

Demo: hiljaisen tiedon kerääminen VisualizeIT Capture menetelmällä: Yhdistelmäjärrusatulan huolto, männänpalautustyökalun oikea käyttö



Tämä demomateriaali on tehty [VisualizeIT Capture](#) -hiljaisen tiedon keruumenetelmällä. Menetelmän päävaiheet ovat:

- Työtehtävän videointi. Käytämme puettavia kameroita, sekä kiinteitä ja liikkuvia kameroita havainnollisen yleiskuvan muodostamiseen. Videointi ei häiritse normaalia työntekoa.
- Selostettu video editoidaan tiiviiksi kokonaisuudeksi
- Video litteroidaan tekoälyn avulla. Käytetään toimittajan tai tilaajan omaa kielimallia
- Muodostetaan tämän esimerkin kaltainen "perinteinen" PDF ohje, jossa myös vaihekohtaiset videolinkit tukemassa tekemistä.
 - Tässä demossa video on Youtubessa, mutta videot voidaan linkittää ohjeeseen suoraan tilaajan palvelimelta.
- Tehty PDF tiedosto voidaan ladata [CompetenceX](#) alustalle, joka generoi verkkokurssin.
- Molemmat materiaalit voidaan liittää [VisualizeIT 3D malliin, juuri siihen kohtaan jossa ohjeita tarvitaan](#)

Tässä ohjeessa käymme läpi, kuinka vaihdat jarrupalat turvallisesti ja oikeaoppisesti henkilöautoon, jossa on takana yhdistelmäjarrusatula. Kiinnitämme erityistä huomiota jarrumännän palauttamiseen oikealla työmenetelmällä ja oikeilla työkaluilla. (esimerkkinä Renault).

Tähän kurssiin liittyvä verkkokoulutus:

<https://akconsulting.competencex.fi/courses/yhdistelmajarrusatulan-huolto-ja-jarrupalojen-vaihto-takajarrut-renault-esimerkki/>

Tähän kurssiin liittyvä opetusvideo: https://youtu.be/k40q_nB3_gY?si=TSEoQKoghb9T1FSR

Tässä materiaalissa on jokaisesta vaiheesta ajoitettu videolinkki (esim. **(00:28)** kyseiseen kohtaan opetusvideossa, joten voit edetä vaihe vaiheelta ja katsoa ohjeet omaan tahtiin työn edetessä.

SISÄLLYSLUETTELO

- [1. Työturvallisuus ja valmistelut \(TÄRKEÄÄ!\)](#)
- [2. Työkalujen valinta ja satulan irrotus](#)
- [3. Männän tarkastelu ja palautustyökalun käyttö](#)
- [4. Männän painaminen sisään](#)
- [5. Kriittinen vaihe: Männän ja jarrupalan kohdistus](#)
- [6. Työpisteen ja työkalujen siisteys](#)

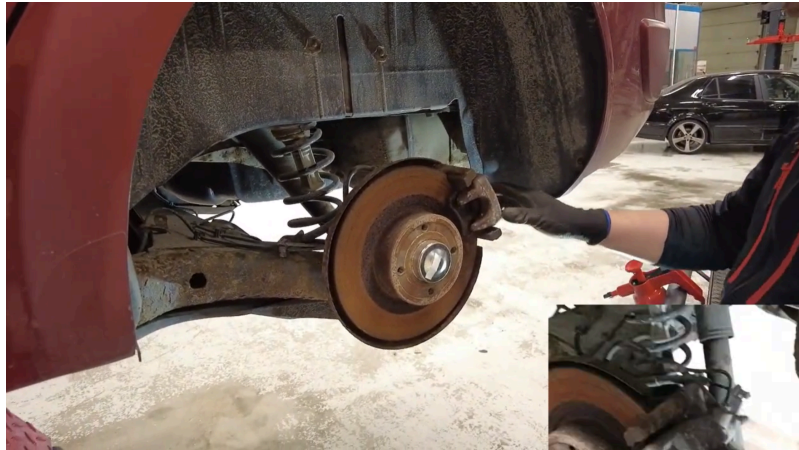
1. Työturvallisuus ja valmistelut (TÄRKEÄÄ!)

Ennen kuin aloitat työskentelyn hallissa tai ajoneuvon parissa, varmista, että työturvallisuus on kunnossa. Jarrutöissä piilee useita riskitekijöitä, joilta suojautuminen on ammattilaisen perusedellytys.

- **Henkilökohtaiset suojavaarusteet:** Koulutuksen sääntöjen mukaisesti korjaamalla on **aina** käytettävä:
 - **Turvajalkineita:** Suojaavat varpaita putoavilta työkaluilta tai raskailta jarruosilta.
 - **Suojalaseja:** Jarruneste on erittäin syövyttävää, ja jarruja puhdistettaessa ilmaan lentää likaa ja kemikaaleja. Silmät on suojattava aina!
 - **Suojakäsineitä:** Suojaavat ihoa jarrunesteeltä, lialta ja teräviltä reunoilta.
 - **Huomioliiviä:** Varmistaa, että erotut korjaamoympäristössä, jossa siirrellään raskaita ajoneuvoja.
- **Ajoneuvonosturin turvallinen käyttö:** Kun nostat hyötyajoneuvon ylös, varmista aina ajoneuvon oikea painopiste ennen nostoa. Aseta nostotassut tai ajosillat tarkasti valmistajan ilmoittamiin nostopisteisiin.
- **Mekaaninen lukitus:** Nosta ajoneuvo haluttuun työkorkeuteen ja laske se aina nosturin mekaanisten lukkojen varaan ennen kuin menet ajoneuvon alle tai irrotat raskaita jarruosia. Älä koskaan työskentele pelkän hydraulikan varassa olevan nosturin alla.
- **Kemikaalit ja pöly:** Jarruissa on usein hienojakoista pölyä. **Älä koskaan puhalla jarruja puhtaaksi paineilmalla**, jotta et hengitä vaarallista pölyä. Käytä puhdistukseen jarrukliinieriä (Brake Cleaner) ja keräysastia. Muista, että jarruneste syövyttää myös auton maalipintaa – jos sitä roiskuu, pyyhi ja puhdistu se heti vedellä.

2. Työkalujen valinta ja satulan irrotus

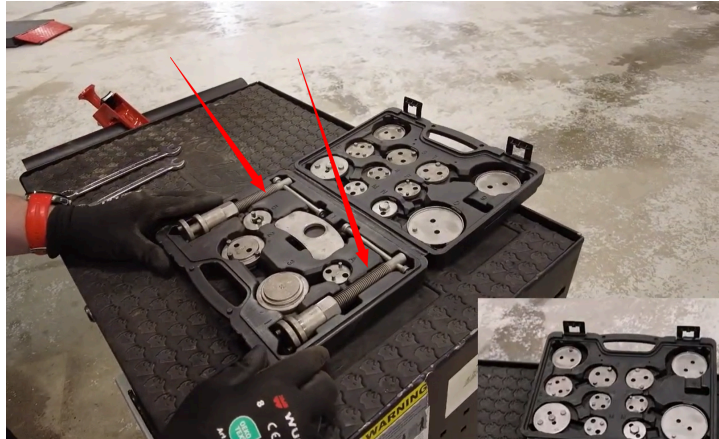
- **(00:00) Mikä on yhdistelmäsatula?** Takajarruissa on usein yhdistelmäjarrusatula. Tämä tarkoittaa, että samaan jarrusatulaan on yhdistetty kaksi toimintoa: tavallinen jalkajarrun hydraulikka (käyttöjarru) sekä mekaaninen käsijarruvaijeri (seisontajarru).



- **(00:28)** Koska satulan sisällä on käsijarrun mekaaninen koneisto, **jarrumäntää ei voi puristaa sisään tavallisilla pihdeillä tai puristimella**. Jos yrität käyttää pelkkää voimaa, rikot satulan sisällä olevan mekanismin. Männän palauttamiseen tarvitaan aina **jarrusatulan puristustyökalusarja (Löytyy paikasta 2C2)**.



- **(01:07)** Puristustyökalusarjassa on kaksi erilaista kierretankoa: oikeakätinen (myötäpäivään) ja vasenkätinen (vastapäivään). Kätisyys riippuu täysin automallista. Oikea sovitepää ja kätisyys selviävät, kun satula on irrotettu ja näemme männän pään.



- **(01:38) Satulan irrotus:** Löysää ensin liukutappien pultit. Koko jarrusatulan kannaketta (satularunkoa) ei tarvitse ottaa irti jarrupalojen vaihdossa, pelkkä satulaosa riittää.
 - *Vinkki:* Käytä kahta lenkkiavainta (videolla 13 mm pultille ja 15 mm liukutapille). Jos et pidä liukutappia vastaan isommalla avaimella, tappi pyörii pultin mukana etkä saa sitä auki.

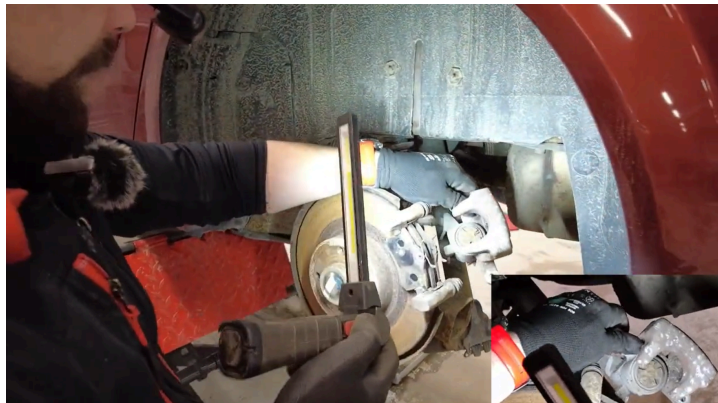


- **(02:50)** Joskus satula voi ruosteen tai lian takia olla tiukasti jumissa. Voit varovasti vääntää ruuvimeisselillä jarrupalan ja satulan välistä, jotta satula antaa hieman periksi ja nousee paikaltaan.



3. Männän tarkastelu ja palautustyökalun käyttö

- **(03:18)** Kun satula on irti, näet jarrumännän. Tässä videon Renault-mallissa männän päässä on neljä lovea. Niistä lovista työkalu ottaa kiinni. Tässä autossa mäntää pyöritetään **oikeakätisesti eli myötäpäivään**.



- **(03:55)** Miksi mäntää pitää pyörittää ja painaa? Satulan sisällä on kierretanko. Kun jarrupala kuluu käytössä ohuemmaksi, tämä mekanismi säättää mäntää automaattisesti ulospäin. Näin käsijarrun ja jalkajarrun tuntuma pysyy aina napakkana. Kun nyt laitamme uudet, paksut palat, mäntä on saatava takaisin lähtöasentoon. Siksi sitä täytyy työkalulla pyörittää ja painaa yhtä aikaa.



- **(04:30) Turvallisuushuomio:** Jarrusatula on painava. Sitä **ei koskaan saa jättää roikkumaan jarruletkun varaan**, sillä letku voi murtua sisältä ja aiheuttaa myöhemmin jarrujen pettämisen! Tue satula esim. rautalangalla jouseen tai aseta se tukevasti jousituksen päälle työskentelyn ajaksi.



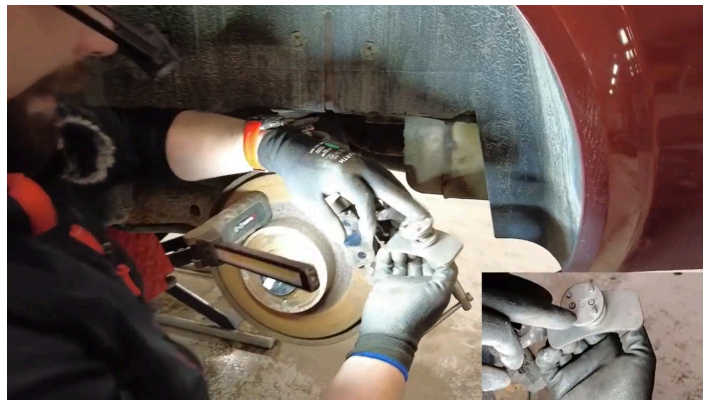
- **(04:45)** Valitse mäntään sopiva sovitepala (tässä nelitappinen) ja aseta se työkalun magneettipäähän. Valitse oikeakätinen kierrevarsi (merkintä RH, *Right Hand*) ja laita vastalevy paikoilleen.





4. Männän painaminen sisään

- [\(06:08\)](#) Aseta työkalu satulaan niin, että vastalevy tukeutuu satulan vastakkaisiin reunoihin ja sovitepalan tapit menevät jarrumännän loviin.



- **(06:24) Varoitus:** Ole todella tarkkana, kun aloitat pyörittämisen! Jos työkalu lipsuu, se voi repiä rikki männän ympärillä olevan pölysuojakumin. Jos pölysuoja hajoaa, satulan sisään pääsee vettä ja likaa, jolloin se ruostuu jumiin hyvin nopeasti.



- **(06:44)** Kiristä vastalevyn mutteri sormitiukkuuteen. Sitten alat pyörittää kahvasta.



- **(07:10)** Ehjässä satulassa männän tulisi pyöriä sisään suhteellisen kevyesti käsivoimin. Jos se vaatii valtavasti voimaa, lenkkiavainta tai jatkovartta, jarrusatula on todennäköisesti hapettunut jumiin ja se pitää vaihtaa kokonaan uuteen.

- [\(07:46\)](#) Kun mäntä on mennyt täysin pohjaan, löysää kiristysmutteri ja ota työkalu pois.

5. Kriittinen vaihe: Männän ja jarrupalan kohdistus

- [\(08:05\)](#) Nyt seuraa vaihe, jossa tehdään useimmat asennusvirheet. Tämä virhe pilaa uudet jarrut jopa ensimmäisten kilometrien aikana!
- [\(08:20\)](#) Jarrupalojen taustalevyssä on hyvin usein pieni nystyrä tai kohdistustappi. **Tämän tapin täytyy osua täsmälleen yhteen jarrumännän lovista.**



- Jos tappi ei osu loveen, jarrupala ei asetu suoraan. Se jää "kantamaan" eli se puristaa jarrulevyä vinossa. Seurauksena jarru laahaa, ylikuumenee ja pala kuluu hetkessä käyttökelvottomaksi.



- [\(09:15\)](#) Ota puristustyökalu (tai pihdit) ja pyöritä mäntää varovasti niin, että yksi sen lovista osoittaa juuri oikeaan suuntaan (usein 90 asteen kulmassa satulan runkoon nähden, jolloin se osuu palan tappiin).



- **(10:02)** Varmista silmämääräisesti, että lovi on täsmälleen kohdallaan. Tämän jälkeen voit asentaa uudet jarrupalat asennuslevyineen paikalleen ja laskea satulan niiden päälle.



- **(10:39)** Laita liukutappien pultit paikoilleen, pidä toisella avaimella vastaan ja kiristä ne autonvalmistajan ilmoittamaan ohjemomenttiin. Paina lopuksi jarrupoljinta muutamia kertoja auton ollessa käynnissä, jotta jarrupalat asettuvat kiinni levyyn ennen koeajoa.



6. Työpisteen ja työkalujen siisteys

Ammattimainen jarruremontti päättyy aina asianmukaiseen siivoukseen.

- **Työkalujen huolto:** Pyyhi puristustyökalusarjan osat puhtaaksi jarrupölystä ja liasta. Palauta kaikki sovitepalat ja kierrevartit omille paikoilleen salkkuun, ja vie salkku takaisin oikeaan työkalukaappiin.
- **Jätteiden lajittelu:** Laita käytetyt jarrupalat metallinkeräykseen ja tyhjät jarrukliinipullot sekä likaiset rätit niille kuuluviin ongelmajäteastioihin.
- **Työpisteen siivous:** Siivoa ajoneuvonosturin ympäristö ja pyyhi mahdolliset jarruneste- tai rasvaroiskeet lattialta liukastumisvaaran estämiseksi.