

# Aeronavigatsioonilise takistuse ekspertiis

P9 tuulepargi arendusala planeeritavatele tuulikutele



## Sisukord

Ekspertiisi eesmärk .....	3
Ekspertiisis kasutatud mõisted .....	4
Ekspertiisi käik.....	6
Ekspertiisi alusandmed .....	7
Ekspertiisi käigus tehtavad analüüsid .....	7
Ekspertiisi tulemused .....	8
Lisa 1 Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindade analüüs – Annex 14 piirangupinnad.....	9
Lisa 2 Instrumentaallennuprotseduuride analüüs.....	10
Lisa 3 Ülevaatekaart.....	14
Lisa 4 Kokkuvõte .....	15



## Ekspertiisi eesmärk

Käesoleva aeronavigatsioonilise takistuse ekspertiisi eesmärk on analüüsida ekspertiisiks saadetud planeeritavate objektide mõju lennuliiklusele.

Antud ekspertiis on Transpordiameti lennundusteenistusele aluseks planeeritavate objektide kooskõlastamisel.

## Ekspertiisis kasutatud mõisted

**AIP (aeronautical information publication)** on lennundusalane baasdokument, mis on eelkõige mõeldud kasutamiseks lennunduspersonalile rahvusvahelises ja kohalikus kommerts- või eralennunduses lendude planeerimisel ja sooritamisel Eesti õhuruumis ja lennuväljadel.

Elektroonilises formaadis AIP (eAIP) on avalikult kättesaadav *aim.eans.ee* veebilehel.

**Instrumentaallennuprotseduurid** jagunevad instrumentaalsaabumis-, instrumentaallähenemis- või instrumentaälvlumisprotseduurideks. Need on oma olemuselt lennuväljal rakendatud erinevatel navigatsioonivahenditel baseeruvad lähenemis- ja väljumistrajektorid koos sätestatud kõrguspiirangutega, mis lähtuvad rahvusvahelistest juhenddokumentidest.

Lennuprotseduuride disain on reguleeritud Lennundusseadusega, millele vastavalt juhindutakse lennuprotseduuride väljatöötamisel Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni dokumendist 8168 „Aeronavigatsiooniteenistuste protseduurid – õhusõidukite lennud” (PANS-OPS) („Procedures for Air Navigation Services-Aircraft Operations” (PANS-OPS)).

Kehtivate instrumentaallennuprotseduuride kaardid on avaldatud Eesti AIP-is ja on kättesaadavad lehelt *aim.eans.ee* peatükis AD 2 Lennuväljad lennuväljade kaupa alajaotises AD 2.24 Lennuvälja kaardid.

**Instrumentaallähenemisprotseduuri ohutusmiinimum** on instrumentaallähenemisprotseduuri instrumentaallennuosa lõppu defineeriv kõrgus, kuhu piloot võib laskuda omamata veel visuaalset kontakti lennurajaga. Ohutusmiinimum arvutatakse vastavalt dokument 8168 nõuetele olemasolevate lennutakistuste põhjal ja on sõltuv kasutatavast navigatsioonivahendist. Ohutusmiinimumid on avaldatud AIP-is olevatel instrumentaallähenemiskaartidel lühendiga OCA(H) (*obstacle clearance altitude/height*).

**Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupinnad** tulenevad Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni lisast 14 ning on sätestatud Majandus- ja taristuministri määrusega Lennuvälja ja kopteriväljaku lähiümbruse mõõtmed ja kõrguspiirangute miinimum- ja maksimummõõtmed ning lähiümbruse mõõtmete ja kõrguspiirangute miinimumnõuded.

**Minimaalne sektorikõrgus merepinnast (MSA)** on alumine kasutatav kõrgus merepinnast, mis tagab vähemalt 300 meetrise kõrgusvaru kõikide objektide kohal ringi sektoris, mille raadius on 46 kilomeetrit (25 NM) ja mille keskpunktis on raadionavigatsiooniseade. MSA infot kasutab piloot lennuvälja ümbruses lennates.

**Rahvusvaheline Tsiviillennunduse Organisatsioon (ICAO)** on ÜRO organisatsioon, mille liikmesriigid asutasid 1944. aastal rahvusvahelise tsiviillennunduse konventsiooni (Chicago konventsioon) haldamiseks ja juhtimiseks.

ICAO teeb koostööd konventsiooni 193 liikmesriigi ja tööstuse ettevõtetega, et jõuda üksmeelele rahvusvaheliste tsiviillennunduse standardite ja soovituslike tavade ning poliitikate osas, mis toetavad ohutut, tõhusat, turvalist, majanduslikult jätkusuutlikku ja keskkonnaohutut tsiviillennundussektorit. ICAO liikmesriigid kasutavad rahvusvaheliste tsiviillennunduse



standardeid ja soovituslikke tavaid tagamaks, et nende kohalikud tsiviillennunduse toimingud ja eeskirjad vastavad ülemaailmsetele normidele.

**Rahvusvaheline tsiviillennunduse konventsioon** on 7. oktoobril 1944 Chicagos vastu võetud konventsioon, mis pani paika rahvusvahelise lennunduse põhiprintsiibid.



## Ekspertiisi käik

Ekspertiisi käigus uuritakse, kas planeeritav(ad) objekt(id) läbivad lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindasid ja/või mõjutavad instrumentaallennuprotseduuride ohutusmiinimume.

Ekspertiisi arvutuste jaoks kasutatakse instrumentaallennuprotseduuride disaini tarkvara IDS Airnav FPDAM.

Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindade analüüsiks kasutab tarkvara Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni lisas 14 toodud parameetreid.

Instrumentaallennuprotseduuride ohutusmiinimumide arvutuseks võtab tarkvara aluseks Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni (ICAO) Dokumendis 8168 „Aeronavigatsiooniteenistuste protseduurid – õhusõidukite lennud” (PANS-OPS) („Procedures for Air Navigation Services-Aircraft Operations” (PANS-OPS) Volume II, Construction of Visual and Instrument Flight Procedures) toodud valemid.

Instrumentaallennuprotseduuride arvutused tehakse rahvusvahelise standardi kohaselt jalgades, samuti on tulemused esitatud jalgades. Arvutuste keerukuse ja mahu tõttu esitatakse ekspertiisis vaid kokkuvõtvalt iga analüüsitud aeronavigatsioonilise takistuse asukohas oleva protseduuri pinna kõrgus, selle vahe takistuse kõrgusega ning pinda läbinud takistustel ka takistuse poolt tekitatud ohutusmiinimum (OCA) ja võrdlus kehtiva protseduuri OCA-ga. Täpsemat informatsiooni saab vajadusel Lennuliiklusteeninduse AS-i poolt säilitatud projektifailidest.

1. Dokumentide ja standardite versioonid:
  - Doc 7300/9 Convention on International Civil Aviation
  - Doc 8168 PANS-OPS/ Seventh edition, Volume II (20/11/2020)
  - Annex 14 Ninth edition, Volume I, 1-17 (18/07/2022)
  - Commission Regulation (EU) No 139/2014 (EASA)
2. Arvutusteks kasutatava tarkvara versioon:
  - IDS FPDAM versioon 10.07.004
3. Kasutatud aeronavigatsioonilise info AIP-is kehtima hakkamise kuupäev:
  - 13 JUN 2024
4. Tellijapoolsed sisendandmed: (võetud tellija poolt saadetud asendiplaanilt)  
 Planeeritud tuulikute kõrgus maapinnast on 250 m, tuulikute tööraadius 90 m. Et saada absoluutne kõrgus keskmisest merepinnast (AMSL), on lisatud antud asukohas tuuliku kõrgusele maapinna kõrgus.

Kontrollpunkti nimi	N	E	Tuuliku kõrgus	Maapinna kõrgus asukohas	Z (AMSL)
P9_1	58° 32' 39.624"	24° 58' 46.768"	250 m	25 m	275 m
P9_2	58° 32' 22.817"	24° 58' 50.888"	250 m	24.5 m	274.5 m
P9_3	58° 32' 6.606"	24° 59' 27.194"	250 m	24.5 m	274.5 m
P9_4	58° 32' 10.604"	25° 0' 16.942"	250 m	25.5 m	275.5 m
P9_5	58° 32' 7.567"	24° 58' 14.073"	250 m	24 m	274 m
P9_6	58° 32' 5.627"	24° 58' 57.056"	250 m	24.5 m	274.5 m
P9_8	58° 31' 55.494"	24° 59' 53.899"	250 m	24.5 m	274.5 m
P9_10	58° 31' 42.431"	24° 59' 12.973"	250 m	24 m	274 m
P9_11	58° 31' 52.398"	24° 58' 13.400"	250 m	24 m	274 m
P9_12	58° 31' 39.237"	24° 58' 39.083"	250 m	24 m	274 m
P9_14	58° 31' 32.137"	24° 57' 52.848"	250 m	23.5 m	273.5 m

## Ekspertiisi käigus tehtavad analüüsid

1. Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindade analüüs
2. Instrumentaallennuprotseduuride analüüs
  - Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LNAV)
  - Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (VNAV)
  - Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LPV)
  - Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LNAV)
  - Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (VNAV)
  - Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LPV)
  - Takistuste ekspertiis lennukivälja MSA-le



## Ekspertiisi tulemused

Ekspertiisi tulemused on esitatud allolevas kokkuvõtvas tabelis. Konkreetseid numbrilised väärtused on toodud dokumendi Lisades 1 ja 2.

Analüüs	Tulemus
1. Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindade analüüs	Ei mõjuta
2. Instrumentaallennuprotseduuride analüüs:	
Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LNAV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (VNAV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LPV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LNAV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (VNAV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LPV)	Ei mõjuta
Takistuste ekspertiis lennuvälja MSA-le	Ei mõjuta

Ekspertiisi koostaja:

Silver Solnask

lennuprotseduuride disainer

Lennuliiklusteeninduse AS

silver.solnask@eans.ee

+372 6710 269

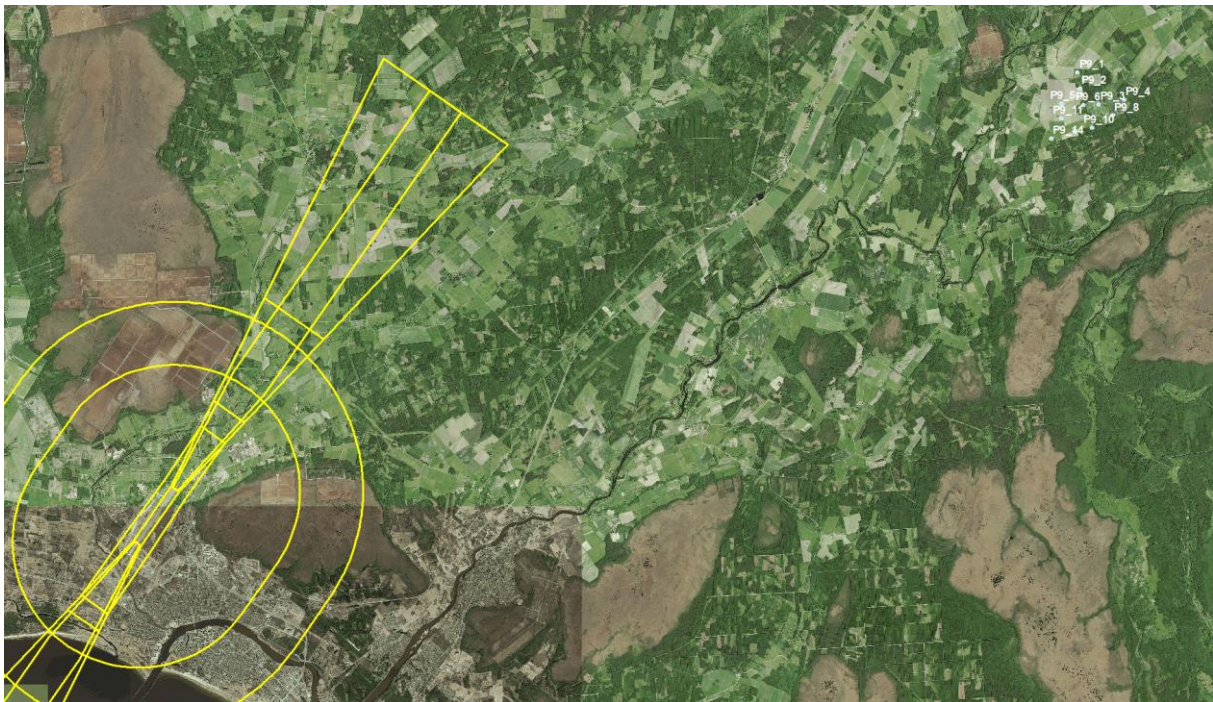
18.06.2024



## Lisa 1 Lennuvälja lähiümbruse takistuste piirangupindade analüüs – Annex 14 piirangupinnad

Kontrollpunkti nimi	Madalaim piirangupind kontrollpunkti asukohas	Piirangupinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Tulemus
P9_1	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_2	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_3	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_4	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_5	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_6	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_8	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_10	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_11	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_12	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta
P9_14	Alast väljas	-	-	Ei mõjuta

Annex 14 piirangupinnad



## Lisa 2 Instrumentaallennuprotseduuride analüüs

1. Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LNAV) (kiiruskategooria C katkestatud lähenemise ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	1706	-803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	1803	-899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	1803	-904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	1706	-808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

2. Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (VNAV) (kiiruskategooria C katkestatud lähenemise ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	1706	-803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	1803	-899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	1803	-904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	1706	-808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

3. Takistuste ekspertiis GNSS 03 protseduurile (LPV) (kiiruskategooria C katkestatud lähenemise ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	1706	-803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	1803	-899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	1706	-805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	1803	-902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	1803	-904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	1706	-807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	1706	-808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

4. Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LNAV) (kiiruskategooria C ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	2706	-1803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	2803	-1899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	2803	-1904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	2706	-1808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

5. Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (VNAV) (kiiruskategooria C ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	2706	-1803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	2803	-1899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	2803	-1904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	2706	-1808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

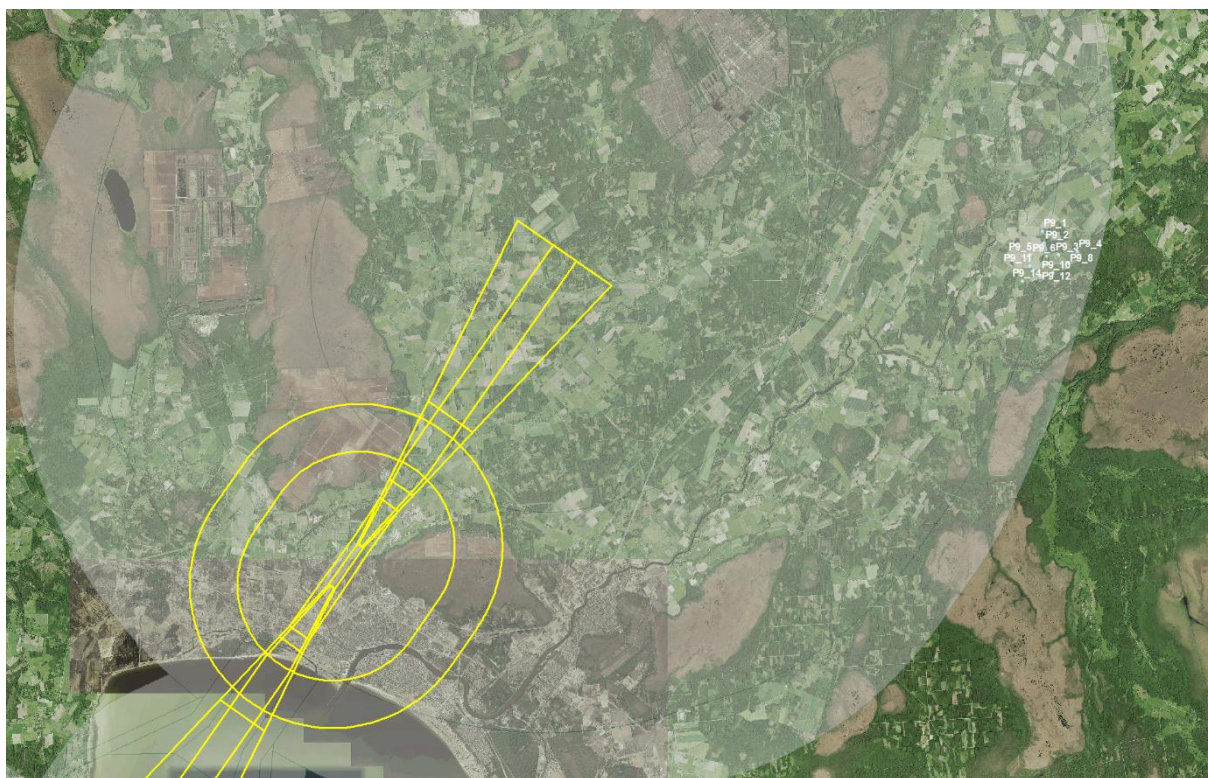
6. Takistuste ekspertiis GNSS 21 protseduurile (LPV) (kiiruskategooria C ootetsoon)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja protseduuri pinna kõrguste vahe.	Takistuse tekitatud OCA/kehtiv OCA	Tulemus
P9_1	2706	-1803 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_2	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_3	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_4	2803	-1899 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_5	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_6	2706	-1805 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_8	2803	-1902 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_10	2803	-1904 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_11	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_12	2706	-1807 FT	-	Ei mõjuta OCA-d
P9_14	2706	-1808 FT	-	Ei mõjuta OCA-d

## 7. Takistuste ekspertiis lennuvälja minimaalsele sektorikõrgusele (MSA)

Kontrollpunkti nimi	Protseduuri pinna kõrgus merepinnast (MSL) kontrollpunkti asukohas	Kontrollpunkti ja MSA pinna kõrguste vahe.	Tulemus
P9_1	1016	-113 FT	Ei mõjuta
P9_2	1016	-115 FT	Ei mõjuta
P9_3	1016	-115 FT	Ei mõjuta
P9_4	1016	-112 FT	Ei mõjuta
P9_5	1016	-117 FT	Ei mõjuta
P9_6	1016	-115 FT	Ei mõjuta
P9_8	1016	-115 FT	Ei mõjuta
P9_10	1016	-117 FT	Ei mõjuta
P9_11	1016	-117 FT	Ei mõjuta
P9_12	1016	-117 FT	Ei mõjuta
P9_14	1016	-118 FT	Ei mõjuta







## Lisa 4 Kokkuvõte

Planeeritud P9 tuulepargi tuulikud asuvad Pärnu lennuväljast ligikaudu 30-35 km kaugusel jäädes lennuvälja piirangupindadest (Annex 14) välja. Pärnu lennuvälja (EPU) instrumentaallennuprotseduuride lähenemise ja katkestatud lähenemise aladest jäävad planeeritud tuulikud samuti välja, kuid jäävad lennuraja suuna RWY03 katkestatud lähenemise ootetsooni ja lennuraja RWY21 suuna lähenemise ootetsooni sekundaaralasse. Tuulikud kõrgusega 250 meetrit maapinnast antud asukohtades põhjapoolset ootetsooni ei mõjuta.

P9 tuulepargi planeeritud tuulikud jäävad Pärnu lennuvälja MSA alasse (*Minimum Sector Altitude*), kuid mõju MSA-le puudub.