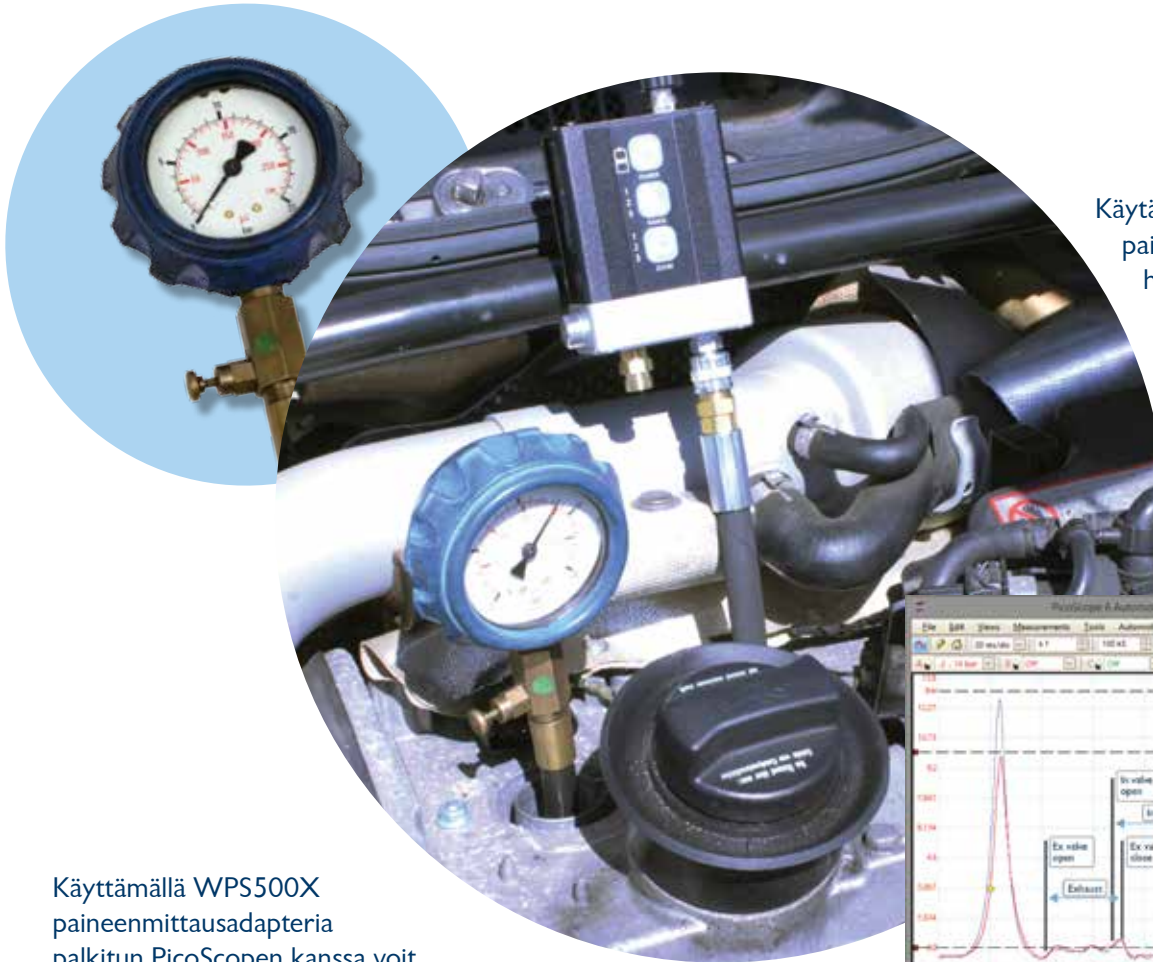


## Näe enemmän WPS500X painemittausadapterilla



Käytä WPS500X  
painemittausadapteria  
hyväksesi PicoScopessa  
polttoמוטורin toiminnan  
tarkkaan analysointiin.  
Helposti liitettävällä  
sarjalla voit tarkastaa  
venttiilien ajoitukset  
ja virtaukset, sekä  
puristuspaaineet yhdellä  
mittauksella.

Käyttämällä WPS500X  
paineenmittausadapteria  
palkitun PicoScopen kanssa voit  
mitata puristuspaaineita tavalla, joka ei ole  
aiemmin ollut mahdollista.

### Perinteinen puristuspaainemittari

- Puristuspaaineen huippuarvo
- Ainoastaan puristustahdin tarkastus

VS

### WPS500X painemittausadapteri

- Yläkuolokohta
- Alakuolokohta
- Suurin imutahdin aikainen alipaine
- Venttiilien ajoitus
- Venttiilien tiiviys
- Venttiilien limittyminen
- Virtaukset
- Korkea resoluutio
- Koko työkierron analysointi
- Pakopaine

## YLEISKATSAUS

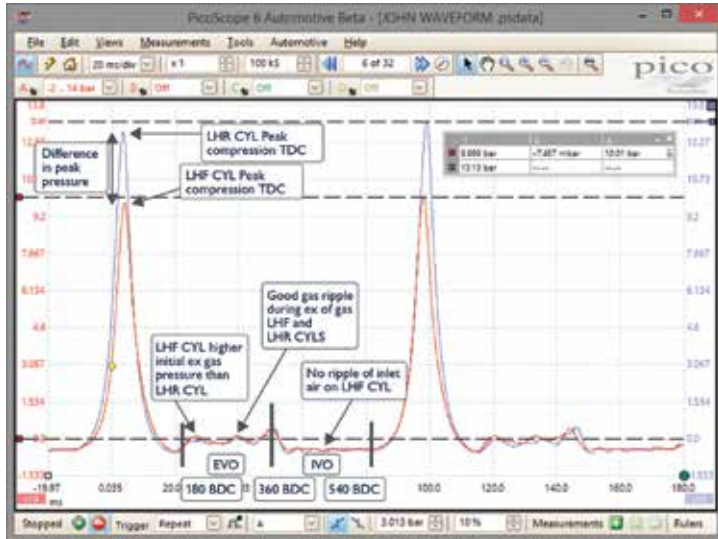
Lyömättömän resoluution ja tarkkuuden ansiosta WPS500X painemittausadapterin avulla voit suorittaa helposti nopean ja tarkan paineanalyysin monissa erilaisissa ajoneuvon järjestelmissä. WPS500X painemittausadapterin vasteaika on äärimmäisen nopea 100µs ja sen mittausherkkyyks on ainoastaan 5mbar. Tämän johdosta kykenet mittaamaan hyvin tarkasti nopeastikin vaihtelevia painepulsseja ja signaaleja laajalla paineskaalalla.

# ESIMERKKITAPPAUS - PALOKATKOKSIA SUBARUN SYLINTERISSÄ 2

MOOTTORIN TIEDOT: Subaru neliventtiilitekniikkaa hyödyntävä vapaastihengittävä suorasuihkutteinen boxer-moottori. VUOSIMALLI: 2012

OIRE: Satunnainen moottorinhäiriövalon palaminen, jolloin moottorinohjainlaitteen muistiin tallentunut vikakoodi "P0302 Sylinteri 2 palokatkoksia havaittu"

Yksityskohtaisen oskilloskoopilla ja diagnoositestauslaitteella suoritetun vianhaunprosessin jälkeen (koko tarina luettavissa osoitteesta [www.picoauto.com/tutorials/subaruDirectInjection.html](http://www.picoauto.com/tutorials/subaruDirectInjection.html)) ajoneuvon ongelmaiseen sylinteriin kaksi kytkettiin WPS500X paineenmittausadapteri. Työkierron aaltomuoto tallennettiin, ja sitä verrattiin ehjän sylinterin työkierron aaltomuotoon samanlaisissa olosuhteissa.



Kuvasta on nähtävissä miten sylinterissä kaksi on huomattavasti alhaisempi pursituspaine verrattuna ehjästä sylinteristä tallennettuun vertailuaaltomuotoon. Sylinterissä kaksi havaittava puristuspuheen huippu on 9.77bar, kun ehjässä sylinterissä sen on 12.75bar. Ero ehjään sylinteriin on siis peräti 2.98 bar, kuten suhteellinen käyntivakausanalyysi aiemmin antoi osviittaa. Liikuteltavat viivaimet voidaan asettaa yläkuolokohtiin, jolloin koko 720° työkierron analysointi helpottuu huomattavasti.

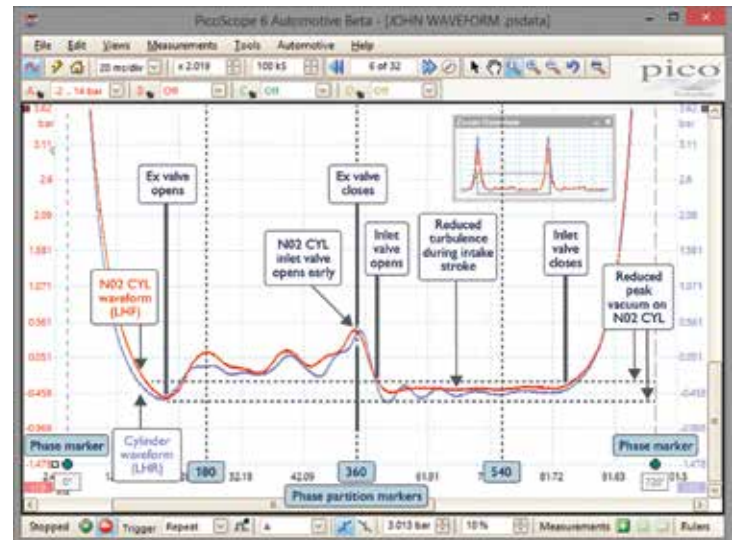
**Huomio kiinnityi erityisesti viallisessa sylinterissä imutahdin aikana esiintyvään heikkoon turbulenssiin.**

Vianhaussa tulee aina kiinnittää huomioita eroavaisuuksiin ja poikkeaviin tilanteisiin tunnetun hyvän mittaustuloksen, ja vian aiheuttajaksi epäiltävän mittaustuloksen välillä. Tässä tapauksessa selkein eroavaisuus on imutahdin aikainen turbulenssi, joka käytännössä puuttuu viallisesti epäiltävän sylinterin kohdalla lähes täysin. Turbulenssi on merkki asianmukaisesta venttiilin virtausominaisuudesta. Kuvasta on nähtävissä myös liian aikainen ja pitkittynyt imuventtiilin aukeaminen, sekä selvästi heikompi alipaine ehjään sylinteriin verrattuna.

Kyseisessä moottorissa venttiilien ajoituksia kyetään muuntelemaan moottorin kuormitustilanteesta riippuen. Moottorin käynnistyshetkellä ja joutokäynnillä venttiilien limittyminen on eliminoitu parempien joutokäyntiominaisuuksien saavuttamiseksi.

Tässä tilanteessa näihin mittaustuloksiin tyydyttiin, koska tarkempi diagnoosi ilman moottori purkamista ajoneuvosta ei olisi ollut mahdollista. Riittävät todisteet mekaanisesta viasta oli saatu kasaan ja ne esitettiin asiakkaalle. Asiakkaalta saadun luvan jälkeen moottori irrotettiin ja purettiin. Sylinterissä kaksi todettiin 0.00-0.003mm välille asettava venttiilin vällys, joka on huomattavasti liian pieni.

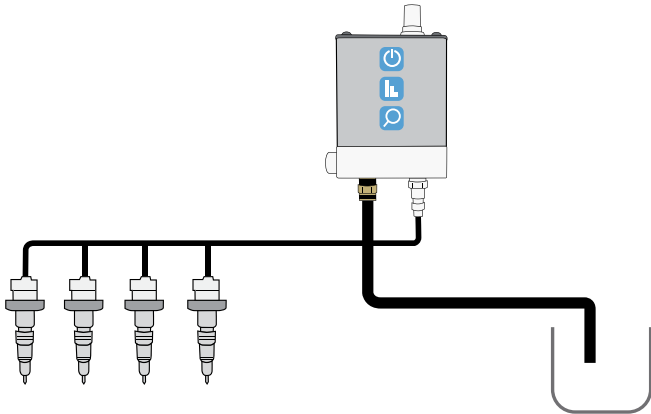
Todennäköisesti tästä syystä palokatkokset ilmenivät matalilla joutokäyntinopeuksilla - venttiili jäi kantamaan. Pyörintänopeuksien myötä kasvaneiden palopaineiden johdosta palokatkoksten ikään kuin naamioituvat



(palokatkokosten valvonta ei havainnut lainkaan palokatkoksia 150rpm joutokäyntinopeuden yläpuolella, mutta käynnistimen pyörintänopeudella havaittiin lähes 50% suhteellisesti liian alhainen puristuspuheen käyntivakausanalyysia suoritettaessa) Kaikki seikat huomioon ottaen, imuventtiilin istumisvirheen oli oltava hyvin marginaalinen, koska se ei paljastunut pakokaasuanalyysissä tai sylinterijä diagnoositestauslaitteella "cut-off" toiminnolla katkomalla. Kuitenkin moottorinohjainlaitteen palokatkokosten valvonta, ja suhteellisen puristuspuheen mittaava käyntivakausanalyysi havaitsi eroavaisuuksia moottorin pyörintänopeudessa sylinterin kaksi kohdalla. Moottori kasattiin uudelleen, ja imuventtiilien vällyksiksi asetettiin 0.12mm, joka poisti ongelman.

# PALUUVUOTOMITTAUS WPS500X PAINENMITTAUSADAPTERILLA

Oheinen mittaus tullaan myös lisäämään PicoScope 6 ohjelmiston ohjattuihin mittauksiin WPS500X alle. Tarkastellaksesi kaikkia ohjattuja mittauksia, voit ladata PicoScope 6 ohjelmiston osoitteesta [www.picoauto.com](http://www.picoauto.com)



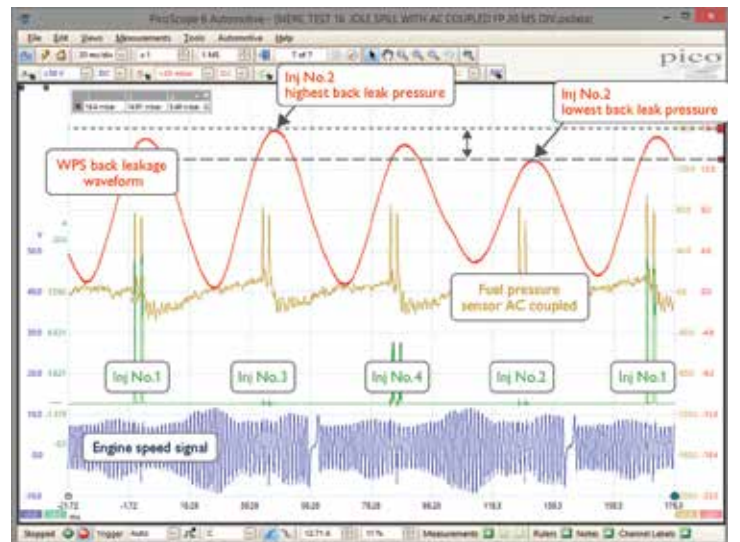
Suorittaessasi paluuvuotomittauksen käyttäen WPS500X paineenmittausadapteria, kykenet huomaamaan useita asioita, joita perinteinen paluuvuotomäärän mittaus ei välttämättä paljasta.

- Paluuvuodon tarkka mittaus kaikissa erilaisissa moottorin käyttötilanteissa
- Saat testaustuloksen jossa on mustaa valkoisella, sisältäen vaihtoehtoisesti muita aiheeseen liittyviä mittauksia kuten MAF, RPM, MAP, tai polttonesteen paine.
- Vuotojen tarkastelu on mahdollista myös ajotilanteissa, jolloin myös satunnaisten ongelmien havaitseminen on mahdollista.

Mahdollisesti yksi arvokkaimpia ja ratkaisevimpia testiproseduureja etsiessä vikaa Common Rail -polttonestejärjestelmästä on ruiskutusventtiilien paluuvuotomittaus. Ruiskutusventtiilien paluuvirtaus on välttämätöntä venttiilien sisäisten komponenttien voitelemiseksi ja lämmön pois siirtämiseksi.

Perinteisesti paluuvuotoja on totuttu mittaamaan mittakuppien avulla, tarkastellen paluuvuodon määrää ja kupin täyttymisnopeutta käynnistyksen- ja ennaltamääriteltyjen käyntitilanteiden aikana.

Tällaisen mittauksen suorittaminen on edelleen relevanttia, sillä useat ajoneuvonvalmistajat määrittävät sallittavan paluuvuodon määrän suhteessa tiettyyn aikaan. WPS500X paineenmittausadapterilla suoritettu mittaus taas paljastaa myös satunnaiset ongelmat kaikissa käyttötilanteissa.



## WPS500X MITTAUKSET

### MOOTTORI

Puristuspainemittaus käynnistyessä, joutokäynnillä, ja nopeassa kiihdytyksessä  
Imusarjanpaine diesel- ja bensiinimoottoreissa  
Pakoputken painepulssit  
Pakoputken vastapaine  
Kampikammion painepulssit  
PCV venttiilin toiminta korkeiden kampikammion paineiden alaisena  
Nokka-akselin ajoituksen tarkastus  
Sylinterikannen venttiilien tiiveyden analysointi  
Moottorin öljynpaineen mittaus  
Jäähdytysjärjestelmän paine-analyysi esim. sylinterikannen tiivistettä diagnosoitavissa  
Jäähdyttimen korkin kunnan analysointi paineistetussa järjestelmissä  
Alipainepumpun kunnan tarkastus

### POLTTOAINEJÄRJESTELMÄT

Polttonesteenpaine bensiinijärjestelmissä  
Polttonesteen painesäätimen toiminnan tarkastus bensiinijärjestelmissä  
Polttonesteen jäännöspaineen tarkastus bensiinijärjestelmissä  
Polttonesteen siirtopaine bensiini- ja diesel järjestelmissä  
Polttonesteen imu-, siirto-, ja jäännöspaineet dieseljärjestelmissä  
Perinteisten bensiinisuuttimien toiminnan arviointi  
Sähköpneumaattisesti ohjattujen järjestelmien toiminnan tarkastus  
**AHTOJÄRJESTELMÄT**  
Ahtopaineen analysointi  
Ahtonpaineen säätöjärjestelmien toiminta sähköpneumaattisesti ohjatuissa järjestelmissä  
Hukkaportin ja VTG säädön toiminnan tarkastus

### MOOTTORINOHJAUS

Muutuvien imu-järjestelmien toiminnan tarkastus  
Joutokäyntisäätimien toiminnan tarkastus  
Sähköpneumaattisesti toimivien vakionopeudensäätöjärjestelmien toiminnan tarkastus  
**ALUSTA**  
Ilmajousituksen kompressorin paineentuoton tarkastus  
Ilmajousitusjärjestelmän jäännöspaineen tarkastus  
Sähköpneumaattisesti ohjattujen ilmajousituksen komponenttien tarkastus  
Jarrutehostimen toiminnan tarkastus  
**VAIHTEISTOT**  
Automaattivaihteistojen painetestit  
Automaattivaihteistojen hydraulisäätimien toiminta

## WPS500X PAINEENMITTAUSADAPTERI

- Tarkka mittaus joka 500psi asti • Huippu-nopea vasteaika 100µs • Zoomaus-toiminto tarkempaan mittaustuloksen analyysiin
- Ladattava Li-Po akku • Integroitu paineenvapautus/ilmausventtiili • Auto-nollaus • Korkea häiriöiden sietokyky • Lämpötilakompensaatio

### MIKÄÄN EI OLE VERRATTAVISSA WPS500X PAINEENMITTAUSADAPTERIIN

On varsin tyypillistä, että vianhaussa tarvitaan usein erilaisia painemittareita ja adptereita. WPS500X poistaa tämän tarpeen - tätä korkean resoluution omaavaa paineenmittausadapteria voidaan käyttää lukuisissa erilaisissa ajoneuvosovelluksissa.

Kolme eri painealuetta, zoomaus-toiminto, paineenvapautusventtiili, ja ladattava Li-Po akku on integroitu yhtii käyttöä kestäviin kuoriin tarjoten mahdollisuuden kustannustehokkaaseen paineanalyysiin.

Kun hinta-laatusuhde ja käyttösovellusten laajuus ratkaisee, on WPS500X ylivertainen ratkaisu.



### WPS500X PAINEENMITTAUSADAPTERISARJAN SISÄLTÖ

- PA094 Kantosalkku ja adapterit puristus-paineen mittauksille
- TA071 WPS500X painetunnistin valmiiksi kalibroituina
- TA081 USB-USB mini 2m kaapeli
- TA083 Polttonesteletku painetunnistimelle, iso Schrader
- TA085 Vakuuiletku painetunnistimelle
- TA086 Ilmausletku
- TA087 Pakoputkiadapteri
- TA098 Eristetty BNC kaapeli
- TA117 Polttonesteletku, pieni Schrader
- TA129 Universaali alipaineliitin
- TA142 Foster 2 naarasliitin 1/8 NPT urokseen
- TA212 Vakiomallinen puristus-paineletku
- TA213 Adapteri M10 lyhyt
- TA216 Adapteri M12 pitkä
- TA217 Adapteri M14 lyhyt
- TA218 Adapteri M14 pitkä

### TILAUSTIEDOT

TUOTENUMERO	DESCRIPTION	EUR*
PP652	WPS500X Pressure Transducer	659
PP939	WPS500X Pressure Transducer kit	929

## PAINEALUEET

### KOLME PAINEALUETTA = SUORITUSKYKYÄ JA LAAJOJA KÄYTTÖSOVELLUKSIA

Kolme erilaista painealuetta mahdollistavat useiden ajoneuvosovellusten paineiden mittauksen. Sylinterien puristus-paineet, polttoneste-paineet, imusarjan-paineet ja jopa pakoputkiston pulssit - kaikki samalla adapterilla.

#### ALUE 1

Ensimmäinen mitta-alue antaa tarkan resoluution ja suuren tarkkuuden korkeille paineille, kuten moottorinpuristus-paineille, ja polttonesteen paineille. Puristus-paineen huipun lisäksi koko työkierron painesyklin, jolloin myös esimerkiksi nokka-ketjun venymisestä johtuvat venttiilinajoitusongelmat voidaan helposti diagnosoida. Tämä ominaisuus on erityisen hyödyllistä kahdella nokka-akselilla varustetuissa moottoreissa, joissa ei välttämättä ole asentotunnistinta molemmille nokka-akseleille.

#### ALUE 2

Toinen mitta-alue mahdollistaa paineiden mittauksen välillä -1-3.45bar. Tämä mitta-alue soveltuu hyvin imusarjan-paineiden ja polttonestejärjestelmien mittaukseen. Zoomaus-toiminto on äärimmäisen hyödyllinen etenkin tällä paine-alueella, sillä se helpottaa erilaisten vakuuilla ohjattujen paineenmuunnin-venttiilien, tai vaikkapa suihkutusventtiilien toiminnan analysointia.

#### ALUE 3

Kolmas mitta-alue mahdollista hyvin pienien (-0.34-0.34bar) painepulssien, kuten esimerkiksi pakoputkin pulssien mittauksen.

Alue	Paine-alue	Tarkkuus	Vaste-aika	Ulostulon skaalaus
1	-15 to 500 psi -1 to 34.47 bar	1% skaalasta	100 µs	10 mV/1 psi (500 psi = 5 V)
2	-15 to 50 psi -1 to 3.45 bar	1% skaalasta	100 µs	100 mV/1 psi (50 psi = 5 V)
3	-5 to 5 psi -0.34 to 0.34 bar	5% skaalasta	filtered	1 V/1 psi (5 psi = 5 V)

Esitellyt ohjelmistosäilöt vastaavat Huhtikuussa 2015 käytössä ollut ohjelmistoversiota. Lisäominaisuuksia saattaa ilmetä seuraavissa päivityksissä.

PicoScope oskilloskoopin käyttö ei rajoitu pelkästään ohjattuihin testeihin, vaan sen käyttöä voi soveltaa vapaasti oman mielikuvituksen ja ammatitaidon mukaan. Kaikki sarjat ovat jälkepäin laajennettavissa lisäosilla. Aloita PicoScopen käyttö jo tänään valitsemalla tarpeitasi parhaiten vastaava sarja!

\*Hinnat voimassa esitteen julkaisuhetkellä, varmistathan viimeisimmät hinnat jälleenmyyjältäsi ennen tilaamista. Kaikki mainitut hinnat alv. 0%.

Pico Technology  
James House  
Colmworth Business Park  
ST. NEOTS  
PE19 8YP  
United Kingdom

+44 (0) 1480 396395  
+44 (0) 1480 396296  
sales@picotech.com

Pico Technology  
320 N Glenwood Blvd  
Tyler  
Texas 75702  
United States

+1 800 591 2796  
+1 620 272 0981  
sales@picotech.com



Diagno Finland Oy. Pyrykuja 3. 01390 VANTAA  
Tel. +358 20 741 1620 Fax. +358 20 741 1628  
@diagno@diagno.fi

**DIAGNO**

**pico**  
Technology