

## **New Yorgi katastroofikorralduse GIS-i loomine**

*(New York City—Creating a Disaster Management GIS on the Fly)*

**Koostas: Madli Linder**

**Allikas:** <http://www.esri.com/news/arcnews/winter0102articles/nyc-creating.html>

### **Sissejuhatus.**

11. septembril aastal 2001 oli New Yorgi Hädaolukordade Operatsioonide Keskus (New York's Emergency Operations Center, EOC) igati valmis mistahes kriisiga toimetulekuks. Vaid kolme ja poole aasta vanune EOC oli varustatud generaatorite, tagavarageneraatorite, veetagarade ning ventilatsioonisüsteemiga, aga samuti ka arvutite riistvara, telefonide ja katkestamatute toiteallikatega varustatud raadiotega. Linnapea Katastroofikorralduse Kabineti ( Mayor's Office of Emergency, OEM) poolt juhitud oli EOC suhteliselt iseseisev ning võimeline opereerima kriisides sõltumatult oma peakorteritest. Seal töötas 68 agentuuri oma tööjaamadesse installeeritud tarkvaraga ja vahetu ligipääsuga vajalikele andmetele. Kogu seadmestik oli kindlustatud ka välispidiselt- seintega, mis olid võimelised taluma tuult ligi 200 miili tunnis.

Aga EOC polnud purustamatu. Kui kaks lennukit Maailma Kaubanduskeskuse torne rammisid ning kaks pilvelõhkujat kokku kukkusid, algasid arvutud tulekahjud terve kompleksi ulatuses, kaasa arvatud ühes EOC peakorteritest. Päeva lõpuks polnud katastroofide puhuks varutud seadmeid ja andmeid enam olemas.

### **Esmane tegevus.**

Kuigi õnnetuse ajal ei viibinud EOC personal keskuses, olid linna kaotused siiski tohutud. Kujuteldamatu katastroofi ajal, kui New York vajab EOC võimalusi kõige rohkem, pidi kõike seal hävinut hakkama taastama peaaegu algusest.

GIS oli OEM-i missioonis oluline element. OEM-i personali tarkvara, andmed erinevate rajatiste kohta, millest nüüd ilma oldi, oli pärit ESRI-st. Töötajad oleksid osanud vajadusel kaardistada põhilisi liikumistsoone, evakuatsiooniteid, hädaabitranspordi marsruute ja varjupaikade asukohti- informatsiooni, mis oli vajalik, et hakata taastuma hävingust.

New Yorgi kogemus- GIS-i võimaluste taastamine ning seejärel uute võimete kaasamine kasuteguri suurendamiseks- on väärtuslik õppetund ka igale teisele organisatsioonile, mis peavad pärast hävingut hakkama saama.

Võib-olla oli kõige väärtuslikum õppetundidest andmete ühise kasutamise, jagamise tähtsus ning neist terviku moodustamine kogu organisatsiooni piires. See on New Yorgi

Ülelinnalise Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Osakonna GIS-i (Citywide GIS for the New York City Department of Information Technology and Telecommunications, DoITT) direktori Alan Leidneri vaade. Alan Leidner suunas kaardistustöid ja GIS-i taastamise operatsioone New Yorgis ning oli ka suur GIS-i tehnoloogia võimaluste ja potentsiaali propageerija. On vähe asju, mis oleksid väärtuslikumad valmistumisel katastroofiks, kui investering GIS andmetesse ja süsteemi, arwab Leidner.

Esimestel päevadel olid Leidneril ja tema meeskonnal töötamiseks kasutada ainult mõned tööjaamad ja plotter Parks Departmentist ning väike kogus andmeid linna kohta. Samuti polnud neil püsivat tööruumi ning nad olid sunnitud kolima kaks korda kolme päeva jooksul. Linn palus abi mitmelt riistvara müüjalt ning ka ESRI-lt, kes on müüja ja konsultant paljudele New Yorgi agentuuridele, kaasa arvatud EOM-le. Kõik, kellega ühendust oli võetud, reageerisid tarkvara, tööjaamade, serverite, plotterite ja muu seadmestiku pakkumisega. 14. septembriks oli suudetud asutada veidi püsivam EOC suurde laevaterminali Hudsoni jõel, aadressil Pier 92. Kaardistuskeskus koos EOC-ga oli varustatud 20 GIS tööjaama ja viie plotteriga. Tagatud oli kõrge turvalisus, kuna EOC-st oli nüüd saanud põhimärklaud terrorismirünnakutele. Relvastatud patrullpaadid valvasid Hudsoni- poolset osa, sõdurid automaatrelvadega linnapoolseid sissekäike.

GIS andmestiku kogumine ja sellest terviku moodustamine EOC kaardistamise jaoks olid esimesteks tohutult vastutusrikasteks ülesanneteks. Varem tegeleti New Yorgi ruumiandmetega agentuuride tasandil. Agentuuride vaheline suhtlemine oli mõnikord problemaatiline. Linn oli enne katastroofi laiahaardelise areneva ettevõttelaiuse GIS-i keskmes, kuid antud süsteem polnud siis veel kasutamiseks valmis. Kõik see tähendas, et kõigepealt oli vaja leida ja kokku seada andmed tosinatelt asutustelt ja agentuuridest New Yorgis, kuid samuti ka teistest valitsusasutustest linnast väljaspool ning samuti ka tarkvara müüjatelt, näiteks ESRI-lt.

Asutused, kes omasid kõige laiahaardelisemat andmehulka, olid näiteks the New York City Department of Parks, New Yorgi Rahandusministeerium (the New York City Department of Finance), the Metropolitan Transit Authority ja New Yorgi Looduskaitseministeerium (the New York City Department of Environmental Protection, DEP). DEP, mis oli teise GIS-i eestvedaja, Wendy Dorfi, juhatusel, oli mõned aastad varem näidanud üles initsiatiivi esimese täpse planimeetrilise baaskaardi valmistamiseks, mis loodi ArcInfo tarkvarasse digitaalsete ortofotode põhjal. Antud kaarti nimetati NYCMAPiks, mida hääldati "nice map" (kena kaart).

Mõnikord oli andmete leidmine lihtsalt õnnejuhus. ESRI enda andmestik Woolworth Buildingis oli ligipääsmatu, kuna ehitis asus piiratud maa-alal. Hiljuti oli New Yorgist üle viidud Dave LaShell, nüüd ESRI Bostoni kontori tehniline juht ning tema arvuti oli siiani tulvil andmeid New Yorgi kohta. Dave LaShell sõitiski oma kolleegidega nüüd New Yorki hädast välja aitama.

Pier 92-s ühinesid mitmete piirkondade töötajad. GIS-i tegevuse juhtimisel olid abiks ka Mike Tait, ESRI Internetiteenuse juhataja, samuti Kris Goodfellow, meediatööstuse määndžer. Samuti osalesid kaardistamisjõupingutustes Plangraphics, Inc. (ESRI

äripartner ja linna hanketööde ettevõtja) töötajad. Samuti tulid Redlandist appi kaardistuskeskust toetama Tehnilise Abi töötajad. Tulemuseks oli ESRI alluvate ühinemine kaardistamismeeskonnaga erinevatel tasanditel kogu maalt.

Esimestel pingelistel päevadel suutsid kaardistuskeskuse töötajad, kasutades ArcGIS tarkvara, nõudlusega kaartide järele üksnes sammu hoida. Esimesed kaardid baseerusid EMO aerofotodel ja satelliitkujutistel Space Imaging'ilt, kes oli samuti ESRI äripartner. Hetkel oligi see ainus usaldusväärne kättesaadav materjal. Seejärel koostati lihtsad tänavate kaardid, kasutades aerofotosid ja NYCMAPI. Hiljem tekkis vajadus hulga keerulisemate (kompleks)kaartide järele ning viimane suurelt just seetõttu, et kasvas teadlikkus GIS-i kasutusvõimalustest-- mida enam inimesi õppis tundma GIS-i, seda suuremaks muutusid ka nõudmised sellele.

Harwood räägib, et algul inimesed ei teadnud, et GIS-i abil suudab kaardistusmeeskond vastata spetsiifilistele küsimustele. Samas ei võtnud kaua aega, kui inimesed hakkasid sisse astuma ja küsima erikaarte. Veel hiljem hakati küsima komplekssemaid ning GIS-analüüsi sisaldavaid kaarte. Mõned neist palvetest olid kõhedust tekitavad: Harwood ise pidi kaardistama territooriumi Canal Streedist lõunas, mida pidi kasutust leidma kui matusepaik.

Uusi andmeid saadi ebakorrapäraselt ning allikatest, mis polnud tihti omavahel seotud. Juhtus, et andmeid toodi asutusse käe otsas, kuna puudus võrguühendust Pier 92-ga ning Interneti kasutamist tundliku geograafilise informatsiooni jaoks peeti ebakindlaks. Suure andmekoguse panuse andsid Geograafia Osakond Hunteri Kolledzis, Linna Planeerimis-osakond (tänavate telgjooned ning kvartalite ja kruntide numbrid), Rahandusministeerium ja Ehitiste Osakond.

Andmeid saabus ka tööpõllult: kus olid kehtestatud liiklemiskeelud või -piirangud, kus olid ummikud, jalakäijate ja sõidukite ligipääsutoonid, milline oli allmaaraudtee ja bussiliikluse olukord ning ligipääs jõgede ületamiseks. Taolisele informatsioonile oli suur nõudlus ning seda ajakohastati mitu korda päevas. Antud andmestik, millest sai avaliku informatsiooni võtmekomponent, muutus osaks kasvavast standardkaardi toodete nimekirjast.

Kaardistuskeskus arendas veel ühte kaardiväljundit, mis oli abiks kahjustatud, hävitatud, kokkuvarisemisohtlike ning puhastamist vajavate ehitiste identifitseerimisel. Selliste kaartide igapäevased ajakohastamised olid olulised informatsiooni allikad nii tava- kui ärirentnikele, kellel polnud oma majade kohta mitte mingisugust informatsiooni.

Kaardistuskeskus tootis ka spetsiifilistele linna, riigi ja föderaalagentuuride analüüsküsitlustele vastamiseks ja planeeringute jaoks ArcView erikaarte. Nende hulka kuulusid LIDAR- põhised kolmedimensioonilisi rusude avastamise ja ulatuse kohta käivad analüüsikaardid järelvalve teostamiseks võimalike nihete kohta rusukuhjatistes. Termaalspektris tehtud satelliitpildid olid abiks linna otsingurühmadele ja pääste-teenistusele ning linna tulekõrjekompaniile, et määrata tulekollete suhteline kaugus maa-alustest kütusetsisternidest. Kaardid, mis määrasid freooni- ja kütteõlipaakide asukoha

Maailma Kaubanduskeskuse krundil, koostati, asetades CAD- jooniste tsisternide kohta käiva temaatilise kihi soojuskiirguse infrapunasele andmestikule, mis näitas tulekoldeid ja tuleohtlikke kohti maapinnal.

Mõne nädala jooksul muutus kaardikeskuse süsteem tohutute analüüside ja kaartide koostamise tulemusena raskesti käsitletavaks. See sisaldas sadu kujutiste ja kuvandifaile ning ArcGISi kaardiprojekte, mille päritolu ja metaandmed olid sageli kahtlase väärtusega. Algul oli tähtsaim toota nii palju kaarte, kui võimalik, kuid samas ei saanud selline süsteem lõputult toimida.

### **Operatsioonid süsteemi tõhustamiseks.**

ESRI personal Redlandis töötas koos New Yorgi linna meeskonnaga online kaardipäringusüsteemi välja arendamiseks, mis tooks kaardipäringud andmebaasi ning muudaks kaardivalmistajatele olukorra hulga lihtsamaks. Tait räägib, et nad treenisid oma töötajaid selle kasutamise suhtes ning siis koostasid lühikese kasutaja käsiraamatu. See muutis kaardipäringute ja selle spetsiifika mõistmise, kaasa arvatud kontaktinformatsiooni saamise, palju lihtsamaks.

Hädaolukordade kaardistamise meeskond oli võimeline mõjustama ka teisi kaartidel põhinevaid rakendusi. Näiteks, teatud mõjutusi saanud linna osakonnad olid võimelised otse sündmustele jälile saama intsidentide korralduse tarkvaraga E-Team'ilt (E-rühm), kes on ESRI äripartner. E-Teami tarkvara on veebipõhine hädaolukordade ja sündmuste juhtimise tarkvarasüsteem, mis kasutab ArcIMS-i.

### **Otseühendus vähendab järjekorda.**

Süsteem, millega saab juhtida otseühendusega hädaolukordade korraldust (The Emergency Management Online Locator System, EMOLS) on teine näide uute eesmärkide jaoks mõeldud rakenduste mõjustamisest. Just enne 11. septembrit oli OEM seadmestanud EMOLS-i, veebipõhise ArcIMS-i rakenduse, mis võimaldas elanikul sisestada aadressi ja näha seejärel lähimat varjupaika mingi looduskatastroofi, näiteks keeristormi esinemise puhul. Selle rakenduse võis nüüd üsna lihtsalt ümber kohandada selliseks, et elanikud saaksid järele vaadata, kas nad asuvad piiratud maa-alal, kas antud kohas on võimalikud mingid üldised tööseisakud või avariid vms.

Kuid isegi kui kaardistuskeskuse töökoormus hakkas septembri lõpus vähenema, sai selgeks, et kui asutus tahtis New Yorgi teenindamist hästi jätkata, oli tarvis luua parem, laiahaardelisem ja võimsam süsteem. ArcSDE oli seejuures parim lahendus komplekssemate töövoogude ja kaarditoodete arendamiseks.

Mike Tait'i sõnul said nad palju kõrge lahutusvõimega kuvandeid ning inimesed olid vaimustatud nende põhjal saadud tooteist, kuid samas võttis selline tootmine kaarditegemise kiirust maha. Antud protsessi tõhustamiseks ja paremate

andmekorraldusvõimaluste (parem katalogiseerimine ja paremad haldusprotseduurid andmekogude ajakohastamiseks) saamiseks võeti kasutusse ArcSDE.

Novembri alguseks oli kaardistuskeskus saanud 1800 kaardipäringut ning oli koostanud plotteritega rohkem kui 7000 suuremõõtkavalist kaarti ja mitmeid tuhandeid väikesemõõtkavalisi kaarte.

### **GIS-i väärtus demonstreeritud.**

11. september ning sellele järgnev aeg demonstreerisid kujukalt GIS-i väärtust. Harwood ütleb, et igasugused kahtlused GIS-i vajalikkuse kohta on nüüdseks hajutatud. Tema sõnul oli väga tähtis võimalus kiiresti luua kaarte-- algul lihtsamaid, hiljem komplekssemaid ning kasutada GIS- analüüsi. Hindamatuks osutus kiire ligipääs täpsetele kaartidele, kaasa arvatud muutuvale andmestikule kõikidest agentuuridest üle kogu linna ning samuti olid tähtsad võimed ja oskused päästetöötajatele, linnaeap kabinetile ja rahvale oluliste kaartide tootmiseks.

### **Katastroofikorralduse GIS peab reageerima kiiresti.**

Suure osa katastroofikorralduse GIS-i väärtusest moodustab kiire vastus koos uuendatud andmetega. Kuna OEM kaardistuskeskus hävis pärast rünnakut täielikult, oli esimesel paaril päeval saadaval väga vähe kaarte.

Selline informatsiooni puudus viis segaduseni ning selleni, et paljud otsused võeti vastu intuiitiivselt. Kui aga ükskord informatsioon kättesaadavaks sai, teadvustati selle väärtust kui olulist teabehanke alust. Kui paljud avalikud agentuurid on valmis kiiresti vastama katastroofi- GIS-ga? Kas andmeallikad on valmis selleks, et nad oleks lihtsalt kättesaadavad? Kas agentuurid on valmistunud viivitamatult täiendama oma andmeid? Kes on need inimesed, kes suudavad silmapilkselt koguneda 24-tunnisteks päevadeks ja seitsmeks päevaks nädalas?

Kõik need on tähtsad küsimused, mida kohaliku valitsuse GIS kasutajad peavad endalt küsima.

### **GIS kui terviku moodustamine.**

GIS-i oli väga tähtis New Yorgi andmetest terviku moodustamisel. GIS pani esimest korda kõik infokihid korraks kokku. Kasutati ministeeriumi süsteemandmeid. Katastroofi korral peab mõistma, kuidas informatsioon erinevatest valdkondadest on geograafiliselt seostatud ning kuidas on teabe kaudu seotud kogu linnasüsteem.

Tait ütles, et vajalik on mõista, et GIS ongi terviku moodustamine ning seetõttu ei tohiks lõpetada selles edukate funktsionaalsete uuenduste tegemist. On hea märk, et on aru

saadud GIS-i positiivsest rollist normaalsete tegevuste juures ning sellest, kuidas GIS võib omada isegi suuremat mõju, kui sellega tegeletakse ettevõtte kontekstis. GIS-i kui ettevõtte nägemuse loomine on vajalik, et saaks koondada projektide tegemise ja eraldiseisvad andmehulgad ühtseks süsteemiks, mis oleks kättesaadav kõikidele organisatsioonisisestele gruppidele.

### **New Yorgi katastroofijärgsed muud õppetunnid sisaldavad endas:**

Hädaolukorras on suur nõudlus hard-copy kaartide järele. Neis sisaldub organiseerimiseks vajalik raamtöö selle kohta, mida oli enne, mida on praegu ja mida tulevikus vaja. See nõuab tasemel plottereid ja printereid, mis oleks nii kiired kui ka kulumiskindlad.

Ainelised abivahendid said kättesaadavaks suuremast GIS kogukonnast - kasutajad New Yorgist, ümbritsevatest linnadest ja riikidest ning erasektorist. Föderaalagentuuride (USGS, NASA, DoD) panus oli eriti tähtis, sest nad tõid endaga sellise iseloomuga ja sellise hulga informatsiooni ja abivahendeid, mida saab viivitamatult hädaolukorras ära kasutada. Samuti ei tohiks alahinnata kohalikku GIS kasutajate gruppi, näiteks vabatahtlike osatähtsust.

On võimalik suhteliselt lühikese ajaga kokku panna täielik GIS. Selle juures on abiks standardiseeritud protseduurid. Näiteks andmed mitmetest erinevatest andmeformaatidest (vektor-, rasterkuju, CAD-formaat, DBMS jne) teisendati ja pandi tervikuks kokku ühteainsasse ArcSDE andmebaasikeskkonda. Paljud kaardistus- ja analüüsitööriistad olid peaaegu kõikide küsitud kaartide valmistamiseks kättesaadavad ja viivitamatult kasutatavad.

Oli vajalik luua (leiutada) teatud protseduurilised töövood, mis muudaks kaardipäringute läbitöötlemise lihtsamaks. Seesugused kaardipäringute töövood peavad olema hoolikalt läbi mõeldud ning nii automatiseeritud kui võimalik.

Oluline GIS-i taastamisel ning edukal tööle hakkamisel oli ka töödejuhataja, Alan Leidneri, New Yorgi GIS-i direktori, panus ning inimestevaheline koostöö, kuna tegemist on väga keerukate ja laiahaardeliste süsteemidega.

