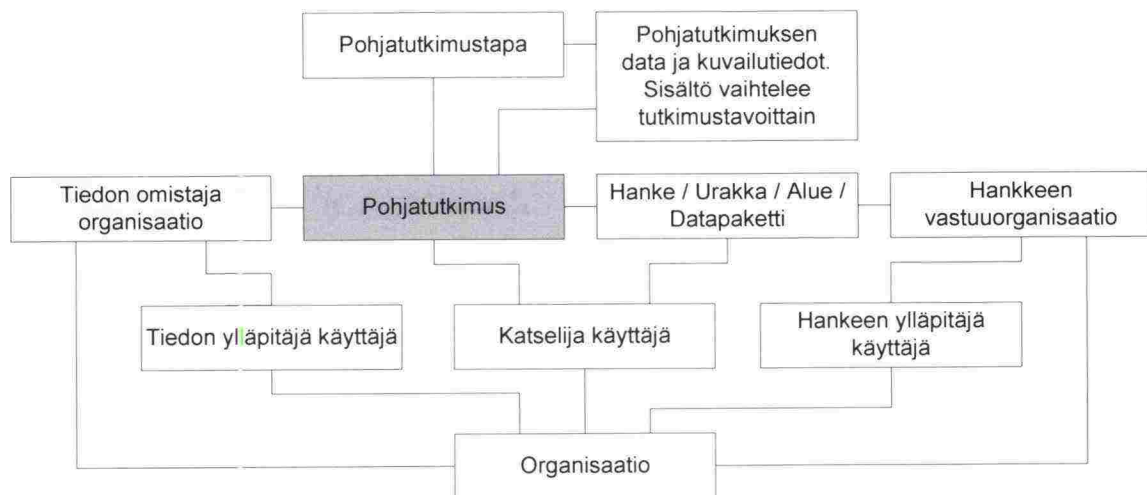


Esiselvitys Tiehallinnon pohjatutkimusten säilytyksestä ja jakelusta

Tiehallinnon selvityksiä 48/2006



Esiselvitys Tiehallinnon pohjatutkimusten säilytyksestä ja jakelusta

Tiehallinnon selvityksiä 48/2006

TIEHALLINTO
Helsinki 2007

Kansikuva: Pohjatutkimusrekisterin keskeiset käsitteet, Timo Tolkki / Sito, 2006

ISSN 1457-9871
ISBN 978-951-803-804-0
TIEH 3201024

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553
ISBN 978-951-803-805-7
TIEH 3201024-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2007



Painotuote

TIEHALLINTO
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 2211

Juha Liukas, Timo Tolkki, Esiselvitys Tiehallinnon pohjatutkimusten säilytyksestä ja jakelusta. Helsinki 2006. Tiehallinto. Tiehallinnon selvityksiä 48/2006, 35 sivua, ISSN 1457-9871, ISBN 978-951-803-804-0 (painettu) , ISBN 978-951-803-804-0 (pdf), TIEH 3201024.

Asiasanat: tietojärjestelmät, tierekisteri, pohjatutkimusrekisteri
Aiheluokka:

TIIVISTELMÄ

Tämä esiselvitys käsittelee pohjatutkimustietojen varastointia ja jakelua Tiehallinnon ja sen sidosryhmien välillä.

Lyhyestä nykytilanteen selvityksestä voidaan todeta, että pohjatutkimustietojen tallennus tapahtuu hyvin vaihtelevasti ja hajanaisesti eri tiepiirien osalta. Mitään keskitettyä ja yhtenäistä ratkaisua ei ole käytössä. Nykytilanteen kuvausta enemmän raportin painopiste on suunnitellun Pohjatutkimusrekisterin visioinnissa.

Pohjatutkimusrekisterin tietosisältöä on ensin rajattu pohjatutkimustavoittain, joita tunnistettiin yhteensä noin 40 kpl. Näistä noin puolella on standardoitu Infra-tiedonsiirtoformaatti /2/. Toinen puoli on ilman standardia tiedonsiirtoformaattia, mikä on suuri haaste rekisterin toteutukselle täydessä laajuudessa. Samoin haasteita asettaa se, että pohjatutkimus on tietotyyppinä moniselitteinen ja monimutkainen. Raportissa on kuvattu tämän tietosisällön vaihtelua.

Toiminnalliset tarpeet Pohjatutkimusrekisterille on esitetty seuraavasti:

- Toimintamalli ja organisoituminen
- Tietosisältö ja keskeiset käsitteet
- Toiminnallisuus ja käyttöliittymä
- Toiminnot tiedon tallennukseen ja ylläpitoon
- Toiminnot pääkäyttäjille

Raportin päättää katsaus alan muihin toimijoihin ja palveluihin sekä ehdotus jatkotoimenpiteistä. Jatkotoimenpiteinä ehdotetaan Pohjatutkimusrekisteri hankkeen jatkamista vaiheistettuna pienempiin osakokonaisuuksiin.

ALKUSANAT

Tiehallinnolle on kertynyt valtava määrä pohjatutkimustietoa, jonka hankinta-arvo on huomattava. Nykyisen tiestön ylläpidossa, korjausrakentamisessa ja täydennysrakentamisessa pohjatutkimustiedoilla on suuri käyttöarvo.

Nykyinen pohjatutkimustietojen säilytys ja jakelu on epäyhtenäistä. Pohjatutkimustiedon ja siihen tehtyjen investointien säilyvyys on tällöin uhanalaista. Pohjatutkimustietojen säilytyksen ja jakelun kehittämiseksi on kesällä 2006 päätetty käynnistää tämän raportin mukainen esiselvitys. Esiselvityksen työnimenä on ollut "Pohjatutkimusrekisteri".

Esiselvitys on laadittu syksyn 2006 aikana rinnakkaisena osaprojektina selvitykselle "Tarjouspyyntövaiheen pohjatutkimusten ja tierakenteiden selvitysten määrän ja laadun optimointi ST-urakoissa" (Tiehallinnon selvityksiä 47/2006).

Selvityksen ovat laatineet Sitosta Juha Liukas ja Timo Tolkki.

Ohjausryhmän toimintaan ovat osallistuneet Tiehallinnosta Markku Teppo (puh.joht.), Seppo Toivonen, Pentti Salo (proj.pääll.), Ari Perttu, Heikki Koski, Simo Öljymäki, Matti Ryyänen, Mikko Inkala, SML:stä Tapani Karonen sekä Sitosta Kimmo Fischer ja selvityksen laatijat.

Helsinki, tammikuu 2007

Tiehallinto

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	7
1.1 Esiselvityksestä	7
1.2 Esiselvityksen rajauksesta ja laajuudesta	8
1.3 Lyhenteet ja termit	8
1.4 Pohjatutkimustietojen nykytilanne Tiehallinnossa	9
2 POHJATUTKIMUSTAVAT	10
2.1 Yleistä	10
2.1.1 Infra-tiedonsiirtoformaatti ja Infra-tuotetietomalli	10
2.1.2 Pohjatutkimusdatan tietotyypit	10
2.2 Kairaukset	11
2.3 Näytteenotto	12
2.4 Erikoistutkimukset	13
2.5 Pohjavesi ja huokosvedenpaine	14
2.6 Geofysikaaliset luotaukset	14
3 TIEHALLINNON TARPEET POHJATUTKIMUSREKISTERILLE	15
3.1 Toimintamalli ja organisoituminen	15
3.1.1 Toimijat, organisaatiot ja sopimussuhteet	15
3.1.2 Rekisterin käytön ja tietojen julkisuus	15
3.1.3 Avoimen kansalaiskäytön optio	16
3.1.4 Kustannukset, maksut, maksuliikenne	17
3.2 Tietosisältö ja keskeiset käsitteet	18
3.2.1 Pohjatutkimuksen kuvailutiedot (metatiedot)	19
3.3 Toiminnallisuus ja käyttöliittymä	20
3.3.1 Yleistä	20
3.3.2 Haku ja paikannus	20
3.3.3 Pohjatutkimusten sijainti ja esittäminen kartalla	21
3.3.4 Metatietojen raportti	21
3.3.5 Kairausten diagrammien esikatselu	21
3.3.6 Tietojen valinta ja lataus katselijalle	22
3.3.7 Hankekohtaiset datapaketit	22
3.3.8 Aineisto- ja tilausmaksut	22
3.3.9 Karttatoiminnot	23
3.4 Toiminnot tiedon tallennukseen ja ylläpitoon	24
3.4.1 Infra-pohjatutkimusformaatti	24
3.4.2 Liitetiedostojen lataus	24
3.4.3 Määrittelemättömät formaatit	24
3.4.4 Hanke	24

3.4.5	Tiedonsiirtoformaatit ja rajapinnat ulos	25
3.5	Toiminnot pääkäyttäjille	25
3.5.1	Organisaatiot	25
3.5.2	Käyttäjätunnus	25
3.5.3	Laskutus ja maksuliikenne	25
3.6	Yhteydet muihin järjestelmiin	26
3.7	Pohjatutkimustiedon laatu	26
4	KATSAUS ALAN TOIMIJOIHIN JA PALVELUIHIN	27
4.1	Geologian tutkimuskeskus ja GeoTIETO	27
4.2	Espoon kaupunki – pohjatutkimusten intranetpalvelu	27
4.3	Helsingin kaupunki – Soili geokauppapaikka	28
4.4	Tiehallinto – VUOLI-ympäristötietopalvelu	29
5	RATKAISUVAIHTOEHTOJA	30
5.1	Tietojärjestelmän toteutus	30
5.2	Osapuolten sopimussuhteet	30
5.3	Tiedonsiirto ja rekisterin perustaminen	31
5.3.1	Vanhoiden tutkimusten paikannus tasokoordinaatistoon	31
6	EHDOTUS JATKOTOIMENPITEISTÄ	32
7	VIITTEET JA HAASTATTELUT	35

1 JOHDANTO

1.1 Esiselvityksestä

Tämä esiselvitys käsittelee pohjatutkimustietojen varastointia ja jakelua Tiehallinnon ja sen sidosryhmien välillä. Esiselvityksen toimeksiannot oli selvittää:

- 1) Mitä toimenpiteitä Tiehallinnossa tulisi tehdä pohjatutkimusten varastoinnin ja jakelun järjestämiseksi
- 2) Tiehallinnon tarpeet ja rajaukset rekisterin sisällölle
- 3) Kartoittaa markkinoilla olevia ja kehitteillä olevia palveluita.
- 4) Yhteistoiminnan mahdollisuudet muiden toimijoiden kanssa
- 5) Ehdotus jatkotoimenpiteistä

Esiselvityksen alustavana lähtökohtana oli **Pohjatutkimusrekisteri**, joka on uusi em. tehtävää palveleva tietojärjestelmä. Uuden ratkaisun tarve todentui heti ensimmäisten haastattelujen yhteydessä: Pohjatutkimustietojen varastointi ja jakelu tapahtuvat Tiehallinnossa hyvin vaihtelevasti. Toisaalta vaatimukset tulevalle ratkaisulle ovat hyvin moninaiset ja tarpeet täyttävää ratkaisua ei ole valmiina olemassa.

Raportin avaa osuus, jossa kuvataan lyhyesti pohjatutkimustiedon nykytilanne sekä rajataan Pohjatutkimusrekisterin pohjatutkimustavat. Nykytilannetta enemmän esiselvitys painottuu Pohjatutkimusrekisterin tulevaisuuden tarpeiden ja vaatimusten kuvaamiseen kohdassa "Tiehallinnon tarpeet Pohjatutkimusrekisterille". Kolmannen osan muodostaa "Katsaus alan toimijoihin ja palveluihin", jonka tavoitteena on antaa läpileikkaus Pohjatutkimusrekisterihankkeen mahdollisista sidosryhmistä sekä jo toteutetuista vastaavan tyyppisistä palveluista. Raportin päättää ehdotus jatkotoimenpiteistä.

Esiselvityksen ovat Tiehallinnon toimeksiannosta laatineet DI Juha Liukas ja DI Timo Tolkki Sitosta.

1.2 Esiselvityksen rajauksesta ja laajuudesta

Tämä raportti on Pohjatutkimusrekisterin esiselvitys. Esiselvitys on tietojärjestelmäkehityshankkeen kehitysvaiheista ensimmäinen:

1. Esiselvitys
2. Määrittely
3. Toteutus
4. Käyttö

Etenemisestä määrittely- ja toteutusvaiheisiin päätetään erikseen edeltävän vaiheen tulosten perusteella.

Esiselvityksessä kuvataan järjestelmän alustavat toiminnalliset vaatimukset ja tietosisältö. Esiselvitystä seuraavan määrittelyvaiheen tehtäviksi jäävät näiden toimintojen ja tietosisällön yksityiskohtainen määrittely. Tätä esiselvitystä tarkempaa määrittely tarvitsevat mm:

- Pohjatutkimusdatan tarkka sisältö pohjatutkimustavoittain, rajapinnat ja tiedonsiirtoformaattit:
 - Useiden pohjatutkimustapojen osalta käytetty tiedonsiirtoformaatti on määritelty Infra-pohjatutkimusformaattissa /2/.
- Mahdolliset pohjatutkimustapojen alalajit ja niiden vaatimat tarkennukset. Mm. laboratoriotutkimukset ja pitoisuusmittaukset sisältävät heterogeenisen joukon eri alalajeja.

1.3 Lyhenteet ja termit

Infra-pohjatutkimusformaatti

Infra-pohjatutkimusformaatti /2/, versio 1.0, 23.1.2004. Raportti on ladattavissa osoitteesta:

http://cic.vtt.fi/projects/inframodel2/material/Published/Reports/infraModel_2_2004-01-23_Infra_formaatti_v1.0.pdf

InfraModel, InfraModel2

Infra-alan tiedonsiirtostandardin kehittämishanke. Hankkeessa on mm. laadittu Infra-pohjatutkimusformaatti. Hankkeen kotisivut:

<http://cic.vtt.fi/projects/inframodel2/>

<http://cic.vtt.fi/projects/inframodel/>

1.4 Pohjatutkimustietojen nykytilanne Tiehallinnossa

Pohjatutkimustietojen nykytilannetta on kuvattu Tiehallinnon muistiossa /3/, josta alla lainauksena Tiepiirien esittämät tilannekuvaukset. Tiivistettynä tilanne on hyvin vaihteleva. Tietojen tallennustapa ja arkistoija vaihtelevat suuresti tiepiireittäin. Osa tiedoista on sähköisessä muodossa, osa manuaalisissa arkistoissa. Tietoja arkistovat tiepiirit itse, Tiehallinto keskitetysti, Tieliikelaitos sekä konsultit. Pohjatutkimustietojen tilanne tiepiireissä:

- Pohjatutkimukset ovat paperilla suunnitelmakohtaisesti kansioissa ja keskitetysti rekisterissä Tieliikelaitoksella.
- Tielaitoksen tekemät pohjatutkimustiedot ovat cd:llä Tiehallinnossa. Muiden konsulttien pohjatutkimustiedot ovat disketeillä ja cd:illä suunnittelun aikaisten aineistojen mukana Tiehallinnossa.
- Erillistä pohjatutkimusrekisteriä ei ole käytössä. Tiedot on taltioitu suunnitelmiin, josta ne on aina erikseen haettava.
- Tieliikelaitoksen arkistossa on sähköisessä muodossa tietoja satunnaisista hankkeista. Viime vuosilta kaikki suunnitelma-aineistot CD:llä KI-yksikön arkistossa. Konsulttien pitäisi säilyttää suunnitelma-aineistonsa 10 vuotta. Vanhimpia ei nykyisin aina pysty avaamaan laitteistojen ja ohjelmien muutosten takia. Tiepiirillä on vuoden 2005 loppuun saakka sopimus Tieliikelaitoksen kanssa maaperätietojen arkistoinnista.
- Maaperätutkimuksista olemme pyytäneet erillisen kansion, joissa kartoilla näkyy kairauspisteet ja erillisillä kuvilla kairausdiagrammi. Toimitetaan päätearkistoon. Maatutka-aineistot pyörivät projektivastaavilla kunnes ne luovutetaan konsultille.
- Viime vuoteen saakka aineistoa hoiti Tieliikelaitos. Viime aikoina pohjatutkimus aineisto on arkistoitu suunnitelman mukana tulevalla cd:llä. Data-aineisto on tarkoitus siirtää jollekin Tiehallinnon tietokannoista tiedon säilymisen varmistamiseksi. Lisäksi tiepiirin arkistossa on joitakin vanhoja tutkimustietoja (kairausdiagrammit paperilla) tai erillisillä kairausvihkoilla jne). Aineiston sopivuutta urakointiin tai muuhun käyttöön on enää vähän.
- Monitoimikairalla tehdyt kairaukset ovat ns. kairauspankissa Tieliikelaitoksen hallussa. Tiepiirillä on datat ennen vuotta 1999 tehdyistä kairauksista, mutta ei sovellusta aineiston hyödyntämiseen. Maatutkaustiedot ovat tiepiirin hallussa, osittain paperiversioina ja uudemmat Kurreen tallennettuna. Lisäksi on teetetty n. 1500 km ns. päällystetutkausta, eli datasta on tulkattu vain päällysteen paksuus ja teräsverkot. Tämä aineisto on tallennettu Kurreen.
- Vanha paperinen aineisto, vuodesta 1961 lähtien on siirretty tiepiiriin arkistoon. Excel-taulukkojen avulla löytyy aineisto tiepiiriin mapeista. Uudet hankkeet on sähköisessä muodossa tallennettu suunnitteluaineistoon sekä tiepiiriin että konsultille.
- Pohjatutkimustiedot sisältyvät suunnitelmien sisältöön. Tiedot ovat olleet sähköisessä muodossa siitä asti, kun laitteet ja ohjelmat ovat antaneet myöten. Alkuperäinen tutkimustieto (kairauspöytäkirjat, laboratoriotutkimuselosteet ym.) sisältyvät konsulttien ylläpitämiin hankekohtaisiin projektikansioihin, jotka ovat tilaajan omaisuutta. Ne luovutetaan tilaajalle työn luovutuksen yhteydessä.

2 POHJATUTKIMUSTAVAT

2.1 Yleistä

Pohjatutkimusrekisterin yhteydessä pohjatutkimuksina käsitetään seuraavissa alakohdissa luetellut pohjatutkimustavat. Muut luettelossa mainitsemattomat pohjatutkimustavat rajataan toistaiseksi Pohjatutkimusrekisterin ulkopuolelle.

2.1.1 Infra-tiedonsiirtoformaatti ja Infra-tuotetietomalli

Kunkin pohjatutkimustavan yhteydessä on esitetty, onko ko. tutkimustavalle olemassa tiedonsiirtoformaatti (Infra-pohjatutkimusformaatti).

Taulukoissa on esitetty useita pohjatutkimustapoja, joiden tiedonsiirtoformaatti ja rajapinta ovat määrittelemättömiä. Ennen pohjatutkimusrekisterin mahdollista toteutusta, on nämä tiedonsiirtoformaattit ja rajapinnat määriteltävä.

Tiehallinnon tavoitteena on, että uudet määriteltävät rajapinnat ovat yhteensopivia mahdollisesti tulevaisuudessa toteutettavan infra-tuotetietomallin kanssa.

Selvyyden vuoksi todettakoon, että taulukoissa käytetty merkintä "Infra" viittaa nykyiseen Infra-pohjatutkimusformaattiin.

2.1.2 Pohjatutkimusdatan tietotyypit

Tietotyyppi-sarakkeessa kuvataan ao. pohjatutkimustavan tuloksena saatavan tiedon muoto. Alla olevaan luetteloon on koottu tiivistelmä eri mahdollisuuksista. Luettelon moninaisuus kuvaa hyvin pohjatutkimusdatan monimuotoisuutta. Kaikkien toistaiseksi määrittelemättömien tiedonsiirtoformaattien määrittely tulee vaatimaan merkittävän työpanoksen, mikäli pohjatutkimusrekisteri tullaan toteuttamaan täydessä laajuudessa.

- Lukuarvo
- Lukuarvo(ja) ajan funktiona
- Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona
- Lukuarvo(ja) syvyyden ja ajan funktiona
- Lukuarvo(ja) kuorman ja ajan funktiona
- Lukuarvo(ja) sideaineen ja ajan funktiona
- Näytteen tunnus syvyyden funktiona
- Näytteen tunnus syvyyden funktiona ja geoteknisiä havaintoja
- 3D-viiva
- 3D-pinta
- 3D-pikseli (voxel)

Pitoisuusmittauksissa ja laboratoriotutkimuksissa on myös huomioitava, että tuloksen mittayksikkö vaihtelee tapauskohtaisesti (mg/l, µg/l, ym.).

2.2 Kairaukset

	Pohjatutkimustapa	Tiedonsiirto- formaatti	Tietotyyppi	Huomautukset
1	Tärykairaus	Infra	Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona	
2	Pisto- tai lyöntikairaus	Infra	---	
3	Painokairaus	Infra	---	
4	Puristinkairaus	Infra	---	
5	Heijarikairaus	Infra	---	
6	Puristinheijarikairaus	Infra	---	
7	Porakonekairaus tangoilla	Infra	---	
8	Putkikairaus	Infra	---	
9	CPTU-kairaus	Infra	---	
10	Siiplikairaus	Infra	---	
11	Kallionäytekairaus	Infra	---	
12	MWD- Porakonekairaus	Infrasta sovellettu	---	Helsingin kaupunki
13	SPT-kairaus	*)	---	Suomessa harvinainen

- *) **Tiedonsiirtoformaatti on määrittelemätön.** Pohjatutkimusdatan tiedonsiirrolle ei ole olemassa vakiintunutta muotoa. **Rajapinta ja tiedon tallennustapa on määriteltävä ennen toteutusta.** Mahdollisia vaihtoehtoja ovat
- Liitetiedosto (PDF) on rajapinta ja samalla rekisterin tallennustapa ko. pohjatutkimustiedolle.
 - Tiedonsiirrolle määritellään ohjelmallinen rajapinta. Pohjatutkimustieto mallinnetaan ja tallennetaan lukuarvoina pohjatutkimusrekisteriin.
 - Tiedonsiirto tapahtuu manuaalisena tallennuksena Pohjatutkimusrekisteri sovelluksella. Pohjatutkimustieto mallinnetaan ja tallennetaan lukuarvoina pohjatutkimusrekisteriin.

2.3 Näytteenotto

	Pohjatutkimustapa	Tiedonsiirtoformaatti	Tietotyyppi	Huom
1	Häiriintymätön näytteenotto	Infra	Näytteen tunnus syvyyden funktiona	
2	Häiriintynyt näytteenotto	Infra	- - -	
3	Koekuoppa	Infra	Näytteen tunnus syvyyden funktiona ja geoteknisiä havaintoja	
4	Laboratoriotutkimukset, Infra	Infra	Lukuarvo	36 kpl, ks. alla
5	Laboratoriotutkimukset, muut	*) pdf liitetiedosto**)	Lukuarvo (ajan yms. funktiona)	ks.alla

Laboratoriotutkimukset

Infra-pohjatutkimusformaatti /2, sivu 13/ sisältää 36 kpl laboratoriotutkimuksia. Tiedonsiirtoformaatin ulkopuolisia laboratoriotutkimuksia ovat mm:

- Ödometria havainto
- Kolmiakselikoehavainto

***) Esiselvityksen aikainen hankkeen ohjausryhmä otti 26.10.2006 kokouksessaan kannan, jonka mukaan tiedot laboratoriotutkimuksista liitetään pdf-tiedostoina eli näiden osalta pohjatutkimusrekisteriin ei mallinneta eikä tallenneta laboratoriotutkimusten lukuarvoja.

2.4 Erikoistutkimukset

	Pohjatutkimustapa	Tiedonsiirto- formaatti	Tietotyyppi	Huom
1	Koekuormitus	*)	Lukuarvo(ja) kuorman ja ajan funktiona	
2	Pressometrikoe	Infra	Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona	
3	Levykuormituskoe	*)	Lukuarvo(ja) kuorman ja ajan funktiona	
4	Ruuvilevykoe	*)	Lukuarvo(ja) kuorman ja ajan funktiona	
5	Pystysiirtymämittaus (painumamittaus)	*)	Lukuarvo (ajan funktiona)	
6	Vaakasiirtymämittaus	*)	Lukuarvoja (ajan funktiona)	
7	3D-siirtymämittaus	*)	Lukuarvoja (ajan funktiona)	
8	Painumaletku	*)	Lukuarvo (ajan funktiona)	
9	Radiometrinen luotaus	*)	Lukuarvoja syvyyden funktiona	
10	Dilatometrimittaus	*)	Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona	
11	Pitoisuusmittaukset	*) pdf liitetiedosto**)	Lukuarvo (ajan funktiona)	Ks. alla.
12	Routamittaukset	*)	Lukuarvo (ajan funktiona)	
13	Stabiloitavuus, kenttätutkimukset	Infra sovellettavissa	Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona	
14	Stabiloitavuus, laboratoriotutkimukset	*)	Lukuarvo(ja) sideaineen ja ajan funktiona	
15	Korroosiomittaukset / Silta	*)	Lukuarvo(ja) syvyyden funktiona	

Pitoisuusmittaukset käsittävät laajan ja heterogeenisen joukon laboratoriotutkimuksin: tehtäviä analyysejä aineiden pitoisuuksista. Pitoisuusmittauksissa vaihtelee

- Aine, jonka pitoisuus määritellään. Aineita on kymmeniä/satoja erilaisia.

- Käytetty analyysimenetelmä. Saman aineen pitoisuus voidaan määrittää eri menetelmin.
- Tuloksen mittayksikkö (mg/l, µg/l, ym.)
- Mittauksia tehdään pitkän aikavälin seurantana. Samasta kohteesta voidaan ottaa useita näytteitä määrävälein.

*) Tiedonsiirtoformaatti on määrittelemätön. Ks. kommentit edellä.

***) Esiselvityksen aikainen hankkeen ohjausryhmä otti 26.10.2006 kokouksessaan kannan, jonka mukaan tiedot laboratoriotutkimuksista liitetään pdf-tiedostoina eli näiden osalta pohjatutkimusrekisteriin ei mallinneta eikä tallenneta laboratoriotutkimusten lukuarvoja.

2.5 Pohjavesi ja huokosvedenpaine

	Pohjatutkimustapa	Tiedonsiirtoformaatti	Tietotyyppi	Huom
1	Pohjavesiputki	Infra	Lukuarvo (ajan funktiona)	
2	Orsivesiputki	Infra	Lukuarvo (ajan funktiona)	
3	Pohjavedenpinnan mittaus kaivossa	Infra	Lukuarvo (ajan funktiona)	
4	Huokospainemittaus	Infra	Lukuarvo (syvyyden ja ajan funktiona)	

2.6 Geofysikaaliset luotaukset

	Pohjatutkimustapa	Tiedonsiirtoformaatti	Tietotyyppi	Huom
1	Seisminen luotaus	*)	3D-viiva tai 3D-pinta	
2	Sähköinen luotaus	*)	3D-pikseli (voxel)	
3	Maatutkaluotaus	*)	3D-viiva tai 3D-pinta	

*) Tiedonsiirtoformaatti on määrittelemätön. Ks. kommentit edellä.

3 TIEHALLINNON TARPEET POHJATUTKIMUSREKISTERILLE

3.1 Toimintamalli ja organisoituminen

3.1.1 Toimijat, organisaatiot ja sopimussuhteet

Tiehallinnon toimintastrategian mukaan Pohjatutkimusrekisteri ei ole niiden strategisten tietojärjestelmien joukossa, joiden hallinnointia ja ylläpitoa Tiehallinnon tulee hoitaa itse. Tällöin Tiehallinnon kannalta mahdollinen ja jopa on todennäköinen ratkaisu, että Pohjatutkimusrekisterin toiminta ja operointi ulkoistetaan palveluntarjoajan tehtäväksi.

Tällä ratkaisumallilla toivotaan, että muut valtion organisaatiot ja kunnat voisivat hyödyntää samaa pohjatutkimusrekisteriä yhteisenä pohjatutkimusten arkistointi- ja jakelukanavana.

Palvelun käyttäjät ovat eri tahot kukin oman tehtävänsä mukaisin toiminnallisin vaatimuksin.

- Tiehallinto itse
- Urakoitsijat
- Suunnittelijat
- Pohjatutkimusrekisterin palveluntarjoaja
- Tiedon tallentajat

Pohjatutkimusrekisteri tietojärjestelmän perustaminen, datan tarjoaminen käyttöön järjestelmän kautta ja itse järjestelmän käyttö perustuu toimijaorganisaatioiden välisiin sopimuksiin. Mahdollisten käyttömaksujen osalta palvelun tarjoaja hoitaa käytön laskutuksen ja mahdollisten aineistomaksujen tilityksen edelleen alkuperäisdatan omistajille.

3.1.2 Rekisterin käytön ja tietojen julkisuus

Pohjatutkimusrekisterin käyttö on rekisteröitynyttä käyttöä eli kaikilla käyttäjillä on henkilökohtainen käyttäjätunnus (sähköpostiosoite).

Henkilön käyttöoikeus perustuu siihen, että henkilö on työntekijänä (tai muuten valtuutettu) organisaatiossa, jolla on Pohjatutkimusrekisterin käyttöoikeus. Organisaatioiden kautta tuleva käyttöoikeus johtuu siitä, että järjestelmän ja sen datan käyttöön saattaa sisältyä maksuja ja tämä maksuliikenne perustuu organisaatioiden välisiin sopimuksiin.

Pohjatutkimusrekisteriin tallennettava tieto on laajan käyttäjäkunnan saatavilla. Rekisteriin tallennetaan vain tietoja, jotka ovat julkisesti jaettavissa olevaa tietoa. Salassa pidettäviä tietoja ei tallenneta rekisterissä.

3.1.3 Avoimen kansalaiskäytön optio

Avoimella ilman rekisteröintiä tapahtuva kansalaiskäyttö ei ole Pohjatutkimusrekisterin ensisijainen tavoite. Tämän käytön mahdollisuus halutaan kuitenkin pitää avoimena myöhemmissä jatkokehitysvaiheissa toteutettavaksi (optio).

Avoimessa käytössä palvelun tietosisältö on rajattu, mutta vastaa kuitenkin keskeisiin kysymyksiin missä ja mitä pohjatutkimuksia on tehty. Käytännössä näytettävät tiedot olisivat:

- Sijaintipiste kartalla
- Pohjatutkimustapa
- Tutkimuksen teettänyt organisaatio, datan omistaja (Tiehallinto, kunta, jne.), josta voi kysyä lisätietoja

3.1.4 Kustannukset, maksut, maksuliikenne

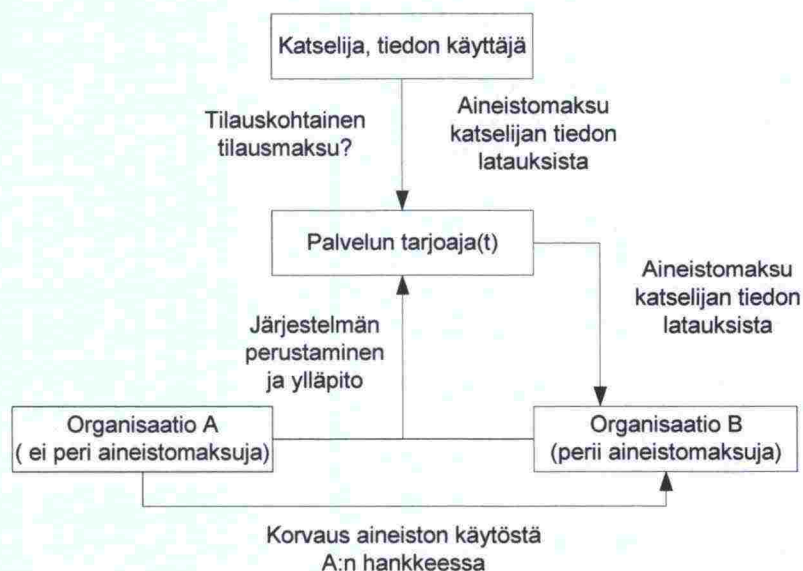
Pohjatutkimusrekisterin perustamisesta ja toiminnasta syntyy kustannuksia seuraavasti:

- Rekisterin datan perustaminen
 - Manuaalisten aineistojen numeeristamistyö
 - Tiedon tallennus rekisteriin
- Tietojärjestelmä
 - Toteutus
 - Käytön aikainen ylläpito
 - Mahdolliset myöhemmät toiminnalliset laajennukset
- Tietojärjestelmän palveluntarjoajan toiminta
 - Laitteet, ohjelmistolisenssit, tietoliikenneyhteydet
 - Järjestelmäympäristön asennus ja ylläpito
 - Taustakartta-aineistot

Datan tuottamiseen ja tallennukseen liittyvät kustannukset jäävät Tiehallinnon ja jokaisen muun dataa tuottavan organisaation vastuulle. Tiehallinnon periaatteena on, että Tiehallinnon tuottama pohjatutkimustieto on käyttäjälle maksutonta. Pohjatutkimusrekisterin tiedon tuottajaksi saattaa kuitenkin tulla organisaatioita (esim. kuntia), jotka perivät omasta datastaan käyttömaksuja.

Pohjatutkimusrekisterin ohjelmistoteknisessä toteutuksessa on huomioitava seuraavat tapaukset:

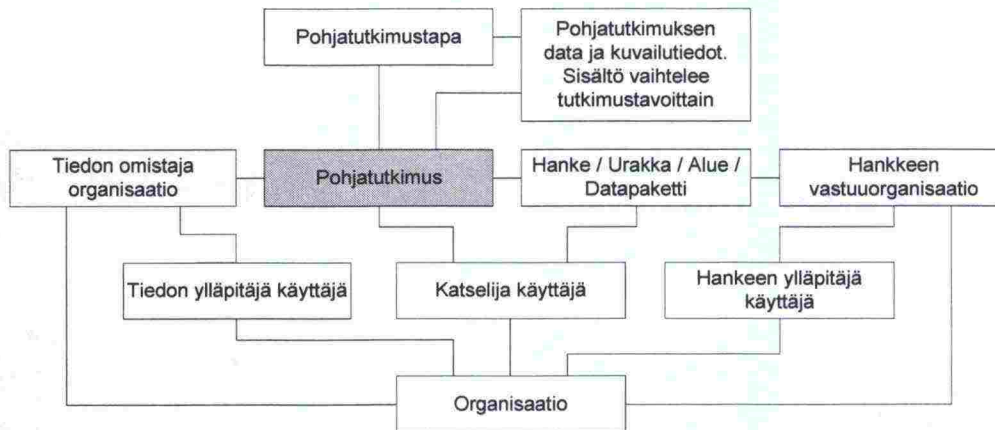
- Tiedon käyttäjän (palvelun tarjoajan kautta) maksama datan aineistomaksu.
- Katselukäyttäjän tilauskohtaisesti maksamat toimitusmaksut
- Hankekohtainen tiedon maksuttomuus: tapaus, jossa
 - organisaatio (esim. Tiehallinto) on ostanut muilta organisaatioilta kaikki hankkeeseensa liittyvät tiedot ja
 - tiedot luovutetaan maksutta katselijoille, esim. urakoitsijat ja suunnittelijat.



Kuva 1. Osapuolten väliset sopimukset ja maksut

3.2 Tietosisältö ja keskeiset käsitteet

Pohjatutkimusrekisterin päätietosisältö on kohdassa 2 esitettyjen pohjatutkimustapojen mukaisia pohjatutkimustietoja. Alla oleva kaaviokuva esittää Pohjatutkimusrekisterin keskeiset käsitteet:



Kuva 2. Pohjatutkimusrekisterin keskeiset käsitteet

Pohjatutkimus: Yksittäinen pohjatutkimus.

Pohjatutkimustapa: Pohjatutkimuksen tyyppi, laji

Pohjatutkimusdata: Pohjatutkimuksen varsinainen tietosisältö, joka vaihtelee pohjatutkimustavan mukaan. Käytännössä tallennustapa voi olla tietokantaan mallinnettu numero ja tekstitiedon tallennus tai sekalaisten ja määrittelemättömien pohjatutkimusten osalta liitetiedostot.

Käyttäjät, jotka kuuluvat aina johonkin organisaatioon, voivat toimia kolmessa roolissa:

- Katselijakäyttäjänä katsella rekisterin tietoja.
- Omistaa tiedon ja ylläpitää omistamaansa tietoa.
- Perustaa hankkeen ja toimia sen vastuuorganisaationa. Vastuuorganisaatio vastaa hankkeeseensa liittäminen pohjatutkimusten laadusta.
 - Hanke (urakka) voidaan käsittää myös muuna ennakkoon rajattavana alueena.
 - Hankkeesta voidaan kerätä myös ennakkoon "datapaketti", joka on suoraan käyttäjien ladattavissa ilman erillistä poiminta.

Yllä olevasta kaaviosta puuttuu mm. käyttömaksut.

3.2.1 Pohjatutkimuksen kuvailutiedot (metatiedot)

Pohjatutkimuksen kuvailutiedot (metadata) sisältää:

- Sijaintikoordinaatit
- Pohjatutkimustapa
- Sijaintitarkkuus (paikannuksen tarkkuus, xy-taso, z-korkeus)
- Mittaus/tulkintatarkkuus
- Päivämäärä
- Mittauksen tekijä
- Kalusto
- Mikä on alkuperäistieto tulkitulle datalle?
 - Esim. maatutkaluotauksessa
- Mittausraportti
 - Esim. Geofysikaalisiin mittauksissa liitetiedostona tekstimuotoinen mittausraportti. Tämä on nykyäänkin ohjeistettu maatutkamittauksiin, mutta toteutuu harvoin.

3.3 Toiminnallisuus ja käyttöliittymä

Esiselvitysvaiheessa on tunnistettu seuraavat alustavat vaatimukset pohjatutkimusrekisterin toiminnallisuudelle ja käyttöliittymälle.

Toiminnalliset vaatimukset yksityiskohtineen on tarkennettava määrittelyvaiheessa ennen pohjatutkimusrekisterin toteutusta.

3.3.1 Yleistä

Pohjatutkimusrekisterin käyttö tapahtuu selaimella. Palvelun käyttö edellyttää sisään kirjautumista käyttäjätunnuksella ja salasananalla.

Sovelluksen keskeisiä osia ja toimintoja katselukäyttäjälle ovat

- Haku ja paikannus
- Kartta ja sijaintieto
- Raportit rekisteriin tallennetuista tiedoista
- Tietojen lataus rekisteristä omaan käyttöön

3.3.2 Haku ja paikannus

Käyttöliittymässä olevan kartan paikannukseen käytettäviä hakutoimintoja ovat:

- Tienimi/katunimi ja osoitenumero
- Tienumero
- Kunta
- Hanke (urakka / alue / datapaketti). Pohjatutkimusrekisteriin tallennettu valmis "paketti" pohjatutkimustiedoista.
- Koordinaatit

Muita halutoimintoja ovat:

- Hanke (urakka / alue / datapaketti). Toiminolla voidaan suoran hakea ennakoon tallennettu "paketti" dataa ja ladata se omaan käyttöön.

3.3.3 Pohjatutkimusten sijainti ja esittäminen kartalla

Kaikille pohjatutkimuksille tallennetaan sijainti. Sijaintitieto voi olla tapauksesta riippuen:

- piste
- viiva
- alue

Pohjatutkimusten esittäminen kartalla tapahtuu pohjatutkimustavoittain. Pohjatutkimustapojen luokittelu on kuvattu tarkemmin edellä. Pääryhmittely ja pääryhmien alla olevien pohjatutkimustapojen lukumäärät ovat

1. Kairaukset	13 kpl
2. Näytteenotto	4 kpl
3. Erikoistutkimukset	14 kpl
4. Pohjavesi ja huokosvedenpaine	4 kpl
5. Geofysikaaliset luotaukset	3 kpl

Toinen tarvittava esitystapa on pohjatutkimusten rajaaminen tutkimusajankohdan (alkaen ja päättyen) mukaan. Esim. pohjatutkimukset, jotka on tehty aikavälillä 1.3.1980 - 15.4.2001. Käyttäjä antaa omat vapaavalintaiset alku ja loppupäivämäärät.

3.3.4 Metatietojen raportti

Pohjatutkimuskohdetta kartalta osoittaen käyttäjälle avautuu raportti kohteen metatiedoista. Metatiedot on kuvattu edellä.

3.3.5 Kairausten diagrammien esikatselu

Kairausten osalta toivotaan mahdollisuutta esikatsella diagrammit ennen varsinaisen aineistolatauksen tekemistä.

Maksullisten kairaustietojen osalta esikatselun diagrammi on yleistetty esitys. Tarkan aineiston katselu edellyttää tällöin aineiston latausta ja siihen liittyvää aineistomaksua.

3.3.6 Tietojen valinta ja lataus katselijalle

Käyttäjä valitsee haluamansa pohjatutkimustiedot:

- Osoittamalla oman aluerajauksen kartalta
- Yksittäisiä pohjatutkimuksia osoittamalla
- Valitsemalla valmiin datapaketin hankkeesta.

Valinnan jälkeen käyttäjä hyväksyy tilausehdot ja mahdollisen aineistomaksun.

Tilauksen hyväksynnän jälkeen käyttäjälle ilmoitetaan URL josta tieto on ladattavissa käyttäjän omalle koneelle. Samanaikaisesti järjestelmä aloittaa aineiston irrotuksen ja valmistelun käyttäjälle. Aineiston valmistelu tulee tapahtua automaattisesti siten, että aineisto on ladattavissa mahdollisimman vähäisellä viiveellä "saman istunnon aikana".

3.3.7 Hankekohtaiset datapaketit

Pohjatutkimusrekisteriin tulee hallita käsite "Hanke" johon voidaan liittää enakkoon valmiiksi koottuja datapaketteja.

Käytännössä tämä on esim. maanrakennusurakka, jonka tarjouslaskentaa varten tarjouksen pyytjä valmistelee tarvittavat pohjatutkimustiedot. Mikäli tarjouslaskennan aikana tarvitaan täydennystarpeita pohjatutkimustietoihin, tehdään näistä päivitetty datapaketti. Hankkeilla ja datapaketeilla on sopimusjuridinen merkitys siten, että pohjatutkimustiedot ovat osa tarjouslaskennan lähtötietoja. Lähtötiedot ja muutokset tulee olla myöhemmin todennettavissa myöhempiä mahdollisia tulkintoja varten.

3.3.8 Aineisto- ja tilausmaksut

Esiselvitysvaiheessa Tiehallinnon kanta käytön periaatteista on

- ettei Tiehallinnon omista pohjatutkimustiedoista peritäisi aineistomaksuja.
- että tietojen katselu (tai missä tietoja on) on kaikille ilmaista, mutta tiedon irrottaminen voi olla maksullista.

Pohjatutkimusrekisterin määrittelyssä tulee huomioida, että

- tilauskohtaisesti peritään mahdollinen toimitusmaksu ja/tai
- pohjatutkimuskohtaisesti peritään mahdollinen aineistomaksu

Palvelun tarjoaja laskuttaa järjestelmän kautta tulevat maksut jälkikäteen käyttäjiltä. Pohjatutkimusrekisterin käyttö on sopimuksenvaraista toimintaa, johon liittyessään ja aineistolatausta tehdessään käyttäjä hyväksyy mahdolliset käyttömaksut. Palvelun tarjoaja tilittää aineistomaksut sopimuksen mukaisesti aineistojen omistajille.

3.3.9 Karttatoiminnot

Pohjatutkimusrekisterin kartan käsittelyssä tarvitaan tavanomaiset selainkarttasovelluksen toiminnot:

- Zoom ulos ja sisään
- Kartan siirto (pan)
- Pohjatutkimusten kytkentä päälle/pois kohdeluokittain (pohjatutkimusta-pa)
- Tulostus
- Pohjatutkimustietojen poiminta kartalta osoittaen.

Taustakartta-aineistona tarvitaan koko maan kattava taustakartta-aineisto vähintään mittakaavassa 1:20000 (Peruskartta / Opaskartta tasoinen rasterikartta).

Sijaintitietojen ja karttojen koordinaatistoista: Esiselvitysvaiheessa ei ole otettu lopullista kantaa järjestelmän käyttämistä ja tukemista koordinaatistoista. Aineisto tullaan tallentamaan yhtenä paikkatietokantana, jolloin on valittava tiedon tallennukseen käytettävä koordinaatisto.

- YKJ
- ETRS-TM35FIN (uusi valtakunnallinen koordinaatisto: JHS153, JHS154)

Edellisten lisäksi järjestelmässä tallennettua dataa tullaan todennäköisesti tuottamaan ja jatkokäyttämään seuraavissa koordinaatistoissa

- KKJ-kaistat: KKJ1, KKJ2, KKJ3, KKJ4
- ETRS-GKn kaistat (n=19°, 20°, 21°, ..., 31°)
- Kuntien paikalliset koordinaatistot

3.4 Toiminnot tiedon tallennukseen ja ylläpitoon

Tässä kohdassa on kuvattu toimintoja, joita tarvitaan pohjatutkimus- ja hanke tietoja ylläpitävissä organisaatioissa.

3.4.1 Infra-pohjatutkimusformaatti

Pohjatutkimukset, joilla on määritelty Infra-formaatti, siirretään ao. siirtotiedostoin. Tallennukseen liittyy myös:

- Sijainnin osoitus ja tarkistus (ellei tieto tule datan mukana)
- Metatietojen syöttö
- Poisto. Rekisteriin tallennettu tutkimus tietoineen poistetaan.

3.4.2 Liitetiedostojen lataus

Pohjatutkimuksen, jonka tiedot tallennetaan liitetiedostoina, tallennus sisältää:

- Uuden sijainnin osoitus ja vanhan sijainnin muutos (tarkistus)
- Metatietojen syöttö ja muutos
- Liitetiedoston, joita voi olla useita per kohde
 - Liite tiedoston lisäys ja poisto
 - Liitetiedoton kuvailutekstin ylläpiti
- Poisto. Rekisteriin tallennettu tutkimus tietoineen ja kaikkine liitteineen poistetaan.

3.4.3 Määrittelemättömät formaatit

Määrittelemättömien formaattien osalta käyttäjän toiminnalliset vaatimukset esitetään määrittelyvaiheessa.

Mahdollisia perusvaihtoehtoja vaihtoehtoja on kaksi:

- Tiedonsiirrolle määritellään ohjelmallinen rajapinta. Pohjatutkimustieto mallinnetaan ja tallennetaan lukuarvoina pohjatutkimusrekisteriin.
- Tiedonsiirto tapahtuu manuaalisena tallennuksena. Pohjatutkimusrekisteri sovelluksella. Pohjatutkimustieto mallinnetaan ja tallennetaan lukuarvoina pohjatutkimusrekisteriin.

3.4.4 Hanke

Hanke on ennakkoon katselijoille valmisteltu tietokokonaisuus, joka kerää yhteen hankkeeseen liittyvät pohjatutkimukset yhteen helposti käytettävään pakettiin. Hankkeeseen liittyviä toimintoja ovat

- Uuden hankkeen luonti
- Hankkeen kuvailutietojen ylläpito
- Pohjatutkimusten liittäminen ja poistaminen hankkeisiin
- Hankkeen muutoshistorian hallinta. Tarjous- ja urakatilanteet, joissa hankkeen tietoja joudutaan muuttamaan hankkeen etenemisen aikana.
- Hankkeen poistaminen.

3.4.5 Tiedonsiirtoformaatit ja rajapinnat ulos

Esiselvitysvaiheen tietojen perusteella tiedonsiirtoformaatit ja rajapinnat ulos tulee olla samoja kuin tiedon sisään syöttämisessä eli käytännössä:

- Infra-pohjatutkimusformaatti
- Liitetiedostojen lataus

3.5 Toiminnot pääkäyttäjille

Tässä kohdassa on kuvattu toimintoja, joita käyttää järjestelmän ylläpitäjä (palvelun tarjoaja)

3.5.1 Organisaatiot

Pohjatutkimusrekisterin käyttö on sopimusperusteista ja sopimukset tehdään organisaatioiden välillä (virasto, laitos, yritys). Tähän perustuu mm. rekisterin käytöstä mahdollisesti perittävät maksut. Yksittäinen henkilö ei saa suoraan käyttöoikeutta rekisteriin, vaan käyttöoikeus tulee organisaation kautta, jossa henkilö työskentelee.

Pääkäyttäjällä tulee olla toiminnot, jolla organisaatioiden tietoja voidaan lisätä, muokata ja poistaa.

3.5.2 Käyttäjätunnus

Käyttäjätunnus (esim. sähköpostiosoite) yhdessä salasanan kanssa on käyttäjän henkilökohtainen tunnus palvelun käyttöön. Käyttäjätunnus voidaan hakemuksesta myöntää henkilölle, joka on rekisteriin kirjatun organisaation palveluksessa. Käyttäjätunnukseen liittyen ylläpidetään myös käyttäjän henkilökohtaisia yhteystietoja.

Pääkäyttäjällä tulee olla toiminnot, jolla käyttäjäkohtaisia tietoja voidaan lisätä, muokata ja poistaa.

3.5.3 Laskutus ja maksuliikenne

Pääkäyttäjällä tulee olla toiminnot, joilla voidaan raportoida järjestelmän kautta tapahtuva maksuliikenne. Raportit liitetään laskutuksen ja tilitysten liitteeksi.

3.6 Yhteydet muihin järjestelmiin

Esiselvityksen aikana ei esitetty tarpeita Pohjatutkimusrekisterin suorille tietoyhteyksille Tiehallinnon muihin tietojärjestelmiin eli tapaukseen, jossa pohjatutkimusrekisterin yksittäinen pohjatutkimus linkitettäisiin, tunnistettaisiin tai käsiteltäisiin reaaliaikaisesti ja rinnakkaisesti jossain muussa tietojärjestelmässä. Riittävänä yhdistävänä tekijänä nähdään pohjatutkimuksen sijaintitieto (paikkatieto).

Tierekisterin osalta todettiin, että Pohjatutkimusrekisteri perustuu koordinaattipohjaiseen tiedon paikannukseen, ja mahdollinen tiedon yhdistäminen Tierekisterin tietosoihteisiin tapahtuu Tierekisterin välinein ja menetelmin.

3.7 Pohjatutkimustiedon laatu

Esiselvitysvaiheessa esitettiin huoli siitä, että pohjatutkimustiedon tulee täyttää riittävät laatuvaatimukset. Periaatteena tulee olla, että rekisteriin ei viedä aineistoa, joka ei täytä laatuvaatimuksia.

Laatua kuvaavina tekijöinä tunnistettiin:

- Sijaintitarkkuus
- Pohjatutkimuksen laatu

Esiselvitysvaiheessa ei yksilöity lopullisia laatuvaatimuksia.

Sijaintitarkkuuden osalta on sovellettavissa tiehallinnon omia ja alan yleisiä mittausohjeita. Pohjatutkimuksen laatu on hyvin monisäikeinen asia. Laatu-kriteerit ja epävarmuustekijät vaihtelevat pohjatutkimustavoittain.

Laatukriteerien määrittely vaatii merkittävää työpanosta viimeistään järjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Mikäli laatuluokittelu otetaan osaksi rekisterin teknistä toteutusta, on laatuluokittelu tehtävä jo määrittelyvaiheessa.

4 KATSAUS ALAN TOIMIJOIHIN JA PALVELUIHIN

4.1 Geologian tutkimuskeskus ja GeoTIETO

Esiselvitystä käynnistettäessä Geologian tutkimuskeskus (GTK) tunnistettiin keskeiseksi alan toimijaksi ja GTK:n kehittämä GeoTIETO-palvelu todettiin Pohjatutkimusrekisterin kanssa samansuuntaiseksi hankkeeksi. Palvelussa on valittavissa useita kymmeniä tasoja näytettäväksi kartalla: kairauksia, kallioperätietoja, maaperätietoja, ympäristötietoja eri toimijoilta sekä taustakarttoja.

/Geologian tutkimuskeskuksen/ haastattelussa tulivat esille seuraavat keskeiset asiat:

- GTK:n kannalta on tärkeää tietokannat ja data, joissa on pohjatutkimustietoa kerättyä – ei käyttöliittymät
- GeoTIETO-palvelusta todettiin:
 - GeoTIETO on "vain yksi käyttöliittymä" em. tietoihin.
 - GeoTIETO on käyttöliittymänä prototyyppi.
 - Palvelua ei olla toistaiseksi laajentamassa alueellisesti kattavammaksi.
- GTK:n aineistot ovat pääsääntöisesti maksuttomia.
- GTK:lla on mielenkiintoa osallistua aktiivisena toimijana Pohjatutkimusrekisteri hankkeessa.

GeoTIETO-palvelun osoite on: <http://geotieto.gtk.fi/>.

4.2 Espoon kaupunki – pohjatutkimusten intranetpalvelu

Espoon kaupungin geotekninen yksikkö on vuonna 2005 toteuttanut pohjatutkimustietojen intranetpalvelun. Palvelu sisältää mm. seuraavia tietoja

- Pohjatutkimus (kairaukset)
- Maastomalli
- Pohjavesi
- Maaperäkartat
- Taustakartta-aineistoja
- Ilmakuvia

Palvelun käyttäjiä ovat suunnittelijat ja asiakaspalvelu henkilöstö kaupungin eri yksiköissä: geotekniikka, kaavoitus, tonttiosastossa, kunnallistekniikan ja talonrakennuksen suunnittelu, Espoon vesi ja ympäristökeskus. Palvelun erityispiirteenä tulosteeseen on mahdollista yhdistää kartta-aineistoja (maaperäkartta, ilmakuva) ja pohjatutkimustietoja (kairaukset, leikkauspiirros, diagrammi kairaushavainnoista). Palvelun selainsovellus on /Teklan/ toteuttama.

4.3 Helsingin kaupunki – Soili geokauppapaikka

Soili on Helsingin kaupungin geoteknisen osaston geoteknisten tietojen kauppapaikka. Soili-palvelu on suunnattu Helsingin kaupungilta geoteknisiä tietoja hankkiville yrityksille ja laitoksille.

Palvelun keskeisenä tietosisältönä on maa- ja kallioperäkairaukset, joiden sijainti- ja metatiedot ovat käyttäjän selattavissa karttakäyttöliittymässä. Tietojen selaus palvelun kautta on maksutonta, mutta tietojen lataus omalle työasemalle on maksullinen ostotapahtuma. Ostojen laskutus tapahtuu kuukausittain jälkikäteen.

Käyttäjän valitsemat ja tilaamat tiedot irrotetaan kaupungin pohjatutkimusrekisteristä ja tiedot ovat tilaajan ladattavissa internetin yli muutaman minuutin toimitusajalla. Palvelun kautta voi pohjatutkimusdatan ja leikkausten lisäksi ostaa myös kaupungin pohjakartta- ja maaperäkartta-aineistoa.

Soili-palvelun esittelysivun osoite on <http://ptp.hel.fi/geo/>
Varsinaisen palvelun käyttämiseen tarvitaan erillinen henkilökohtainen käyttäjätunnus.

Palvelun teknisen toteutuksen ovat tehneet yhdessä /Sito/ (kartta- ja tilaus-toiminnot) ja Helsingin kaupungin geotekninen osasto (pohjatutkimustietokanta, laskutus).

4.4 Tiehallinto – VUOLI-ympäristötietopalvelu

VUOLI-ympäristötietopalvelu on Vuosaaren satamahankkeen ympäristötietojen seurantajärjestelmä. Palvelu on aikanaan käynnistynyt VUOLI:n (Vuosaaren sataman liikenneyhteydet) geoteknisten tietojen seurantajärjestelmänä, mutta se on myöhemmin laajennettu kattamaan kaikkia ympäristötietoja. Palvelussa olevia tietoja ovat:

- Pohjaveden pinnan korkeus
- Pohjaveden pinnan korkeuden automaattinen seuranta
- Veden laadun seuranta
- Painumamittaukset
- 3D-siirtymämittaukset
- Katselmoinnit
- Tärinämittaukset
- Yleisöpalautte
- Työmaatiedot
- Osoitetiedot

Palvelun käyttäjiä ovat projektin oma henkilöstö ja projektin eri sidosryhmät (suunnittelijat, konsultit, urakoitsijat, viranomaiset). Palvelu on extranet-käytössä ja käyttö vaatii henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen. Muut erityistä palvelussa on:

- Palvelussa näkyvä tietosisältö on kohdennettu ja rajattu käyttäjäryhmittäin
- Projektin raportointi ympäristöviranomaisille tehdään osin palvelun kautta.
- Tietojen tallennus tapahtuu saman selainkäyttöliittymän kautta.

Extranet palvelun rinnalle on toteutettu samoja tietovarantoja hyödyntävä julkinen yleisöpalvelu "Tunneleiden louhintatilanne" osoitteessa <http://www.vuosaarensatama.fi> > Satamarata ja -tie > Tunneleiden louhintatilanne tai suoraan osoitteesta <http://map5.centroid.fi/vuosaari/>.

Palvelun teknisen toteutuksen on tehnyt /Sito/.

5 RATKAISUVAIHTOEHTOJA

5.1 Tietojärjestelmän toteutus

Edellä kuvatut toiminnalliset vaatimukset kattavaa tietojärjestelmää ei ole saatavana valmiina kokonaisratkaisuna. Vaihtoehdoksi jää tällöin räätälöidyn tietojärjestelmäkokonaisuuden toteutus, jossa voidaan toki käyttää toimittaja-kohtaisia valmisohjelmistokomponentteja.

5.2 Osapuolten sopimussuhteet

Selvitystyötä käynnistettäessä nostettiin esille kysymys mahdollisuuksista toteuttaa useamman osapuolen yhteinen pohjatutkimusrekisteri eli muodostaa konsortio pohjatutkimusrekisterin toteuttamiseksi. Toisaalta Tiehallinnon näkemyksen mukaan palvelun tekninen toteutus ja operointi tulisi olemaan ulkoisen palveluntarjoajan tehtävä. Ehdotettu toimintamalli edellyttää sopimussuhteen luomista eri osapuolten välille.

- Pohjatutkimusrekisterin tilaaja
 - Tiehallinto yksinään tai
 - Tilaajakonsortion muodostaminen yhdessä muiden toimijoiden kanssa
- Tilaaja ja operaattori
 - Pohjatutkimusrekisterin toteutus
 - Pohjatutkimusrekisterin operointi
 - Mahdollisten aineistomaksujen välitys
- Aineiston tuottajan sopimus tilaajan tai operaattorin kanssa. Aineistojen tuottajat eli toimijat, jotka tuovat aineistojaan jakeluun Pohjatutkimusrekisterin kautta liittymättä varsinaiseen tilaajakonsortioon.
 - Palvelun käyttö
 - Mahdollisten aineistomaksujen välitys
- Loppukäyttäjät ja operaattori
 - Loppukäyttäjän sitoumus mahdollisista aineistomaksuista.

5.3 Tiedonsiirto ja rekisterin perustaminen

Pohjatutkimusrekisterin käyttö edellyttää pohjatutkimusaineiston tallennustyötä rekisteriin. Rekisterin perustamisen tallennustyössä on eriasteisia vaihtoehtoja:

1. Tiehallinnon uusien suunnitteluvaiheeseen tulevien hankkeiden lähtötiedot numeeristetaan ja viedään keskitetysti rekisteriin, jota kautta tiedot ovat edelleen kaikkien osapuolten saatavilla.
2. Tiehallinnon uusien valmistuvien hankkeiden osalta edellytetään, että hankkeessa käytetyt pohjatutkimustiedot on viety rekisteriin.
3. Arkistoidun tiedon tallennus, lähtöaineisto sähköisenä infra-formaatissa. Tämä vaihtoehto tarkoittaa lähtöaineistoa, joka on jo valmiiksi tallennettuna infra-formaatissa tai sitä lähellä olevissa formaateissa. Näiden osalta tiedon tallennus olisi toteutettavissa suoraan ohjelmallisesti lukien tai vähäisin manuaalisin korjauksin.
4. Arkistoidun tiedon tallennus liitetiedostoina. Tämä vaihtoehto tarkoittaa paperisessa tai sähköisessä muodossa olevan lähtöaineiston saattamista sähköisiksi liitetiedostoiksi (PDF tai rasteritiedosto), jotka ovat siirrettävissä palvelun kautta.
5. Arkistoidun tiedon tallennus numeristettuna infra-formaattiin. Tämä vaihtoehto tarkoittaa manuaalista tiedon numeeristamistyötä infra-pohjatutkimusformaattiin eli käytännössä skannattujen kairausdiagrammin digitointia infra-formaattiin.

5.3.1 Vanhojen tutkimusten paikannus tasokoordinaatistoon

Esiselvityksen aikana tuotiin esille, että itse vanhan pohjatutkimusdatan numeeristamista vaikeampi ja työläämpi tehtävä saattaa olla pohjatutkimuksen sijainnin määrittäminen tasokoordinaatistoon. Vanhoissa lähtötiedoissa oleva sijaintitieto voi olla puutteellinen ja epätarkka. Epätarkkuus sijaintitiedossa saattaa olla este aineiston viemiselle rekisteriin, jonka tulee olla aineistolaudultaan yhtenäistä.

6 EHDOTUS JATKOTOIMENPITEISTÄ

Esiselvityksen aikana esille tulleiden seikkojen perusteella voidaan yhteenvetona ja ehdotuksena jatkotoimista todeta seuraavaa.

Pohjatutkimustiedon hallinta on nykyisin toteutettu hyvin vaihtelevin menetelmin. Tietoa ei tallenneta yhtenäisin menetelmin, jolloin se on työläästi lähestyttävissä. On suorastaan mahdollinen vaara, että kerran kerätty tieto häviää pysyvästi. Muissa organisaatioissa on jo toteutettu vastaavan suuntaisia rekisteri- ja tiedonjakelusovelluksia, joten Pohjatutkimusrekisterillä on tekniset edellytykset onnistua. Tiehallinnon on näin perusteltua jatkaa pohjatutkimustiedon hallinnan Pohjatutkimusrekisteri-hankkeen edistämistä.

Esiselvityksen aikana tuli esille mahdollisuus muodostaa konsortio eli ryhmä pohjatutkimustietojen omistajia ylläpitämään yhteistä pohjatutkimusrekisteriä. Organisaatioiden yhteinen pohjatutkimusrekisteri on sinänsä tavoiteltava tilanne, mutta sisältää seuraavia "hidasteita". Konsortion muodostaminen ja yhteistyösopimusten muodostaminen saattaa kestää hyvin pitkään ja viivästyttää hankkeen käynnistymistä. Koska Pohjatutkimusrekisteri ei ole vielä toiminnassa, saattaa myös mahdollisten kumppaneiden kynnys liittyä toimintaan olla korkea. Olemassa olevaan ja todistetusti toimivaan ratkaisuun on helppo liittyä mukaan. Mikäli Pohjatutkimusrekisterin suhteen halutaan edetä ripeässä aikataulussa, on edellä mainittu huomioiden suositeltavaa, että Tiehallinto ottaa alussa aktiivisen itsenäisen roolin ja laittaa hankkeen jatkokehitysvaiheet vireille itsenäisesti. Konsortion muodostaminen voi tapahtua esim. samanaikaisesti määrittelyn ollessa käynnissä.

Esiselvityksen perusteella Pohjatutkimusrekisteri osoittautui laajaksi järjestelmäksi. Avoimia ja epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä liittyy erityisesti siihen, että pohjatutkimustavoista noin 20 kpl on tiedonsiirtoformaatiltaan määrittelemättömiä. Näistä ei ole varmuutta mitä ja missä muodossa pohjatutkimusdataa siirretään järjestelmien välillä. Oikotienä tässä on kuitenkin mahdollisuus siirtää ao. pohjatutkimustietoja liitedokumentteina (pdf) määrämuotoisen strukturoidun datan sijasta. Määrämuotoinen tiedonsiirtoformaatti on olemassa noin 20:lle Infra-pohjatutkimusformaattissa /2/ esitellylle pohjatutkimustavalle.

Hankkeen laajuus ja epävarmuustekijät huomioiden hankkeen kehitys tulee ehdottomasti vaiheistaa. Vaiheistuksella voidaan minimoida hankkeeseen liittyvät riskit: Ei yritetä toteuttaa liian suuria joskus jopa mahdottomia toiveita. Vaiheistuksella saadaan tärkeimmät asiat toteutetuiksi ensin ja toissijaiset asiat tehdään vasta ensi vaiheen käyttökokemusten perusteella. Vaiheistus tasaa myös kustannuksia pidemmälle aikavälille.

Mahdollinen vaiheistus voisi olla esimerkiksi:

1. **1-vaiheen määrittely.**
 - i. Pohjatutkimusrekisterin perustoiminnallisuus.
 - ii. Pohjatutkimustavat rajataan vain niihin, joilla on Infra-tiedonsiirtoformaatti tai tiedon välitykseen käytetään liitetiedostoja (PDF).
2. **1-vaiheen toteutus.**
3. **1-vaiheen käyttöönotto.**
4. **Toimenpiteet vaiheiden 1-3 aikana ja jälkeen**
 - i. Konsortion aktiivinen laajentaminen.
 - ii. Käyttökokemusten kerääminen.
 - iii. Tilanearvio 2-vaiheen jatkokehitystarpeista
5. **Mahdollinen avoimen käytön sovellus**
6. **2-vaiheen määrittely** - Pohjatutkimukset ilman tiedonsiirtoformaattia.
7. **2-vaiheen toteutus.**

Myöhemmissä kehitysvaiheissa on seurattava mahdollisen tulevan Infra-tuotetietomallin toteutumista.

Pohjatutkimusrekisterin datan käyttöönoton suhteen suositellaan minimisään menettelyä, jossa 1-vaiheen toteutuksen valmistuttua, kaikki Tiehallinnon uudet hankkeet pakotetaan tallennettavaksi ja jaettavaksi Pohjatutkimusrekisterin kautta. Valmistuvien hankkeiden osalta edellytetään, että hankkeessa käytetyt pohjatutkimustiedot viedään rekisteriin. Suunnitteluvaiheeseen tulevien hankkeiden osalta edellytetään, että hankkeen kaikki lähtötiedot numeeristetaan ja viedään keskitetysti rekisteriin, jota kautta tiedot ovat edelleen kaikkien osapuolten saatavilla.

Esiselvityksen aikana esitettiin kysymys: "Kannattaako vanhaa pohjatutkimustietoa lähteä erikseen keräämään ja tallentamaan Pohjatutkimusrekisteriin?" Esiselvityksen perusteella tähän ei pysty antamaan yksiselitteistä vastausta. Pohjatutkimusrekisterin tekninen toiminta eikä uusien hankkeiden käsittely rekisterin kautta edellytä systemaattista vanhan tiedon tallennusta. Vanhan tiedon digitalisointi ja tallennus on ennen kaikkea työ- ja kustannuskysymys. Vanhan tiedon tallennus vaatii huomattavan erillisen rahallisen panostuksen, joka ei sisälly itse rekisterin toteutuksen kustannuksiin. Jatkokysymykset ovatkin: "Saadaanko vanha pohjatutkimustieto rekisterin kautta helpommin ja nopeammin käyttäjien ulottuville? Voidaanko Pohjatutkimusrekisterillä estää suoranainen vanhojen hajanaisten tietojen häviäminen ja turvata vanhoihin tutkimuksiin tehdyt investoinnit? Voidaanko Pohjatutkimusrekisterillä estää uusien mahdollisesti tarpeettomien pohjatutkimusten tekeminen? Saadaanko näillä perusteilla kustannussäästöä, joka perustelee investoinnin aineiston systemaattiseen tallennukseen?"

Harkittavaksi jää myös, onko Pohjatutkimusrekisteristä syytä toteuttaa avoin versio julkiseen rekisteröimättömän käyttöön?

7 VIITTEET JA HAASTATTELUT

Raportin kirjallisuusviitteet:

/1/ Geologian tutkimuskeskus, GeoTIETO informaatiojärjestelmän kehittäminen yhdyskunta- ja ympäristösuunnittelua sekä rakentamista varten, Vaihe II: GeoTIETO-käyttöliittymän ja 1:20000 rakennettavuusmallien viimeistely sekä 1:5000 rakennettavuusmallien kehittäminen. Geologian tutkimuskeskus ym., Toimittanut Aimo Kuivamäki, 2006. Raportti K 2142/2006/2, Kallio-INFO-projekti, vaihe II 1.10.2004-31.5.2006, Loppuraportti

/2/ Infra-pohjatutkimusformaatti, versio 1.0, 23.1.2004
http://cic.vtt.fi/projects/inframodel2/material/Published/Reports/infraModel_2_2004-01-23_Infra_formaatti_v1.0.pdf

/3/ Tiehallinto, Ryynänen Matti, Tiensuunnittelun suunnitelma-aineistot tiepiireissä, kyselyn yhteenveto, 10.11.2005

Haastattelut ja muut lähteet:

/Tiehallinto/ Pentti Salo, Mikko Inkala, Matti Ryynänen ja Matti Raekallio, 14.9.2006.

/Geologian tutkimuskeskus/ Erikoisasiantuntija, geologi, Ossi Ikävalko sekä Petri Lintinen, Jukka-Pekka Palmu, Ossi Rantala 2.10.2006.

/Sito/ Mikko Ristikangas, Timo Tolkki, 4.12.2006

/Tekla/ Tekla Oyj:n tiedote 23.9.2005 (linkki 4.12.2006).
http://www.tekla.com/user_nf/default.asp?root_id=3676&ala_id=3676&id=18684&mode=readdoc

ISSN 1457-9871
ISBN 978-951-803-804-0
TIEH 3201024