



Aarno Valkeisenmäki, Hannu Peltoniemi ja Jari Mara

Tiehallinnon koekohteiden seurantajärjestelmä

Tiehallinnon selvityksiä 10/2003



Aarno Valkeisenmäki, Hannu Peltoniemi ja Jari Mara

Tiehallinnon koekohteiden seurantajärjestelmä

Tiehallinnon selvityksiä 10/2003

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-008-1
TIEH 3200800

ISSN 1459-1553 (www.tiehallinto.fi)
ISBN 951-803-009-X (www.tiehallinto.fi)
TIEH 3200800-v (www.tiehallinto.fi)

Multiprint Oy
Vaasa 2003

Julkaisua myy/saatavana:
Tiehallinto, julkaisumyynti
Telefaksi 0204 22 2652
E-mail: julkaisumyynti@tiehallinto.fi

TIEHALLINTO
Tekniset palvelut
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

Asiasanat: koetiet, tutkimustoiminta, rekisterit, elinkaari, päällysrakenne, alusrakenne, sivutuotteet, kuntomittaukset, pohjarakennus
Aiheluokka: 00, 32, 62

TIIVISTELMÄ

Tiehallinnolla on viime vuosina rakennettuja tai käyttöön otettuja teiden pohja- ja päällysrakenteiden koekohteita ja havaintoteitä yli 500 kappaletta. Koekohteista saatiin inventoitua arviolta noin 80 %, kuitenkin kaikki arvokkaimmat seurantakohteet on saatu mukaan inventoinnin pariin.

Koeteitä ja –rakenteita tarvitaan erityisesti uusien materiaalien ja rakenteiden testaamiseen niiden todellisissa käyttöympäristöissä ja olosuhteissa. Pohja- ja päällysrakenteiden vaurioitumisprosessit ovat hitaita, minkä vuoksi luotettavia johtopäätöksiä voidaan tehdä vain pitkäaikaisseurantojen perusteella.

Koerakenteet ovat syntyneet joko osana laajaa t&k-projektia (esim. TPPT-koerakenteet), suoraan ohjeistusta palvelevina hankkeina tai tiepiirien aloitteesta. Koekohteet jakautuvat eri koekohdetyppeihin seuraavasti:

1. Päällysrakenne/materiaalit ja rakenteet	312
2. Päällysrakenne/kuntoennustemallit	89
3. Pohjanvahvistus	22
4. Uusiomateriaalikoekilut	10
8. Muut koerakenteet	6
Yhteensä	439

Kerätyt tiedot muodostavat pohjan Tiehallinnon koekohderekisterille. Se muodostuu kahdesta EXCEL-taulukosta. Ensimmäisessä on esitetty koekohdeluettelo ja toisessa kohteiden lisätietoja sisältävät perustietokortit

Tiehallinnon koerakenteiden seurantajärjestelmän ylläpito muodostuu seuraavista toiminnoista:

- koekohderekisterin ylläpito
- yksittäisten koerakennuskohteiden seuranta ja raportointi
- merkittävien koekohteiden jälkiseuranta
- koerakenteiden perusseuranta ja raportointi

Kaikki uudet koekohteet viedään koekohderekisteriin jo koekohdetta rakennettaessa laatimalla niistä koekohteen perustietokortti. Merkittävien koekohteiden jälkiseurantaa varten voidaan sopia erillisistä jälkiseurantaprojekteista, jotka kustannetaan keskitetysti koerakenteiden seurantabudjetista. Kuntomittauksiin perustuva perusseuranta on uusi kustannustehokas seurantatapa. Perusseurantaa kokeillaan vuosina 2002 – 2003.

Koerakennerekisterin ylläpidosta ja kohteiden keskitetystä seurannasta arvioidaan aiheutuvan n. 100 000 euron vuotuiset kustannukset. Tiehallinnolta se vaatii noin kuuden kuukauden työpanoksen.

Koerakennustoiminnan koordinoinnista, seurantajärjestelmästä ja sen ylläpidosta vastaavat Tiehallinnon t&k-koordinaattori, koekohderekisterin vastuuhenkilö, t&k-painopistealueiden vastuuhenkilöt ja erillisten t&k-projektien vetäjät.

Koerakennerekisterin ylläpidon ohella projekti ehdottaa sitä täydentävän erikoisrakennerekisterin laatimista Oulun tiepiirin esimerkin mukaisesti. Tietoa erikoisrakenteista tarvitaan suunniteltaessa toimenpiteitä niitä sisältäville tieosuuksille.

Keywords: Experimental roads, research activity, registers, life cycle, pavement, sub-grade, by-products, condition measurements, foundation

SUMMARY

Finnra has over 500 recently constructed or opened road pavement and sub-grade experimental sites and observation roads. We have made an inventory of approximately 80 % of the experimental sites. All the most valuable monitored sites are included in the inventory.

Experimental roads and structures are needed especially to test new materials and structures in their actual operating environment and conditions. The processes of damage formation in sub-grade and pavements are slow, and reliable conclusions can be drawn only on the basis of long-term monitoring.

Experimental structures are created either as part of an extensive R&D project (such as TPPT experimental structures), as projects serving compilation of guidelines, or on the initiative of districts. Experimental structures are divided into the following categories:

1. Pavement/materials and structures	312
2. Pavement/condition prediction models	89
3. Foundation	22
4. Recycled material experiments	10
8. Other experimental structures	6
Total	439

The gathered information forms a base for Finnra's register of experimental sites. The register consists of two EXCEL tables. The first table contains a list of experimental sites and the second contains basic information cards with additional information on the sites.

Maintenance of Finnra's experimental structure monitoring system consists of the following functions:

- maintenance of the register of experimental sites
- monitoring and reporting of individual experimental construction sites
- follow-up of significant experimental sites
- basic monitoring and reporting of experimental structures.

All new experimental sites are entered into the register of experimental sites. A basic information card is compiled for the experimental sites while they are under construction. Separate follow-up projects may be set up for conducting follow-ups of significant experimental sites. These projects are centrally funding from an experimental site monitoring budget. Basic monitoring based on condition measurements is a new cost-effective form of monitoring. Basic monitoring is being tried in 2002 – 2003.

Maintenance of the register of experimental structures and centralized monitoring of sites is estimated to cost around 100 000 euro per year. This requires about six months of work from Finnra.

Coordinating experimental construction activity, the monitoring system, and its maintenance are the responsibility of Finnra's R&D coordinator, the person responsible for the register of experimental sites, the R&D focal area coordinators and the heads of individual R&D projects.

Along with maintenance of the register of experimental structures, the project proposes compilation of a supplementary register of special structures according to the model of the Oulu district. Information on special structures is needed when planning actions on sections of road that contain special structures.

ESIPUHE

Tielaitos teki parina viime vuosikymmenenä suuren määrän koerakenteita. Niiden jatkoseuranta ja tulosten raportointia ei ole hoidettu kaikkien kohteiden osalta riittävän systemaattisesti.

Jatkoseuranta on ollut sattumanvaraista ja osassa tapauksia innostus on lopahtanut jo rakentamisvaiheessa.

Tiepiirit ja keskushallinto joutuvat ottamaan kantaa yksittäisiin koerakennuskohteita koskeviin "avunpyyntöihin". Pitkäaikaishavainnot ovat kuitenkin välttämättömiä rakenteiden elinkaariominaisuuksien selvittämiseksi, sillä tierakenteiden käyttäytymisessä prosessit ovat hitaita ja muutoksia voidaan havaita vasta pitkän ajan kuluttua.

Tiehallinnon koerakennuskohteiden hallintaa on vaikeuttanut koekohderekisterin ja jatkoseurantaohjeiden puute. Koekohderekisteri ja tämä selvitys on laadittu poistamaan nämä puutteet niin että koerakenteita voidaan jatkossa seurata koordinoitusti ja tarkoituksenmukaisella tavalla.

Raportti ja koekohderekisteri on laadittu Tieliikelaitoksen konsultoinnissa, jossa työhön ovat osallistuneet Aarno Valkeisenmäki, Hannu Peltoniemi ja Jari Mara. Lähtötietoja koekohderekisteriin ovat toimittaneet tiepiirit, Tiehallinnon tekniset palvelut sekä koekohteiden toteutukseen osallistuneet tahot kuten VTT, SCC Viatek, Oulun Yliopisto ja Tieliikelaitos. Tiehallinnossa työtä on ohjannut ohjausryhmä: Jukka Isotalo pj, Anders Jansson, Mats Reihe, Kari Lehtonen, Pentti Salo ja Ismo Iso-Heiniemi.

Helsingissä marraskuussa 2002

Tiehallinto
Tekniset palvelut

Sisältö

1.	JOHDANTO	9
2.	KOETEIDEN JA -RAKENTEIDEN MERKITYS TIEHALLINNOLLE	10
3.	KOEKOHDEREKISTERI JA KOEKOHTEIDEN INVENTOINTI	11
	3.1. Koekohderekisteri	11
	3.2. Koekohteiden inventointi	11
4.	KOEKOHTEIDEN TULEVA SEURANTA JA KOEKOHDEREKISTERIN YLLÄPITO	13
	4.1 Koekohteiden seurantajärjestelmä	13
	4.2 Koekohderekisterin ylläpito	13
	4.3 Yksittäisten koerakennuskohteiden seuranta ja raportointi	14
	4.4 Merkittävien kohteiden jälkiseuranta	14
	4.5 Koerakenteiden perusseuranta ja raportointi	14
	4.6 Koerakenteiden seurantarpeen arviointi	14
	4.7 Tienpitotoimenpiteet ja koekohteet	15
	4.8 Kustannukset	15
5.	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	16
6.	LIITTEET	17
	Liite 1. Koekohteen perustietokortti	
	Liite 2. Koekohteiden ryhmittely	
	Liite 3. Koekohderekisterin käyttö – ja päivitysohje	
	Liite 4. CD-levyke, tiedostot “kohdeluettelo.xls” ja “kohdekortit.xls”	

1. JOHDANTO

Tielaitos on toteuttanut parina viime vuosikymmenä suuren määrän koerakenteita, joiden jatko-seuranta on järjestämättä. Koerakenteet ovat syntyneet joko osana laajaa t&k-projektia (esim. TPPT-koerakenteet), suoraan ohjeistusta palvelevina hankkeina (esim. pohjaveden suojauskoerakenteet) tai tiepiirien aloitteesta. Koordinaatio eri tavalla synnytettyjen koerakenteiden välillä on ollut satunnaista.

Myös materiaalitoimittajat, urakoitsijat ja konsultit ovat olleet aloitteellisia koerakenteiden aikaansaamisessa. Varsinaisten koerakennuskohteiden lisäksi suunnittelu- ja rakennusprojekteihin sisältyy myös ympäristön seurantavelvoitteita

Koerakenteiden jatko-seurantaa ja tulosten raportointia ei ole aina hoidettu kunnollisesti. Se on ollut sattumanvaraista ja osassa tapauksia innostus on lopahtanut jo rakentamisvaiheessa. Verrattuna koerakentamisen ylimääräisiin kustannuksiin jatko-seuranta ja tulosten raportointi on ollut liian vähäistä. Pitkäaikaishavainnot ovat usein kuitenkin välttämättömiä, koska tierakenteiden käyttäytymisessä prosessit ovat yleensä hitaita ja muutokset voidaan havaita vasta pitkän ajan kuluttua.

Koerakennuskohteissa intressiosapuolia ovat Tiehallinnon ohella ympäristökeskukset, Tieliikelaitos, muut urakoitsijat, materiaalitoimittajat ja konsultit. Eri osapuolten intressit käytännön jatkoseurannan suhteen saattavat olla osin ristiriitaisia. Tämä selvitys on tehty palvelemaan Tiehallinnon tarpeita.

Tiepiirit ja keskushallinto joutuvat ottamaan kantaa yksittäisiin koerakennuskohteita koskeviin "avunpyyntöihin". Toiminnan tehostamiseksi koerakenteiden seuranta ja tulosten analysointi tulisi suunnitella kokonaisvaltaisesti. Tätä varten on kerätty perusteelliset tiedot kaikista viime vuosina rakennetuista merkittävistä koerakenteista.

Tämän selvityksen tavoitteena on inventoida Tielaitoksen viime vuosina toteuttamat koerakenteet sekä suunnitella niiden jatko-seuranta niin, että koerakenteita seurataan koordinoitusti tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

2. KOETEIDEN JA -RAKENTEIDEN MERKITYS TIEHALLINNOLLE

Tärkein yleistavoite on saada koeteiden pitkäaikaisseurannoista lähtötiedot elinkaaritarkastelumenetelmien kehittämiseen. Koeteitä ja -rakenteita tarvitaan erityisesti uusien materiaalien ja rakenteiden testaamiseen niiden todellisissa käyttöympäristöissä ja olosuhteissa. Pohja- ja päällysrakenteiden vaurioitumisprosessit ovat hitaita, minkä vuoksi luotettavia johtopäätöksiä voidaan tehdä vain pitkäaikaisseurantojen perusteella.

Koerakenteilla selvitetään rakenteiden kestävyys- ohella myös niiden ympäristövaikutuksia ja turvallisuutta. Eri seurantatietyypeiltä saadaan tietoa mm. seuraaviin käyttötarkoituksiin:

Päällysrakenne: materiaalit ja rakenteet

- perustietoa eri rakenteiden ja materiaalien pitkäaikaiskestävyydestä ("kuntoennustemalli")
- tuotevaatimusten määrittely
- mitoitusmenetelmien kehittäminen ja arviointi

Päällysrakenne: kuntoennustemallit

- kuntoennustemallien laatiminen
- mitoitusmenetelmien toimivuuden arviointi

Pohjanvahvistus

- perustietoa eri rakenteiden ja materiaalien pitkäaikaiskestävyydestä ("kuntoennustemalli")
- tuotevaatimusten määrittely
- mitoitusmenetelmien kehittäminen ja arviointi

Uusiomateriaali

- ympäristövaikutusten seuranta ja arviointi
- perustietoa materiaalien pitkäaikaiskestävyydestä ("kuntoennustemalli")
- tuotevaatimusten määrittely
- mitoitusmenetelmien kehittäminen ja arviointi

Pohjaveden suojauksen rakenteet

- perustietoa eri rakenteiden ja materiaalien pitkäaikaiskestävyydestä ("kuntoennustemalli")
- tuotevaatimusten määrittely
- mitoitusmenetelmien kehittäminen ja arviointi

Tiehallinnon koeteiden ja rakenteiden seuranta voi palvella myös materiaali- ja laitetoimittajien sekä urakoitsijoiden tuotekehitystä ja antaa perustietoja tarjoussuunnitteluun ja laskentaan. Jos kaupalliset intressit ovat suuria, niin näiden tahojen osallistuminen seurantakustannuksiin on perusteltua.

Koerakennustoiminta liittyy Tiehallinnon prosesseihin seuraavasti.

Palvelujen suunnittelu:

- havaintoteiden avulla kehitetään suunnittelun työkaluja (PMS)
- koerakentamistarve voi tulla esiin jo yleissuunnitelma vaiheessa

Palvelujen hankinta:

- avainasemassa koska useimmista koerakentamishankkeista sovitaan rakentamissuunnitelmien laatimisen tai rakentamisen yhteydessä

Liikenteen palvelut

- Koerakentaminen ja joskus myös seurantamittaukset voivat aiheuttaa tarvetta liikennejärjestelyihin

Tieto

- informaatio koekohteista
- seurantamittaustietojen kokoaminen ja taltiointi

Tekniset palvelut

- ensisijainen tulosten hyödyntäjä
- kotipesä koerakennustoiminnan koordinoinnille

3. KOEKOHDEREKISTERI JA KOEKOYTEIDEN INVENTOINTI

3.1. Koekohderekisteri

Kaikista Tiehallinnon teille rakennetuista ja rakennettavista koekohteista ylläpidetään **koekohderekisteriä**. Sen perustietokannan muodostavat koerakenteiden inventoinnin yhteydessä kerätyt tiedot. Kaikki uudet koekohteet viedään koekohderekisteriin jo niiden toteutusvaiheessa.

Koerakennerekisterissä koekohteet on ryhmitelty liitteen 2 mukaisesti. Luokittelussa on käytetty seuraavia päätyyppejä.

1. Päälysrakenne/materiaalit ja rakenteet
2. Päälysrakenne/kuntoennustemallit
3. Pohjanvahvistus
4. Uusiomateriaali
5. Ympäristöseuranta/Vesiasiat
6. Ympäristöseuranta/Muu luonnonympäristö
7. Ympäristöseuranta/Rakennettu ympäristö
8. Muut koerakenteet
9. Sillat

Koekohderekisteriin ei ole kuitenkaan sisällytetty ympäristöseuranta- eikä siltakohteita. Koekohderekisteri muodostuu kahdesta EXCEL-taulukosta (liite 4). Ensimmäisessä on esitetty **koekohteluettelo** ja toisessa kohteiden lisätietoja sisältävät **perustietokortit**.

Kohdeluettelossa on esitetty koerakennuskohteen

- tunnistetiedot
- tierekisteriosoite
- kohteen kuvaus
- kotipesä
- seurannan järjestämistapa.

Koekohderekisteriin tiedot kerätään **perustietokortilla** (liite 1).

Perustietokortti sisältää mm. seuraavat tiedot koekohteesta

- kohteen nimi ja sijainti
- tierekisteriosoite
- seurantakohteen pää- ja alatyypit
- tiedot suunnittelijoista, rakentajista ja tutkijoista
- kohteen kuvaus
- seurantatiedot

Tyhjä perustietokortti on liitetty myös omana taulukkonaan koekohteluetteloon.

Koekohderekisterin käyttö- ja päivitysohjeet on esitetty liitteessä 3. Koerakennerekisteristä voidaan siirtää tierekisteriin tiedot niistä kohteista, joista on määritetty tietosoihteet.

Koekohderekisteriin voidaan kehittää hakutoimintoja, joilla voidaan etsiä tietoja toteutetuista koekohteista. Tällä tavoin rakenteiden suunnittelijoille voidaan välittää tietoja aikaisemmista kokeiluista ja täten välttää samojen virheiden toistaminen.

Koekohderekisterin alkutiedot on saatavilla CD-levykkeellä. Ne laitetaan myös Internetiin kaikkien hyödynnettäväksi.

3.2. Koekohteiden inventointi

Viime vuosina toteutetut koetiet ja -rakenteet inventoitiin tiepiireihin, erillisille t&k-projekteille ja t&k toiminnassa aktiivisesti mukana olleille tahoille suunnatulla kyselyllä. Inventointi kohdistui pohja- ja päälysrakenteiden rakenneteknisiin koerakenteisiin. Tässä yhteydessä ei selvitetty ympäristöseurantoja eikä siltoihin liittyvää koerakentamista. Tiedot pyydettiin toimittamaan liitteen 1 perustietokortilla tai muussa käyttökelpoisessa muodossa.

Viime vuosina toteutetuista kohteista saatiin inventoitua arviolta noin 80 %, kuitenkin kaikki arvokaimmat seurantakohteet on saatu mukaan inventoinnin pariin. Useissa kohteissa saadut tiedot ovat olleet osin puutteellisia, mm. koekohteen tarkka tierekisteriosoite puuttuu muutamasta kohteesta.

Saadut tiedot on viety EXCEL-taulukkoon, joka muodostaa koekohderekisterin alkutiedot. Koekohteita inventointiin kaikkiaan 439 kpl. Näistä noin 60 kohteesta tiedot toimitettiin koekohtekortilla. Nämä on tallennettu myös koekohderekisteriin.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty inventoitujen kohteiden jako eri koerakennetyyppeihin.

1. Päällysrakenne/materiaalit ja rakenteet		3. Pohjanvahvistus	
1. AB-päällyste	76	1. Maanvaraiset rakenteet	4
2. Kevytpäällyste	52	3. Lujitteet, telalava jne.	2
4. Hiljaiset päällysteet	3	4. Kevennykset	3
5. Minikoetie	6	5. Syvästabiloinnit	4
10. Sitomaton jakava/kantava	17	6. Paalulaatta ja -hatturakenteet	4
11. Tuhka jakava/kantava pääll. tie	1	99. Muu pohjanvahvistus	5
12. Bitumistabilointi	43	Kohteita yhteensä	22
13. Kuonastabilointi	14	4. Uusiomateriaalikoekilut	
14. Sementtistabilointi	12	1. Tuhkarakenteet	10
15. Komposiittistabilointi	7	Kohteita yhteensä	10
20. Geovahvisteet	6	8. Muut koerakenteet	
21. Teräsverkko	25	1. Pohjaveden suojausrakenteet	2
30. Teolliset lämpöeristeet	9	4. Instrumentointikoekilut	4
31. Luonnon lämpöeristeet	12	Kohteita yhteensä	6
40. Kuivatusrakenteet	9	Koekohteita yhteensä	439
50. Soratien kulutuskerros	3	Tiedot inventoiduista koekohteista on esitetty liitteen 4 tiedostoissa "kohdeluettelo.xls" ja "kohdekortit.xls". (CD-levyke julkaisun takakannen sisäisivulla).	
51. Soratien rakenteen parantaminen/kelirikkokorjaus	15		
99. Muu päällysrakennekoe	2		
Kohteita yhteensä	312		
2. Päällysrakenne/kuntoennustemallit			
2. SHRP (TPPT-havaintotiet)	41		
3. Kevytpäällysteprojektin havaintotiet	48		
Kohteita yhteensä	89		

4. KOEKOHTEIDEN TULEVA SEURANTA JA KOEKOHDEREKISTERIN YLLÄPITO

4.1 Koekohteiden seurantajärjestelmä

Tiehallinnon koerakennustoiminnalle asetetaan seuraavat vaatimukset:

- Koerakennustoiminnan tulee olla suunnitelmallista ja tehokasta; koerakenteita suunniteltaessa mietitään niiden koko elinkaari
- Seurantamittausten tuloksia ja jatkamistarvetta arvioidaan säännöllisin väliajoin
- Tuotekehitystä aktivoivaa; tuottajien aloitteet tutkitaan nopeasti ja yhteishankkeille laaditaan pelisäännöt

Tiehallinnon suunnitteluprosessi valvoo tien omistajana ja viranomaisena tieverkon käyttöä koerakentamiseen ja tutkimukseen. Tiehallinnon t&k-strategiassa koerakennuskohteiden seurannat kuuluvat yleensä joko t&k-painopistealueelle "Väyläomaisuuden hallinta" tai "Sektoritehtäviin". T&k-toiminnan painopistealueille on nimetty vastuuhenkilöt, jotka yhdessä eri teemojen vastuuhenkilöiden kanssa vastaavat koerakennustoiminnan käytännön järjestelyistä.

Tiehallinnon koerakenteiden seurantajärjestelmän ylläpito muodostuu seuraavista toiminnoista:

- koekohderekisterin ylläpito
- yksittäisten koerakennuskohteiden seuranta ja raportointi
- merkittävien koekohteiden jälkiseuranta
- koerakenteiden perusseuranta ja raportointi

Koerakennustoiminnan koordinoinnista, seurantajärjestelmästä ja sen ylläpidosta vastaavat keskushallinnon t&k-koordinaattori, koekohderekisterin vastuuhenkilö, t&k-vastuuhenkilöt/teemavastavaat ja erillisten t&k-projektien vetäjät.

T&k-painopistealueiden vastuuhenkilöt/teemavastavaat nimetään seuraaville koerakentamiseen liittyville osaamisalueille:

- kuntoennustemallit
- pohjarakenteet
- päällysrakenteet, päällysrakennemateriaalit, uusiomateriaalit ja muut rakenteet

T&k-koordinaation vastuulla on:

- koerakennustoimintaan liittyvä yleinen hallinnointi
- koerakenteiden seurantajärjestelmän kehittäminen

Koekohderekisterin vastuuhenkilön tehtävät:

- koerakennerekisterin ylläpito
- perusseurantaa palvelevien mittausten, tulosten esikäsittelyn ja taltioinnin sekä vuosiraportoinnin järjestäminen (tilaaminen)
- koekohteiden seurantarpeen arviointi yhdessä asiantuntijoiden kanssa
- huolehtiminen uusien kohteiden tietojen viemisestä koerakennerekisteriin
- koerakennustoiminnan vuosiraportointi

T&k-painopistealueiden vastuuhenkilöiden/teemavastavaavien tehtävänä on:

- keskitetysti seurattavien kohteiden jälkiseurannan tilaaminen
- koerakennuskohteiden jatkoseurantatarpeen arviointi (koerakennerekisterin ylläpito)
- yhteydenpito tiepiireihin koerakennustoiminnan tulosten hyödyntämisessä

T&k-projektin vastuuhenkilön tehtävänä on:

- täyttää uudesta koerakennekohteesta perustietokortti ja toimittaa se koerakennerekisterin vastuuhenkilölle
- informoida ylläpidon ja hoidon teettäjiä, jotta nämä osaavat tilata toimenpiteet niin, että ne eivät vaaranna koerakenteen seurattavuutta

4.2 Koekohderekisterin ylläpito

Kaikista uusista koerakennuskohteista viedään tieto koekohderekisteriin jo koekohdetta rakennettaessa laatimalla niistä koekohteen **perustietokortti** (liite 1).

Uusien koerakennuskohteiden perustietokortin täyttämisestä vastaa koerakenteen t&k-projektin vastuuhenkilö. Perustietokortin tietojen viemisestä

koekohderekisteriin vastaa koerakennusrekisterin vastuuhenkilö. Kustakin koekohteesta laaditaan yksi rivi myös koekohteluetteloon, jonne laitetaan myös linkki kyseisen kohteen perustietokorttiin. Ohjeet rekisterin ylläpitämisestä on esitetty tämän raportin liitteessä 3.

4.3 Yksittäisten koerakennuskohteiden seuranta ja raportointi

Käynnissä olevat tutkimusprojektit huolehtivat omista mittauksista, analysoinnista ja raportoinnista sekä seurannan kustannuksista. T&K-projektin päättyessä kohde siirretään seurattavaksi kohdan 4.6 mukaan.

4.4 Merkittävien koekohteiden jälkiseuranta

Merkittävien koekohteiden (esim. Temmeksen instrumentoitu koetie, uusiomateriaalikoekilut, painumakoeopenkereet ja TPPT-koetiet) , joita varten ei ole enää käynnissä olevaa t&k-projektia voidaan sopia erillisistä jälkiseurantaprojekteista, jotka kustannetaan keskitetysti koerakenteiden seurantabudjetista.

Merkittävien koekohteiden seurannan hallinnoinnista vastaa koekohderekisterin vastuuhenkilö. Mittausten ohjelmoinnista vastaa ao. tekniikka-alueen vastuuhenkilö.

4.5 Koerakenteiden perusseuranta ja raportointi

Kiinnostavia, mutta vähemmän merkittäviä koekohteita seurataan rutiiniluonteisilla kuntomittauksilla sekä niiden yhteydessä tai erikseen tehtävillä lisämittauksilla. Mittaukset ja niiden raportointi tilataan ja kustannetaan keskitetysti. Vuosiraportin havaintojen perusteella voidaan käynnistää kohdekohtaisia erillisselvityksiä.

Keskitetyn perusseurannan tilaamisesta vastaa koekohderekisterin vastuuhenkilö. Häntä avustaa t&k-painopistealueiden vastuuhenkilöt. Keskitetyn perusseurannan vuosimittaukset sisällytetään vuosimittausohjelmaan ja ne maksatetaan tiepiirillä. Koerakenteiden perusseurantaa kokeillaan ja kehitetään edelleen vuosina 2002 – 2003.

Perusseurannan raportoinnin yhteydessä raportoidaan 1 – 2 vuosittain Tiehallinnon koerakennustoiminta. Raportoinnista kerrotaan koerakennustoiminnasta mm seuraavin otsikoin:

- uudet koerakennuskohteet, tuloksia
- merkittävät jälkiseurattavat koekohteet, tuloksia
- koekohteiden perusseuranta, tuloksia
- koekohteiden seurantarpeen muutokset
- koekohderekisteri ja sen kehittäminen

4.6 Koerakenteiden seurantarpeen arviointi

Koekohderekisterissä kohteet luokitellaan seurannan suhteen viiteen pääryhmään:

1. Seuranta erillisen t&k-projektin toimesta laaditun suunnitelman mukaan.
2. Merkittävien kohteiden jälkiseuranta.
3. Koerakenteiden perusseuranta.
4. Levossa oleva kohde.
5. Kaikkensa antanut kohde.

Yksittäisten koekohteiden seurantarpeen määrittäminen on teemavastaavien tehtävä.

Koekohteet käydään 1 – 2 vuoden välein asiantuntijoiden toimesta läpi ja arvioidaan niiden tulevaa seurantarpeä. Koekohteiden seurantarpeen säännöllisestä arvioinnista vastaa koekohderekisterin vastuuhenkilö.

Joidenkin kohteiden osalta seuranta voidaan lopettaa. Nämä ovat yleensä hyvin suunniteltuja kohteita, joilta on saatu halutut tulokset, eli kohde on kaikkensa antanut. Jos rakenne tai materiaali ei ole osoittautunut kelpolliseksi, niin tämä on erittäin arvokas tulos ja koetta voidaan pitää onnistuneena.

Koekohteen seuranta voidaan myös keskeyttää ja asettaa kohde lepoon. Koekohteessa voidaan tarvittaessa tehdä seurantamittauksia jälkikäteen.

Lopetetut kohteet säilytetään kuitenkin koekohderekisterissä, jotta niistä saadaan tieto ylläpitotoimenpiteiden suunnittelijoille ja rakentajille.

4.7 Tienpitotoimenpiteet ja koekohteet

On erittäin tärkeää, että tienpitotoimenpiteiden suunnittelijat, tilaajat ja toteuttajat ovat tietoisia koerakenteiden olemassaolosta. Uudelleenpäilystämiset ja muut tienpitotoimenpiteet saattavat häiritä tai vaikuttaa kohteiden tulevaan seurantaan. Koerakenteisiin saattaa myös sisältyä rakenteita, jotka myöhempien toimenpiteiden suunnittelijoiden ja rakentajien on tiedettävä, jotta he voivat toteuttaa kohteensa taloudellisesti ja turvallisesti.

Koekohteista tulee tierekisteriin maininta niin, että ylläpitotoimenpiteiden suunnittelussa ja rakentamisessa voidaan ottaa huomioon rakennetut koerakenteet ja niiden erityistarpeet. Samalla kehoitetaan ottamaan yhteyttä koekohteen kotipesään tai Tiehallinnon t&k-painopistealueiden vastuuhenkilöihin, jotta koerakenteiden erityistarpeet voidaan ottaa huomioon.

4.8 Kustannukset

Seurantajärjestelmän ylläpidon ja keskitetyn perusseurannan vaatima työmäärä ja vuosikustannukset ovat keskimäärin arviolta:

Seurantajärjestelmän ylläpito	oma työ kk	konsulttikulut euroa
Seurantajärjestelmän ja koekohterekisterin ylläpito ja koekohteiden seurantarpeen arviointi	3	10 000
Käynnissä olevien projektien seuranta (projektit budjetoivat ja kustantavat)		x
Merkittävien koekohteiden jälkiseuranta esim. Temmes, TPPT	1	65 000
Koerakenteiden perusseuranta ja raportointi (piirit budjetoivat ja maksavat mittaukset)	2	25 000
Yhteensä	6	100 000

5. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Tiehallinnolla on viime vuosina rakennettuja tai käyttöön otettuja teiden pohja- ja päällysrakenteiden koekohteista yli 500 kappaletta. Tässä projektissa hankittiin perustietoja 439 koekohteesta. Näistä vain osasta saatiin hankittua kaikki halutut tiedot. Kerätyt tiedot muodostavat pohjan Tiehallinnon koekohderekisterille.

Koekohderekisteri muodostuu kahdesta EXCEL-tilukosta, joista toisessa on koekohteluettelo perustietoineen ja toisessa EXCEL-tilukossa on osasta kohteita täydentäviä tietoja. Niistä kohteista, joista on määritetty tieosoitteet, koekohderekisterin tiedot voidaan viedä tierekisteriin. Tämä parantaa tiedonkulkua ylläpitotoimenpiteiden suunnittelijoille ja rakentajille.

Tulevaisuudessa koekohteita seurataan systemaattisesti käyttäen apuna koekohderekisteriä. Kaikkien uusien koekohteiden vienti rekisteriin on välttämätöntä, jotta koekohderekisteri saadaan kehitettyä toimivaksi. Koekohteet luokitellaan rekisterissä seurannan suhteen seuraavin luokkiin:

- koekohteen rakennuttanut t&k-projekti seuraa sitä
- merkittävien kohteiden jälkiseuranta
- keskitetty perusseuranta
- levossa oleva koekohte
- kaikkensa antanut koekohte

Kuntomittauksiin perustuva perusseuranta on uusi seurantatapa. Kohteita seurataan rutiiniluonteisilla kuntomittauksilla sekä niiden yhteydessä tai erikseen tehtävillä lisämittauksilla. Vuosiraportin havaintojen perusteella voidaan käynnistää kohdekohtaisia erillisselvityksiä. Perusseurantaa ehdotetaan kokeiltavaksi vuosina 2002 – 2003.

Koerakennerekisterin ylläpidon ja kohteiden keskitetystä seurannasta arvioidaan aiheutuvan noin 100 000 euron vuotuiset kustannukset. Tiehallinnolta se vaatii n. 6 kuukauden työpanoksen. Lisäksi rutiiniluontoisten kuntomittausten kustannukset lisääntyvät hieman, kun koekohteiden mittauksia lisätään tavanomaisesta.

Koerakennerekisterin ylläpidon ohella on tarpeen laatia sitä täydentävä erikoisrakennerekisteri, jollainen on toteutettu Oulun piirissä. Tietoa erikoisrakenteista tarvitaan suunniteltaessa toimenpiteitä niitä sisältäville tieosuuksille. Erikoisrakenteita ei ole dokumentoitu kunnolla, minkä vuoksi tieto perustuu vanhojen konkareiden muistiin. Heitä siirtyy kaiken aikaa eläkkeelle, joten erikoisrakenteet pitäisi inventoida pikaisesti. Jos erikoisrakenteista laaditaan valtakunnallinen rekisteri, niin koekohderekisteri tulee olemaan osa sitä.

Koekohderekisteriä ja koerakennustoimintaa ehdotetaan kehitettäväksi seuraavalla tavalla:

- vuonna 2002 toteutettujen kohteiden vienti rekisteriin
- muiden puuttuvien tietojen täydentäminen (erityisesti tieosoitteet)
- keskitetyn perusseurannan kokeilu
- koekohderekisterin linkittäminen tierekisteriin
- pelisääntöjen luominen yhdessä yrityssektorin kanssa rakennetuille koerakenteille.

Koekohderekisterin alkutietojen keruun yhteydessä kerätyt kohdeluettelo ja kohdekortit on saatavilla CD-levykkeellä (liite 4., julkaisun takakannen sisäsivulla).

6. LIITTEET

Liite 1. Koekohteen perustietokortti

Liite 2. Koekohteiden ryhmittely

Liite 3. Koekohderekisterin käyttö- ja päivitysohje

Liite 4. CD-levyke, tiedostot "kohdeluettelo.xls" ja "kohdekortit.xls"
(julkaisun takakannen sisäisivulla)

TIEHALLINTO: Koerakenteiden perustietokortti									
Kohteen nimi ja sijanti							Päivittäjä	Pvm	
Piiri	Tieluokka	Tienro	Kunta	Tien alkuosa	Etäisyys	Tien loppuosa	Etäisyys	Pituus[m]	
Ajorata	Puoli		Kaista	X		Y		Seuranta nro 1	
Alku pvm	Kohteen teettäjä		Seurantakohteen päätyyppi			Seurantakohteen alatyypit			

Rakentamisaika (tai seurantaan ottoaika)
Suunnittelija
Rakentaja
Tutkijat
Muut tahot

Kohteen kuvaus	
Tutkimuksellinen tavoite	
Rakenne	
Instrumentointi	<input type="checkbox"/> on <input type="checkbox"/> ei
Instrumentoinnin kuvaus	

Koekohteen seuranta	
Tehty seuranta	
Seurannan kuvaus ja organisointi	
Analysointitapa	
Viranomaisvelvoite	<input type="checkbox"/> on <input type="checkbox"/> ei
Rahoitus	
Mittaustietojen säilytys ja jatkokäsittely	
Raportit	
Rakentajan, suunn. tai tilaajan ehdotus	

Lisätiedot

TIEHALLINNON KOERAKENTEIDEN SEURANTATYYPPILUETTELO

1. Päällysrakenne/materiaalit ja rakenteet

Alatyypit:

1. AB-päällyste
2. Kevytpäällyste
3. Betonipäällyste
4. Hiljaiset päällysteet
5. Minikoetie
10. Sitomaton jakava/kantava
11. Tuhka jakava/kantava pääll. tie
12. Bitumistabilointi
13. Kuonastabilointi
14. Sementtistabilointi
15. Komposiittistabilointi
20. Geovahvisteet
21. Teräsverkko
30. Teolliset lämpöeristeet
31. Luonnon lämpöeristeet
40. Kuivatusrakenteet
50. Soratien kulutuskerros
51. Soratien rakenteen parantaminen/
kelirikkokorjaus
99. Muu päällysrakennekoe

2. Päällysrakenne/kuntoennustemallit

Alatyypit:

1. PMS
2. SHRP (TPPT-havaintotiet)
3. Kevytpäällysteprojektin havaintotiet
99. Muut

3. Pohjanvahvistus

Alatyypit:

1. Maanvaraiset rakenteet
2. Pystyojitus
3. Lujitteet, telalava jne
4. Kevennykset
5. Syvästabiloinnit
6. Paalulaatta ja -hatturakenteet
99. Muu pohjanvahvistus

4. Uusiomateriaalikoikeilut

Alatyypit:

1. Tuhkarakenteet
2. Kuonarakenteet
3. Betonimurskerakenteet
4. Rengasrouherakenteet
5. Muu teollisuuden jäte tai sivutuote
6. Uusiokäytetty tiemateriaali
99. Muut uusiomateriaalikoikeilut

5. Ympäristöseurannat

Alatyypit:

1. Vesistö sillat ja -penkereet
2. Maa-aineslupiin liittyvät seurannat
3. Sivutuotteiden käytön ympäristöluvut
4. Muut ympäristöluvut esim. tukikohtat
5. YVA-hankkeisiin liittyvät seurannat
6. Suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät selvitykset
7. Koerakenteet ja -menetelmät, T&K esim. sivutuotteet, liukkaudenestoaineet, pölynsidonta-aineet, pohjavesisuojauskset jne.
8. Pohjavesiseurannat
99. Muut ympäristöseurannat

6. Ympäristöseuranta/ Muu luonnonympäristö

Alatyypit:

1. Kasvit
2. Eläimet
3. Maisema
99. Muut

7. Ympäristöseuranta/Rakennettu ympäristö

Alatyypit:

1. Melu
2. Maankäyttö
3. Estevaikutus
99. Muut

8. Muut koerakenteet

Alatyypit:

1. Pohjaveden suojausrakenteet
2. Melusuojaus
3. Laitteiden ja varusteiden kokeilu
4. Instrumentointikokeilut
99. Muut

9. Sillat

Alatyypit:

1. Alusrakenne
2. Päällysrakenne
3. Perustukset

KOERAKENNEREKISTERIN KÄYTTÖ- JA PÄIVITYSOHJE

Koerakennerekisteriin on koottu tiedot Tiehallinnon viime vuosina toteuttamista koerakennekohteista. Rekisteri sisältää kohteiden perustiedot kuten mm. tunnistetiedot, tierekisteriosoitteen, kohteen kuvauksen ja seurannan järjestämistavan.

Koekohderekisteri muodostuu kahdesta EXCEL-tiedostosta; *Koekohdeluettelosta* ja kohteiden lisätietoja sisältävästä *kohdekortit*-tiedostosta.

- Kohdeluettelo

“Kohdeluettelo.xls” on Excel.-tiedosto, johon on koottu kaikki tiedossa olevat koerakennekohteet. Luettelo sisältää kohteista perustiedot, jotka on koottu yhdelle EXCEL-*taulukon riville*. Kohteelle on annettu tai sille on mahdollista antaa seuraavat tiedot: tunnistetiedot, tierekisteriosoite, kohteen kuvaus, kotipesä ja seurannan järjestämistapa

- Kohdekortit

Osasta kohteita on tehty lisätietoja sisältävät perustietokortit (liite 1). Nämä kortit on koottu erilliseen Excel-tiedostoon *“Kohdekortit.xls”*.

Koerakennerekisterin käyttö

Koekohderekisterin etusivulle pääset avaamalla Excel-tiedoston *“kohdeluettelo.xls”* ja valitsemalla välilehden *“etusivu”*. Etusivulla on koekohdeluettelon hakemisto, josta pääsee kohdeluetteloön valitsemalla välilehden *“kohdeluettelo”*. Klikkaamalla hiirellä hakemistosta haluttua kohtaa, pääset linkin avulla suoraan kohdeluettelon kyseiselle kohdalle.

Jos kohteen tietoja on koottu myös kohdekorttiin, niin se on merkitty kohdeluettelon kohdekorttirakkeeseen merkinnällä *“KOHDEKORTTIIN”*. Tästä klikkaamalla pääset linkin avulla suoraan kyseiseen kohdekorttiin.

Kohdekortteja selaamaan pääset suoraan avaamalla tiedoston *“kohdekortit.xls”*. Kohdekortti-tiedostossa liikut helpoiten valmiiksi tehtyjen linkkien avulla.

Koerakennerekisterin päivitys

Rekisterissä oleviin koekohteisiin muutokset tai lisäykset tehdään suoraan Excel-tiedostoihin normaalien Excel toimintojen avulla.

Kun koekohderekisteriin halutaan lisätä kokonaan uusi kohde, niin sen tiedot lisätään tiedostoon *“kohdeluettelo.xls”*. Kohdetta varten tehdään kohdeluettelon taulukkoon halutulle kohdalle uusi rivi Excelin toiminnolla *“lisää rivejä”*.

Jos kohteesta tehdään myös kohdekortti, niin se täytyy lisätä tiedostoon *“kohdekortit.xls”* Kohdekortit -*taulukon etusivulla* on valmis linkki uuden kohdekortin luomiseksi.

Kohteiden linkitykset tiedostojen välillä ja niiden sisällä luodaan Excelin hyperlinkki toiminnoilla. Ohjeita hyperlinkkien käytöstä löydät Excelin omista ohjeista hakusanalla hyperlinkit.

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-008-1
TIEH 3200800