

Sisekaitseakadeemia  
Politsei- ja piirivalvekolledž

Sten- Fred Pöder

**POSITSIONEERIMISVAJADUS JA SELLE ARENGUD  
KORRAKAITSEPOLITSEIS**

Lõputöö

Juhendaja: Taimo Tooming, *MA*

Muraste 2012

# ANNOTATSIOON

## SISEKAITSEAKADEEMIA

Kolledž: Politsei- ja piirivalvekolledž	Kuu ja aasta: Mai 2012
Töö pealkiri eesti keeles: Positsioneerimisvajadus ja selle arengud korrakaitsepolitseis Töö pealkiri võõrkeeles: Positioning- necessity and developments in civil guard police	
Töö autor: Sten- Fred Põder	Olen nõus oma lõputöö kättesaadavaks tegemisega elektroonilises keskkonnas. Allkiri:
<p>Lühikokkuvõte: Töö on 50 lehel, eesti keeles. Käesoleva lõputöö teema käsitus on aktuaalne ja uudne. Tänapäeval on vajadus analüüsida, uurida ja täiendada olemasolevaid süsteeme pidev, sest tehniline ja tarkvaraline areng on samuti pidev ja kiire. Positsioneerimissüsteemide tehniline ja tarkvaraline areng on kiirem, kui politsei seda rakendada jõuab. Samas on kaasaegsed tehnilised vahendid ja tarkvara kättesaadavad ja kasutatavad ka õigusrikkujatele. Oma vahenditega, sealhulgas teadmistes ja oskustes neid rakendada, ebapiisav ees- või kaasaskäik raskendab oluliselt õigusrikkumiste ennetust ja süütegude uurimist.</p> <p>Lõputöö eesmärk on välja selgitada positsioneerimisvajadused korrakaitsepolitseis ning millistes korrakaitse valdkondades saab positsioneerimist senisest enam rakendada. Eesmärgi täitmiseks on lõputöö jaotatud kolme osa vahel. Esimeses peatükis antakse ülevaade positsioneerimissüsteemi tervikust ja teoreetilisest taustast. Teises peatükis tuuakse esile korrakaitsepolitsei positsioneerimisvajadus teenistusülesannete kiiremaks täitmiseks. Kolmas peatükk sisaldab empiirilist uuringut ja analüüsi positsioneerimissüsteemide rakendamise kohta korrakaitsepolitseis. Kokkuvõttes on toodud esimestest peatükkide alusele tuginevad ettepanekud positsioneerimissüsteemi arendamiseks.</p> <p>Töö käigus läbi viidud teoreetilise ja empiirilise uuringu tulemusena selgusid peamised takistused positsioneerimissüsteemide aktiivsemaks kasutamiseks- ametnike täienduskoolitused ning andmebaaside piiratud kasutajaõigused. Lisaks on kokkuvõttes toodud seitse ettepanekut positsioneerimisvõimaluste paremaks ära kasutamiseks korrakaitsepolitseis. Ettepanekutes on toodud välja vajadus positsioneerimissüsteemide arendamiseks ja uute lahenduste kasutusele võtmiseks. Eesmärgiga positsioneerida tõhusamalt nii asutusesisest ressursi kui ka teenistuslikust vajadusest tulenevalt eraisiku asukoht.</p>	
Võtmesõnad: positsioneerimine, digitaalne kaart	
Võõrkeelsed võtmesõnad: <i>GPS – Global positioning system</i>	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud	
Kolledži direktor:	Allkiri:
Vastab lõputöö nõuetele	
Juhendaja: Taimo Tooming	Allkiri:

# SISUKORD

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU .....	4
SISSEJUHATUS .....	6
1. POSITSIONEERIMINE .....	8
1.1 Positsioneerimissüsteemi loomine ja tööpõhimõte .....	8
1.2 Mobiiltelefoni positsioneerimine.....	11
1.3 Geinfosüsteemi kaardikihid .....	15
2. POLITSEI POSITSIONEERIMISVAJADUS .....	20
2.1 Satelliitide kasutamine .....	20
2.2 Politseiressursi positsioneerimine .....	21
2.3 Erasikute leidmine positsioneerimisvahendite abil .....	23
2.4 Positsioneerimislahenduste kasutamine liiklusjärelvalves .....	25
3. EMPIIRILINE UURING .....	28
3.1 Uuringu eesmärk, meetod ja protsess .....	28
3.2 Intervjuu tulemuste analüüs .....	29
KOKKUVÕTE .....	39
<i>SUMMARY</i> .....	41
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU .....	44
LISA 1. JOONIS 1. GPS-SATELLIITIDE STRUKTUUR .....	47
LISA 2. JOONIS 1. A-GPS'I SIGNAALIDE STRUKTUUR .....	48
LISA 3. JOONIS 1. STARCHASE TÖÖPÕHIMÕTETE ILLUSTRATSIOON ....	49
LISA 4. EMPIIRILISE UURINGU KÜSIMUSED INTERVJUEERITAVATELE.	50

## MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU

A-GPS – *assisted GPS* (abistav positsioneerimissüsteem)

A-S – *anti-spoofing* (andmete moonutamine)

COGO – *coordinate geometry* (koordinaatgeomeetria)

EUROSUR – *European external border surveillance system* (Euroopa piiride valvamise süsteem)

E-OTD – *enhanced observed time difference* (tehnoloogia ja positsioneerimissüsteemi signaal)

FCC – *Federal Communications Commission* (föderaalne kommunikatsiooni komisjon)

GIS – *Geographical information system* (geoinfosüsteem)

Glonas – (*Globalnaja navigatsionnaja sputnikovaja sistema*) Vene globaalne navigatsiooni-satelliidi-süsteem

GNSS – *global navigation satellite systems* (globaalne navigatsiooni satelliidisüsteem)

GPS – *global navigational system* (globaalne positsioneerimise süsteem)

IMEI – *international mobile equipment identity* (mobiiltelefoni unikaalne seerianumber)

IMSI – *international mobile subscriber identity* (rahvusvaheline mobiilituvastus)

JPO – *joint program office* (standartse positsioneerimissüsteemi haldamise ühisprogramm)

LIDAR – *light detection and ranging* (laserskaneerimisseade)

Navstar – *navigational satellites time and ranging* (satelliitide aja ja ulatuse navigatsioon)

PPS – *the precise positioning service* (täpne positsioneerimisteenus)

SA – *selective availability* (selektiivne kättesaadavus)

SD – *selective denial* (selektiivne eitamine)

SIM – *subscriber identity module* (abonendi tuvastusmoodul)

SPS – *the standard positioning service* (standardne positsioneerimisteenus)

TETRA – *Terrestrial Trunked Radio* (maapealse sidevõrgu raadiojaam)

TOA – *Time of Arrival* (saabumisaeg)

## SISSEJUHATUS

Aastate jooksul on tehnika pealetung erinevatele valdkondadele olnud märkimisväärne. Üha enam tähelepanu on hakatud pöörama tehnika kaasaegsusele ja kuidas selle abil teha oma elu kergemaks ja täita tööalaseid eesmärke tõhusamalt. Politseiasutuses on väga oluline valdkond tehnika arendamine. Eesti on tehnika arengu osas, võrreldes teiste Euroopa riikide politseiorganisatsioonidega, saanud palju positiivset tähelepanu. Politseis on kasutusel olnud, on hetkel kasutuses ning ka väljatöötamisel mitmeid erinevaid andmebaase ja programme, mis lihtsustavad ametnike tööd, eesmärgiga saavutada kiirem andmete kättesaadavus. Kuigi progress tehnika valdkonnas on olnud viimastel aastatel märkimisväärne, siis areng on pidev protsess ja peabki seda olema. Arenev tehnika pakub pidevalt uudseid ja muutuvaid võimalusi. Eesti politsei eesmärk lähimatel aastatel peaks olema nii olemasolevate süsteemide töökindlus kui ka lahenduste väljatöötamine, mis töötaksid ka mitte igapäevastes tingimustes, vastates samas kaasaja nõuetele.

Vajadus analüüsida, uurida ja täiendada olemasolevaid süsteeme on pidev, sest tehniline ja tarkvaraline areng on samuti pidev ja kiire. Me peaksime püüdma arenguga kaasas käia ja ideaalis ka ette hinnata oma vajadusi. Sellest tuleneb ka töö teema aktuaalsus ja tehnoloogia pideva arengu tõttu ka uudsus.

Samas on kaasaegsed tehnilised vahendid ja tarkvara kättesaadavad ja kasutatavad ka õigusrikkujatele. Oma vahenditega, sealhulgas teadmistes ja oskustes neid rakendada, ebapiisav ees- või kaasaskäik raskendab oluliselt õigusrikkumiste ennetust ja süütegude uurimist. Positsioneerimissüsteemide tehniline ja tarkvaraline areng on kiirem, kui politsei seda rakendada jõuab. Nii Eestis kui mujal maailmas kasutuses olevate süsteemide ja tarkvara rakendamisevõimaluste tutvustamine politseitöös aitab ametnikel paremini ära kasutada olemasolevaid võimalusi ning arvestada vabalt kättesaadavate seadmete rakendamisega, mida võidakse kasutada ka kuritegelikel eesmärkidel. Nimetatud asjaolud ajendasid autorit seda valdkonda põhjalikumalt uurima. Eeltoodust tuleneb lõputöö ajend ja probleem.

Positsioneerimisvõimekus on tänapäeval oluliselt suurem, kui seda osatakse kasutada. Senise praktika näitel võib väita, et väheste teadmiste ja oskuste tõttu ei kasutata olemasolevaid positsioneerimissüsteeme täiel määral ning samuti on olemas palju muid välja töötatud lahendusi, mille kasutamisest ei olda teadlikud.

Lõputöö eesmärk on välja selgitada positsioneerimisvajadused korrakaitsepolitseis ning millistes korrakaitse valdkondades saab positsioneerimist senisest enam rakendada. Eesmärgi täitmiseks on autor püüanud kaks uurimisküsimust:

- 1) milles seisneb positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis, et tagada operatiivsem tööülesannete täitmine?
- 2) mis takistab positsioneerimisvõimaluste aktiivsemat kasutamist?

Tänapäeval, kus tehnilised lahendused on mitmekülgsed ja avarate võimalustega, peab teadma ka seda, milline on konkreetne vajadus arendamise suunal. Käesoleva lõputöö laiema eesmärk on välja selgitada, mis suunas Eesti politsei peaks enim arendama positsioneerimissüsteeme ning teha põhjendatud ettepanekud kiiremaks arenguks.

Lõputöö koosneb kolmest osast. Esimeses peatükis antakse ülevaade positsioneerimissüsteemi tervikust ja teoreetilisest taustast. Teises peatükis tuuakse esile korrakaitsepolitsei positsioneerimisvajadus teenistusülesannete kiiremaks täitmiseks. Kolmas peatükk sisaldab empiirilist uuringut ja analüüsi positsioneerimissüsteemide rakendamise kohta korrakaitsepolitseis. Kokkuvõttes on toodud esimestest peatükkide alusele tuginevad ettepanekud positsioneerimissüsteemi arendamiseks.

# 1. POSITSIONEERIMINE

## 1.1 Positsioneerimissüsteemi loomine ja tööpõhimõte

Peatükk annab esmalt ülevaate positsioneerimissüsteemi töötamisest ning arenguetappidest, mille kaudu on süsteem jõudnud tänapäeva.

Globaalne positsioneerimise süsteem – GPS – sai alguse Ameerika Ühendriikidest, kus oli vajadus kasutada täpseid navigatsioonisüsteeme sõjaväes. Külma sõja ajal oli tuumasõja oht Ameerika Ühendriikidele piisavaks põhjenduseks, mis õigustas miljardite dollarite kulutamist positsioneerimissüsteemile. Positsioneerimissüsteemi tehnoloogiat kasutati ära allveelaevade raketidel, õhujõu pommitajatel ja mandritevahelistel raketidel. Paralleelset positsioneerimissüsteemi loomisega arendasid merevägi ja õhuvägi ka oma tehnoloogiaid samadeks eesmärkideks. (Why...2007)

Globaalne positsioneerimise süsteem võimaldab toimetada mingit objekti planeet Maa lähedasse etteantud koordinaatidega mis tahes punkti. Juhitav objekt saab positsioneerimissüsteemi abil katkematult andmeid enda asukoha ning liikumise suuna ja kiiruse kohta. Need andmed võimaldavad korrigeerida liikumist kas käsitsi, automaatselt või kaugjuhtimise teel. Süsteemi töö põhineb elektromagnetlainete püsiva kiirusega sirgjoonelisel levil läbi kosmose tiirlevatelt erelistelt navigatsioonisatelliitidelt nende pardal paikneva positsioneerimissüsteemi vastuvõtjani. Süsteem on kasutatav merel, õhus ja maismaal. Signaali leviprobleeme võib esineda üksnes kõrghoonestusega linnade kitsastel tänavatel või tihedas metsas, kus kõrvalised objektid varjutavad satelliitide raadionähtavuse. Tänapäeva positsioneerimissüsteem on vaba esimese põlvkonna satelliitnavigatsioonisüsteemide Transit ja Tsikada põhipuudustest: lühiajaline raadionähtavus ja pikad pausid, kõrguse ja kiiruse hindamise võimaluse puudumine, objekti liikumisest tingitud asukoha määramise meetodiline viga tuli logi ja kompasside näitude põhjal kompenseerida, ei olnud aeronavigatsiooniks kasutatav. (Sullakatko 1995:5-20)



Kõige esmased positsioneerimissüsteemi arendamise tehnoloogiad ei erine väga palju tänapäevasest tehnoloogiast, kuid oluliselt täpsem ning ka tänapäevale sarnasem tehnoloogia võeti kasutusele Navstari loomisega.

Ameerika Ühendriikides loodud positsioneerimissüsteem Navstar tagab potentsiaalselt väga suure täpsuse, kuid lähtudes omaniku huvidest, on see salajaste (P- ja Y-) koodide tõttu tehniliselt kättesaadav vaid NATO (*North Atlantic Treaty Organization*) ühendatud relvajõududele. Tsiviilkasutajad peavad leppima tavalise (C/A) koodi abil saadava mõnevõrra väiksema täpsusega. Süsteemi kasutamine on seejuures tasuta, piisab vaid vastava seadme soetamisest. Endises NSVL-s loodi samalaadne positsioneerimissüsteem Glonass, mis tagab praegu tsiviilkasutajale isegi parema täpsuse kui Navstar. Nimelt on Glonassi salajane täpne kood „lahti muugitud“ ja avalikult kättesaadav. Kuna selle süsteemi edasine haldamine pole prognoositav, ei ole lääne elektroonikatööstus vastava aparatuuri masstootmist alustanud. Süsteem Navstar koosneb ca 20 000 km kõrgusel tiirlevatest ning pidevalt navigatsioonisignaale ja -sõnumeid kiirgavatest satelliitidest, maapealsetest juhtimiskeskustest ning tarbijate aparatuurist. Satelliitide arv ja orbiidid on valitud nii, et mõõtmisi saab teha vähemalt nelja satelliidi abil suvalises maakera punktis ööpäevaringselt. Maapealsed kontrolljaamad jälgivad pidevalt satelliitide liikumist ja väljakiirgavate navigatsioonisignaali sünkroonsust. Saadavate andmete põhjal koostatakse lühi- ja pikaajalised orbiitide ja pardakellade paranduste prognoosid. Tulemused edastatakse sideseansside ajal juhtimiskeskusest satelliitidele. Viimased aga edastavad need vastavalt kehtivusaegadele navigatsioonisõnumi kaudu tarbijale. Tarbijate aparatuur fikseerib navigatsioonisignaali saabumiskellaajad ja lainepikkuselised sagedusnihked ning arvutab nende põhjal kaugused ja kiirused jälgitavate satelliitide suhtes. Navigatsioonisõnumi põhjal arvutatakse satelliitide asukoht ja kiirus signaali kiirgamise momendil. Nende andmete põhjal määratakse objekti asukoht maapealses koordinaatide süsteemis. Peale navigatsiooniotstarbelise aparatuuri toodetakse Navstaril põhinevaid geodeetilisi kaugusmõõtureid ja universaalseid asukoha- ning kiirusandureid transpordivahenditele, rakettidele jt

tsiviil- ja militaarotstarbelistele liikuritele. Kuni 1991. aastani takistas positsioneerimissüsteemi-tehnoloogia laialdast rakendamist kaks põhjust: selle ajani ei olnud orbiitidel piisavalt satelliite, mistõttu süsteem oli kasutatav suhteliselt harva ja lühiajaliselt, teine ja olulisem takistus oli positsioneerimissüsteem-vastuvõtuseadmete kõrge hind. Alates 1991. a juulist on positsioneerimissüsteem Navstar kasutatav ööpäeva ringi üle kogu maakera. (Sullakatko 1995:5-20)

Ajaarvestamiseks ja koha positsioneerimiseks pakub positsioneerimissüsteem kahte erinevat võimalust: standardne positsioneerimine SPS, mis võimaldab tsiviilisikute juurdepääsu, ja täpne positsioneerimine PPS, millele on juurdepääs volitatud inimestel. Standardset positsioneerimissüsteemi haldab ühisprogrammi kontor JPO, kohaldades järelevalvet, et piirata süsteemi täpsust nendele, kes ei kasuta seda militaarsetel eesmärkidel. Positsioneerimissüsteemi teenus pakub olekuteavet orbitaalselt. Standardne positsioneerimissüsteem kasutab C/A koodi. Seda võivad vabalt kasutada kõik kasutajad pidevalt ja ülemaailmsel baasil. Tsiviilisikutel on positsioneerimissüsteemi kasutamisega kaasnenud mitmed erinevad võimalused, paljud tsiviilisikute rakendused kasutavad ühte või rohkemat positsioneerimissüsteemi kolmest komponendist: täpne asukoht, suhteline liikumine ja aja ülekanne. Tänu positsioneerimissüsteemi seadmete laiemale kasutuselevõtule on kasvanud üleüldine elanikkonna mobiilsus. Kella sünkroniseerimine võimaldab aja üleviimist, mis on oluline jaamade omavaheliseks sünkroniseerimiseks, et lihtsustada ja kiirendada asukohtade leidmist, kui tehakse nt hädaabikõne. Positsioneerimissüsteemi abil kasutavad inimesed asukoha määramist, mis hõlmab endas nii masina jälgimise süsteemi, inimese jälgimise süsteemi, ning viimasel ajal on populaarsust hakanud koguma ka lemmikloomade jälgimise süsteemid. Signaali saatjad paigaldatakse masinale, inimesele või lemmiklooma kaelarihmale, mis tagab ööpäevaringse jälgimise võimaluse ja mobiil või internet annab uuenedes teada, kus jälgitav on või kas on lahkunud piirkonnast. Tsiviilisikud kasutavadki positsioneerimissüsteemi peamiselt asukoha määramiseks, sealhulgas navigeerimiseks. Erinevaid ettevõtteid, mis pakuvad näiteks auto jälgimise

teenuseid, on mitmeid, ning samamoodi on tänapäeval saadaval palju erinevaid seadmeid. (Hofmann, Lichtenegger, Springe 2008:309-340)

Täpne positsioneerimisteenus kasutab P-koodi L1 ja L2 signaali. Täpne positsioneerimissüsteem on Ameerika Ühendriikide poolt sisuliselt piiratud ja seda saavad kasutada julgeolekuasutused. Kuna täpne positsioneerimissüsteem on piiratud kasutusloaga, siis ei ole võimalik ka täpselt kirjeldada selle funktsioone. Samas on see sarnane standardse positsioneerimissüsteemiga, kui viimaselt ei ole tahtlikult mingeid eeliseid ära võetud. Teadaolevalt on olemas kaks tehnikat, mis keelavad tsiviilkasutajatel süsteemi täieliku kasutamise. Esimene on selektiivne kättesaadavus SA ja teine teadlikult andmete moonutamine A-S. Positsioneerimissüsteemi kavandamise ajal oli eeldatud ulatuse täpsus C/A koodi järgi 400 m. Praktiliste testide käigus aga saavutati üllatavalt navigatsioonitäpsuseks 15–40 meetrit. Selektiivse kättesaadavuse eesmärgiks on takistada navigatsiooni täpsust. Üks moodus selle tegemiseks on satelliitkella sageduse häirimine. Kärbitakse orbitaalinformatsiooni jõudmist ülekantavasse navigatsioonisõnumisse selliselt, et satelliit ei saa täpselt arvutada koordinaate. Teadlikult identifitseerimata kasutajale saadetakse viga satelliidi positsioneerimisel tõlgib sarnase suhtelise algväärtuse ümber, mistõttu ei saagi informatsiooni saaja täielikult õiget infot oma asukoha kohta. Üks sellistest uuendusest oli selektiivne eitamine SD, millega sai keelata positsioneerimissüsteemi signaali lubamatutel kasutajatel nendes kohtades, kus sõjaväelist tegevust võis ohustada. Satelliitide struktuur on välja toodud lisas 1. (Hofmann, Lichtenegger, Springe 2008:309-340)

## 1.2 Mobiiltelefoni positsioneerimine

Tänapäeval kasutab politsei mobiiltelefonide positsioneerimist eesmärgiga välja selgitada mobiiltelefoni kasutaja asukoht. Selles alapeatükis antakse lugejale teoreetiline teadmine, kuidas on mobiiltelefonide positsioneerimine tehniliselt võimalik ning milliste järkudena on see välja arenenud.

Mobiilpositsioneerimise taganttõukajaks on olnud Ameerika Ühendriigid. 1996. aastal esitati nõue, et kõik mobiilsideoperaatorid peavad suutma määrata hädaabinumbrile 911 helistajate asukoha hiljemalt 1. okt 2001 täpsusega vähemalt 125 meetrit. See nõue, mis kannab nime E-911, on aluseks ka kommertsteenuste pakkumise võimaldamisele. FCC poolt paika pandud nõude esimene etapp hõlmab üldist süsteemi arhitektuuri, mis toetaks iga asukohamääramise tehnoloogiat ning teenuste üldisi aluseid, nagu kliendi privaatsus ja võimalus maksustada nii abonenti kui teenuse edasimüüjat. Tehnoloogiast leidis eelistamist *Time of Arrival*, mis on küll ebakindlam (see on võrgupoolne mobiiltermini asukohamääramine, kuid teostatav kõigi kasutuselolevate telefonidega). Teises etapis lisatakse E-OTD tehnoloogia ja positsioneerimissüsteemi signaali kasutamine. Need meetodid nõuavad ka mobiiltelefonipoolset mõõtmiste tegemist. (Kirikmäe 2001:17-33)

Riiklik häirekeskus ja mobiilsideoperaator alustasid koostööd 2000. aastal ning selle koostöö tulemusel sai määrata kõigi EMT võrgust hädaabinumbrile 112 helistanute asukoha. Tegu oli ühekordse positsioneerimisega, asukohatäpsusega linnas ja maapiirkonnas 500 m. Positsioneerimise kasutegurid on järgmised: see muudab häirekeskuse töö operatiivsemaks, väheneb valemäljakutsete arv, hädasolija turvalisus kasvab, abi on kindlustatud ka siis, kui hädasolija ei tea oma täpset asukohta (näiteks liiklusõnnetuste puhul ei osata tihti öelda, mitmendal maantee kilomeetril abi vajatakse), on võimalik positsioneerida ka Päästeameti liikuvvahendeid. Suuremate linnade puhul, kus mobiililevi tagatakse väikese piirkonnaga mikrokärgede abil, kuvatakse positsioneerimise tulemusena ekraanile selle kärje katvusala, mille kaudu kõne häirekeskusesse valiti. Kaardil väljendub see ringina, mille diameeter on umbes 500 m. Maapiirkondades, kus mobiilimastide tööraadiused ulatuvad 35 kilomeetrini, arvutatakse positsioneerimise tulemusel mobiiltelefoni kaugus tugijaamast. Kaardil kirjeldab helistaja asukohta sellisel juhul 500 m laiune kumer sektor. (Kirikmäe 2001:17-33)

Häirekeskuse võimekust positsioneerida helistajat on tänapäevani üha enam edasi arendatud. Kuigi politsei juhtimiskeskus täidab häirekeskusega sama eesmärki –

teenindada abivajajat, siis politsei juhtimiskeskusel puudub võimalus positsioneerida tänapäeval numbrile 110 helistajat. Tuleviku perspektiivis, kui politsei juhtimiskeskus ja häirekeskus ühendatakse üle kogu Eesti, saab ka politsei seda funktsiooni kasutada.

GSM-võrk koosneb mitmest eraldiseisvast üksusest. Tegu on GSM-süsteemi selle komponendiga, millega puutub kokku tavakasutaja taskutelefon. Mobiilterminalide valmistavad mitmed erinevad tootjafirmad ning ühe mobiilvõrgu küljes on palju erisuguseid telefone. Sellepärast on lahendustes väga täpselt määratletud terminalide tööparameetrid. Kinnitamaks oma mobiilterminali vastavust spetsifikatsioonidele, peavad tootjafirmad oma mudelitele saama tüübikinnituse. Mobiilterminalid on GSM-süsteemis võrkudest ja operaatorfirmadest sõltumatud. Kliendi identifikaatoriks on telefoni sisse paigaldatav SIM-kaart, ilma milleta telefon ei tööta. SIM sisaldab IMSI-numbrit, millega kasutaja on määratud mingi kindla operaatorfirma kliendiks. Samuti on SIMi peale talletatud raadioühenduse krüpteerimiseks vajalik informatsioon. Mobiilterminali enda identifikaatoriks on IMEI. Seda numbrijada võib võrk signaliseerimise käigus pärida, et teha kindlaks, kas terminal ei kuulu „musta“ ehk varastatud telefonide nimekirja. Ilma SIM-kaardita saab mobiilterminalilt helistada ainult rahvusvahelisele hädaabinumbrile 112. Need tegurid on politsei aspektist väga olulised. Nii tehakse isikute asukohti kindlaks läbi mobiiltelefoni asukoha positsioneeringu kui ka otsitakse varastatud telefone musta nimekirja kaudu. (Kirikmäe 2001:17-33)

Üks võimalus isikute asukoha väljaselgitamiseks läbi mobiiltelefoni on A-GPS ehk assisteeritud positsioneerimissüsteem, mida hakati kasutama Ameerika Ühendriikides pärast 11. septembri terrorirünnakuid 2001. aastal. A-GPS on mobiilsidevõrgu lisateenus, mis võimaldab kasutaja asukohta määrata mobiiltelefoni sisseehitatud positsioneerimissüsteemi vastuvõtjal. A-GPS toimib üle mobiilse internetiühenduse. Satelliitide andmed edastatakse spetsiaalsest serverist, mis neid reaalsajas jälgib. A-GPS on mobiilioperaatoritest sõltuv süsteem, mis teatud tingimustel võimaldab kiirendada töö alustamist satelliitidel baseeruvatel

positsioneerimissüsteemi süsteemidel. Kõige rohkem kasutaksegi A-GPS-i mobiiltelefonides. A-GPS arendati välja Ameerika Ühendriikides eesmärgiga abistada hädaabikeskustele laekunud mobiilikõnede tegijate asukoha väljaselgitamist. Tavalise positsioneerimissüsteemi seadmed kasutavad satelliitidelt saadavaid signaale oma asukoha määramiseks, kuid raskemates tingimustes, näiteks linnas, kus on palju kõrgeid betoonist, metallist ja klaasist objekte, on positsioneerimissüsteemi töö kõvasti häiritud. Signaal eksleb majade vahel ning kasutajale võidakse kuvada vale asukoht. A-GPS proovib neid takistusi eirata erinevatel viisidel, kasutades mobiilimastidest pärinevat infot. Üldjuhul leitakse mobiili asukoht läbi signaali tugevuse, mis jõuab mastidest telefoni. Telefonist saadetakse mastidesse pisike andmeside pakett ning lähtudes sellest, kui kiiresti ning mis nurga alt see mastidesse jõuab, arvutab mobiilifirma server välja, kus paketi saatnud telefon asub. Kui telefonis on sees ka positsioneerimissüsteemi moodul, võib telefon kasutada asukoha info saamiseks eelistatult seda varianti, kuna A-GPS kasutamine on tasuline päring. Ameerika näitel mobiilsideoperaatorid tihti ei soovi politseiga koostööd teha ning oma kliendi andmeid niisama loovutada, viidates klientide privaatsusele. (Jarvinen DeSalas, LaMance 2002)

A-GPS-i täpsus jääb tihti alla positsioneerimissüsteemile, eriti just piirkondades, kus on vähem maste. Linnades töötab A-GPS alati täpsemini. Lisaks ei toeta A-GPS pidevalt muutuva asukoha määramist. Iga päring nõuab eraldi positsioneerimise alustamist ning seepärast ei ole võimalik näiteks auto liikumist reaalajas vaadelda. (Assisted...01.04.2011). Joonis, kuidas levivad A-GPS-signaalid, on lisal 2.

### 1.3 Geoinfosüsteemi kaardikihid

Positsioneerimisest tuleneval andmete kasutamisel on oluline, et selle saanud politseiasutusel või ametnikul on võimalik infot võimalikult eesmärgipäraselt kasutada. Selle info ja võimaluse, kuidas töödelda positsioneerimistulemusi, määravad geoinfosüsteemi kaardikihid ehk kuidas on info nähtav digitaalsel kaardil ning mis võimalused sellega veel avanevad. Käesolevas peatükis antakse ülevaade, mis võimalused on geoinfosüsteemi kaardikihtidega olemas ning kuidas on võimalik neid kasutada nii politsei vajadusest lähtuvalt kui ka teistes valdkondades.

Geoinfosüsteem kasutab geograafia põhitõdede uurimiseks arvuteid ja tarkvara. See aitab leida asukohta uutele ettevõtetele ja jälgida keskkonnaseisundit, aitab leida kõige kiiremaid marsruute ja uusi turundusväljavaateid ning võtab andmebaaside ridadest ja veergudest numbrid ja sõnad ning asetab need kaardile. Kaupluseomanik näiteks saab digitaalselt kaardilt vaadata, millistes piirkondades on palju kliente. Geoinfosüsteem aitab inimesel vaadelda, mõista, esitada küsimusi, tõlgendada ja visualiseerida andmeid, mis ridade ja veergude puhul lihtsalt ei ole rakendatav. Kui andmed on kaardile kantud, saab olemasolevat kohainformatsiooni kasutades leida vastused, mis aitavad langetada otsuseid. Geoinfosüsteem seisneb korrapärade leidmises. Tänapäeval olemasoleva tohutu informatsioonihulga juures on geoinfosüsteem võtmevahendiks selle kõige mõistmisel. Kuna kohaga on seotud nii palju informatsiooni, siis aitab geoinfosüsteem leida korrapära, mida me ilmselt ilma kaardita ei suudaks leida. Geoinfosüsteemi abil saab koostada temaatilisi kaarte, mis aitavad korrapärasust illustreerida. Liiklusõnnetuste uurimiseks võime kõigepealt koostada kaardi, kuhu kanname iga õnnetuse asukoha. Edasi võib õnnetused kodeerida toimumisaja järgi. Võime kasutada üht värvi öösel toimunud õnnetuste ja teist värvi päeval toimunud õnnetuste jaoks ning sellisel juhul näeme tõenäoliselt palju täielikumat korrapära. Klientide kodude ja töökohtade kaardistamine aitab pankadel leida paremaid asukohti sularahaautomaatidele. Kuritegude kaardistamine aitab leida kohad, kus on vajadus suurema politsei järelevalve järele. Geoloogia ja maapinna temperatuuride kaardistamine aitab geolooge mineraalide, nafta, maagaasi ja teiste maapõuevarade otsimisel. Kui nad suudavad leida tõenäoliste asukohtade

korrapära, siis saab hoida kokku raha ning väheneb puurimise negatiivne mõju keskkonnale. Linna pargialade kaardistamisega võib linnavalitsus tuvastada vajaduse uute roheliste alade järele. Lindude rändeteede kaardistamine aitab kaitsta ohustatud liike. Geinfosüsteem aitab meil leida korrapärasusi nii tehis- kui looduslikel aladel ning aitab aru saada maailmas toimuvatest protsessidest. (Suurna, Sisas 2010)

Eelpool välja toodud sisulisi võimalusi on ka politseil võimalik oma teenusekvaliteedi tõstmiseks paralleelselt ära kasutada, seda nii politseipatrullide monitooringuks kui ka piirkonnas toimuvast ülevaate saamiseks, millised ehitustööd, üritused, katkestused või ka asutused piirkonnas paiknevad. Sellele infole tuginedes on võimalik planeerida politseilisi tegevusi ning mõningatel juhtudel on patrullil kasu ka väljakutse lahendamisel. Näitena saab välja tuua olukorra, kui piirkonda mitte tundev ametnik peab liikuma väljakutsele, teekonda planeerides on kaardi peal välja toodud kohad, kus tee on suletud või toimumas rahvaüritus ning mida peab kiiremaks ja ohutumaks kohale jõudmiseks arvesse võtma. Samuti kui viiakse läbi politseioperatsiooni massiüritusel, on operatsioonijuhil võimalik saada hea ülevaade ümberkaudses piirkonnas toimuvast.

Paljude ettevõtlusalade organisatsioonid, näiteks tööstuses ja panganduses peavad täitma valitsuse kehtestatud keskkonnakaitse ja siseriikliku kaubanduse nõudeid. Geinfosüsteem aitab ettevõtetel täita nii kohalikke kui riiklikke nõudeid. Üleujutuste ja orkaanide korral päästab päästeamet palju elusid ja vara. Geinfosüsteem aitab leida varjupaiku, jagada toitu ja arstiabi ning vajaduse korral evakueerida inimesi. Geinfosüsteem aitab meid ka telekommunikatsiooni probleemide korral. Kui telefonid ei tööta, siis järelkult on mingis võrguosas ühendus katkenud. Geinfosüsteemi abiga saame üles leida katkenud ühendusega võrguosa. Seda informatsiooni kasutades saavad telefonivõrgu töötajad ühenduse jälle taastada. (Suurna, Sisas 2010)



2011. aasta kevadel valmistas Maa-amet teemakaardi, mille abil saab prognoosida võimalikke üleujutusalasid Tartus, Pärnus, Haapsalus ja Kuressaares. Tänu täpsetele aluskaartidele on üleujutuste kaarti vaadates kohe selgesti näha, millised tänavad, hooned ja katastriüksused üleujutuse korral vee alla jääksid. Huvipakkuva hoone või tänava leidmiseks tuleb kasutada uuenenud aadressiotsingut, millega otsitava koha senisest kiiremini ja mugavamalt üles leiab. Varasemast parema veetaseme tõusu modelleerimise ja reljeefi kujutamise aluskaardil võimaldasid täpsustatud kõrgusandmed, mille Maa-amet kogus aastatel 2008–2010 tehtud aerolaserskannimisel. (Villmann 10.03.2011)

Geoinfosüsteem kasutab kogu ülejäänud informatsiooni asukohtade võtmeindeksi muutujana aegruumi asukohta. Just nagu suhteline andmebaas, mis sisaldab teksti või numbreid, on võimeline ennast tavaliste võtmeindeksite muutujate kaudu siduma paljude erinevate tabelitega, saab geoinfosüsteemi kasutades asukohta kui võtmeindeksi muutujat siduda muidu seotetu informatsiooniga. Võtmeks on asukoht ja/või ulatus aegruumis. Igale muutujale, mida saab ruumis lokaliseerida, on võimalik geoinfosüsteemi kasutades viidata. Asukohad Maa aegruumis võivad olla salvestatud kuupäevade, esinemise aegade või x-, y- ja z-koordinaatidena, mis esitavad vastavalt pikkuskraadi, laiuskraadi ning kõrgust. Geoinfosüsteemi koordinaadid võivad esindada viiteid teistele kvantitatiivsetele süsteemidele, näiteks maantee miilmärk, hoone aadress, geodeedi mõõtemärk, ristmik. Kuid alalise ruumilise andmestiku salvestamiseks kasutatud ühikud varieeruvad laialdaselt, isegi kasutades täpselt samu andmeid. Kõik Maa aegruumi asukohad ning ulatuse viited peaksid ideaalsel juhul olema seotud teineteisega ning ka füüsilise asukohaga või ulatusega aegruumis. Olles seotud täpse ruumilise informatsiooniga, on võimalik uskumatult suure mitmekesisusega reaalse maailma ning projekteeritud mineviku või tuleviku andmeid analüüsida, tõlgendada ja esitada, edendamaks haridust ning hõlbustamaks otsuste tegemist. Tänu neile geoinfosüsteemi peamistele omadustele on hakatud looma uusi teaduslikke uurimusi käitumisest ning mustritest. (Suurna, Sisas 2010)

Nende andmete põhjal saab koostada digitaalse kaardi, mis on politsei jaoks oluline siis, kui saab analüüsida kuritegude, õnnetuste või muude statistiliste tegurite arvu, mis puutuvad politseitöösse. Selle info põhjal on võimalik järeldusi teha probleemidest kindlas piirkonnas ning võtta vastu otsuseid olukorra parandamiseks. Politsei puhul on kõige olulisem, et info, mida töödeldakse, oleks õige ja täpne. Tehnilise lahenduse puhul peab olema kindel, et saame seda kiiresti tingimusteta kasutada, geoinfosüsteemi asjatundlik kasutamine sõltub mitmetest nüanssidest, mida peab iga ametnik teadma.

Geoinfosüsteemi täpsus sõltub algandmetest ning sellest, kuidas need on vastavatele andmetele viitamiseks kodeeritud. Geodeetidel on asukoha positsioneerimiseks positsioneerimissüsteemi kasutades õnnestunud pakkuda asukohatäpsust. Suure võimekusega arvutid, veebitehnoloogiad, kõrge resolutsiooniga digitaalsed reljeefikaardid ning aerofotod on muutnud geoinfosüsteemi kvaliteeti, kasulikkust ning ootusi. Välja on töötatud ka teistsugused andmeallikad, mis on samuti geoinfosüsteemi üldise täpsusega seotud. Nendeks on näiteks paberkaardid, mida ei peeta soovitud täpsuse saavutamiseks väga sobivateks, kuna kaartide vananemine mõjutab nende dimensionaalset stabiilsust. Geoinfosüsteemi jaoks digitaalse topograafilise andmebaasi loomisel on peamiseks andmeallikateks topograafilised kaardid, lisaallikateks on aerofotod ning satelliitpildid. Väga olulisteks aspektideks on kaardi mõõtkava ning geograafilise ala esitusviis. Kaardi digitaliseerimiseks peab kaart olema teoreetilistes dimensioonides kontrollitud, seejärel skaneeritud rasterkujule ning selle tulemusena saadavale rasterandmestikule tuleb omakorda anda teoreetiline dimensioon. Ebamäärasus on geoinfosüsteemi loomise juures märkimisväärne probleem, kuna ruumilisi andmeid kiputakse kasutama, saavutamaks eesmärke, mille jaoks need pole mõeldud. Mõned kaardid loodi palju aastakümneid tagasi, kui arvutitööstus polnud veel oma perspektiivi saavutanud. See on viinud tavalistele normidele mittevastavate ajalooliste kaartideni. Kaardi täpsus oli kartograafias vähetähtis. Kõik kaardid loodi kommunikatsiooni eesmärgil. Kaartide koostajad kasutasid maailmast kujutluspildi loomiseks ajalooliselt kindlaks

määratud tehnoloogiat: sullepead ja paberit. Kartograafid tundsid vähest vajadust võtta informatsiooni edastamise aluseks täpsust. (Suurna, Sisas 2010)

Tänapäeval on Eestis olukord, kus erinevad jõustruktuurid kasutavad erinevaid geoinfosüsteemi kaardikihte. Korrakaitsepolitsei kasutab e-politseis kasutuses olevat kaardikihti, kuid teised asutused, kellega politsei teeb koostööd, näiteks häirekeskus, keskkonnainspeksioon, kaitseliit ja piirivalve kasutavad veel omakorda erinevaid. Ühtsete kaardikihtide korral on hea, kui kõik siseriiklikud struktuurid kasutavad samu andmeid, mis lihtsustaks erinevate asutuste omavahelist koostööd ja vähendaks arusaamatuste riski. Teoreetilise materjali andmetel on võimalused kasutada erinevaid kaardikihte väga laiad. Eesti politseis on alapeatükis eelpool nimetatud lisavõimalused realselt kasutamata.

## 2. POLITSEI POSITSIONEERIMISVAJADUS

### 2.1 Satelliitide kasutamine

Politseiasutustes on positsioneerimine ja satelliitide kasutamine vajalik mitme eesmärgi nimel. Ühelt poolt on see kasulik ressursi juhtimiseks, teiselt on võimalik tehnilist tuge ära kasutades jälgida, mis toimub seal, kus politseijõudusid parasjagu ei ole. Üks selline võimalus on satelliitide abil toimuva jälgimine, mida tingimuslikult on võimalik kasutada ka Politsei- ja Piirivalveametil.

Ameerika Ühendriikides on kasutuses erinevaid satelliite, mis mõeldud julgeoleku- ja korrakaitseasutuste erinevate riskide maandamiseks ja töö tõhustamiseks. Seal on välja töötatud ja kasutuses nn luuresatelliidid. Ühendriikide valitsuse kasutuses olevaid satelliite kasutatakse ka riigipiiri kaitsel. Satelliidid suudavad fikseerida kõiki liikumisi, mis piirialal maapinnal toimuvad, tuvastada sõidukeid ja osa allikate kohaselt ka sõidukite registreerimisnumbreid. Kogu infot on võimalik kuvada digitaalsel kaardil, kus info on kompaktselt koos. (Besters, Brom 2009)

Iga riigi huvides on, et riigipiir oleks kaitstud. Eesti kuulub Schengeni alasse ning avatud on kõik piirid, välja arvatud Ida- ja Kagu-Eestis, mis külgneb Venemaaga. Seega on Venemaaga külgnev ala strateegiliselt väga oluline turvalisusrisk nii Eestile kui ka kogu Euroopale. Igal riigil on kindlasti omad meetodid, kuidas nad tagavad selle, et riigipiiril ei toimuks ebaseaduslikku ületamist, ja tehakse tööd selle nimel, et ebaseaduslikud piiriületamised, eriti grupiviisilised, saaksid avastatud.

Euroopa Liidus on kasutusel satelliidid, mis mõeldud välispiiri turvalisuse suurendamiseks. Algselt olid satelliidid kasutusel kriisipiirkondades, kuid hiljem hakati neid kasutama julgeoleku tagamiseks Euroopa Liidus. Projekt kannab nime *EUROSUR* ja mõeldud Euroopa Liidu liikmesriikidele eesmärgiga vähendada immigrandide arvu, kes sisenevad Euroopa Liitu illegaalselt, suurendada võimalust

piiri jälgimisel ja võimekust, et võidelda piiriülese kuritegevuse vastu. (Examining...2008)

## 2.2 Politseiresursi positsioneerimine

Oluliselt kättesaadavamad positsioneerimissüsteemi rakendust kasutab korrakaitsepolitsei oma igapäevatoos. Tavapärasemaid positsioneerimissüsteemi kasutusi toimub korrakaitsepolitsei süsteemis patrullide asukoha määramise ja liikumise juhtimiseks. Tänapäeval on kõik patrullisõidukid varustatud positsioneerimissüsteemi seadmega ning seeläbi on nad juhtimiskeskusele nähtavad digitaalselt. Selline lahendus tagab kõige lähema patrulli saatmise sündmuskohale ning seeläbi on oluliselt suurem võimalus jõuda kiiremini abivajajani ja sekkuda vajadusel õigusrikkumisele võimalikult kiiresti.

Patrullidel on võimalik näha digitaalsel kaardil teiste patrullide asukohti. Igapäeva välitöös on tegemist väga olulise funktsiooniga mitmel põhjusel. Näiteks kui ühel patrullil tekib hädaolukord ning vajutatakse paanikahäire nuppu, siis lisaks juhtimiskeskusele näevad seda ka veel teised patrullid ning see tagab kiirema abi, kuna on näha abivajava patrulli asukoht ja tema liikumine. Liikudes sündmuskohale, saab mobiilselt vaadata, millised patrullid asuvad lähipiirkonnas ja milline on nende staatus – vaba, kinni. Ühtlasi on võimalik jälgida enda asukohta ja teha aadressi päringuid. Antud funktsioon võib olla kriitilise tähtsusega, kui liigutakse sündmuskohale, kus on kiiresti politsei abi vaja, kuid toimkond ei tunne piirkonda või tänavat. Tänu sellele on võimalik tänav üles otsida ja sõita kohale kõige otsemat marsruuti pidi. Politseiametnike töö ei seisne ainult autos istumises. Olukorra lahendamiseks on vajalik ka autost lahkuda ja näiteks jalgsi,- ratta- või mopeedipatrullid ei ole nähtavad kolleegidele. Selle tõttu ei ole võimalik saata abi, kuna puudub võimalus ametniku asukoht tuvastada.

Patrullautost väljas liikuvate politseiametnike asukoha määramiseks on tänapäeval loodud rakendus, mis kannab nimetust „XY-monitor“. Selle rakenduse kaudu saab

lisaks TETRA raadiojaamade asukohta jälgimisele teha ka mitmeid teisi toiminguid. Aastatel 2008– 2009 läks Päästeamet ja politsei, üle TETRA raadiosidele. TETRA eeliseks on erinevad kõnegrupid, parem kvaliteet ja ka raadiojaamade nähtavus digitaalselt kaardil, mis tuleneb sellest, et jaam edastab oma asukohta koordinaate.

XY-MONITOR-lahendus on välja töötatud, toetamaks mobiilsete üksuste operatiivset juhtimist, seda nii igapäevatoos kui ka suurürituste/ õnnetuste juhtimisel. Lahendus võimaldab jälgida TETRA terminalidega varustatud üksuste paiknemist ning staatust. Samuti on võimalik edastada terminalidele sõnumeid. Antud tarkvara lihtsustab oluliselt nii operatiivjuhtimist kui ka tavapärast tööd näiteks juhtimisekeskuses. Programmi loomise vajadus tekkis 2010. aasta kevadel, kui Tallinnas toimus NATO tippkohtumine ning üle Eesti tulid pealinna kokku politseinikud eri prefektuuridest, kelle tööülesannete paremaks täitmiseks oli vajalik neid jälgida ja suunata. XY-monitor rakendus on hakanud levima igapäevatoosse 2012. aasta kevadel, seega praegu on keeruline välja tuua rakenduse kõiki eeliseid, probleeme ja tuleviku arengusoove, sest seda ei ole jõutud igapäevaselt veel piisavalt kasutada.

Lisaks kaardirakendustele toimub tarkvara kaudu kasutajate, kes ja kui kaua milliseid seadmeid näeb ning terminalide haldus, millises grupis mingi seade on ja kui kaua seda kaardirakendust näidatakse. Kasutajal on võimalus sorteerida erinevaid grupe, kasutades selleks filtreid, mida ta soovib näha kaardi peal ja mida mitte. Kuna TETRA raadiojaamad võimaldavad saata staatust - vaba, liigun, kohal, paanika antud süsteemi, siis kasutajal on võimalik valida, milliseid seadmeid ta kaardil näha soovib (XY...2010).

Ühtlasi see lihtsustab tööd, kuna realselt saab kontrollida kõiki ametnikke individuaalselt ja jälgida nende asukohti, mitte ainult patrullauto paiknemist.

Lisaks raadiojaamade ja patrullautode asukohta määramisele avaneb positsioneerimissüsteemi kaudu veel hulgaliselt mitmeid teisi võimalusi, millel oleks

kasutegur ka politseiressursi juhtimisel. Suuremates Lääne-Euroopa riikides ja Põhja-Ameerikas on turule tulnud mitmeid teenusepakkujaid, kes võimaldavad klientidel oma positsioneerimissüsteemi seadme pealt kuvada reaalses teelõigud, kus on ummikud, remonttööd või muud takistused, mistõttu saavad inimesed valida sihtpunkti jõudmiseks teise tee. (Thiessenhusen, Schäfer, Wagner 2006)

Selline teenus võimaldab suunata politseipatrulle paremini sündmuskohtadele, samuti annab ülevaate, kus piirkonnas samalaadsed probleemid parasjagu on, ning teistele instantsidele oleks võimalik edastada infot, milliseid jõude oleks vaja kuskil rakendada, näiteks tänavapuhastus, lumekoristus, päästeteenistus.

### 2.3 Erasisikute leidmine positsioneerimisvahendite abil

Eestis on vastavalt elektroonilise side seadusele sideettevõtja kohustatud politseile või päästeteenistusele edastama oma kliendi asukoha informatsiooni. Seda juhul, kui on oht isiku elule või tervisele, ning seda infot peab sideettevõtja esitama tasuta. (Elektroonilise...08.12.2004)

Tänapäeval puudub võimekus ja võimalus koheselt positsioneerida isikuid, kes helistavad politsei lühinumbril 110. Esineb mitut liiki helistajaid, kes teevad valeväljakutseid, ähvardusi, on hädas, kuid ei suuda oma asukohta täpselt kirjeldada. Nende puhul on vajalik, kui iga kõne puhul omab juhtimiskeskuse operaator võimekust, et tema ette kuvab digitaalsele kaardile või tekstiinfona helistaja asukoht. Igapäevatööst võib välja tuua olukorra, kus inimene on teinud väljakutse politseile, kuid patrulli kohale saabudes ei saada enam teatajaga ühendust. Tekib olukord, kus politsei ei saa juurde koguda vajalikku infot, mis on väljakutse parema teenindamise nimel vajalik.

Sellise võimaluse juures annab see kohe alguses teadet vastu võttes informatsiooni inimese asukoha kohta ning kui isiku telefoni positsioneerimishäire on erinev teataja

enda sõnade kohaselt olevast asukohast, on see oluline märk, et teataja võib tahtlikult valeinformatsiooni anda.

Veelgi enam on operatiivteenistustele vajalik kiiresti selgeks teha abivajavate inimeste asukoht. Eriti puudutab see politseid, kuna kadunud isikute leidmise ülesanne on just politseil.

Lisaks mobiiltelefonide positsioneerimisele on politseitöö vajalik ka eraisikute sõiduautode asukoha kindlaks tegemisel, kui need on varastatud. Paljudes Euroopa riikides, näiteks Inglismaal ja Saksamaal, on võimalik politseil otsida varastatud sõidukeid oma andmebaaside kaudu. Loomulikult hõlmab erasõidukite jälgimine mitmeid keerukaid protseduure alates seadusandlusest kuni tehniliste lahendusteni välja, kuid võttes eeskju teiste riikide lahendustest, suureneks tõenäosus kätte saada varastatud sõidukeid. Varastatud autode leidmine tänu nendesse paigaldatud sõiduki asukoha määramise seadmetele on rohkem turvafirmade valdkond. Antud teenus nõuab ka olulist rahalist väljaminekut, mistõttu ei ole autoomanike seas laialdaselt levinud. (Mustafa, El-Tarhuni 2006)

Teine probleem on vargused autodest. Raskeveokite puhul, mis transpordivad hinnalisi koormaid, on kahju ulatus üldjuhul väga suur. Kõige elementaarsem on lisada tavalisele positsioneerimissüsteemi jälgimisseadmele sõidukisse paanikanupp. Selle vajutamisel ei pea süsteem pikalt mõtlema ning olukorda analüüsima ning saab alarmsõnumi kiiresti edastada. See on abiks eelkõige juhi abistamisel häiresituatsioonis. Tavapärasem probleem on kütuse vargus otse paagist. Varguse avastamiseks on võimalik paigaldada kütuseandur. Seadeldis suudab anda signaali kohe, kui seisva auto paagist on kadunud kütust. Tehnilise valve alla on võimalik panna ka kaubaruumi andurid, mis häireolukorras saadavad signaali edasi ja raskeveok on automaatselt nähtav digitaalsel kaardil. Lisavõimalusena saab seadistada piirangu, millal tohib ja mis piirkonnas on lubatud siseneda kaubaruumi. (Tarkpea 16.06.2011)



Leidub palju tehnilisi võimalusi politsei ja autoomanike koostööks varastatud autode ja sõidukitest varguste puhul. Kõige operatiivsem lahendus on, et signaalid jõuavad politsei juhtimiskeskusse ning kiiresti on võimalik seeläbi tabada isikud, kes ebaseaduslikult tegutsevad.

## 2.4 Positsioneerimislahenduste kasutamine liiklusjärelvalves

Liiklusohutus ja -järelvalve on Eestis väga suure tähelepanu ning kriitika alla sattunud. Üks osa kriitikast hõlmab politseipoolseid tagaajamisi liiklusrikkujate tabamiseks. Teatud spetsialistide ja elanikkonna üks seisukoht on, et politsei ei tohi põgenevat sõidukit taga ajada, kuna seab ohtu kaalukama hüve – kolmandate isikute elu ja tervise. Seni on ainukese lahendusena välja pakutud tagaajamise katkestamine, kuid paraku see tooks kaasa ka selle, et hiljem on väga raske kindlaks teha ja süüdi mõista inimest, kes eest ära põgenes, kui teda ei tabata otse autoroolist. Arutlusele ei ole tulnud variante, millised alternatiivid selliste liiklejate ohutumaks tabamiseks veel olemas on.

Selle valdkonna parandamiseks leidub tehniline lahendus positsioneerimissüsteemi võimekust ära kasutades. Ohtlike tagaajamiste ohutumaks muutmise nimel hakati 2006. aastal Ameerika Ühendriikides välja töötama seadet Starchase. Starchase'i tööpõhimõte seisneb selles, et kui politsei ajab taga sõidukit, mille juht eirab tahtlikult peatumismärguannet ja üritab eest ära põgeneda, saab politseiauto kaitseraualt välja lasta seadeldise, mis haakub ees oleva auto tagumisele stangele. Seadeldise sees asub positsioneerimissüsteemi saatja ning põgeneva sõiduki asukoha saab määrata kaardi peal. Sõiduki asukoha koordinaadid saadab positsioneerimissüsteemi seadeldis, mis lasti politseisõidukist välja. Positsioneerimissüsteemi seadeldis kinnitub jälitatava sõiduki külge tänu uuele välja töötatud väga tugevale liimile. See uus süsteem võimaldab politseil jälitada sõidukit ilma ohtliku tagaajamiseta, mis võiks lõppeda tõsiste tagajärgedega avariiga. Ameerika Ühendriikides on võimekus sõidukit jälitada kogu riigi ulatuses. (Bridges, Sayer, McCall 2003)

Põgeneva auto roolis olev juht sõidab vähem liiklusohhtlikumalt ning rahulikumalt, kui ta näeb, et politsei teda ei jälita. Starchase'i eeliseks on see, et põgeneja ise ei tea, et teda jälgitakse. See võimaldab politseil näiliselt taanduda ja tekitada jälitatavas eelarvamuse, et ta on pääsenud. Seevastu politseil tekib võimalus suuremate jõududega sõiduk kinni pidada kohas, kus see ei kujuta kolmandatele isikutele nii suurt ohtu.

Lisaks Ameerika Ühendriikidele on Starchase kasutusele võetud ka Austraalias, kus see on paigaldatud 2011. aastal enamikule politseiautodest (O'Connell 17.05.2011). Starchase'i tööpõhimõtte illustratsioon on välja toodud lisa 3.

Lisaks sõidukite tagaajamisele on positsioneerimislahendusi liikluse ohutumaks muutmise nimel võimalik kasutada ka igapäevases järelevalves. Inimressurss on piiratud ja mehitatud politseipatrullid alati ei jõua olla igal pool, seega on hakatud üle maailma kasutama erinevaid automaatse liiklusjärelevalve lahendusi.

2007. aastal oli Eestis arutusel elektroonilise liiklusjärelevalve süsteem, välja pakutud idee seisnes selles, et varustada riigi raha eest kõik registris arvel olevad sõidukid positsioneerimissüsteemi seadmega, mis hoiataks autojuhti kiiruseületamise eest ja jätkuva õigusrikkumise korral teavitaks rikkumisest ka politseid. Samas aga tasuks antud rakendusele mõelda, sest see on üks võimalus luua ühiskonnas turvalisemat keskkonda. Elektroonilise liiklusjärelevalve süsteem, mis oli arutusel 2007. aastal valitsuses ja ühiskonnas, jäi tagaplaanile majanduslanguse tõttu. (Ojakivi 29.10.2007)

Igapäevapraktikas aga leidub tihti juhte, kes ei ole nõus politsei poolt süüks pandud kiiruseületamisega ning toovad oma süütuse tõendamiseks välja asjaolu, et nende GPS-seade näitas teist kiirust.

Mõõtemetoodika seisukohalt on GPS-seade kindlasti väga täpne, kuna liikumiskiiruse arvutamine toimub satelliitidelt pärineva info põhjal ning

politseiametniku mõõdetud kiirusele lisandub tehnika kindlusega alati ka inimlik eksimise võimalus. Seadeldise plaan nägi ette, et sõidukis on olemas positsioneerimissüsteemi seade, mis arvutab välja liikumiskiiruse, ja kui politsei süüdistab juhti kiiruseületamises, siis on võimalik välja võtta logi ja kontrollida selle sõiduki kiirust. Selleks, et rakendada antud ideed, tuleb muuta mõõtemetoodikat ja luua eeldused tehnilise poole pealt, et seade oleks usaldusväärne – seadmete taatlemine ning nõuded, mis tagaksid tõendamise kohtus. Vaatamata pahameelele inimeste seas, kes viitavad oma privaatsuse rikkumisele ja mitmekordsetele investeeringutele, mida antud süsteemi rakendamine paratamatult kaasa toob, on selge, et liiklusohutus võidaks sellest oluliselt, kuna vahelejäämine on pea alati kindel ja ei ole põhjust riskida seaduse rikkumiseks. (Chubbs 2002)

### 3. EMPIIRILINE UURING

#### 3.1 Uuringu eesmärk, meetod ja protsess

Empiirilise uuringu eesmärk on kaardistada olukorda positsioneerimissüsteemide arengust korrakaitsepolitseis ning välja selgitada arenduste vajalikkus ning suund tuleviku perspektiive silmas pidades. Vajadus empiiriliseks uuringuks on see, et ainult teoreetiline uuring ei anna vastuseid Eesti vajadusele. Empiirilise uuringu koondina saab esitada ettepanekud positsioneerimisvaldkonna tulemuslikumaks muutmiseks korrakaitsepolitseis.

Andmete saamiseks on kaardistatud politseiametnikud, kes on ise mitmeid aastaid tegelenud praktilise tööga ja hetkel panustavad arengusse analüüsi ja ettepanekutega. Arengut ja vajadusi kaardistava uuringu valimiks ei sobi väheseid kogemusi, üleriigilist ja rahvusvahelist tervikpilti mitte teadvad ametnikud, kuna sellisel juhul oleks vastused vaid subjektiivsed arvamused, mitte praktilistel rakendamisvõimalikel vajadustel tuginev. Lisaks aitab igapäevane praktika välja tuua olemasolevate lahenduste kitsaskohad, mis on samuti uurimistöö eesmärgi täitmiseks oluline.

Töö teoreetilisest osast lähtuvalt on fokuseeritud vajaduste kaardistamine teatavatele korrakaitsepolitsei töövaldkondadele. Sellest lähtuvalt on empiiriliste andmete kogumiseks kasutatud just nende valdkondade praktilist kogemust omavaid ametnikke ja töö fookuse hoidmiseks mitte kaasatud mitmeid teisi praktikuid, kes samuti positsioneerimissüsteemides ja- lahendustes teavet ja kogemust omavad.

Uuringu läbiviimiseks kasutati kvalitatiivset andmekogumise meetodit – osaliselt struktureeritud intervjuud. Kuna erinevate riikide olustik ja praktika on väga erinevad, siis ei ole võimalik välja tuua universaalseid lahendusi. Intervjuu meetod võimaldab uurida lõputöös käsitletavat vähe uuritud ja tundmatut valdkonda. Empiirilise uuringu läbiviimisel on oluline, et intervjuueeritavaid seob

teematundmine, kuid ei erine vaade esitatud probleemile tulenevalt tema ametikohustustest ega kogemustest.

Intervjuuks kvalifitseerusid Politsei- ja Piirivalveameti arendusbüroo juht, Lääne prefektuuri patrullteenistuse vanem, Põhja prefektuuri välijuht ja piirkonnapolitseinik. Intervjueeritavat 4 ametnikku on konkreetselt seotud positsioneerimislahendustega oma igapäevatöös ning oskavad praktilisi vajadusi ja puudujääke esile tuua, kuid igaüks oma vaatenurgast. Sellest lähtuvalt on need ametnikud erialasest professionist tingituna teadlikud hetkeolukorrast ning oskavad välja tuua soovitusi, milline on positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis ning kuidas on võimalik välitöös seda aktiivsemalt rakendada.

Intervjuu käigus esitati kolm avatud küsimust ning teise küsimuse juures esitati ka täpsustavaid küsimusi. Avatud küsimus võimaldab intervjueeritaval vabamalt väljendada oma seisukohti ja küsida lisaküsimusi, mis näiteks ankeetküsitluse puhul ei ole võimalik. Küsimuste piiritlemine 3 küsimusega tagab fookuse ja selgema eesmärgi säilimise järelduste tegemiseks. Uuringu eesmärkide seisukohalt on need käesolevas töös tõstatatud probleemide lahendamisel kõige olulisemad. Esitatud küsimused on välja toodud lisa 4. Küsimused edastati intervjueeritavatele eelnevalt tutvumiseks ning intervjuud salvestati. Intervjuud teostati 2012. aasta veebruaris ning empiirilise uuringu salvestused asuvad töö autori erakogus.

### 3.2 Intervjuu tulemuste analüüs

Esimese küsimusena küsiti ametnikelt millised positsioneerimislahendused on osutunud vajalikuks ja oluliseks ning miks. Arendusbüroo juht, patrullteenistuse vanem, välijuht ja piirkonnapolitseinik vastasid, et e-politsei on kõige enam rakendust leidev ja vajalikkum lahendus. Selle kaardirakenduse kaudu avaneb politseinikul 3 erinevat võimalust: aadressipäringud, oma asukoha määramine ning teiste patrullide asukohtade jälgimine. Kõikidel nendel erinevatel võimalustel on lisaks veel täiendavaid võimalusi.

Kõige vajalikuma lahendusena toovad kõik intervjueeritavad välja aadresside päringu. Välijuht nimetas lisaks olukorra, kus tänapäeval tekib juurde palju uusi tänavaid ja ka aastaid ühes samas piirkonnas töötanud ametnik ei suuda olla kursis saajaprotsendiliselt kõikide piirkonna tänavatega. Ühtlasi on tänu sellele ka patrullide reageerimine operatiivsem.

Teine väga oluline võimalus e-politsei kaardirakenduse juures on see, et patrull näeb oma asukohta. Tähtis on see sellepärast, et kui sõita väljakutsele aadressipäringu järgi, siis on ametnikul võimalus jälgida oma asukohta kaardil ja vaadata, millist teekonda tal on võimalik valida selle jaoks. Patrullteenistuse vanem vastas, et süütegude menetlemine on samuti muutunud tänu sellele rakendusele täpsemaks. Võrreldes varasema perioodiga fikseeriti näiteks palju liiklusalaseid rikkumiste kohti ametniku oletuse järgi, kus kohas nad võiksid asuda, kuna täpselt seda ei teatud. Tänu sellele lahendusele on võimalik asulas aadressi täpsusega ning asulavälistel teedel kilomeetri täpsusega määrata oma asukoht.

Kõik intervjueeritavad vastasid, et kolmas väga oluline tegur selle rakenduse juures võimaldab lisaks enda asukohale näha ka teisi patrulle. Tänu sellele saab toimkond jälgida teiste patrullide liikumisi ja paiknemisi. See võimalus teeb lihtsamaks väljakutsete teenindamise, kuna juhtimiskeskusel on võimalus saata sündmuskohale just kõige lähemal asuv patrull.

Arendusbüroo juht tõi välja, et kui politseiautoga peaks juhtuma õnnetus, siis saadab seiremoodul koheselt välja hädaabisignaali, mis teavitab juhtimiskeskuse korrapidajat ning ka teised patrullid näevad seda koheselt. Välijuht vastas, et teenistusliku järelevalve teostamiseks on samuti vajalik jälgida patrullide paiknevust vastavalt vajadusele. Lisaks on võimalik patrulle juhatada väljakutsele, kui mingil põhjusel toimkond ise ei leia vajalikku kohta üles. Erinevate sündmuste korral on võimalik juhtida tööjõudu operatiivsemalt, kuna kõik on digitaalse kaardi peal nähtavad.

Sarnaselt teoreetilise osaga töid arendusbüroo juht, patrullteenistuse vanem ja välijuht välja TETRA raadiosidevahendeid, mis toimivad ESTER raadiosidevõrgus ning sellega seonduvat XY-monitorlahendust, kust on võimalik hallata kõiki raadiojaamu. Antud lahendus on seni kasutusel olnud ainult suuremate politseioperatsioonide raames ning igapäevatöösse hakkas see jõudma alles 2012. aasta kevadel. Toodi välja, et lisaks autodele on kaardi peal nähtavad ka käsiraadiojaamade kandjad ning mõne piirkonna puhul, kus on välja saadetud jalgsi patrullid, on see väga vajalik. Lisavõimalusena on TETRA raadiojaamadel võimalik välja otsida positsioneerimissüsteemi koordinaadid, tänu millele saab täpsemalt fikseerida oma asukohta. See võib olla hädavajalik, kui asutakse eemal suurematest teedest ja asulatest, näiteks süütegude menetlemisel, abiandmise või -vajaduse korral.

Arendusbüroo juht tõi olemasolevatest lahendustest välja veel tavapärased navigeerimis- ja positsioneerimissüsteemi seadmed, mis küll on olemas, kuid mida väga palju ei kasutata. Tavapäraseid positsioneerimissüsteemi seadmeid kasutatakse politsei töös peamiselt kadunud isikute otsimisel metsast.

Patrullteenistuse vanema sõnul on väga praktiline ja hea lahendus „peegelkaamera“. Tegemist on täiustatud tahavaatepeegli, mille sisse on monteeritud kaamera, mis salvestab video mälukaardile nii salongi kui ka patrullauto ette. Lisaks sellele, et erinevate võimaluste kaudu saab salvestada pilti ja häält, on hiljem kindla programmiga arvutis nähtavad ka paralleelselt positsioneerimissüsteemi koordinaadid ning patrulli asukohta on võimalik tagantjärele kaardi pealt vaadata. Tagantjärele analüüsiks ja tõendamiseks on tegemist väga vajaliku lahendusega, kuna kõik patrulli tegevused on lisaks audio- ja videomaterjalidele salvestatud koos positsioneerimissüsteemi koordinaatidega.

Esimese küsimuse vastuste põhjal võib kokku võtta, et sarnaselt teoreetilise osaga selgub, et 2012.aasta kevade seisuga erinevaid positsioneerimislahendusi

korrakaitsepolitsei valdkondades laialdaselt ei kasutata. See-eest tänu olemasolevatele lahendustele on olukord, kus politseiametnikud ei pea planeerima oma tööd tehniliste lahenduste võimekuse järgi, vaid tehnilised lahendused toetavad politsei põhitööd.

Teise küsimusena küsiti millistes aspektides on vajalik positsioneerimislahendusi edasi arendada ja miks. Kõik neli intervjuueeritavat vastasid, et eelkõige peavad edasiarendused olema kasutajale mugavad, mis tähendab seadmete töökindlust, päringu kiirust ja täpsust. Positsioneerimisseadmete puhul ei täida nad politseitöös eesmärki, kui info, mis selle abil tuvastatakse, pole operatiivne ja usaldusväärne. Näiteks politseijõudude paiknemine reaalselt seal, kus neid kuvatakse arvuti ekraani peal – sellest oleneb, kuidas ja kuhu neid suunata nii tavapärasel patrullitöös kui ka konkreetsetel sündmustel korral. Arendusbüroo juht, patrullteenistuse vanem ja välijuht vastasid, et oluline on edasi arendada eelkõige olemasolevaid lahendusi:

e-politsei kaarti ja XY-monitori. Arendusbüroo juhi hinnangul on nende väljatöötamisega juba ära tehtud suur töö ja nendest saadav kasu politseitöös on olnud märkimisväärne. Kõik neli intervjuueeritavat leidsid, et mõistlikum on edasi arendada olemasolevaid lahendusi kui hakata midagi uut välja töötama. Arendusbüroo juht ja patrullteenistuse vanem lisasid veel, et oluliseks peetakse igasse patrullautosse XY- monitori lahenduse jõudmist ja selle kättesaadavaks muutmist igale ametnikule, kelle ülesannete hulka kuuluvad reaalsed politseilised tegevused tänaval. Patrullteenistuse vanem näeb ka vajadust, et e-politsei autokaart ja XY-monitor ühilduksid, mis tähendab, et mõlemat on võimalik jälgida ühest programmist korraga. Sellisel juhul on kõigil asjassepuutuvatel operatiivsem ülevaade politseijõudude paiknemisest ning see aitab oluliselt kaasa ressursi juhtimisele. Kuna igal raadiojaamal on olemas paanikanupp, siis saab operatiivselt kindlaks teha konkreetse ametniku asukoha ja saata talle abi.

Arendamise perspektiiviks näevad arendusbüroo juht ja patrullteenistuse vanem vajadust e-politsei kaardiga kaasneva navigeerimisvõimaluse ehk patrulli töövahendi järele, kus saab sisestada aadressi ning kaardi peal arvutatakse välja teekond ning



juhatatakse sihtkohta. See tagab lühema reageerimiskiiruse ka ametnikule, kes piirkonda nii hästi ei tunne. Välijuht vastas, et täiendav arendus võiks olla ummikute, teetööde ja muude takistuste märkimine teekonnal, millega patrull peaks arvestama marsuuti valides väljakutsele liikumisel. Seonduvalt e-politsei ja XY-monitori kaardirakendusega on arendusbüroojuht ja piirkonnapolitseinik seisukohal, et hetkel on vajadus edasi arendada geoinfosüsteemi kaardirakendust.

Arendusbüroo juht selgitas probleemi seisnemist – korrakaitsepolitsei, pääste, piirivalve, lennusalv ja teised koostööpartnerid kasutavad erinevaid koordinaatvõrgustiku süsteeme või erineva sihtotstarbega kaarte. See aga omakorda raskendab nende tööliinide omavahelist infovahetust asukohtade kohta. Ühtsete kaardipõhjade korral on info, mida näiteks patrullpolitseinik edastab lennusalvale, antud ühtsetel alustel.

Geoinfosüsteemi kaardirakendusega seonduvalt näevad arendusbüroo juht ja piirkonnapolitseinik veel ühte probleemi. Nimelt kasutatakse hetkel erinevaid koordinaatide määramise viise. E-politsei kaart näitab oma asukohta x-; y-koordinaatidega, kuid põhilised koostööpartnerid, näiteks piirivalve pool ja Päästeamet. S/N koordinaatidega. S/N koordinaatide järgi töötab SEPURA käsijaam ning arendusbüroo juhi ja piirkonnapolitseiniku ettepanek on, et politsei positsioneerimisseadmed kasutaksid S/N asukoha määramise andmeid. Lähtuvalt teoreetilisest osast on välja toodud ka erinevaid koordinaatide edastamise viise.

Lõputöö teoreetilises osas välja toodud vajadus positsioneerida iga isikut, kes helistab politsei lühinumbril 110, sai kinnitust empiirilises uuringus. Arendusbüroo juhi ja piirkonnapolitseiniku seisukoht on, et Eestis peab olema olema võimekus positsioneerida numbrile 110 helistajat. Arendusbüroo juhi arvates on asukoha määramise vajadus oluline eelkõige kliendi, ehk õiguskuuleka kodaniku seisukohast. Eraisikute asukoha määramist mobiiltelefonide kaudu kasutab pigem kriminaalpolitsei jälitustegevuste läbiviimisel. Korrakaitsepolitsei valdkonnas on see võimalik ainult kadunud isikute otsimisel või näiteks enesetapu kahtlusega isikute

puhul. Ühest küljest on see seotud politsei poolt pakutava teenuse kvaliteediga. Kui isik helistab 110-le, siis eeldatakse, et tegemist on õiguskuuleka kodanikuga, kellega on midagi juhtunud. Selleks, et abivajajat abistada kiiremini, on vajalik tema asukoha määramine.

Igapäevapraktika on see, et kui teatajaga on midagi juhtunud, siis ta ei pruugi täpselt teada, kus ta asub. Tegemist võib olla linna mitte tundva või lihtsalt tundmatus piirkonnas asuva isikuga ning kui on juhtunud õnnetus, siis ta võib šokis olla ja ei suuda oma asukohta selgelt väljendada. Arendusbüroo juhi vastuse kohaselt on arendamise osas vajadus, et helistaja koordinaadid oleksid seotud väljakutse kaardiga ning patrull, kellele suunatakse see väljakutse, vajutab e-politsei kaardirakendusel ainult „lähen“-nuppu. Selline lahendus aitab politseil kiiremini kohale jõuda ja aidata abivajajat. Intervjuust piirkonnapolitseinikuga selgus veel asjaolu, et tihtipeale reageerides väljakutsele maapiirkonnas, ei ole tänavad ega asulad kuigi täpselt määratletud ka uuemate kaartide peal. Tihti annab teataja ise suunised, kuidas sõita sündmuskohale, kuid need ei pruugi alati ei kõige täpsemad olla. Kui aga teatajat on võimalik positsioneerida, siis selle olemasoleva info põhjal on patrullil või piirkonnapolitseinikul oluliselt kergem reageerida, sest vähemalt on teada sihtkoht.

Arendusbüroo juhi sõnul peab alati arvestama ka võimalusega, et inimene, kes helistab numbrile 110, ei pruugi olla reaalne abivajaja ning tema eesmärk on tahtlikult anda valeinfot või tegemist ongi korrarikkujaga, näiteks pommiähvarduse tegija. Sellisel või muu tõsisema kõne korral on üldjuhul küll võimalik positsioneerida isikut, kuid oluliselt operatiivsem on, kui teataja asukoht oleks fikseeritud automaatselt, kui ta helistab. Näiteks kas teadet edastanud isik saab realselt ise olla asukohas või tunnistada sündmust, kui telefonipositsioneerimise järgi on tema asukoht hoopis kusagil mujal.

Eraisikute telefonipositsioneerimisega seonduvalt tõid patrullteenistuse vanem ja piirkonnapolitseinik välja, et selle täpsus ei aita isiku asukohta kindlaks teha

punktuaalselt, vaid selleks on suurem raadius, mis sõltuvalt mastide asukohast antud piirkonnas võib olla kuni mitusada meetrit. Kui tuua näiteks kadunud isikute otsimine metsast, siis sellise raadiusega on keerukas isiku asukohta tuvastada. Nii patrullteenistuse vanem kui piirkonnapolitseinik näevad vajadust, et mobiiltelefonide positsioneerimistulem oleks täpsem. See ei sõltu küll ainult politseist, vaid koostööst mobiilsideoperaatoritega.

Seonduvalt inimeste otsingute, nende telefoni järgi positsioneerimise täpsuse ning e-politsei kaardiga näevad patrullteenistuse vanem ja piirkonnapolitseinik kolmandat probleemi. Praegu saab reaalselt otsinguid läbiviiv ametnik teada positsioneerimistulemuse juhtimiskeskuselt, seda kas koordinaatide kaudu või suusõnaliselt antud infona, kus piirkonnas mobiiltelefon asub. Tegelikuses on otsingute juhil väga raske aru saada, kui suur see maa-ala siiski on. See omakorda raskendab planeeringuid otsingute läbiviimisel ja mõjutab otseselt otsingute tulemust. Patrullteenistuse vanem ja piirkonnapolitseinik toovad välja vajaduse, et pilt maa-alast, kus positsioneeritav seade asub, jõuaks e-politsei kaardile ja otsingut teostavad ametnikud näeksid oma patrullauto kaardi peal sedasama raadiust. Selline võimalus kiirendaks otsingute läbiviimist ning reaalselt oleks väiksem oht, et ressursi suunatakse sinna, kus tegelikult ei ole vajadust otsida, ehk tegevus oleks eesmärgipärane ja efektiivne.

Patrullteenistuse vanem ja arendusbüroo juht näevad teoorias välja pakutud Starchase'i lahenduse vajalikkust ja sobivust Eestisse. Tagaajamisi tuleb Eestis järjest tihedamini ette ning suuresti lõppevad nad õnnetusega ja negatiivset tähelepanu pälvib eelkõige politsei. Starchase'i lahendus aitaks vältida ohtlikke tagaajamisi, kuna tagaetatav sõiduk oleks nähtav kaardirakendusel ning tema kinnipidamist oleks võimalik teostada kohas, kus lisaks kõrvalisi isikuid ohtu seadmiseta oleks ka ametnikel võimalik ettevalmistuse käigus enda ohutust põhjalikumalt planeerida.

Kolmanda küsimuse juures, millised on takistused ja kuidas neid taksitusi kõrvaldada, on kõik neli intervjuueeritavat seisukohal, et kõige olulisem ja sügavam probleem on ametnike väljaõpe ja koolitus. See on takistus, mis ei võimalda olemasolevaid positsioneerimisseadmeid ratsionaalsemalt ära kasutada. Kui selle probleemiga ei tegeleta, siis jääb see takistuseks ka uute lahenduste juures, mis võiksid teoorias küll kergendada ametnike vaeva ja muuta politsei pakutava teenuse tõhusamaks, kuid puudulike teadmiste tõttu ei ole võimalik kõiki võimalusi ära kasutada ja nende kasutegur on oluliselt väiksem. Ametnikud ei tea paljudel juhtudel, millised võimalused on olemas konkreetsetel seadmetel, mida nad igapäevaselt kasutavad, ja selle tõttu võidakse jätta paljud juba täna kättesaadavad hüved kasutamata. Piirkonnapolitseinik tõi välja olukorra, kus ametnikud ei oska välja otsida Sepura käsijaamast positsioneerimissüsteemi koordinaate. Positsioneerimissüsteemi koordinaatide määramine on oluline konkreetse objekti märgistamisel. Piirkonnapolitseinik tõi näitena Paldiski piirkonna saarte peal ohtlike lõhkekehade asukohade märgistamise, mis kuulub tema tööülesannete hulka. Kasutatakse just Sepura käsijaama koordinaate, kuna sealt on näha S/N-formaat, mida ka demineerijad kasutavad.

Patrullteenistuse vanem lisas, et konkreetsetel tehniliste seadmete koolituse osas tuleb välja probleem, et põhikoolituse uue seadme või lahenduse osas saavad väga vähesed ametnikud, kes omakorda peaksid oma teadmisi kolleegidele jagama. Patrullteenistuse vanem tõi välja olukorra, kus terve maakonna peale saab koolituse ainult 1–2 ametnikku. Seda on ühelt poolt liiga vähe, teisalt ei ole koolitus piisavalt sisuline, et selle põhjal hakata teisi edasi koolitama.

Arendusbüroo juht vastas täiendavalt, et positsioneerimisseadmetega seonduvale koolitusprobleemile lisaks on vajalikud ka koolitused ja ametnike teadvustamine selles osas, millised võimalused avanevad asutuse teistel büroodel ning koostööpartneritel, näiteks Päästeteenistus ja Kaitsevägi. Eesti väiksuse tõttu on otstarbekas ära kasutada partnerite võimalused, et tõhusamalt oma riigisisest

ressurssi kasutada ja mitte paralleelselt investeerida aega ja raha lahendustesse, kui saab juba olemasolevat ära kasutades eesmärgi täita.

Patrullteenistuse vanem vastas, et praegu näevad välitöö ametnikud ainult oma prefektuuri patrulle e-politsei kaardi pealt, kuid vajalik on näha terve Eesti peale jaotunud patrulle. Oluline on see just maakondade piiride peal, kus paiknevad ka prefektuuride piirid. Praktikas tuleb tihti ette, et kui patrull saadetakse lahendama väljakutset prefektuuri nn piiri lähedale, siis eriti maapiirkonnas, kus ressurss on vägagi piiratud, tuleb selle jaoks maha sõita küllaltki pikk teekond. Samas aga teisel pool maakonna piiri on olemas teise prefektuuri patrull, kes oleks saanud ise sellele väljakutsele reageerida. Kui aga kõik näeksid kõiki, siis ühest küljest oleks ressurss operatiivsemalt juhitud ning teisest küljest tekiks selle läbi ka arvestatav majanduslik kokkuvõtte. Patrullteenistuse vanema sõnul tulebki siinkohal välja takistus, et andmebaaside kasutajatele on antud liiga vähe õigusi. Lisaks mitteotstarbekatele väljasõitudele oleks ka suhtlemine lihtsam ja infovahetus naabritega kiirem. Patrullid teavad, kes nende lähedal on, ja saavad infot edastada otse näiteks tee- ja sõiduolude kohta, mis on oluline, kui nad asuvad sama maantee peal, olenemata sellest, kas tegemist on teise prefektuuriga või mitte. Igapäevapraktikas on vajalik ka infot edastada huvipakkuvate sõidukite kohta. Samuti XY-monitori levimisel igapäevatoösse võiks võimaldada suuremaid kasutajaõigusi selles osas. Uurimuse käigus oli intervjuueritav seisukohal, et seda takistust on võimalik kõrvaldada väga kergesti, ilma rahalisi vahendeid paigutamata.

Patrullteenistuse vanem ja välijuht näevad intervjuu käigus takistust ka seadmete töökindluse osas. Paljud uued seadmed, mis praegu on edasi arendatud eelmistest variantidest, ei ole töökindlad. Tihti tekivad tõrked süsteemis, vastus päringule on aeglane ning ka positsioneerimistäit ei ole täpne ega uuene kaardi peal piisavalt kiiresti. Ettepanekuna toovad ametnikud välja esmase põhjalikuma seadmete testimise, enne kui need võetakse massiliselt igapäevateenistusse, samuti vajaduse soetada pigem vähemal hulgal kallimaid ja kvaliteetsemaid seadmeid kui suuremal hulgal odavamaid ja ebakindlamaid.

Esimene küsimus andis vastuse, milline on positsioneerimisseadmetega seonduv hetkeolukord korrakaitsepolitseis. Teise ja kolmanda küsimuse vastustest selgus, milline on positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis ning millised on võimalikud takistused positsioneerimislahenduste paremaks ärakasutamiseks. Esimese küsimuse vastus on kokkuvõtlikult, et positsioneerimisseadmeid ei kasutata laialdaselt ning seotus on see igapäevatöös pigem e-politsei kaardiga. Võimalikke arendusi tuli uuringu käigus välja mitmeid, kuid peamise takistusena nähakse infoliikumist asutusesiseselt ja väljaõpet. Empiirilise osa väärtust piirab andmekogumiseks kasutatud vaid nelja poolstruktureeritud intervjuu kasutamine, mis kahandab uuringu validust. Samas on andmekogumisel kaasatud vaid erialaselt tunnustatud uuritava valdkonna praktikuid, püüdes sellega suurendada reliaablust. Lähtudes töö eesmärgist, empiirilise uuringu metoodikast ja protsessist võib väita, et empiirilise uuringu eesmärk sai täidetud.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis ning millistes korrakaitse valdkondades on võimalik seda senisest enam rakendada. Eesmärgi täitmiseks püstitati kaks uurimisküsimust:

- 1) Mis on positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis, et tagada operatiivsem tööülesannete täitmine?
- 2) Mis takistab positsioneerimisvõimaluste aktiivsemat kasutamist?

Positsioneerimisvõimekus korrakaitsepolitseis on töö tõhusamaks tõstmiseks oluline mitmest erinevast vaatenurgast. Olemasolevaid lahendusi saab ja tuleb edasi arendada ning uusi süsteeme positsioneerimisvaldkonnas on võimalik ja vajalik kasutusele võtta.

Antud lõputöös uuriti teoreetilisi ja tehnilisi aspekte, et anda ülevaade rakenduste piirangutest ja võimalustest Eesti politseis, selleks anti ülevaade positsioneerimissüsteemi tervikust ja teoreetilisest taustast. Teises peatükis toodi esile korrakaitsepolitsei positsioneerimisvajadus teenistusülesannete kiiremaks täitmiseks. Kolmas peatükk sisaldas empiirilist uuringut ja analüüsi positsioneerimissüsteemide rakendamise kohta korrakaitsepolitseis, kus neli intervjuueeritavat vastasid kolmele küsimusele, mille käigus selgitati välja, milline on positsioneerimisvajadus korrakaitsepolitseis. Meetodina kasutati avatud intervjuu meetodit ning valimiks olid valdkonnaga igapäevatoos erinevas vaates kokku puutuvad valdkonna spetsialistid.

Uuringu käigus saadi vastus ka teisele uurimisküsimusele, ehk mis takistab positsioneerimisvõimaluste efektiivsemat kasutamist. Empiirilise uuringu põhjal on peamine järeldus, et oluline puudus on ametnike koolitamises ja täienduskoolitustes, mistõttu paljud ametnikud ei oska olemasolevaid positsioneerimisseadmeid vajalikul määral kasutada ning see on ka takistus uute lahenduste kasutuselevõtmisel. Teise

konkreetsena ilmnes, et ametnikele on antud liiga vähe kasutajaõigusi andmebaasides, mistõttu ei ole üle Eesti kõik patrullid nähtavad e-politsei kaardi peal.

Lõputöö järelalusena saab välja tuua seitse nii teoreetilises osas käsitletud kui kõikidest intervjuudest esilekerkinud ettepanekut positsioneerimislahenduste arendamiseks politseis :

- 1) tuleb luua tehniline rakendus, et numbrile 110 helistanud isiku asukohta saab koheselt ära määrata;
- 2) e- politsei kaardirakendusele on vajalik navigeerimisseadme lisamine;
- 3) patrullauto arvutitesse tuleb lisada XY-monitor lahenduse kasutamine;
- 4) koostöös teiste siseriiklike jõustruktuuridega tuleb üle minna ühtsetele geoinfosüsteemi kaardikihtidele ja koordinaatnäitude kasutamisele;
- 5) koostöös mobiilsideoperaatoritega tuleb leida lahendus mobiilside positsioneerimistäpsuse parandamiseks;
- 6) liiklusjärelvalvet teostavatele patrullautodele on otstarbekas paigaldada seade Starchase;
- 7) ametnike seas tuleb läbi viia täienduskoolitusi tehniliste seadmete kasutamise osas ning koolitada neid põhjalikult välja uute lahenduste kasutusele võtmise korral.

Teoreetiliste aluste ja positsioneerimissüsteemide kasutusvõimaluste kaardistamisega politseis ja empiirilise uuringutulemuste alusel on töö eesmärk täidetud.

Käesoleva lõputöö mahu raames ei olnud võimalik välja selgitada kõiki vajadusi ja võimalikke arendussuundi, mis puudutavad positsioneerimislahendusi, kuna teema valdkond on väga lai. Töö autor teeb ettepaneku, et seda teemat uuritaks edasi sügavamalt ja kitsamalt magistratöö raames. Fookusega olemasolevate lahenduste paremaks kasutamiseks igapäevatoos ning erinevate täidesaatva võimu struktuuride omavahelise koostöö tõhustamiseks läbi infosüsteemide ühtlustamise ja



olemasolevate ennast tõestanud lahenduste jagamise. Selle tulemusena saab koguda andmeid ja teha edasisi uuringuid, missugune on organisatsiooni konkreetne vajadus uute positsioneerimissüsteemide puhul, et nende kasutamine oleks võimalikult tõhus.

## *SUMMARY*

The subject of positioning necessity and developments in civil guard police is innovative and actual. It is inevitable on ongoing basis to analyse and improve current technical systems as the speed of innovation and development is rapid and non-stop. As it usually occurs, the development process of a certain area is much faster than it can be implemented to practice- the same about implementing positioning systems' hardware and software developments to police practice within adequate time. It is important to note that modern positioning technology is also accessible by the other side. Lack of knowledge, training, technical skills and modern equipment will lead to compound difficulties to prevent and investigate unlawful acts.

The subject of positioning necessity and developments in civil guard police is innovative and actual. It is inevitable on ongoing basis to analyse and improve current technical systems as the speed of innovation and development is rapid and non-stop. As it usually occurs, the development process of a certain area is much faster than it can be implemented to practice- the same about implementing positioning systems' hardware and software developments to police practice within adequate time. It is important to note that modern positioning technology is also accessible by the other side. Lack of knowledge, training, technical skills and modern equipment will lead to compound difficulties to prevent and investigate unlawful acts.

The objective of the thesis is to find out actual needs of positioning in civil guard police forces and to make conclusions in which areas could positioning be more actively implemented.

To cover the objective, paper is divided into three sections. First section covers an overview of positioning systems' theoretical and practical background. Second section covers issues of implementing positioning tools to carry out more efficient civil guard and internal police work. Third section focuses on empirical research and

analyse of implementing positioning systems in civil guard police forces work. Conclusions of how to develop implementation process of positioning systems is based on the analysis of all three sections.

Conclusions derived from empirical and theoretical analysis brought out two main nonmonetary obstacles in implementing current positioning systems more actively- lack of training and very limited access to databases. In addition seven proposals were brought out how to implement further current technological positioning systems. Proposals do cover also innovative ideas how to develop current and implement new solutions with an objective to position and plan more effectively in-house resources and also use positioning better in civil guard purposes.

## VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

Assisted GPS (A- GPS)...Navigadget kodulehet <http://www.navigadget.com/index.php/gpsknowledge/a-gps-assisted-gps> välja otsitud 01.04.2011

Besters, M ja Brom, F. 2010. Greedy Information Technology: The Digitalization of the European Migration Policy. Rathenau Academy kodulehelt [http://rathenau.academia.edu/FransBrom/Papers/223545/Greedy\\_Information\\_Technology\\_The\\_Digitalization\\_of\\_the\\_European\\_Migration\\_Policy](http://rathenau.academia.edu/FransBrom/Papers/223545/Greedy_Information_Technology_The_Digitalization_of_the_European_Migration_Policy) välja otsitud 05.05.2011

Bridges, H., Sayer, S., McCall, A. 2003. Vehicular Tracking Device. United States Patent nr US 6650283 B2

Chubbs, W. 2002. Integrated GPS Radar Detection System. United States Patent nr US 6400304 B1

Durkin, P. 2010. Starchase's Pursuit Management System. Tactical-Life.com kodulehelt <http://www.tacticallife.com/online/products/starchases-pursuit-management-system/> välja otsitud 14.04.2012

Elektroonilise side seadus 08.12.2004, jõustunud 01.01.2005... RT I 2004, 87, 593

Examining the creation of a European border surveillance system (EUROSUR)... 2008. Euroopa Liidu kodulehelt [http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type\\_doc=COMfinal&an\\_doc=2008&nu\\_doc=68](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=COMfinal&an_doc=2008&nu_doc=68) välja otsitud 10.05.2011

Hofmann, B.-W., Lichtenegger, H., Springe, E. 2008. GNSS Global Navigation Satellite Systems. SpringerWienNewYork, lk 309-340

Jarvinen, J., DeSalas, J., LaMance, J. 2002 Assisted GPS: A Low-Infrastructure Approach. GPS World kodulehelt <http://www.gpsworld.com/gps/assisted-gps-a-low-infrastructure-approach-734> välja otsitud 01.09.2011

Global Positioning System (GPS)... 2009. Colorado State University kodulehelt <http://ibis.colostate.edu/WebContent/WS/plantingtheseed/GPSSubject.html> välja otsitud 15.05.2011

Kirikmäe, E. 2001, Mobiilsete terminalide positsioneerimine GSM võrgus, Tallinna Tehnikaülikool Raadio- ja sidetehnika instituut, lk 17- 33

Mustafa, M.A., Behnam, M., El-Tarhuni, M. 2006, A Wireless Embedded System for the Tracking of Stolen Vehicles. IEEE Conference Publication

O`Connell, R. 17.05.2011. Tracking device may be end of car chases. The West Australian

Ojakivi, M. 29.10.2007. Elektroonilise liiklusjärelvalve süsteemi plaan ootab rahalist tuge. Eesti Päevaleht.

Sullakatko, T. 1995. Satelliit Navigatsioonisüsteem GPS. Navstar. Tallinna Tehnikaülikool, lk 5-20

Suurna, R., Sisas E. 2010. GIS ja kartograafia alused. Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus

Tarkpea, J. 16.06.2011. Tehnoloogia kaitseb piraatide eest. Eesti Äripäev  
The Global Positioning System: A Shared National Asset : Recommendations for Technical Improvements and Enhancements...1995. National Academy Press

Thiessenhusen, K.-U., Schäfer, R.- P., Wagner, P. A Traffic information system by means of real- time floating car data. Institute on transport research.

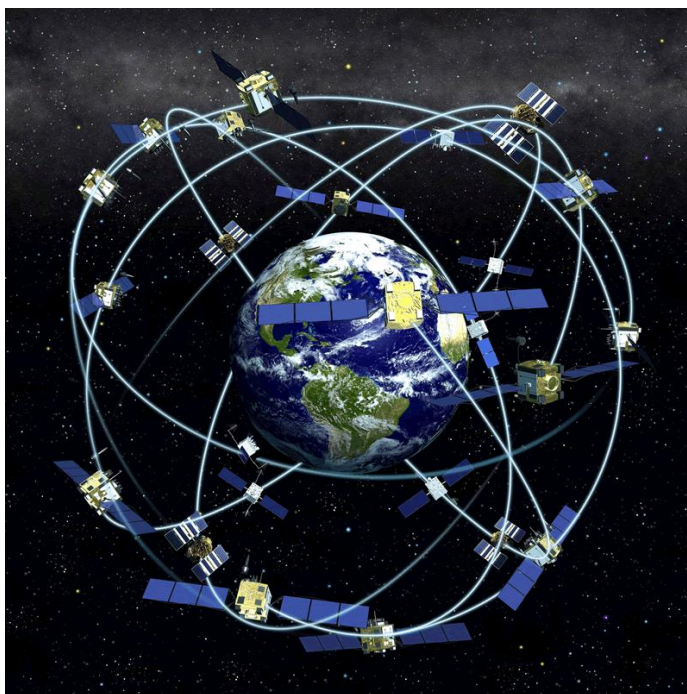
Villmann, A. 10.03.2011. Maa-amet pani üleujutusohus linnad kaardile. Pärnu Postimees

Why Did the Department of Defense Develop GPS?...2007 Trimble Navigation Ltd. kodulehelt

[http://web.archive.org/web/20071018151253/http://www.trimble.com /gps/whygps.shtml](http://web.archive.org/web/20071018151253/http://www.trimble.com/gps/whygps.shtml) välja otsitud 12.04.2012

XY\_MONITOR Kasutusjuhend... 2010. Politsei- ja Piirivalveamet

## LISA 1. JOONIS 1. GPS-SATELLIITIDE STRUKTUUR



Joonis 1. GPS-satelliitide struktuur (Allikas: Global...2009)

## LISA 2. JOONIS 1. A-GPS-i SIGNAALIDE STRUKTUUR



*Joonis 1. A-GPS-i signaalide struktuur (Allikas: Assisted...2009)*



## LISA 3. JOONIS 1. STARCHASE`i TÖÖPÕHIMÕTETE ILLUSTRATSIOON



*Joonis 1. Starchase`i tööpõhimõtete illustratsioon (Allikas: Durkin 2010)*

## LISA 4. EMPIIRILISE UURINGU KÜSIMUSED INTERVJUEERITAVATELE

1. Millised positsioneerimislahendused on osutunud vajalikuks ja oluliseks, miks?
2. Millistes aspektides on vajalik positsioneerimislahendusi edasi arendada ja miks?

Teise küsimuse juures küsiti arendusbüroo juhilt ja patrullteenistuse vanemalt täpsustav küsimus:

Kas uurimustöö teoreetilises osas välja toodud liiklusjärelvalve seadmel Starchase on praktiseeritav ja vajalik ka Eestis?

Väilijuhilt küsiti täpsustav küsimus: Kas vajalik on kaardirakenduse peal nähtavaks teha ka muud teenused peale politseiresursi (näiteks teetööd, asutused jms)?

3. Millised on takistused ja kuidas neid taksitusi kõrvaldada (v.a eelarvestus ja rahastusprobleem)?