



VASTINE NAAPURIEN HUOMAUTUKSIIN

Toimenpidelupa 23-0018-T

Tunnus "ELISA / TuorilaE"

Päivä
19.3.2022

Sivu
1 (4)

Karkkilan kaupunki
Rakennusvalvonta

Petri Livari Karkkilan kaupunki (vastaava rakennustarkastaja) on pyytänyt lupapisteen kautta 8.3.2023 antamaan vastineen naapurien lähettämiin huomautuksiin sekä valitukseen koskien vireillä olevaa toimenpidelupaa 23-0018-T.

Naapurien esiin tuomia asioita ja luvan hakijan (Elisa Oyj:n) huomioita.

1. Maston korkeus ja etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
2. Maston jäävaara ja melu
3. Masto aiheuttaa lähikiinteistöjen arvon alentumista
4. Tukiasemasta johtuvat mahdolliset terveyshaitat
5. Hakijan Elisa Oyj huomiona Duncan Heathfield VAS Karkkilan kaupungin ympäristölautakunnan jäsen 2021-2025, muistutus 15.2.2023 valitus 5.3.2023.

1. Vastine huomautukseen: Maston korkeus ja etäisyys lähimpään asuinrakennukseen

Lainaus Karkkilan kaupungin ote pöytäkirjasta päätös Kaupunginhallitus § 197 14.06.2021, kohta yhteenveto Elisa Oy:n vastineesta:

"Esteettinen haitta: Elisa toteuttaa maston 36m:n korkuisena, joka on visuaalisen ilmeen kannalta sirompi vaihtoehto. Laitesuojan ympäristö maisemoidaan."

Hakijan on tehnyt kompromissin radioteknisen kuuluvuuden kanssa ja kiinnittänyt huomiota parhaalla mahdollisella tavalla maisemallisiin arvoihin. Tuorilan maston etäisyydet asutukseen ovat tyyppillisiä ja hanke ei poikkea vastaavista hakijan toteuttamista tukiasemakohteista."

Liite 1 julkisivupiirustus päivätty 13.3.2023 RAM muutos M1

Liite 2 asemapiirros päivätty 13.3.2023 RAM muutos M1

2. Vastine huomautukseen: Maston jäävaara ja melu

Lainaus 2.3.2023 jäävaaralausunto Kaarinan Insinööritoimisto Oy, DI Joni Lähde

"Masto kuuluu mastostandardin EN 1993-3-1 kansallisen liitteen mukaan matalim-paan jäävaaraluokkaan R1, jolloin jäävaara-alueita tarvitse määrittellä ja mastojen sijoittelu jäävaaran puolesta on vapaa."

2.3.2023 jäävaaralausunto on tehty h=40m korkuisesta mastosta, h=36 korkuisen maston jäävaara on tietenkin 40 metrin mastoa pienempi.

Liite 3 2.3.2023 jäävaaralausunto Kaarinan Insinööritoimisto Oy, DI Joni Lähde

Lainaus vastine naapurien huomautuksiin poikkeamispäätöksestä 13.4.2021 1§ kaupunginhallitukselle tehdystä oikaisuvaatimuksista. Oikaisuvaatimusaika päättyi 4.5.2021.

”Äänitasoon vaikuttaa niin moni asia ja tässä tapauksessa laitesuoja on sijoitettu paikalleen Tuorilantien suuntaisesti, joten ääni ei suuntaudu suoraan lähikiinteistön suuntaan. Äänitason suhteen ei ole ollut aikaisemmin Elisalla ongelmia, joten asiaan ei ole ollut aikaisemmissa kohteissa tarpeen kiinnittää erityistä huomiota. Elisan mielestä maston ja laitesuojan tuottama äänimäärä on vähäistä. Mikäli laitesuojan ääniongelmaa esiintyy, Elisa korjaa asian vaihtamalla laitesuojan puhaltimien äänenvaimentimen tehokkaampaan. Masto voi teoriassa tuottaa ääntä kovan tuulen tai myrskyn aikana, mutta ääntä tuottavat muutkin yhdyskuntarakenteet mm. puut ja esimerkiksi peltikatto. Kovan tuulen tai myrskyn aikaan ihmiset oleskelevat pääsääntöisesti sisätiloissa ja etäisyyden johdosta äänen kantautuminen on epätodennäköistä. Äänimäärää ei voi missään oloissa esimerkiksi verrata tuulivoimalan tuottamaan äänitasoon.”

3. Vastine huomautukseen: Masto aiheuttaa lähikiinteistöjen arvon alentumista

Lainaus vastine naapurien huomautuksiin poikkeamispäätöksestä 13.4.2021 1\$ kaupunginhallitukselle tehdystä oikaisuvaatimuksista. Oikaisuvaatimusaika päättyi 4.5.2021.

”Ymmärtääksemme lähialueella oleville asukkaille matkaviestinverkon palvelujen toimivuus on tärkeää. Tukiasemat ovat välttämätön osa yhdyskunnan infrastruktuuria ja sen teknistä toimivuutta. Suunnitteilla oleva masto parantaisi alueen infrastruktuuria tarjoamalla parhaat mahdolliset yhteydet teleoperaattoreiden asiakkaille, jotka alueella asuvat, liikkuvat tai työskentelevät. Näin ollen paremmat tietoliikenne yhteydet palvelisivat yhteiskunnallista kehitystä ja toimivuutta tällä alueella. Matkaviestinpalvelujen luotettava kuuluvuus ja kapasiteetti ovat useille käyttäjille jopa turvallisuuskysymys. Ymmärtääksemme tontit ja kiinteistöt hyötyvät positiivisesti siitä, että lähialueella matkaviestinverkon palvelut toimivat.”

Lainaus poikkeamishakemuksen liitteenä olleesta MRL 132-1999 ja MRA64§ mukaisesta selvityksestä:

”Eduskunta on nähnyt asian tarpeelliseksi ja huomionut asian vuoden vaihteessa (2014/2015) voimaan tullessa laissa. Laki sähköisen viestinnän palveluista: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140917> ”7.11.2014/917 / Laki sähköisen viestinnän palveluista / I OSA YLEISET SÄÄNNÖKSET 1 luku Lain tavoitteet ja määritelmät Lain tavoitteena on edistää sähköisen viestinnän palvelujen tarjontaa ja käyttöä sekä varmistaa, että viestintäverkkoja ja viestintäpalveluja on kohtuullisin ehdoin jokaisen saatavilla koko maassa. Lain tavoitteena on lisäksi turvata radiotaajuuksien tehokas ja häiriötön käyttö sekä edistää kilpailua ja varmistaa, että viestintäverkot ja -palvelut ovat teknisesti kehittyneitä, laadultaan hyviä, toimintavarmoja ja turvallisia sekä hinnaltaan edullisia. Lain tavoitteena on myös turvata sähköisen viestinnän luottamuksellisuuden ja yksityisyyden suojan toteutuminen.” Katsomme että uuden tukiaseman rakentaminen tässä suhteessa on perusteltua. Masto tulee palvelemaan myös muita teleoperaattoreita. Masto täyttää em. lain kohdan: 8 luku/käyttöoikeuden luovutukseen liittyvät velvollisuudet 56 – 58 §, mm. velvollisuus vuokrata antennipaikka.”

4. Vastine huomautukseen: Tukiasemasta johtuvat mahdolliset terveyshaitat

Lainaus vastine naapurien huomautuksiin poikkeamispäätöksestä 13.4.2021 1§ kaupunginhallitukselle tehdystä oikaisuvaatimuksista. Oikaisuvaatimusaika päättyi 4.5.2021.

"Mastossa olevista antennista lähtevä säteily jakaantuu hyvin tasaisesti ympäristöönsä. Antennin säteilykeila on pystysuunnassa kapea, mutta vaakasuunnassa leveä. Puhelimen lähetysteho määräytyy tukiasemayhteyden laadun mukaan; mitä lähempänä tukiasema on, sitä pienempää tehoa puhelin joutuu käyttämään. Puhelin siis säätää tehon aina mahdollisimman pieneksi siten, että yhteys tukiasemaan kuitenkin säilyy. Huonossa kentässä, esimerkiksi kellarissa tai tukiaseman ollessa kaukana, teho on lähempänä maksimia."

Lainaus poikkeamishakemuksen liitteenä olleesta MRL 132-1999 ja MRA64§ mukaisesta selvityksestä:

"Teleoperaattorit noudattavat tukiasemarakentamisessaan maamme lakeja ja muita määräyksiä, jotka koskevat tätä toimintaa. Niihin kuuluu myös tukiasemien sähkömagneettista säteilyä säätelevät määräykset ja lait. Niiden valvontaa hoitaa sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalaan kuuluva asiantuntijaviranomainen Säteilyturvakeskus, STUK. Teleoperaattoreiden verkkosuunnittelijat ovat saaneet selkeän ohjeistuksen antennien asennusta, tukiasemapaikan valintaa, käytettyjä tehoja, antennivahvistuksia ja muita tähän vaikuttavia tekijöitä koskien. Teleoperaattoreiden asennushenkilöstö on koulutettu tekemään asennukset niin, että tukiasemien antennija ei asenneta tavalla, joka voisi aiheuttaa vaaratekijän työntekijöille itselleen tai tukiaseman lähistöllä asuville ihmisille. Käytettävistä tehoista johtuen alue, jolla säädösten mukaiset raja-arvot ylittyvät, on maston välittömässä läheisyydessä. Ylhäälle mastoon asennuksesta johtuen jokapäiväisessä elämässä ei ole mahdollista, että lähistön asukkaat joutuisivat tälle varoalueelle. Huomiona, että suunniteltu tukiasema ei missään suhteessa olennaisesti poikkea muista käyttämistämme tukiasemista."

Yhteenvedona voidaan todeta, että matkaviestintukiasemat antennineen eivät ole määräysten mukaisesti toteutettuina vaaraksi ihmisille. STUK on julkaissut mm. seuraavat em. asioita laajemmin käsittelevät julkaisut, jotka ovat luettavissa STUK:n kotisivuilta (www.stuk.fi) kohdasta julkaisut: Radioaallot ympäristössämme (Löytyy alavalikosta Esitteet) STUK-TR16: Väestön altistuminen matkapuhelintukiasemien radiotaajuisille kentille Suomessa (löytyy alavalikosta Tekniset raportit)"

5. Hakijan (Elisa Oyj:n) huomiota:

██████████ VAS Karkkilan kaupungin ympäristölautakunnan jäsen 2021-2025, viite internetsivu 19.3.2023 <https://www.karkkila.fi/sivut/FI/Lautakunnat> muistuttanut 15.2.2023 valittanut 5.3.2023.

Hakija (Elisa Oyj) pyytää Karkkilan kaupungin ympäristölautakuntaa päättämään jäsenen ██████████ VAS esteellisyydestä, koskien toimenpideluvan 23-0018-T päätöksentekoa Karkkilan kaupungin ympäristölautakunnassa.

Luvan hakijan Elisa Oyj:n mielestä ei ole tullut ilmi mitään sellaisia seikkoja, että Karkkilan kaupungin vastaavan rakennustarkastajan 16.02.2023 § 22 tekemä päätös 23-0018-T pitäisi muuttaa.

Kunnioittaen

Elisa Oyj

Jari-Pekka Kämäräinen

LIITTEET

- liite 1 julkisivupiirustus päivätty 13.3.2023 RAM muutos M1
- liite 2 asemapiirros päivätty 13.3.2023 RAM muutos M1
- liite 3 maston jäävaaralausunto Kaarinan insinööritoimisto 2.3.2023 DI Joni Lähde

Ristikko-osien muoto on neliö.
 Riippuen eri mastotoimittajien mallista: ristikko-osan sivun pituus vaihtelee noin 600 - 800 mm välillä sekä ristikko-osan korkeus vaihtelee välillä 18 metriä - 24 metriä.
 Putkiosien halkaisija vaihtelee noin 600 - 800 mm välillä sekä putken korkeus vaihtelee välillä 12 metriä - 18 metriä.
 Mastotoimittajan rakennesuunnittelija mitoittaa ja suunnittelee maston rakenteen tarkemmin rakennepiirustuksessaan.

Mastoon asennetaan kiipeilytikas, jonka alapää varustetaan kiipeilynestolla. Nämä maalataan samaan sävyyn putkiosan kanssa.

Väri, maston ristikko-osa:
 - sinkitty (väri "vaalea harmaa, sinkitty")



Katso:
 Fintrafficin lentoestelausunto ID55255
 Traficom lentoestelupa ID55255

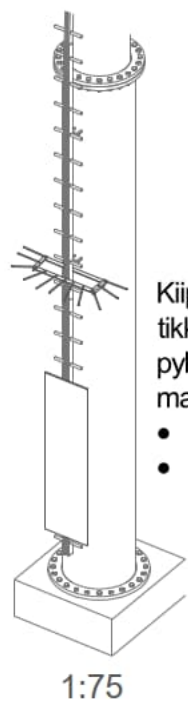
Väri, maston putki-osat:
 - Grafiitin harmaa RAL 7024



Väri, Laitekaappi:
 - Tumman harmaa RR 23

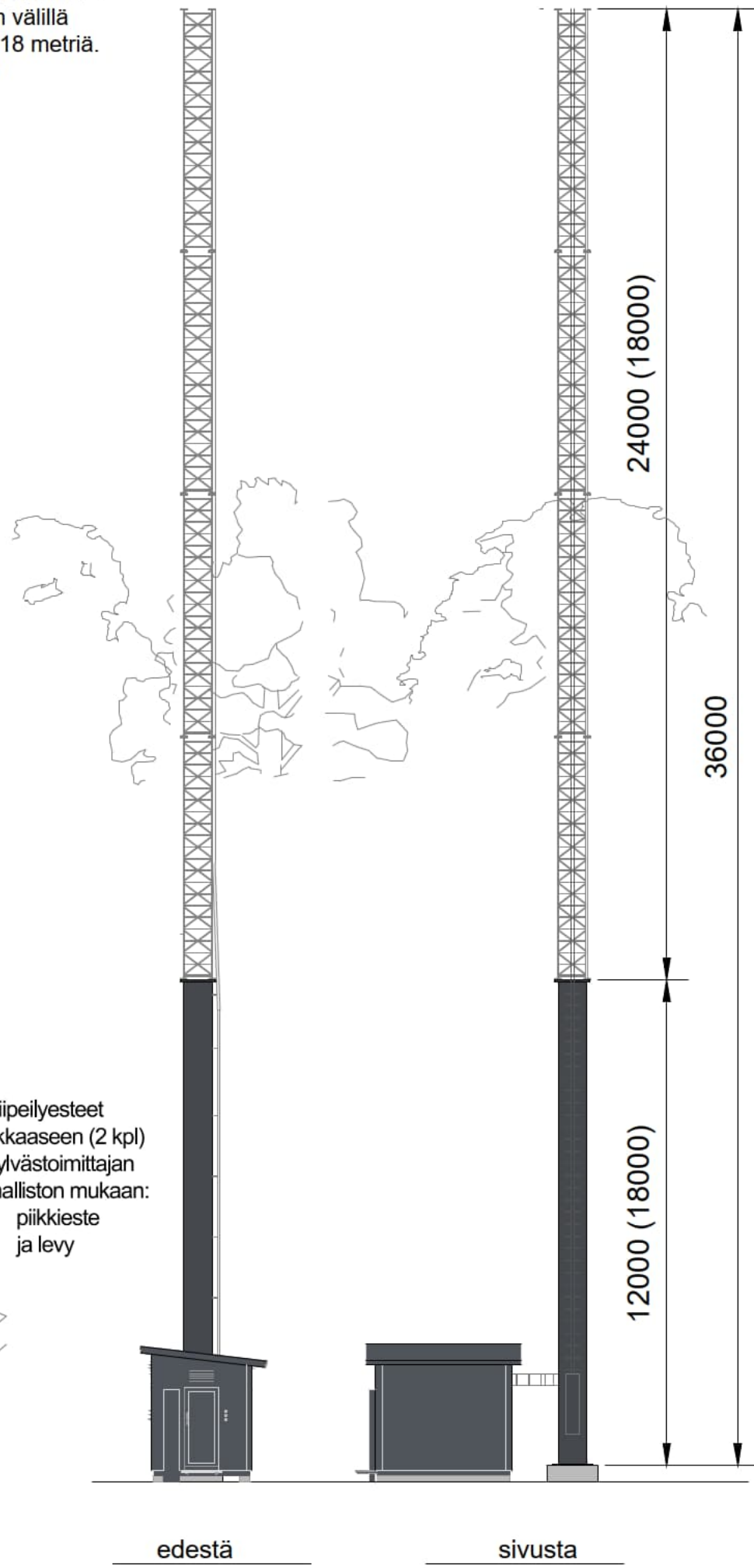


Tulostetut värisävyt voivat tulostusteknisistä syistä poiketa hieman oikeasta sävystä.



Kiipeilyesteet tikkaaseen (2 kpl) pylvästoimittajan malliston mukaan:

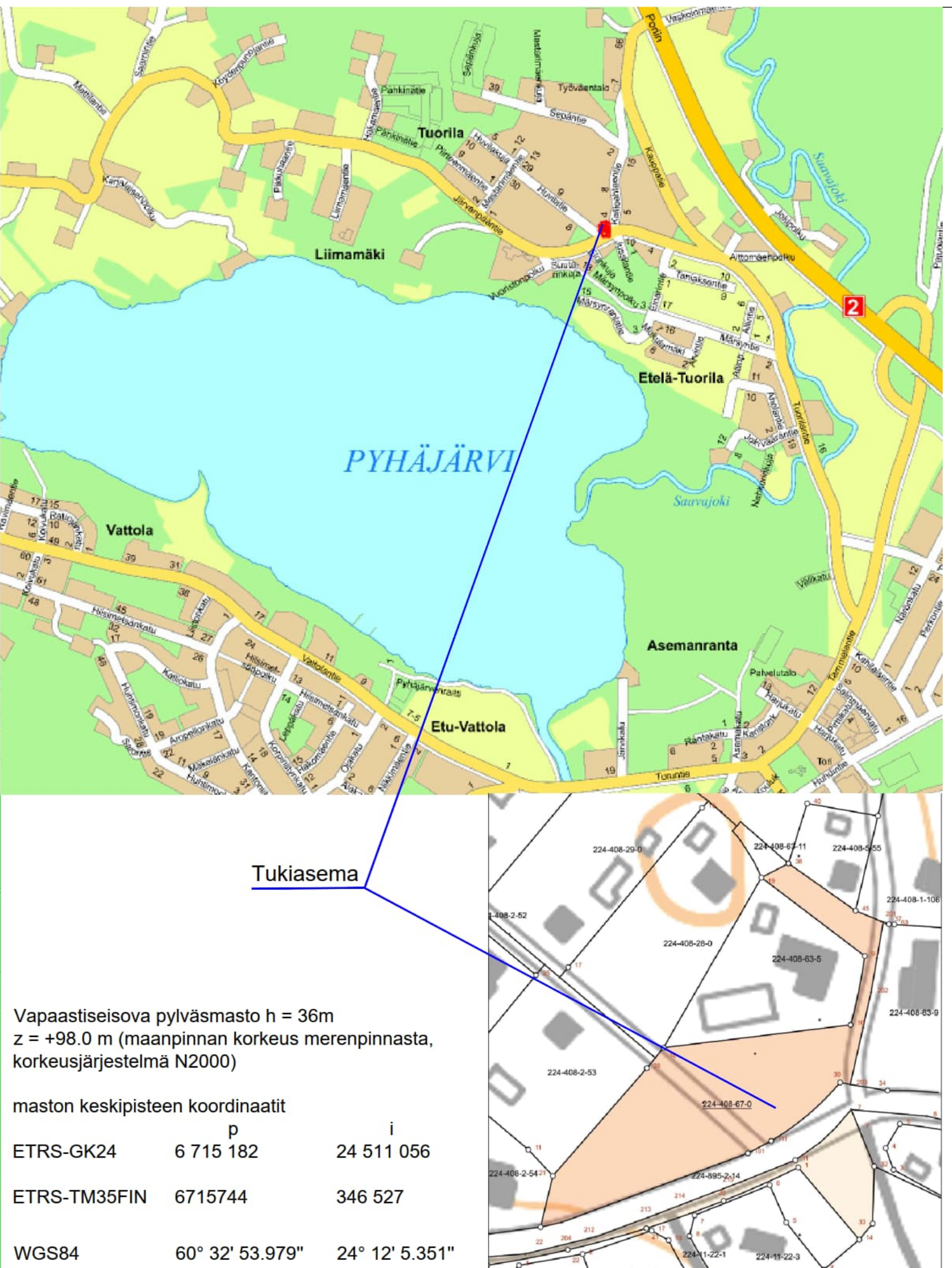
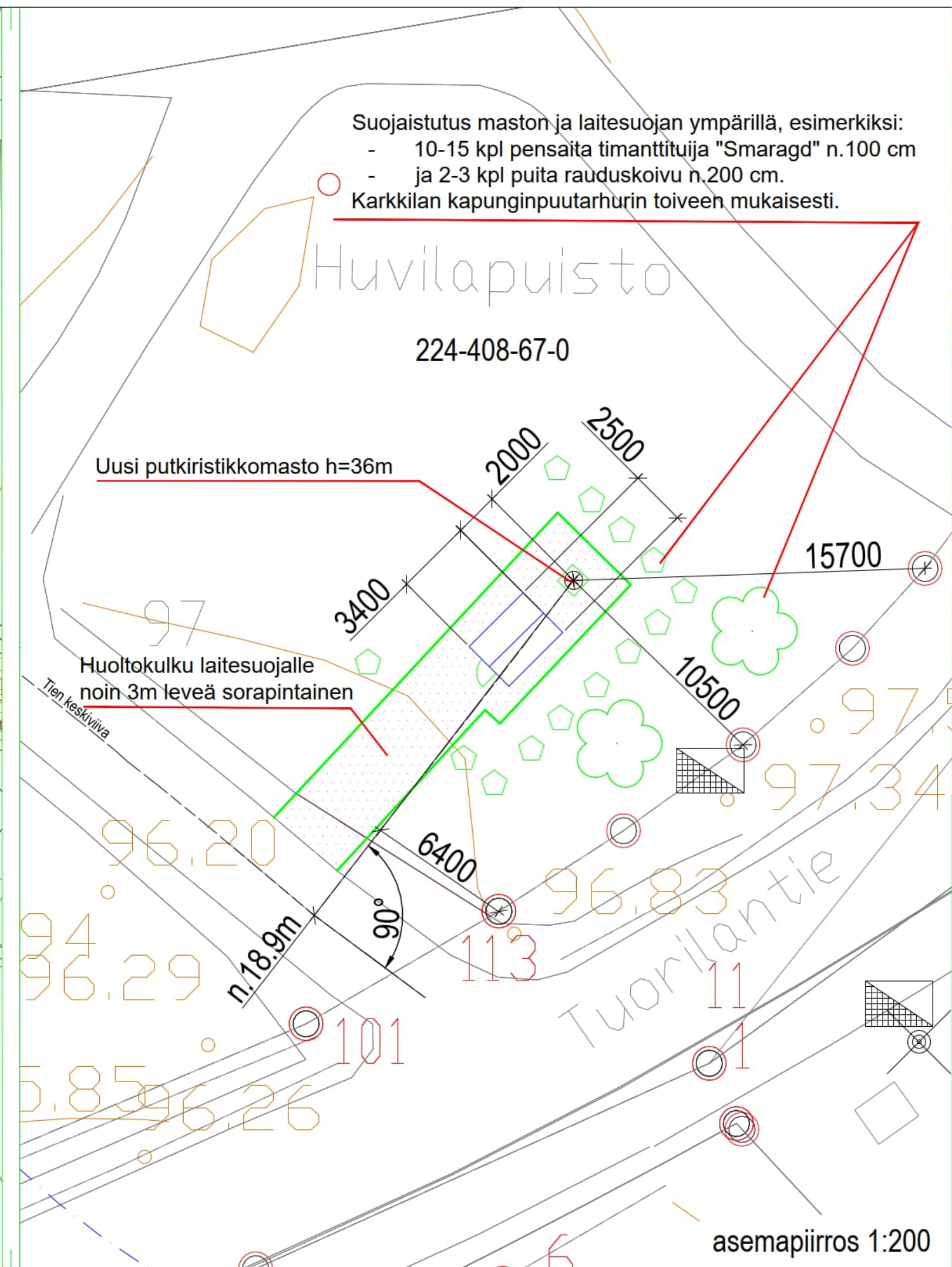
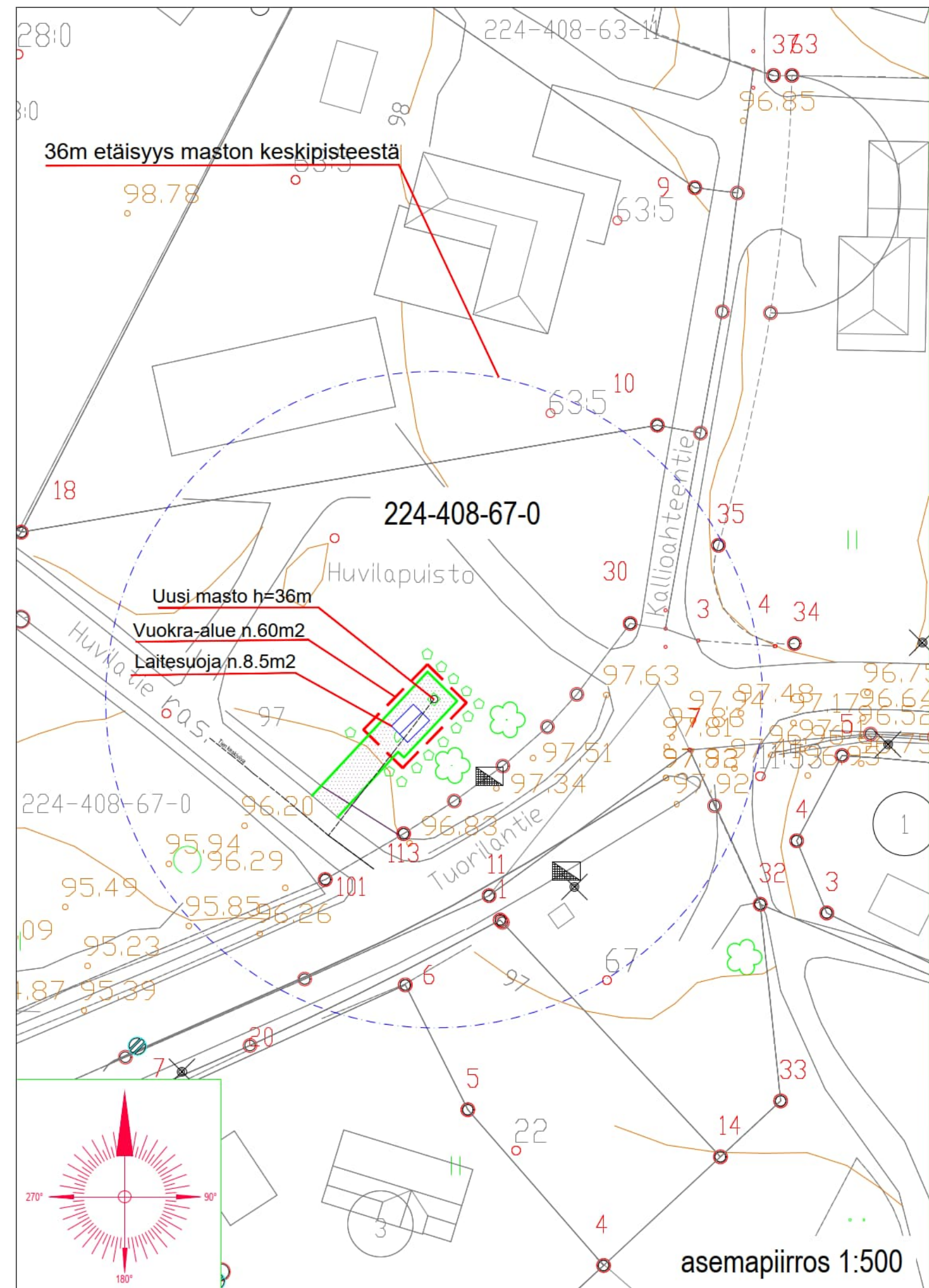
- piikkieste
- ja levy



M1 muutos 13.3.2023/Tsa maston korkeus muuttunut, uusi korkeus h=36m

K.osa/Kylä Karkkila (224)		Kortt./Tila Koillismaa	Tontti/Rn:o 224-408-67-0	Viranomaisen merkintöjä varten	
Rakennustoimenpide ERILLISLAITE		Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	No 2(3)	Korkeus- ja koord. järjestelmä N2000 / ETRS-GK24	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Matkaviestintukiasema TuorilaE Huvilatie 3 03600 Karkkila		Piirustuksen sisältö JULKISIVUPIIRUSTUS		Mittakaavat 1:150	
Suunnitteluala ARK		Työn n:o	Piir. n:o 02		Muutos
Pääsuunnittelija Rejlers Finland Oy, RI Veikko Erola		Kohteen suunnittelutunnus Elisa Oyj / TuorilaE			
Suunnittelija Rejlers Finland Oy, Timo Salmelainen		Pvm 13.3.2023			





Vapaastiseisova pylväsmasto h = 36m
z = +98.0 m (maanpinnan korkeus merenpinnasta, korkeusjärjestelmä N2000)

maston keskipisteen koordinaatit

	p	i
ETRS-GK24	6 715 182	24 511 056
ETRS-TM35FIN	6715744	346 527
WGS84	60° 32' 53.979"	24° 12' 5.351"

M1 muutos 13.3.2023/Tsa maston korkeus muuttunut, uusi korkeus h=36m

K.osa/Kylä Karkkila (224)	Kortti/Tila Koillismaa	Tontti/Rn.o 224-408-67-0	Viranomaisen merkintöjä varten	
Rakennustoimenpide ERILLISLAITE	Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	No 1(3)	Korkeus- ja koord. järjestelmä N2000 / ETRS-GK24	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Matkaviestintukiasema TuorilaE Huvilatie 3 03600 Karkkila	Piirustuksen sisältö ASEMPIIRROS	Mittakaavat 1:500 1:200		
Suunnitteluala	Työn n:o	Piir. n:o	Muutos	
ARK		01		
Pääsuunnittelija Rejlers Finland Oy, RI Veikko Erola	Kohteen suunnittelutunnus Elisa Oyj / TuorilaE		Pvm 13.3.2023	
Suunnittelija Rejlers Finland Oy, Timo Salmelainen	REJLERS www.rejlers.fi			



ELISA Oyj / tukiasemat
PL 40, 00061 ELISA
www.elisa.fi

Maston jäävaaralausunto

TuorilaE

Matkaviestintukiasemamasto h=40m

Elisa Oyj



Huvilatie 3

03600 Karkkila

SISÄLLYS

1. YLEISTÄ	1
2. KOHDE	1
2.1 Suunnitelma	1
2.2 Kohdetiedot.....	2
3. JÄÄVAARATARKASTELU	3
3.1 SFS-EN 1993 3-1 kansallisen liitteen mukaan	3
3.2 Muut ohjeistukset.....	6
3.2.1 Masto-ohje 1980	6
3.2.2 Mastotyön työturvallisuusohje 2013.....	6
4. RAKENTEELLINEN LUOTETTAVUUS	7
4.1 Seuraamusluokka	7
4.2 Maastoluokka	8
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	9

VIITTAUKSET

- [1] Kansallinen liite standardiin SFS-EN 1993-3 1 Osa 3-1: Mastot ja savupiiput (YM, 2019)
- [2] ISO 12494, Atmospheric icing of structures (2017)
- [3] Masto-ohje 1980 (Mastoalan yhteistoimikunta)
- [4] Mastotyön työturvallisuusohje 2013 (TTK)
- [5] SFS-EN 1991 1 4 Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1 4. Yleiset kuormat. Tuulikuormat

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 1 (9)

1. YLEISTÄ

Tässä asiakirjassa esitetään Karkkilaan, Tuorilantien läheisyyteen rakennettavan matkaviestintukiaseman uuden mastorakenteen sijaintiin liittyviä riskejä.

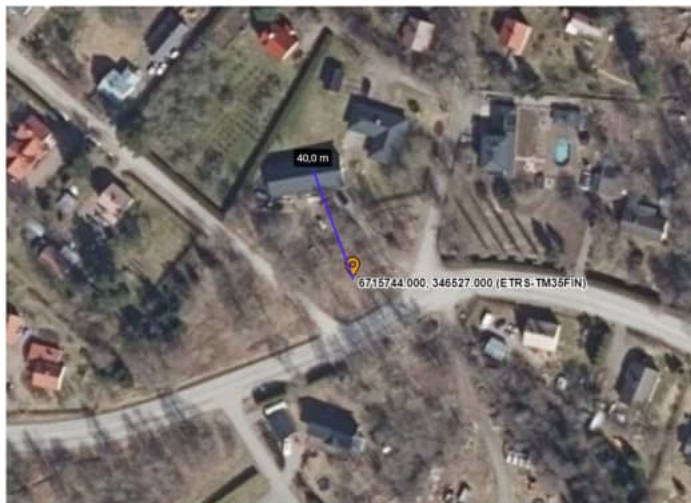
Tarkastelussa huomioidaan maston sijoitteluun ja rakenteisiin liittyvät riskit suhteessa läheisen tien liikenneturvallisuuteen sekä alueella liikkuvien ja asuvien ihmisten yleiseen turvallisuuteen.

2. KOHDE

2.1 Suunnitelma

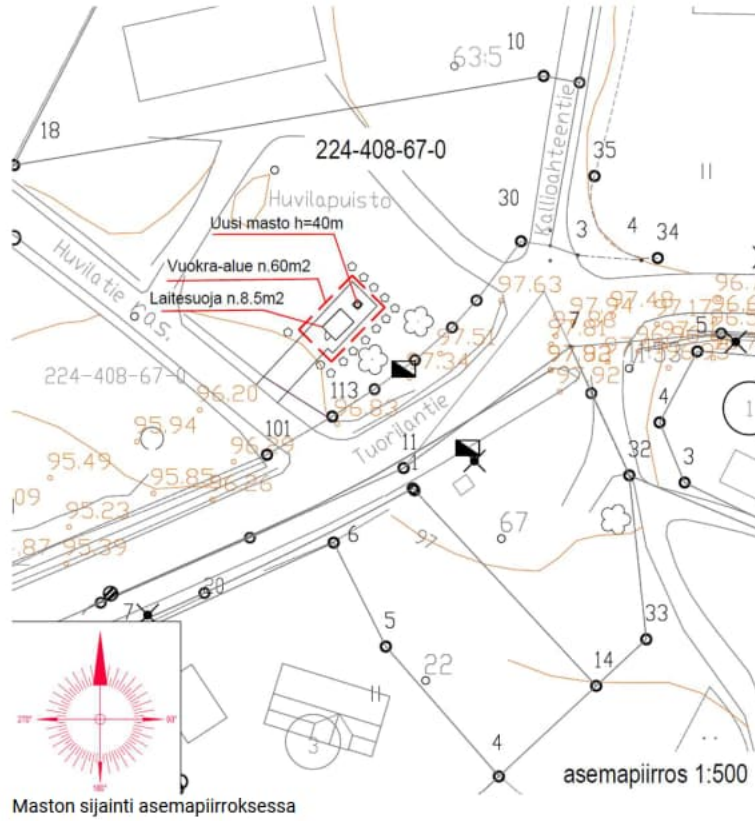
Tuorilantien läheisyyteen on suunniteltu rakennettavaksi uusi vapaastiseisova (harustamaton) masto, jonka korkeus on 40 m. Alaosa (22m) valmistetaan teräsputkista (D500-800mm) ja yläosa (18m) teräsristikosta. Rakenne on hyvin tyypillinen ja yleisesti käytetty vastaavien tukiasemien mastorakenteena.

Masto on suunniteltu sijoitettavaksi kiinteistölle 224 408-67-0 paikkaan, jossa riskikomaston keskilinja on lähimmillään noin 18 metrin päässä nykyisen Tuorilantien keskilinjasta. Mastopaikan läheisyydessä on pysyviä rakennuksia maston korkeuden etäisyydellä.



Maston sijoitus lähimpiin rakennuksiin nähden

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 2 (9)



2.2 Kohdetiedot

Vapaastiseisova putkipylväsmasto huippuristikoilla h = 40m

Maanpinnan korkeus merenpinnasta: +98,0 m
(korkeusjärjestelmä N2000)

Maston keskipisteen koordinaatit:

ETRS TM35FIN	6715744	346 527
ETRS-GK24	6 715 182	24 511 056

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 3 (9)



3. JÄÄVAARATARKASTELU

Ellei tarkempaa kokemusperäistä paikallista tietoa ole saatavilla, nykypäivänä maston jäävaaran määrittäminen perustuu mastorakenteiden EN standardiin ja sen kansalliseen liitteeseen. Asiasta on olemassa myös vanha ohjeistus.

3.1 SFS-EN 1993-3-1 kansallisen liitteen mukaan

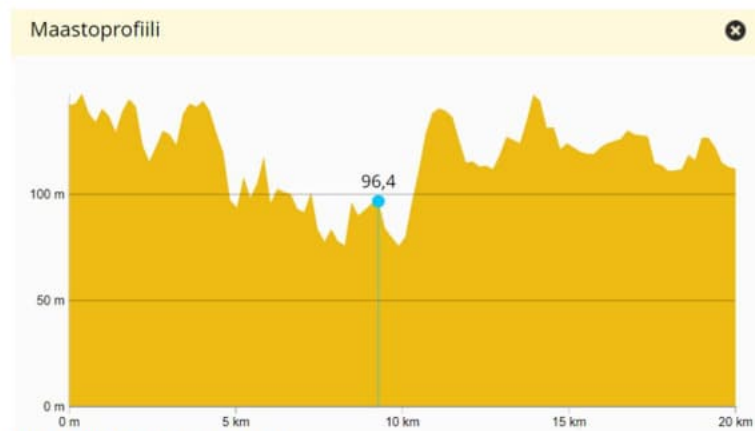
Maston jäävaara-alue määritetään standardien ISO 12494 [2] ja SFS-EN 1993-3 1 ja Suomen kansallisen liitteen (NA) mukaisesti [1].

Tarkastelussa mastolle lasketaan vertailukorkeus (H), jonka perusteella määritetään jääluokka. Vertailukorkeus lasketaan mastopaikan ja ympäristön keskikorkeudesta 10 km säteellä ja siinä huomioidaan 2/3 maston korkeudesta. Jääluokka

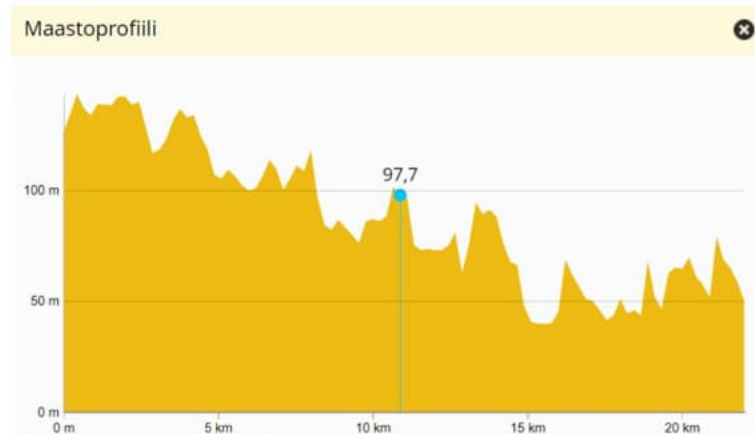
 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 4 (9)

kuvaava jään kertymisen riskiä rakenteisiin, eli mitä korkeammalla maastokohdalla masto sijaitsee ja mitä korkeampi masto on, sitä suurempi riski on jään esiintymiselle mastossa. Jääluokan perusteella lasketaan jäävaara-alueen etäisyys mastosta.

Tässä tapauksessa maston lähialueella (10 km) maanpinta on maastokartan mukaan pääosin tasolla +40...135 m meren pinnasta. Varmalla puolella olevana arviona voidaan pitää keskimääräistä korkeutta +80 m merenpinnasta.



Maastoprofiili länsi-itä suunnassa



Maastoprofiili pohjoinen-etelä suunnassa

Mastopaikalla maan korkeus on +98 m. Maston korkeudesta huomioidaan normien mukaan 2/3 eli tässä tapauksessa 27 m. Näin vertailukorkeudeksi tulee Yhteensä $H = (98 - 80) \text{ m} + 27 \text{ m} = 45 \text{ m}$. Tämä vertailukorkeus johtaa jääluokkaan R1, jonka korkeusalue $H = 0 - 50 \text{ m}$.

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 5 (9)

Jään putoaminen otetaan huomioon standardin ISO 12494 kappaleen 11 mukaisesti.

Taulukko 3. Jääkuormat ja k -kertoimet eri jääluokissa

Jääluokka	H (m)	g_i (kg/m)	k
R1	0 - 50	0,5	0,40
R2	50 - 100	0,9	0,45
R3	100 - 150	1,6	0,50
R4	150 - 200	2,8	0,55
R5	200 - 250	5,0	0,60
R6	250 - 300	8,9	0,70
R7	300 - 350	16,0	0,80
R8	350 - 400	28,0	0,90
R9	400 - 450	50,0	1,00

H on korkeusero ympäröivän maaston tasolta, joka on 10 km etäisyydellä mastopaikasta olevan alueen keskip korkeus

Jääluokat SFS-EN 1993-3-1 kansallisen liitteen mukaan.

Taulukko 2. ISO 12494 standardin mukaiset suojaetäisyydet mastosta putoavan huurrejään varalta.

Jääluokka	Suojaetäisyys maston juurelta
R0-R3	Ei yleensä tarvita
R3-R6	2/3 maston korkeudesta
R7-R8	Maston korkeuden verran
R9-R10	1½ kertaa maston korkeus

Suojaetäisyydet ISO 12494 standardin mukaan.

Jääluokilla R0 -R3 ei jäävaara-aluetta tarvitse määrittellä ja mastojen sijoittelu jäävaaran puolesta on vapaa. Tämän takia voidaan katsoa, että tarkasteltava masto ei aiheuta jäävaaraa ympäristölle. Luonnollisesti joissain olosuhteissa mastoon voi kertyä jäätä/lunta kuten alueen puustoon tai valaisinpylväisiin ym.

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 6 (9)

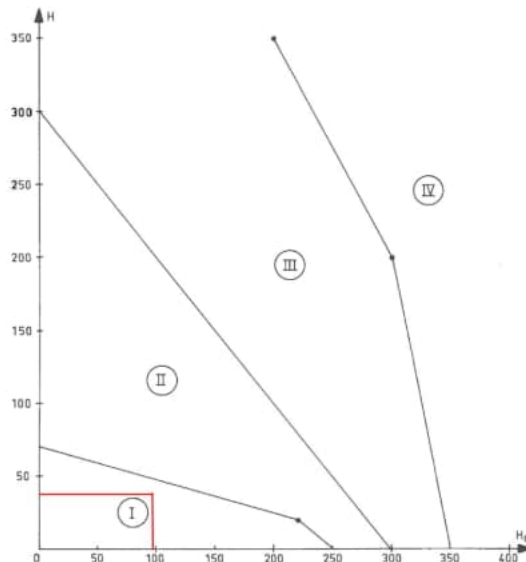
3.2 Muut ohjeistukset

3.2.1 Masto-ohje 1980

Ennen EN-standardien käyttöönottoa Suomessa mastojen suunnittelu perustui kansalliseen masto-ohjeeseen [3]. Vertailun vuoksi tarkastetaan vanhan masto-ohjeen mukainen vaaraluokitus.

MASTOSTA PUTOAVIEN JÄIDEN AIHEUTTAMA VAARALUOKKA

H_0 = mastopaikan korkeus merenpinnasta (m)
H = maston korkeus (m)



Vaaraluokka vanhan masto-ohjeen mukaan.

Myös vanhan masto-ohjeen (1980) mukaan masto kuuluisi juuri alimman vaaraluokan 1 puolelle. Luokka 1 tarkoittaisi ettei mastoon kerry huomionarvoisia jäämääriä eikä maston ympärille tarvita suojaetäisyyttä.

3.2.2 Mastotyön työturvallisuusohje 2013

Jäätyneen maston jäävaara-alueesta on maininta Mastotyön työturvallisuusohje 2013 asiakirjassa [4], mutta kyseisessä dokumentissa jäätyneen maston vaara-alueella tarkoitetaan tilannetta, jossa masto on jäänyt ja olosuhteet ovat sellaiset, että jäiden putoamisvaara on ilmeinen (esim. suojasää). Tällöin maston läheisyydessä ei saa liikkua säteen sisällä, joka on 2/3 maston korkeudesta. Mastotyön

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 7 (9)

työturvallisuusohje ei kuitenkaan ota kantaa itse jäätymiseen tai yleisesti määritä mastojen jäätymisriskiä, vaan ainoastaan mastotyöskentelyyn liittyvät ohjeet sen varalta, että mastossa on jäätä.

Jäävaara -kyllit mastojen juurella ovat joskus saaneet ihmiset virheellisesti kuvittelemaan, että rakenteen jäätyminen olisi yleisesti aina ongelma kaikissa mastoissa.

4. RAKENTEELLINEN LUOTETTAVUUS

Mastorakenteen vakavuuden ja kestävyuden varmistamiseksi rakenne mitoitetaan ja suunnitellaan EN-standardien mukaisille kuormitustilanteille. Mitoituksen varmuustasoon vaikuttaa oleellisesti suunnitteluun valitut luotettavuustaso ja tuuli-kuormamäärittelyt.

4.1 Seuraamusluokka

Mastorakenteiden luotettavuustaso määritetään sen perusteella millaista vahinkoa rakenteen sortuminen aiheuttaisi.

Taulukko A.1 Mastojen luotettavuusluokitus

Luotettavuusluokka	
3	Mastot, jotka rakennetaan asutusalueille tai paikoille, jossa niiden vaurioituminen aiheuttaa todennäköisesti loukkaantumisia tai hengen menetyksiä; mastot, joita käytetään erittäin tärkeään teletointaan; muut merkittävät rakenteet, joiden vaurioitumisen seuraukset olisivat todennäköisesti erittäin suuret.
2	Kaikki mastot, jotka eivät kuulu luokkiin 1 tai 3.
1	Mastot, jotka rakennetaan miehittämättömille asemille maaseudulla; mastot, joiden vaurioituessa ihmisten loukkaantuminen ei ole todennäköistä.

Luotettavuusluokat EN 1993-3-1 mukaan.

Valittu luotettavuustaso (seuraamusluokka) vaikuttaa rakenteen mitoituksessa käytettäviin kuormien osavarmuuslukuihin.

Vakavampien seuraamusten kohteessa mitoituksessa käytettävät kuormat sisältävät enemmän varmuuskerrointa kuin vähäisempien seuraamusten kohteessa. Näin mastorakenteen luotettavuutta voidaan parantaa alueilla, joilla halutaan minimoida rakenteen sortumiseen liittyvät ympäristön turvallisuuteen vaikuttavat riskit.

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 8 (9)

Taulukko 2. Pysyvien ja muuttuvien kuormien osavarmuusluvut

Kuorman vaikutus	Seuraamusluokka	Pysyvät kuormat	Muuttuvat kuormat
Epäedullinen	3	1,2	1,4
	2	1,1	1,2
	1	1,0	1,1
Edullinen	Kaikki luokat	1,0	0,0
Onnettomuustilanteet		1,0	1,0

Kuormien osavarmuusluvut eri seuraamusluokissa EN 1993-3-1 kansallisen liitteen mukaan.

Määrittämällä mastorakenne seuraamusluokaltaan korkeimpaan tasoon 3, voidaan kasvattaa rakenteen varmuutta tavanomaiseen tasoon nähden. Tarkasteltava kohde sijaitsee alueella, jolla on pysyviä rakennuksia maston korkeuden säteellä, joten seuraamusluokan 3 käyttö on perusteltua.

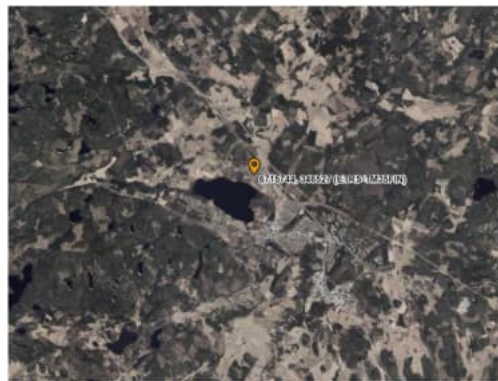
4.2 Maastoluokka

Toinen mastorakenteen mitoituksen merkittävästi vaikuttava asia ympäristön perusteella valittava maastoluokka.

Maastoluokka vaikuttaa tuulikuorman laskentaan ja sen perusteella saataviin mastorakenteen mitoituksessa käytettäviin tuulen aiheuttamiin voimiin. Aukealla alueella sijaitsevaan mastoon lasketaan kohdistuvan suurempia voimia tuulikuormista ja masto suunnitellaan kestävämpään suurempaa rasiusta.

Tarkasteltava masto sijaitsee alueella, jossa on ympärillä jonkun verran asutusta ja puustoa, mutta myös vesistöä ja peltoaukeaa. Kohteen maastoluokaksi on perusteltua valita korkeintaan ML II, joka on niin kutsuttu perusmaastotyyppi, jota EN 1993-3 1 kansallisen liitteen mukaan kuvaillaan: "sisämaan avoimehko maasto".

Oikealla maastoluokan valinnalla varmistetaan, että rakenteen mitoituksessa käytettävät tuulen aiheuttamat voimat ovat varmasti huomioitu asianmukaisesti.



Mastopaikan sijainti ilmakuvakartalla

 KAARINAN INSINÖÖRITOIMISTO	Document 230227	Author J. Lähde
	Description Mastorakenteen riskiarvio Matkaviestintukiasemamasto h=40m	Date 2.3.2022
	Project TuorilaE	Version 1
	Client Rejlers Finland Oy ELISA Oyj / tukiasemat	Page 9 (9)

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Masto kuuluu mastostandardin EN 1993 3-1 kansallisen liitteen mukaan matalimpaan jäävaaraluokkaan R1, jolloin jäävaara-aluetta tarvitse määritellä ja mastojen sijoittelu jäävaaran puolesta on vapaa. Myös vanhan masto-ohjeen (1980) mukaan masto kuuluisi vaaraluokkaan 1. Ellei paikallinen kokemusperäinen tieto tai muu seikka osoita muuta, voidaan suunnitteluohjeiden perusteella päätellä, että jäävaaraan liittyvä riski on pieni eikä vaikuta maston sijoitteluun rakennuspaikalla.

Mastorakenteiden vakavuuteen ja kestävytyteen sovelletaan suunnittelussa tarkkoja mitoitusstandardeja, jolloin rakenteiden kestävyys sisältää asianmukaiset varmuuskertoimet rakenteen käyttöiän aikana esiintyville mahdollisille kuormitus-tapauksille. Mastorakenteet luetaan kantaviin teräsrakenteisiin ja niiden valmistus ja asennus tehdään alan toteutusstandardien mukaisesti. Mastorakenne on oikein suunniteltuna ja toteutettuna ympäristölle turvallinen, vaikka se sijoitettaisiin lähelle asutusta tai kulkuväyliä. Tiettyjä suunnittelussa käytettäviä valintoja ohjaamalla maston turvallisuus voidaan varmistaa.

Suositukset mastorakenteen turvallisuuden varmistamiseksi:

maston suunnittelussa rakenteen mitoitus tehdään luotettavuusluokassa 3 (seuraamusluokka 3)

maston suunnittelussa tuulikuormien määrittelyn lähtökohtana ei käytetä suurempaa kuin korkeintaan maastoluokka II

mastoon kiipeäminen estetään lukittavalla kiipeilyesteellä tai aidalla

Mikäli edellä mainitut seikat huomioidaan mastohankkeen toteuttamisessa, suunniteltu uusi 40 m korkea vapaastiseisova huippuristikoidilla varustettu putkipylväsmasto ei aiheuta rakenteen korkeudesta tai sijainnista johtuvaa vaaraa alueen asu- tukselle, liikenteelle tai muulle turvallisuudelle maston läheisyydessä.

Joni Lähde, DI

Rakennetekniikan asiantuntija / suurjännite- ja televerkkorakenteet
Mastorakenteiden tarkastaja (AEL pätevytyskoulutus 2011)