

Suomen Hyötytuuli Oy

**Tahkoluodon merituulipuiston
laajennusalueen ruoppausten
läjityssuunnitelma**

14.6.2022



SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistä	1
1	Läjityskapasiteetin tarve	1
1.1	Läjityskapasiteetin kokonaistarve	1
1.2	Läjityskapasiteetin alueellinen jakautuminen	1
2	Ruoppausmassojen läjityksen periaatteet	2
3	Läjitysalueiden tarkastelut	2
3.1	Läjitysalueisiin liittyvät tutkimukset ja tarkastelut	2
3.2	Läjitysalueiden kriteerit	3
4	Läjitysalueiden kuvaukset ja kapasiteetit	7
4.1	Läjitysalue A	7
4.2	Läjitysalue B	7
4.3	Läjitysalue C	8
4.4	Läjitysalue D	9
4.5	Läjitysalue E	9
4.6	Yhteenveto läjitysalueiden ominaisuuksista	10

PIIRUSTUKSET

201	Läjitysalue A, Suunnitelmakartta	1:2000
202	Läjitysalue A, Leikkaukset	1:1000/1:100
203	Läjitysalue B, Suunnitelmakartta	1:2000
204	Läjitysalue B, Leikkaukset	1:1000/1:100
205	Läjitysalue C, Suunnitelmakartta	1:2000
206	Läjitysalue C, Leikkaukset	1:1000/1:100
207	Läjitysalue D, Suunnitelmakartta	1:2000
208	Läjitysalue D, Leikkaukset	1:1000/1:100
209	Läjitysalue E, Suunnitelmakartta	1:2000
210	Läjitysalue E, Leikkaukset	1:1000/1:100

Suunnittelun työryhmä:

Projektipäällikkö Mikael Stening (Antti Saarikoski 6.4.2022 asti, 1.7.2021 asti Matti Karttunen)

Suunnittelija Mikael Stening

Laadunvarmistus Antti Saarikoski, Anneli Lindblad

Lisäksi on hyödynnetty muuta Arctia Meritaito Oy:n henkilökuntaa aineiston käsittelyssä ja suunnittelua avustavissa tehtävissä

1 Yleistä

Arctia Meritaito Oy on Suomen Hyötytuuli Oy:n toimeksiannosta laatinut läjityssuunnitelman Tahkoluodon merituulipuiston laajennukseen liittyville ruoppauksille.

Läjityssuunnitelmassa on tarkasteltu yhteensä viittä (5) erillistä läjitysaluetta. Suunnitellut läjitysalueet on määritetty hankkeen tuulivoimaloiden sijaintien, pohjan topografian sekä ympäristön asettamat reunaehdot huomioon ottaen.

Suunnitelmassa käytetty koordinaattijärjestelmä on ETRS-TM35 ja korkeusjärjestelmä N2000.

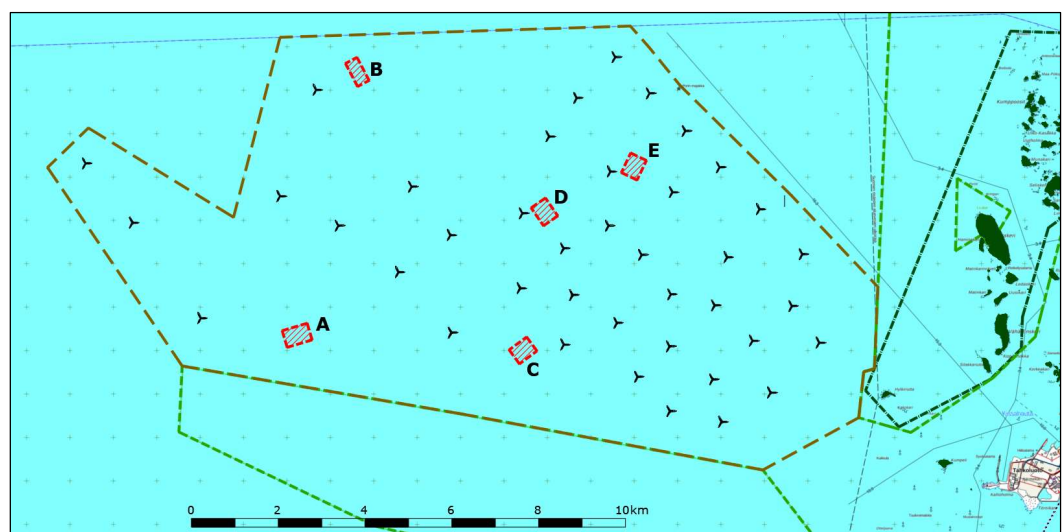
1 Läjityskapasiteetin tarve

1.1 Läjityskapasiteetin kokonaistarve

Hankkeen ruoppaukset liittyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja merikaapelien suojauksen toteuttamiseen. Löyhät maakerrokset on lähtökohtaisesti tarkoitus ruopata pois perustusten kohdalta, jotta tuulivoimalan perustus voidaan asentaa tiiviin maaperän varaan. Kaapelit suojataan kaivamalla ne kaapeliojiin. Voimalapaikoilta ja kaapelireiteiltä ruopataan yhteensä arviolta **n. 700 000 m³ktr** maamassoja. Ruoppausmassat on tarkoitus läjittää läjityssuunnitelmassa esitetyille meriläjitysalueille. Osa ruopatuista massoista voidaan kuitenkin mahdollisesti hyödyntää rakentamisessa kuten esim. tukipenkereissä.

1.2 Läjityskapasiteetin alueellinen jakautuminen

Ruoppausmassojen alueellinen jakautuminen riippuu tuulivoimaloiden sijainneista sekä niiden perustamispaikan maaperästä. Tuulivoimaloiden tiheys on suurin alueen keskivaiheilla sekä kaakkoisosassa. Läjitysalueita ei kuitenkaan ole esitetty hankealueen itä- ja kaakkoisosiin lähelle Natura 2000-verkoston aluetta. Kolme läjitysaluetta (C, D ja E) on esitetty hankealueen keskivaiheille ja kaksi (A, B) ulommaksi merelle (Kuva 1).



Kuva 1. Suunnitellut tuulivoimalapaikat ja läjitysalueet. Hankealueen raja on esitetty kartassa tummanruskealla katkoviivalla, luonnonsuojelualueiden rajaukset vaaleanvihreällä katkoviivalla ja Natura 2000-verkoston alue tummanvihreällä pistekatkoviivalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kohdalta ruopataan löyhät maakerrokset, joiden paksuus riippuu kohteesta. Alueen itä- ja koillisosassa ruopattavan kerroksen paksuus on keskimäärin pienin ja länsiosassa suurin. Itäosassa ruoppauskohteet ovat länsiosaa matalampia ja ruopattavat massat koostuvat lähes pelkästään kitkamaalajeista. Länsiosan syvemmällä voimalapaikoilla esiintyy paikoittain myös koheesiomaalajikerroksia. Läjityskapasiteetin tarve painottuu alueen keskivaiheille.

2 Ruoppausmassojen läjityksen periaatteet

Ruoppausmenetelmät riippuvat kohteiden sijainnista ja syvyydestä. Ruoppauksessa käytetään kauharuoppaajaa aina kun se syvyyden puolesta on mahdollista, eli käytännössä noin 30 metrin syvyyteen asti. Syvien voimalapaikkojen ruoppauksessa käytetään lähtökohtaisesti leikkuri-imuruoppaajaa, joka käyttää jyrsimiä tai vastaavia maa-aineksen irrottamiseksi merenpohjasta. Leikkuri-imuruoppauksen sijasta voidaan joissain tapauksissa ruopata kahmarikauhalla. Menetelmä soveltuu kuitenkin pääosin hyvin löyhien maakerrosten ruoppaamiseen. Moreenin ruoppaamiseen menetelmä ei ole tehokas, minkä vuoksi ruopattavaa maakerrosta voidaan joutua löyhdyttämään räjähtein louhimalla tai repijällä, jotta maa olisi helpommin ruopattavissa kahmarikauhalla.

Kauhalla ruopattujen ruoppausmassojen kuljetuksen aikainen irtotilavuus on noin puolitoistakertainen ja imuruopattujen vähintään kaksinkertainen kiintoteoreettisiin tilavuuksiin nähden. Läjitystilavuus on lähtökohtaisesti alkuun hieman kiintoteoreettista tilavuutta suurempi, mutta massat tiivistyvät ajan kuluessa. Ruoppausmassat kuljetetaan läjitysalueille proomuissa.

Ruopattavat maamassat koostuvat pääosin löyhistä ja hyvin löyhistä hiekkamoreeneista sekä silttisistä hiekkamoreeneista. Etenkin hankealueen itäosassa ruopattava maa-aines koostuu kitkamaalajeista. Tietyillä voimalapaikoilla ruopataan myös koheesiomaalajeja sekä sekasedimenttejä, jotka koostuvat siltistä, savesta, hiekasta ja sorasta.

Läjitysalueilla toteutettavat ruoppausmassojen läjitykset suoritetaan siten, että mahdolliset koheesiomaalajit läjitetään ensin ja peitetään karkeammilla kitkamaalajeilla mahdollisen eroosion minimoimiseksi.

Läjitysalueilla määritettyjä läjitystasoja vastaava läjityskerrosten paksuus on keskimäärin noin 3...4 metriä. Paikoitellen kerrospaksuus on vain muutaman metrin ja paksuimmillaan noin 10 m. Läjitystasoille on määritetty loivat läjitysluiskat 1:10 siten, että luiskien läjitysmassat pysyvät kokonaisuudessaan läjitysalueiden sisäpuolella. Läjityспенkereet tiivistyvät ajan saatossa. Lopullinen läjitysalueen merenpohjan taso on siten työnaikaista ylittävä läjitystasoa syvemmällä. Ajan saatossa karkeammat maa-ainekset erottuvat merenpohjan pintaan, jolloin läjitysalueiden herkkyyks eroosiolle laskee entisestään.

3 Läjitysalueiden tarkastelut

3.1 Läjitysalueisiin liittyvät tutkimukset ja tarkastelut

Hankealueella on suoritettu monikeilaluotauksia vuosien 1996 ja 2021 välisenä aikana. Uusimmat vuonna 2021 Suomen Hyötytuuli Oy:lle suoritettut monikeilaluotaukset kattavat suuren osan rannikon puoleisista tuulivoimalapaikoista ja kaapelikäytävistä, mutta ei läjitysalueita. Läjitysalueiden monikeilaluotausaineisto on vuosilta 1996, 2010 ja 2012.

Hankealueella on tehty matalataajuusluotauksia 2000-luvun alussa. Vuonna 2019 luotautietoa täydennettiin Suomen Hyötytuulen toimeksiannosta.

Suomen Hyötytuuli on teettänyt puristinheijarikairauksia sekä maanäytteiden ottoja suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä vuonna 2021.

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt tärykairauksia ja ottanut maanäytteitä hankealueella vuosina 2000 ja 2001 (<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>). GTK:n tutkimukset eivät ole esitettyiltä läjitysalueilta, mutta osa niistä on tehty läjitysalueiden läheisyydessä.

Suomen Hyötytuuli on lisäksi tutkinut merenpohjan ominaisuuksia pintamaalajinäyttein vuonna 2020. Näytteenoton tarkoituksena oli varmentaa matalataajuusluotauksen tulintoja pintamaalajista ja toimia esiselvityksenä haitta-ainenäytteenottosuunnitelman laatimiseksi.

Sedimentin haitta-aineita on tutkittu merikaapelin rantautumisreitiltä vuonna 2020 (KVY Tutkimus Oy 2020c) ja alustavilta syviltä voimalapaikoilta vuonna 2021 (Arctia Meritaito 2021). Hankkeen ruoppausmassat ovat haitta-ainetutkimuksen mukaan puhtaita.

AFRY Finland Oy on tehnyt virtausmallinnuksia läjitysalueiden kohdalla pohjan virtausnopeuksien sekä läjityksen aiheuttaman veden samentuman leviämisen arvioimiseksi (Lauri et al. 2021).

3.2 Läjitysalueiden kriteerit

Tahkoluodon merituulipuiston laajennuksen suunniteltujen läjitysalueiden soveltuvuutta on arvioitu vertaamalla alueiden ominaisuuksia meriläjitysalueiden yleisiin kriteereihin, jotka on esitetty ympäristöministeriön julkaisussa *sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje* (YM 2015). Läjityspaikan soveltuvuus perustuu ohjeen mukaan geologisiin ja biologisiin ominaispiirteisiin. Ohjeessa on määritetty, että läjitystoiminta tulee ensisijaisesti keskittää hyvälle läjityspaikoille, joilla on alhainen eroosioriski ja jotka sijaitsevat kaukana luonnoltaan tai muilta ominaisuuksiltaan arvokkaista kohteista. Ohjeessa on esitetty seikkaperäisesti herkätkohteet, jotka tulee ottaa huomioon soveltuvuutta arvioitaessa (Taulukko 1).

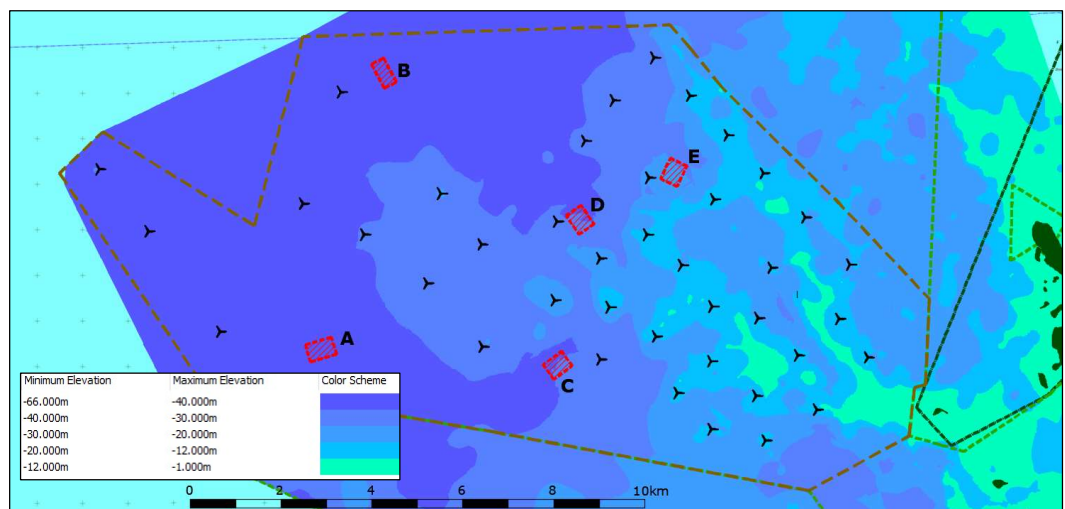
Taulukko 1. Läjitysalueiden keskeiset arviointikriteerit sekä niiden arviointi hankkeessa (taulukko jatkuu seuraavilla sivuilla).

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukainen arviointikriteeri		Kriteerin arviointi Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeessa
Herkätkohteet	1. Natura 2000 – ja luonnonsuojelualueet ja alueet, jotka ovat tärkeitä vedenalaisen luonnon monimuotoisuudelle	Etäisyydet ja samentumavaikutus merituulipuiston etelä- ja itäpuolella sijaitsevaan Selkämeren kansallispuistoon sekä alueen itäpuolella sijaitsevaan Gummandooran saariston (FI0200075, SAC/SPA) Natura 2000-verkoston alueeseen on otettu huomioon läjitysalueiden sijaintien määrittelyssä. Samentuman vaikutus on huomioitu myös Gummandooran saariston suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin riutat (1170).

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukainen arviointikriteeri		Kriteerin arviointi Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeessa
Herkät kohteet	2. Alueet, joilla on uhanalaisia luontotyyppejä/lajeja	Etäisyys uhanalaisiin luontotyypppeihin (punalevöpohjat, haurupohjat) on otettu huomioon läjitysalueiden sijaintien määrittelyssä (ks. Kuva 2). Uhanalaisista luontotyypeistä punalevöpohjat esiintyvät 12 m syvyyteen asti (Leinikki 2022). Haurupohjia esiintyy lähinnä Hylkiriutan ja muiden saarten ympäristössä. Luontodirektiivin luontotyyppiä riutat (1170) esiintyy rannikolla yleisesti, mikä on huomioitu suunnittelussa.
	3. Tunnetut ja merkittävät kalojen kutu- ja kasvualueet	Etäisyys kutualueisiin on otettu huomioon läjitysalueiden sijaintien määrittelyssä. Silakan kutualueet sijaitsevat alle 12 m syvyisillä matalikoilla (Leinikki 2020, Leinikki & Leinikki 2020) ja siian kutualueiden on arvioitu olevan lähempänä rannikkoa hankealueen itäpuolella (KVVY Tutkimus Oy 2020).
	4. Kalojen ja merinisäkkäiden tunnetut vaellusreitit	Vaelluskalat (lohi, taimen) kulkevat hankealueen läpi. Merikarvian puolella on vaelluskalojen pyyntiä. Hankealueella harrastetaan vetouistelua. Hankkeeseen liittyvillä läjitysalueilla ei arvioida olevan pitkäaikaisvaikutuksia mahdollisiin vaellusreitteihin.
	5. Linnuston tärkeimmät pesimä-, levähdys- ja ruokailualueet	Hankealueella ei pesi lintuja. Etäisyys linnuston kannalta tärkeisiin alueisiin on otettu huomioon läjitysalueiden sijaintien määrittelyssä. Käytännössä kaikki lähisaaret Porin alueella ovat pesimäsaaria, joista erityisesti mainittakoon Hylkiriutta, Silakkariutta, Vähä-Enskeri, Matinkari, Matinkarinräveli, Kumpeli, Kaija (ei kuitenkaan nykyisellään Iso-Enskeri) (Nuotio & Sillanpää 2020a ja 2020b). Pesimäsaaret ovat kaukana hankkeen suorista häiriötekijöistä. Samentuma vaikuttaa pesimälinnustoon enemmän ruokailualueiden kautta muualla kuin itse pesimäsaarilla ja niiden rannoilla. Jossain määrin vaikutuksia on myös pesimäsaarten välittömässä läheisyydessä, mutta esimerkiksi selkälökki ruokailee muualla kuin pesimäpaikkojensa lähellä. Linnuston levähdys- ja ruokailualueita ovat erityisesti Hylkiriutan länsipuolen matalikko (Ahlman 2020 ja 2021).
	6. Luonnonkauniit tai kulttuurihistoriallisesti merkittävät alueet	Hankealueella tullaan toteuttamaan hylkykartoitus kaikille toimenpidealueille.

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukainen arviointikriteeri		Kriteerin arviointi Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeessa
Herkät kohteet	7. Alueet, joilla on erityistä tieteellistä tai biologista merkitystä	Hankealueella ei arvioida olevan erityistä tieteellistä tai biologista merkitystä. Tieteellisten ja biologisten tekijöiden turvaamiseksi Selkämerelle on perustettu laajalle ulottuva Selkämeren kansallispuisto, johon läjityksestä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.
	8. Ammattikalastusalueet	Hankealueen avomerren puoleista osaa hyödynnetään silakan troolaukseen. Muilta osin hankealueen kalastuskäyttö rajoittuu lähinnä verkko- ja rysäkalastukseen (KVY Tutkimus Oy 2020). Merikarvian puolella kalastusalueisiin on etäisyyttä lyhimmilläänkin yli 6 km. Ammattikalastukseen liittyviä asioita on käsitelty seikkaperäisemmin YVA-selostuksen liitteessä 3 (KVY Tutkimus Oy 2020). Läjitysalueilla ei arvioida olevan pitkäaikaisia vaikutuksia ammattikalastukseen.
	9. Yleiset uimarannat	Läjitysalueiden lähistöllä ei ole yleisiä uimarantoja.
	10. Talousvedenottoon käytetyt alueet	Läjitysalueita tai niiden lähialueita ei käytetä tai ole tarkoitus käyttää talousvedenottoon.
Muut tekijät	11. Pohjan kantokyky	Läjitysalueiden pohja vaihtelee koheesiomaalajeista löyhiin ja keskitiiviisiin moreeneihin. Läjitys aiheuttaa paikoitellen painumista ja pohjamaakerrosten tiivistymistä, mutta sillä ei ole merkitystä luonnon tai rakentamisen kannalta.
	12. Suljetut sotilaalliset alueet. Puolustusvoimat ilmoittaa, mikäli se ei hyväksy ehdotettua läjityspaikkaa.	Hankkeen läjitysalueet eivät sijaitse suljetuilla sotilaallisilla alueilla tai lähellä niitä.
	13. Merenpohjan teknisluonteinen käyttö, kuten erilaiset putki- ja kaapelilinjat	Hankkeen läjitysalueet on sijoitettu neitseellisille alueille, joilla ei nykyisellään kulje kaapeleita, putkia tai muuta tekniikkaa.
	14. Olemassa olevat ja mahdollisesti suunnitteilla olevat laivaväylät ja niiden vaikutusalue	Tuulipuiston laajennusalueen koillispuolella kulkee kauppamerenkulun 1-luokan väylä 2100: Tahkoluodon hiilisataman väylä, joka on mitoitussyvyykseltään 15,3 m ja harausvyvyydeltään 18,2 m. Väylään liittyvät suunnitelmat ja muutostyöt on otettu huomioon läjitysalueiden sijaintien määrittelyssä.
	15. Läjityspaikan koko ja käyttöikä	Läjitysalueiden pinta-alat on pyritty pitämään suhteellisen pieninä, enintään 0,25 km ² kokoisina. Lähtökohtana on, että läjityskorkeus on keskimäärin noin 3...4 m.

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukainen arviointikriteeri		Kriteerin arviointi Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeessa
Muut tekijät	16. Pohjan tyyppi	Läjitysalueet sijaitsevat pääasiassa kaukana rannikosta ympäristöään syvemmällä alueella (syvänteissä), joissa on vähän pohjaeläimiä ja virtausnopeudet ja veden vaihtuvuus ovat alhaisia. Läjitysalueet täyttävät osittain sedimentaatiopohjan kriteerit. Läjitettävä materiaali on läjitysalueella vallitsevaa pintamaalajia vastaavaa tai sitä karkeampaa. Veden liike aiheuttaa ajoittain eroosioita alueilla, mutta kiintoaineksen ei arvioida leviävän läjitysalueilta ympäristöön.
	17. Topografia ja pohjan kaltevuussuunta	Läjitysalueiden sijainnit on valittu huolellisesti paikalliset topografiat huomioon ottaen. Läjitysalueet sijaitsevat pääasiassa alueilla, joissa pohja viettää läjitysalueita kohti vähintään kolmesta ilmansuunnasta. Läjitystasot ja läjitysalueiden sijoittelu on määritetty nykyisiä syvyyskäyriä mukaillen.
	18. Veden syvyys	Läjitysalueet on valittu siten, että vesisyvyys niiden alueella on pääasiassa vähintään 30 m.
	19. Virtaussuunnat ja nopeudet	Läjitysalueiden pohjien virtausnopeuksia on analysoitu virtausmallinnuksella (AFRY). Mallinnuksen mukaan pääosalla läjitysalueista keskimääräiset pohjan virtausnopeudet ovat <u>pienemmät kuin 5 cm/s</u> . Suurimmat hetkelliset virtausnopeudet ovat pääasiassa välillä 15-20 cm/s.



Kuva 2. Suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen ja läjitysalueiden sijoittuminen suhteessa hankealueen vesisyvyyksiin. Vihreällä esitetyillä alueilla vesisyvyys on alle 12 m. Hankealueen raja on esitetty kartassa tummanruskealla katkoviivalla, luonnonsuojelualueiden rajaukset vaaleanvihreällä katkoviivalla ja Natura 2000-verkoston alue tummanvihreällä pistekatkoviivalla.

4 Läjitysalueiden kuvaukset ja kapasiteetit

Hankkeessa esitettyjen yksittäisten läjitysalueiden pinta-ala on enintään 0,24 km². Läjitysalueiden leveys- ja pituusmitat vaihtelevat 300 m ja 600 m välillä. Läjitysalueiden muodot ja sijainnit perustuvat syvyystutkimusten mukaisiin topografiamuotoihin.

Läjitysalueiden kapasiteetit vaihtelevat 450 000 m³rtr ja 880 000 m³rtr välillä. Yksittäisten läjitysalueiden teoreettisia kapasiteetteja ei todennäköisesti käytetä kokonaisuudessaan. Hankkeen kannalta on tärkeää voida hyödyntää useaa eri läjitysaluetta työn sujuvuuden varmistamiseksi sekä polttoaineenkulutuksen ja rakennusaikaisten ilmastopäästöjen minimoimiseksi.

4.1 Läjitysalue A

Läjitysalue A sijaitsee hankealueen lounaisosassa alueella, joka on ympäristöänsä syvemmällä jokaiseen ilmansuuntaan nähden. Läjitysalue on syvimmillään noin -61,5 m ja matalimmillaan noin -52,5 m (ks. piir. 201 ja 202). Läjitysalueen pinta-ala on 600 m * 400 m = 240 000 m². Läjitystilavuus läjitystasoon -52 m on noin **880 000 m³rtr**. Alueelle läjitetään lähtökohtaisesti sekä koheesio- että kitkamaalajeja.

Alueelta ei ole pohjatutkimuksia. Läheiseltä, mutta matalammalla alueella tehdyn GTK:n tärykairauksen ja näytteen (41/01) mukaan pohjassa on ohut kivinen eroosiokerros, jonka alla on savi- ja silttikerrostumia. Läjitysalueen pohja on oletettavasti sedimentaatiopohja, jonka pinnassa on koheesiomaalajeja. Pohjan kivikkoisuudesta ei ole luotettavaa tietoa.

Alueelta on noin 820 m etäisyys Selkämeren kansallispuiston rajaan. Alle 12 m syvyiset matalikot sijaitsevat yli 7,1 km päässä idässä. Etäisyys Hylkiriuttaa ympäröivälle alle 12 m syvyiselle alueelle on yli 10,6 km ja etäisyys Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Gummandooran saaristoon on yli 12,7 km.

Läjitysalueen pohjan keskimääräinen virtausnopeus on virtausmallinnusten mukaan 4,37 cm/s ja suurin hetkellinen virtausnopeus on mallinnuksen mukaan noin 14,9 cm/s. Samentumamallinnusten mukaan läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman keskimääräinen lievä nousu (>2 mg/l) ulottuu noin 1,5 km päähän itään läjityspaikasta. Voimakkaampaa keskimääräistä samentumaa (samentuman lisäys > 10 mg/l) esiintyy noin 400 m etäisyydellä itään läjityspaikasta. Läjitystoiminnan samentuma saattaa hetkellisesti ulottua Selkämeren kansallispuiston alueelle. Samentuman leviäminen on kuitenkin selkeästi suurinta itä-pohjoissuunnilla, jossa samentumasta aiheutuva haitta on vähäisin.

Läjitysalueen on arvioitu täyttävän sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen hyvän läjityspaikan kriteerit.

4.2 Läjitysalue B

Läjitysalue B sijaitsee hankealueen luoteisosassa laaksomaisella alueella, jossa merenpohja läjitysalueen itä- ja länsipuolilla on läjitysaluetta selvästi korkeammalla. Läjitysalueen pohjois- sekä eteläpuolella merenpohjan taso on vastaava kuin läjitysalueella.

Läjitysalue on syvimmillään noin -53,1 m ja matalimmillaan noin -49,0 m (ks. piir. 203 ja 204). Läjitysalueen pinta-ala on 600 m * 300 m = 180 000 m². Läjitystilavuus läjitystasoon -48 m on noin **450 000 m³rtr**. Alueelle läjitetään lähtökohtaisesti sekä koheesio- että kitkamaalajeja.

Alueelta ei ole pohjatutkimuksia. Pohjan alueella esiintyy oletettavasti moreeni- ja sekasedimenttikerrostumia. Pohjan kivikkoisuudesta ei ole luotettavaa tietoa.

Alueelta on yli 7,2 km etäisyys Selkämeren kansallispuiston rajaan. Alle 12 m syvyiset matalikot sijaitsevat vähintään 6,8 km päässä kaakossa ja idässä. Etäisyys Hylkiriuttaa ympäröivälle alle 12 m syvyiselle alueelle on yli 12 km ja etäisyys Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Gummandooran saaristoon on yli 13,3 km.

Läjitysalueen pohjan keskimääräinen virtausnopeus on virtausmallinnusten mukaan 4,60 cm/s ja suurin hetkellinen virtausnopeus on mallinnuksen mukaan noin 15,9 cm/s. Samentumamallinnusten mukaan läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman keskimääräinen lievä nousu (>2 mg/l) ulottuu noin 800 m päähän kaakkoon läjityspaikasta. Voimakkaampi keskimääräinen samentumaa (samentuman lisäys > 10 mg/l) ulottuu noin 300 m kaakkoon läjityspaikasta. Muissa ilmansuunnissa mallinnettu samentuman levinneisyys ompiLäjitystoiminnan aiheuttaman samentuman alueella ei ole herkkiä kohteita.

Läjitysalueen on arvioitu täyttävän sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen hyvän läjityspaikan kriteerit.

4.3 Läjitysalue C

Läjitysalue C sijaitsee hankealueen eteläosassa lahdenmuotoisella alueella, jossa merenpohja läjitysalueen luoteis-, koillis- ja kaakkoispuolilla nousee läjitysalueen pohjan tasoon nähden. Läjitysalueen lounaispuolella merenpohja taso vastaa läjitysalueen pohjan tasoa.

Läjitysalue on syvimmillään noin -43,7 m ja matalimmillaan noin -41,5 m (ks. piir. 205 ja 206). Läjitysalueen pinta-ala on 500 m * 400 m = 200 000 m². Läjitystilavuus läjitystasoon - 39 m on noin **570 000 m³rtr**. Alueelle läjitetään lähtökohtaisesti sekä koheesio- että kitkamaalajeja.

Alueelta ei ole pohjatutkimuksia. Läjitysalueen itäpuolella merenpohja on GTK:n tärkällä ja näytteen perusteella savi- ja sekasedimenttipainotteista. Suurin osa pohjasta on verrattain tasaista merenpohjaa, jonka kivikkoisuus ja lohkaraisuus on monikeila-aineiston perusteella arvioitu vähäiseksi.

Alueelta on noin 1,4 km etäisyys Selkämeren kansallispuiston rajaan. Alle 12 m syvyiset matalikot sijaitsevat vähintään 2,1 km päässä koillisessa ja idässä. Etäisyys Hylkiriuttaa ympäröivälle alle 12 m syvyiselle alueelle on yli 6,2 km ja etäisyys Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Gummandooran saaristoon on yli 7,6 km.

Läjitysalueen pohjan keskimääräinen virtausnopeus on virtausmallinnusten mukaan 4,97 cm/s ja suurin hetkellinen virtausnopeus on mallinnuksen mukaan noin 17,1 cm/s. Samentumamallinnusten mukaan läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman keskimääräinen lievä nousu (>2 mg/l) ulottuu noin 1,2 km päähän itään läjityspaikasta. Voimakkaampaa keskimääräistä samentumaa (samentuman lisäys > 10 mg/l) esiintyy noin 200 m etäisyydellä läjityspaikasta. Läjitystoiminnan aiheuttama veden samentuma saattaa hetkellisesti ulottua Selkämeren kansallispuiston alueelle ja läjitysalueen itä- ja koillispuolella sijaitsevien matalikkojen läheisyyteen. Samentuma pysyy pääosin syvemmällä alueella läjityspaikan läheisyydessä.

Läjitysalueen on arvioitu täyttävän sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen hyvän läjityspaikan kriteerit.

4.4 Läjitysalue D

Läjitysalue D sijaitsee hankealueen keskellä lahdenmuotoisella alueella, jossa merenpohja läjitysalueen länsi-, etelä- ja itäpuolilla nousee suhteellisen jyrkästi läjitysalueen pohjan tasoon nähden. Läjitysalueen pohjoispuolella merenpohja taso vastaa läjitysalueen pohjan tasoa tai laskee hyvin loivasti viettäen.

Läjitysalue on syvimmillään noin -45,2 m ja matalimmillaan noin -40,5 m (ks. piir. 207 ja 208). Läjitysalueen pinta-ala on $500 \text{ m} \times 400 \text{ m} = 200\,000 \text{ m}^2$. Läjitystilavuus läjitystasoon -39 m on noin **550 000 m³rtr**. Alueelle läjitetään lähtökohtaisesti sekä koheesio- että kitkamaalajeja.

Alueelta ei ole pohjatutkimuksia. Pohjan on arvioitu koostuvan moreeni- ja sekasedimenttikerrostumista. Pohjan kivikkoisuudesta ei ole luotettavaa tietoa.

Alueelta on noin 4,6 km etäisyys Selkämeren kansallispuiston rajaan. Alle 12 m syvyiset matalikot sijaitsevat vähintään 1,5 km päässä kaakossa. Etäisyys Hylkiriutaa ympäröivälle alle 12 m syvyiselle alueelle on yli 6,7 km ja etäisyys Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Gummandooran saaristoon on yli 8,1 km.

Läjitysalueen pohjan keskimääräinen virtausnopeus on virtausmallinnusten mukaan 5,79 cm/s ja suurin hetkellinen virtausnopeus on mallinnuksen mukaan noin 18,3 cm/s. Samentumamallinnusten mukaan läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman keskimääräinen lievä nousu ($>2 \text{ mg/l}$) ulottuu noin 1,3 km päähän etelään. Voimakkaampi keskimääräinen samentuma (samentuman lisäys $> 10 \text{ mg/l}$) ulottuu pohjois- ja eteläsuunnassa noin 200-300 m päähän läjityspaikasta. Samentuman leviäminen länsi-itäsuunnassa on mallinnuksen mukaan vähäisempää. Läjitystoiminnan aiheuttama veden samentuma saattaa hetkellisesti ulottua Selkämeren kansallispuiston alueelle ja läjitysalueen kaakkoispuolella sijaitsevien matalikkojen läheisyyteen. Samentuma pysyy pääosin syvemmillä alueilla läjityspaikan läheisyydessä. Läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman alueella ei ole herkkiä kohteita.

Läjitysalueen on arvioitu täyttävän sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen hyvän läjityspaikan kriteerit.

4.5 Läjitysalue E

Läjitysalue E sijaitsee hankealueen pohjoisosassa lahdenmuotoisella alueella, jonka ympärillä merenpohjan korkeusasemat nousevat itä-, etelä- ja länsipuolilla. Koillisen suuntaan merenpohja laskee hyvin loivalla viेतolla.

Läjitysalue on syvimmillään noin -48,5 m ja matalimmillaan noin -30,3 m (ks. piir. 209 ja 210). Läjitysalueen pinta-ala on $500 \text{ m} \times 400 \text{ m} = 200\,000 \text{ m}^2$. Läjitystilavuus läjitystasoon -28 m on noin **630 000 m³rtr**. Alueelle läjitetään lähtökohtaisesti sekä koheesio- että kitkamaalajeja.

Alueelta ei ole pohjatutkimuksia. Alueen pohjan on arvioitu koostuvan sekasedimenttikerrostumista. Pohjan kivikkoisuudesta ei ole luotettavaa tietoa.

Alueelta on noin 5,5 km etäisyys Selkämeren kansallispuiston rajaan. Alle 12 m syvyiset matalikot sijaitsevat vähintään 1,5 km etäisyydellä etelässä, idässä ja koillisessa. Etäisyys Hylkiriutaa ympäröivälle alle 12 m syvyiselle alueelle on noin 5,9 km ja etäisyys Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Gummandooran saaristoon on vähintään 6,6 km.

Läjitäsalueen pohjan keskimääräinen virtausnopeus on virtausmallinnusten mukaan 4,80 cm/s ja suurin hetkellinen virtausnopeus on mallinnuksen mukaan noin 15,2 cm/s. Samentumamallinnusten mukaan läjitystoiminnan aiheuttaman samentuman keskimääräinen lievä nousu (>2 mg/l) ulottuu noin 1,1 km päähän pohjoiseen ja kaakkoon läjityspaikasta. Voimakkaampaa keskimääräistä samentumaa (samentuman lisäys > 10 mg/l) esiintyy noin 300-400 m etäisyydellä läjityspaikasta. Läjitystoiminnan aiheuttama veden samentuma ei mallinnusten mukaan ulotu Selkämeren kansallispuiston alueelle, mutta saattaa hetkellisesti ulottua läjitysalueen itä- ja kaakkoispuolilla sijaitsevien matalikkojen läheisyyteen.

Läjitysalueen on arvioitu täyttävän sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisen hyvän läjityspaikan kriteerit.

4.6 Yhteenveto läjitysalueiden ominaisuuksista

Läjitysalueiden keskeiset ominaisuudet sekä niiden vertailu sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisiin kriteereihin on yleiskuvan muodostamista varten esitetty taulukoissa 2, 3 ja 4.

Taulukko 2. Läjitysalueiden läjitystasot, läjityskapasiteetit sekä läjitettävien massojen maalajit.

La	Päämitat [L * B]	Läjitystaso N2000	Läjityskapasiteetti	Läjitettävät maalajit
A	600 m * 400 m	-52 m	880 000 m ³ rtr	Sa, Si, Hk, siHkMr, HkMr
B	600 m * 300 m	-48 m	450 000 m ³ rtr	Sa, Si, Hk, siHkMr, HkMr
C	500 m * 400 m	-39 m	570 000 m ³ rtr	Sa, Si, siHkMr, HkMr
D	500 m * 400 m	-39 m	550 000 m ³ rtr	Sa, Si, siHkMr, HkMr
E	500 m * 400 m	-28 m	630 000 m ³ rtr	Sa, Si, Hk, siHkMr, HkMr

Taulukko 3. Läjitysalueiden etäisyydet keskeisiin herkkiin kohteisiin, mallinnetut virtausnopeudet ja samentuman arvioitu hättäväikutus.

Nro	Etäisyys Selkämeren kansallispuistoon	Etäisyys Natura 2000 -verkoston alueeseen	Etäisyys alle 12 m syvyisiin alueisiin	Laskennallinen virtausnopeuden keskiarvo*	Laskennallinen virtausnopeuden maksimiarvo*	Keskimääräisen samentuman suurin etäisyys läjitysalueesta**
A	>820 m	>12,7 km	>7,1 km	4,37 cm/s	14,9 cm/s	1,5 km / 0,4 km
B	>7,2 km	>13,3 km	>6,8 km	4,60 cm/s	15,9 cm/s	0,8 km / 0,3 km
C	>1,4 km	>7,6 km	>2,1 km	4,97 cm/s	17,1 cm/s	1,2 km / 0,2 km
D	>4,6 km	>8,1 km	>1,5 km	5,79 cm/s	18,3 cm/s	1,3 km / 0,3 km
E	>5,5 km	>6,6 km	>1,5 km	4,80 cm/s	15,2 cm/s	1,1 km / 0,4 km

*Perustuvat AFRY:n suorittamaan virtausmallinnukseen (Lauri et al. 2021)

**Keskimääräisen kuukausittaisen samentuman nousu >2 mg/l / >10 mg/l (Lauri et al. 2021)

Taulukko 4. Läjityspaikkojen ominaisuuksien arviointi sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisten kriteerien pohjalta (ks. Taulukko 1). Vihreä ruutu kuvaa hyvän ja keltainen tyydyttävän läjityspaikan ominaisuuksia.

Arviointi-kriteeri	Läjitysalue				
	A	B	C	D	E
1	>820 m		>1,4 km		
2				>1,5 km	>1,5 km
3				>1,5 km	>1,5 km
4	Vaelluskalat kulkevat hankealueen läpi				
5					
6					
8	Silakan troolausta				
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17*		Topografia			Topografia
18					
19**				>5 cm/s	
Ka					

*Merenpohja viettää läjitysaluetta kohti vain kahdesta ilmansuunnasta

**Keskimääräiset virtausnopeudet, AFRY:n virtausmallinnus (Lauri et al. 2021)

Läjitysalueiden luokittelussa on otettu huomioon kaikki sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteerien mukaan arvioidut läjitysalueiden ominaisuudet (Taulukko 4, kriteerien kuvaukset ks. Taulukko 1). Jos läjitysalueen tyydyttäväksi arvioitujen ominaisuuksien lukumäärä on kuusi (6) tai suurempi, niin tulee harkita läjitysalueen luokittelua hyvän sijasta tyydyttäväksi läjityspaikaksi. Edellä mainitulla tulkinnalla kaikki suunnitellut läjitysalueet ovat sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisia hyviä läjityspaikkoja.

Arctia Meritaito Oy,
Helsingissä 14.6.2022

Laatinut

Tarkastanut

Mikael Stening
Projektipäällikkö

Anneli Lindblad
Asiantuntija

Lähteet ja kirjallisuusviitteet

Ahlman Group Oy (2020) Porin Tahkoluodon merituulivoimapuiston laajennuksen kesä- ja syys-levähtäjälaskennat 2020. YVA-selostuksen Liite 10

Ahlman Group Oy (2021) Porin Tahkoluodon merituulivoimapuiston laajennuksen kevät- ja kesälevähtäjälaskennat 2021.

Arctia Meritaito Oy (2021) Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen sedimentin haitta-ainetutkimukset 2021. Tutkimusraportti 14.9.2021

KVVY ry (2016) Hyötytuuli Oy, Tahkoluodon tuulivoimapuiston vesistötarkkailu vuonna 2016. Raportti 352/16.

KVVY ry (2017b). Hyötytuuli Oy, Tahkoluodon tuulivoimapuiston vesistötarkkailu vuonna 2017. Raportti 1132/17.

KVVY Tutkimus Oy (2020a). Suomen Hyötytuulen suunnitteilla olevan merituulipuiston laajennuksen vedenalaisen luonnon tilan arviointi. Raportti 920/20. YVA-selostuksen Liite 2.

KVVY Tutkimus Oy (2020b). Hyötytuulen suunnitteilla olevan merituulipuiston hankealueella tapahtuva kalastus. Raportti 1101/20. YVA-selostuksen Liite 3.

KVVY Tutkimus Oy (2020c). Suomen Hyötytuuli Oy:n sedimenttitutkimus Tahkoluodossa 6.10.2020. Raportti 1084/20. YVA-selostuksen Liite 6.

Lauri H., Lehtinen L., Kettunen K. (2021). Tahkoluodon merituulipuiston laajennuksen liittyvät rakennusaikaisen samentuman arviointi virtaus- ja vedenlaatulaskennan avulla, AFRY Finland Oy, 11.11.2021, v3

Leinikki J. (2020). Silakan kutualueiden kartoitus ja seuranta Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen alueella Porissa 2020. Alleco Oy raportti 14/2020. Alleco Oy 8.9.2020. YVA-selostuksen Liite 4.

Leinikki E. & Leinikki J. (2020). Syyskutoisen silakan kutualueiden kartoitus ja seuranta Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen alueella Porissa. Alleco Oy ra-portti 24/2020. Alleco Oy 9.12.2020. YVA-selostuksen Liite 5.

Leinikki, J. 2022: Vedenalaisen luonnon kartoitus Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen alueella Porissa 2021. Alleco Oy raportti n:o 09b/2021. Alleco Oy 14.1.2022.

Nuotio K. ja Sillanpää M. (2020a) Porin Enskerien saaristoalueen pesimälinnusto 2020. YVA-selostuksen Liite 8

Nuotio K. ja Sillanpää M. (2020b) Porin Tahkoluodon merituulipuiston lähisaarien pesimälinnusto 2020. YVA-selostuksen Liite 9

Ympäristöministeriö (2015) Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

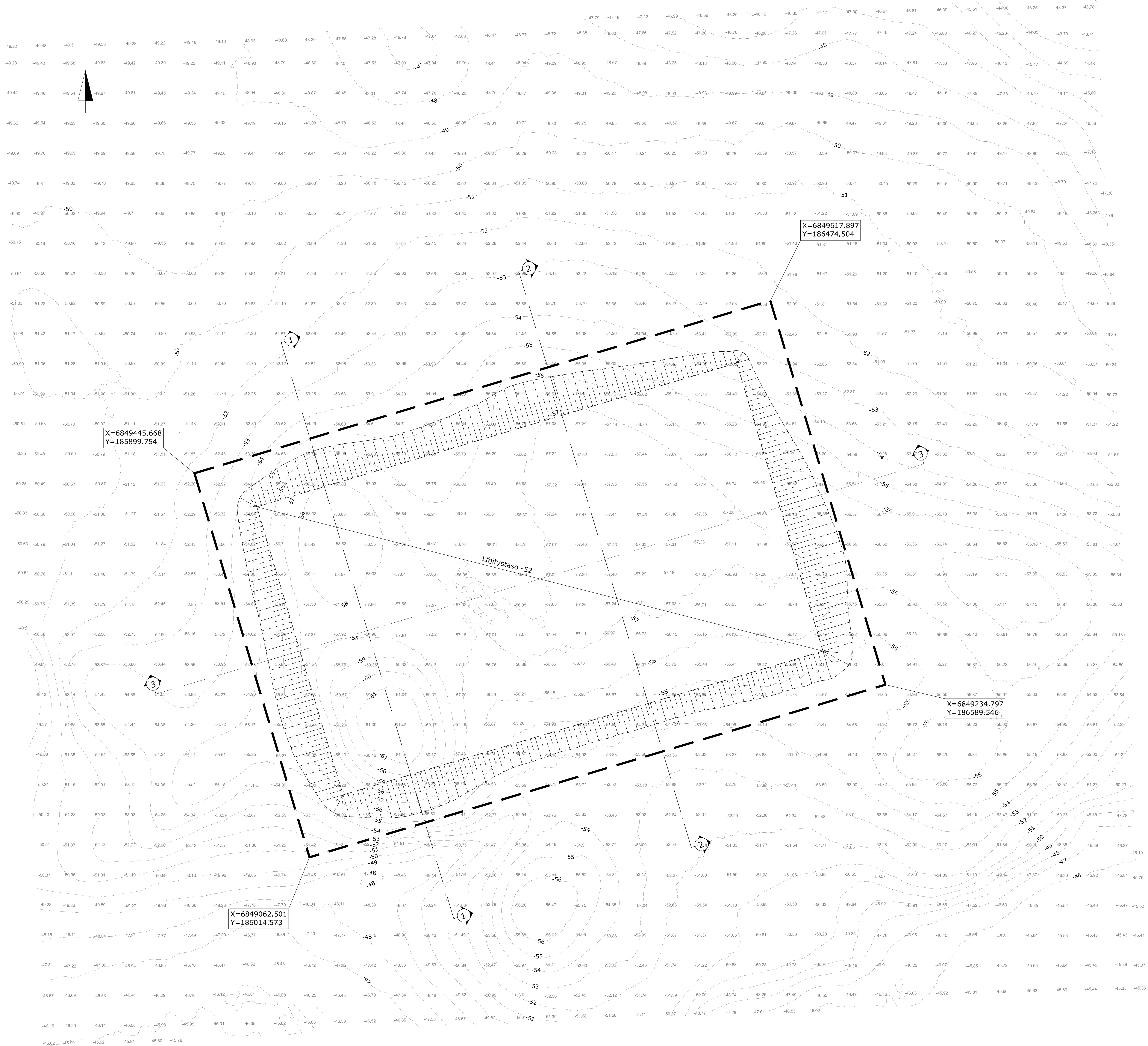
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue A

Pinta-ala 600 m * 400 m, 240 000 m²
Läjitystilavuus 880 000 m³tr läjitystasoon N2000 -52 m

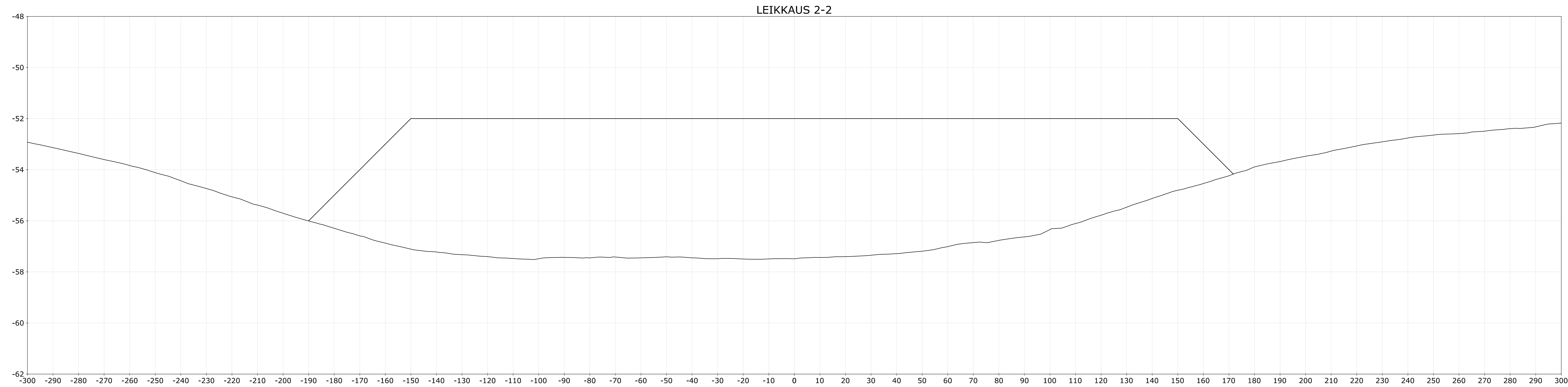
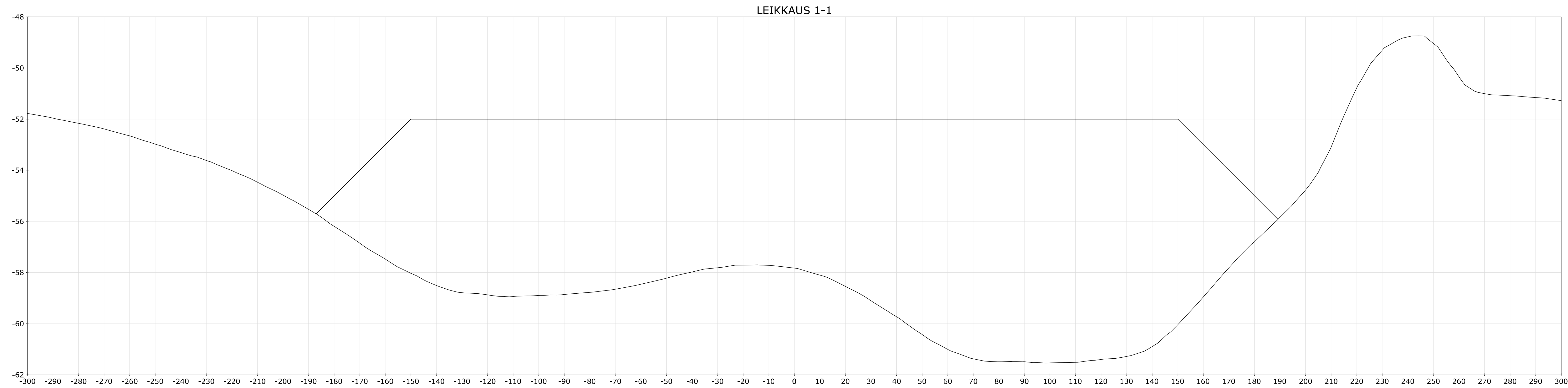
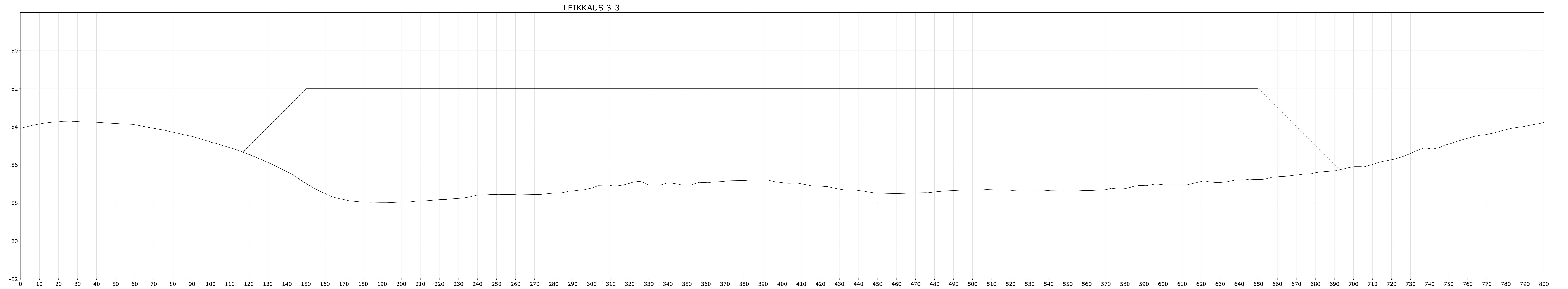
Syvyysaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuodelta 2010.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000	KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS TYÖ	Suomen Hyötytuuli Oy Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysuunnitelma	
PIIRUSTUS	Läjitysalue A Suunnitelmakartta	
	PIIRT. M. Stening	TUTK.
	SUUNN. M. Stening	MITTAK. 1:2000
	TARK. 1 A. Lindblad	PVM. 14.6.2022
	TARK. 2	PIIR. NRO 201



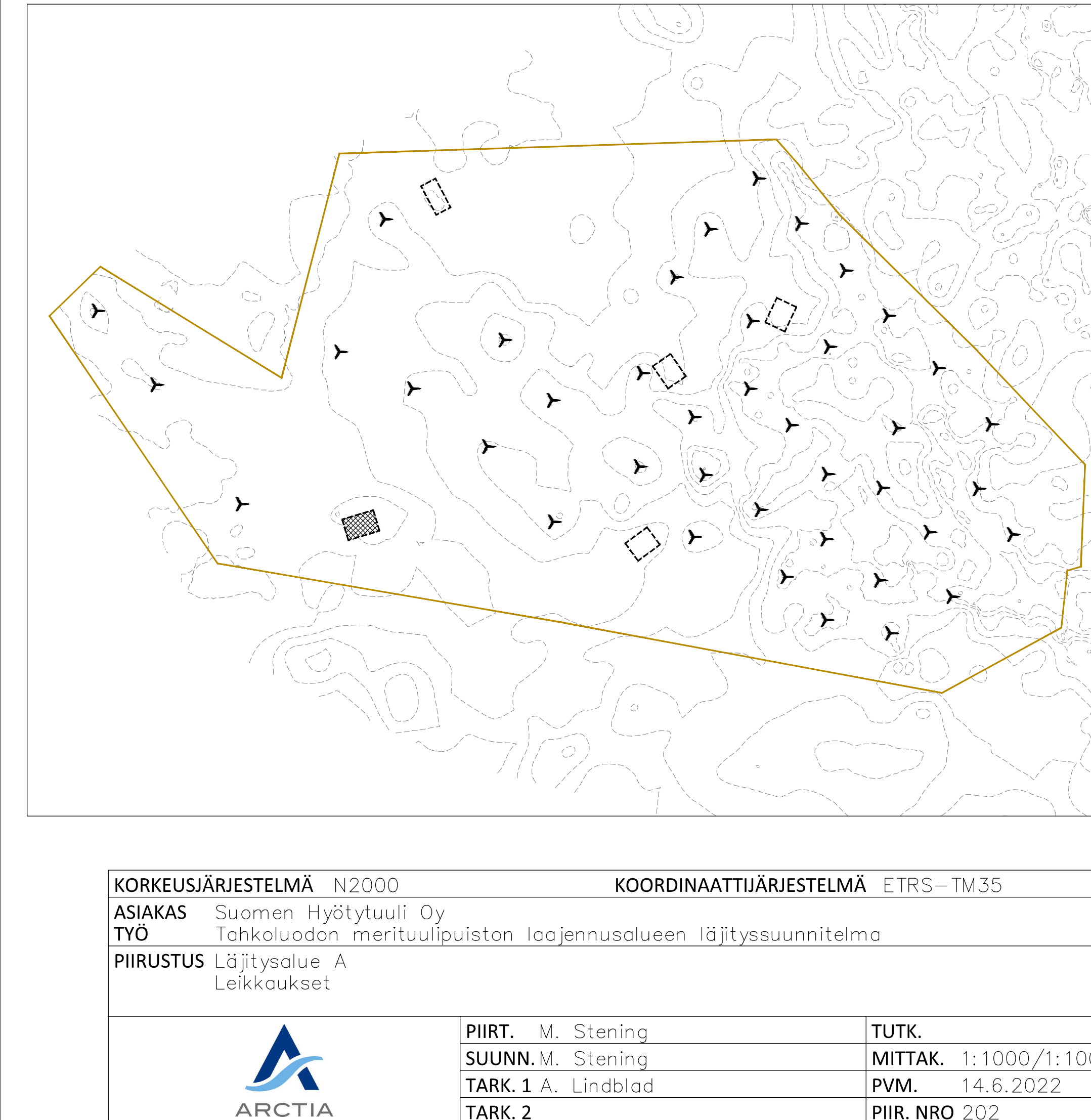
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue A

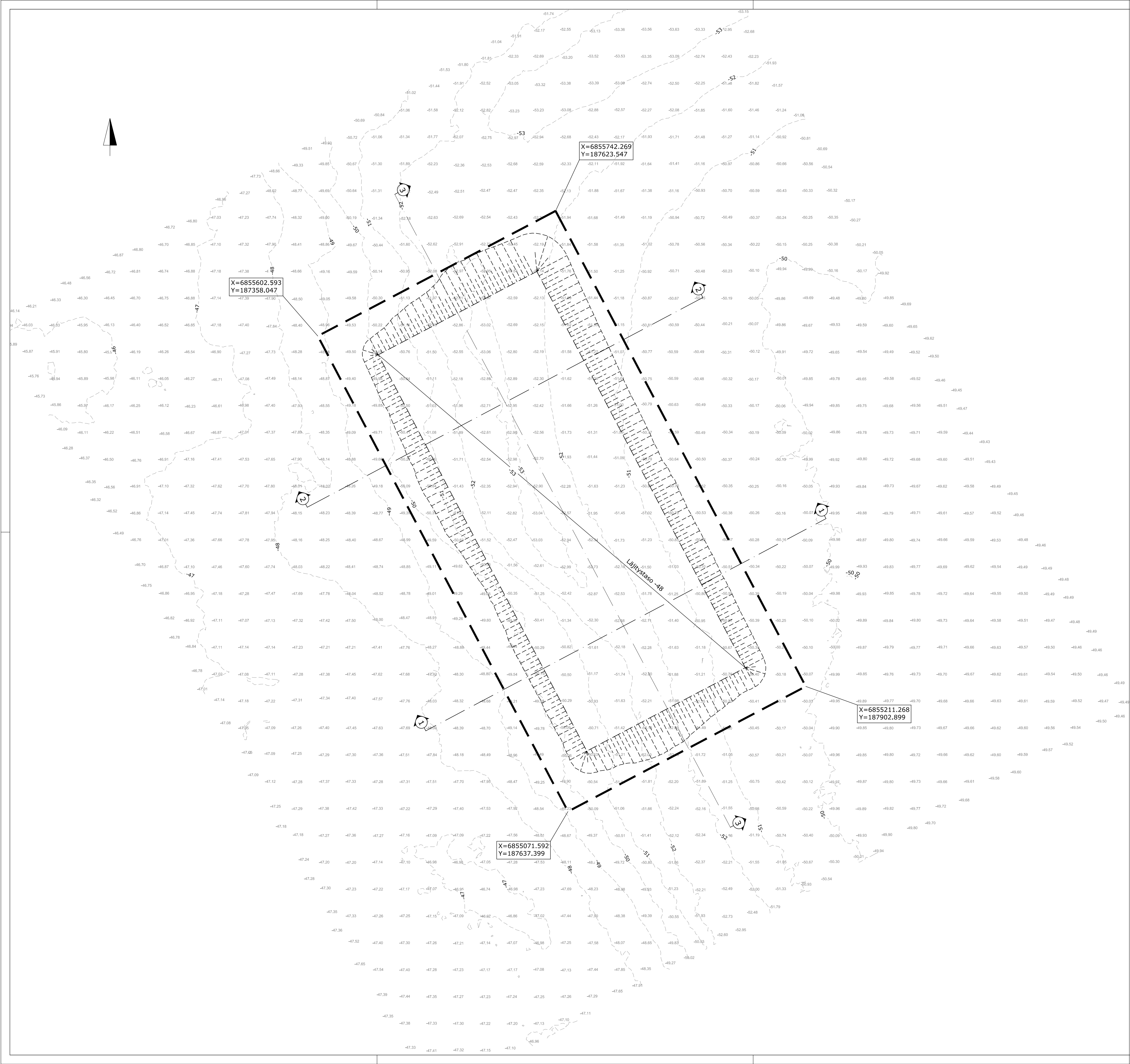
Pinta-ala 600 m * 400 m, 240 000 m²
Läjitystilavuus 880 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -52 m

Syvyysaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuodelta 2010.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m





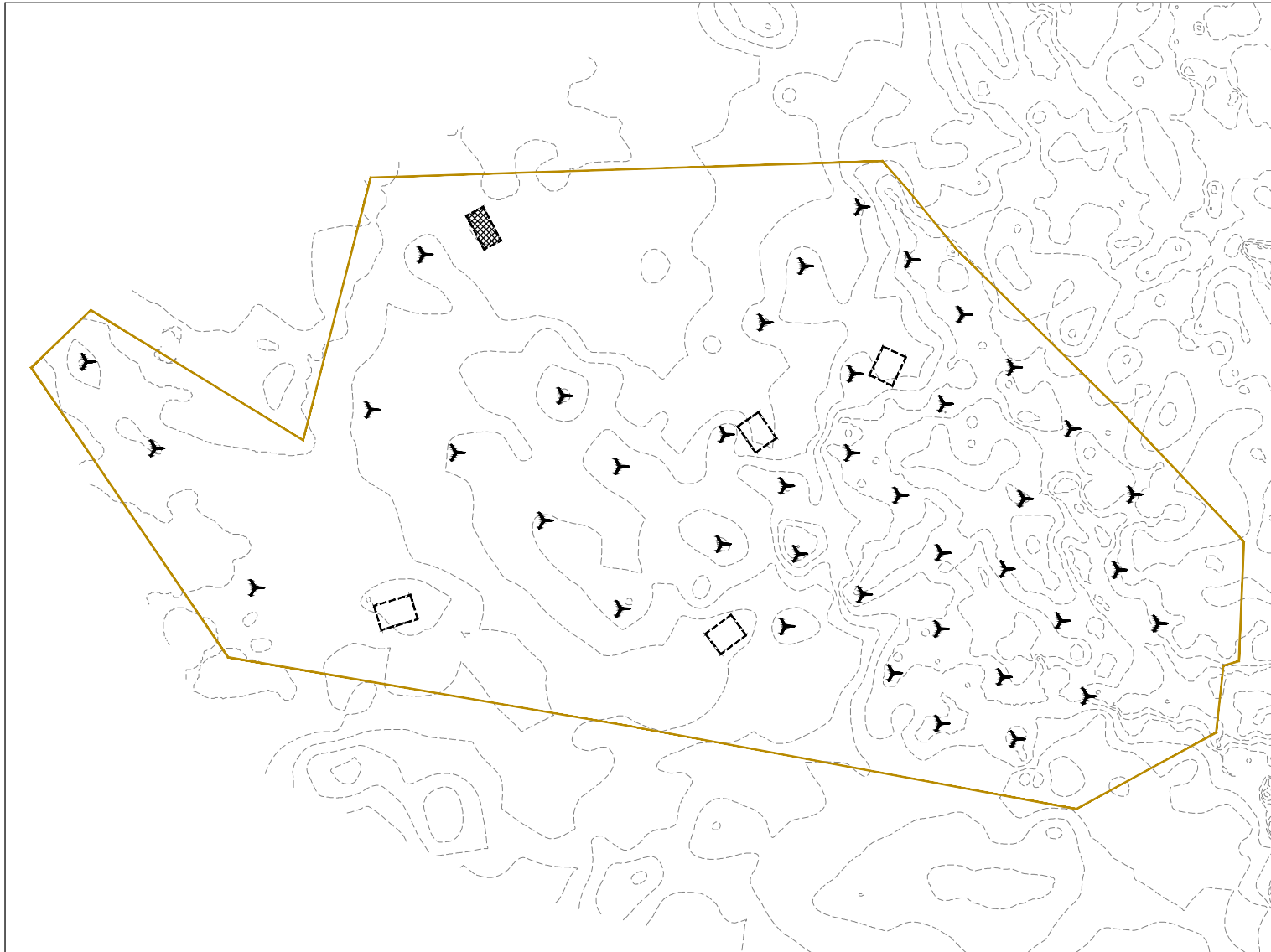
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue B

Pinta-ala 600 m * 300 m, 180 000 m²
Läjitustilavuus 450 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -48 m

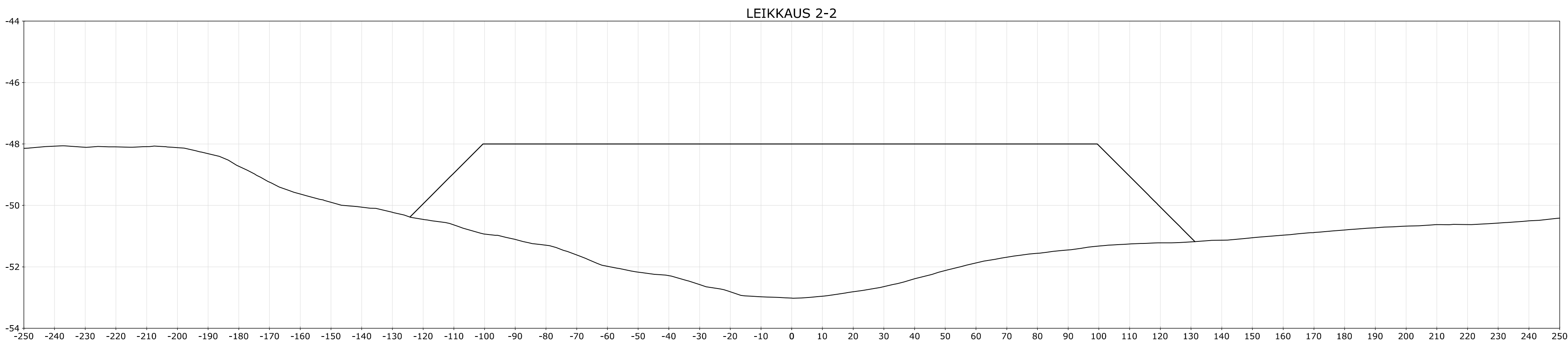
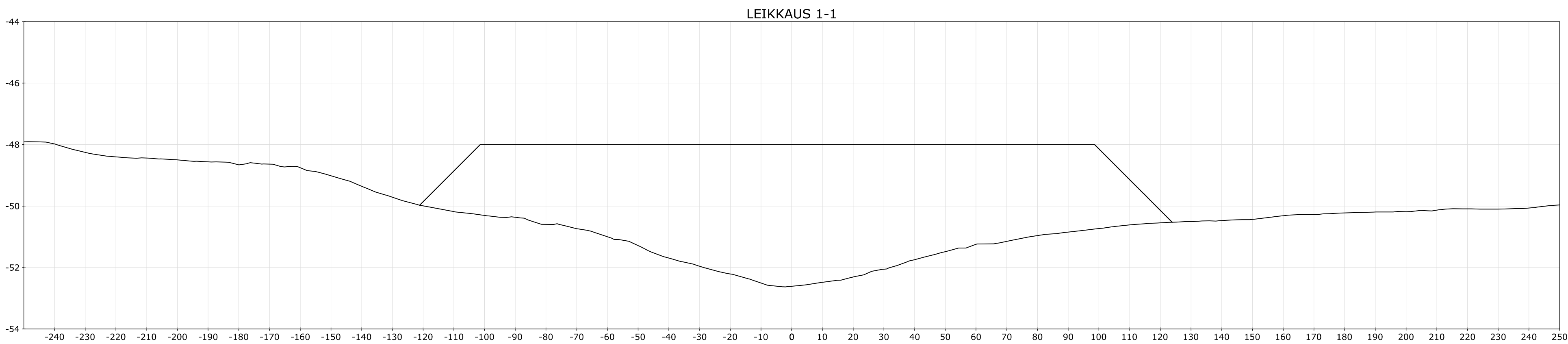
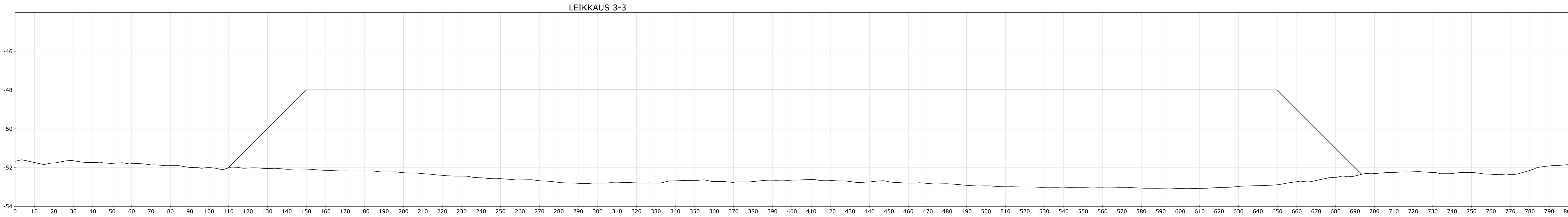
Syvyysaineisto perustuu Traficom:n hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 2010 ja 2014.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS TYÖ	Suomen Hyötytuuli Oy Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjitäyttöalue B Suunnitelmakartta		
	PIIRT. M. Stening		TUTK.
	SUUNN. M. Stening		MITTAK. 1:2000
	TARK. I A. Lindblad		PVM. 14.6.2022
	TARK. 2		PIIR. NRO 203



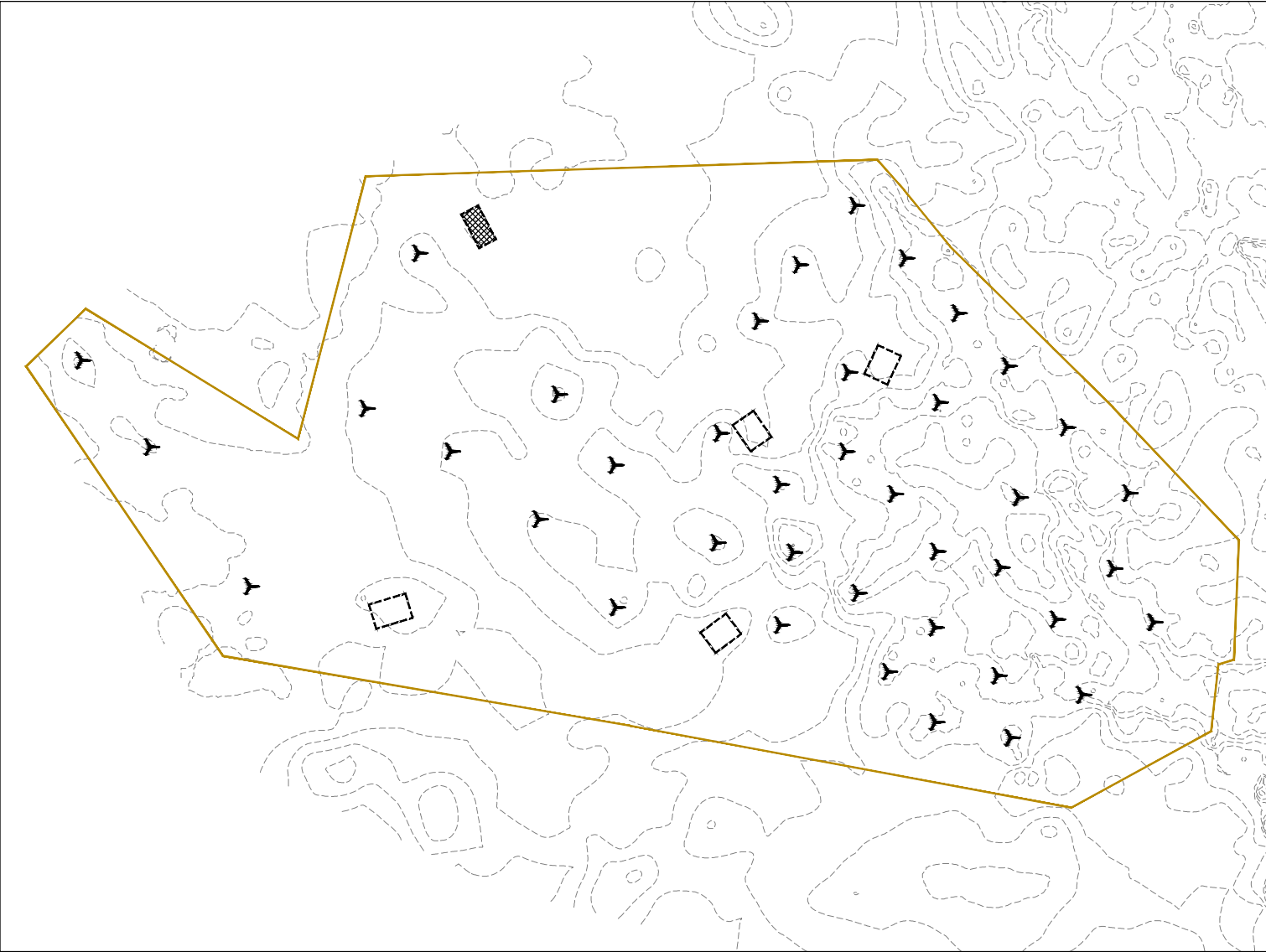
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue B

Pinta-ala 600 m * 300 m, 180 000 m²
Läjitystilavuus 450 000 m³trr läjitystasoon N2000 -48 m

Syvyysaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 2010 ja 2014.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS	Suomen Hyötytuuli Oy		
TYÖ	Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjäytysalue B		
	Leikkaukset		
	PIIRT.	M. Stening	TUTK.
	SUUNN.	M. Stening	MITTAK.
	TARK. 1	A. Lindblad	PVM.
	TARK. 2		PIIR. NRO

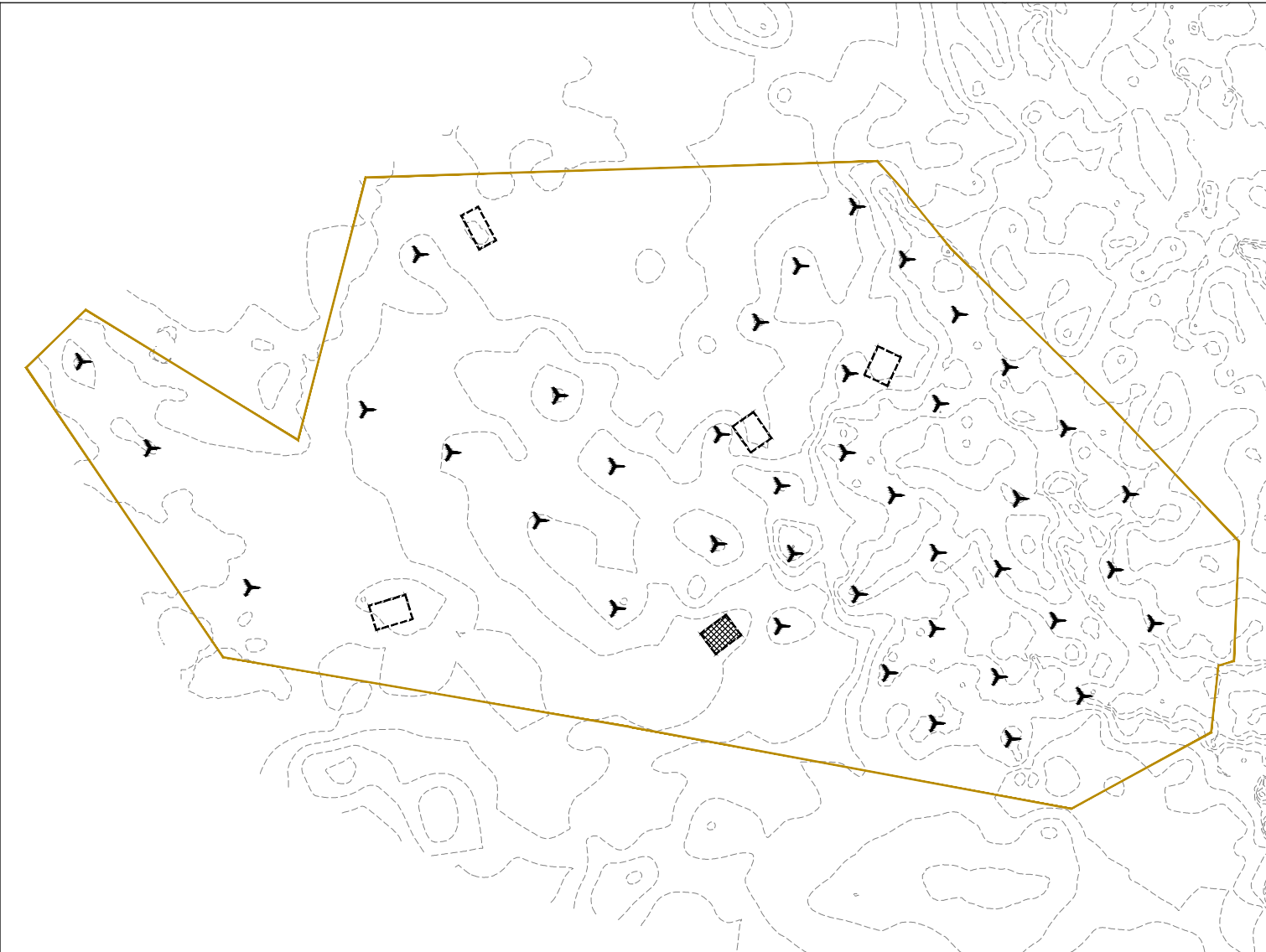
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue C

Pinta-ala 500 m * 400 m, 240 000 m²
Läjitystilavuus 570 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -39 m

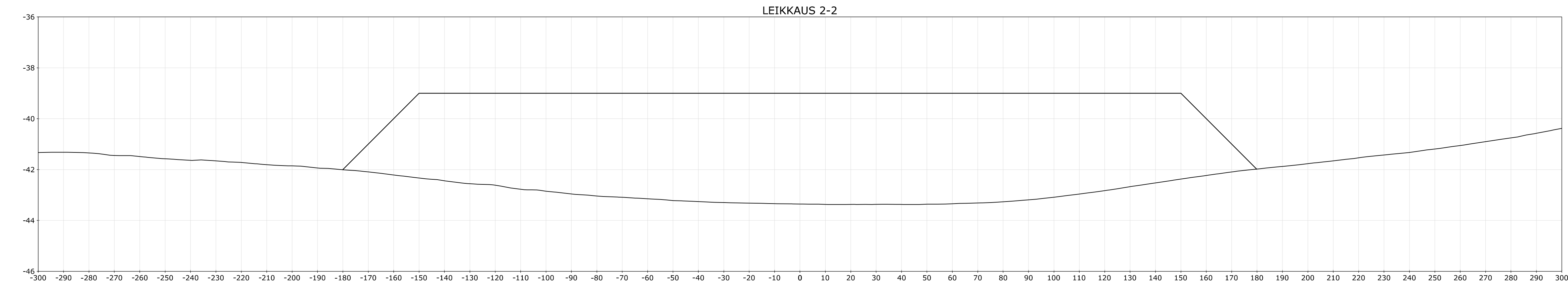
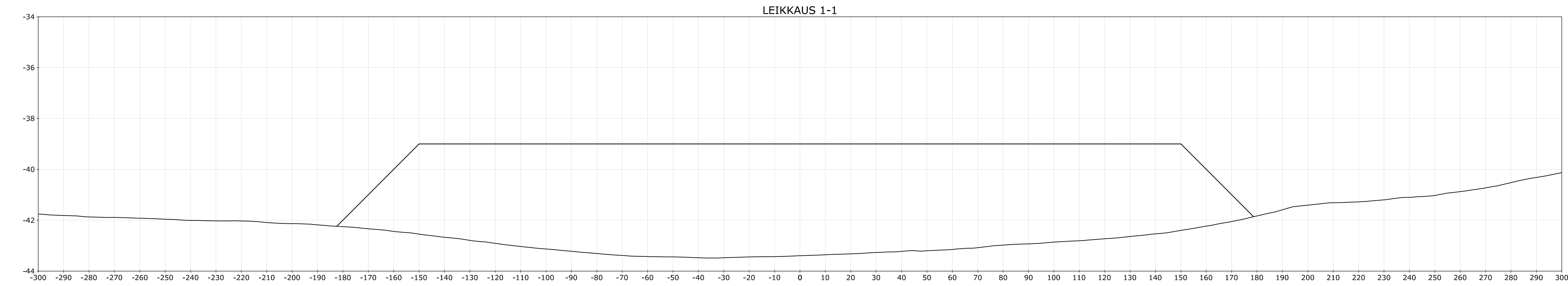
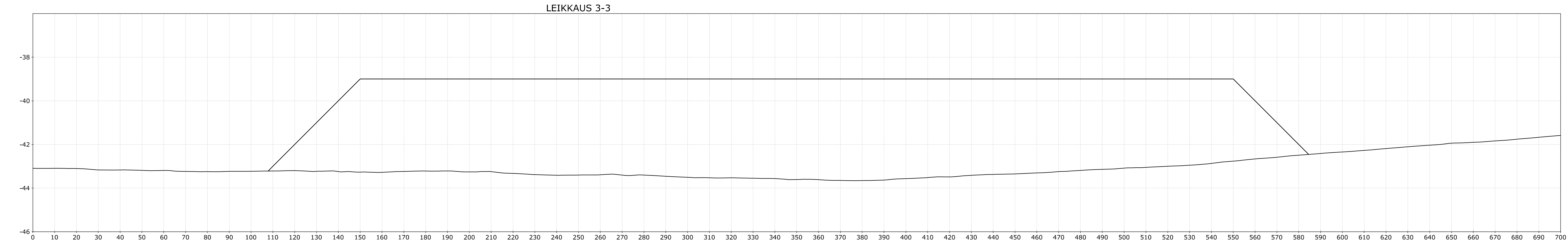
Syvyyssaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996, 2010 ja 2012.

Syvvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyssipisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS TYÖ	Suomen Hyötytuuli Oy Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjitysalue C Suunnitelmapaketti		
	PIIRT. M. Stening		TUTK.
	SUUNN. M. Stening		MITTAK. 1:2000
	TARK. 1 A. Lindblad		PVM. 14.6.2022
	TARK. 2		PIIR. NRO 205



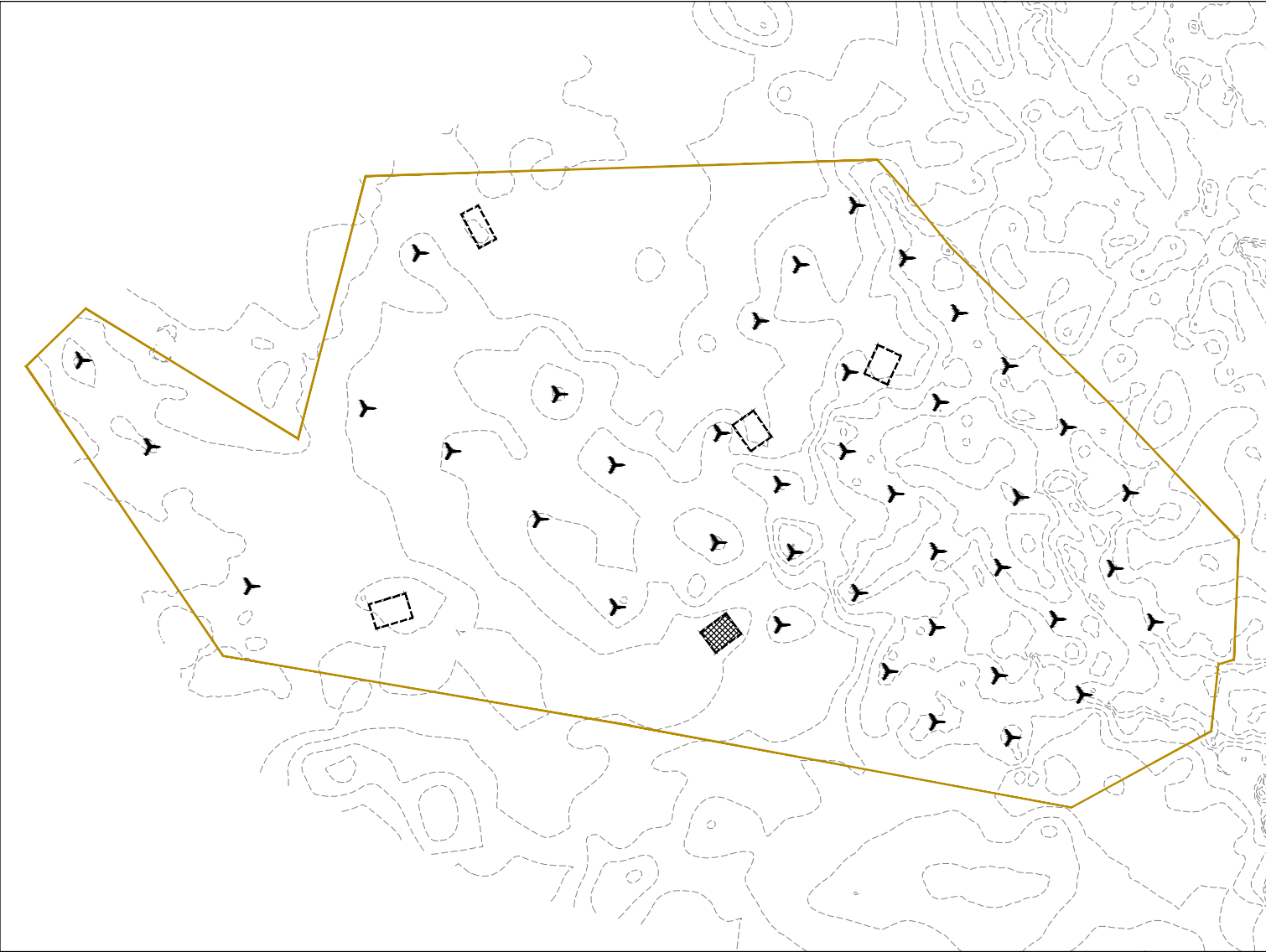
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue C

Pinta-ala 500 m * 400 m, 240 000 m²
Läjitystilavuus 570 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -39 m

Syvyyssaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996, 2010 ja 2012.

Syvyyssäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyss pisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS TYÖ	Suomen Hyötytuuli Oy Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjitysalue C Leikkaukset		
	PIIRT.	M. Stening	TUTK.
	SUUNN.	M. Stening	MITTAK.
	TARK. 1 A.	Lindblad	PVM.
	TARK. 2		PIIR. NRO 206

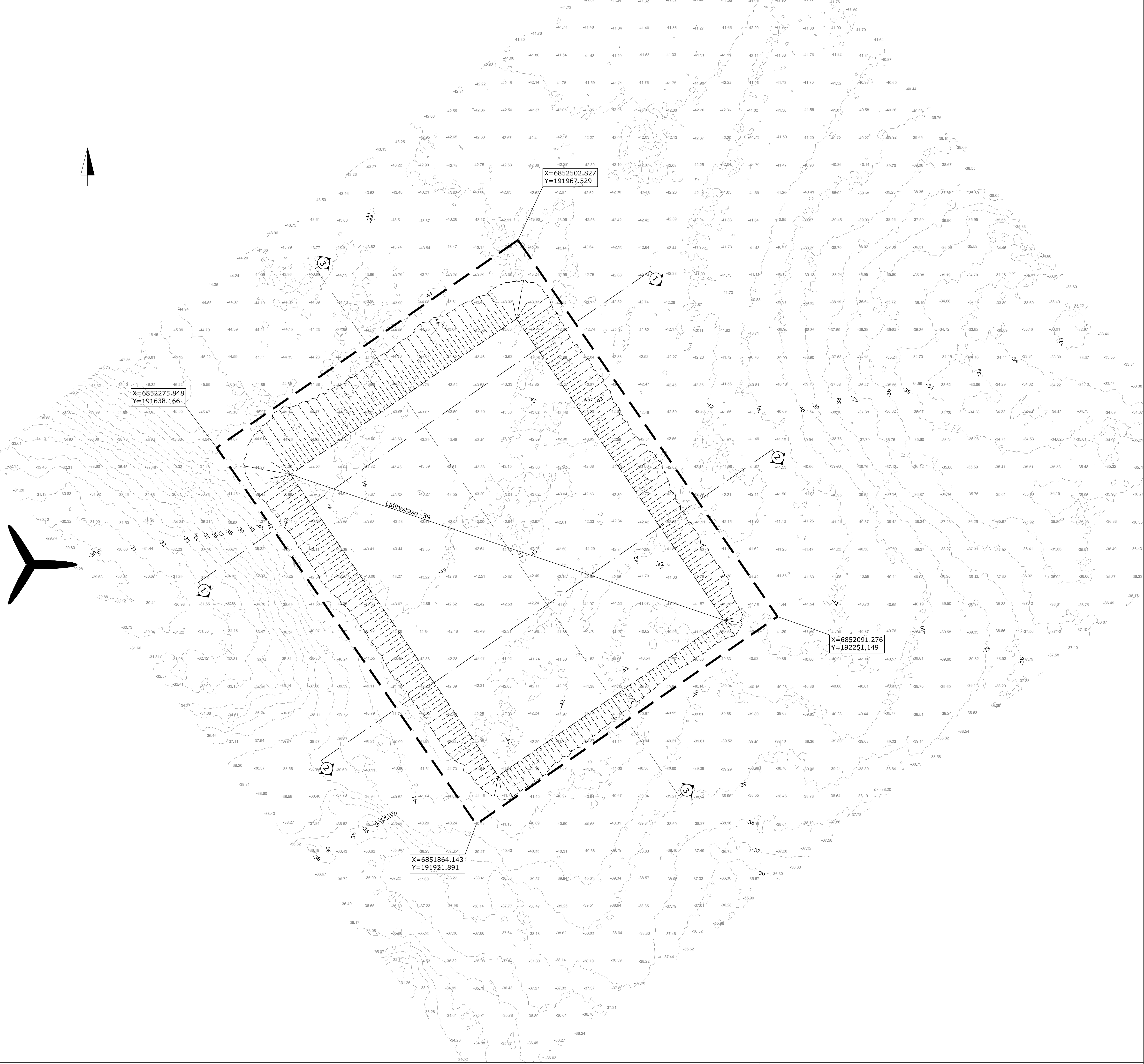
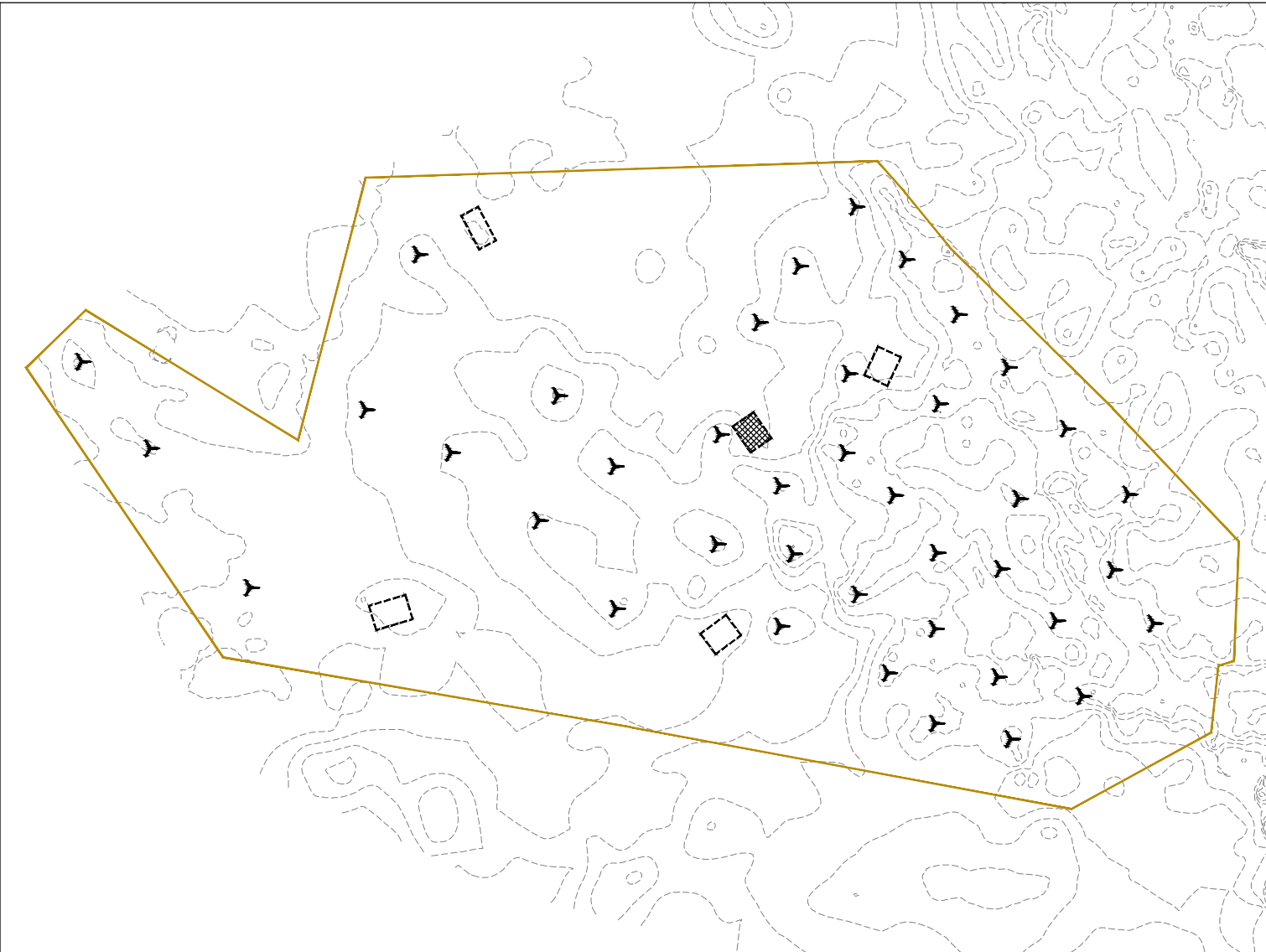
Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue D

Pinta-ala 500 m * 400 m, 200 000 m²
Läjitystilavuus 550 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -39 m

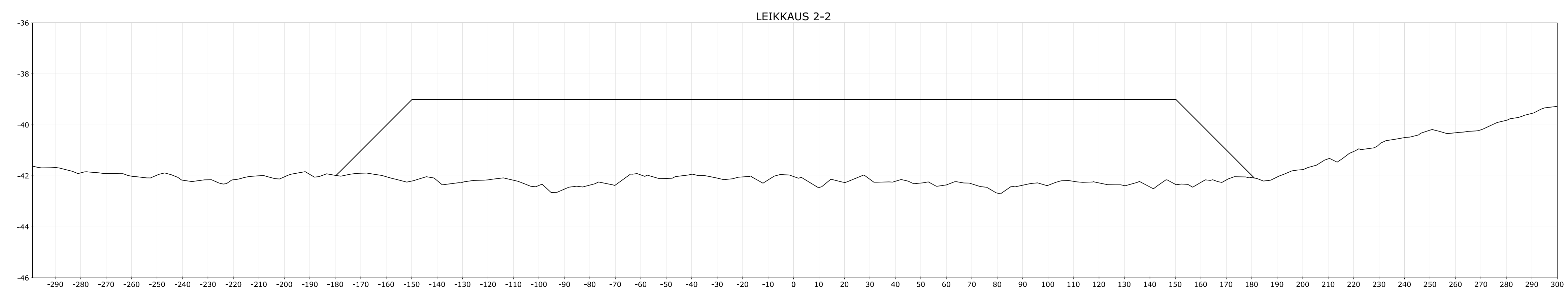
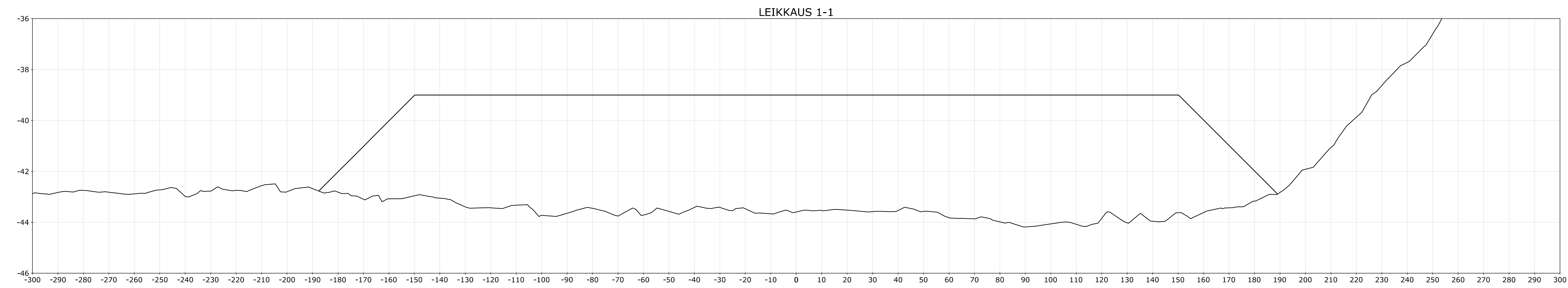
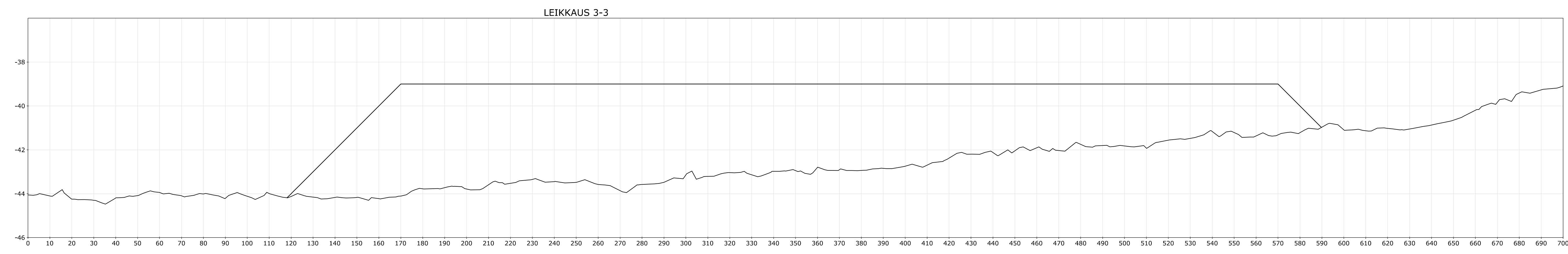
Syvyyssaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996 ja 2010.

Syvvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyssipisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ		N2000	KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ		ETRS-TM35
ASIAKAS	Suomen Hyötytuuli Oy				
TYÖ	Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma				
PIIRUSTUS	Läjitysalue D				
	Suunnitelmapaketti				
	PIIRT.		M. Stening		TUTK.
	SUUNN.		M. Stening		MITTAK.
	TARK.		1 A. Lindblad		PVM.
	TARK.		2		14.6.2022
PIIR. NRO 207					



Tahkoluodon meritulipuiston laajennusalueen läjitysalue D

Pinta-ala 500 m * 400 m, 200 000 m²
Läjäytystilavuus 550 000 m³rtr läjitystasoon N2000 -39 m

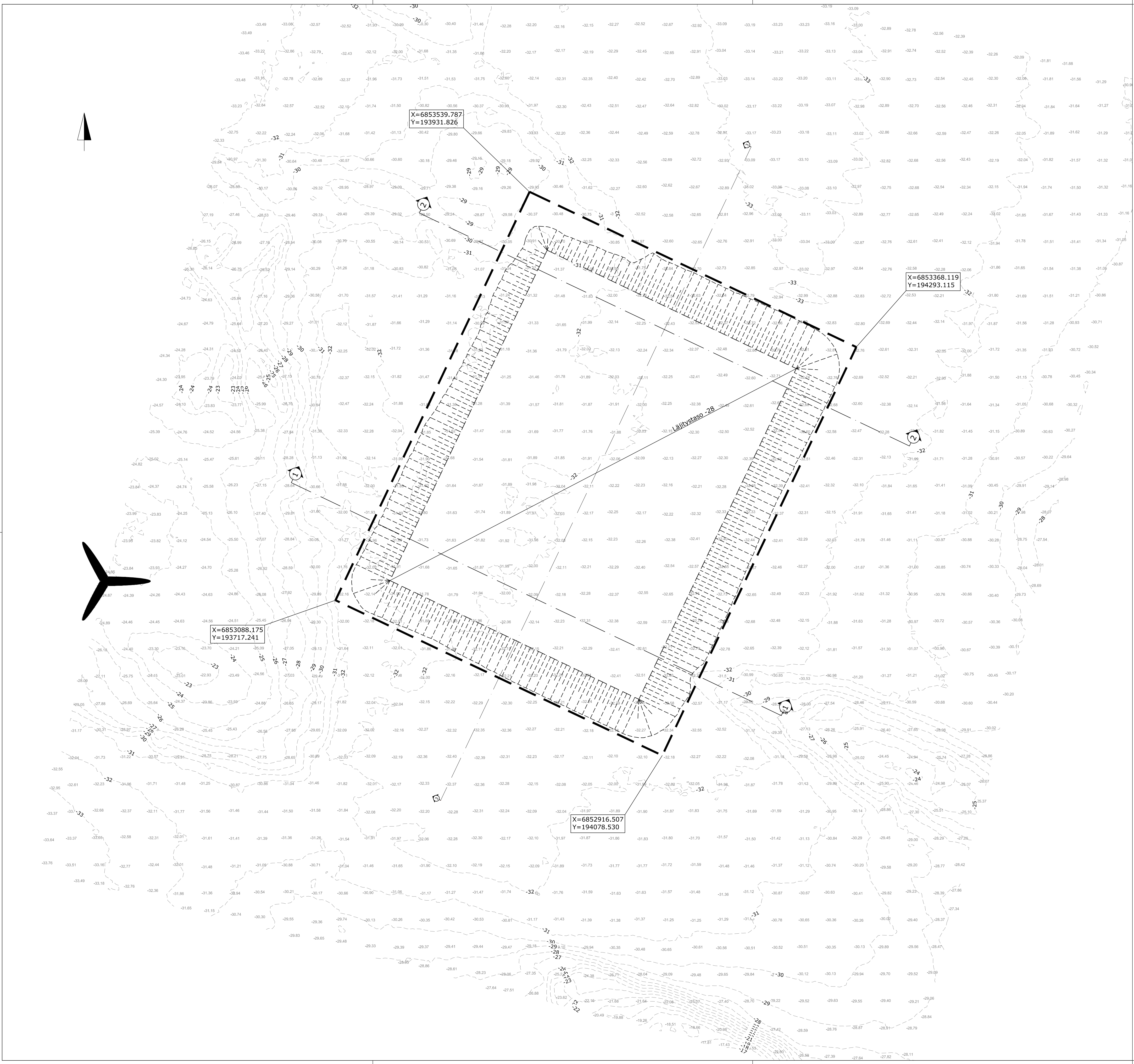
Syvyysaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996 ja 2010.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ	N2000	KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ	ETRS-TM35
ASIAKAS	Suomen Hyötytuuli Oy		
TYÖ	Tahkoluodon meritulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjäytysalue D		
	Leikkaukset		
	PIIRT.	M. Stening	TUTK.
	SUUNN.	M. Stening	MITTAK.
	TARK. 1	A. Lindblad	PVM.
	TARK. 2		PIIR. NRO



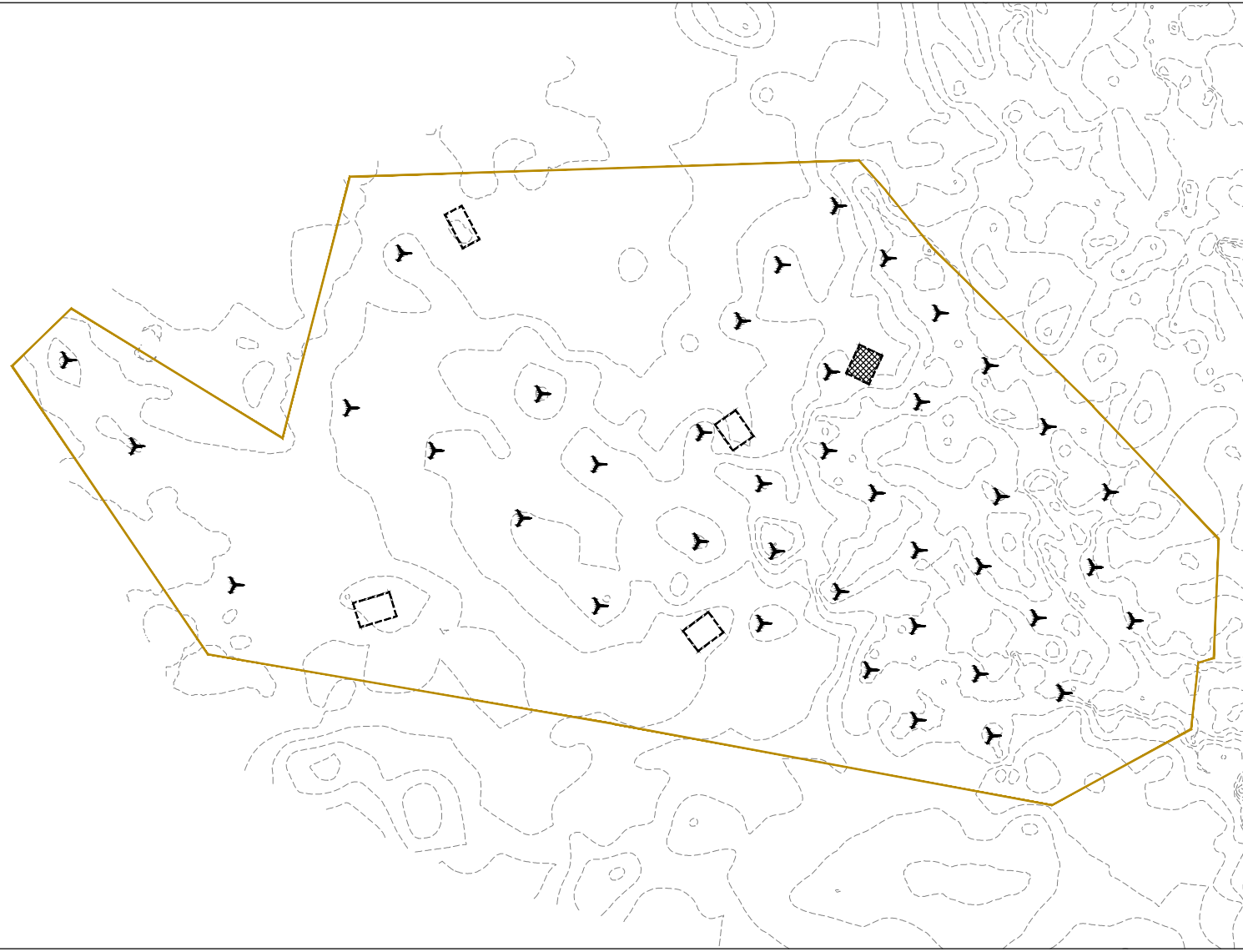
Tahkoluodon meritulipuiston laajennusalueen läjitysalue E

Pinta-ala 500 m * 400 m, 200 000 m²
Läjitustilavuus 630 000 m³trr läjitystasoon N2000 -28 m

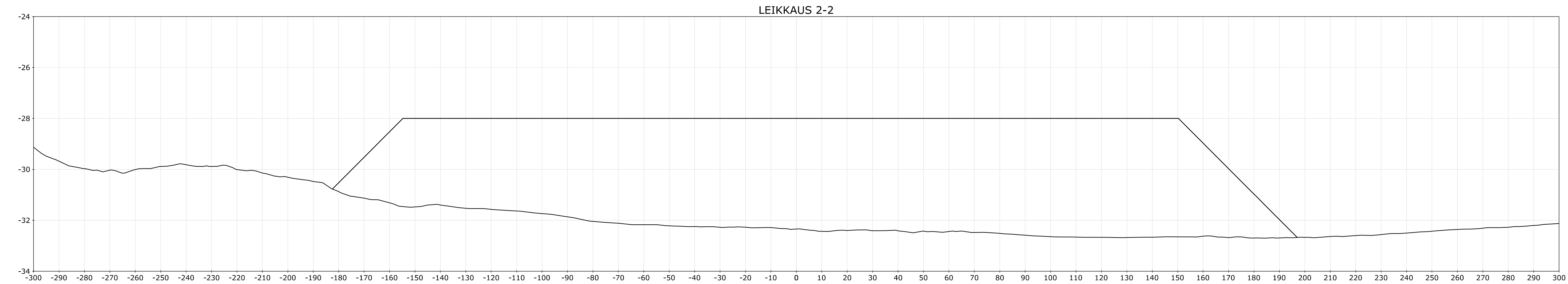
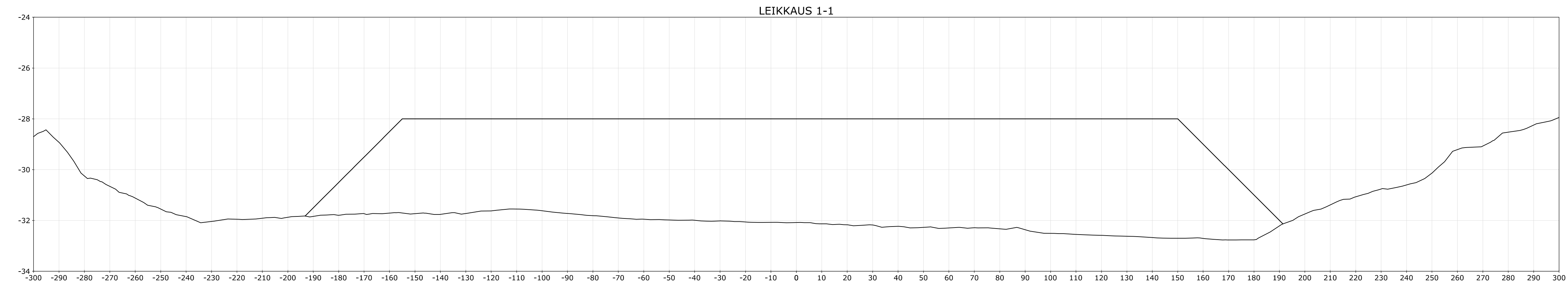
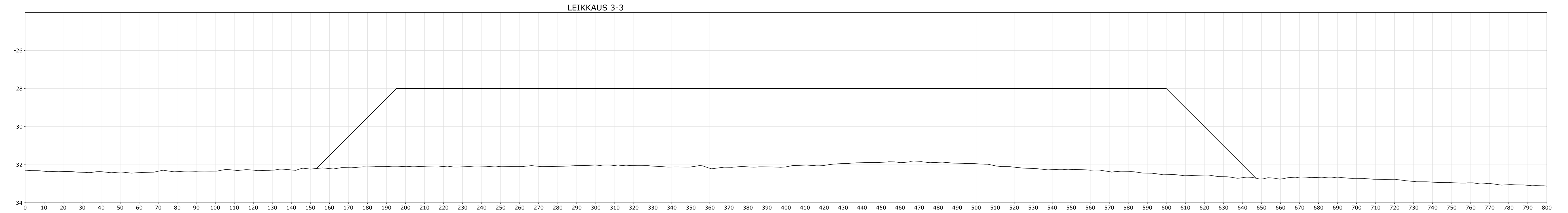
Syvyysaineisto perustuu Traficomien hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996 ja 2010.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000		KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-TM35	
ASIAKAS TYÖ	Suomen Hyötytuuli Oy Tahkoluodon meritulipuiston laajennusalueen läjityssuunnitelma		
PIIRUSTUS	Läjitysalue E Suunnitelmapaketti		
	PIIRT. M. Stening		TUTK.
	SUUNN. M. Stening		MITTAK. 1:2000
	TARK. 1 A. Lindblad		PVM. 14.6.2022
	TARK. 2		PIIR. NRO 209



Tahkoluodon merituulipuiston laajennusalueen läjitysalue E

Pinta-ala 500 m * 400 m, 200 000 m²
Läjitystilavuus 630 000 m³trr läjitystasoon N2000 -28 m

Syvyysaineisto perustuu Traficomin hallinnoimiin monikeilaluotauksiin vuosilta 1996 ja 2010.

Syvyyskäyrät ja kapasiteettilaskelma perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen 5 m * 5 m ruutukokoon.

Kartan syvyyspisteet perustuvat monikeilausaineiston keskiarvoharvennukseen ruutukokoon 30 m * 30 m

