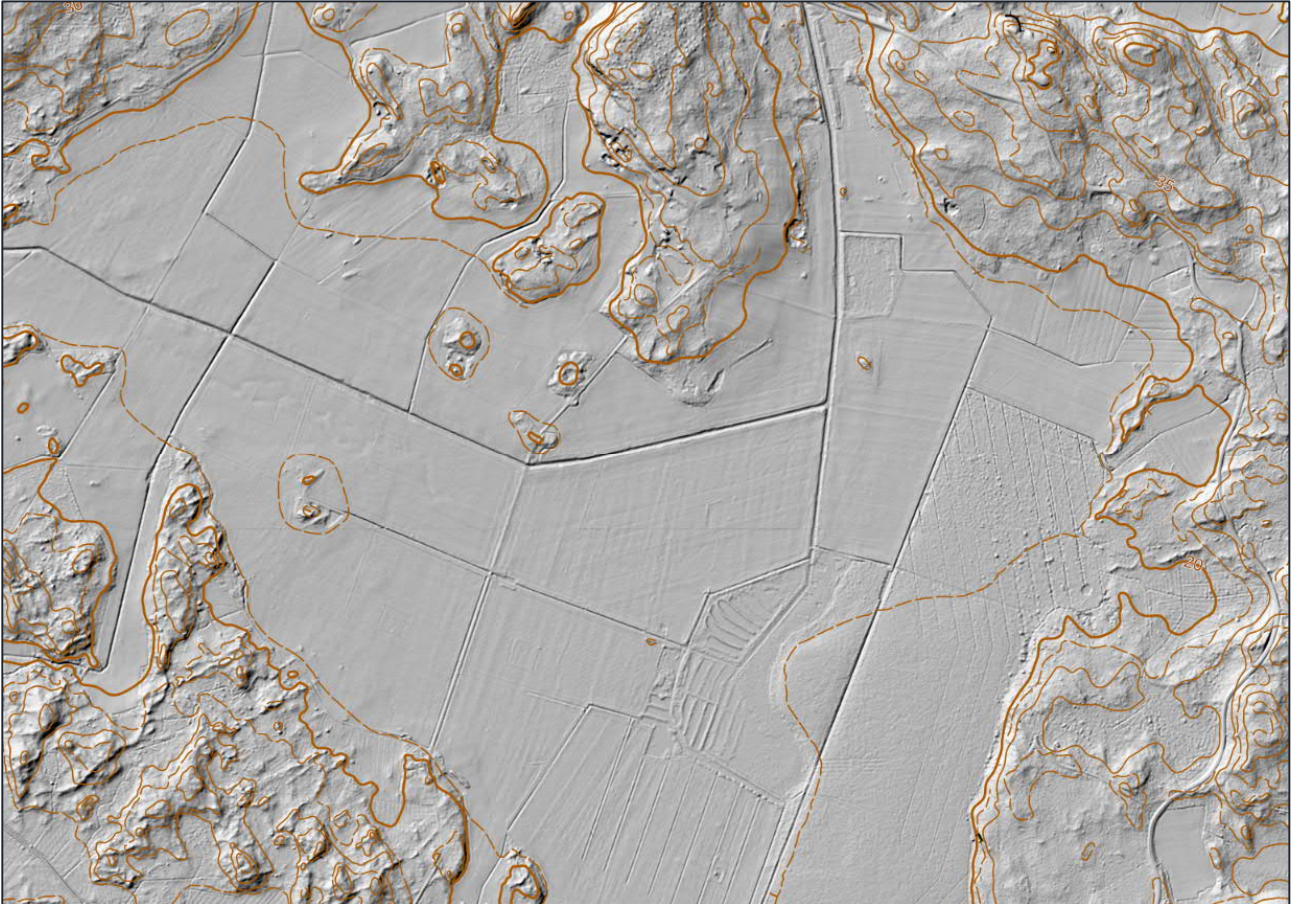
Hankealueen nykyinen maankäyttö on pääosin rehunurmen viljelyssä olevaa peltoaluetta (kuva 1).



Kuva 1. Ilmakuva hankealueesta

3.2 TOPOGRAFIA

Hankealueen peltoalueilla maan pinnan taso vaihtelee välillä noin +15...+17 ja alueen pääviettosuunta on loivasti itä-kaakkoon. Hankealueen pohjois- ja länsiosien moreenikumpareilla maasto kohoaa tasolle +23...+29 mmpy. Hankealueen poikki kulkeva Kukkupekki-joki on havaittavissa alueen topografiassa, samoin kuin peltoalueilla olevat ojat ja vesiuomat (kuva 2).

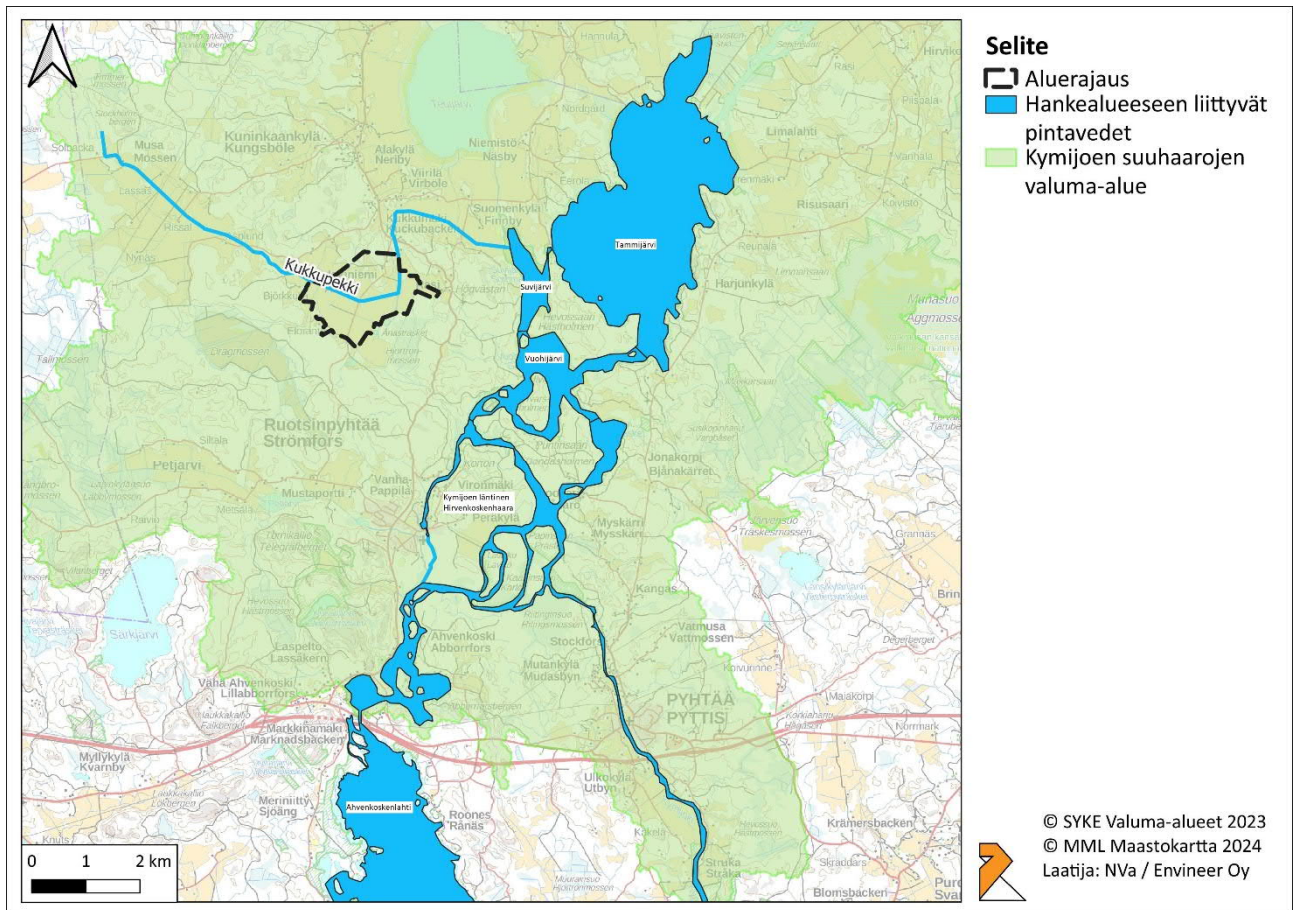


Kuva 2. Alueen topografia rinnevarjostuskuvana (www.paikkatietoikkuna.fi).

3.3 VALUMA-ALUEET JA PINTAVESIEN PURKUREITIT

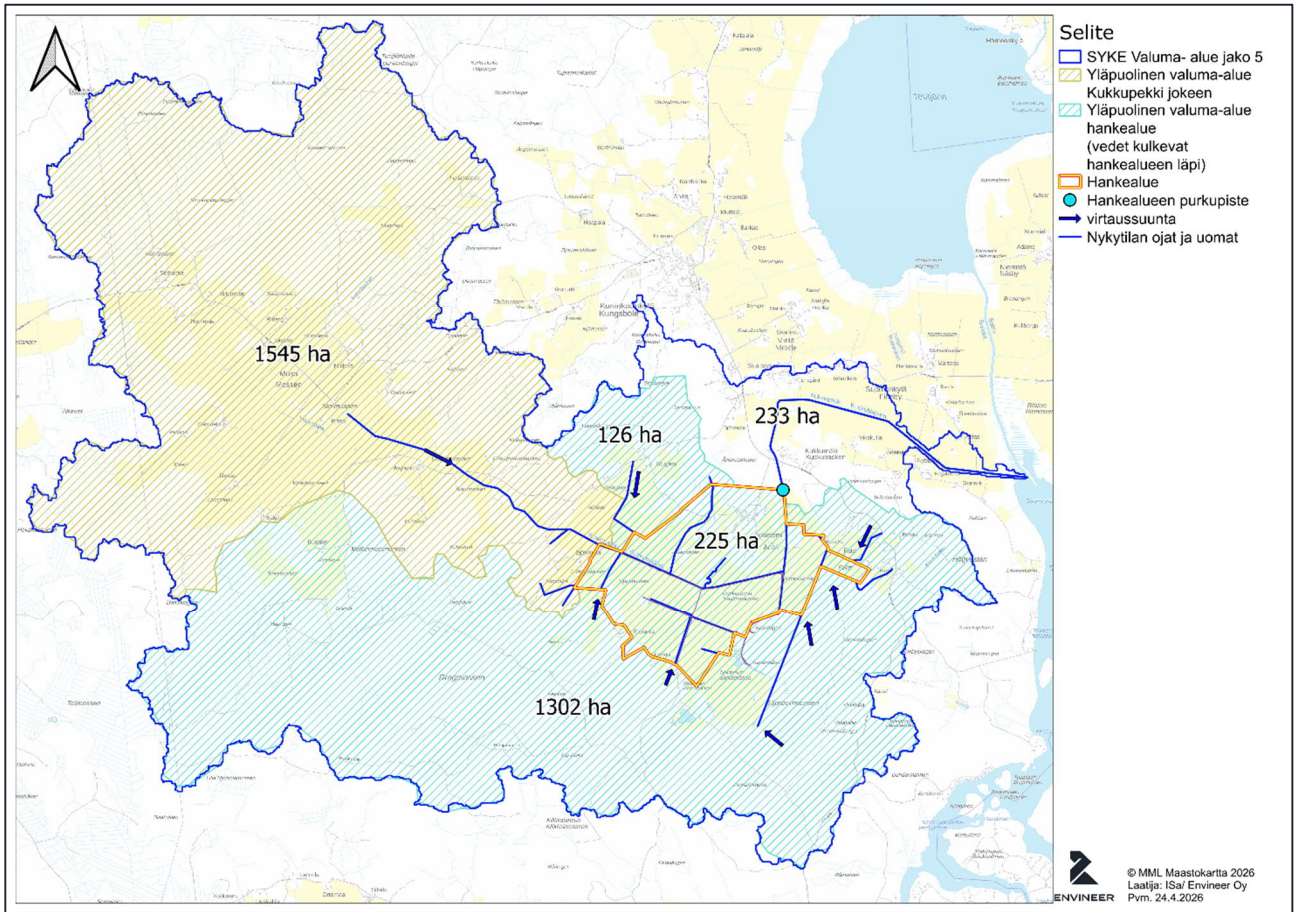
3.3.1 KUKKUPEKIN VALUMA-ALUE

Hankealue sijaitsee Kymijoen päävesistöalueella (14), 3. jakovaiheen valuma-alueuokittelussa Kymijoen suuhaarojen alueella (14.111; kuva 3) (Järvi-meriwiki). Hankealue sijoittuu Teutjärven eteläpuolelle sekä Suvijärven, Vuohijärven ja Tammijärven länsipuolelle ja se kuuluu Kymijoen läntiseen Hirvikoskenhaaraan. Hankealueen pintavedet laskevat alueen läpi kulkevaan Kukkupekki (Kuckubäcken) -nimiseen jokeen, joka laskee Suvijärveen. Suvijärvestä vedet laskevat edelleen Vuohijärven ja Kymijoen Ahvenkoskenhaaran kautta Ahvenkoskenlahteen Suomenlahdelle Itämereen.

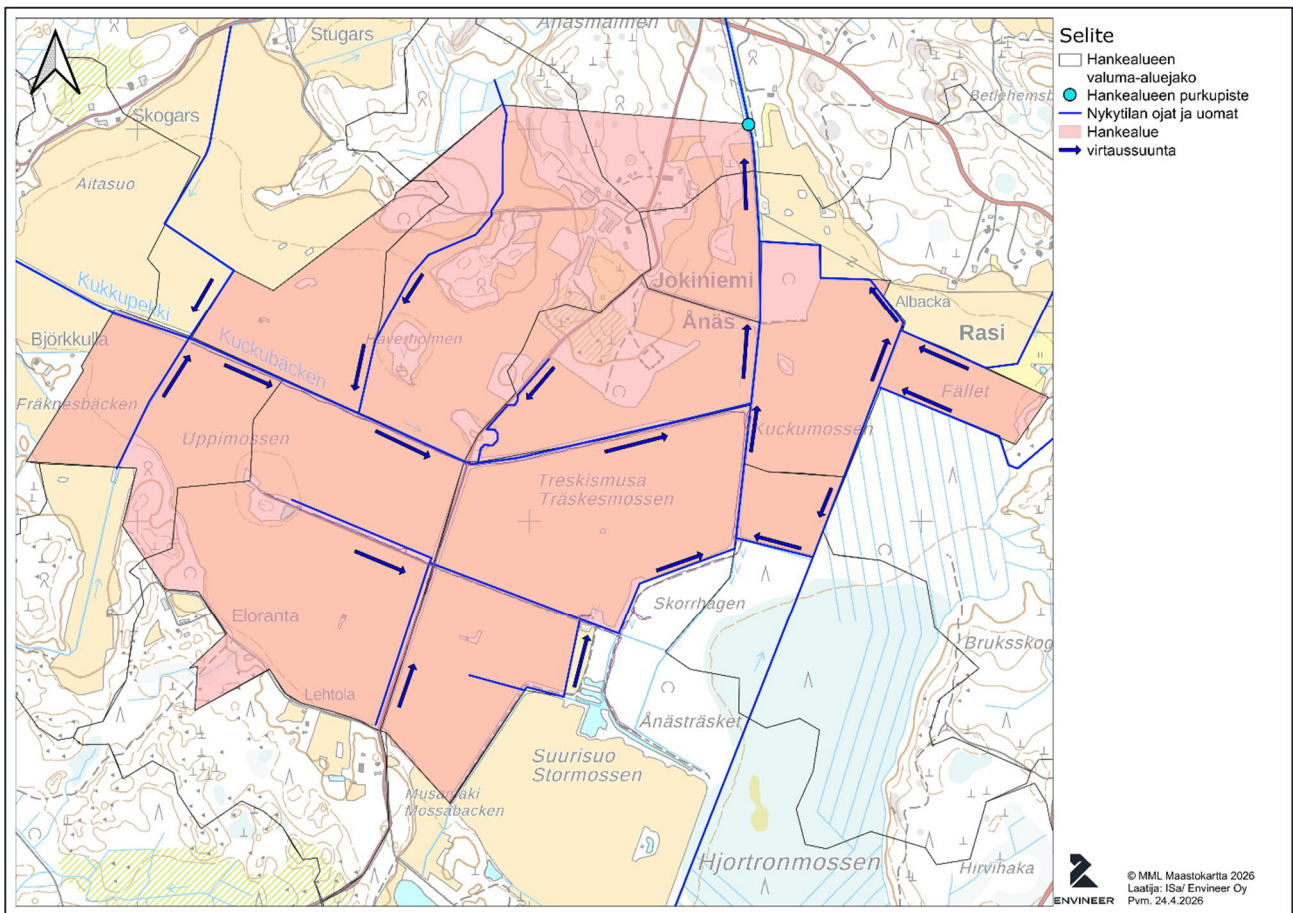


Kuva 3. Hankealueeseen liittyvät pintavesistöt ja valuma-alue (3. jakovaihe).

Kukkupunki-joki on pääpurku-uoma valuma-aluejaon hierarkiatason 5 kautta määritetyille valuma-alueelle (3431 ha), jonka keskelle suunniteltu hankealue sijoittuu (kuva 4). Yläpuolisen valuma-alueen (noin 1545 ha valumavedet) kulkevat Kukkupunki-jokea pitkin hankealueen läpi kohti Suvijärveä. Hankealueen pohjoispuolella noin 126 hehtaarin ja eteläpuolella noin 1302 hehtaarin alalta purkautuu valumavesiä hankealueen läpi pienempiä uomia pitkin kohti Kukkupunki-jokea. Hankealueelle tulevaa yläpuolista valuntaa tarkasteltiin maastokartan, korkeusmallin ja SYKE:n VEMALA-mallin valuma-alueiden perusteella, ja määritettiin osavaluma-alueet, johon kuuluu hankealueelle tulevat vedet ja itse hankealue (kuva 5).



Kuva 4. Kukkupelki-joen valuma-alue sekä hankealueen yläpuoliset valuma-alueet



Kuva 5. Hankealueella olevat ojat ja uomat

Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Dragmossenin turvetuotantoalue. Alueella on aloitettu turvetuotanto vuonna 2012 ja tuotanto on edelleen käynnissä. Turvetuotantoalueen vedet johdetaan laskuojalla Kukkupelkiin. Kukkupelkin ja Suvijärven vedenlaatua seurataan turvetuotantoalueen tarkkailuohjelman mukaisilla vesinäytteenottoilla. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2021). Kukkupelkin tarkkailupiste on noin 0,5 km hankealueen länsireunasta ylävirtaan.

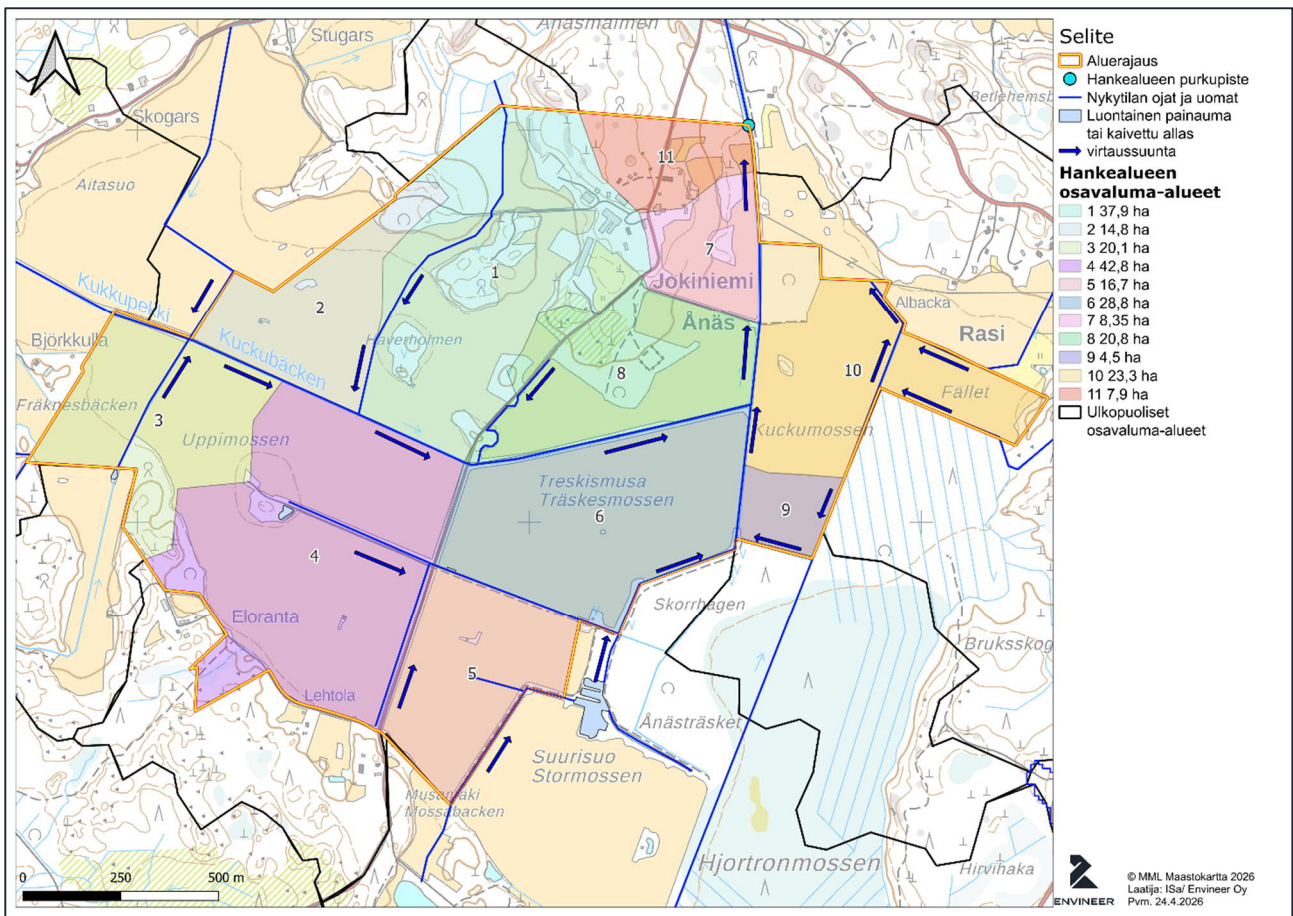
Kukkupelkin vesi on hyvin sameaa ja siinä on paljon kiintoainetta, humusta ja ravinteita. Jokea ei ole tyypitetty eikä sen ekologista tai kemiallista tilaa ei ole luokiteltu, koska sitä ei ole rajattu vesienhoitolain mukaiseksi vesimuodostumaksi. Läheisen turvetuotantoalueen sekä valuma-alueen laajan peltoviljelyn vaikutuksesta Kukkupelkin veden väriluku, kokonaisfosforin ja raudan pitoisuus sekä orgaanisen aineksen ja kiintoaineen määrä on noussut. Myös Suvijärven vesi on hyvin sameaa sekä humus- ja ravinnepitoista. SYKEN pintavesien tilan arvioinnissa Suvijärven tila on määritetty osana Teutjokea. Teutjoen ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila on hyvää huonompi.

3.3.2 OSAVALUMA-ALUEET

Yksityiskohtaisemmassa tarkastelussa hankealueen ja sen lähialueiden vedenvirtausta on tarkennettu jakamalla SYKE:n taso 5 ja VEMALA:n valuma-aluejaon mukainen valuma-alue pienemmiksi osavaluma-alueiksi purkupisteiden mukaan. Nämä osavaluma-alueet on nimetty

numeroin 1–11 (kuva 6). Osavalumarajaukset on tehty karttatarkastelulla sekä saatavilla olleen laserkeilausaineiston perusteella ilman maastokäyntiä ja voivat sisältää epävarmuuksia virtaamasuunnista ja tarkeista rajauksista.

Hankealue on pääosin peltoa, joka on ojitettu tehtyjen kuivatus- ja ojitussuunnitelmien (liite 1) mukaisesti. Karttatarkastelujen ja ojitussuunnitelmien perusteella peltoalueet on reuna- ja salaojitettu. Kaikkien hankealueen tarkemmin määriteltyjen osavaluma-alueiden vedet virtaavat salaojia tai peltojen pääojia pitkin kohti pääuomaa eli Kukkupekki-jokea. Reunaojilla ja salaojituksella on tärkeä rooli alueen hulevesien hallinnassa. Kunkin osavaluma-alueen hulevedet kerätään salaojituksilla ja johdetaan kuvassa 6 esitettyjen ojitusten kautta Kukkupekkiin.



Kuva 6. Hankealueella olevat ojat ja uomat ja niiden virtaussuunnat

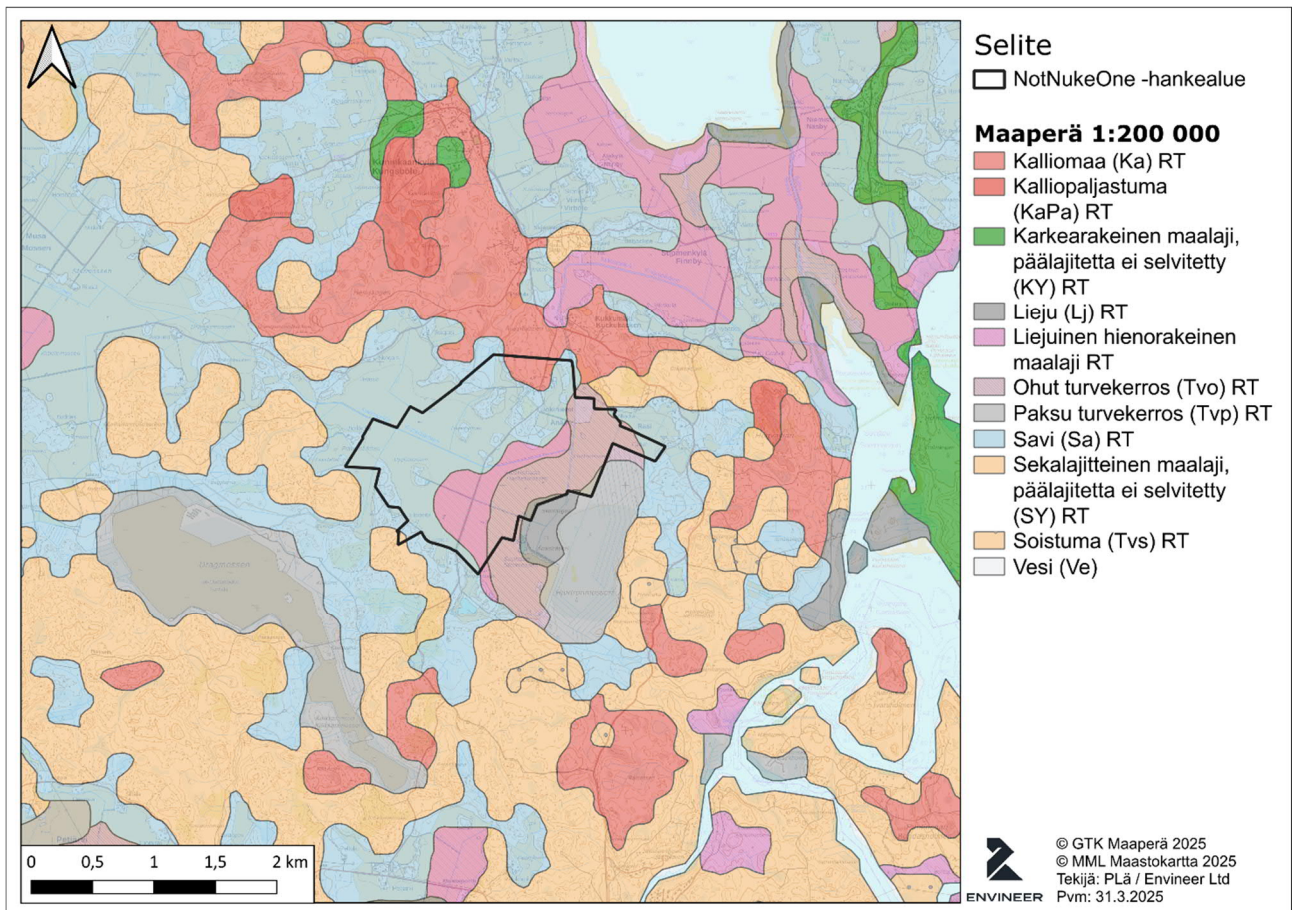
3.4 KUKKUPEKIN TILA

Kukkupekin veden laatua on seurattu Dragmossenin turvetuotantoalueen velvoitetarkkailuna. Tarkkailupisteitä on kolme, joista yksi sijaitsee noin 0,5 km hankealueen länsireunasta ylävirtaan, yksi keskellä hankealuetta ja yksi Kukkupekin alajuoksulla hieman ennen Suvijärveä. Tarkkailunäytteitä on otettu kolme kertaa vuodessa (kevällä, kesällä ja syksyllä).

Kiintoainepitoisuudet Kukkupekissä ovat olleet koholla, kuvastaen todennäköisesti peltoalueilta tulevaa kiintoainekuormitusta. Veden pH on mitatuissa näytteissä ollut neutraalilla tasolla. Korkeat rautapitoisuudet sekä väriluvut johtunevat savisameudesta sekä turvetuotantoalueen kuormituksesta. Fosforipitoisuudet ovat peltovaltaisille alueille tyypillisesti korkeahkoja. Niin ikään typen pitoisuudet kuvastavat peltovaltaisen maankäytön vaikutusta. Kukkupekin kalastosta ei ole saatavilla tietoa, mutta sen kalataloudellinen merkitys on tiettävästi hyvin vähäinen, sillä joen vedenlaatu soveltuu huonosti monille kalalajeille.

3.5 MAAPERÄ JA POHJAVEDET

Hankealueen maaperä koostuu pääosin savesta ja osittain turpeesta (kuva 7). Hankealueen tarkempi maaperäkuvaus on esitetty alueelle laaditussa alustavassa rakennettavuusselvityksessä (Envineer Oy, 2025).

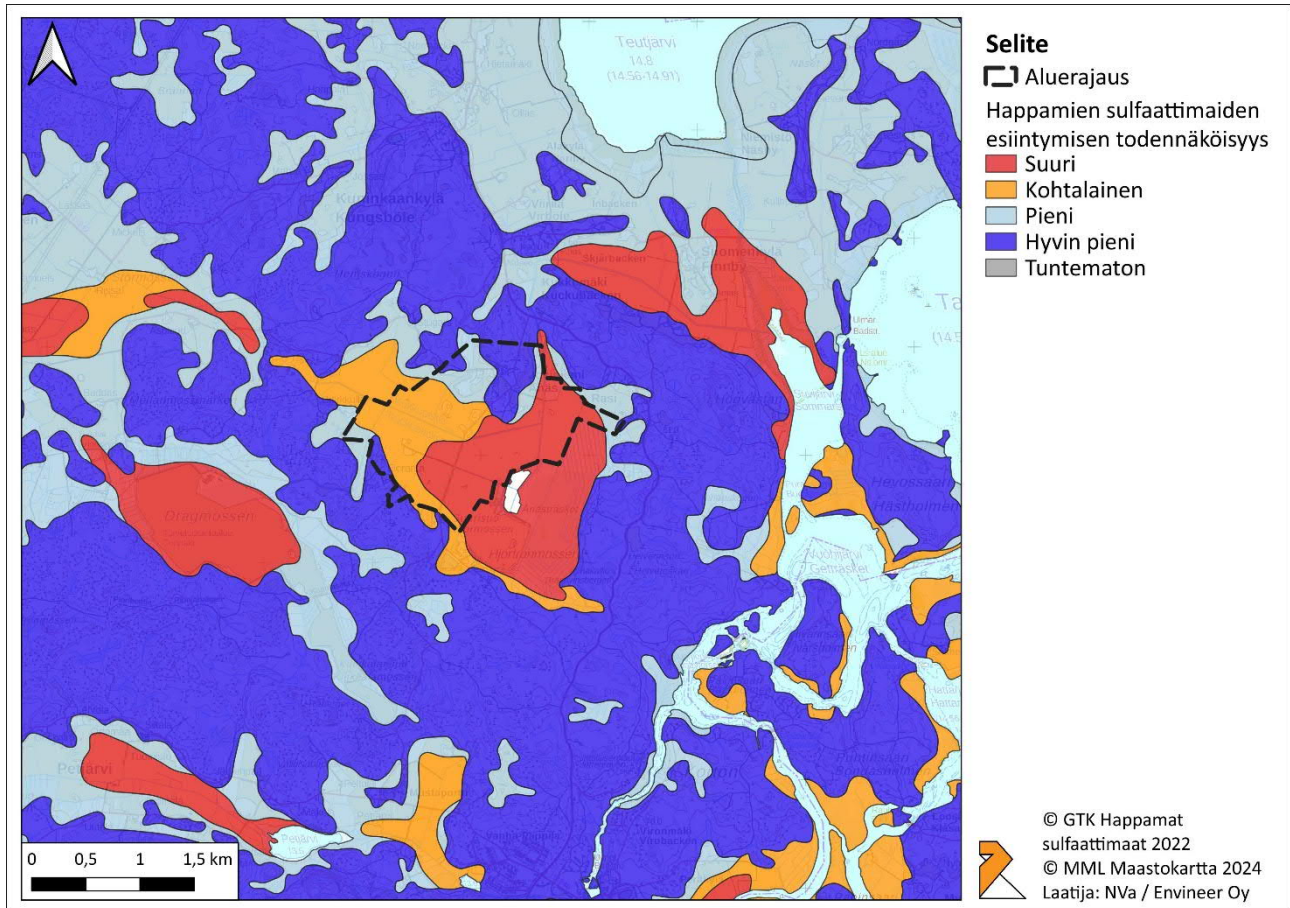


Kuva 7. Hankealueen maaperä GTK:n maaperä 1:200 000 aineiston perusteella.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Maaperätutkimusten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella pohjavesipinta peltoalueilla sijaitsee likimäärin 1,5–2 metrin syvyydellä maan pinnasta.

3.6 HAPPAMAT SULFAATTIMAAT

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat-karttapalvelun perusteella hankealueella esiintyy suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita (kuva 8).



Kuva 8. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella.

Alueella tehtyjen pohjatutkimusten yhteydessä on selvitetty happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Happamia sulfaattimaita todettiin esiintyvän likimäärin siinä laajuudessa, jolla GTK:n aineistossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on arvioitu suureksi (kuva 8).

3.7 LUONTOARVOT JA SUOJELUALUEET

3.7.1 SUOJELUALUEET

Hankealueen itäpuolella sijaitsee Kymijoen Natura 2000 -verkostoon kuuluva erityinen suojelutoimien alue noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta itään sekä Teutjärven ja Suvijärven lintuvesialueet noin 1,7 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Muita luonnonsuojeluohjelman alueita ovat Kymijoenlaakson maisemakokonaisuuden suojeluohjelma lähimmillään noin 500 m etäisyydellä kohteesta koilliseen. Hankealueesta noin 1,3 km koilliseen sijaitsee myös yksityisen maalla sijaitsevat Eskolan ja Riissuonlahden luonnonsuojelualueet. Metsälain mukaisia tärkeitä

elinympäristöjä sijoittuu hankealueen ympärille länsi-, pohjois- ja itäpuolelle lähimmillään noin 600 m etäisyydelle hankealueesta.

Hankealueella sijaitsevia kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat Jokiniemen kartanon kivikautiset asuinpaikat. Lisäksi muinaisjäännöksiä (hautapaikkoja ja asuinpaikkoja) sijaitsee hankealueen pohjois-, koillis- ja kaakkoispuolella lähimmillään noin 400 etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen pintavedet purkavat Kukkupekin kautta Suvijärveen. Kukkupekki purkaa Riissuonlahden luonnonsuojelualueelle (YSA204144 19.8.2008). Kyseessä on yksityisten mailla oleva luonnonsuojelualue (LsL 24 §). Alue on lintuvesien suojeluohjelma-alue, jossa elää uhanalaisia tai huomionarvioisia lajeja. Riissuonlahti on myös Natura 2000-alue nimeltä Teutjärven ja Suvijärven lintuvedet. Luonnonsuojelualueen vuoksi Riissuonlahteen johdettavaan pintaveden laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota.

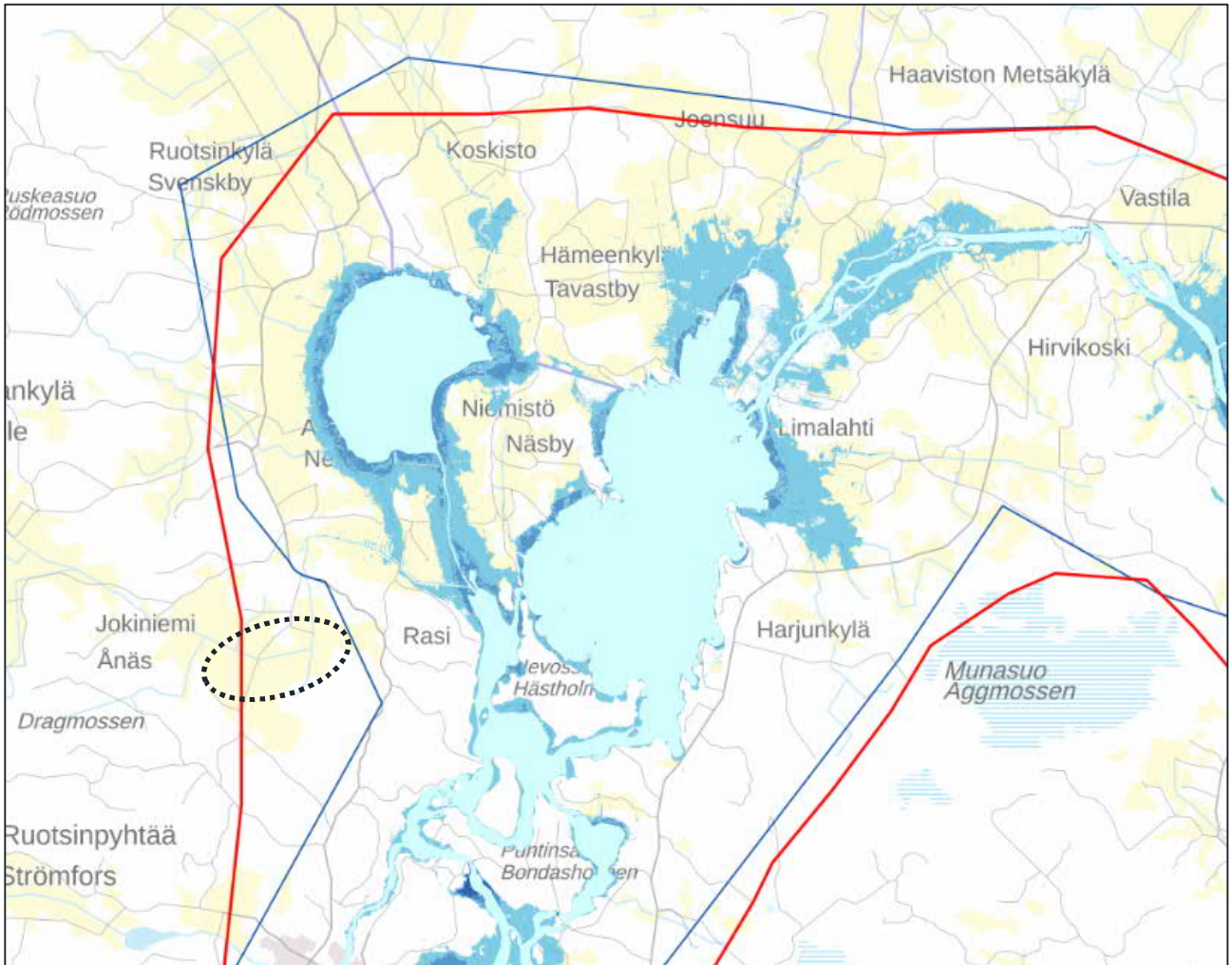
3.7.2 LUONTOARVOT

Hankealue on pääosin avointa peltoaluetta ja alueen puustoisuus on keskittynyt peltoalueen laitamille. Hankealueen pohjoispuolella on seka- ja kuusimetsää ja itäpuolella seka- ja lehtimetsää.

Aurinkovoimalahankkeen suunnittelutyön yhteydessä hankealueelta on tehty viitasammakko-, kasvillisuus-, pesimälinnusto-, liito-orava- ja lepakkoselvitykset. Lisäksi alueella on tehty lumijälkilaskenta alueella mahdollisesti liikkuvien petoeläinten havaitsemiseksi. Hulevesien hallinnan kannalta keskeisin luontoarvo alueella on viitasammakko, joiden osalta hankealueen kaakkoispuolien kosteikkoalue arvioidaan säännölliseksi oleskelu- ja lisääntymisalueeksi. Yksittäisiä havaintoja viitasammakoista on myös kosteikosta hankealueelta luoteen suunnasta tulevasta ojasta.

3.8 TULVAVAARA-ALUEET

Hankealue sijoittuu osittain Kymijoen alaosan merkittävälle tulvariskialueelle (kuva 9). Mallinnusten mukaan hankealue ei kuitenkaan sijoitu tulvavaara-alueelle edes harvinaisimmalla, toistuvuudeltaan 1/1000a olevalla tulvalla. Hankealue ei sijoitu tulvadirektiivin mukaiseen tulva-alerajaukseen, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen aiheuttama muutos tulviin tulevaisuudessa (kuva 9).



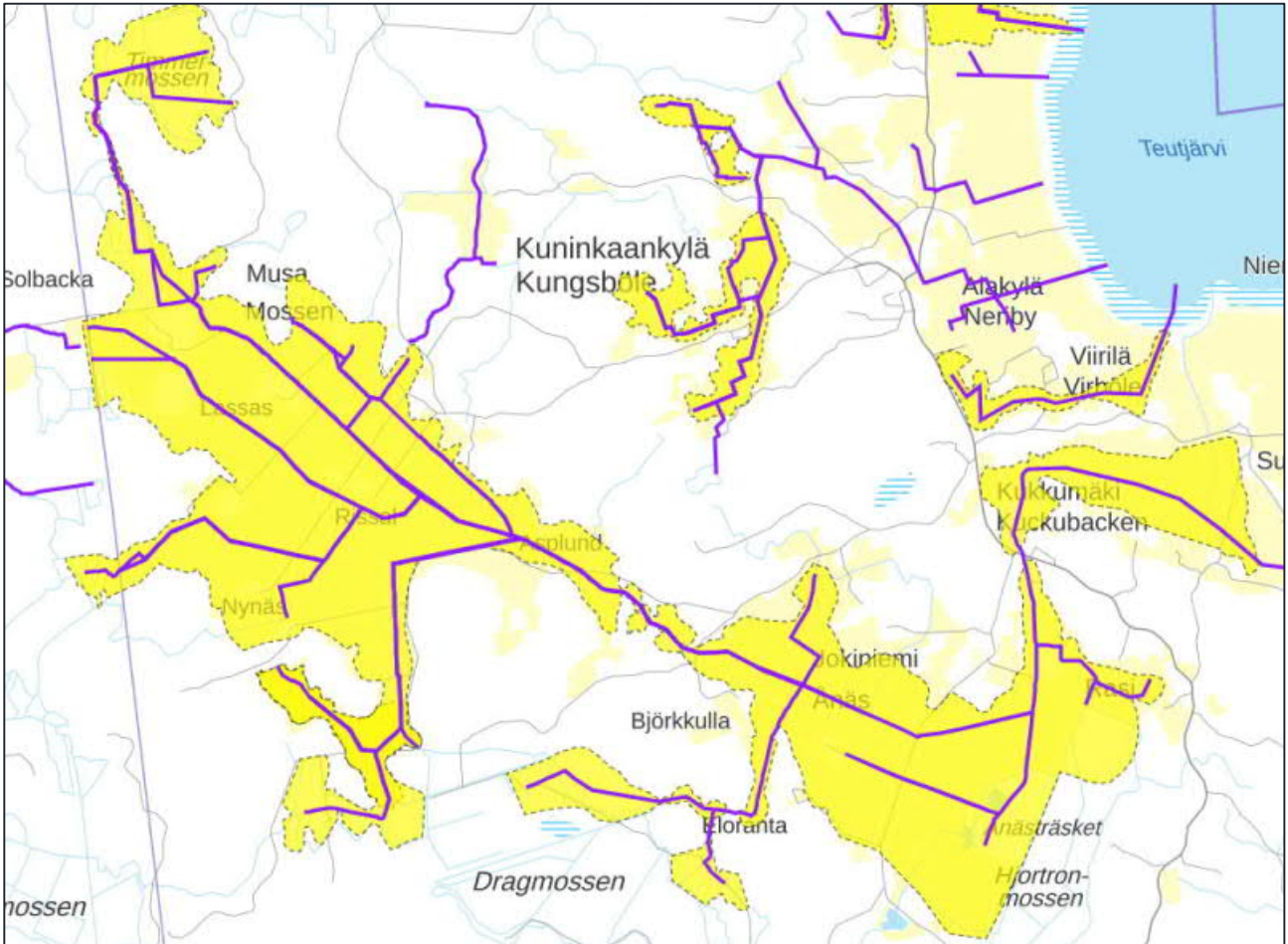
Kuva 9. Hankealue suhteessa Kymijoen alaosan merkittävään tulvariskialueeseen (punainen viiva) sekä tulvadirektiivialueeseen (sininen viiva). Sinisellä värillä osoitettu tulvavaaravyöhykkeet kerran tuhannessa vuodessa tapahtuvalle tulvalle. Hankealueen likimääräinen sijainti osoitettu katkoviivalla. (www.paikkatietoikkuna.fi)

Kukkueppi-joessa esiintyy ajoittain tulvia, joiden myötä vesi on noussut peltoalueille. Tämän vuoksi alueellinen ojitussyhteisö on käynnistänyt hankkeen Kukkueppi-joen kunnostamiseksi siten, että sen tulvaherkkyys vähenee. Suunnittelu on käynnissä ja sen perusteella alueen tulvakorkeudet täsmentyvät. Mahdollinen tulviminen ei lähtökohtaisesti vaikuta aurinkovoimalan paneelirakenteisiin, sillä paneelit tulevat selvästi maan pinnan tason yläpuolelle ja lisäksi kääntyvinä toteutettavina ne voidaan tarvittaessa kääntää asentoon, jossa ne eivät missään olosuhteissa ole tulvavedelle alttiina. Aurinkovoimalan pohjoisosaan suunniteltu sähköasema ja akkuvarasto sijoittuvat yli 25 mmpy maastonkorkeuteen, jolloin ne eivät ole tulvavesien vaikutuspiirissä.

Aurinkovoimalan rakenteiden korkoasemat tarkistetaan Kukkueppikin kunnostusta koskevien suunnitelmien valmistuttua siten, että kastumiselle herkätkä rakenteet (kuten muuntamot) sijoitetaan keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuvan Kukkueppi-uoman tulvan korkeustasolle tai korkeammalle.

3.9 OJITUSYHTEISÖT

Hankealueella toimii ojitusyhteisö (627aHe1). Ojitusyhteisöön kuuluu myös mm. hankealueen luoteispuolella Musan alueella sijaitseva laaja peltoalue (kuva 10).



Kuva 10. Hankealueen ojitusyhteisöt kartalla (Ojitusyhteisöt-karttapalvelu)

Ojitusyhteisöllä on yhteisvastuullisesti oikeus ja velvollisuus pitää ojat toimituksessa vahvistetun suunnitelman mukaisessa kunnossa. Muuttamiseen tarvitaan aina ojitusyhteisön yhteinen päätös tai tarvittaessa uusi ojitustoimitus. Mikäli ojitusyhteisö on toiminnassa, tulee tehdä sopimus tai yhteisö voi tehdä kokouspäätöksen kustannusosittelun muuttamisesta maankäytön muuttuessa. Maanomistajan kanssa tehtävään vuokrasopimukseen olisi hyvä kirjata vastuun jakautuminen ojitusyhteisön suuntaan.

4 Hulevesien määrä ja laatu

4.1 HULEVESIEN MÄÄRÄ

Valumakertoimeen (sadannasta pintavalunnaksi muodostuva osuus) vaikuttaa mm. maaperä, läpäisemättömät pinnat sekä pintojen kaltevuus. Hankealueen valumakerroin voidaan arvioida karttatarkastelun perusteella, hyödyntämällä eri maankäyttömuodoille määritettyjä pintavaluntakertoimia (Kuusisto 2002). Hankealueen painotetuksi pintavaluntakertoimeksi saadaan 0,15 (taulukko 1).

Taulukko 1. Hankealueen maankäyttö ja pintavaluntakertoimet

	Ha	%	Pintavaluntakerroin
Metsä	29,6	13,2	0,1
Pientalo	4,9	2,2	0,15
Liikenne	1,5	0,7	0,7
Pelto	189	84,0	0,15
	225	100	0,15

Aurinkovoimaloiden vaikutus mielletään yleensä valuntaa lisääväksi, mikä pääosin johtuu metsäisille alueille sijoittuvien hankealueiden poistettavan puuston haihduttavan vaikutuksen poistumisesta. Tässä hankkeessa paneelikenttä kuitenkin perustetaan peltoalueelle, jonne paneelit asennetaan kääntyviksi moduuleiksi paaluperustuksien varaan tuleviin akseleihin. Paneelirivien väli tulee olemaan normaalia aurinkovoimalaa harvempi, jotta viljelyä paneelien välissä voidaan harjoittaa. Paneelien välinen alue pysyy nykyisen kaltaisessa viljelykäytössä. Paneelien alle jää kapea vyöhyke, johon muodostuu villi kasvillisuus. Paneeleille tarvittava alue on alle 10 % paneelialueen pinta-alasta. Enimmillään paneelien teoreettinen peitto on niiden ollessa yhtä aikaa vaaka-asennossa, on noin 30 % paneelialueesta. Kyseinen tilanne vallitsee ainoastaan hetkittäin keskikesällä puolenpäivän aikaan. Varsinaista läpäisemätöntä maanpintaa voimalaan ei tule, eivätkä paneelit estä sadevesien imeytymistä maaperään, mutta ne saattavat hieman pienentää ja hidastaa imeytymistä. Tämä vaikuttaa valumakertoimeen, mutta vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Paneelien aiheuttamaa muutosta haihduntaan on tutkittu mm. Saksassa. Vuosina 2019–2020 toteutetun tutkimuksen perusteella kasvukauden aikana paneelien varjostus vähentää paneelin alla olevan alueen vastaanottamaa auringonsäteilyä, mikä johtaa alhaisempiin maaperän lämpötiloihin ja alhaisempaan haihtumiseen kuin varjostamattomalla vertailualueella. Talvikuukausina paneelit puolestaan nostavat maaperän lämpötiloja vangitsemalla lähtevää säteilyä, mikä johtaa korkeampaan haihtumiseen paneelien alla kuin vertailualueella. Seuranta-aikana haihdunnan todettiin kokonaisuutena olevan samaa tasoa paneeli- ja vertailualueen välillä. (Feistel ym., 2022). Tällä perusteella paneelien ei arvioida aiheuttavan alueen haihduntaan sellaista muutosta, mistä aiheutuisi valunnan lisääntymistä vuositasona. Kesäaikaan paneelien varjostuksen aiheuttamaa haihdunnan vähentymistä kompensoi paneelien alle muodostuva kasvillisuus, joka edesauttaa haihduntaa ja siten vähentää pintavaluntaa.

4.2 VIIVYTYSTARVE

Hankealueen nykyinen hulevesien hallinta perustuu peltoalojen vieritse kulkeviin ojiin, tienalitusrumpuihin ja peltojen salaojitukseen. Hankealueen kaakkoispuolella on vanhan ilmakehän aineiston (www.paikkatietoikkuna.fi) perusteella vuosien 1994 ja 2004 välillä kaivettuja altaita, joiden tarkoituksena on tiettävästi kerätä, tasata ja laskeuttaa peltoalueita kertyviä vesiä ennen niiden johtamista Kukkupettiin. Eri puolilla peltoalueita on myös alavia kohtia (painanteita), joista ei ole kuivatusreittejä ja joihin vesiä ylivirtaamakaussina kertyy luontaisesti.

Kohdassa 3.1 esitetyin perustein aurinkovoimalan valmistuttua valunnan ja hulevesien määrässä ei ole odotettavissa olennaista muutosta nykytilanteeseen. Hanke ei myöskään vaikuta yläpuolisten alueiden kykyyn purkaa valumavesiä. Virtaamiin purkuvesistön alajuoksulla ei ole odotettavissa aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia muutoksia. Yhdessä salaojitujärjestelmän kanssa peltoalueiden painanteissa ja hankealueen kaakkoispuolisella kosteikkoalueella arvioidaan olevan riittävä viivytyskapasiteetti voimalan toiminta-aikaisten vesien viivästyttämiseen, eikä tarvetta lisäkapasiteetin järjestämiselle ole. On myös huomioitava, että lisäkapasiteetin toteuttaminen hyvin suurella todennäköisyydellä edellyttäisi kaivutoimenpiteitä, joita erityisesti hankealueen itä- ja kaakkoisosissa tulee välttää happamien sulfaattimaiden esiintymisen vuoksi.

4.3 HULEVESIEN LAATU

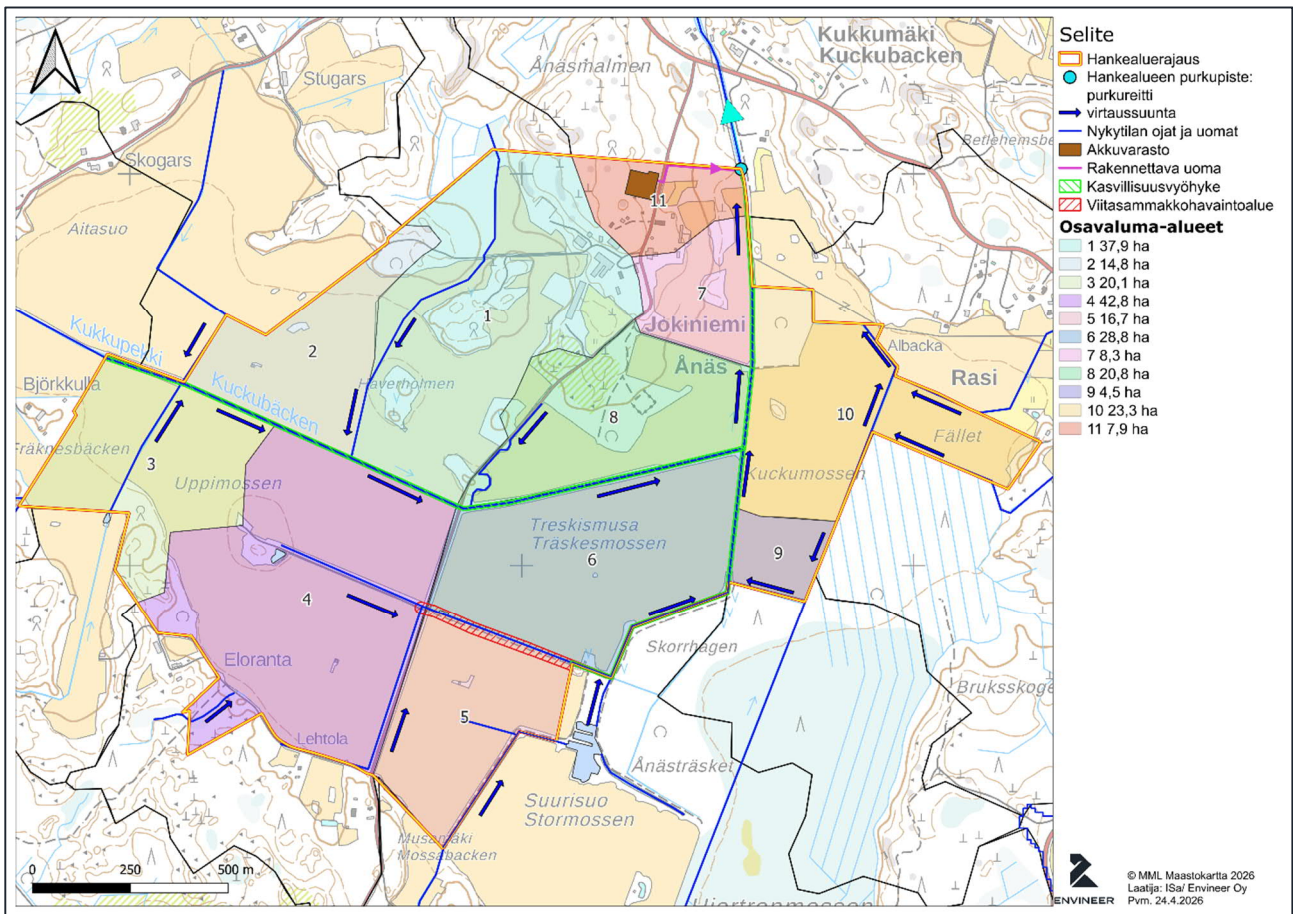
Hankealue on nykytilassa peltovaltaisista. Viljelykäytössä olevilta peltoalueilta aiheutuu ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutumista purkuvesistöön mm. kyntöjen seurauksena. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen viljeltävä pinta-ala pienenee. Alueelle ei aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä tule uusia pintavesien purkureittejä tai pintavesiä kuormittavia toimintoja. Näin ollen hankealueen huleveden laadun odotetaan jossain määrin paranevan aurinkovoimalan valmistuttua nykytilaan nähden.

5 Hulevesien hallinta

Aurinkovoimalan hulevesien hallinta toteutetaan alueen nykyisellä tavalla (kohta 4.2). Alueen nykyisiä kuivatusolosuhteita ei ole tarvetta olennaisesti muuttaa, jolloin ei ole tarvetta uusille ojituksille tai kuivatusolosuhteiden alentamiselle. Tämä ei ole suositeltavaa myöskään alueella esiintyvien happamien sulfaattimaiden vuoksi. Nykyisen ojaverkoston ja salaojien kunto tarkistetaan ennen rakentamista tai rakentamisen yhteydessä. Voimalan rakentamisen yhteydessä huolehditaan, että nykyistä ojaverkostoa ja salaojia ei vaurioiteta.

Hankealueen nykyiset pintavesien päävirtausreitit (kuva 11) on pidettävä avoimena ja olennaisimpien uomien reunoille on suositeltavaa jättää vähintään 5 m rakentamaton suojavyöhyke uoman reunasta mitattuna suojavyöhykkeeksi sekä uoman tarkastamista ja ylläpitoa varten. Kulkemista raskailla koneilla uomien läheisyydessä suositellaan vältettäväksi.

Ojaverkoston osa hankealueen eteläosassa, jossa viitasammakoita havaittiin, tulee säilyttää nykytilassa siten, että siihen ei kohdisteta rakentamistoimia, siihen ei ohjata nykyisestä poikkeavia hulevesiä, eikä muutoinkaan vaikuteta ojaosuuden vesitaseeseen.



Kuva 11. Hankealueen osavaluma-alueet, kasvillisuusvyöhykkeet sekä ojaosuus, jossa viitasammakkohavaintoja

6 Vesien käsittely rakentamisen aikana

Vaikka hankkeen vaikutus hulevesien määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi, voimalan rakentamisen aikana on kohonnut riski purkuvesistöön aiheutuvan kuormituksen kasvamiselle. Tämän vuoksi rakentamisvaiheen hulevesien hallinnalla on tärkeä merkitys.

Työmaalta ei saa laskea suoraan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä alapuoliselle purkureitille. Peltoalueen rakentaminen suositellaan tehtäväksi siinä vaiheessa, kun alue on kasvittunut riittävästi viimeisimmän kynän jälkeen ja alue suositellaan pitämään kasvipeitteisenä rakennusvaiheessa.

Rakentamisvaiheessa voidaan vallitsevan olosuhteen mahdollisesti niin edellyttäessä peltojen reuna- ja pienempiin kokoojoihin rakentaa tilapäisiä pohja- tai putkipatorakenteita, suotopatoja tai silltiverhoja kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseksi.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa on suositeltavaa noudattaa rakennustyöohjeen RT 89-11230 mukaisia ohjeita sekä työmaalta purettavien hulevesien laatua koskevia vaatimuksia. Erityisesti kiintoaineen leviämisen estämiseen tulee kiinnittää huomiota. Lisäksi erityinen huomio tulee kiinnittää työkoneiden käyttöön ja paikoitukseen sekä öljytuotteiden varastointiin, ettei öljypäästöjä hulevesiin pääse tapahtumaan. Työmaalla on oltava riittävä valmius öljyvahingon torjuntaan, imeytysmateriaalia tulee olla riittävästi saatavilla.

7 Poikkeustilanteet

Aurinkovoimaloiden tulipalot ovat harvinaisia, mutta tulipalotilanne on kuitenkin mahdollinen erityisesti muuntamoiden ja akkuvaraston osalta. Mahdolliset muuntamoiden sammutusjätevedet kerätään muuntajakohtaisiin suoja-altaisiin, joista vesi poistetaan imuautolla. Akkuvarastoalueen hule- ja sammutusvesien hallintasuunnitelma on esitetty liitteessä 3.

Lähteet

Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Päätös nro 101/2021, Dnro ESAVI/27506/2020, 15.4.2021. Dragmossenin turvetuotantoalueen ympäristöluvan muuttaminen, Loviisa (<https://ylupa.avi.fi/api/v1/documents/attachment/9704728>)

Feistel, U., Werisch, S., Marx, P., Kettner, S., Ebermann, J., Wager, L. (2022). Assessing the impact of shading by solar panels on evapotranspiration and plant growth using lysimeters, AIP Conference Proceedings 2635, 150001 (2022).


Kuusisto. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos, sarja B. 63 s.

Tuukkanen t., Höytämö, J. Kymijoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027, Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, RAPORTTEJA 60 | 2021, <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/185226/Raportteja%2060%202021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Liite 1

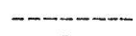
Hankealueen ojitussuunnitelmat (1941)

MERKINTÄSELITYKSET

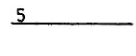
 Valtaoja

 Avo-oja

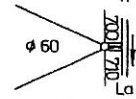
 Täytetty avo-oja

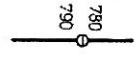
 Ojaton reuna

 Kokoojaoja (ojan merkki a, kaltevuus 0.40 % ja 0.55 %, pohjan korkeus 540, putken nimellishalkaisija ϕ 65 ja 80 mm)

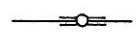
 Imuoja n:o 5 (putken nimellismitta ϕ 40 mm, suurempien putkien koko on merkittävä)

 Laskuaukko

 Laskuaukkokaivo (ϕ 60cm:n betonirenkaista, laskuaukon korkeus 740, tulevien putkien korkeus 700 ja 710)

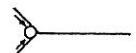
 Rinnekaivo (lähtevän salaojan pohjan korkeus 780, tulevan 790)

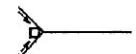
 Tarkastuskaivo

 Sulkukaivo

 Putkiston vahvistus

 Lähdekaivo

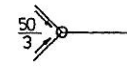
 Niskakaivo


 Välppäkaivo niskakaivona


 Pintavesikaivo

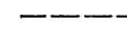
 Huuhteluliitos kokoojaojaan

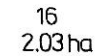
 Huuhteluliitos yksittäisojaan


 Niskasilmäke jossa 3kpl ϕ 50 mm siiviläputkia tai 1 metri muovisalaojaputkea

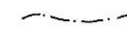
 Sorasilmäke

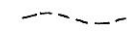
 Sorasaarto

 Ojaston raja

 16
2.03 ha Ojaston numero ja pinta-ala

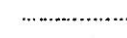
 Täyden metrin korkeuskäyrä


 Puolen metrin korkeuskäyrä

 Neljännesmetrin korkeuskäyrä

 Kp 900Kivi Kiintopistekorkeus 900 cm

 v. 1978 Vesijohto, viemäri, kaapeli tai muu maanalainen johto (v. 1978 rakentamisvuosi)

 Maalajialueen raja

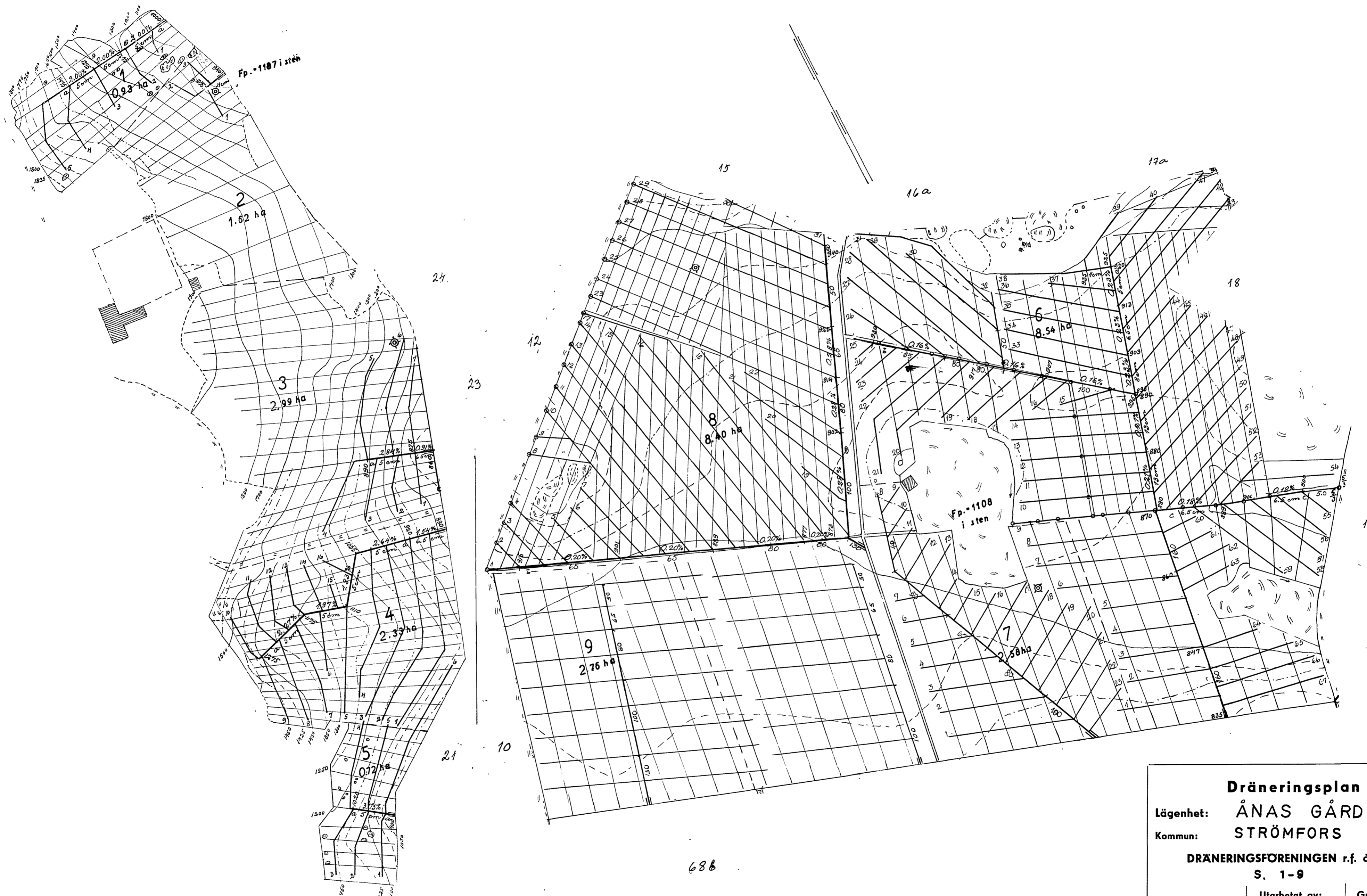
 Mittakaavaruudukon kulmaristi, vastaa piirrettyä mittakaavaa

mp Muoviputki
bp Betoniputki
tp Tiiliputki
lp Lautaputki
S Suoto-oja
T



Dräneringsplan		
Lägenhet: ÅNÄS GÅRD		
Kommun: STRÖMFORS		
DRÄNERINGSFORENINGEN r.f. år 1941		
S. 69-90		
	Utarbetat av:	Granskad av:
Kartläggning:		
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K. N.</i>	
Dimensionering:		

Skala 1:2000
Teckenförklaring i utlåtandet



Skala 1:2000

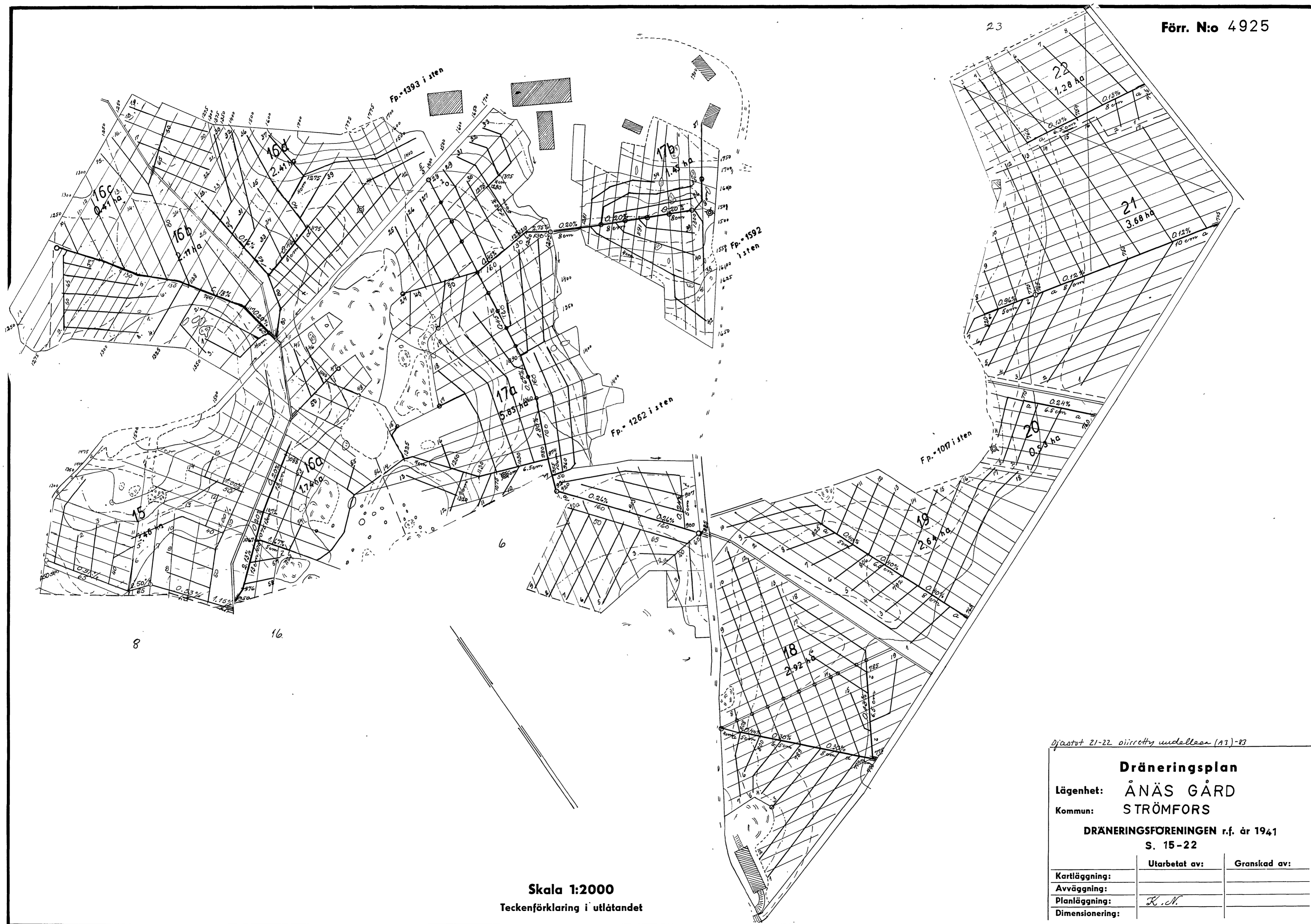
Teckenförklaring i utlåtandet

Dräneringsplan		
Lägenhet: ÅNAS GÅRD		
Kommun: STRÖMFORS		
DRÄNERINGSFÖRENINGEN r.f. år 1941		
S. 1-9		
Kartläggning:	Utarbetat av:	Granskad av:
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K. N.</i>	
Dimensionering:		



Skala 1:2000
Teckenförklaring i utlåtandet

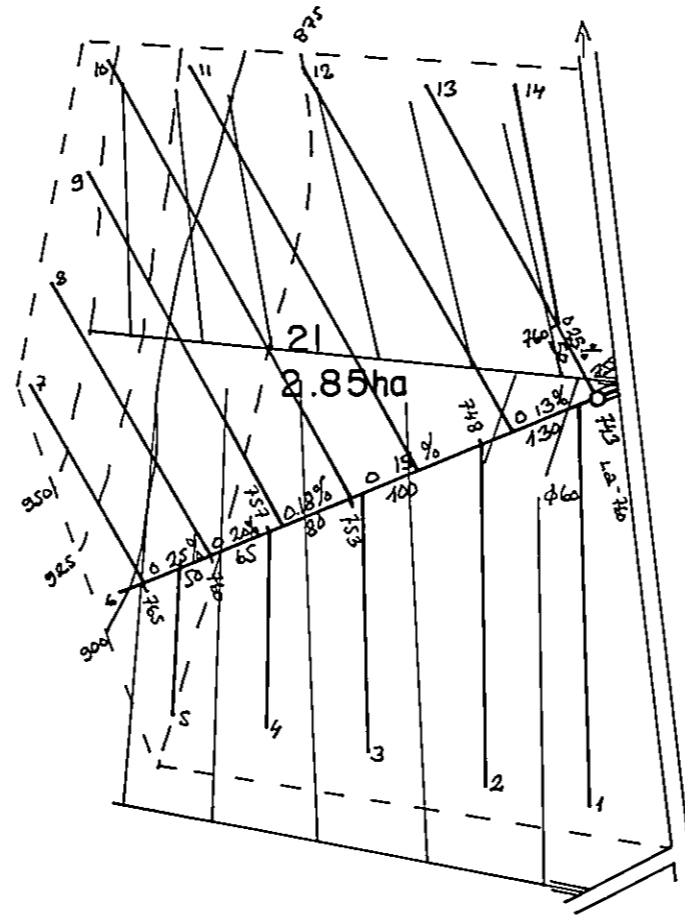
Dräneringsplan		
Lägenhet:	ÅNÄS GÅRD	
Kommun:	STRÖMFORS	
DRÄNERINGSFÖRENINGEN r.f. år 1941		
S. 10-14		
	Utarbetat av:	Granskad av:
Kartläggning:		
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K. N.</i>	
Dimensionering:		




Skala 1:2000
Teckenförklaring i utlåtandet

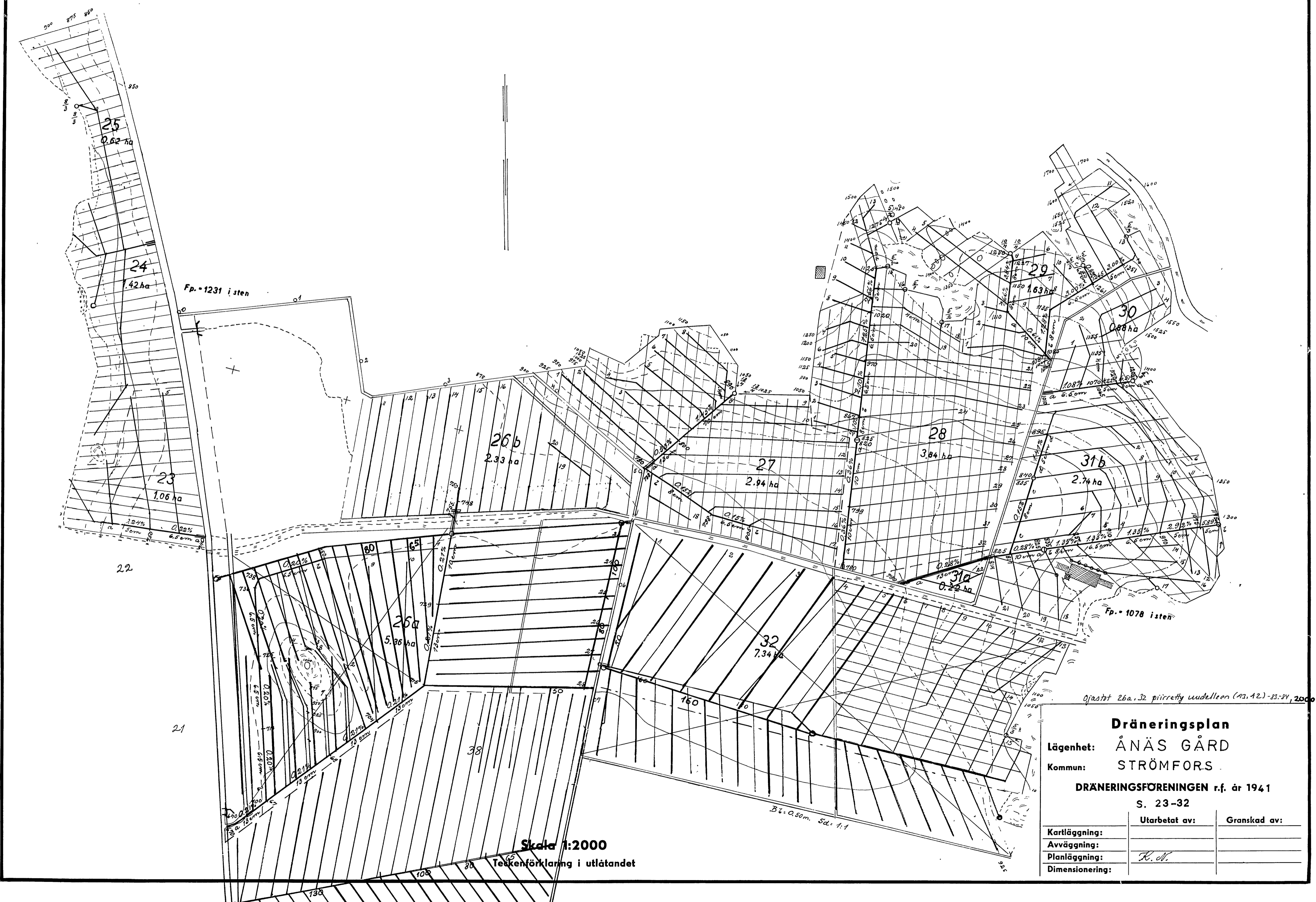
Djurst 21-22 oirretty midalleen (A1)-83

Dräneringsplan		
Lägenhet: ÅNÄS GÅRD		
Kommun: STRÖMFORS		
DRÄNERINGSFORENINGEN r.f. år 1941		
S. 15-22		
Kartläggning:	Utarbetat av:	Granskad av:
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K.N.</i>	
Dimensionering:		



Forändring Omdömnings plan - 1983

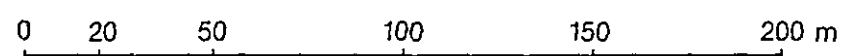
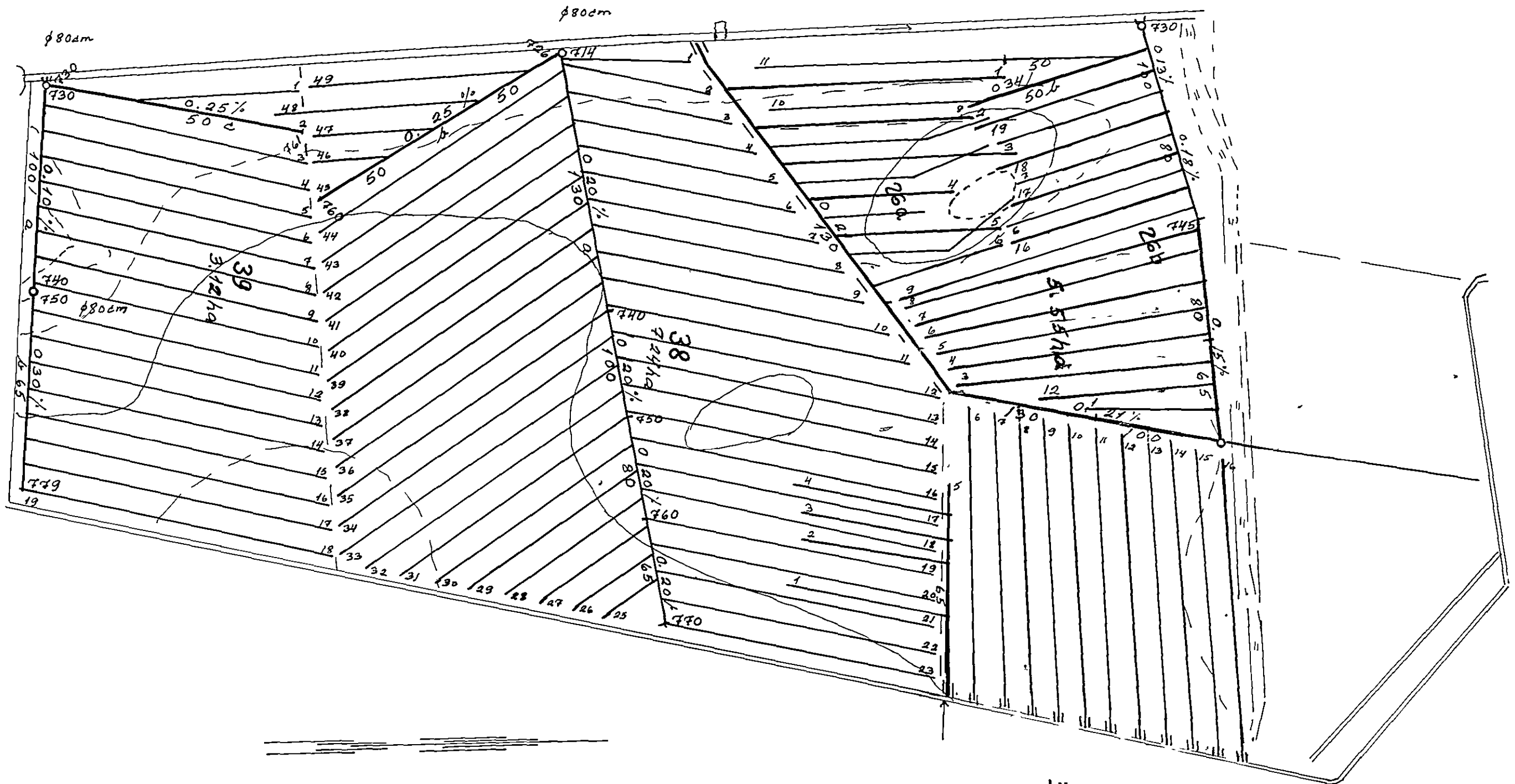
DRÄNERINGSPLAN LAGENH. JOKINIEMI (ÅNÄS GÅRD) KOMMUN SRÖMFORS DIKESSYST. 21	Unders	Rit.
	Dennis Jordas	Dennis Jordas
	Plan.	Kontr.
	O Danielsson	
	Dimens.	Kontr.
	"	"
Skala	1:2000	
Datum	30.5 - 83	
Accept	Olavi Malmgren	
 DRÄNERINGSCENTRALEN		



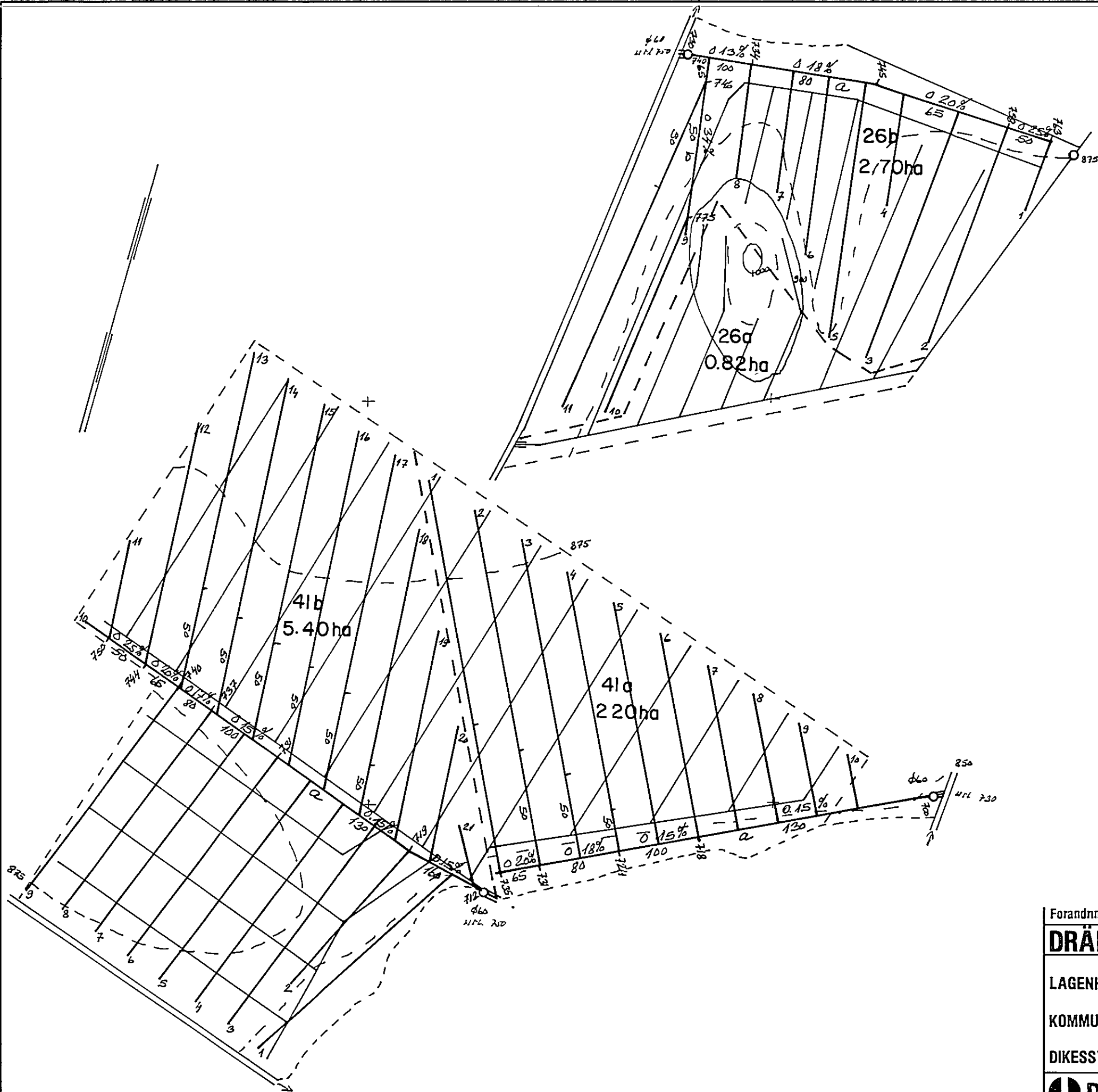
Dräneringsplan		
Lägenhet:	ÅNÄS GÅRD	
Kommun:	STRÖMFORS	
DRÄNERINGSFÖRENINGEN r.f. år 1941		
S. 23-32		
	Utarbetat av:	Granskad av:
Kartläggning:		
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K. M.</i>	
Dimensionering:		

Skala 1:2000
Teckenförklaring i utlåtandet

B₁ = 0.50m. S_d = 1:1



Muutos		Tutk Pelka Häikö	Piirt PH
SALAOJITUSSUUNNITELMA		Suunn ---	Tark T Perälä
TILOJA	JOKINIEMI	Mit ---	Tark ---
KUNTA	RUOTSINPYHTÄÄ	Mk 1:2000	
OJASTOT	26, 38-39	Päiväys 1991	
SALAOJAKESKUS		Hyv	<i>Timo Perälä</i>



Forändring Omdömningsplan 1983

DRÄNERINGSPLAN

LAGENH. JOKINIEMI - ÅNÄSGÅRD

KOMMUN STRÖMFORS

DIKESSYST. 26 , 41

DRÄNERINGSCENTRALEN

Unders Dennis Jorðas	Rit. Dennis Jorðas
-------------------------	-----------------------

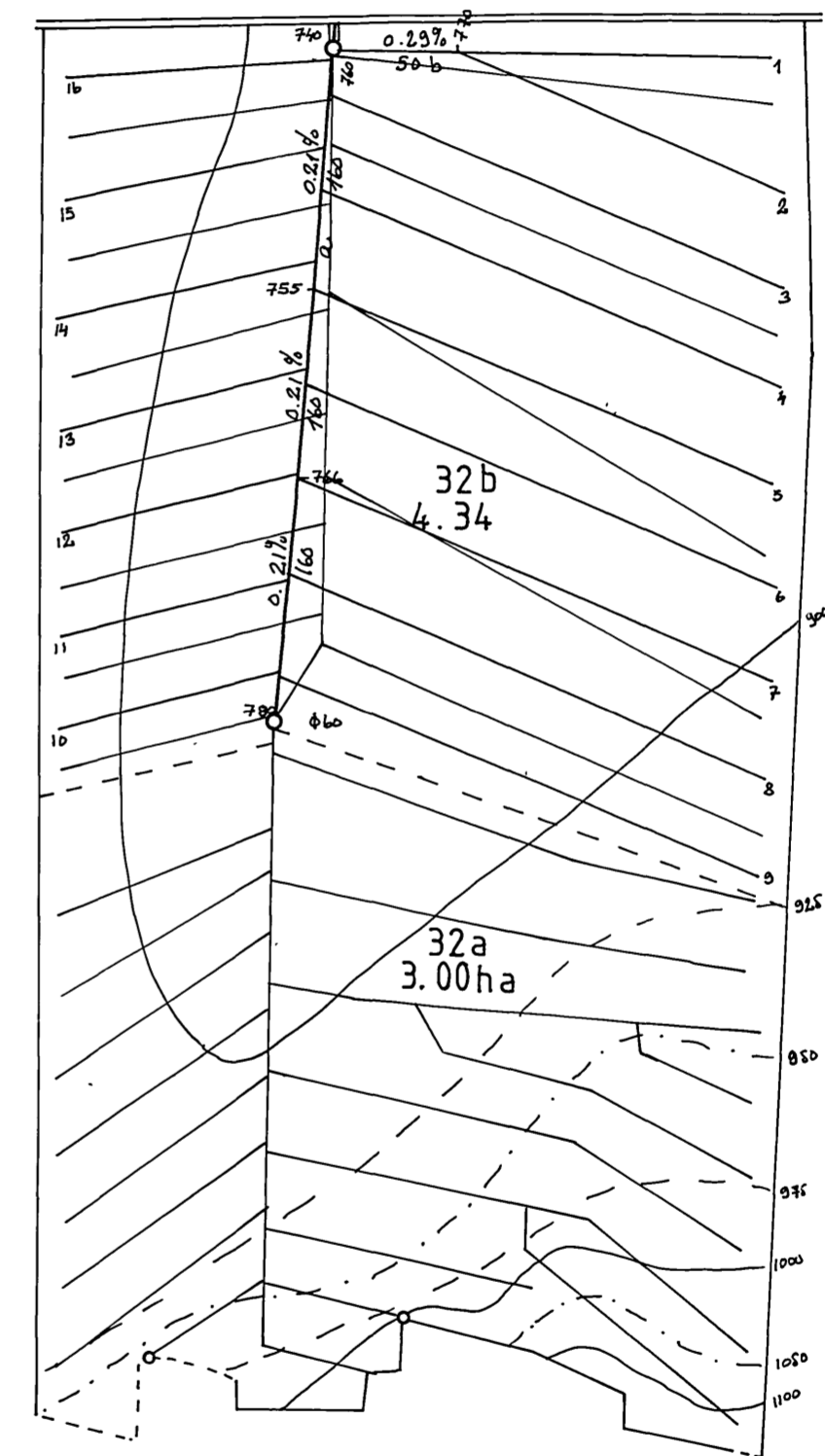
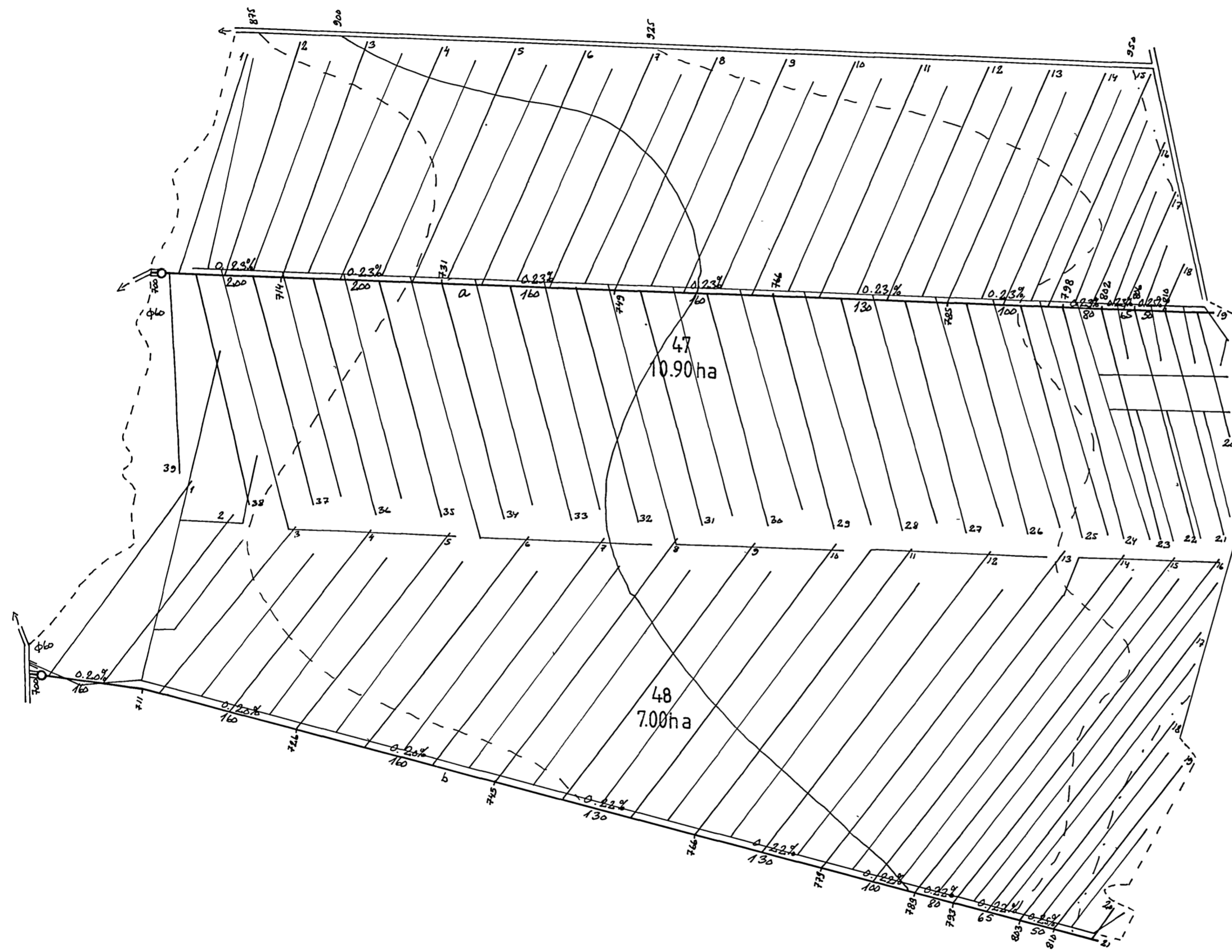
Plan	Kontr. O. Mänttälä
------	-----------------------

Dimens	Kontr. T. Hestiala
--------	-----------------------

Skala 1:2000	
--------------	--

Datum 23.2 - 83	
-----------------	--

Accept. O. Mänttälä	
---------------------	--



Förändring *Omdräkningsplan - 84*

DRÄNERINGSPLAN

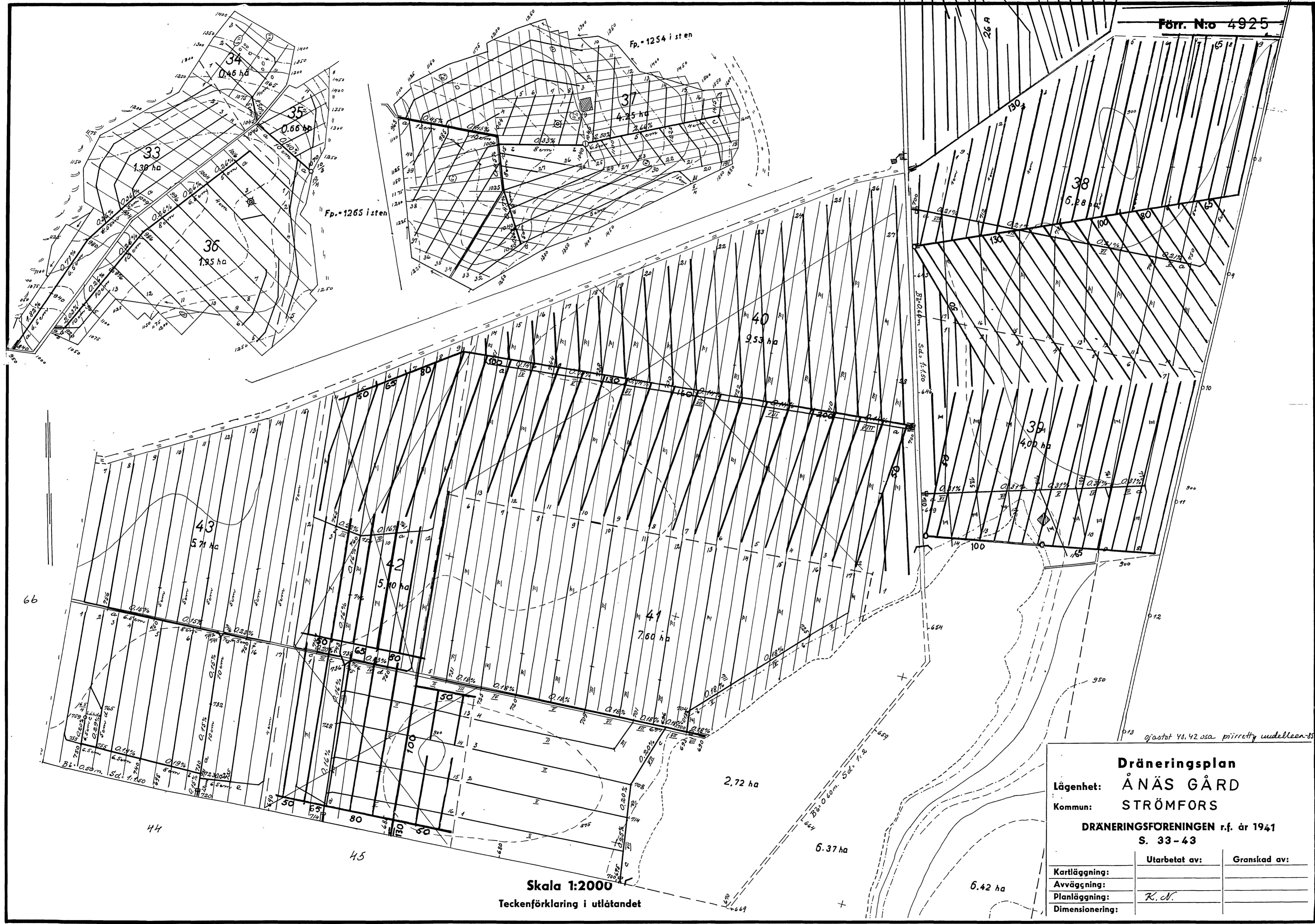
LÄGENH. Jokiniemi

KOMMUN Strömfors

DIKESSYST. 37b, 47 48

DRÄNERINGSCENTRALEN

Unders. Dennis Jordas	Rit. Dennis Jordas
Plan. " "	Kontr. O Danielsson
Dimens. " "	Kontr. J. Ylöstalo
Skala 1:2000	Datum 23.3 -84
Accept. <i>Olan Mamon</i>	

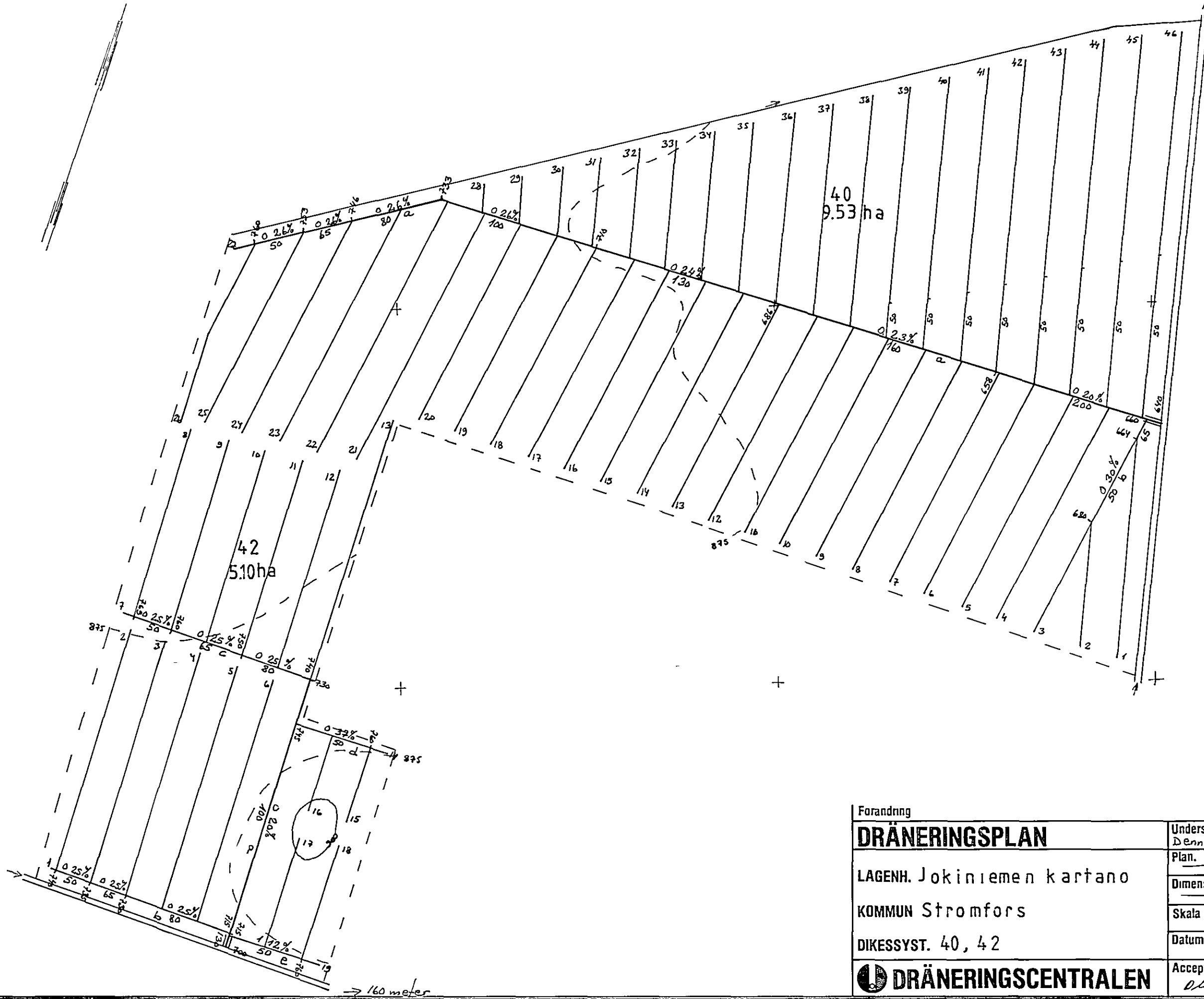


Skala 1:2000

Teckenförklaring i utlåtandet

Dräneringsplan		
Lägenhet: ÅNÄS GÅRD		
Kommun: STRÖMFORS		
DRÄNERINGSFORENINGEN r.f. år 1941		
S. 33-43		
Utarbetat av:	Granskad av:	
Kartläggning:		
Avvägning:		
Planläggning:	K. N.	
Dimensionering:		

Förr.nr. 4925



Forändring	Unders. Dennis Jordas	Rit Dennis Jordas
DRÄNERINGSPLAN	Plan. — " —	Kontr. O. Danielsson
LAGENH. Jokiniemen kartano	Dimens. — " —	Kontr. — " —
KOMMUN Stromfors	Skala 1:2000	
DIKESSYST. 40, 42	Datum 15 2 85	
DRÄNERINGSCENTRALEN	Accept Ole Danielsson	



Uusintaojitus oij 47,48 v.-84 -H.-0000

Dräneringsplan
 Lägenhet: **ÅNÄS GÅRD**
 Kommun: **STRÖMFORS**
DRÄNERINGSFÖRENINGEN r.f. år 1941
S. 44-52

Kartläggning:	Utarbetat av:	Granskad av:
Avvägning:		
Planläggning:	K. N.	
Dimensionering:		

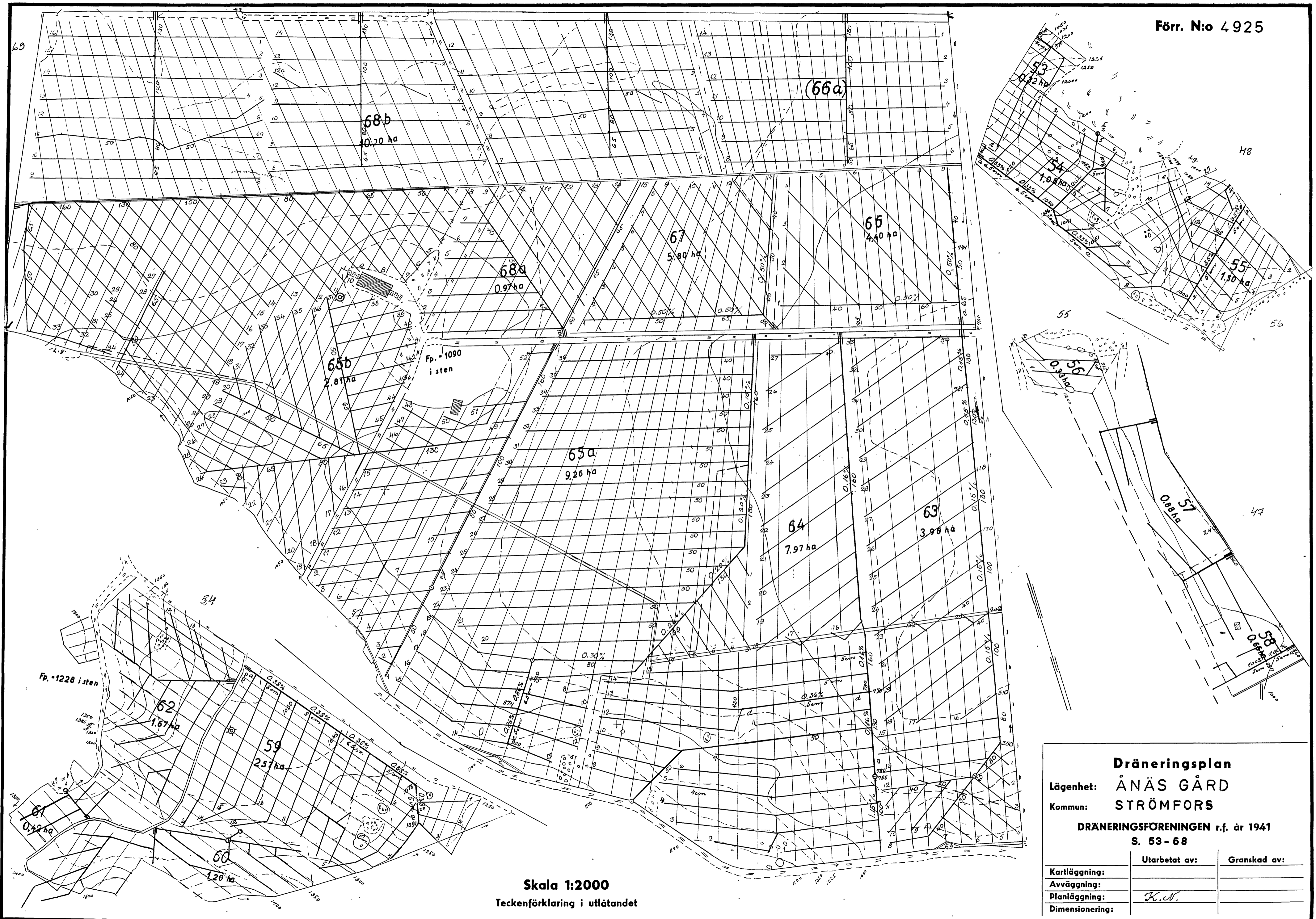
Skala 1:2000

Teckenförklaring i utlåtandet

62

57

58



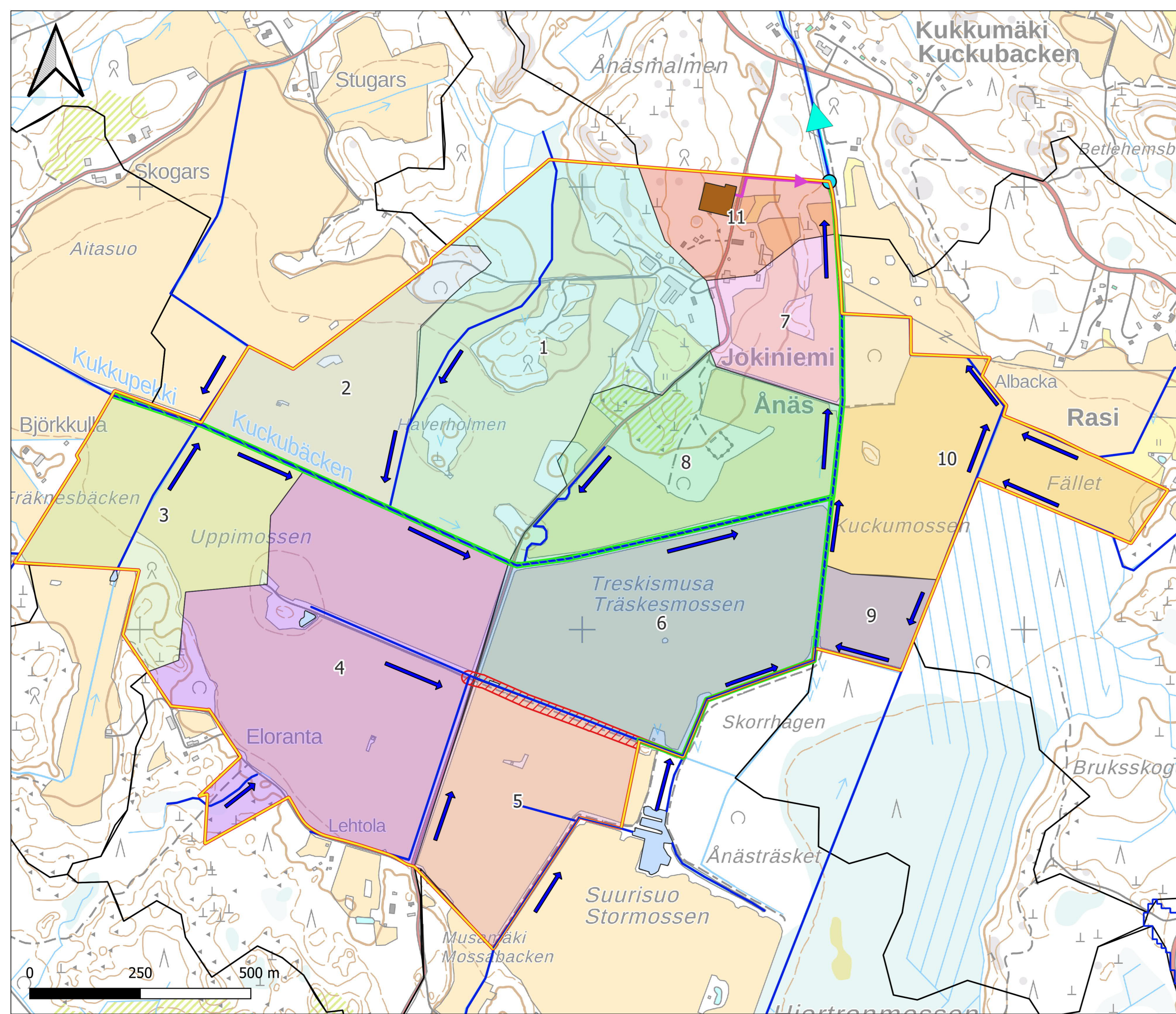
Dräneringsplan		
Lägenhet: ÅNÄS GÅRD		
Kommun: STRÖMFORS		
DRÄNERINGSFÖRENINGEN r.f. år 1941		
S. 53 - 68		
	Utarbetat av:	Granskad av:
Kartläggning:		
Avvägning:		
Planläggning:	<i>K.M.</i>	
Dimensionering:		

Skala 1:2000

Teckenförklaring i utlåtandet

Liite 2

Hankealueen pienvaluma-aluejako ja ojitukset



- Selite**
- Hankealuerajaus
 - Hankealueen purkupiste: purkureitti
 - virtaussuunta
 - Nykytilan ojat ja uomat
 - Akkuvarasto
 - Rakennettava uoma
 - Kasvillisuusvyöhyke
 - Viitasammakkohavaintoalue
- Osavaluma-alueet**
- 1 37,9 ha
 - 2 14,8 ha
 - 3 20,1 ha
 - 4 42,8 ha
 - 5 16,7 ha
 - 6 28,8 ha
 - 7 8,3 ha
 - 8 20,8 ha
 - 9 4,5 ha
 - 10 23,3 ha
 - 11 7,9 ha

Liite 3

Akkuvarastoalueen hule- ja sammutusjätevesien
hallintasuunnitelma



ENVINEER

envineer.fi