

The logo for Ramboll, featuring the word "RAMBOLL" in a white sans-serif font inside a white rounded rectangle with a small blue checkmark icon above the 'O'.

RAMBOLL

YMPÄRISTÖ- JA MAARAKENTAMISEN TUTKIMUS JA KEHITYS

# INNOVAATIOTA LUONNONVAROJEN SÄÄSTÄMISEKSI



# UUSIOMAARAKENTAMINEN JA STABILOINTI YMPÄRISTÖ- JA MAARAKENTAMISEN TUTKIMUS JA KEHITYS

Esimerkiksi teollisuuden sivutuotteiden tai pilaantuneiden materiaalien hyödyntäminen ympäristö- ja maarakenteissa edesauttaa ilmastopäästöjen ja energiakulutuksen vähentämistä. Ramboll on kehittänyt syvästabilointiteknologiaan liittyen uusia innovatiivisia teknologioita, sideaineita sekä sovellutuksia, joilla saadaan aikaan entistä kustannustehokkaampia ja kestävämpiä rakenneratkaisuja.

## STABILOINTI

Maa-aineksen lujittamista sideaineen avulla.

## SYVÄSTABILOINTIA

ovat pilaristabilointi, massastabilointi ja prosessistabilointi.

## MASSASTABILOINTI/ PROSESSITABILOINTI

Pehmeiden savi-, lieju- ja turve-maa-aineskerrosten stabilointi kokonaisuudessaan.

## KERROSSTABILOINTI

Vanhan tai uuden tie/kenttä-kerroksen stabilointia kantavaksi kerrokseksi.

T&K-laboratoriossamme Luopioisissa teemme ympäristö- ja maarakennusalan teknologioiden ja materiaalien tutkimus- ja kehitystyötä. Toimimme materiaalilaboratoriona ja asiantuntijoina ympäristö- ja maarakennushankkeissa.

Tavoitteenamme on edistää taloudellista, teknistä ja ympäristöllistä kestävyyttä maarakentamisessa ottamalla huomioon

- uusiutumattomien luonnonvarojen säästön
- ilmastopäästöjen vähentämisen
- energian kulutuksen vähentämisen
- kaatopaikoille päätyvän materiaalin vähentämisen.

Olemme tutkineet yli 200 teollisuuden sivutuotetta ja kehittäneet niistä monia luonnonvaroja säästäviä ja teknisesti kestäviä maarakennustuotteita.

## Stabilointi on taloudellinen ja ympäristöystävällinen menetelmä

Stabiloinnissa paikallinen heikkolaatuinen materiaali voidaan hyödyntää lujittamalla sitä osaksi uutta maarakennetta.

Olemme innovoineet ja kehittäneet erilaisia stabilointiteknologioita, uusia materiaalien sideaineita sekä menetelmäsovellutuksia yhteistyökumppaneidemme kanssa vuodesta 1989 lähtien. Syvä-, massa- ja kerrosstabilointiprojekteja on toteutettu yli 300 sekä Suomessa että ulkomailla.

Esimerkiksi Turussa v. 2008–2009 testattu uusi prosessistabilointiteknologia tarjoaa taloudellisen tavan ratkaista pilaantuneiden sedimenttien ongelman ympäristöä ja kustannuksia säästävällä tavalla.



Luopioisten urheilukenttä on rakennettu uusiomaarakennustekniikalla.

**UUSIOMAARAKENTAMISEN HYÖTYJÄ:****Kustannussäästöt**

- materiaalien kuljetus- ja sijoituskustannuksissa, kun heikkolaatuista materiaalia hyödynnetään paikallisesti
- rakennuskustannuksissa, kun rakennemateriaalin sideaineena voidaan hyödyntää esim. teollisuuden sivutuotteita kalliiden kaupallisten sideaineiden sijaan
- voidaan korvata kalliiden erikoismenetelmien (esim. paalutuksen) käyttöä
- kunnossapidon kustannuksissa, kun rakenteet pysyvät kunnossa perinteistä pidemmän ajan

**Ympäristöystävällisyys**

- jätemäärät kaatopaikoilla pienenevät kun materiaali käytetään hyödyksi
- uusiutumattomat luonnonvarat säästyvät, kun maarakentamisessa käytetään luonnon kiviaineksen sijaan esim. teollisuuden sivutuotteita
- pidempään kestävät rakenteet kuormittavat vähemmän ympäristöä

**Rakenteen kestävyys**

- sivutuotteiden hyvät ominaisuudet kuten lämmöneristyskyky, keveys, muodonmuutoskestävyys ja lujuus tekevät myös maarakenteesta kestävämmän ja siten käyttäjälleen mukavan

**Asiantuntijapalvelumme**

- stabiloituvuustestit pehmeille materiaaleille, kuten turpeelle, liejulle, siltille savelle ja sedimentille
- reseptointi ja uudet sideainemateriaalit stabilointiin (esim. teollisuuden sivutuotteet), T&K
- teollisuuden sivutuotteiden (mm. tuhkat, kipsit, kuonat, kuitusavi) hyötykäyttö erilaisiin maarakenteisiin tie-, kenttä-, satama- ja kaatopaikkarakentamisessa.
- huonolaatuisten ja pilaantuneiden materiaalien hyötykäyttö; työstämme ruoppausmassat, savet, siltit, moreenit ja pilaantuneet maat
- EU:n ja kotimaiset eri rahoitusinstrumentit hakemusprosesseineen ja hankkeiden hallinnointeineen
- elinkaariarviointi: teollisuuden sivutuotteiden ja huonolaatuisten massojen hyötykäyttö

**Maastotutkimuksiimme kuuluvat:**

- infiltrometri- ja Troxler-mittaukset
- näytteenotto
- laadunvalvonta
- Niton, petroflag

**Tutkimme materiaali-laboratoriossamme:**

- luokitteluominaisuudet
- tiivistävyys/käsiteltävyys
- lujuusominaisuudet
- vedenläpäisevyys
- rasiustestit
- routanousukokeet
- lämmönjohtavuus
- sideainemääritykset
- stabiloituvuustutkimukset
- Sivutuotetutkimukset

**Ympäristölaboratoriomme palvelut:**

- testit ja testitulosten analysointi
- liukoisuustestit: Kolonnitesti NEN 7343, CEN/TS 14405
- modifioitu diffuusiotesti NVN 7347
- mittaukset Niton XL-742S röntgenfluorometrianalysointorilla: raskasmetallit, alkuaineet
- petroflag: hiilivetytipitoisuus ym.

**LISÄTIEDOT**

Ramboll  
Vohlisaarentie 2 B  
36760 LUOPIOINEN  
Puh. 020 755 6740



# REFERENSSEJÄ

## MENETELMÄKEHITYS TRIBUTYYLITINALLA SAASTUNEIDEN SEDIMENTTIEN RUOPPAUKSEEN LIFE06 ENV/FIN/000195

Tilaaaja: Terramare, Biomaa, Varsinais-Suomen liitto,  
Fortum Power and Heat

Aikataulu: 2006–2009

LIFE-Ympäristö hankkeessa (lyhytnimeltään STABLE) testattiin ympäristöystävällistä ruoppausta ja uutta kustannustehokasta prosessistabilointimenetelmää pilaantuneiden sedimenttien käsittelyyn. Vuonna 2007 tehtiin koestabiloinnit ja laitteistojen jatkokehittelyn jälkeen vuonna 2008–2009 toteutettiin varsinainen suuremman mittakaavan pilotti Turun satamassa. Sideaineina käytettiin sementin lisäksi teollisuuden sivutuotteita (kuonaa ja lentotuhkaa), minkä ansiosta säästettiin sideaine-kustannuksissa. Stabiloitu masha käytettiin hyödyksi satamakentän rakenteissa.



## ECOINFO JA ECOROAD -HANKKEET

Tilaaaja: Lappeenrannan teknillinen yliopisto / Interreg-hanke

Loppuasiakas: Kaakkois-Suomen tiepiiri,  
alueen teollisuus ja urakoitsijat

Aikataulu: 2006–2009

Hankkeessa jatkettiin Tiehallinnon kanssa 90-luvulla aloitettua kehitysprojektia sorateiden parantamiseksi edistämällä kestävä kehityksen mukaista tierakentamista Kaakkois-Suomessa ja Venäjällä. Tiekohteita peruskorjattiin hyödyntäen teollisuuden sivutuotteita ja uusia rakentamisratkaisuja, tietoa siirrettiin EU-alueelta Venäjälle seminaarien, vierailujen ym. avulla. Tutkimus- ja kehityskohteita olivat materiaalit, varastointi, logistiikka, ympäristökelpoisuus, rakenteet, prosessin kehittäminen, menetelmäkehitys. Seuranta sisälsi pitkäaikaistutkimuksia ja elinkaaritarkasteluja



Ramboll Finland on osa kansainvälistä Ramboll Groupia. Tuotamme suunnitteluun, rakentamiseen, tuotekehitykseen ja ylläpitoon liittyviä asiantuntijapalveluita talo-, infra-, teollisuus-, energia-, vesi- ja ympäristö- sekä johdon konsultoinnin toimialoilla.

Toimimme lähellä asiakastamme hänen sijaintipaikastaan riippumatta. Kehitämme jatkuvasti osaamistamme ja palvelujamme asiakkaiden tarpeiden mukaisesti sekä tarjoamme koko kansainvälisen organisaatiomme asiantuntemuksen asiakkaidemme hyväksi. Pystymme hoitamaan myös isoja kansainvälisiä projekteja laajan asiantuntijaverkostomme avulla.

[www.ramboll.fi](http://www.ramboll.fi)