

KANGASNIEMEN **KANKAISTENLAMMEN** **KOSTEIKKOSUUNNITELMA**

Kunta: Kangasniemi

Tilaaaja: Suomen riistakeskus, SOTKA-kosteikot -hanke
c/o Lauri Laitila
Sompiontie 1
00730 Helsinki



Etelä  **Suomen**
SALAOJAKESKUS

KVVY Tutkimus Oy
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

www.etela-suomensalaojakeskus.fi

www.kvvy.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1	SUUNNITTELU- JA MITTAUSAINEISTO	1
2	SUUNNITTELUALUEEN PERUSTIEDOT	1
2.1	Sijainti, maankäyttö ja ympäristön ominaispiirteet.....	1
2.2	Omistusolot ja omistajatiedot	1
2.3	Kaavoitustilanne	2
2.4	Infrastruktuuri.....	2
2.5	Pohjavesialueet	2
2.6	Maaperän kantavuus ja maalajit	3
2.7	Luontoarvot	4
2.8	Muinaismuistokohteet	4
3	TOIMENPITEIDEN TAVOITTEET	4
4	KOSTEIKON MITOITUSTIEDOT	5
5	KOSTEIKON RAKENNE JA OMINAISUUDET	7
6	KÄYTÄNNÖN RAKENTAMISTOIMENPITEET JA TYÖOHJEET	9
7	HANKKEEN TOTEUTUKSEEN LIITTYVÄT RISKIT	12
8	KOSTEIKON KÄYTTÖNOTTO JA HOITO	13
9	TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	13
9.1	Yleistä.....	13
9.2	Toimenpiteiden vesistövaikutukset	14
10	OSALLISTAMINEN JA LAUSUNTOPYYNNÖT	14
11	SUUNNITTELIJAN YHTEYSTIEDOT	15
12	SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTIKARTTA, MK 1:200 000	16

LIITEPIIRUSTUKSET:

1. Kosteikon suunnitelmakartta, MK 1:1000
2. Kosteikon leikkaukset (A–A & B–B), MK 1:1000 / 1:100
3. Pohjapatorakenteen periaatteelliset tyyppileikkaukset

MUUT LIITTEET:

- Pumpun tekniset ominaisuustiedot (Sulzer)
- Pumpun tuottokäyrä ja moottoridata (Sulzer)
- Peruspumppaamon periaatekuva (Sulzer)

1 SUUNNITTELU- JA MITTAUSAINEISTO

Kangasniemen Kankaistenlammen kosteikkosuunnitelman laadinnan perustana olevat alueen maastomittaukset on tehty GNSS -satelliittimittalaitteella 13.11.2020 suunnittelija Timo Niemelän toimesta. Kohteella ei ole suoritettu maaperätutkimuksia.

Maastossa suoritettujen korkomittausten lisäksi suunnitelman laadinnassa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avointen aineistojen 2x2 maastomallia. Valmis kosteikkosuunnitelma on esitetty ETRS–TM35 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkeusjärjestelmässä.

2 SUUNNITTELUALUEEN PERUSTIEDOT

2.1 Sijainti, maankäyttö ja ympäristön ominaispiirteet

Kosteikkosuunnitelma on laadittu Kangasniemen kunnan keskustaajama-alueen ytimessä sijaitsevalle soistuneelle ja osin huonosti kantavalle Kankaistenlammen alueelle. Kankaistenlampi on ollut vielä 1970-luvulla avovesipintainen luonnonvesistö mutta se on sittemmin kasvanut pinnanmyötäisesti kokonaan umpeen, eikä alueella ole enää nykyisin näkyvää avovettä.

Kankaistenlammen halki on kaivettu 3–5 metrin levyinen kuivatusoja, joka laskee Puulaveden pohjoisosissa sijaitsevaan Niirasenlahteen. Kankaistenlammen keskiosissa on joitain avoimina säilyneitä puuttomia tai vähäpuustoisia suojuotteja mutta muutoin alue on lähes kokonaisuudessaan tiheiden koivuvaltaisten metsiköiden hallitsemaa. Notkon ylävämmillä kivennäismaarinteillä kasvaa lehtipuuvalltaisten metsien sekapuuna myös mäntyä ja kuusta.

Nykyisin Kankaistenlammen alue saa vetensä noin 166 hehtaarin laajuiselta lähivaluma-alueelta, jonka vesistä huomattava osa on rakennetun taajama-alueen kovalta pinnoilta muodostuvia hulevesiä.

Toimenpidealueen tarkempi sijainti käy ilmi kosteikon suunnitelmakartalta (liitepiirustus 1) sekä suunnitelmaselosteeseen sisällytetystä sijaintikartasta (s. 16).

2.2 Omistusolot ja omistajatiedot

Kankaistenlammen kosteikko on tarkoitus perustaa seuraavien alla listattujen kiinteistöjen maille, joiden suunnitelmassa esitetyt omistajatiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen kiinteistötietojärjestelmän 04.01.2021 tietoihin.

Putkinotko (213–420–2–223)

Kiinteistö Oy Putkinotko (Y-tunnus 2418025-3)

Louhela (213-420-2-169)
Kangasniemen kunta (Y-tunnus 0164690-3)

Mäntysuo (213-420-2-174)
Metsänhoitoyhdistys Kangasniemi-Pieksämäki ry (Y-tunnus 0164694-6)

Pieni-Pappila (213-407-1-271)
Kangasniemen seurakunta (Y-tunnus 0164698-9)

Kankaistentie (213-407-1-297)
Suur-Savon Sähkö Oy (Y-tunnus 0215863-7)

Seppola (213-420-2-55)
Kangasniemen kunta (Y-tunnus 0164690-3)

2.3 Kaavoitustilanne

Kosteikon perustamisen toimenpidealueella on voimassa Kirkonkylän osayleiskaava ja asemakaava. Kosteikon perustamiseksi tarvittavat rakenteet sekä patoamisen myötä muodostuva avovesialue sijoittuvat kokonaisuudessaan kaavamääräysten mukaiselle lähivirkistysalueelle (VL).

2.4 Infrastrukturi

Kosteikon perustamisen toimenpidealue on pääosin entuudestaan rakentamatonta Kangasniemen kunnan taajama-alueeseen rajautuvaa lähivirkistysaluetta.

Kosteikon suunnitelmakartalla (liitepiirustus 1) esitetyt patopenkereet ja kosteikkoalueen ohittava kuivatusoja on tarkoitus rakentaa olemassa olevien teollisuus- liikekiinteistöjen välittömään yhteyteen. Lisäksi kosteikkoalueen pohjoispäätä halkoo lounas-koillissuunnassa pehmeikköalueen poikki rakennettu pienjännitelinja.

Mahdollisten maakaapeleiden sijoittumista kosteikon perustamisen toimenpidealueelle ei ole selvitetty tämän suunnitteluprosessin yhteydessä. Rakennuttajan tai urakoitsijan vastuulla on teettää toimenpidealuetta koskevat yksityiskohtaiset kaapeliselvitykset noin kaksi viikkoa ennen kaivutöihin ryhtymistä.

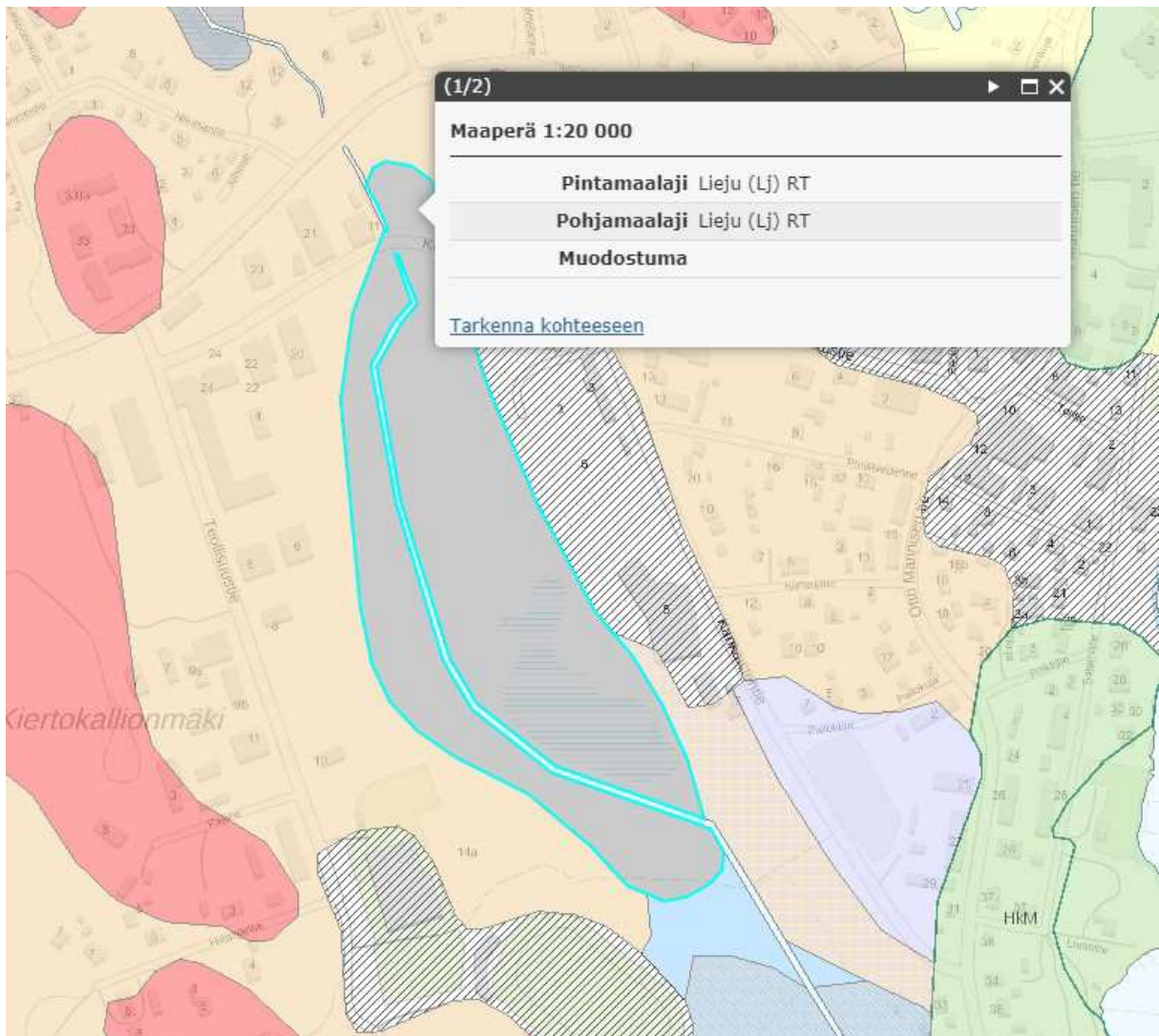
2.5 Pohjavesialueet

Kosteikon perustamisen toimenpidealue ei sijaitse tunnetuilla pohjavesialueilla (tiedot tarkistettu Paikkatietoikkunasta 04.01.2021)

2.6 Maaperän kantavuus ja maalajit

Kosteikkoalueen keskiosat ovat pääosin hyllyvää ja erittäin vetistä suomaastoa, jonka kantavuus on huono. Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineiston karttaotteen 04.01.2021 perusteella pinta- ja pohjamaan maalajit ovat alueella pääosin liejua (kuva 1). Maasto jatkuu märkänä ja huonosti kantavana alueen itäpuolella monin paikoin rakennetun ympäristön reunaan asti, jossa rakennuskanta käyttöalueineen on perustettu Kankaistentiehen asti kokonaan täytemaille. Toimenpidealueen länsireuna on paremmin kantavaa kivennäismaata.

Kosteikon perustamisen toimenpidealue ei sijaitse happamien sulfaattimaiden tunnetuilla esiintymisalueille (tiedot tarkistettu Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoista, 04.01.2021)



Kuva 1. Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoon perustuvat toimenpidealueen ja sen lähiympäristön maalajit.

2.7 Luontoarvot

Kosteikon perustamisen toimenpidealueella ei ole luonnonsuojelualueita tai tiedossa olevia uhanalaisten lajien esiintymispaikkoja.

Kosteikkokartoitusten yhteydessä ei tehty myöskään sellaisia maastohavaintoja, jotka antaisivat viitteitä alueen erityisten luonto- ja/tai suojeluarvojen olemassaolosta. Toimenpidealueen kaivetuilla tai toimenpidealueelle vettä johtavilla ojauomilla ei ole myöskään tiedossa olevia kalataloudellisia arvoja.

2.8 Muinaismuistokohteet

Kosteikon perustamisen toimenpidealueella ei ole muinaismuistolain (295/1963) perusteella rauhoitettuja suojelukohteita (tiedot tarkistettu Paikkatietoikkunasta 04.01.2021).

3 TOIMENPITEIDEN TAVOITTEET

Kankaistenlammen kosteikon perustamisen tavoitteena on edistää luonnon monimuotoisuutta, tehostaa vesiensuojelua sekä lisätä taajama-alueen virkistyskäyttöarvoa.

Patoamalla perustettavat ja rakenteellisesti monimuotoiset kosteikot luovat potentiaalisia pesimä- ja poikueajan elinympäristöjä erityisesti monille vaateliaille ja taantuneille vesilintulajeille. Kankaistenlammen lähivesillä pesii vielä muun muassa äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltu punasotka sekä vaarantuneiksi luokitellut jouhisorsa ja haapana.

Kosteikon avulla olisi myös mahdollista viivyttää ja käsitellä nykyistä paremmin taajama-alueelta peräisin olevia hulevesiä, mikä vähentäisi osaltaan myös Niirasenlahteen päätyvää ulkoista kuormitusta.

Avovesipintaisen ja monivaikutteisen kosteikon perustaminen sekä alueen yhteyteen rakentuva polkuverkosto lintujen tarkkailupisteineen lisäävät merkittävästi alueen virkistyskäyttöarvoa rakennetun ympäristön vastapainona. Kohde loisi toteutuessaan myös hienon ja monistettavissa olevan esimerkin ekologisesti kestävästä yhdyskuntarakentamisesta.

4 KOSTEIKON MITOITUSTIEDOT

Kankaistenlammen kosteikon maksimipadotuskorkeuteen (HW +95.80) perustuvat mitoitustiedot on esitetty taulukossa 1.

Kosteikon viipymän määrittäminen perustuu keskiylivirtaaman (MHQ) mukaisiin vesimääriin pumpattaessa hulevesiä kosteikkoon mitoitettuna pumpun täydellä teholla.

Kosteikon tilavuuslaskelma perustuu kosteikon suunnitelmakartan (liitepiirustus 1) mukaiseen hankkeen toteutukseen. Tällöin esimerkiksi kaikki tykkilumialtaan kaivumassat kuljetettaisiin pois kosteikkoalueelta ympäröivien saarekkeiden rakentamiseksi tarvittavia massoja ja rannan uudelleenmuotoilun täyttömaita lukuun ottamatta, ja lisäksi kosteikkoalueelle toteutettavat saaret ja niemet on muutoinkin oletettu laskelmassa rakennettavaksi kosteikkoalueen puolelta kaivettavista massoista. Kokonaistilavuuden määrittämisessä on oletuksena lisäksi se, että padon rakentamiseksi tarvitaan kosteikon puolelta ulkopuolisten massanlähteiden lisäksi 2871 k-m³ massaa, mikä on lisätty suoraan mitoitustaulukon mukaiseen kosteikon tilavuuteen.

Taulukko 1. Kankaistenlammen kosteikon keskeisimmät mitoitustiedot.

Valuma-alueen pinta-ala (F)	1,56	km²
Valuma-alueella peltoa	0,00	ha
Kosteikon vesipinta-ala	7,23	ha
Kosteikon kokonaispinta-ala	9,12	ha
Keskisyvyys	0,52	m
Kosteikon pinta-ala valuma-alueesta	4,63	%
Pellon pinta-ala valuma-alueesta	0,00	%
Ylivirtaama (HQ 1/10)	0,625	m³/s
Keskiylivirtaama (MHQ)	0,411	m³/s
Keskivirtaama (MQ)	0,016	m³/s
Pintakuorma	0,020	m/h
Viipymä	25,3	h
Tilavuus	37425	m³

Lisäksi on huomionarvoista, että edellä esitetyt kosteikon mitoitustiedot pohjautuvat suunnitelmassa jäljempänä tarkemmin läpikäytävään kosteikon perustamistapaan ja valittuihin vesien johtamisratkaisuihin, mikä on vaikuttanut olennaisesti muun muassa valuma-alueen pinta-alan ja mitoitusvirtaamatioiden määrittämisperusteisiin.

Koska mitoitettava virtaama perustuu rakennetussa taajamaympäristössä lumen sulamisesta

muodostuvien kevytylivalumien sijaan rankkasateen aiheuttamalle hulevesivirtaamalle, määritettiin mitoitusvirtaama Suomen Kuntaliiton julkaiseman Hulevesioppaan (2012) hydrologisten mitoitusperusteiden mukaisena sadetapahtumana.

Mitoitusperusteeksi valittiin kerran kymmenessä vuodessa (1/10) toistuva 1 h rankkasade, jolloin sateen keskimääräisenä intensiteettinä käytettiin ilmastonmuutoksen odotettu vaikutus huomioon ottaen 77 l/s*ha (ks. taulukko 2).

Tämän lisäksi vapaasti kosteikkoon purkautuvan länsipuolisen valuma-alueen pinta-ala jaettiin eri maankäyttötyyppeihin karttatarkastelun perusteella, jonka jälkeen kullekin maankäyttötyypille määritettiin mitoituslaskennassa käytetyt valuntakertoimet Suomen kuntatekniikan yhdistyksen ja Turun kaupungin alueellisen hulevesisuunnitelman 2014 mukaisia valuntakertoimia kohdealueen olosuhteisiin soveltaen (ks. taulukko 3).

Taulukko 2. Suomen Kuntaliiton Hulevesioppaan (2012) taulukon 15-6 mukaiset sateen intensiteetit (l/s*ha) keskimäärin noin 1 km² aluesadannalle ottaen huomioon ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus.

Keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha)									
Toistuvuus	Sateen kesto								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1/1 a	140	96	94	60	40	22	13	8,3	5,0
1/2 a	200	144	120	73	50	25	16	10,0	6,0
1/3 a	220	156	133	86	56,4	28	17	10,6	6,2
1/5 a	260	180	146	100	64	30	19	11,6	7,0
1/10 a	280	216	187	120	77	36	23	13,1	8,3

Taulukko 3. Kosteikkoon vapaasti vesiä johtavan valuma-alueen pinta-ala maankäyttötyypeittäin, käytetyt valuntakertoimet sekä pinta-alaan suhteutetut laskennalliset ylivirtaamat.

Maankäyttötyyppi	Pinta-ala	Valuntakerroin	Ylivirtaama l/s
katot, asfaltti-, betoni ja muut tiiviit päällysteet	2,52	0,80	155,23
tiivis kerrostaloalue, teollisuus- ja liikealueet, koulut	5,14	0,50	197,89
sorakentät	1,71	0,30	39,50
harva pientaloalue	1,16	0,15	13,40
metsä	17,97	0,05	69,18
Yhteensä	28,50		475,21

Pinta-alaan suhteutettu ja maankäyttötyypeittäin eritelty mitoitusvirtaama (HQ1/10) määritettiin yksinkertaisella kaavalla:

$$Q = C * i * A$$

jossa Q [l/s] on mitoitusvirtaama, C valumakerroin, i [l/(s*ha)] mitoitusasteen keskimääräinen intensiteetti ja A [ha] valuma-alueen pinta-ala.

Taulukon 3 osatekijöistä muodostuvan laskennallisen ylivirtaaman (0,475 m³/s) lisäksi kosteikon mitoitustietojen mukaiseen ylivirtaamaan $HQ_{1/10}=0,625$ m³/s on sisällytetty eteläisen osavaluma-alueen vesiä pumppaavan 9 kW keskipakoispumpun täysitehoiseen ajoon perustuva noin 0,150 m³/s tuotto-oletus.

5 KOSTEIKON RAKENNE JA OMINAISUUDET

Kankaistenlammen kosteikon (vesipinta-ala n. 7,23 ha) toteutustapa perustuu ensisijaisesti patoamiseen. Patopengertä rakennetaan yhteensä noin 960 metriä kosteikon suunnitelmakartalla (liitepiirustus 1) esitetyn linjauksen mukaisesti. Patopenkereen harja rakennetaan tasoon +96.30 eli 0,5 metriä kosteikon maksimipadotustason +95.80 yläpuolelle.

Kosteikkoalueen pohjoisosan päälaskuojan länsipuolinen patopenkereen osa (n. 100 m) rakennetaan harjaleveydeltään 3,5 metriä leveäksi. Muut patopenkereet on suunniteltu rakennettaviksi harjaltaan 3 metriä leveinä. Rakennettavan patopenkereen takaluiskan vähimmäiskaltevuuden tulee olla vähintään 1:2 ja kosteikon puoleisen etuluiskan vähimmäiskaltevuuden vähintään 1:4.

Kosteikon vesitalous perustuu osin luontaiseen valuntaan ja osin hulevesien aktiiviseen pumppaukseen rakennettavan patopenkereen yli. Vesien pumppaus toteutetaan lasikuitupumppaamosäiliöön (D=2200mm ja H=3000mm) asennettavan 9 kW keskipakoispumpulla, jonka avulla kosteikkoon voidaan johtaa täydellä teholla pumppua ajaen vettä enintään 0,150 m³/s. Pumpun toiminta perustuu paineantureilla tapahtuvaan pinnanohjaukseen. Ohjauskeskus asennetaan pumppaamosäiliön päälle. Suunnitelman kustannuksiin sisällytetyn Sulzer -merkkisen pumpun tekniset ominaisuustiedot, moottoridata ja tuottokäyrä sekä periaatekuva valmistajan peruspumppaamosta on esitetty suunnitelman liitteissä.

Koska pumpun teho ei riitä pumppaamaan ylivirtaamatilanteen aikana kaikkia valuma-alueen vesiä, joudutaan lähialueen muun maankäytön ja rakennetun ympäristön toimintojen turvaamiseksi osa yläpuolisen valuma-alueen vesistä johtamaan alueen läpi ilman kosteikkokäsittelyä patopenkereen taakse rakennettavaa 1,5 metriä leveää ja noin 700 metriä pitkää kuivatusojaa pitkin. Tämän lisäksi rakennetaan 270 metriä 0,80 metriä leveää kuivatusojaa vesien johtamiseksi ja padotukseen muutoin jäävien alueiden kuivattamiseksi. Kuivatusojan paikka penkereen takana on suunniteltu siten, että sen kunnossapitotoimenpiteet voidaan suorittaa kosteikkoalueelta käsin aiheuttamatta haittaa tai vaurioita olemassa oleville rakenteille ja käyttöalueille. Kuivatusojan tasausviivan korkolukemat ja kaatoprosentit sekä sivusuuntaiset luiskakaltevuudet on esitetty uomaosuuksittain kosteikon suunnitelmakartalla liitepiirustuksessa 1.

Vedenkorkeuden säätely ja kosteikkoalueen tyhjentäminen perustuvat patopenkereen pohjoispäähän asennettavan Ruduksen EK kaivotuotteista rakennettavan betonisen patokaivon (D=1200mm ja H= 1700mm) käyttöön. Patokaivo on tarkoitettu varustaa Uponorin IQ pistoyhteillä, joihin on tarkoitettu liittämään 680/600 mm runkoputki. Kaivon toimintaperiaate vastaa perinteistä munkkikaivoa, jossa vedenkorkeuden tasoa säädetään patokaivon sisältä käsin hahlojen väliin tulevia puulankkuja lisäämällä tai niitä poistamalla. Padotuskorkeuden

säätövara on 600 mm vesijuoksun tasosta +95.20 alkaen. Kaivosta lähtevän poistoputken kulma tuloputkeen nähden on 148 astetta.

Patokaivon tuloputken suun eteen kaivetaan noin 11 x 8 metrin suuruinen syväne tasoon +94.20, mikä vähentää kaivon lietepesään kulkeutuvan kiintoaineen määrää. Tuloputken suun ympärys patopenkertiä vasten kosteikon puolella samoin kuten kaivon poistoputken edusta kuivatusojaa vasten verhoillaan luonnonkivillä eroosiohaittojen synnyn estämiseksi.

Vesien poisjohtaminen kosteikosta toteutetaan ylläpitovaiheen aikana ensisijaisesti patopenkereeseen rakennettavan kiviverhoillun pohjapatorakenteen kautta (ks. kuva 1). Pohjapadon määräävä harja rakennetaan kosteikon suunnitellun maksipadotuskorkeuden mukaisesti tasoon +95.80. Tarkemmat pohjapadon rakennetta ja teknistä mitoitusta koskevat tiedot on esitetty kosteikon suunnitelmakartalla (liitepiirustus 1) sekä pohjapatorakenteen periaatteellisissa tyypileikkauskuvissa liitepiirustuksessa 3.



Kuva 1. Esimerkki patopenkereen jatkeeksi rakennetusta pohjakynnyksestä virtausuomineen.

Tykkilumen tekoa varten kosteikkoalueen kaakkoiskulmaan kaivetaan noin 0,72 hehtaarin suuruinen varastoallas, jonka pohja muotoillaan tasoon +94.20. Tällöin altaan kaivussyvyudet vaihtelevat 1,2–1,5 metrin välillä. Altaan laskennallinen varastotilavuus on noin 4710 m³ muun kosteikkoaltaan ollessa vedestä tyhjänä kaivon minimipadotuskorkeuden +95.20 säätöasennon mukaisesti. Varastoaltaan eteläranta kovaa maata vasten muotoillaan ja täytetään tasoon +96.00. Altaan kaivumaista muotoillaan lisäksi luonnon monimuotoisuutta lisääviä saaria ja saariryhmiä. Tarkemmat tiedot altaan muodosta ja sen ympäristön rakenteellisista yksityiskohdista on esitetty kosteikon suunnitelmakartalla ja leikkauskuvissa

A–A & B–B (liitepiirustukset 1–2).

Kosteikkoalueesta on pyritty suunnittelemaan kokonaisuutena rakenteellisesti mahdollisimman monimuotoinen, jotta sillä olisi yhtäaikaaisesti sekä vesiensuojelutehokkuutta lisääviä että alueen elinympäristöarvoja korostavia ominaisuuksia. Esimerkiksi erimuotoisten ja -kokoisten niemekkeiden ja saarekkeiden avulla on pyritty lisäämään kosteikon vesiensuojelutehokkuutta sekä elinympäristöjen pienipiirteistä vaihtelua. Runsaasti rikkonaista avoveden ja kasvillisuusalueiden mosaiikkimaista reunaa tarjoavat matalat kosteikot tunnetaan etenkin puolisukelatasorsien suosimina arvokkaina poikue- ja ravinnonhankintaelinympäristöinä. Veden pitempi virtausreitti lisää samalla myös kosteikon hydraulista tehokkuutta ja vesienpuhdistusprosessien tehokkaan toiminnan kannalta tärkeää veden viipymäaika kosteikossa.

Kosteikkoalueen niemekkeistä ja saarekkeista on tarkoitus rakentaa matalia ja yleisesti vain 0,10–0,30 metriä kosteikon suunnitellun maksimipadotuskorkeuden yläpuolelle ulottuvia. Luiskien vähimmäiskaltevuustavoite on 1:3.

Kosteikon laskennallinen keskisyvyys on kokonaisuutena vain 0,52 metriä, mikä tarjoaa laajalti ihanteellista ravinnonhankintaympäristö erityisesti puolisukelatasorsien käyttöön. Toisaalta kosteikon sisäiset syvyysuhteet vaihtelevat melko laajasti, sillä muun muassa patopenkereiden edustalle ja saarekkeiden ympärille muodostuu kaivutoimenpiteiden seurauksena pienialaisia syvemmän veden alueita. Laajemmin kokosukeltasorsien elinympäristövaatimuksiin soveltuvaa vesisyvyttä muodostuu etenkin tykkilumialtaan kaivualueelle, jossa maksimipadotustason mukainen vesisyvyys on 1,6 metriä.

6 KÄYTÄNNÖN RAKENTAMISTOIMENPITEET JA TYÖOHJEET

Seuraavassa osiossa käydään tarkemmin läpi laadittuun suunnitelmaan ja kustannusarvioon pohjautuvat kosteikon käytännön rakentamistoimenpiteet työkuvauksineen sekä työssä tarvittava kalusto ja materiaalit. Esitetyt suositukset perustuvat suunnittelijan tekemään kokonaisuarkintaan teknisesti onnistuneen lopputuloksen tuottavista sekä mahdollisimman kustannustehokkaista ratkaisuista. Kuitenkaan esimerkiksi kaikkiin patorakentamistyöhön liittyviin riskeihin varautumista ei ole pidetty mielekkäänä yllirakentamismahdollisuudesta seuraavien korkeiden kustannusten vuoksi. Korostettakoon vielä, että kaikki käytännön toteutukseen liittyvät ratkaisut ovat tietenkin lopulta aina työn tilaajan/teettäjän arvioitavissa.

Kosteikon rakentamistyöt on suunniteltu toteutettavaksi kolmella eri kaivinkoneella ja osin niiden yhtäaikaisena kaivutyösuorituksena. Kosteikkoalueen massojen käsittelyyn perustuvat kaivu- ja patorakennustyöt toteutetaan pitkäpuomisella ponttoonitelakaivinkoneella. Padon ulkopuolisen kuivatusojan kaivu toteutetaan 14–16 tonnin hyvän teho-painosuhteen omaavalla leveätelaisella kaivinkoneella, joka on varustettu kauhanpyörittäjällä. Tarvittaessa koneen alla käytetään siirrettävissä olevia kaivuponttooneja lisäkantavuuden muodostamiseksi. Kosteikon ulkopuolelta siirrettävien patopengermaiden lastaus voidaan toteuttaa kantavilla pohjilla järeämmällä esimerkiksi LC 210 tai LC 240 -kokoluokan telakaivinkoneella, joka on varustettu niin ikään kauhanpyörittäjällä.

Kosteikon maansiirtotyöt on suunniteltu toteutettavaksi yhtäaikaaisesti kahdella tehokkaalla nelivetotraktorilla, joiden varustuksena on kippikärky leveillä ja mielellään vetävillä paripyörillä.

Kaikki kosteikon rakentamistyöt on suunniteltu toteutettaviksi mahdollisimman kuivissa olosuhteissa sulan maan aikana. Patorakennustöitä on suositeltavaa toteuttaa vain sulan maan aikana. Muita kosteikkoalueen kaivu- ja maansiirtotöitä voidaan harkinnan mukaan tehdä myös talviaikaisena työnä, mikäli maiden jäätymisellä katsotaan olevan merkitystä työn tuottavuuden kannalta. Riippumatta työn toteutusajankohdasta kaivutöiden tekninen toteutus on mahdollisuuksien mukaan järjesteltävä siten, että työt saataisiin tehtyä mahdollisimman pitkälti kuivakaivuna, jolloin työnaikaisten haitallisten vesistövaikutusten synty on vähäisempää.

Patopengertä reunustavat kuivatusojat kaivetaan pääsääntöisesti ojan suunnitellun keskilinjan päältä. K-Raudan varastoaluetta vasten kaivettava kuivatusoja on tilan niukkuuden vuoksi rakennettava kuitenkin yhdenaikaisesti patopenkereen päältä käsin. Kaksikolmasosaa (yht. 1335 k-m³) ojen kaivumaista on arvioitu voitavan hyödyntää suoraan patopenkereen massoina. Patorakennustyöhön soveltumattomilla ojankaivumailla tasataan ojan ulkoluiskan puolelle suunnitellun huolto- ja kunnossapitoväylän pohja. Patorakentamiseen soveltuvat massat välivarastoidaan ojan sisäluiskan taakse kosteikon puolelle.

Keskustiehen rajautuvat patopenkereet päälaskuojan molemmin puolin (yhteensä noin 150 m) rakennetaan osin kosteikon ulkopuolelta siirrettävistä patomassoista alueen kivisyyden ja patorakennustyöhön soveltuvien maiden puutteen sekä rakennuspaikan hyvän tavoitavuuden vuoksi. Ko. penkereenosan rakentamiseen tarvitaan ulkopuolisia massoja arviolta vähintään noin 470 k-m³, joista vähintään 1/3 tulisi olla savea kosteikon puoleisen padon etukolmanneksen rakentamiseksi. Padon takaosassa voidaan käyttää myös muita muodossaan pysyviä ja padon mekaanista vakavuutta ylläpitäviä kivennäismaita.

Yhteensä koko patopenkereen (960 m) rakentamiseen on arvioitu tarvittavan 5229 k-m³ patomassoja. Kun huomioidaan vähentävänä massantarpeena kosteikon ulkopuolelta siirrettävistä massoista rakennettavat penkereenosat sekä kuivatusojan kaivusta ja padon etukolmanneksen alalta pintamaiden poiskuurinnasta saatavat patorakennustyöhön soveltuvat massat, tarvitaan näiden lisäksi vielä 2871 k-m³ suunnitelmassa kosteikkoalueen puolelta kaivettavia patomassoja. Kosteikon perustamiseksi tarvittavat massat on esitetty kokonaisuudessaan taulukossa 4.

Taulukko 4. Kankaistenlammen kosteikon laskennalliset massamäärät.

Patopenkereiden massat (k-m ³)	Niemekkeiden ja saarekkeiden massat (k-m ³)	Tykkilumialtaan kaivumassat (k-m ³)	Kuivatusojan kaivumassat (k-m ³)
5229	2536	6675	2002

Vedennoston onnistumiseksi sekä kosteikkoon rajautuvien lähialueiden nykyisen kuivatustilan turvaamiseksi patopenkereet tulee rakentaa kauttaaltaan vedenpitäviksi. Patopenkereen vedenpidätyskyvyn näkökulmasta on ensiarvoisen tärkeää, että padon

etukolmanneksen alalta poistetaan rakennustyön aluksi kaikki veden läpäisylle alttiit maamassat ja materiaalit aina homogeeniseen pohjamaan rajaan asti. Pintamaan järjestelmällistä poiskuurintaa ei kuitenkaan suositella toteutettavaksi koko patopenkereen pohjan alalta, sillä olemassa oleva pintakasvillisuus lisää merkittävästi pohjamaan kantavuutta padon takaosassa. Heikommin kantavalle 800 metrin pituiselle pato-osuudelle on suunniteltu asennettavaksi lisäksi Stabilenka 150/150 lujitekangas, joka asennetaan patorakennustyön alkuvaiheessa padon takaosaan tasatun perusmaan päälle.

Padon mekaanisen vakauden turvaamiseksi on tärkeää, että padon eteen kosteikon puolelle jätetään vähintään 3–4 metriä leveä koskematon vastamaakannas, josta patomassoja ei suositella kaivettavaksi lainkaan. Myöskään padon takaluiskan ja kuivatusojan väliseltä alueelta ei pidä kaivaa patomassoja.

Patopenger on tärkeää rakentaa tavoitekorkeuteensa aina kerroksittain ja tarvittavista tiivistyksistä huolehtien. Kuten jo edellä todettu patomaiden laadulla ja niiden vedenpidätysominaisuuksilla on korostunut merkitys erityisesti nostettaessa patoa sen kosteikon puoleisen etukolmanneksen osalta homogeeniseen pohjamaan asti paljastetun perusmaan tasosta kosteikon suunniteltuun maksimipadotuskorkeuteen. Padon takaluiskan puolella voidaan käyttää vedenpidätysominaisuuksiltaan heikompileatuksia maita, jotka ovat kuitenkin hyvin muodossaan pysyviä sekä padon vakautta ja mekaanista lujuutta tukevia.

Ojankohtien ylityspaikat tulee puhdistaa tarkoin lietteestä ja patorakennustyö toteuttaa huolellisesti pituussuuntaisesta massantuennasta ja massojen riittävästä tiivistämisestä huolehtien. Tavoitekorkeuden ja oikean muodon saavuttaneen patopenkereen pinta viimeistellään lopuksi kaivinkoneen kauhalla liippaamalla. Kasvipeitteen juurtumisen kannalta on eduksi, mikäli padon pintakerroksiin saadaan verhoiltua kasvittumiselle alttiita eloperäisiä maita. Kasvipeitteen muodostumista paljaille kaivupinnoille voidaan nopeuttaa kylvämällä niihin tarvittaessa monivuotista nurmisiemenseosta.

Kosteikon patokaivon alle rakennetaan kantava arina esimerkiksi murskeesta. Kaivon runkoputkilinja asennetaan koskemattoman pohjamaan varaan. Kaivon tulisi sijaita padon harjalla heti kosteikon puoleisen etuluiskan yläaitteessa, jotta vedenkorkeuden säätäminen olisi helppoa ja, jotta kaivo ei olisi padon päällä tapahtuvan kulkemisen esteenä. Kaivon tulo- ja lähtöputkien arinat tulee kaivaa tarkasti oikeaan asennuskorkeuteen. Putkiliitosten kiinnipysyvyys on syytä varmistaa patorakenteessa aina haponkestävillä ruuveilla. Kaivon ympärystäyttö tulee tehdä varovasti ja tasaisesti kaivoa sen eri puolilta täyttäen. Lisäksi kaivon tulo- ja poistoputken ympärystät on syytä tiivistää huolellisesti ja niiden edustat tulee kiviverhoilla suodatinkangasta vasten vedenvirtauksesta aiheutuvien eroosiohaittojen synnyn estämiseksi.

Pohjapadon rakentamisessa on tärkeää, että padon runko rakennetaan kosteikon puolelta määräävään padotustason mukaiseen harjakorkeuteen asti tiiviistä savimaista. Valmiiksi muotoillun patorungon päälle asennettavan suodatinkankaan (lujuusluokka KL2/N3) helma on suositeltavaa ulottaa patorakenteen etu- ja takaluiskassa aina pohjamaan asti. Suodatinkangas tulisi asemoida pohjapadon sivuluiskissa lisäksi siten, että kankaan reuna saataisiin ankkuroitua vasta luiskan laen päällä patorungon sisään. Pohjapadon virtausuoman kiviverhoilu tulee tiivistää huolellisesti, jotta kivet asettuvat tiukasti lomittain toisiaan vasten. Virtausuoman pohja tiivistetään lopuksi 0–56 mm kalliomurskeella, jotta kosteikon tavoiteltu vedenkorkeus toteutuisi suunnitellusti, jotta vesi soljuisi koko matkan virtausuomassa kiviverhouksen pintaa pitkin.

Tykkilumetuksen varastoaltaan suunnitelman mukaisten saarekkeiden rakentamiseen ja rannan muotoilutöihin tarvitaan arviolta noin 643 k-m³ massoja. Näin ollen alueelta kokonaan poiskuljetettavaksi suunniteltujen massojen määräksi muodostuu noin 6032 k-m³. Kaivetut määrät massat on sijoitettava läjitysalueilla rakennettavien suojapenkereiden taakse tai sellaisiin massanläjitykseen soveltuviin luontaisiin notkopaikkoihin, josta maa-ainekset eivät pääse huuhtoutumaan suoraan alapuolisiin vesistöihin.

Kosteikkoalueelle muotoiltavien niemekkeiden ja saarekkeiden rakentamiseksi tarvittavat massat on suunniteltu kaivettavaksi suoraan rakenteiden ympäriltä.

Pumppaamon rakentamisen yhteydessä pumppukaivolle lähtevän tuloputken eteen kaivetaan syväne kiintoaineen talteenottoa varten. Syvänteen kaivumassat levitetään ja tasataan siististi altaan lähiympäristöön.

7 HANKKEEN TOTEUTUKSEEN LIITTYVÄT RISKIT

Kosteikkohankkeen merkittävimmät riskitekijät kytkeytyvät padotuksen ja patopenkereen rakentamisen tekniseen onnistumiseen sekä hankkeen kustannusarvion pitävyyteen. Koska patopengertä joudutaan rakentamaan kohteessa osin erittäin vetiselle suoalueelle, jää epävarmaksi saadaanko hankkeen rakentamistoimenpiteiden mukaisilla perinteisinä pidetyillä patorakennusmenetelmillä katkaistuksi vesipintojen yhteys ja pidettyä suunnitelman mukaista vesipintojen välistä korkeuseroa yllä kosteikon ja muun ympäröivän rakennetun taajama-alueen välillä.

Patopenkereiden tiiviys ja vesipintojen eriytyminen on toki mahdollista ottaa huomioon toteuttamalla patopenkereeseen ponttipaalutus mutta rakenteen toteutuskustannukset ovat korkeat.

Toinen merkittävä patorakennustyöhön liittyvä riski kytkeytyy kosteikon puolelta kaivettavien patomassojen laatuun. Alueen vetisyydestä johtuen riskinä on, ettei kosteikkoalueen puolelta saataisikaan kaivetuksi ainakaan kaikin kohdin patorakentamiseen soveltuvia muodossaan pysyviä maamassoja. Mikäli kosteikkoalueen puolelta kaivetut massat ovat liian märkiä ja herkästi valuvia, joudutaan tällaiset patomassat korvaamaan alueen ulkopuolelta tuotavilla massoilla, mikä nostaa välittömästi hankkeen toteutuskustannuksia.

Kolmas käytännön kosteikkorakentamisen riskitekijä liittyy pintamaan odotettua heikompaan kantavuuteen, mikä saattaa estää/vaikeuttaa saarekkeiden ja niemekkeiden rakentamista esitetystä laajuudesta.

8 KOSTEIKON KÄYTTÖNOTTO JA HOITO

Käytännön rakentamistöiden jälkeen kosteikon kriittisiin rakenteisiin, kuten patopenkereisiin ja muihin kasvipeitteettämiin kaivupintoihin voidaan tarpeen vaatiessa kylvää monivuotista nurmisiemenseosta eroosiohaittojen synnyn ehkäisemiseksi sekä rakenteiden mekaanisen lujuuden vahvistamiseksi. Muutoin suositetaan luonnonsukkession kautta vähitellen tapahtuvaa kullekin kasvupaikalle mahdollisimman luonteenomaista kasvettumista ja sen kehitystä, eikä varsinaisiin kosteikon kasvillisuusistutuksiin ole tästä syystä yleensä tarvetta ryhtyä.

Kosteikon käyttöönoton alkuvaiheessa on ensiarvoisen tärkeää tarkkailla patopenkereiden kuntoa ja kaikki rakenteissa havaitut vuodot ja syöpymät on korjattava välittömästi kosteikon asianmukaisen toiminnan ja patoturvallisuuden varmistamiseksi. Patopenkereen mekaanisen kestävyuden turvaamiseksi on suositeltavaa, ettei vettä nostettaisi rakentamistöiden päättymisestä vielä ainakaan muutamaan kuukauteen kosteikon suunnitellun maksimipadotuskorkeuden tasolle.

Kosteikon ylläpitovaiheen aikaisena tärkeimpänä hoitotyönä on estää puiden kasvu patopenkereissä, sillä puun juuret voivat heikentää patoon tunkeutuessaan sen vedenpidätyskykyä ja aiheuttaa pahimmillaan jopa padon sortumisen.

Kosteikon monimuotoisuusvaikutusten kannalta olisi toivottavaa, että vähintään noin puolet kosteikon kokonaispinta-alasta säilyisi jatkuvasti avovesipintaisena. Tavoitteen saavuttamista voidaan tukea kosteikon aktiivisella hoidolla. Esimerkiksi nopeasti kasvutilaa valtaavan ja umpeenkasvua aiheuttavan leveälehtiosmankäämin levittäytymistä voidaan ehkäistä parhaiten kasvilajin aktiivisella kitkennällä. Muutoin kosteikon kasvillisuuden liiallista runsastumista voidaan ehkäistä parhaiten mekaanisesti suoritettavilla niitoilla joko vähän veden aikana tai kesannoitien yhteydessä. Ympäristön avoimuudesta hyötyvien lajien (esim. kahlaaja- ja sorsalinnut) elinympäristönhoidon näkökulmasta on tärkeää ylläpitää kosteikon rantoja matalakasvustoisina niitä aktiivisesti vuosittain niittämällä tai laiduntamalla.

9 TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.1 Yleistä

Rakentamistoimenpiteiden onnistuessa suunnitelman mukaisesti kosteikon patoaminen on toteutettavissa hallitusti ja aiheuttamatta haittaa toimenpidealueen ulkopuolelle.

Kosteikko- ja allasrakenteita ei perusteta luonnonsuojelu- tai pohjavesialueille, eikä kosteikon vesiä johdeta Natura-alueille. Tätä yksityiskohtaisempaa Natura-arvioinnin tarveharkintaa ei edellisestä johtuen esitetä.

Toimenpidealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole myöskään sellaisia muinaismuistolain (295/1963) perusteella rauhoitettuja suojelukohteita, joita rakentamistoimenpiteet voisivat uhata.

Laajan ja monimuotoisen kosteikon perustaminen lisää ennen kaikkea linnustolle tärkeiden pesimä-, poikue- ja ravinnonhankintaympäristöjen määrää. Hulevesien hallintaa keskittyvän monivaikutteisen ja laajan kosteikkoalueen perustaminen taajama-alueen toiminnalliseen ytimeen loisi toteutuessaan monistettavissa olevan hienon malliesimerkin ekologisesti kestävästä yhdyskuntarakentamisesta.

9.2 Toimenpiteiden vesistövaikutukset

Kosteikon rakentamistoimenpiteet on suunniteltu toteutettavaksi mahdollisimman kuivana ajankohtana sulan maan aikana. Lisäksi on edellytetty, että kaivutyöt toteutettaisiin mahdollisuuksien mukaan kuivakaivuna. Toimenpidealueen märkyys huomioiden on kuitenkin todennäköistä, ettei työohjeista ja etukäteisvarautumisesta huolimatta kaikkia suunniteltuja kaivutöitä pystytä suorittamaan yksinomaan kuivakaivuna.

Tykkilumetuksen varastoaltaan kaivusta syntyvät merkittävimmät massat on tarkoitus siirtää kokonaan kosteikkoalueen ulkopuolelle, mikä vähentää massojen käsittelytarvetta kosteikkoalueen puolella. Myös kosteikkoalueelta poiskuljetettavien massojen käsittelystä on annettu selkeät työohjeet haitallisten vesistövaikutusten synnyn estämiseksi.

Koska suunnitellut kosteikkorakennustyöt ovat kertaluonteisia ja syntyvät vesistöhaitat siten lyhytkestoisia ja väistyviä, ei toimenpiteiden kokonaiskuormittavuutta voida pitää kovinkaan merkittävänä. Näin ollen on arvioitu, ettei suunnitelman mukaisista kosteikkorakentamistoimenpiteistä aiheudu ennalta ympäristönsuojelulain 4 luvun 28 §:n 2 momentin 1 kohdassa tarkoitettua vesistön pilaantumista tai sen vaaraa.

10 OSALLISTAMINEN JA LAUSUNTOPYYNNÖT

Hankkeen suunnitteluprosessiin liittyvien alkuvaiheen osallistamisten lisäksi valmis kosteikkosuunnitelma tulee toimittaa kohdasta 2.2 ilmeneville hankkeen maanomistajille.

Laaditusta kosteikkosuunnitelmasta asianmukaisine maanomistajasuostumuksineen on syytä pyytää lausunto ainakin Etelä-Savon ELY-keskuksesta, mikä antaa vesilain valvojalle mahdollisuuden ottaa kantaa muun muassa vesilain mukaisen luvantarpeen arviointiin.

11 SUUNNITTELIJAN YHTEYSTIEDOT

Kangasala, 07.01.2021



Timo Niemelä
Suunnittelija, MMM
timo.niemela@kvvy.fi
Puh 043 824 9612

KVVY Tutkimus Oy
Patamäenkatu 24, 33900 Tampere
www.kvvy.fi



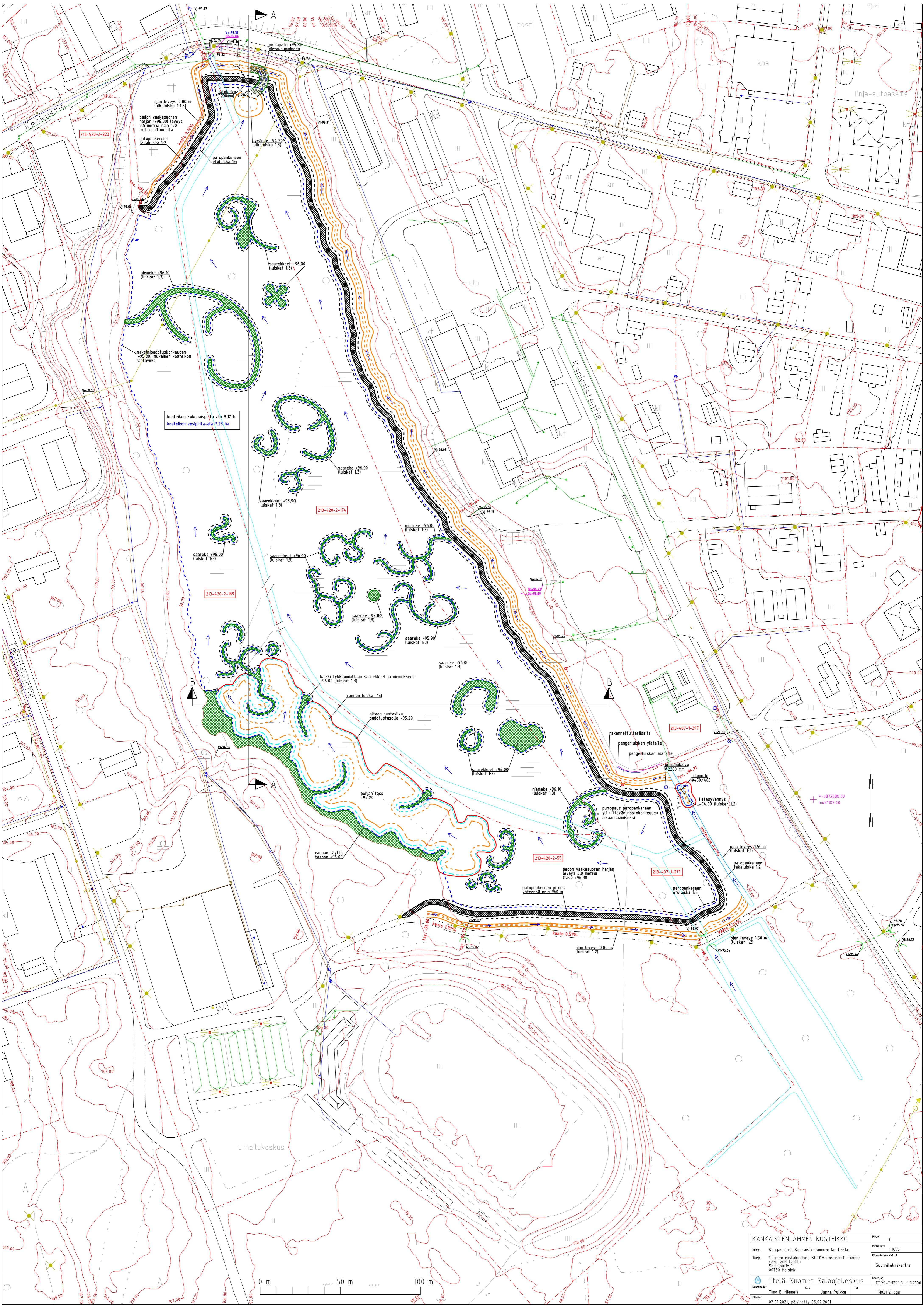
KVVY
Tutkimus Oy



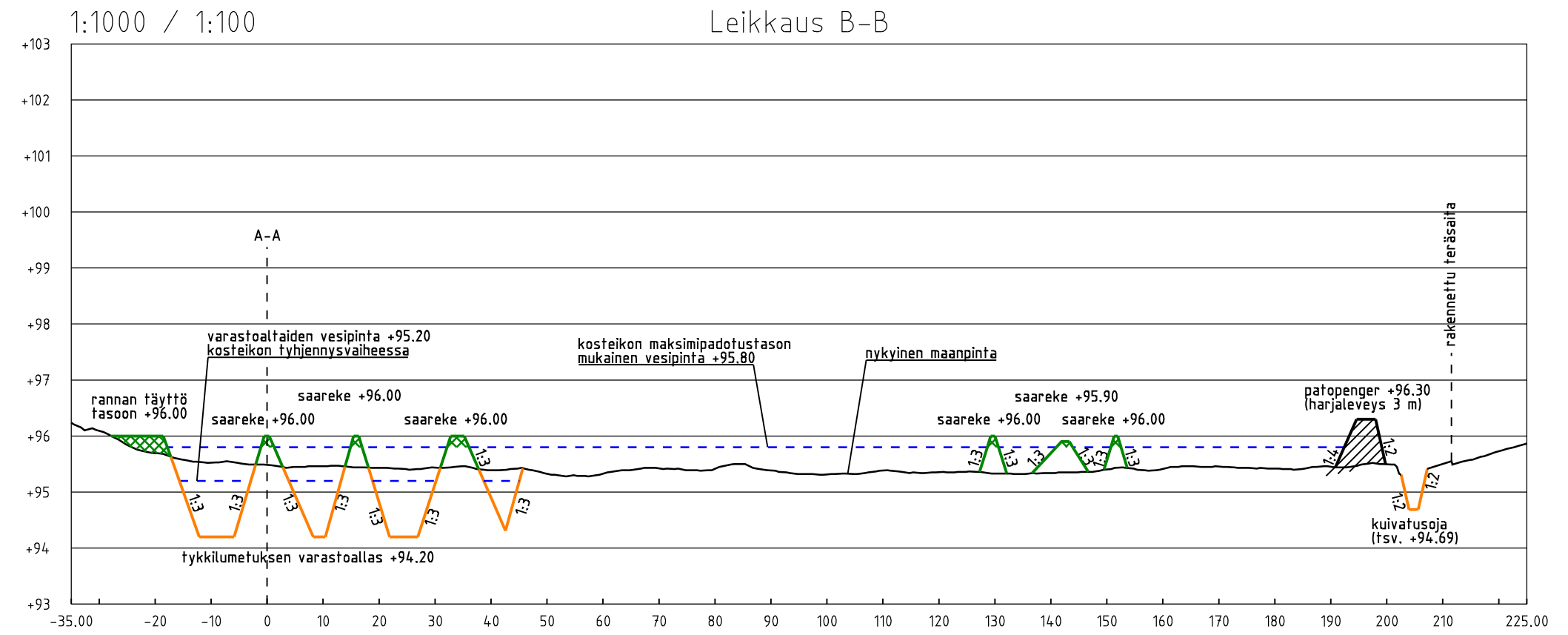
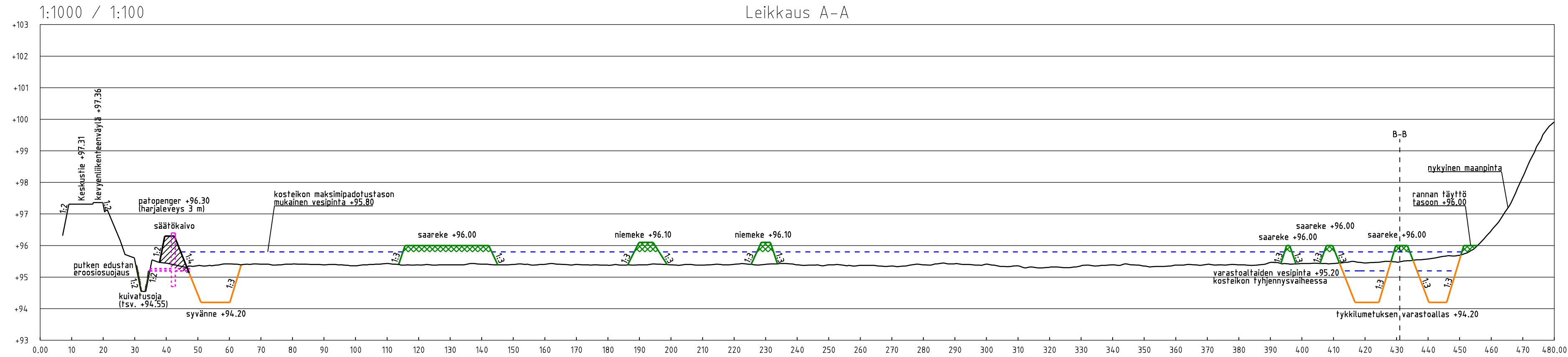
Tampere | Pori | Rauma | Vaasa | Hämeenlinna | Sastamala | Jyväskylä

12 SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTIKARTTA, MK 1:200 000



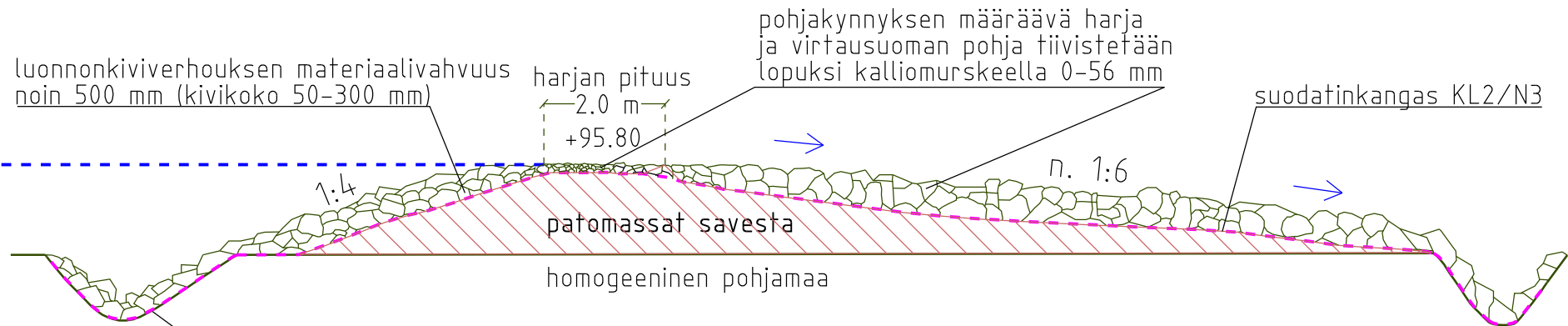


KANKAISTENLAMMEN KOSTEIKKO		Piirre 1.
Kandi:	Kangasniemi, Kankaistenlammen kosteikko	Mittakaava 1:1000
Tilaaja:	Suomen riistakeskus, SOTKA-kosteikot -hanke c/o Lauri Lahti Suunnitelmatie 1 00750 Helsinki	Mittakaava Pöytäselitys Suunnitelmatietä
Etelä-Suomen Salaojakeskus		Kaavio ETBS-IMASEN / N2000
Suunnittelija:	Timo E. Niemelä	Tark. Janne Pulkkka
Päiväys:	07.01.2021, päivitetty 05.02.2021	Ti18 TN03121.dgn



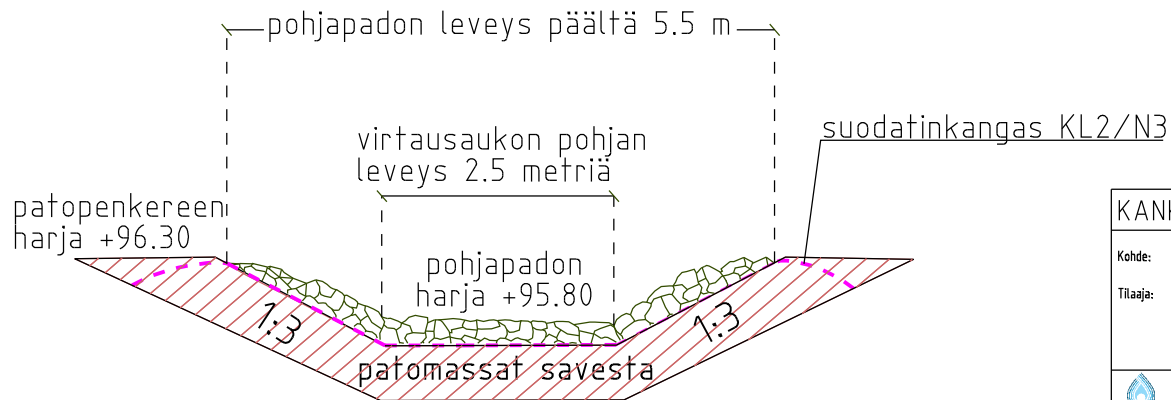
KANKAISTENLAMMEN KOSTEIKKO		Piir.no.	2.
Kohde:	Kangasniemi, Kankaistenlammen kosteikko	Mittakaava	1:1000 / 1:100
Tilaaja:	Suomen riistakeskus, SOTKA-kosteikot -hanke c/o Lauri Laifila Sompiantie 1 00730 Helsinki	Piirustuksen sisältö	Kosteikon leikkauskuvat (A-A & B-B)
Suunnittelut		Koord.[BR]	
Timo E. Niemelä	Tark. Janne Pulkkka	ETRS-TM35FIN / N2000	
Päiväys	07.01.2021	Työ TNO31121.dgn	

Pohjapatorakenteen periaatteelliset tyypileikkaukset



suodatinkankaan helma akkuroidaan pohjakynnyksen eteen tehtävään kaivantoon

tyypileikkauksen mitoituslukemat vastaavat todellisuutta mutta rakennekuvat eivät ole mittakaavassa!



KANKAISTENLAMMEN KOSTEIKKO		Piir. no. 3.
Kohde:	Kangasniemi, Kankaistenlammen kosteikko	
Tilaja:	Suomen riistakeskus, SOTKA-kosteikot -hanke c/o Lauri Läiflä Sompiontie 1 00730 Helsinki	Piirrustuksen sisältö pohjapatorakenteen periaatteelliset tyypileikkaukset
Etelä-Suomen Salaojakeskus		
Suunnittelut	Tark.	
	Timo E. Niemelä	Janne Pulkka
Päiväys	07.01.2021	

Uppopumppu jätevedelle ABS XFP 80C - 205G

SULZER

Vankka, luotettava uppopumppu, joka on varustettu Premium Efficiency moottorilla 1.3 kW:sta 30.0 kW:iin. Soveltuu kunnalliseen tai teollisuuden jäteveden pumppaukseen kiinteistöissä, puhdistamoilla ja työmailla.

Ominaisuudet

- Vesitiivis, koteloitu, tulvan kestävä moottorija pumppuosa muodostavat kompaktin ja vankan moduuleista koostuvan yksikön.
- NEMA luokan A lämpötilan nousu.
- Premium Efficiency moottori IEC 60034-30 taso IE3 mukaisesti ja testaus IEC60034-2-1 mukaisesti.
- Jatkuvaan käyttöön suunniteltu moottori sekä uppoasenteisena että kuiva-asenteisena.
- Kaksitoiminen tiiviste; SiC-SiC nesteen puoli, SiC-C (80C - 150E) ja SiC-SiC (100G - 205G) moottorin puoli. XFP 100G - 205G:ssa on ylimääräinen sisäinen huultitiiviste moottorin puolella. Kaikki tiivisteet ovat pyörimissuunnasta riippumattomia ja kestävät lämpöshokkeja.
- Murtumisen ehkäisevä kaapelin läpivienti (80C - 150E), tai vesitiivis liitäntäkammio (100G - 205G).
- Korkeahyötysuhteinen hydraulikka Contrablock ja Contrablock Plus juoksupyörillä tai vortex juoksupyörät kiinteiden aineiden käsittelyn maksimointiin.
- Kestovoidellut laakerit laskennallisella 50,000 tunnin (80C - 150E) ja 100,000 tunnin (100G - 205G) kestolla.
- Haponkestävä akseli. Suunniteltu korkealla varmuuskertoimella, jotta estetään materiaalin väsyminen ja murtuminen.
- Lämpötilan valvonta lämpöantureilla (140 °C) staattorin käämissä.
- Tiivisteiden valvonta kosteusvhdilla (DI) moottori- ja tiivistekammioihin (80C - 150E), tai moottoripesä (100G - 205G), joka lähettää hälytyksen, jos tiivisteessä on vuoto.
- Sileä ulkokuoren muotoilu, joka ehkäisee kiintoaineen kertymistä.
- Haponkestävä nostorengas.
- DN 80, DN 100, DN 150 ja DN 200 säteisrako DIN painelaippa.
- Maksimi nesteen lämpötila jatkuvassa käytössä on 40 °C.
- Maksimi upotussyvyys on 20 m.
- Vakiona räjähdyksen kestävä malli kansainvälisten ATEX II 2G Ex h db IIB T4 Gb standardi mukaisesti.



Moottori

Premium Efficiency IE3, kolmivaihe, oikosulkumoottori; 400 V; 50 Hz; 2-napainen (2900 r/min), 4-napainen (1450) ja 6-napainen (980).

Suojausluokka IP 68, Staattorin eristysluokka H.

Käynnistys: 1.3 - 3.0 kW = suorakäynnistys (DOL)
4.0 - 30.0 kW ja 3.0 kW 6-napainen = tähtikolmio (YΔ).

Huoltokerroin: 1.3

Moottorit muilla jännitteillä ja taajuuksilla ovat myös mahdollisia.

Identifiointikoodi: e.g. XFP 80C CB1.3 PE22/4-C-50

Hydraulikka:

XFP Tuotesarja

8 Paineyhde DN (cm)

0Hydraulikkamalli

C Pesän aukko (halk. mm): C = 222, E = 265, G = 335

CB..... Juoksupyörän tyyppi: CB = Contrablock, VX = Vortex

1 Juoksupyörän siipien lukumäärä

3 Juoksupyörän koko

Moottori:

PE Premium Efficiency

22 Moottorin teho P_2 kW x 10

4 Number of poles

C Pesän aukko (halk. mm): C = 222, E = 265, G = 335

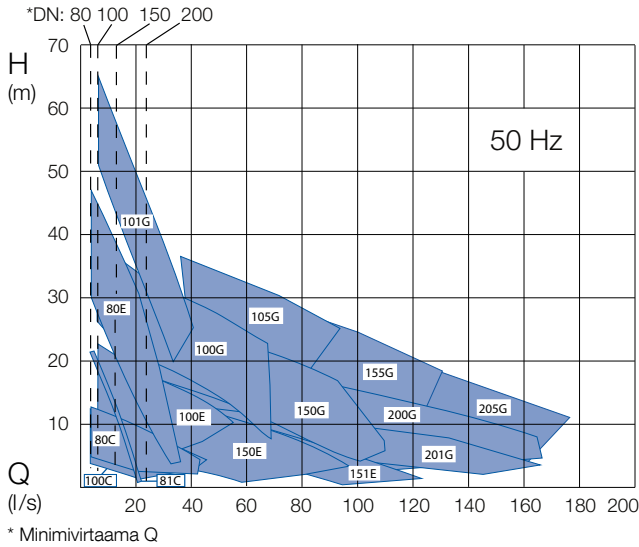
50 Taajuus

Tekniset tiedot

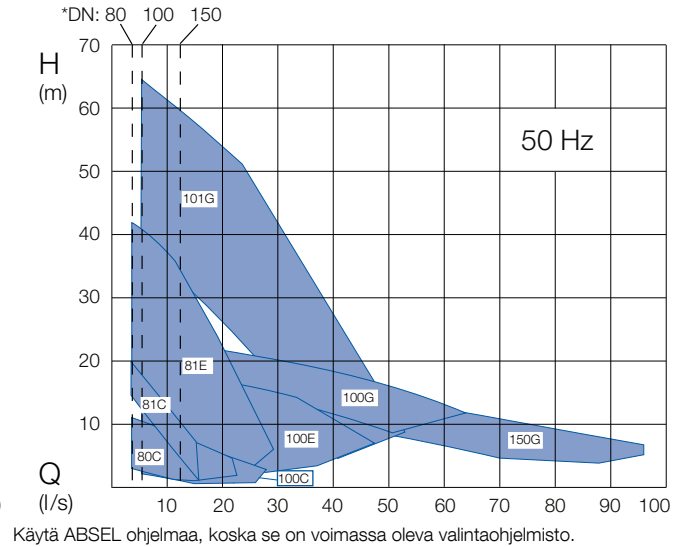
XFP	Moottori	Juoksu- pyörän koko	Nimellis- jännite (V)	Moottorin teho * (kW)		Nimellis- virta (A)	Nopeus (r/min)	Kaapelin koko	Paino ** (kg)
				P ₁	P ₂				
80C-CB1	PE 22/4	3, 4	400 3~	2,5	2,2	4,6	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 29/4	2	400 3~	3,4	3,0	6,4	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 13/6	1, 2, 4	400 3~	1,6	1,3	3,6	980	7G1,5	110 / n.a.
80C-VX	PE 15/4	4, 5, 6, 7	400 3~	1,8	1,5	3,2	1450	7G1,5	100 / n.a.
	PE 22/4	2, 3,	400 3~	2,5	2,2	4,6	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 29/4	1	400 3~	3,4	3,0	6,4	1450	7G1,5	110 / n.a.
80E-CB1	PE 70/2	4	400 3~	7,7	7,0	13,5	2900	10G1,5	150 / n.a.
	PE 110/2	1, 2, 3	400 3~	12,1	11,0	20,1	2900	10G1,5	180 / n.a.
81C-CB1	PE 40/2	1	400 3~	4,5	4,0	7,4	2900	10G1,5	120 / n.a.
81C-VX	PE 30/2	2	400 3~	3,4	3,0	5,6	2900	7G1,5	110 / n.a.
	PE 40/2	1, 2	400 3~	4,5	4,0	7,4	2900	10G1,5	120 / n.a.
81E-VX	PE 55/2	5	400 3~	6,1	5,5	10,3	2900	10G1,5	140 / n.a.
	PE 70/2	4	400 3~	7,7	7,0	13,5	2900	10G1,5	140 / n.a.
	PE 110/2	2, 3	400 3~	12,1	11,0	20,1	2900	10G1,5	160 / n.a.
100C-CB1	PE 22/4	3, 4	400 3~	2,5	2,2	4,6	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 29/4	2	400 3~	3,4	3,0	6,4	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 13/6	1, 2, 4	400 3~	1,6	1,3	3,6	980	7G1,5	110 / n.a.
100C-VX	PE 15/4	4, 5, 6	400 3~	1,8	1,5	3,2	1450	7G1,5	100 / n.a.
	PE 22/4	2, 3,	400 3~	2,5	2,2	4,6	1450	7G1,5	110 / n.a.
	PE 29/4	1	400 3~	3,4	3,0	6,4	1450	7G1,5	110 / n.a.
100E-CB1	PE 40/4	5	400 3~	4,4	4,0	8,4	1450	10G1,5	160 / n.a.
	PE 60/4	3, 4	400 3~	6,7	6,0	13,6	1450	10G1,5	170 / n.a.
	PE 90/4	1, 2	400 3~	9,9	9,0	18,1	1450	10G1,5	190 / n.a.
100E-VX	PE 40/4	4, 5, 6	400 3~	4,4	4,0	8,4	1450	10G1,5	140 / n.a.
	PE 60/4	2, 3, 4	400 3~	6,7	6,0	13,6	1450	10G1,5	150 / n.a.
	PE 90/4	1, 2, 3	400 3~	9,9	9,0	18,1	1450	10G1,5	170 / n.a.
100G-CB1	PE 110/4	5	400 3~	12,0	11,0	23,4	1450	10G1,5	340 / 380
	PE 140/4	4	400 3~	15,2	14,0	27,8	1450	10G2,5	340 / 380
	PE 160/4	3	400 3~	17,4	16,0	33,1	1450	2 x 4G4+2x0,75	360 / 400
	PE 185/4	1, 2	400 3~	20,0	18,5	36,9	1450	2 x 4G4+2x0,75	360 / 400
	PE 220/4	1	400 3~	23,7	22,0	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	370 / 420
100G-VX	PE 110/4	4	400 3~	12,0	11,0	23,4	1450	10G1,5	330 / 370
	PE 140/4	3	400 3~	15,2	14,0	27,8	1450	10G2,5	330 / 370
	PE 160/4	2	400 3~	17,4	16,0	33,1	1450	2 x 4G4+2x0,75	350 / 390
	PE 185/4	1	400 3~	20,0	18,5	36,9	1450	2 x 4G4+2x0,75	350 / 390
101G-CB1	PE 150/2	2, 3	400 3~	16,0	15,0	27,5	2900	10G2,5	320 / 360
	PE 185/2	1	400 3~	20,0	18,5	33,7	2900	2 x 4G4+2x0,75	320 / 360
	PE 250/2	1	400 3~	26,9	25,0	44,0	2900	2 x 4G4+2x0,75	340 / 380
101G-VX	PE 150/2	6, 7	400 3~	16,0	15,0	27,5	2900	10G2,5	330 / 370
	PE 185/2	4, 5, 6, 7	400 3~	20,0	18,5	33,7	2900	2 x 4G4+2x0,75	330 / 370
	PE 250/2	1, 2, 3, 4, 5	400 3~	26,9	25,0	44,0	2900	2 x 4G4+2x0,75	350 / 390
105G-CB2	PE 220/4	3, 4	400 3~	23,7	22	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	410 / 450
	PE 300/4	1, 2, 3	400 3~	32,1	30	58,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	440 / 490
150E-CB1	PE 40/4	5, 6	400 3~	4,4	4,0	8,4	1450	10G1,5	170 / n.a.
	PE 60/4	3, 4, 5	400 3~	6,7	6,0	13,6	1450	10G1,5	170 / n.a.
	PE 90/4	1, 2, 3	400 3~	9,9	9,0	18,1	1450	10G1,5	190 / n.a.
	PE 30/6	1, 2, 3, 4	400 3~	3,5	3,0	6,4	980	10G1,5	170 / n.a.
150G-CB1	PE 110/4	5	400 3~	12,0	11,0	23,4	1450	10G1,5	340 / 390
	PE 140/4	4	400 3~	15,2	14,0	27,8	1450	10G2,5	340 / 390
	PE 160/4	3	400 3~	17,4	16,0	33,1	1450	2 x 4G4+2x0,75	370 / 410
	PE 185/4	2	400 3~	20,0	18,5	36,9	1450	2 x 4G4+2x0,75	370 / 410
	PE 220/4	1	400 3~	23,7	22,0	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	380 / 430
150G-VX	PE 110/4	4	400 3~	12,0	11,0	23,4	1450	10G1,5	330 / 380
	PE 140/4	3	400 3~	15,2	14,0	27,8	1450	10G2,5	330 / 380
	PE 160/4	2	400 3~	17,4	16,0	33,1	1450	2 x 4G4+2x0,75	360 / 400
	PE 185/4	1, 2	400 3~	20,0	18,5	36,9	1450	2 x 4G4+2x0,75	360 / 400
151E-CB2	PE 49/4	5	400 3~	5,5	4,9	10,2	1450	10G1,5	180 / n.a.
	PE 60/4	4	400 3~	6,7	6,0	13,6	1450	10G1,5	180 / n.a.
	PE 90/4	2, 4	400 3~	9,9	9,0	18,1	1450	10G1,5	200 / n.a.
155G-CB2	PE 220/4	3, 4	400 3~	23,7	22	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	410 / 450
	PE 300/4	1, 2, 3	400 3~	32,1	30	58,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	440 / 490
200G-CB1	PE 110/4	5	400 3~	12,0	11,0	23,4	1450	10G1,5	380 / 420
	PE 140/4	4	400 3~	15,2	14,0	27,8	1450	10G2,5	380 / 420
	PE 160/4	3	400 3~	17,4	16,0	33,1	1450	2 x 4G4+2x0,75	400 / 450
	PE 185/4	2	400 3~	20,0	18,5	36,9	1450	2 x 4G4+2x0,75	400 / 450
	PE 220/4	1	400 3~	23,7	22,0	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	410 / 470
	PE 90/6	1, 2, 3	400 3~	10,1	9,0	20,9	980	10G1,5	380 / 430
201G-CB2	PE 90/6	5, 6	400 3~	10,1	9,0	20,9	980	10G1,5	380 / 430
	PE 110/6	3	400 3~	12,2	11,0	23,8	980	10G1,5	380 / 430
	PE 140/6	1	400 3~	15,4	14,0	29,4	980	10G2,5	400 / 440
205G-CB2	PE 220/4	3, 4	400 3~	23,7	22	42,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	430 / 480
	PE 300/4	1, 2, 3	400 3~	32,1	30	58,5	1450	2 x 4G4+2x0,75	460 / 510

* P₁ = teho pääsyötössä. P₂ = teho moottorin akselilla. ** Ilman jäähdytysvaippaa/jäähdytysvaipalla; sisältää 10 m kaapelin. Vaihtoehtoisten jännitteenuuruksien tiedot pyynnöstä.

Tuottokäyrät Contrablock juoksupyörällä



Tuottokäyrät Vortex juoksupyörällä



Vakio ja optiot

Kuvaus	Vakio	Optiot
Syöttöjännite	400 V 3~	230, 500, 695 V *
Jännitteen toleranssi	± 10%	-
Moottorin hyötysuhde	Premium Eff. IE3	-
Eristysluokka	H	-
Käynnistys	Suorakäynnistys (DOL), alkane tähtikolmio (YΔ)	-
Hyväksynnät	Ex / ATEX	-
Mekaaninen tiiviste (tuotteen puoli)	SiC-SiC-NBR	SiC-SiC-Viton
Mekaaninen tiiviste (moottorin puoli)	SiC-C-NBR (80C - 150E), SiC-SiC-NBR (100G - 205G)	-
O-renkaat	NBR	Viton (ulkotiivisteet)
Kaapelit	H07RN8-F	EMC
Kaapelin pituus (m)	10	20, 30
Pintakäsittely	2k Epoxy 120 µm	2k Epoxy 400 µm
Nostomahdollisuus	Nostorengas	-
Jäähdytys	Itsejäähdyvä (80C - 150E); meediemiin asti (100G - 205G)	Suljettu jäähdytyskierto (100G - 205G)
Asennus	Uppoasennus	Kuiva-asennus tai siirrettävä

* Vain valikoidut moottorit. Kysy yksityiskohdista Sulzerilta.

Valvonta

Kuvaus		Vakio	Optiot
Moottori (lämpötila)	Bi-metalli kytkin PTC termistori	● -	- ●**
Tiivisteet (vuoto)	Kosteusmittari (DI) moottori- ja tiivistekammioihin (80C - 150E) Kosteusmittari (DI) moottoripesä (100G - 205G)	● ●	- -

Lämpötila- ja vuotovahti tarvitaan. Katso taulukko lisätarvikkeista.

** Must be selected when pump is operated via VFD.

Materiaalit

Kuvaus	Materiaalit	Optiot
Moottorin pesä	Valurauta EN-GJL-250	-
Pesä	Valurauta EN-GJL-250	Keraaminen pinnoitus***
Juoksupyörä	Valurauta EN-GJL-250	Ruostumaton teräs 1.4470 (AISI 329)***, Liekki karkaistu tai keraaminen pinnoite EN-GJL-250***
Pohjalevy	Valurauta EN-GJL-250	Ruostumaton teräs 1.4470 (AISI 329)***, Liekki karkaistu tai keraaminen pinnoite EN-GJL-250***
Moottorin akseli	Ruostumaton teräs 1.4021 (AISI 420)	-
Nostorengas	Ruostumaton teräs 1.4401 (AISI 316)	-
Kiinnikkeet	Ruostumaton teräs 1.4401 (AISI 316)	-

*** Vain valikoidut mallit. Kysy yksityiskohdista Sulzerilta.

Lisätarvikkeet

	Kuvaus	Koko	XFP	Osanro.		
Kiinteä asennus kytkinistukalla - upotettava, Sulzerin automaattisella liitin järjestelmällä	Kytkinistukka * (valurauta EN-GJL-250) 90° kulma (yksi ohjauskisko) - DIN laippaliitin	DN 80 DN 100 DN 100 (iso nostokorkeus) DN 150 DN 200 DN 200 DN 200	80C - 81E 100C - 105G 101G 150E - 155G 200G (4-napainen) 200G (6-napainen) 201G & 205G	62320649 62320652 DPR31211A 62320655 DPT91211A 62320658 62320658		
	90° kulma (yksi ohjauskisko) – pistoke/puristinliitin	DN 80 (putki Ø90 mm) DN 100 (putki Ø109 mm) DN 100 iso nostokorkeus (Ø109 mm) DN 150 (putki Ø115 mm) DN 100 (putki Ø160 mm)	80C - 81E 100C - 105G 101G 100C - 105G 150E - 155G	62320650 62320653 DPR32211A 62320654 62320656		
	90° kulma (kaksi ohjauskiskoa) - DIN laippaliitin	DN 80 DN 100 DN 150 DN 200	80C - 81E 100C - 105G 150E - 155G 200G - 205G	62325025 62325026 62325027 62325028		
	Kytkinistukan pidikkeet yksi ohjauskisko (galvanoitu teräs)		80C - 81E 100C - 105G 150E - 155G 200G - 205G	62610632 62610633 62610635 62610883		
	Yksi ohjauskisko (ruostumaton teräs)		80C - 81E 100C - 105G 150E - 155G 200G - 205G	62610899 62610637 62610639 62610862		
	Kaksi ohjauskiskoa (galvanoitu teräs)		80C - 81E 100C - 105G 150E - 155G 200G - 205G	62615053 62615054 62615055 62615056		
	Kytkinistukan ankkuripultit yhdeällä ja kahdella ohjauskiskolla (galvanoitu teräs)		80C - 105G 150E - 155G 200G - 205G	62610775 62610784 62610785		
	Ketjusarja (ruostumaton teräs) sisältää sakkelit Työkuorman rajoitus (WLL) 320 kg	1,6 m 3,0 m 4,0 m 6,0 m 7,0 m	Katso pumppujen painot valintaa varten	310101395001 310101236003 310101236004 310101236006 310101236007		
	Työkuorman rajoitus (WLL) 400 kg	3,0 m 4,0 m 6,0 m 7,0 m	Katso pumppujen painot valintaa varten	310101236013 310101236014 310101236016 310101236017		
	Työkuorman rajoitus (WLL) 630 kg	3,0 m 4,0 m 6,0 m 7,0 m	Katso pumppujen painot valintaa varten	310101236033 310101236034 310101236036 310101236037		
	Kiinteä asennus - kuiva-asenteinen, (vaaka)	Runkotukisarja (EN-GJL-250) ylä- ja pesätuki kiinnityspulteilla ja iskuvaimentimella		80C, 81C. 80C, 81C, 100C. 80E. 81E. 100C. 100E. 150E, 151E. 101G. 100G - 205G	61825023 61825033** 61825029 61825038 61825024 61825030 61825031 61825036*** 61825037	
			(pysty)	Runkotuki	80C, 81C. 80E & 81E. 100C. 100E. 150E, 151E. 101G. 100G - 205G	61355014 61355020 61355015 61355021 61355022 61355024*** 61355023
				Adapterisarja (vaadittu runkotuen kanssa)	80C. 100C.	62665347*** 62665348***
			Vapaa-asennus	Rengasjalusta	80C, 81C, 100C. 80E & 81E. 100E. 150E, 151E. 101G. 100G - 205G	61355016 61355017 61355018 61355019 61355026*** 61355025
Yleinen	Katodinen suojaus (sinkki anodit)		80C - 205G	13905000		
	Kosteusvahti ABS CA 461	110 - 230 VAC 18 - 36 VDC, SELV	80C - 205G	16907010 16907011		
	Lämpötila- ja kosteusvahti ABS CA 462	110 - 230 VAC 18 - 36 VDC, SELV	80C - 205G	16907006 16907007		

* Ohjauskisko ei sisälly ** Vortex pumppuversio (VX) *** Contrablock pumppuversio (CB)

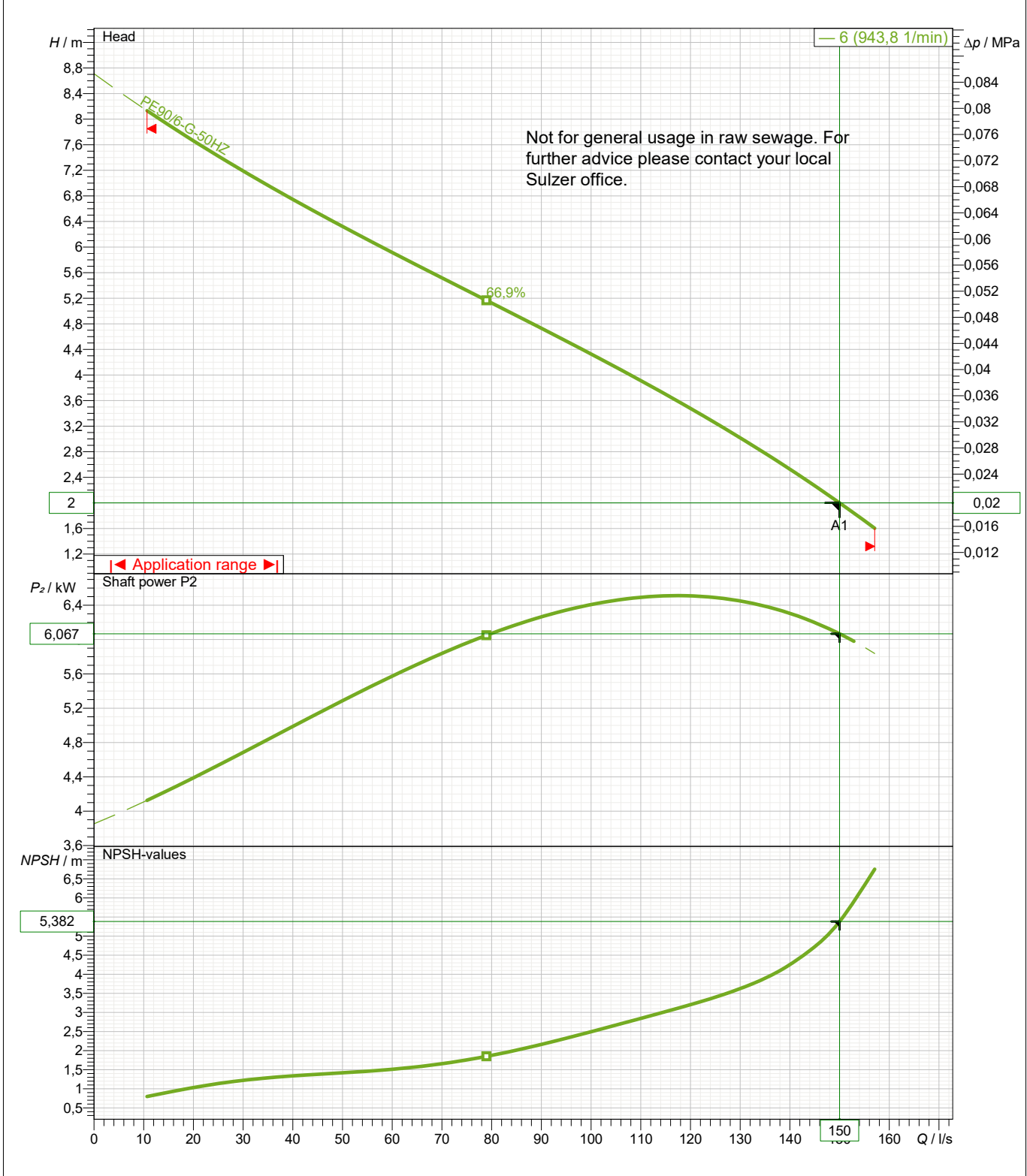
www.sulzer.com

fi (21.12.2020), Copyright © Sulzer Ltd 2020

Tämä asiakirja ei anna mitään takuuta. Ota yhteyttä meihin liittyen takuehtoihin. Käyttöohjeet ja turvallisuusohjeet toimitetaan erikseen. Kaikkia oheisia tietoja voidaan muuttaa ilman erillistä ilmoitusta.

Curve number	<h1>Pump performance curves</h1>	
Reference curve XFP201G CB2 50HZ	<h2>XFP201G CB2 50HZ</h2>	

					Discharge DN200	Frequency 50 Hz
Density 998,3 kg/m ³	Viscosity 1,005 mm ² /s	Testnorm ISO9906:2012,HI 11.6/14.6 Gr2B			Rated speed 943,8 1/min	Date 2020-12-31
Flow 150 l/s	Head 2 m	Shaft power 6,07 kW	Power input 6,85 kW	Rated power P2 9 kW	Hydraulic efficiency 49,7 %	NPSH 5,38 m



Impeller size 270 mm	N° of vanes 2	Impeller Contrabloc impeller, 2 vane	Solid size 125 mm	Revision
-------------------------	------------------	---	----------------------	----------

Frequency
50 Hz

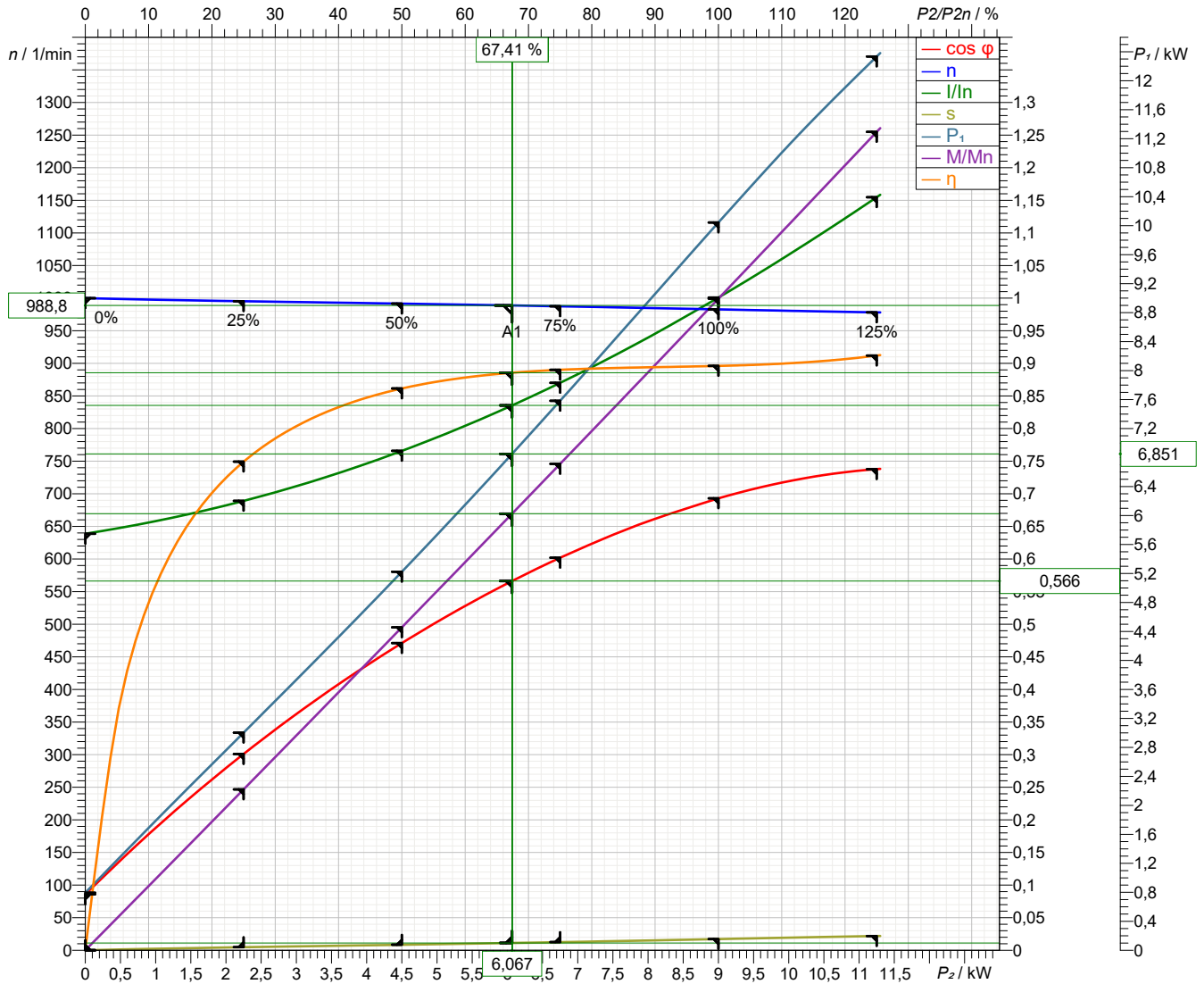
PE3

Motor performance curve

PE90/6-G-50HZ



Rated power 9 kW	Service factor 1,3	Nominal Speed 982 1/min	Number of poles 6	Rated voltage 400 V	Date 2020-12-31
---------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------	------------------------	--------------------

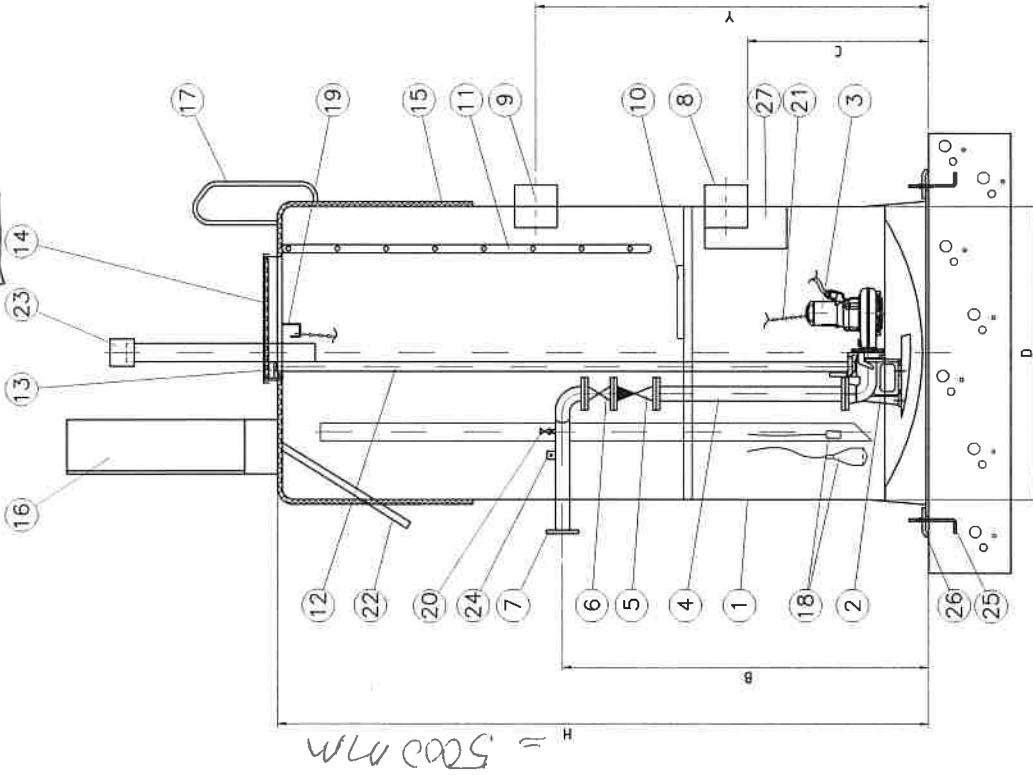


Symbol	No load	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P ₂ / kW	0	2,25	4,5	6,75	9	11,25
P ₁ / kW	0,7936	3,003	5,224	7,583	10,04	12,33
η / %	0	74,92	86,15	89,01	89,61	91,2
n / 1/min	1000	995,2	991,5	987,5	982,8	978,1
cos φ	0,08581	0,301	0,4711	0,6019	0,6931	0,7378
I / A	13,35	14,4	16,01	18,18	20,92	24,13
s / %	0,004754	0,4763	0,8474	1,253	1,723	2,186
M / Nm	0	21,59	43,34	65,28	87,45	109,8

Tolerance according to VDE 0530 T1 12.84 or rated power

Starting current 111 A	Starting torque 728 Nm	Moment of inertia 0,228 kg m ²	No. starts per hour 15
---------------------------	---------------------------	--	---------------------------



ABS PERUSPUMPPAAMO 1
D1000 / D1400 / D1800 / D2200 / D3000



Keskus: Katujakokaapissa / Seinällä ulkotilassa / Seinällä sisätilassa
Muuta: _____

Mikäli ohjauskeskusta ei sijoiteta pumppaamon yhteyteen, pumppaamon ja keskuksen kaapelointi kuuluu sähköurakkaan.

27	Rauhoitinlevy LM	
26	Pohjakalinnikkeet	
25	Peruspultit M16	
24	Maadatusloppu	
23	Tuuletusputki DN 150/100, Rst	
22	Sähkökaapelin suojaputki M-75	
21	Pumppujen nostoketju + sakkellit, Hst	
20	Ilmanpäästöventtiili 1/2" Hst	
19	Kaapeli koukku, Rst	
18	Pinnasäätö: Paineanturi <input checked="" type="checkbox"/> / Pirtakytikinet <input type="checkbox"/> / Muu _____	
17	Alatuskalide, Rst	
16	Dhjuskeskus	
15	Lämpöeristys kanteen ja valppaan	
14	Kansi Alumiini	
13	Yläpään ohjain ABS	
12	Pumppujen johdeputket	
11	Tikkaat	
10	Kilnää hoitotaso (saranoitu LM-tilittäso, 2-osainen)	
9	Ylivuotoyhde	
8	Tuloyhde	
7	Paineyhde	
6	Kumilustituskuventtiili	2
5	Palo-otakaiskuventtiili	2
4	Sisäinen putkisto	sis
3	Uppopumppu ABS	2
2	Uppoilittin ABS	2
1	Lujitenuovinen pumppaamo D 2200 H 5000	1
Ysa Nimitys, materiaali ja mitat		Määrä

Yhteet		Klo	Etäisyys pohjasta		Halkeisija		KOHDE
Paineyhde	B	12.00	mm	DN			
Tuloyhde	C1		mm	mm			
Tuloyhde	C2		mm	mm			
Tuloyhde	C3		mm	mm			
Ylivuotoyhde	Y		mm	mm			
Kaapeliäpivientti							
PERUSPUMPPAAMO 1							VALMISTAJA
ABS Finland Oy Turvekuja 6 00700 Helsinki Puh. 075 324 0300 Fax. 09 558 053 www.absgroup.fi							 We know how water works
							www.proveplast.fi