

# Dell Latitude 7424 Rugged Extreme

## Huoltokäsikirja



## Huomautukset, varoitukset ja vaarat

 **HUOMAUTUS:** HUOMAUTUKSET ovat tärkeitä tietoja, joiden avulla voit käyttää tuotetta entistäkin paremmin.

 **VAROITUS:** VAROITUKSET ovat varoituksia tilanteista, joissa laitteisto voi vahingoittua tai joissa tietoja voidaan menettää. Niissä kerrotaan myös, miten nämä tilanteet voidaan välttää.

 **VAARA:** VAARAILMOITUKSET kertovat tilanteista, joihin saattaa liittyä omaisuusvahinkojen, loukkaantumisen tai kuoleman vaara.

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Luku 1: Tietokoneen käsittely.....</b>                                                   | <b>7</b>  |
| Turvallisuusohjeet.....                                                                     | 7         |
| Ennen kuin avaat tietokoneen kannen.....                                                    | 7         |
| Turvatoimenpiteet.....                                                                      | 8         |
| Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta (ESD).....                                     | 8         |
| ESD-kenttähuoltosarja.....                                                                  | 9         |
| Herkkien osien kuljettaminen.....                                                           | 10        |
| Tietokoneen käsittelemisen jälkeen.....                                                     | 10        |
| <b>Luku 2: Tekniikka ja komponentit.....</b>                                                | <b>11</b> |
| Tietokoneesi käyttäminen.....                                                               | 11        |
| Näytön kannen avaaminen.....                                                                | 11        |
| Stealth-tila.....                                                                           | 12        |
| Taustavalaistun näppäimistön käyttö.....                                                    | 12        |
| Langattoman (WiFi) ominaisuuden ottaminen käyttöön ja poistaminen käytöstä.....             | 14        |
| Pikanäppäinmääritykset.....                                                                 | 15        |
| Verkkosovittimet.....                                                                       | 16        |
| 90 W.....                                                                                   | 17        |
| 130 W.....                                                                                  | 18        |
| Merkkivalolla varustettu kaapeli.....                                                       | 19        |
| Akku.....                                                                                   | 20        |
| Akkutiedot.....                                                                             | 20        |
| Suorittimet.....                                                                            | 20        |
| Skylake-suoritin.....                                                                       | 21        |
| Kaby Lake – 7. ja 8. sukupolven Intel Core -suorittimet.....                                | 23        |
| Muistin ominaisuudet.....                                                                   | 23        |
| DDR4.....                                                                                   | 24        |
| Näytönohjainvaihtoehdot.....                                                                | 25        |
| Näytönohjaimen tekniset tiedot.....                                                         | 25        |
| AMD Radeon 540 -näytönohjain.....                                                           | 30        |
| AMD Radeon RX 540 -näytönohjain.....                                                        | 30        |
| Corning Gorilla Glass.....                                                                  | 31        |
| Edut.....                                                                                   | 31        |
| Kynän käyttö.....                                                                           | 33        |
| Sipaisu kynällä.....                                                                        | 34        |
| Optinen levyasema.....                                                                      | 36        |
| DVDRW.....                                                                                  | 36        |
| Blu-Ray.....                                                                                | 36        |
| Muistikortinlukija.....                                                                     | 38        |
| UEFI BIOS.....                                                                              | 38        |
| <b>Järjestelmänhallinta – Paikallisesta pilvihallintaan.....</b>                            | <b>39</b> |
| Kaistan ulkopuolinen järjestelmänhallinta – Intel vPro ja Intel Standard Manageability..... | 40        |
| Trusted Platform Module (TPM).....                                                          | 40        |
| Sormenjälkitunnistin.....                                                                   | 40        |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| USB:n ominaisuudet..... | 41 |
| USB PowerShare.....     | 42 |
| USB Type-C.....         | 43 |
| Ethernet.....           | 43 |
| HDMI 2.0.....           | 45 |

### **Luku 3: Komponenttien irrottaminen ja asentaminen..... 47**

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Turvallisuusohjeet.....                         | 47 |
| Ennen kuin avaat tietokoneen kannen.....        | 48 |
| Turvatoimenpiteet.....                          | 48 |
| Tietokoneen käsittelyn jälkeen.....             | 55 |
| Suosittelut työkalut.....                       | 55 |
| Kynä.....                                       | 55 |
| Piirtotikun irrottaminen.....                   | 55 |
| Piirtotikun asentaminen.....                    | 56 |
| SIM-kortti.....                                 | 56 |
| SIM-kortin irrottaminen.....                    | 56 |
| SIM-kortin asentaminen.....                     | 57 |
| Muistikortti.....                               | 58 |
| Muistikortin asentaminen.....                   | 58 |
| Muistikortin irrottaminen.....                  | 59 |
| Kahva.....                                      | 59 |
| Kahvan irrottaminen.....                        | 59 |
| Kahvan asentaminen.....                         | 60 |
| Salpaluukut.....                                | 61 |
| Salpaluukkujen irrottaminen.....                | 61 |
| Salpaluukkujen asentaminen.....                 | 61 |
| Akku.....                                       | 62 |
| Akun irrottaminen.....                          | 62 |
| Akkujen asentaminen.....                        | 62 |
| Toissijainen SSD-kelkka.....                    | 63 |
| Toissijaisen SSD-levyn kelkan irrottaminen..... | 63 |
| Toissijaisen SSD-levyn kelkan asentaminen.....  | 64 |
| Ensisijainen SSD-kelkka.....                    | 65 |
| Ensisijaisen SSD-levyn kelkan irrottaminen..... | 65 |
| Ensisijaisen SSD-levyn kelkan asentaminen.....  | 66 |
| SSD.....                                        | 67 |
| SSD-levyn irrottaminen keltasta.....            | 67 |
| SSD-levyn asentaminen kelkkaan.....             | 67 |
| Kiintolevyn kiinnike.....                       | 68 |
| Kiintolevyn kiinnikkeen poistaminen.....        | 68 |
| Kiintolevyn kiinnikkeen asentaminen.....        | 69 |
| Kotelon alakansi.....                           | 70 |
| Kotelon alakannen irrottaminen.....             | 70 |
| Kotelon alakannen asentaminen.....              | 70 |
| Näppäimistö.....                                | 71 |
| Näppäimistön irrottaminen.....                  | 71 |
| Näppäimistön asentaminen.....                   | 73 |
| WWAN-kortti.....                                | 75 |
| WWAN-kortin irrottaminen.....                   | 75 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| WWAN-kortin asentaminen.....                                 | 76  |
| WLAN-kortti.....                                             | 77  |
| WLAN-kortin irrottaminen.....                                | 77  |
| WLAN-kortin asentaminen.....                                 | 77  |
| GPS (Global Positioning System).....                         | 78  |
| GPS-moduulin irrottaminen.....                               | 78  |
| GPS-moduulin asentaminen.....                                | 79  |
| Muistimoduulit.....                                          | 80  |
| Muistin irrottaminen.....                                    | 80  |
| Muistin asentaminen.....                                     | 81  |
| Nappiparisto.....                                            | 82  |
| Nappipariston irrottaminen.....                              | 82  |
| Nappipariston asentaminen.....                               | 82  |
| PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano.....                        | 83  |
| PCIe-jäähdytyslementtikokoonpanon irrottaminen.....          | 83  |
| PCIe-jäähdytyslementtikokoonpanon asentaminen.....           | 84  |
| Ensisijainen SSD-kisko.....                                  | 86  |
| Ensisijaisen SSD-levyn kiskon irrottaminen.....              | 86  |
| Ensisijaisen SSD-kiskon asentaminen.....                     | 86  |
| Telakointiporttikokoonpano.....                              | 87  |
| Telakointiporttikokoonpanon irrottaminen.....                | 87  |
| Telakointiporttikokoonpanon asentaminen.....                 | 89  |
| Jäähdytyslementtikokoonpano.....                             | 90  |
| Jäähdytyslementtikokoonpanon irrottaminen.....               | 90  |
| Jäähdytyslementtikokoonpanon asentaminen.....                | 92  |
| Takimmainen I/O-kortti.....                                  | 93  |
| Takimmaisen I/O-kortin irrottaminen.....                     | 93  |
| Takimmaisen I/O-kortin asentaminen.....                      | 95  |
| Saranakannet.....                                            | 97  |
| Saranakansien irrottaminen.....                              | 97  |
| Näytön saranakansien asentaminen.....                        | 98  |
| Näyttökokoonpano.....                                        | 100 |
| Näyttökokoonpanon irrottaminen.....                          | 100 |
| Näyttökokoonpanon asentaminen.....                           | 101 |
| Näytön kehys- ja takakansikokoonpano.....                    | 103 |
| Näyttö-, etukehys- ja takakansikokoonpanon irrottaminen..... | 103 |
| Näyttö-, etukehys- ja takakansikokoonpanon asentaminen.....  | 104 |
| Mikrofoni.....                                               | 106 |
| Mikrofonin irrottaminen.....                                 | 106 |
| Mikrofonin asentaminen.....                                  | 107 |
| Kamera.....                                                  | 109 |
| Kameran irrottaminen.....                                    | 109 |
| Kameran asentaminen.....                                     | 109 |
| Akkutila.....                                                | 110 |
| Akkutilan irrottaminen.....                                  | 110 |
| Akkutilan asentaminen.....                                   | 111 |
| Vasen I/O-kortti.....                                        | 113 |
| Vasemman I/O-tytärkortin irrottaminen.....                   | 113 |
| Vasemman I/O-kortin asentaminen.....                         | 114 |
| Älykortti.....                                               | 115 |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Älykortinlukijan irrottaminen.....                                | 115        |
| Älykortinlukijan asentaminen.....                                 | 117        |
| ExpressCard-kortinlukija.....                                     | 120        |
| Express-kortinlukijan irrottaminen.....                           | 120        |
| Express-kortinlukijan asentaminen.....                            | 121        |
| Kaiutin.....                                                      | 122        |
| Kaiuttimen irrottaminen.....                                      | 122        |
| Kaiuttimen asentaminen.....                                       | 123        |
| Emolevy.....                                                      | 124        |
| Emolevyn irrottaminen.....                                        | 124        |
| Emolevyn asentaminen.....                                         | 129        |
| Optinen asema.....                                                | 134        |
| Optisen aseman poistaminen.....                                   | 134        |
| Optisen aseman asentaminen.....                                   | 136        |
| Rungon pohjakokoonpano.....                                       | 139        |
| <b>Luku 4: Diagnostiikka.....</b>                                 | <b>141</b> |
| ePSA-diagnostiikka.....                                           | 141        |
| Vahvistustyökalut.....                                            | 144        |
| Näytön sisäänrakennettu itsetesti (Built-in Self Test, BIST)..... | 150        |
| Akun tilavalot.....                                               | 151        |
| Vianmäärityksen merkkivalo.....                                   | 151        |
| Wi-Fi:n nollaaminen.....                                          | 152        |
| BIOS:in palauttaminen.....                                        | 152        |
| BIOS:in palauttaminen kiintolevyltä.....                          | 152        |
| BIOS:in palauttaminen USB-ohjaimen avulla.....                    | 153        |
| BIOS:in päivittäminen.....                                        | 154        |
| BIOS:in päivittäminen Windowsissa.....                            | 154        |
| BIOS:in päivittäminen Linuxissa ja Ubuntussa.....                 | 154        |
| BIOSin päivittäminen USB-aseman avulla Windowsissa.....           | 154        |
| BIOSin päivittäminen F12-kertakäynnistysvalikosta.....            | 154        |
| Itsekorjaus.....                                                  | 155        |
| Esittely.....                                                     | 155        |
| Itsekorjausohjeet.....                                            | 155        |
| Tuetut Latitude-mallit.....                                       | 155        |
| <b>Luku 5: Avun saaminen.....</b>                                 | <b>157</b> |
| Dellin yhteystiedot.....                                          | 157        |

# Tietokoneen käsittely

## Aiheet:

- Turvallisuusohjeet
- Ennen kuin avaat tietokoneen kannen
- Turvatoimenpiteet
- Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta (ESD)
- ESD-kenttähuoltosarja
- Herkkien osien kuljettaminen
- Tietokoneen käsittelyn jälkeen

## Turvallisuusohjeet

Noudata seuraavia turvaohjeita suojataksesi tietokoneen mahdollisilta vaurioilta ja taataksesi turvallisuutesi. Ellei toisin mainita, kussakin tämän asiakirjan sisältämässä toimenpiteessä oletetaan, että tietokoneen mukana toimitetut turvallisuustiedot on luettu.

**VAARA:** Ennen kuin teet mitään toimia tietokoneen sisällä, lue tietokoneen mukana toimitetut turvallisuusohjeet. Lisää parhaita turvallisuuskäytäntöjä on säädösten noudattamissivulla osoitteessa [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).

**VAARA:** Irrota tietokone kaikista virranlähteistä ennen tietokoneen suojusten tai paneelien avaamista. Kun olet päättänyt tietokoneen sisäosien käsittelyn, asenna kaikki suojukset, paneelit ja ruuvit paikoilleen ennen tietokoneen kytkemistä pistorasiaan.

**VAROITUS:** Jotta tietokone ei vahingoittuisi, työpinnan on oltava tasainen, kuiva ja puhdas.

**VAROITUS:** Jotta osat tai kortit eivät vioittuisi, tartu niihin niiden reunoista ja varo koskettamasta nastoja ja kontakteja.

**VAROITUS:** Suorita vianmääritystä ja korjauksia vain Dellin teknisen tuen tiimin luvalla tai ohjauksella. Takuu ei kata huoltotöitä, joita on tehnyt joku muu kuin Dellin valtuuttama huoltoliike. Katso turvallisuusohjeet, jotka toimitettiin tuotteen mukana tai jotka ovat osoitteessa [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).

**VAROITUS:** Maadoita itsesi koskettamalla rungon maalaamatonta metallipintaa, kuten tietokoneen takaosassa olevien korttipaikan aukkojen ympärillä olevaa metallia, ennen kuin kosketat mitään osaa tietokoneen sisällä. Kosketa maalaamatonta metallipintaa säännöllisesti työskennellessäsi. Tämä vapauttaa staattisen latauksen, joka saattaa muuten vahingoittaa tietokoneen sisäisiä osia.

**VAROITUS:** Kun irrotat kaapelia, vedä liitintä tai vetokielekettä, älä itse kaapelia. Joissain kaapeleissa on liitännät, joissa on lukituskieleke tai sormiruuvi, joka on irrotettava ennen kaapelin irrottamista. Kun irrotat kaapeleita, pidä ne oikeassa asennossa, jotta liitintapit eivät taitu. Kun kytket kaapeleita, varmista että portit ja liittimet ovat oikein päin ja oikeassa asennossa.

**VAROITUS:** Jos muistikortinlukijassa on muistikortti, ota se pois.

**VAROITUS:** Käsittele kannettavissa tietokoneissa olevia litiumioniakkuja varoen. Älä käytä turvonneita akkuja, vaan korvaa ne uusilla ja hävitä ne asianmukaisesti.

**HUOMAUTUS:** Tietokoneen ja joidenkin komponenttien väri saattaa poiketa näissä ohjeissa esitetyistä.

## Ennen kuin avaat tietokoneen kannen

1. Varmista, että työtaso on tasainen ja puhdas, jotta tietokoneen kuori ei naarmuunnu.

2. Sammuta tietokone.
3. Jos tietokone on kiinnitetty telakointilaitteeseen, irrota se telakoinnista.
4. Irrota kaikki verkkokaapelit tietokoneesta (soveltuviissa tapauksissa).

 **VAROITUS:** Jos tietokoneessa on RJ-45-liitäntä, irrota verkkokaapeli ensin tietokoneesta.

5. Irrota tietokone ja kaikki kiinnitetyt laitteet sähköpistorasiasta.
6. Avaa näyttö.
7. Pidä virtapainiketta painettuna muutaman sekunnin ajan, jotta emolevy maadoittuu.

 **VAROITUS:** Suojaudu sähköiskuilta irrottamalla tietokone aina pistorasiasta ennen kuin suoritat vaiheen 8.

 **VAROITUS:** Maadoita itsesi käyttämällä maadoitusranneketta tai koskettamalla säännöllisesti tietokoneen maalaamatonta metallipintaa ja tietokoneen takaosassa olevaa liitäntää samanaikaisesti.

8. Irrota kaikki asennetut ExpressCard-kortit ja älykortit paikoistaan.

## Turvatoimenpiteet

Turvatoimenpiteet-kappaleessa kuvaillaan ensisijaiset vaiheet, jotka on suoritettava ennen purkamistoimia.

Noudata seuraavia turvatoimenpiteitä ennen kuin asennat osia tai suoritat purkamista tai kokoamista edellyttäviä toimia:

- Sammuta järjestelmä ja kaikki siihen liitetyt oheislaitteet.
- Irrota järjestelmä ja kaikki siihen kytketyt oheislaitteet verkkovirrasta.
- Irrota järjestelmästä kaikki verkko-, puhelin- ja tiedonsiirtokaapelit.
- Käytä ESD-kenttähuoltosarjaa, kun käsittelet kannettavan tietokoneen komponentteja välttääksesi tahattomat sähköstaattiset (ESD) vauriot.
- Kun olet poistanut komponentin järjestelmästä, aseta komponentti varovasti ESD-matolle.
- Käytä kenkiä, joissa on sähköiskulta suojaava, eristävä kumipohja..

## Lepovirta

Lepovirtaa käyttävät Dell-tuotteet on irrotettava verkkovirrasta ennen kotelon avaamista. Järjestelmät, joissa käytetään lepovirtaa, saavat virtaa myös sammutettuna. Lepovirran ansiosta järjestelmä voidaan etäkäynnistää (lähiverkkoaktiivointi) ja asettaa lepotilaan. Se mahdollistaa myös muiden edistyneiden virranhallintaominaisuuksien käytön.

Emolevyn jäännösvirta voidaan purkaa irrottamalla järjestelmä verkkovirrasta ja pitämällä virtapainiketta painettuna 20 sekuntia. Irrota akku kannettavasta tietokoneesta.

## Liittäminen

Liittämisellä yhdistetään kaksi tai useampi maadoittava johdin samaan sähköpotentialiin. Tämä suoritetaan ESD-kenttähuoltosarjan avulla. Kun kytket liitosjohtoa, varmista, että se on liitetty paljaaseen metalliin eikä maalattuun tai muuhun kuin metallipintaan. Kiinnitä ranneke napakasti niin, että se on täysin kosketuksissa ihoosi, ja poista kellot, rannekorut, sormukset ja muut korut ennen kuin liität itsesi laitteistoon.

## Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta (ESD)

Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta on erittäin tärkeää käsiteltäessä sähkökomponentteja ja varsinkin erittäin herkkiä komponentteja, kuten laajennuskortteja, suorittimia, DIMM-muistimoduuleita ja emolevyjä. Erittäin pienetkin purkaukset voivat vahingoittaa piirejä monin tavoin, joiden seurauksia ei välttämättä huomaa. Näitä voivat olla esimerkiksi satunnaisesti ilmenevät ongelmat tai tuotteen lyhentynyt käyttöikä. Kun teollisuudessa keskitytään energiavaatimusten pienentämiseen ja yhä pienempiin kokoihin, suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta tulee entistäkin tärkeämmäksi.

Koska Dellin tuotteissa käytetyt puolijohteet ovat yhä tiheämpiä, herkkyys staattisille vaurioille on nyt suurempaa kuin aiemmissa Dell-tuotteissa. Tästä syystä jotkin aiemmin hyväksytyt osien käsittelytavat eivät enää päde.

Sähköstaattisten purkausten kaksi tunnettua tyyppiä ovat katastrofaaliset ja satunnaisesti ilmenevät viat.

- **Katastrofaaliset viat** – näitä on noin 20 prosenttia sähköstaattisiin purkauksiin liittyvistä vioista. Vaurion vuoksi laitteen toiminta loppuu välittömästi. Katastrofaalinen vika voi tapahtua esimerkiksi, kun DIMM-muistimoduuli saa staattisen iskun ja antaa No POST/No Video -virheen sekä viallisesta muistista johtuvan äänimerkin.
- **Satunnaisesti ilmenevät viat** – näitä on noin 80 prosenttia sähköstaattisiin purkauksiin liittyvistä vioista. Satunnaisesti ilmenevien vikojen suuri määrä tarkoittaa, että vikaa ei useimmiten huomata heti sen syntyessä. DIMM-muisti saa staattisen iskun, mutta seuranta vain heikkenee eikä välittömästi aiheuta vikaan liittyviä, ulospäin näkyviä oireita. Heikentyneen muistijäljen seurausten ilmenemiseen voi mennä viikkoja tai kuukausia. Sillä välin se voi aiheuttaa muistin eheyden heikkenemistä, satunnaisia muistivirheitä jne.

Satunnaisesti ilmenevä vika (kutsutaan myös piileväksi tai "walking wounded" -viaksi) on vikatyyppejä, jota on vaikeampi havaita ja jolle on vaikeampi tehdä vianmäärittäminen.

Estä sähköstaattisista purkauksista aiheutuvat viat seuraavasti:

- Käytä asianmukaisesti maadoitettua sähköstaattisilta purkauksilta suojaavaa rannenuhaa. Langattomien antistaattisten nauhojen käyttö ei enää ole sallittua, sillä ne eivät anna riittävää suojaa. Kotelon koskettaminen ennen osien käsittelyä ei takaa riittävää suojausta sähköstaattisilta purkauksilta niiden osien osalta, jotka ovat näille purkauksille erityisen herkkiä.
- Käsittele kaikkia sähköstaattisesti herkkiä osia staattiselta sähköltä suojatulla alueella. Jos mahdollista, käytä antistaattisia lattia-alustoja ja työpöydän alustoja.
- Kun purat komponentin pakkauslaatikosta, älä poista sitä antistaattisesta pakkauksesta ennen kuin olet valmis asentamaan sen. Varmista ennen antistaattisen pakkauksen purkamista, että olet poistanut staattisen sähkönsä.
- Ennen kuin kuljetat sähköstaattisesti herkkää osaa, pane se ensin antistaattiseen rasiaan tai pakkaukseen.

## ESD-kenttähuoltosarja

Valvontalaitteeton kenttähuoltosarja on yleisimmin käytetty huoltosarja. Jokainen kenttähuoltosarja koostuu kolmesta osasta, jotka ovat antistaattinen matto, ranneke ja maadoitusjohto.

### ESD-kenttähuoltosarjan osat

ESD-kenttähuoltosarjan osat ovat:

- **Antistaattinen matto** – Antistaattinen matto on maadoitettava, ja sen päälle voidaan asettaa osia huollon aikana. Kun käytät antistaattista mattoa, rannekkeen tulee olla kunnolla kiinni ja maadoitusjohdon tulee olla kiinnitettynä mattoon ja käsiteltävän järjestelmän mihin tahansa paljaaseen metallipintaan. Kun matto on otettu käyttöön asianmukaisesti, varaosat voidaan poistaa ESD-pussista ja asettaa suoraan matolle. Staattiselle sähkölle herkät esineet ovat turvassa sähköpurkauksilta, kun ne ovat kädessäsi, antistaattisella matolla, järjestelmässä tai pussissa.
- **Ranneke ja liitäntäjohto** – Jos ESD-mattoja ei tarvita, ranneke ja maadoitusjohto voidaan kiinnittää ranteeseesi ja järjestelmän paljaaseen metallipintaan. Ne voidaan kiinnittää myös antistaattiseen mattoon matolle asetettujen laitteiden suojaamiseksi. Rannekkeen ja maadoitusjohdon kosketusta ihoosi, ESD-mattoon ja laitteistoon kutsutaan maadoitukseksi. Käytä ainoastaan sellaisia kenttähuoltosarjoja, joihin sisältyy ranneke, matto ja maadoitusjohto. Älä käytä johdottomia rannekeita. Huomaa, että rannekkeen johto voi kulua ja vahingoittua käytössä. Se on testattava säännöllisesti maadoitusranneketesterillä tahattomien ESD-vaurioiden välttämiseksi. Suosittelemme testaamaan rannekkeen ja maadoitusjohdon vähintään kerran viikossa.
- **ESD-ranneketesteri** – Maadoitusrannekkeen johto voi vaurioitua ajan myötä. Valvontalaitteetonta sarjaa käytettäessä on suositeltavaa testata maadoitusranneke ennen jokaista huoltokäyntiä tai vähintään kerran viikossa. Tämä on helpointa tehdä ranneketesterillä. Jos käytössäsi ei ole omaa ranneketesteriä, kysy, onko aluetoimistollasi sellainen. Aseta ranneke ranteesi ympärille, kytke maadoitusjohto testeriin ja suorita testaus painamalla testerin painiketta. Vihreä merkkivalo kertoo testin läpäisystä. Jos testi epäonnistuu, punainen merkkivalo syttyy ja testeri päästää äänimerkin.
- **Eristävät elementit** – Pidä staattiselle sähkölle herkät laitteet, kuten muoviset jäähdytys-elementtien kotelot, erillään eristeinä toimivista sisäisistä osista, joissa voi
- **Työympäristö** – Arvioi asiakkaan toimipiste ympäristönä ennen ESD-kenttähuoltosarjan käyttöönottoa. Sarjan käyttöönotto esimerkiksi palvelimen huoltoon poikkeaa pöytä- tai kannettavaan tietokoneen huoltoympäristöstä. Palvelimet on useimmiten asennettu konesalin kehikkoon, kun taas pöytä- ja kannettavat tietokoneet ovat tavallisesti toimistojen tai toimistokoppien pöydillä. Varmista, että työtila on avoin ja tasainen ja että sillä ei ole ylimääräistä tavaraa. Työtilassa on oltava tarpeeksi tilaa ESD-sarjalle ja lisätilaa korjattavalle järjestelmälle. Työtilassa ei saa olla eristeitä, jotka voivat aiheuttaa staattisen sähkönsä purkauksen. Työtilassa olevat eristeet, kuten styrox ja muut muovit, on siirrettävä vähintään 30 senttimetrin (12 tuuman) etäisyydelle herkistä osista ennen laitteistokomponenttien käsittelyä.
- **ESD-pakkaukset** – Kaikki staattiselle sähkölle herkät laitteet on toimitettava ja vastaanotettava antistaattisessa pakkauksessa. Suosittelemme käyttämään metallisia, staattiselta sähköltä suojattuja pusseja. Palauta vahingoittunut osa aina samassa ESD-pussissa ja -pakkauksessa, jossa uusi osa toimitettiin. Taita ESD-pussi ja teippaa se kiinni. Käytä samaa vaahtomuovista pakkausmateriaalia ja laatikkoa, jossa uusi osa toimitettiin. ESD-herkät laitteet saa poistaa pakkauksesta ainoastaan ESD-suojatulla työasolla. Älä aseta osia ESD-pussin päälle, sillä ainoastaan pussin sisäpuoli on suojattu. Pidä osat kädessäsi, ESD-matolla, järjestelmällä tai antistaattisessa pussissa.

- **Herkkien komponenttien kuljetus** – Varaosat, Dellille palautettavat osat ja muut ESD-herkät komponentit on suljettava antistaattisiin pusseihin kuljetuksen ajaksi.

## ESD-suojauksen yhteenveto

Suosittelimme, että kaikki kenttähuoltoteknikot käyttävät perinteistä, johdollista maadoitusjohtoa ja antistaattista suojamattoa aina huoltaessaan Dell-tuotteita. Lisäksi on äärimmäisen tärkeää, että teknikot pitävät herkät osat erillään kaikista eristävistä osista huollon aikana ja että herkät komponentit suljetaan antistaattisiin pusseihin kuljetuksen ajaksi.

## Herkkien osien kuljettaminen

Kun varaosien tai Dellille palautettavien osien kaltaisia staattiselle sähkölle herkkiä komponentteja kuljetetaan, ne täytyy asettaa staattista sähköä estäviin pusseihin turvallisuuden varmistamiseksi.

## Tietokoneen käsittelemisen jälkeen

Kun olet asentanut osat paikoilleen, muista kiinnittää ulkoiset laitteet, kortit ja kaapelit, ennen kuin kytket tietokoneeseen virran.

 **VAROITUS:** Jotta tietokone ei vioittuisi, käytä ainoastaan tälle tietylle Dell-tietokoneelle suunniteltua akkua. Älä käytä muille Dell-tietokoneille suunniteltuja akkuja.

1. Kiinnitä ulkoiset laitteet, kuten portintoistin ja liitäntäalusta, ja liitä kaikki kortit, kuten ExpressCard.
2. Kiinnitä tietokoneeseen puhelin- tai verkkojohto.

 **VAROITUS:** Kun kytket verkkojohdon, kytke se ensin verkkolaitteeseen ja sitten tietokoneeseen.

3. Kiinnitä tietokone ja kaikki kiinnitetyt laitteet sähköpistorasiaan.
4. Käynnistä tietokone.

## Tekniikka ja komponentit

Tässä kappaleessa käsitellään järjestelmän sisältämää tekniikkaa ja komponentteja.

### Aiheet:

- Tietokoneesi käyttäminen
- Verkkosovittimet
- Akku
- Suorittimet
- Muistin ominaisuudet
- Näytönohjainvaihtoehdot
- Corning Gorilla Glass
- Kynän käyttö
- Optinen levyasema
- Muistikortinlukija
- UEFI BIOS
- Järjestelmänhallinta – Paikallisesta pilvihallintaan
- Trusted Platform Module (TPM)
- Sormenjälkitunnistin
- USB:n ominaisuudet
- USB PowerShare
- USB Type-C
- Ethernet
- HDMI 2.0

## Tietokoneesi käyttäminen

### Näytön kannen avaaminen



1. Paina kotelon alaosassa olevaa näytön salpaa.
2. Nosta näytön kansi sopivaan katselukulmaan.

**HUOMAUTUS:** Kannettavien tietokoneiden kansi avautuu enimmillään 180°:n kulmaan. Kantta ei tule avata yli 140°:n kulmaan, jos takimmaisiet I/O-portit ovat käytössä tai kun järjestelmä on telakoitu.

## Stealth-tila

Latitude rugged -tuotteissa on Stealth-tila. Stealth-tilalla voit sammuttaa kaikki näytöt, kaikki merkkivalot, sisäiset kaiuttimet, tuulettimen ja kaikki langattomat radiot yhdellä näppäimistöyhdistelmällä.

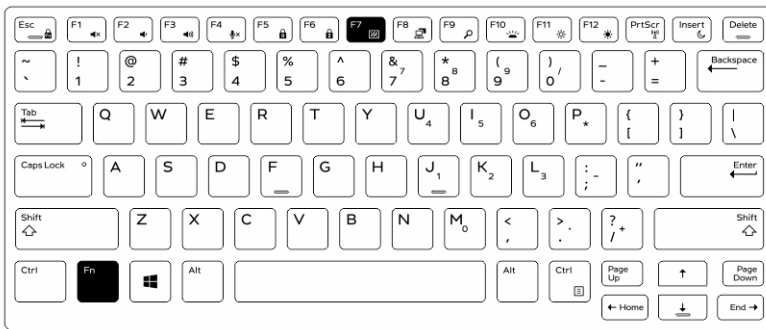
**HUOMAUTUS:** Tila on tarkoitettu tietokoneen huomaamattomaan käyttöön. Kun stealth-tila on käytössä, tietokone on käytettävissä, mutta se ei säteile valoa tai ääniä.

## Stealth-tilan kytkeminen päälle ja pois

1. Kytke Stealth-tila päälle painamalla Fn+F7-näppäimiä (Fn-näppäintä ei tarvitse painaa, jos Fn-lukitus on päällä).

**HUOMAUTUS:** Stealth-tila on F7-näppäimen toissijainen toiminto. Näppäimellä voidaan suorittaa muita toimintoja tietokoneessa, kun sitä ei käytetä Fn-näppäimen kanssa stealth-tilan aktivoimiseksi.

2. Kaikki valot sammuvat ja äänet mykistyvät.
3. Voit poistaa stealth-tilan käytöstä painamalla näppäinyhdistelmää Fn+F7 uudelleen.



## Stealth-tilan poistaminen käytöstä järjestelmän asennusohjelmasta (BIOS)

1. Sammuta tietokone.
2. Käynnistä tietokone, ja kun Dell-logo ilmestyy näyttöön, napauta F2-näppäintä toistuvasti avataksesi **System Setup (Järjestelmän asennusohjelma)** -valikon.
3. Laajenna ja avaa **System Configuration (Järjestelmäkokoontaminen)** -valikko.
4. Valitse **Stealth Mode Control (Stealth-tilan hallinta)**.

**HUOMAUTUS:** Stealth-tila on oletusasetuksena käytössä.

5. Stealth-tila poistetaan käytöstä poistamalla **Enable Stealth Mode (Ota Stealth-tila käyttöön)** -asetuksen valinta.
6. Napsauta **Apply changes (Ota muutokset käyttöön)** ja napsauta **Exit (Poistu)**.

## Taustavalaistun näppäimistön käyttö

Latitude Rugged -sarjassa on mukautettava taustavalaistu näppäimistö. Käytettävissä on seuraavat värit:

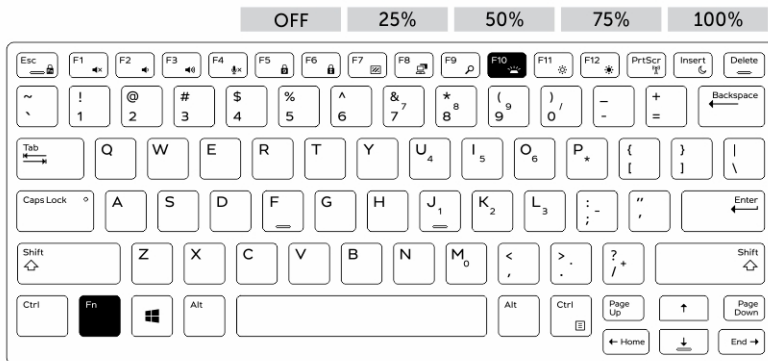
1. Valkoinen
2. Punainen
3. Vihreä
4. Sininen

Järjestelmään voidaan myös määrittää kaksi ylimääräistä käyttäjän valitsemaa väriä järjestelmän asennusohjelmasta (BIOS).

## Näppäimistön taustavalon kytkeminen päälle/pois ja kirkkauden säätäminen

Taustavalo kytketään päälle ja pois ja taustavalon kirkkautta säädetään seuraavasti:

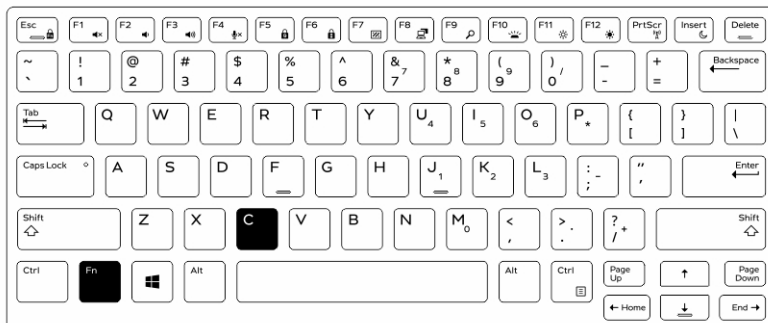
1. Käynnistä näppäimistön taustavalon vaihtuminen painamalla Fn+F10 (Fn-näppäintä ei tarvitse painaa, jos toimintonaippainten Fn-lukitus on päällä).
2. Kun yllä mainittua näppäinyhdistelmää käytetään ensimmäistä kertaa, taustavalo kytkeytyy päälle matalaimmalla asetuksella.
3. Kun tätä näppäinyhdistelmää painetaan toistuvasti, kirkkausasetus muuttuu 25 prosenttiin, 50 prosenttiin, 75 prosenttiin ja sitten 100 prosenttiin.
4. Voit säätää kirkkautta tai sammuttaa näppäimistön taustavalon yllä olevalla näppäimistöyhdistelmällä.



## Näppäimistön taustavalon värin vaihtaminen

Näppäimistön taustavalon värin vaihtaminen:

1. Voit kierrättää taustavalon väriä painamalla Fn+C.
2. Valkoinen, punainen, vihreä ja sininen ovat oletusasetuksena aktiivisia; sarjaan voidaan lisätä enintään kaksi mukautettua väriä järjestelmän asennusohjelmasta (BIOS).

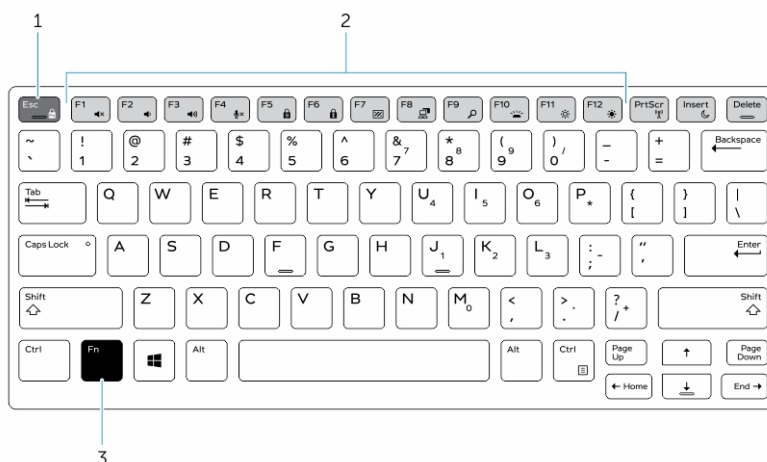


## Taustavalaistun näppäimistön mukauttaminen järjestelmän asennusohjelmasta (BIOS)

1. Sammuta tietokone.
2. Käynnistä tietokone, ja kun Dell-logo ilmestyy näyttöön, paina F2-näppäintä toistuvasti avataksesi System Setup (Järjestelmän asennusohjelma) -valikon.
3. Valitse **System Configuration (Järjestelmäkokoontaminen)** -valikosta **RGB Keyboard Backlight (RGB-näppäimistön taustavalo)**.  
Voit ottaa vakiovärit (valkoinen, punainen, vihreä ja sininen) käyttöön tai poistaa ne käytöstä.
4. Voit mukauttaa RGB-arvon näytön oikeassa laidassa olevia ruutuja käyttämällä.
5. Napsauta **Apply changes (Ota muutokset käyttöön)** ja napsauta **Exit (Poistu)** sulkeaksesi järjestelmän asennusohjelman.

## Toimintonnäppäinlukituksen ominaisuudet

**HUOMAUTUS:** Näppäimistö voi lukita toimintonäppäimet. Kun tämä lukitus on aktivoitu, näppäimistön ylärivin toissijaisista toiminnoista tulee oletustoimintoja, eikä niiden käyttö edellytä Fn-näppäimen painamista.



Kuva 1. Fn-näppäimen merkinnät

1. Fn-lukitusnäppäin
2. Vaikuttaa Fn-näppäimiin
3. Fn-näppäin

**HUOMAUTUS:** Fn-lukitus vaikuttaa ainoastaan yllä oleviin näppäimiin (F1–F12). Kun lukitus on käytössä, toissijaisten toimintojen käyttäminen ei edellytä Fn-näppäimen painamista.

## Toimintonnäppäinlukituksen käyttöönotto

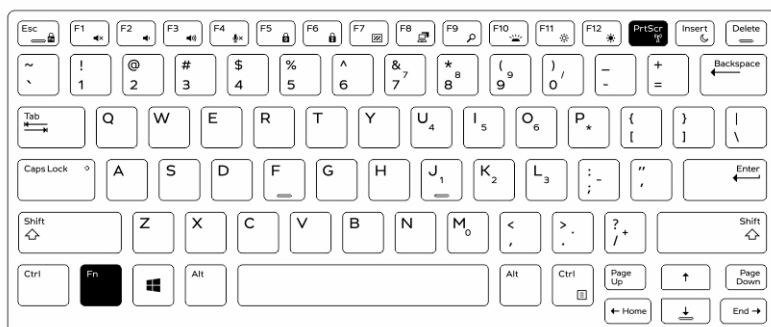
1. Paina Fn+Esc-näppäimiä.

**HUOMAUTUS:** Näppäinten toissijaiset toiminnot, jotka on merkitty yläriiviin, eivät muutu, ja niitä voidaan käyttää painamalla Fn-näppäintä.

2. Voit poistaa toimintonäppäinlukituksen käytöstä painamalla uudelleen näppäimiä Fn + Esc. Toimintonäppäimet palaavat taas oletustoimintoihinsa.

## Langattoman (WiFi) ominaisuuden ottaminen käyttöön ja poistaminen käytöstä

1. Langaton verkko otetaan käyttöön painamalla Fn + PrtScr.
2. Langaton verkko poistetaan käytöstä painamalla Fn + PrtScr.



## Pikanäppäinmääritykset

Fn-näppäimen toiminta: Toimintonäppäimet toimivat ensisijaisesti mediapainikekina, toissijaisesti F1–F12-näppäiminä.

- Fn-lukitus muuttaa F1–F12-näppäinten ensisijaisen ja toissijaisen toiminnan välillä.
- F7 käynnistää ainoastaan lujitettujen ja puolilujitettujen järjestelmien tukeman stealth-tilan. Se sammuttaa näytön, langattomat yhteydet, ilmoitukset, merkkivalot, äänentoiston, tuulettimen jne.

Taulukko 1. Pikanäppäimet

| Pikanäppäimet | Toiminto:                         | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fn + ESC      | Fn-lukitus                        | Käyttäjä voi vaihtaa Fn-näppäimen <b>lukituksen</b> ja <b>lukituksen poiston</b> väliltä.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fn+F1         | Mykistä ääni                      | Mykistää äänen tai poistaa mykistää äänen tai poistaa mykistykseen. Äänenvoimakkuus palautetaan alkuperäiselle tasolle mykistykseen poiston jälkeen.                                                                                                                                                                                   |
| Fn+F2         | Alenna äänenvoimakkuutta          | Alentaa äänenvoimakkuutta, kunnes alin taso (pois päältä) on saavutettu.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fn+F3         | Lisää äänenvoimakkuutta           | Lisää äänenvoimakkuutta, kunnes ylin taso on saavutettu.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fn+F4         | Mykistä mikrofoni                 | Mykistää sisäänrakennetun mikrofoniin, jolloin se ei voi tallentaa ääntä. F4-näppäimen merkkivalo ilmaisee ominaisuuden olevan käytössä. <ul style="list-style-type: none"><li>• Merkkivalo pois päältä = mikrofoni voi tallentaa ääntä</li><li>• Merkkivalo päällä = mikrofoni on mykistetty eikä sillä voi tallentaa ääntä</li></ul> |
| Fn+F5         | Num lock                          | Käyttäjä voi vaihtaa NumLock-näppäimen <b>lukituksen</b> ja <b>lukituksen poiston</b> väliltä.                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fn+F6         | Scroll lock                       | Toimii Scroll Lock -näppäimenä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Fn+F7         | Stealth-tila                      | Käyttäjä voi ottaa stealth-tilan käyttöön ja poistaa sen käytöstä.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fn+F8         | Näyttö ja ulkoiset näyttölaitteet | Määrittää videolähdön, kun ulkoisia näyttölaitteita on liitetty.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fn+F9         | Haku                              | Avaa Windowsin hakuruudun (Vastaa Windows+F-näppäinyhdistelmää).                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fn+F10        | Näppäimistön taustavalo           | Määrittää näppäimistön taustavalon voimakkuuden. Pikanäppäimen painaminen vaihtaa seuraavien kirkkaustasojen välillä: pois käytöstä, himmeä, kirkas. Katso lisätiedot Näppäimistön taustavalo -osiosta.                                                                                                                                |
| Fn+F11        | Alenna kirkkautta                 | Alentaa näytön kirkkautta asteittain, kunnes alin taso on saavutettu. Katso lisätiedot Näytön kirkkaus -osiosta.                                                                                                                                                                                                                       |

## Taulukko 1. Pikanäppäimet (jatkuu)

| Pikanäppäimet  | Toiminto:                            | Kuvaus                                                                                                                         |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fn+F12         | Lisää kirkkautta                     | Lisää näytön kirkkautta asteittain, kunnes ylin taso on saavutettu. Katso lisätiedot Näytön kirkkaus -osiosta.                 |
| Fn+PrintScreen | Radioyhteydet käyttöön/pois käytöstä | Ottaa kaikki langattomat radioyhteydet käyttöön tai poistaa ne käytöstä. Tällaisia yhteyksiä ovat mm. WLAN, WWAN ja Bluetooth. |
| Fn+Insert      | Lepotila                             | Asettaa järjestelmän ACPI S3 -tilaan. Ei herätä järjestelmää.                                                                  |

Perinteiset ohjelmointitoiminnot, kuten Scroll Lock, on määritetty kirjainnäppäimille, eikä siitä ole merkitty erikseen.

- **Fn+S** = Scroll Lock
- **Fn+B** = Pause
- **Fn+Ctrl+B** = Break
- **Fn+R** = Sys-Req

 **HUOMAUTUS:** Jos näppäimistössä ei ole taustavaloa, F10-näppäimellä ei ole toimintoa eikä toimintoa vastaavaa merkintää.

## Verkkosovittimet



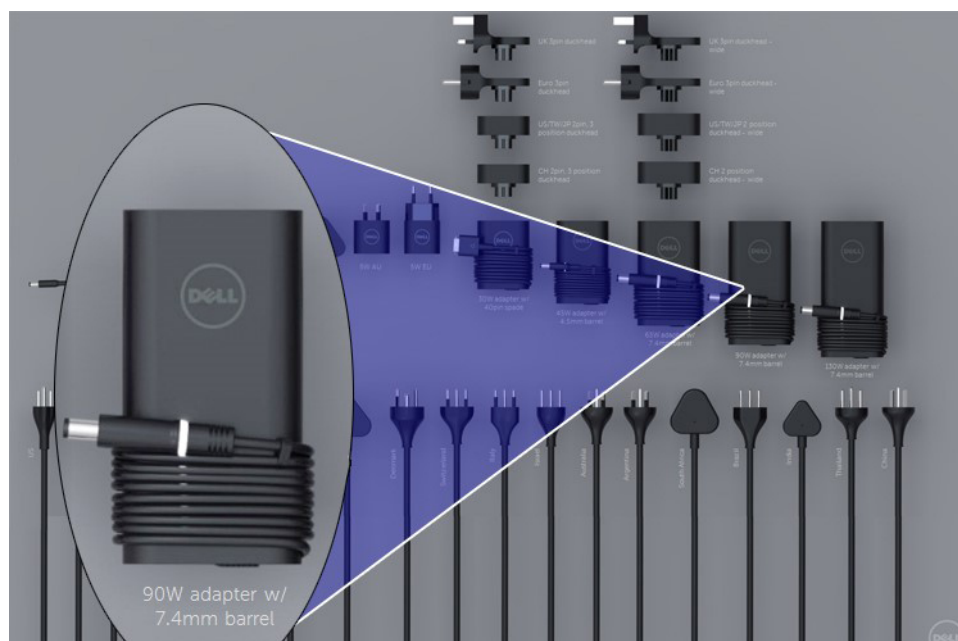
Alustalle on saatavilla kahdentyyppisiä verkkosovittimia:

- 90 W, kolmenastainen
- 130 W, kolmenastainen
- Vedä liittimestä äläkä johdosta irrottaessasi verkkolaitteen johdon tietokoneesta. Ole varovainen, jotta johto ei vahingoitu.
- Verkkolaite sopii erilaisiin pistorasioihin ympäri maailmaa. Virtaliittimet ja jatkojohdot kuitenkin vaihtelevat eri maissa. Yhteensopimattoman johdon käyttö ja johdon kiinnittäminen jatkojohtoon tai pistorasiaan huonosti voi aiheuttaa tulipalon tai vioittaa laitteita.

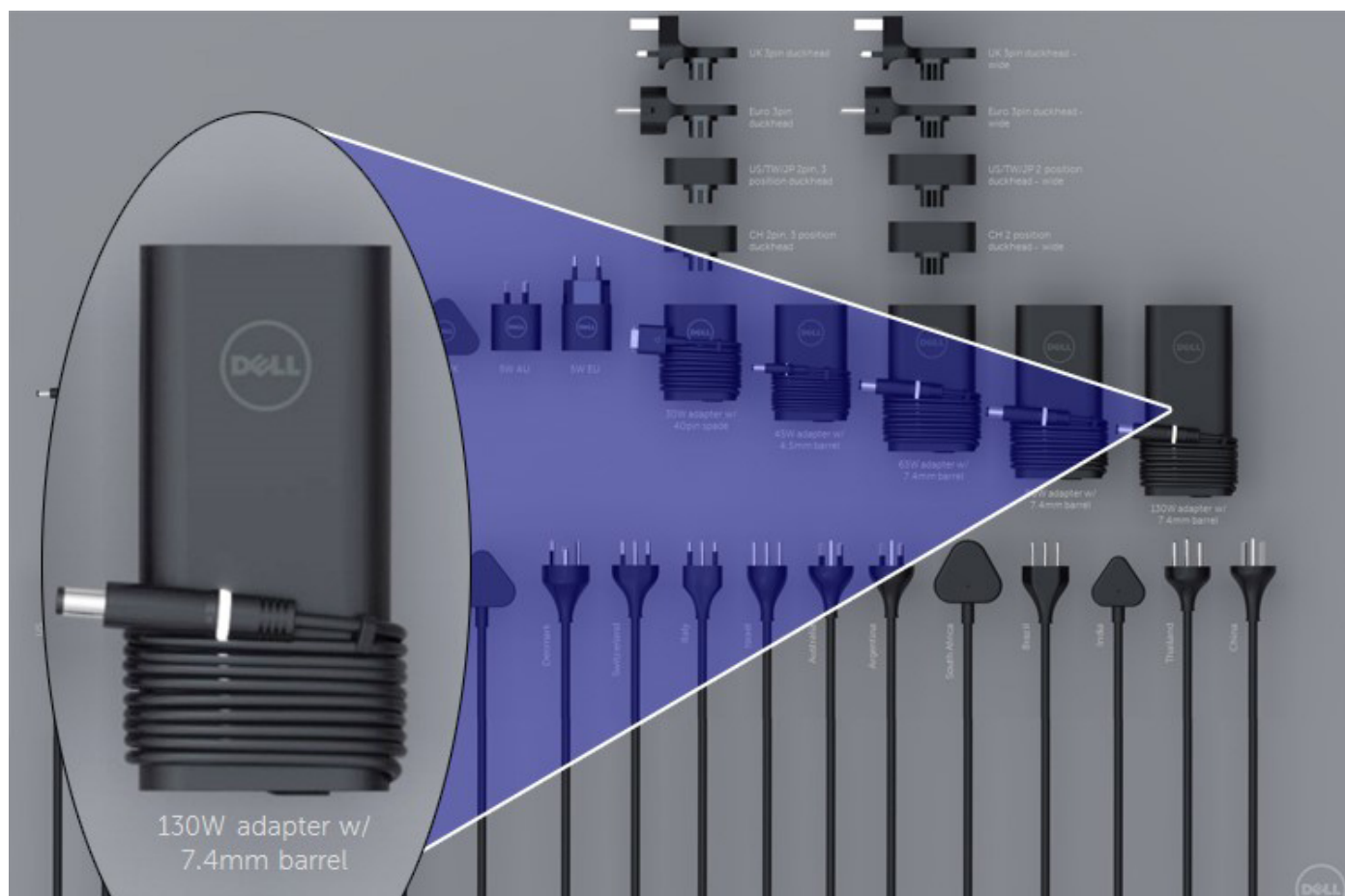
## Verkkolaitteen tilan tarkistaminen BIOS:issa

1. Käynnistä tietokone tai käynnistä se uudelleen
2. Kun näyttöön tulee tekstiä tai Dell-logo, napauta <F2>, kunnes viesti **Entering Setup** (määrittäsohjelma avataan) ilmestyy.
3. Näet **General** (Yleinen) > **Battery Information** (Akkutiedot) -kohdassa **AC Adapter** (Verkkolaite) -luetelmakohdan..
4. **Status** (Tila) -kohdassa näytetään kytketyn verkkolaitteen teho (**wattage**). Jos verkkolaitteessa tai virtaliitännässä havaitaan virheitä, ne näytetään tässä.

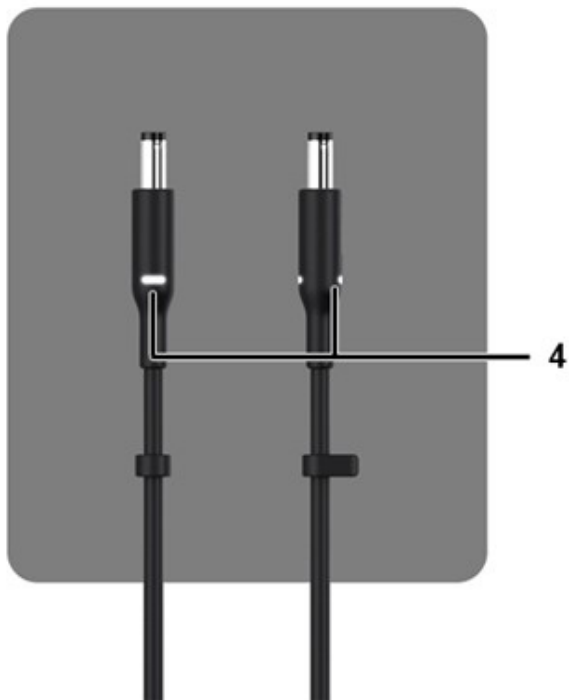
90 W

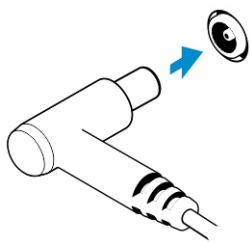


## 130 W



## Merkkivalolla varustettu kaapeli





## Taulukko 2. Verkkolaitteen ominaisuudet

| Ominaisuudet |                                                                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Kaapeli on helppo kääriä sileän kotelon ympärille.                                                |
| 2            | Kääritty kaapeli voidaan kiinnittää itseensä kaapelilukolla.                                      |
| 3            | 90°:n vedonpoisto ohjaa kaapelin ulos verkkosovittimen sivusta.                                   |
| 4            | Verkkosovittimessa on yksi merkkivalo pistokkeen molemmilla puolilla. Merkkivalot ovat valkoiset. |

## Akku

Dell Latitude Rugged -tietokoneet tarjoavat kolme akkuvaihtoehtoa:

- 3-kennoinen, 51 Wh (ExpressCharge)
- 3-kennoinen, 51 Wh (pitkä käyttöikä, kolmen vuoden rajoitettu takuu)

Akku sijaitsee järjestelmän alaosassa, ja se voidaan vaihtaa myös käytön aikana. Tämä poikkeaa aikaisemmista kannettavista Dell-tietokoneista, jotka edellyttävät järjestelmän sammuttamista ja alakannen poistamista ennen akun irrottamista.

**HUOMAUTUS:** Tämän alustan akku on luokiteltu CRU-osaksi (Customer Replaceable Unit, asiakkaan vaihdettavissa oleva osa).

**HUOMAUTUS:** Akun latautuminen kestää yleensä noin kaksi tuntia.

## Akkutiedot

### Mikä ExpressCharge on?

Jos järjestelmän kerrotaan tukevan ExpressCharge-ominaisuutta, sammutetun järjestelmän akku latautuu tavallisesti yli 80 %:iin enimmäisvarauksesta yhdessä tunnissa ja kokonaan täyteen kahdessa tunnissa.

ExpressCharge-ominaisuuden käyttö edellyttää, että sekä järjestelmä että akku tukevat ExpressCharge-latausta. Jos edellytykset eivät täyty, ExpressCharge-latausta ei voi käyttää.

### Mikä BATTMAN on?

BATTMAN on tietokoneen ohjaama, tavallisille ladattaville akuille suunniteltu akunhallintajärjestelmä. Se sisältää seuraavat ominaisuudet:

- itsepurkautumisen valvonta
- sisäisen resistanssin mittaaminen
- uusien akkujen sisäänajo usean lataus-/purkaussyklin avulla
- kaikkien suoritettujen toimintojen kirjaaminen tuotavaan lokiin
- yhdistäminen Microsoft Windows -tietokoneisiin rinnakkaisportin kautta
- ladattava käyttöohjelmisto, mukaan lukien lähdekoodi.

## Suorittimet

Tämä kannettava tietokone sisältää 6. sukupolven Intel i5 -SkyLake-suorittimen tai 7. tai 8. sukupolven KabyLake-suorittimen:

- Intel Core i3-7130U -suoritin (KabyLake)

- Intel Core i5-8350U- (KabyLake) tai -6300U-suoritin (SkyLake)
- Intel Core i7-8650U -suoritinsarja (KabyLake)

**HUOMAUTUS:** Kellonopeus ja suorituskyky vaihtelee kuorituksen ja muiden muuttujien mukaan.

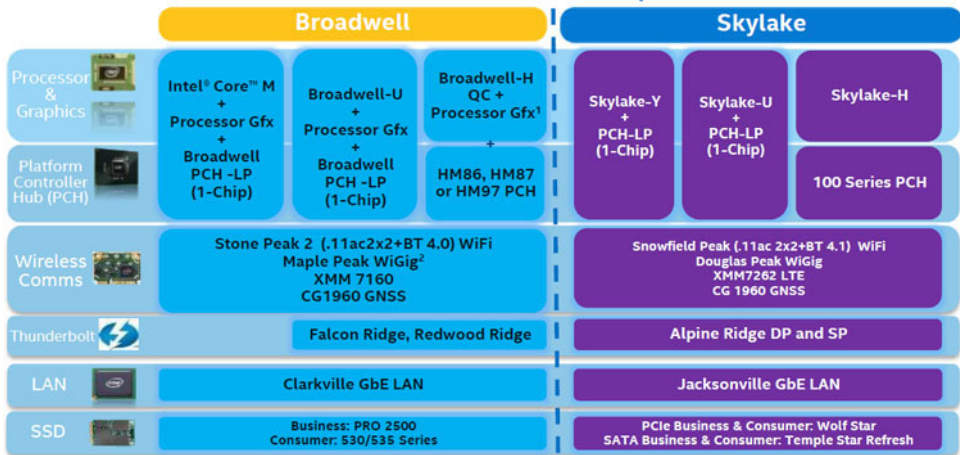
## Skylake-suoritin

Intel Skylake on Intel Broadwell -suorittimen seuraaja. Uudelleen muotoillussa mikroarkkitehtuurissa käytetään saatavilla olevaa suoritinteknologiaa ja 6. sukupolven Intel-ydintä. Broadwellin tavoin Skylakea on saatavilla neljänä versiona (loppuliitteet SKL-Y, SKL-H ja SKL-U).

Skylake-tuoteperhe sisältää myös Core i7-, i5-, i3-, Pentium- ja Celeron -suorittimet.

## Skylake ja Broadwell – erot

Seuraava kuva sisältää Skylake- ja Broadwell-suorittimien vertailun.



Kuva 2. Skylake ja Broadwell – erot

## Suorittimien suorituskykyominaisuudet

Seuraava taulukko havainnollistaa kunkin Skylake-päätteen suorituskyvyn.

Taulukko 3. Suorituskykyominaisuudet

| Ominaisuus           | Ominaisuuden kuvaus                                                                                                     | SKL-Y         | SKL-U         | SKL-H         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Yleiset ominaisuudet | Ytimet                                                                                                                  | Kaksiytiminen | Kaksiytiminen | Kaksiytiminen |
|                      | Suorittimen/muistin/näytönohjaimen ylikellotus                                                                          | Ei            | Ei            | Kyllä         |
|                      | Intel Extreme Tuning Utility                                                                                            | Ei            | Ei            | Kyllä         |
|                      | Intel Hyper-Threading Technology (Intel HyperThreading-teknologia)                                                      | Kyllä         | Kyllä         | Kyllä         |
|                      | Intel Smart Cache -teknologia suorittimen ja grafiikkaydinten välisellä LLC-välimuistin (last level cache) jakamisella. | Kyllä         | Kyllä         | Kyllä         |

**Taulukko 3. Suorituskykyominaisuudet (jatkuu)**

| Ominaisuus                       | Ominaisuuden kuvaus                                                    | SKL-Y             | SKL-U                 | SKL-H                 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                  | Intel Smart Sound -teknologia                                          | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Intel Turbo Boost 2.0 -teknologia                                      | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Last Level Cache (LLC)                                                 | Enintään 4 Mt     | Enintään 4 Mt         | Enintään 4 Mt         |
|                                  | Jänniteoptimointi                                                      | Kyllä             | Määritetään myöhemmin | Määritetään myöhemmin |
| <b>Näyttö</b>                    | Kolmen erillisen näytön tuki                                           | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | HDMI 2.0 -näyttö, 60 Hz                                                | 3 840 x 2 160     | 3 840 x 2 160         | 3 840 x 2 160         |
|                                  | DP-/eDP-näyttö, 60 Hz                                                  | 3 840 x 2 160     | 4 096 x 2 304         | 4 096 x 2 304         |
|                                  | eDP 1.3-, MPO- ja NV12-tuki                                            | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
| <b>Mediantoisto</b>              | Integroitu Intel-näytönohjain                                          | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
| <b>Tietojenkäsittely</b>         | OpenCL 2.0                                                             | Kyllä             | Ei                    | Kyllä                 |
| <b>Alustalaitteisto</b>          | 14 nm:n suoritin                                                       | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | 16 PCIe-grafiikkakaistaa (määrittäsvaihtoehdot: 1x16, 2x8 tai 1x8+2x4) | Ei                | Ei                    | Kyllä                 |
|                                  | PCIe Gen3.0 -tuki                                                      | Ei                | Ei                    | Kyllä                 |
|                                  | Erillisen näytönohjaimen sammuttaminen (muxless-ratkaisu)              | Ei                | Kyllä                 | Kyllä                 |
| <b>Muisti</b>                    | Muistin tyyppi                                                         | DDR4              | DDR4                  | DDR4                  |
|                                  | Liitäntä / Muistikanta                                                 | Muistikanta       | SODIMM                | SODIMM                |
|                                  | Nopeus                                                                 | 2 133 MT/s (DDR4) | 2 133 MT/s (DDR4)     | 2 133 MT/s (DDR4)     |
|                                  | Enimmäiskapasiteetti                                                   | 32 Gt             | 32 Gt                 | 32 Gt                 |
| <b>Tuetut käyttöjärjestelmät</b> | Windows 11 (64-bittinen)                                               | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Windows 10 (64-bittinen)                                               | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Windows 7 (64-/32-bittinen)                                            | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Windows 8.1 (64-bittinen)                                              | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Linux (ydin ja siihen liittyvät moduulit)                              | Kyllä             | Kyllä                 | Kyllä                 |
|                                  | Chrome                                                                 | Kyllä             | Kyllä                 | Ei                    |
|                                  | Android                                                                | Ei                | Ei                    | Ei                    |

## Yleinen vertailu Broadwell-suorittimeen

|                      | Broadwell Platform Features                                                                                                                                                                                                              | Skylake Platform Features                                                                                                                                                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Performance          | Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 40% lower SOC power) and longer battery life <sup>1</sup>                                                                                          | Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 60% lower SOC power) and longer battery life <sup>1</sup>                                                   |
| Thermals             | H: 47W <sup>2</sup> , U: 28W <sup>2</sup> , Y: 15W <sup>2</sup> , Y: 4.5W <sup>2</sup> TDP Configurable TDP <sup>3</sup> , Low Power Mode <sup>3</sup>                                                                                   | H: 45W <sup>2</sup> and 35W, U: 28W <sup>2</sup> , Y: 15W <sup>2</sup> , Y: 4.5W <sup>2</sup> TDP Configurable TDP <sup>3</sup> , Low Power Mode <sup>3</sup>                                     |
| Graphics             | Gen8, DX11.1, Open CL 1.2/2.0 <sup>4</sup> , Open GL 4.x, PCIe3.0                                                                                                                                                                        | Gen9 LP, DX11.3, DX12, Open CL 1.2/2.0 <sup>4</sup> , Open GL 4.3/4.4, PCIe3.0                                                                                                                    |
| Media                | Faster AVC and MPEG-2 with full HW encode; VP8 Encode (GPU), VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), HEVC Decode; Intel <sup>®</sup> Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays                                                                     | VP8 Encode, VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), VP9 Encode (GPU), HEVC 8b Decode; HEVC 8b Encode, VDENC, SFC Intel <sup>®</sup> Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays                               |
| Audio                | Intel <sup>®</sup> Smart Sound Technology <sup>5</sup>                                                                                                                                                                                   | Enhanced Intel <sup>®</sup> Smart Sound Technology: GMM HW accelerated Speech, Enhanced Audio Pre and Post Processing, Enhanced Intel <sup>®</sup> Wake on Voice                                  |
| 2D Camera Imaging    | Discrete ISP in camera module                                                                                                                                                                                                            | Integrated ISP <sup>6,7</sup> , supporting upto 16MP, 4K@30fps, 1080p@60fps                                                                                                                       |
| RealSense 3D Cameras | Intel <sup>®</sup> RealSense F200 (UF Camera)                                                                                                                                                                                            | Intel <sup>®</sup> RealSense R200 (WF camera) <sup>8</sup> , Intel <sup>®</sup> RealSense F200 (UF Camera)                                                                                        |
| I/O & Storage        | USB 3.0 <sup>9</sup> , Thunderbolt <sup>™</sup> Technology <sup>9</sup>                                                                                                                                                                  | PCIe Gen3.0 (U and Y), eMMC5.0 <sup>4</sup> , SDXC3.0, USB OTG <sup>10</sup> , CSI2 MIPI, USB 3.0 <sup>9</sup> , Thunderbolt <sup>™</sup> Technology <sup>9</sup>                                 |
| Touch and Sensing    | Discrete Touch, Discrete Sensor Hub controllers on platform                                                                                                                                                                              | Integrated Touch <sup>11</sup> processing, Intel <sup>®</sup> Integrated Sensor Solution                                                                                                          |
| Wireless             | High Bandwidth 802.11 ac, WiGig <sup>6</sup> , Cat4 LTE, Intel <sup>®</sup> Wireless Display 5.0 <sup>12</sup> , GNSS, NFC                                                                                                               | High Bandwidth 802.11 ac, WiGig <sup>6</sup> , Cat6 LTE, Intel <sup>®</sup> Wireless Display 6.0 <sup>13</sup> , Wireless Charging, GNSS, NFC                                                     |
| Security             | McAfee YAP, Boot Guard, Intel <sup>®</sup> PTT 2.0 <sup>14</sup> , Intel <sup>®</sup> IPT <sup>15</sup> , Intel <sup>®</sup> BIOS Guard v2.0 <sup>16</sup> , Anti-malware Boost (Beacon Pass 2.0) <sup>17</sup>                          | McAfee YAP w/ Intel <sup>®</sup> SGX, IPT with MFA Boot Guard, Intel <sup>®</sup> PTT 3.0 <sup>18</sup> , Intel <sup>®</sup> IPT <sup>15</sup> , Intel <sup>®</sup> BIOS Guard v2.0 <sup>16</sup> |
| Enterprise/5MB       | Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> Technology w/ AMT 10.0, Intel <sup>®</sup> Small Business Advantage 3.0, Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> w/ Windows <sup>®</sup> 8.1 InstantGo <sup>19</sup> , Intel <sup>®</sup> Pro WiDi 5.1 | Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> Technology w/ AMT 11.0, Small Business Advantage SBA Next Intel <sup>®</sup> Pro WiDi 6.0, Secure LBS                                                        |

Kuva 3. Vertailu Broadwell-suorittimeen

## Kaby Lake – 7. ja 8. sukupolven Intel Core -suorittimet

7. ja 8. sukupolven Intel Core (Kaby Lake) -suoritinperhe on Sky Lake R:n seuraaja. Suoritinperheen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat:

- Intelin 14 nm:n valmistusprosessiteknologia
- Intel Turbo Boost -teknologia
- Intel Hyper Threading -teknologia
- Intelin sisäinen Visuals
  - Intel HD -grafiikka – ainutlaatuiset videot, videoiden pienimpienkin yksityiskohtien muokkaus
  - Intel Quick Sync Video – ainutlaatuinen videokonferenssivalmius, nopea videon muokkaus ja käsittely
  - Intel Clear Video HD – visuaalinen laatu ja väritarkkuusparannukset HD-toistoa ja mukaansatempaavaa verkkoselausta varten
- Integroitu muistinhajain
- Älykäs Intel Smart Cache -välimuisti
- Valinnainen Intel vPro -teknologia (i5/i7) Active Management Technology 11.6:lla
- Intel Rapid Storage Technology -tekniikka

Taulukko 4. Kaby laken tekniset tiedot

| Suorittimen numero                 | Peruskellotaajuus | Välimuisti | Numero Ydinten määrä Särkeiden määrä | Virta | Muistityypit | Grafiikka              |
|------------------------------------|-------------------|------------|--------------------------------------|-------|--------------|------------------------|
| Kaksitytiminen Intel Core i3-7130U | 2,7 GHz           | 3 Mt       | 2/4                                  | 15 W  | DDR4-2400    | Intel HD Graphics 620  |
| Neliytiminen Intel Core i5-8350U   | 1,7 GHz           | 6 Mt       | 4/8                                  | 15 W  | DDR4-2400    | Intel UHD Graphics 620 |
| Neliytiminen Intel Core i7-8650U   | 1,9 GHz           | 8 Mt       | 4/8                                  | 15 W  | DDR4-2400    | Intel UHD Graphics 620 |

## Muistin ominaisuudet

Tämä kannettava tietokone tukee 4–32 Gt:n DDR4 SDRAM -muistia, jonka enimmäisnopeus on 2 400 MHz KabyLake-suorittimilla ja 2 133 MHz SkyLake-suorittimilla.

# DDR4

DDR4 (double data rate, 4. sukupolvi) on DDR2- ja DDR3-muistitekniikan seuraaja. Se on edeltäjiään nopeampi ja mahdollistaa jopa 512 Gt:n kapasiteetin, kun DDR3:n enimmäiskapasiteetti on 128 Gt DIMM-moduulia kohti. Synkronoitu, dynaaminen DDR4-RAM-muistin ohjauskolo poikkeaa SDRAM- ja DDR-muistien lovista, mikä estää käyttäjää asentamasta järjestelmään vääränlaisen muistimoduulin.

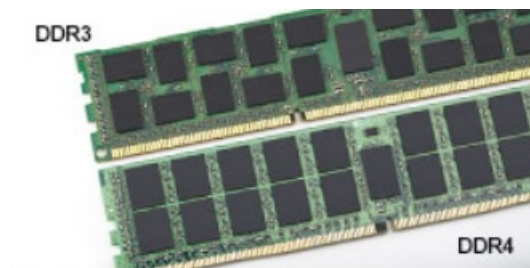
DDR4-muistin virrankulutus on 20 prosenttia alaisempi (1,2 V) kuin DDR3:n, jonka toiminta vaatii 1,5 V:n virran. DDR4 tukee myös uutta syväsammutustoimintoa, jonka ansiosta isäntälaitte voidaan asettaa valmiustilaa päivittämättä muistia. Syväsammutustilan arvioidaan vähentävän valmiustilan virrankulutusta 40–50 %.

## Tietoja DDR4:stä

Katso alta, miten DDR3- ja DDR4-muistimoduulit poikkeavat toisistaan:

Ohjauskolon paikkaero

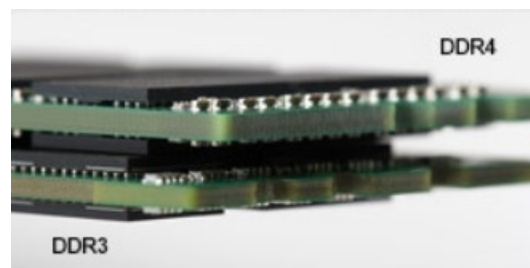
DDR4- ja DDR3-moduulien ohjauskolat sijaitsevat eri paikassa. Molemmissa muistimoduuleissa on ohjauskolo muistikannan puoleisella sivulla, mutta DDR4:n kolon poikkeava paikka estää moduulin asentamisen yhteensopimattomaan emolevyyn tai alustaan.



**Kuva 4. Ohjauskolon ero**

Paksuusero

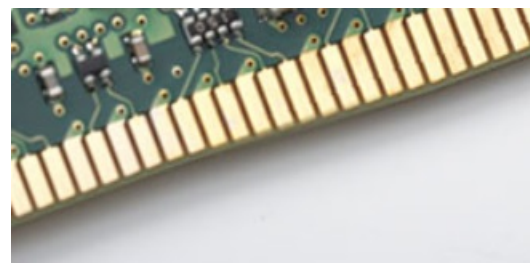
DDR4-moduulit ovat hieman DDR3-moduuleja paksumpia, mikä mahdollistaa useampien signaalikerrosten käytön.



**Kuva 5. Paksuusero**

Kaareva reuna

DDR4-moduulien kaareva reuna helpottaa moduulien asennusta ja vähentää piirilevyyn kohdistuvaa voimaa asennuksen aikana.



**Kuva 6. Kaareva reuna**

## Muistivirheet

Muistivirheet ilmaistaan järjestelmässä uudella 2 keltaista, 3 valkoista -virhekoodilla. Merkkivalo ei pala, jos kaikki muistimoduulit ovat virheellisiä. Jos epäilet muistin olevan virheellinen, kokeile asentaa muistikantaan toimivaksi tietämäsi muistimoduuli. Joissain kannettavissa tietokoneissa muistikanta saattaa sijaita järjestelmän pohjassa tai näppäimistön alla.

## Näytönohjainvaihtoehdot

### Näytönohjaimen tekniset tiedot

Taulukko 5. Näytönohjaimen tekniset tiedot

| Kontrolleri            | Tyyppi    | Suorittimen riippuvuus                     | Grafiikkamuist in tyyppi | Kapasiteetti             | Ulkoisen näytön tuki                                                                                                                               | Enimmäistarkkuus     |
|------------------------|-----------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Intel HD 620 Graphics  | UMA       | Intel Core i3-7130U                        | Integroitu               | Jaettu järjestelmämuisti | HDMI 2.0                                                                                                                                           | 4 096 × 2 304, 60 Hz |
| Intel UHD 620 Graphics | UMA       | Intel Core i5-8350U                        | Integroitu               | Jaettu järjestelmämuisti | HDMI 2.0                                                                                                                                           | 4 096 × 2 304, 60 Hz |
| Intel HD 520 Graphics  | UMA       | Intel Core i5-6300U                        | Integroitu               | Jaettu järjestelmämuisti | HDMI 2.0                                                                                                                                           | 4 096 × 2 304, 60 Hz |
| AMD Radeon 540         | Erillinen | Intel Core i5-8350U<br>Intel Core i7-8650U | Erillinen                | Erillinen, 2 Gt:n DDR5   | HDMI 2.0<br>Lisävideoportteja takana olevan määritettävän I/O-tilan kautta <ul style="list-style-type: none"><li>VGA</li><li>DisplayPort</li></ul> | 4 096 × 2 304, 60 Hz |
| AMD Radeon RX540       | Erillinen | Intel Core i5-8350U<br>Intel Core i7-8650U | Erillinen                | Erillinen, 4 Gt:n DDR5   | HDMI 2.0<br>Lisävideoportteja takana olevan määritettävän I/O-tilan kautta <ul style="list-style-type: none"><li>VGA</li><li>DisplayPort</li></ul> | 4 096 × 2 304, 60 Hz |

 **HUOMAUTUS:** Takana olevan määritettävän I/O-tilan lisäportit saatavilla vain erillisen näytönohjaimen kanssa.

### Integroitu Intel HD Graphics -näytönohjain

#### Intel HD Graphics 620

Järjestelmään voidaan valita pelkästään integroitu näytönohjain tai siihen voidaan lisätä erillinen AMD-näytönohjainvaihtoehto.

Taulukko 6. Intel HD Graphics 620:n tekniset tiedot

| Integroitu näytönohjain | Intel HD Graphics 620                      |
|-------------------------|--------------------------------------------|
| Väylätyyppi             | Sisäinen PCIe                              |
| Muistiliitäntä          | - (yhdenmukainen muistiarkkitehtuuri, UMA) |
| Grafiikan taso          | GT2                                        |

**Taulukko 6. Intel HD Graphics 620:n tekniset tiedot (jatkuu)**

| Integroitu näyttöohjain                                                                 | Intel HD Graphics 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virran arvioitu enimmäiskulutus (TDP)                                                   | 15 W (sisältyy suorittimen virrankulutukseen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Näyttötuki                                                                              | Järjestelmässä:<br>HDMI 2.0<br>USB Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Pystysuuntainen virkistystaajuus enintään                                               | Enintään 85 Hz, riippuu näytön tarkkuudesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Käyttöjärjestelmän grafiikkasovellusliittymien tuki                                     | DirectX 12-, OpenCL 2.0-, OpenGL 4.3-/4.4-, OpenGL ES -tuki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tuetut tarkkuudet ja enimmäispäivitystiheys (Hz) (Huom. analoginen ja/tai digitaalinen) | Järjestelmän liitännät: Digitaalinen (HDMI) enintään: 2 560 x 1 600, 4 096 x 2 304, 24 Hz<br><br>Telakassa:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: (DisplayPort 1.2) 3 840 x 2 160, 60 Hz</li> <li>• Digitaalinen enintään: (SL-DVI) 1 920 x 1 080, 60 Hz</li> <li>• Analoginen: (VGA) Järjestelmän näyttö (14 tuumaa / 15 tuumaa) 2 048 x 1 152, 60 Hz</li> </ul> Kolmen näytön kokoonpano: korkeintaan kunkin liitännän tukema enimmäistarkkuus |
| Näyttöjen tuettu määrä                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Järjestelmän portit: Enintään kolme näyttöä - järjestelmän näyttö ja enintään kaksi ulkoista näyttöä kussakin liitännässä (HDMI, USB Type-C)</li> <li>• Telakassa: Enintään kolme näyttöä (järjestelmän/VGA-/DP-/HDMI-näyttöjen yhdistelmä)</li> </ul>                                                                                                                                                                               |

## Intel UHD Graphics 620

**Taulukko 7. Intel UHD Graphics 620 (8. sukupolven Intel Core) -näyttöohjaimen tekniset tiedot**

| Integroitu näyttöohjain                                                                 | Intel UHD Graphics 620 (8. sukupolven Intel Core)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Väylätyyppi                                                                             | Sisäinen PCIe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Muistiliitäntä                                                                          | - (yhdennetty muistiarkkitehtuuri, UMA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Grafiikan taso                                                                          | GT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Virran arvioitu enimmäiskulutus (TDP)                                                   | 15 W (sisältyy suorittimen virrankulutukseen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Näyttötuki                                                                              | Järjestelmässä:<br>HDMI 2.0<br>USB Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Pystysuuntainen virkistystaajuus enintään                                               | Enintään 85 Hz, riippuu näytön tarkkuudesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Käyttöjärjestelmän grafiikkasovellusliittymien tuki                                     | DirectX 11 (Windows 7/8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tuetut tarkkuudet ja enimmäispäivitystiheys (Hz) (Huom. analoginen ja/tai digitaalinen) | Järjestelmän portit:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: (HDMI) 4 096 x 2 304, 24 Hz</li> <li>• Analoginen: (VGA) Järjestelmän (14 tuumaa/15 tuumaa) tai telakan näyttö 2 048 x 1 152, 60 Hz</li> </ul> Telakassa:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: (DisplayPort 1.2) 3 860 x 2 160, 60 Hz</li> <li>• Digitaalinen enintään: (SL-DVI) 1 920 x 1 080, 60 Hz</li> <li>• Analoginen: (VGA) Järjestelmän näyttö (14 tuumaa / 15 tuumaa) 2 048 x 1 152, 60 Hz</li> </ul> |

**Taulukko 7. Intel UHD Graphics 620 (8. sukupolven Intel Core) -näytönohjaimen tekniset tiedot (jatkuu)**

| Integroitu näytönohjain | Intel UHD Graphics 620 (8. sukupolven Intel Core)                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Kolmen näytön kokoonpano: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (telakassa tai ilman) tarkkuus enintään 1 920 x 1 200 näyttöä kohti</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| Näyttöjen tuettu määrä  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Järjestelmän portit: Enintään kolme näyttöä - järjestelmän näyttö ja yksi ulkoinen näyttö kussakin liitännässä (HDMI, VGA (14 tuumaa/15 tuumaa))</li> <li>• Telakassa: Enintään kolme näyttöä (järjestelmän/VGA-/DP-/HDMI-näyttöjen yhdistelmä)</li> </ul> |

## Intel HD Graphics 520

**Taulukko 8. Intel HD Graphics 520 -näytönohjaimen tekniset tiedot**

| Integroitu näytönohjain                                                                 | Intel UHD Graphics 620 (8. sukupolven Intel Core)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Väylätyyppi                                                                             | Sisäinen PCIe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Muistiliitäntä                                                                          | - (yhdenmukainen muistiarkkitehtuuri, UMA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Grafiikan taso                                                                          | GT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Virran arvioitu enimmäiskulutus (TDP)                                                   | 15 W (sisältyy suorittimen virrankulutukseen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Näyttötuki                                                                              | Järjestelmässä:<br>HDMI 2.0<br>USB Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pystysuuntainen virkistystaajuus enintään                                               | Enintään 85 Hz, riippuu näytön tarkkuudesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Käyttöjärjestelmän grafiikoiden / graafisten sovellusliittymien tuki                    | DirectX 11 (Windows 7/8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tuetut tarkkuudet ja enimmäispäivitystiheys (Hz) (Huom. analoginen ja/tai digitaalinen) | <p>Järjestelmän portit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: (HDMI) 4 096 x 2 304, 24 Hz</li> <li>• Analoginen: (VGA) Järjestelmän (14 tuumaa/15 tuumaa) tai telakan näyttö 2 048 x 1 152, 60 Hz</li> </ul> <p>Telakassa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: (DisplayPort 1.2) 3 860 x 2 160, 60 Hz</li> <li>• Digitaalinen enintään: (SL-DVI) 1 920 x 1 080, 60 Hz</li> <li>• Analoginen: (VGA) Järjestelmän näyttö (14 tuumaa / 15 tuumaa) 2 048 x 1 152, 60 Hz</li> </ul> <p>Kolmen näytön kokoonpano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (telakassa tai ilman) tarkkuus enintään 1 920 x 1 200 näyttöä kohti</li> </ul> |
| Näyttöjen tuettu määrä                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Järjestelmän portit: Enintään kolme näyttöä - järjestelmän näyttö ja yksi ulkoinen näyttö kussakin liitännässä (HDMI, VGA (14 tuumaa/15 tuumaa))</li> <li>• Telakassa: Enintään kolme näyttöä (järjestelmän/VGA-/DP-/HDMI-näyttöjen yhdistelmä)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Intel HD Graphics 520



Intel HD Graphics 520 (GT2) on integroitu näytönohjain, jota käytetään monissa Skylake-sukupolven ULV (Ultra Low Voltage, erittäin pieni virrankulutus) -suorittimissa. Skylake-suorittimen GT2-versio tarjoaa 24 suoritusyksikköä (Execution Unit), joiden kellotaajuus on 1 050 MHz (suorittimen mallista riippuen). HD 520 ei sisällä erillistä grafiikkavälimuistia (eDRAM), vaan se käyttää laitteen päämuistia (kaksi 64-bittistä DDR3L-1600- / DDR4-2133-muistia).

### Suorituskyky

HD Graphics 520:n suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat mm. L3-välimuistin koko, muistikokoonpano (DDR3/DDR4) ja suoritinmallin kellotaajuus. Core i7-6600U:n suorituskyky vastaa GeForce 820M -näytönohjainta, joten sillä voi pelata uusia (2015) pelejä matalilla asetuksilla.

### Ominaisuudet

Uudistettu videomoottori tukee H.265-/HEVC-koodekkien entistäkin tehokkaampaa laitteistopurkamista. Näyttö voidaan kytkeä DP 1.2- / eDP 1.3 -porttiin (enintään 3 840 x 2 160, 60 Hz). HDMI-portti tukee enintään 1.4a-versiota (enintään 3 840 x 2 160, 30 Hz). HDMI 2.0:aa tuetaan DisplayPort-sovittimen kautta. Samanaikaisesti kytkettyjä näyttöjä voi olla enintään kolme.

### Virrankulutus

HD Graphics 520 -näytönohjainta käytetään suorittimissa, joiden virrankulutus on 15 W TDP, joten se soveltuu pienikokoisiin kannettaviin ja Ultrabook-tietokoneisiin.

### Tärkeimmät tekniset tiedot

Seuraava taulukko sisältää Intel HD Graphics 520:n tärkeimmät tekniset tiedot.

#### Taulukko 9. Tärkeimmät tekniset tiedot

| Tekniset tiedot     | Intel HD Graphics 520         |
|---------------------|-------------------------------|
| Koodinimi           | Skylake GT2                   |
| Arkkitehtuuri       | 6. sukupolven Intel (Skylake) |
| Suoritusyksiköt     | 24 – yhdennetty               |
| Ytimen nopeus       | 300–1 050 (Boost) MHz         |
| Muistin tyyppi      | DDR3/DDR4                     |
| Muistiväylän leveys | 64/128 bittiä                 |
| Jaettu muisti       | Kyllä                         |
| Tekniikka           | 14 nm                         |
| Ominaisuudet        | QuickSync                     |

**Taulukko 9. Tärkeimmät tekniset tiedot (jatkuu)**

| Tekniset tiedot                            | Intel HD Graphics 520 |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| DirectX                                    | DirectX 12 (FL 12_1)  |
| Enintään Näyttötuki                        | Enintään 3            |
| DP 1.2:n / eDP 1.3:n suurin näyttötarkkuus | 3 840 x 2 160, 60 Hz  |
| HDMI:n suurin näyttötarkkuus               | 3 840 x 2 160, 30 Hz  |

## Intel HD/UHD Graphics 620



Intel HD/UHD Graphics 620 (GT2) on integroitu näytönohjain, jota käytetään monissa Skylake-sukupolven ULV (Ultra Low Voltage, erittäin pieni virrankulutus) -suorittimissa. Skylake-suorittimen GT2-versio tarjoaa 24 suoritusyksikköä (Execution Unit), joiden kellotaajuus on 1 050 MHz (suorittimen mallista riippuen). HD 520 ei sisällä erillistä grafiikkavälimuistia (eDRAM), vaan se käyttää laitteen päämuistia (kaksi 64-bittistä DDR3L-1600- / DDR4-2133-muistia).

### Suorituskyky

HD/UHD Graphics 620:n suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ovat mm. L3-välimuistin koko, muistikokoonpano (DDR3L/DDR4) ja suoritinmallin kellotaajuus.

### Ominaisuudet

Uudistettu videomoottori tukee H.265-/HEVC-koodekkien entistäkin tehokkaampaa laitteistopurkamista. Näyttö voidaan kytkeä DP 1.2- / eDP 1.3 -porttiin (enintään 3 840 x 2 160, 60 Hz). HDMI-portti tukee enintään 1.4a-versiota (enintään 3 840 x 2 160, 30 Hz). HDMI 2.0:aa tuetaan DisplayPort-sovittimen kautta. Samanaikaisesti kytkettyjä näyttöjä voi olla enintään kolme.

### Virrankulutus

HD Graphics 620 -näytönohjainta käytetään suorittimissa, joiden virrankulutus on 15 W TDP, joten se soveltuu pienikokoisiin kannettaviin ja Ultrabook-tietokoneisiin.

### Tärkeimmät tekniset tiedot

Seuraava taulukko sisältää Intel HD Graphics 620:n tärkeimmät tekniset tiedot.

**Taulukko 10. Tärkeimmät tekniset tiedot**

| Tekniset tiedot | Intel HD/UHD Graphics 620     |
|-----------------|-------------------------------|
| Koodinimi       | Skylake GT2                   |
| Arkkitehtuuri   | 6. sukupolven Intel (Skylake) |

**Taulukko 10. Tärkeimmät tekniset tiedot (jatkuu)**

| Tekniset tiedot                            | Intel HD/UHD Graphics 620 |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| Suoritusyksiköt                            | 24 – yhdennetty           |
| Ytimen nopeus                              | 300–1 050 (Boost) MHz     |
| Muistin tyyppi                             | DDR3/DDR4                 |
| Muistiväylän leveys                        | 64/128 bittiä             |
| Jaettu muisti                              | Kyllä                     |
| Tekniikka                                  | 14 nm                     |
| Ominaisuudet                               | QuickSync                 |
| DirectX                                    | DirectX 12 (FL 12_1)      |
| Enintään Näyttötuki                        | Enintään 3                |
| DP 1.2:n / eDP 1.3:n suurin näyttötarkkuus | 3 840 x 2 160, 60 Hz      |
| HDMI:n suurin näyttötarkkuus               | 3 840 x 2 160, 30 Hz      |

## AMD Radeon 540 -näytönohjain

**Taulukko 11. Radeon 540 -näytönohjaimen tekniset tiedot**

| Näytönohjain                                                                            | AMD Radeon 540 -näytönohjain                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grafiikkamuisti                                                                         | 2 Gt GDDR5                                                                                                                                             |
| Väylätyyppi                                                                             | PCIe x16 Gen3                                                                                                                                          |
| Muistiliitäntä                                                                          | 64-bittinen                                                                                                                                            |
| Kellonopeus                                                                             | Enintään 1 124 MHz                                                                                                                                     |
| Virran arvioitu enimmäiskulutus (TDP)                                                   | 50 W TGP (näytönohjain + kuvapuskuri)                                                                                                                  |
| Näyttötuki                                                                              | HDMI/mDP/eDP/USB-C                                                                                                                                     |
| Enimmäisvärisyvyys                                                                      | Enimmäisvärisyvyys 4:4:4 (12 bittiä pikseliä kohti)                                                                                                    |
| Pystysuuntainen enimmäispäivitystiheys                                                  | Enintään 85 Hz, riippuu näytön tarkkuudesta                                                                                                            |
| Käyttöjärjestelmän grafiikoiden / Graafisten sovellusliittymien tuki                    | DirectX 12, OpenGL 4.5                                                                                                                                 |
| Tuetut tarkkuudet ja enimmäispäivitystiheys (Hz) (Huom. analoginen ja/tai digitaalinen) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi DisplayPort 1.4 – 5 120 x 2 880, 60 Hz</li> <li>Kaksi DisplayPort 1.4:ää – 5 120 x 2 880, 60 Hz</li> </ul> |
| Näyttöjen tuettu määrä                                                                  | Enintään viisi näyttöä, joiden tarkkuus on 4 096 x 2 160, 60 Hz                                                                                        |

## AMD Radeon RX 540 -näytönohjain

**Taulukko 12. Radeon RX 540 -näytönohjaimen tekniset tiedot**

| Näytönohjain    | AMD Radeon RX 540 -näytönohjain |
|-----------------|---------------------------------|
| Grafiikkamuisti | 4 Gt GDDR5                      |
| Väylätyyppi     | PCIe x16 Gen3                   |

**Taulukko 12. Radeon RX 540 -näytönohjaimen tekniset tiedot (jatkuu)**

| Näytönohjain                                                         | AMD Radeon RX 540 -näytönohjain                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muistiliitäntä                                                       | 128-bittinen                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kellonopeus                                                          | Jopa 1 219 MHz                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arvioitu enimmäisteho                                                | 50 W TGP (näytönohjain + kuvapuskuri)                                                                                                                                                                                                             |
| Näyttötuki                                                           | eDP/DVI/ DisplayPort/HDMI                                                                                                                                                                                                                         |
| Enimmäisvärisyvyys                                                   | Enimmäisvärisyvyys 4:4:4 (12 bittiä pikseliä kohti)                                                                                                                                                                                               |
| Pystysuuntainen enimmäispäivitystiheys                               | Enintään 395 Hz, 1 920 x 1 080<br>Enintään 118 Hz, 3 840 x 2 160                                                                                                                                                                                  |
| Käyttöjärjestelmän grafiikoiden / Graafisten sovellusliittymien tuki | DirectX 12, OpenGL 4.5                                                                                                                                                                                                                            |
| Tuetut tarkkuudet ja enimmäispäivitystiheys (Hz)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaalinen enintään: Yksi DisplayPort 1.4 – 5 120 x 2 880, 60 Hz (mDP / USB Type-C–DP)</li> <li>• Digitaalinen enintään: Kaksi DisplayPort 1.4 – 5 120 x 2 880, 60 Hz (mDP / USB Type-C–DP)</li> </ul> |
| Näyttöjen tuettu määrä                                               | Enintään viisi näyttöä, joiden tarkkuus on 4 096 x 2 160, 60 Hz                                                                                                                                                                                   |

## Corning Gorilla Glass

Corning Gorilla Glass 3: Corningin tutkimusten perusteella rikkoutuminen oli asiakkaiden yleisin valitusten aihe. Uusimman lasin koostumus kehitettiin vastaamaan tähän ongelmaan. Uusi lasi on yhtä ohut ja kevyt kuin edellisetkin versiot, mutta uusi koostumus on merkittävästi parantanut sen vaurionkestävyyttä ja soveltuvuutta kenttätyöhön. Testeissä Corning Gorilla Glass 3:n kestävyyttä kokeiltiin teräviä iskuja, kuten asfalttia ja muita arjen pintoja vastaan.

### Edut

- entistä parempi vahvuus käytön jälkeen
- kestää hyvin naarmuuntumista ja teräviä iskuja
- parannettu pudotusten kesto
- ensiluokkainen pinnan viimeistely.

### Käyttökohteet

- Ihanteellinen näytön suoja elektronisiin laitteisiin, kuten
  - älypuheliin
  - kannettaviin ja tablet-tietokoneisiin
  - puettaviin laitteisiin
- kosketusnäytöllisiin laitteisiin
- optisiin osiin
- vahvoihin lasikappaleisiin.

### Mitat

Paksuus: 1,0 mm

## Viskositeetti

Taulukko 13. Viskositeetti

| Parameters (Parametrit)                      | Vektorit |
|----------------------------------------------|----------|
| Pehmenemispiste ( $10^{7,6}$ poisia)         | 900 °C   |
| Jäähtymispiste ( $10^{13,2}$ poisia)         | 628 °C   |
| Jännityksen pistopiste ( $10^{14,7}$ poisia) | 574 °C   |

## Ominaisuudet

Taulukko 14. Ominaisuudet

|                                                                                 |                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |                                                                               |
| Tiheys                                                                          | 2,39 g/cm                                                                     |
| Kimmokerroin                                                                    | 69,3 GPa                                                                      |
| Poissonin luku                                                                  | 0,22                                                                          |
| Leikkauskerroin                                                                 | 28,5 GPa                                                                      |
| Vickers-kovuus (200 g:n kuormitus)                                              |                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Karkaisematon</li><li>Karkaistu</li></ul> | 534 kgf/mm <sup>2</sup><br>596 kgf/mm <sup>2</sup><br>649 kgf/mm <sup>2</sup> |
| Murtumissitkeys                                                                 | 0,66 MPa m <sup>0,5</sup>                                                     |
| Laajenemiskerroin (0–300 °C)                                                    | 75,8 x 10 <sup>-7</sup> /°C                                                   |

## Kemiallinen karkaisu

>950 MPa:n kemiallisen karkaisun kestävyys 40 µm:n syvyyteen

Tiedot saattavat muuttua

## Optiset tiedot

Taulukko 15. Optiset tiedot

| Taittokerroin (590 nm) |                |
|------------------------|----------------|
| Ydinlasi**             | 1,50           |
| Puristuskerros         | 1,51           |
| Jännitysoptinen vakio  | 31,9 nm/cm/MPa |

\*\* Ytimen lukua käytetään FSM-pohjaisiin mittauksiin, koska ioninvaihdon olosuhteet eivät vaikuta siihen.

## Kemiallinen kestävyys

Kestävyyttä mitataan massan menetyksenä pinta-alayksikköä kohti alla mainittuihin liuottimiin upotuksen jälkeen. Arvot riippuvat pitkälti testiolosuhteista. Ilmoitetut arvot koskevat Gorilla Glass 3 -lasia.

**Taulukko 16. Kemiallinen kestävyys**

| Aine                        | Kellonaika | Lämpötila (°C) | Painon menetys (mg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------|----------------|--------------------------------------|
| HCl - 5 %                   | 24 tuntia  | 95             | 0,6                                  |
| NH <sub>4</sub> F:HF - 10 % | 20 min     | 20             | 2,1                                  |
| HF - 10 %                   | 20 min     | 20             | 12,3                                 |
| NaOH - 5 %                  | 6 tuntia   | 95             | 1,9                                  |

## Sähkötekniset tiedot

**Taulukko 17. Sähkötekniset tiedot**

| Taajuus (MHz) | Dielektrisyysvakio | Dielektrinen häviökerroin |
|---------------|--------------------|---------------------------|
| 54            | 7,59               | 0,022                     |
| 163           | 7,48               | 0,022                     |
| 272           | 7,44               | 0,021                     |
| 272           | 7,42               | 0,022                     |
| 490           | 7,38               | 0,021                     |
| 599           | 7,37               | 0,022                     |
| 912           | 7,30               | 0,023                     |
| 1499          | 7,26               | 0,023                     |
| 1977          | 7,23               | 0,023                     |
| 2466          | 7,20               | 0,024                     |
| 2986          | 7,19               | 0,025                     |

NIST Technical Notes 1520- ja -1355-R-julkaisuissa kuvaillun mukainen katkaistu koaksiaalijohto.

## Corning Gorilla Glass 3:n testaus.

- Entistä parempi (jopa 1,8-kertainen) syvien naarmujen kestävyys.
- Entistä nopeampi kemiallinen karkaisu, korkealla puristusaineella ja syvemmällä puristussyvyydellä
  - Vähäisempi vauriosyvyys naarmuuntumisasteen ollessa korkea
- Mahdollistaa ohuemman lasin käytön

## Kynän käyttö

Tietokone tukee useita syöttölaitteita. Tietokoneessa on tavallinen USB-näppäimistö ja -hiiri, joiden lisäksi voit käyttää sähköstaattista kynää/näyttökynää tai sormeasi syöttölaitteena.

## Kynän käyttäminen hiirenä

Voit käyttää kynää hiiren tai kannettavan tietokoneen kosketuslevyn tavoin. Pieni osoitin tulee näkyviin, kun pidät kynää näytön lähellä. Osoitin liikkuu kynän liikkeiden mukaisesti. Seuraavassa taulukossa kerrotaan, miten kynää käytetään.

**Taulukko 18. Kynän toiminnot**

| Toiminto                                 | Toiminto:                  |
|------------------------------------------|----------------------------|
| Napauta näyttöä kevyesti kynän kärjellä. | Vastaa hiiren napsautusta. |

## Taulukko 18. Kynän toiminnot (jatkuu)

| Toiminto                                                                                     | Toiminto:                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Kaksoisnapauta näyttöä kevyesti kynän kärjellä.                                              | Vastaa hiiren kaksoisnapsautusta.             |
| Pidä kynän kärkeä näytöllä, kunnes Windows piirtää täydellisen ympyrän osoittimen ympärille. | Vastaa napsautusta hiiren kakkospainikkeella. |

## Kynän käyttäminen kynänä

Käsinkirjoituksen tunnistusohjelmiston ansiosta voit kirjoittaa sovelluksissa kynällä. Windows Journal ja eräät muut sovellukset tukevat kirjoittamista suoraan sovellusikkunaan.

## Lehtiö-PC:n syötepaneeli

Kun sovellus ei suoraan tue kynää syöttölaitteena, voit käyttää **Lehtiö-PC:n syötepaneelia** kirjoittaaksesi tekstiä sovellukseen. Jos napautat muokattavaa aluetta, Lehtiö-PC:n syötepaneeli -kuvake tulee näkyviin. Kun napautat kuvaketta, syötepaneeli tulee näkyviin näytön reunasta.

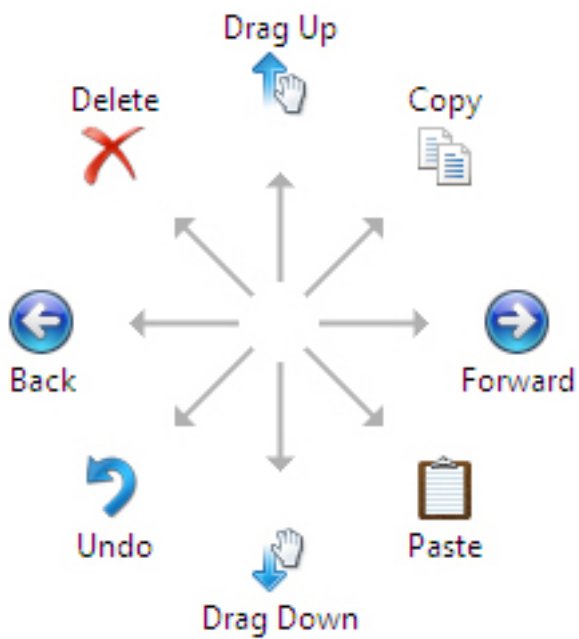


Voit siirtää **syötepaneeli**-välilehteä vetämällä sitä ylös- tai alaspäin näytön reunaa pitkin. Kun napautat sitä, syötepaneeli avautuu näytölle välilehden korkeudelle.



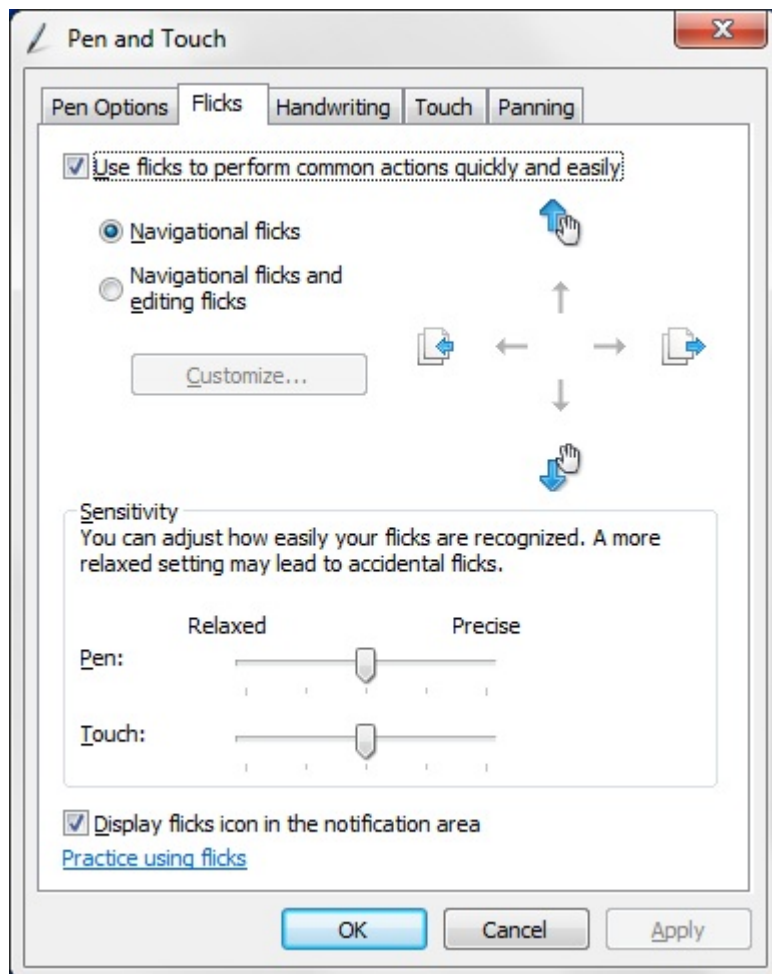
## Sipaisu kynällä

Voit suorittaa kynän sipaisulla joitain toimintoja, jotka tavallisesti edellyttäisivät esim. <Page Up>- tai nuolinäppäimen painamista. Kynän sipaisut ovat nopeita liikkeitä tiettyyn suuntaan. Vedä kynää pieni matka johonkin kahdeksasta suunnasta. Tablet-tietokone suorittaa määritetyn toiminnon, kun kynän sipaisu tunnistetaan.



Voit muuttaa kynän sipaisun oletusasetuksia:

1. Napsauta **Käynnistä** > **Ohjauspaneeli** > **Kynä ja kosketus** ja valitse **Kynän liikkeet**-välilehti.
2. Muokkaa asetuksia ja valitse **OK**.



# Optinen levyasema

## DVDRW

DVDRW on uudelleenkirjoitettavien DVD-levyjen fyysinen formaatti. Levyjen enimmäistallennustila on 4,7 Gt. DVD+RW:n kehitti levy- ja levyasemavalmistajien DVD+RW Alliance -ryhmä. DVD+RW tukee lisäksi häviötöntä kirjoitusmenetelmää (ns. Lossless Linking), mikä mahdollistaa satunnaiskäytön ja parantaa yhteensopivuutta DVD-soittimien kanssa.



Yksikerroksisen levyn tallennustila on noin 4,7 x 109 tavua. Käytännössä levyllä on 2295104 osiota, joista kunkin koko on 2048 tavua. Näiden yhteiskoko on 4 700 372 992 tavua, 4 590 208 kilotavua (KiB, binääristä kilotavua), 4482 625 megatavua (MiB, binääristä megatavua) tai 4,377563476 gigatavua (GiB, binääristä gigatavua).

DVD±R (kirjoitetaan myös DVD+/-R) ei ole oma DVD-formaattinsa, vaan ilmaisu DVD-asemalle, joka tukee molempia tallennettavia DVD-levyformaatteja (DVD-R ja DVD+R). Myös DVD±RW (kirjoitetaan myös DVD±R/W, DVD±R/RW, DVD±R/±RW, DVD+/-RW ja muilla tavoilla) tukee molempia uudelleenkirjoitettavia levytyyppejä.

DVD+RW-levy on alustettava ennen kuin sille tallennetaan sisältöä DVD-tallentimella.

- 8x DVD+/-RW-asema

## DVDRW-asema

Dell tarjoaa näille järjestelmille uudenlaisen levyaseman, jonka avulla käyttäjät voivat lukea DVD- ja CD-levyjä ja tallentaa niille. Kelkallinen asema mahtuu järjestelmän mediapaikkaan. Se kytketään SATA-liitäntään.

DVDRW/BD-ROM-yhdistelmäasemalla voidaan lukea ja tallentaa kaikkia standardimuotoisia CD- ja DVD-levyjä. Alla on joitain aseman teknisiä tietoja:

**Taulukko 19. DVD RW:n tekniset tiedot**

| DVD RW -aseman tekniset tiedot | Nopeus |
|--------------------------------|--------|
| CD:n luku                      | 24x    |
| CD-R:n tallentaminen           | 8x     |
| CD-RW:n tallentaminen          | 8x     |
| DVD-ROM:n luku                 | 8x     |
| DVD+R:n tallentaminen          | 8x     |
| DVD-R:n tallentaminen          | 8x     |
| DVD+R DL:n tallentaminen       | 2.4x   |
| DVD-R DL:n tallentaminen       | 2.4x   |
| DVD+RW:n tallentaminen         | 4x     |
| DVD-RW:n tallentaminen         | 4x     |

## Blu-Ray

Helmikuussa 2002 suuri yritysryhmä ilmoitti seuraavan sukupolven optisten levyjen julkaisusta. Levymuodolle annettiin nimeksi Blu-ray Disc™ (BD). Uusi levymuoto mahdollistaa valtavan tallennuskapasiteetin (jopa 50 Gt), joka soveltuu täydellisesti HD-videoiden tallentamiseen ja jakeluun sekä suurten tietomäärien tallentamiseen. Levyt ovat samankokoisia kuin CD- ja DVD-levyt, mikä mahdollistaa taaksepäin yhteensopivuuden\*

## Ominaisuudet

Alla on tietoa Blu-Rayn ominaisuuksista.

- Valtava tallennustila
  - 25 Gt (yksi kerros) / 50 Gt (kaksi kerrosta)
  - **HUOMAUTUS:** Kaikki Dellin Blu-Ray-asetat tukevat kaksikerroksisia (50 Gt:n) levyjä. Uudet yhdistelmäasetat (DVDRW/BD-ROM) voivat kuitenkin ainoastaan lukea kaksikerroksisia levyjä, mutta eivät tallentaa niille.
  - Jopa 200 Gt:n tallennuspotentiaali tulevaisuudessa (monikerroksinen)
    - Useimpien mediatyyppien kirjoitus- ja tallennusmahdollisuus\*\*
    - Yleisen muodon edut
      - Tyhjät tallennuslevyt
      - Tallentavat digiboksit ja soittimet
      - Esipakatut HD-elokuvat
      - HD-kamerat
      - Seuraavan sukupolven HD-pelit
      - PC-tallennus ja -viihde

## Laitteistovaatimukset

Blu-Rayn asianmukainen toiminta edellyttää, että sekä laitteisto että ohjelmisto täyttävät tietyt vaatimukset. Kyseiset vaatimukset on kuvailtu alla. Dellin™ Blu-Ray Disc -järjestelmät edellyttävät, että kyseiset vaatimukset täyttyvät.

### Taulukko 20. Järjestelmävaatimukset

| Vaatus       | Laite/tekniikka                                                                                                                                           |                                                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|              | Pöytäkoneet                                                                                                                                               | Kannettavat tietokoneet                          |
| Suoritin     | Intel® Core™2 Duo E6800 -suoritin (2,93 GHz)<br>tai Intel Core 2 Duo E6700 -suoritin (2,66 GHz)<br>tai Kentsfield                                         | tai Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 GHz) tai parempi |
| Näytönohjain | tai Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 GHz) tai parempi                                                                                                          | tai Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 GHz) tai parempi |
| Muisti       | 1 Gt.n DDR2 SDRAM                                                                                                                                         |                                                  |
| RMSD-asema   | Puolikorkea Philips®-asema                                                                                                                                | Ohut Panasonic®-asema                            |
| Ohjelma      | Toisto: Cyberlink®<br>Tallennus ja sisällönlouhi: Sonic/Roxio                                                                                             |                                                  |
| Video        | Koodekit: MPEG2, MPEG4-AVC, VC-1 – vaatii H.264-laitteistokiihdytyksen                                                                                    |                                                  |
| Ääni         | Koodekit: LPCM, Dolby®, Dolby Digital +, Dolby Lossless, DTS™, DTS-HD™                                                                                    |                                                  |
| Näyttö       | 20-tuumainen litteä HD-paneeli (HDFP) - 2007FPW<br>24-tuumainen litteä HD-paneeli (HDFP) - 2407FPW<br>Edellyttää HDCP**-tukea digitaalisilla liitännöillä | WSXGA+ (1 680 x 1 050)<br>WUXGA (1 920 x 1 200)  |

Blu-Ray tukee Standard- ja BD Live -profiileja.

### Taulukko 21. Blu-Ray-profiilit

|           | Vakio                        | BD Live (ei vielä saatavilla)    |
|-----------|------------------------------|----------------------------------|
| Toiminnot | Tilava varmuuskopiointilaite | Standard-profiili + kuva kuvassa |

**Taulukko 21. Blu-Ray-profiilit (jatkuu)**

|                        | Vakio                                                                                                   | BD Live (ei vielä saatavilla)                                                      |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Blu-Ray-videoiden toisto<br>Blu-Ray-videoiden tallentaminen                                             | Internet-yhteydet<br>Paikallinen tallennustila                                     |
| Järjestelmävaatimukset | Asema<br>BD:n käsittelyyn pystyvä näytönohjain-/suoritinyhdistelmä<br>BD-ohjelmisto<br>Näyttö<br>Muisti | Standard-profiili + grafiikoiden laitteistokiihdytys<br>Järjestelmän tallennustila |

## Muistikortinlukija

**HUOMAUTUS:** Muistikortinlukija on integroitu kannettavien järjestelmien emolevyyn. Jos lukijassa vioittuu tai lakkaa toimimasta, vaihda emolevy.

Muistikortinlukija laajentaa kannettavien järjestelmien toimintoja ja käyttötapoja erityisesti digikameroiden, MP3-soittimien ja puhelinten kanssa. Tällaisissa laitteissa hyödynnetään muistikortteja tiedon tallentamiseen. Muistikortinlukija mahdollistaa helpon tiedonsiirron laitteiden välillä.



Nykyään on saatavilla erityyppisiä muistikortteja. Alla on lueteltu muistikortinlukijan tukemat korttityypit.

### SD-kortinlukija

1. Memory Stick
2. Secure Digital (SD)
3. Secure Digital High Capacity (SDHC)
4. Secure Digital eXtended Capacity (SDXC)

## UEFI BIOS

UEFI on lyhenne sanoista Unified Extensible Firmware Interface. UEFI määrittää tietokoneen käyttöjärjestelmien ja alustan laiteohjelmiston välisen liittymän uuden mallin. Liittymä koostuu alustaan liittyviä tietoja sisältävistä tietotaulukoista sekä käynnistyksen ja suorituksen aikaisista palvelupyynnöistä, joita käyttöjärjestelmä ja sen latausohjelmisto käyttävät. Nämä muodostavat yhdessä standardoidun ympäristön käyttöjärjestelmän käynnistämiseen ja käynnistystä edeltävien sovellusten suorittamiseen. Sovellusten koodaustapa on eräs BIOS:in ja UEFI:n oleellisimmista eroista. Assembler-kääntäjää käytetään koodattaessa toimintoja tai sovelluksia BIOS:ille. UEFI:n ohjelmointiin käytetään korkeamman tason kielikoodia.

Dellin UEFI BIOS -toteutus korvaa tulevaisuudessa aiemmat kaksi BIOS-määrittystä niin kannettavissa kuin pöytätietokoneissakin yhdistämällä ne UEFI BIOS -määrittelyksi.

## Tärkeitä tietoja

Perinteisen BIOS:in ja UEFI BIOS:in välillä ei ole eroja, ellei BIOS:in käynnistysluettelon vaihtoehtoista valita UEFI-vaihtoehtoa. Sen avulla käyttäjä voi luoda UEFI-käynnistysvaihtoehtoluettelon manuaalisesti ilman, että se vaikuttaa aiempaan käynnistysjärjestysluetteloon. UEFI BIOS:in käyttöönoton myötä muutokset koskevat lähinnä valmistustyökaluja ja -toimintoja, ja vaikutus asiakkaan käyttötapauksiin on vähäinen.

Huomioi seuraavat asiat:

- Jos (ja VAIN jos) asiakkaalla on UEFI-käynnistyslaite (optinen tai USB-tallennuslaite), kertakäynnistysvalikon lisäosiossa näytetään UEFI-käynnistysvaihdot. Vaihtoehtoa ei näy, jos tietokoneeseen ei ole liitetty UEFI-käynnistyslaitetta. Useimmat käyttäjät eivät koskaan näe tätä vaihtoehtoa, ellei UEFI-käynnistysvaihtoehtoa valita manuaalisesti Käynnistysjärjestys-asetuksista.
- Miten huoltotunnus/omistajamerkintä vaihdetaan?

Kun huoltoteknikko vaihtaa emolevyn, hänen on kirjattava järjestelmään huoltotunnus, kun järjestelmä käynnistetään seuraavan kerran. Huoltotunnusta ei tarvitse antaa tätä seuraavilla käynnistyskerroilla. Jos huoltotunnusta ei kirjata, järjestelmän akku ei välttämättä lataudu. Tämän vuoksi oikean huoltotunnuksen kirjaaminen on äärimmäisen tärkeää. Väärää huoltotunnusta ei voi nollata, vaan tekniikon on tilattava uusi korvaava emolevy.

- Miten omistajuusmerkinnän tietoja muutetaan?

Omistajuusmerkinnän tietoja voidaan muuttaa jollain seuraavista työkaluista.

## Kannettavien laitteiden Dell Command Configure -työkalu

Jos asiakas ilmoittaa omistajuusmerkinnän olevan jo täytetty järjestelmän BIOS:issa emolevyn vaihtamisen jälkeen, merkintä on tyhjennettävä tai määritettävä. Asiakas voi ladata Dell Command Configure -työkalun (DCC), joka mahdollistaa BIOS-asetusten muokkaamisen, mukaan lukien omistajuusmerkinnän muuttamisen Windowsissa. Työkalu toimii sekä vanhoissa järjestelmissä että uutta UEFI BIOS -alustaa käyttävissä järjestelmissä. Katso tekniikan kuvaus Ohjelmisto ja viranmääritys -osiosta.

## Järjestelmänhallinta – Paikallisesta pilvihallintaan

Dell Client Command Suite on maksuton työkalupaketti, jonka voi ladata kaikille OptiPlex- ja Latitude-tietokoneille osoitteesta <https://dell.com/command>. Se automatisoi ja virtaviivaistaa järjestelmänhallintatehtävät mikä säästää aikaa, rahaa ja resursseja. Se koostuu seuraavista moduuleista, joita voidaan käyttää erikseen tai järjestelmänhallintakonsolien (esim. SCCM) kanssa.

**Dell Command | Deploy** mahdollistaa eri käyttöjärjestelmien helpon käyttöönoton ja tarjoaa useita järjestelmäkohtaisia ohjaimia, jotka on purettu ja pelkistetty käyttöjärjestelmälle sopivaan tilaan.

**Dell Command | Configure** on graafiseen käyttöliittymään perustuva järjestelmänhallintatyökalu laitteistoasetusten määrittämiseen käyttöjärjestelmän asentamista edeltävässä tai sen jälkeisessä ympäristössä. Se toimii saumattomasti SCCM:n ja Airwatchin kanssa ja integroituu itsestään LANDesk- ja KACE-hallintaympäristöihin. BIOS on kaiken keskiössä. Command | Configure mahdollistaa yli 150:n BIOS-asetuksen etäautomatisoinnin ja -määrittämisen käyttökokemuksen yksilöllistämiseksi.

**Dell Command | PowerShell Provider** tarjoaa samat toiminnot kuin Command | Configure, mutta eri tavalla. PowerShell on ohjelmointikieli, jonka avulla asiakkaat voivat luoda mukautetun ja dynaamisen määritysprosessin.

**Dell Command | Monitor** on Windows Management Instrumentation (WMI) -agentti, joka antaa järjestelmänvalvojille laajat laitteistoa ja sen kuntoa koskevat tiedot. Järjestelmänvalvojat voivat myös määrittää laitteiston etänä komentorivin ja komentosarjojen avulla.

**Dell Command | Update (käyttäjien työkalu)** on tehdasasennettu työkalu, jonka avulla järjestelmänvalvojat voivat hallita asentaa Dellin BIOS-, ohjain- ja ohjelmistopäivitykset yksitellen. Command | Update -työkalun ansiosta päivitysten etsimisen ja lataamisen vaiva on historiaa.

**Dell Command | Update Catalog** -katalogi tarjoaa haettavat sisällönkuvaustiedot, joiden ansiosta hallintakonsoli voi noutaa uusimmat järjestelmäkohtaiset päivitykset (ohjain-, laiteohjelmisto- ja BIOS-päivitykset). Päivitykset toimitetaan käyttäjille asiakkaan katalogia käyttävän järjestelmänhallintainfrastruktuurin kautta.

**Dell Command | vPro Out of Band** -konsoli laajentaa laitteistohallinnan järjestelmiin, jotka ovat offline-tilassa tai joiden käyttöjärjestelmään ei saada yhteyttä (Dellin yksinoikeudelliset ominaisuudet).

**Dell Command | Integration Suite for System Center** – Tämä kokoelma integroi kaikki Client Command -työkalupaketin tärkeimmät osat Microsoft System Center Configuration Manager 2012- ja nykyiseen haaraversioon.

Dell Client Command Suiten VMware Workspace ONE Powered by AirWatch -integroinnin ansiosta asiakkaat voivat hallita Dell-asiakaslaitteistoaan pilvipohjaisen Workspace ONE -konsolin avulla.

# Kaistan ulkopuolinen järjestelmänhallinta – Intel vPro ja Intel Standard Manageability

Intel vPro ja Intel Standard Manageability on määritettävä Dellin tehtaalla ostohetkellä. Niitä ei voi päivittää kentällä. Ne tarjoavat kaistan ulkopuolisen hallinnan ja DASH-yhteensopivuuden.

## Intel vPro

Intel vPro on saatavilla Intel Core i5- ja i7-suorittimien kanssa. Se tarjoaa kaikkein kattavimmat kaistan ulkopuoliset hallintaominaisuudet, kuten KVM- ja IPv6-tuen, hellän sammutuksen ja kaikki aiempien vPro-versioiden ominaisuudet. Se käyttää Intelin Active Management Technology (AMT) -tekniikan uusinta versiota.

Katso vPro:n lisätiedot Intel-sivustolta osoitteessa <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/vpro/vpro-platform-general.html>.

Intel vPro:n ainutlaatuinen, uusi Dell Remote Provisioning -ominaisuus aktivoi tietokoneen vPro-ominaisuudet nopeasti, mikä alentaa vPro:n määrittämisen kuukausista alle yhteen tuntiin. Dell Remote Provisioning -ominaisuus on saatavilla Intel vProlle **Dell Command | Integration Suite for Systems Center** -moduulin osana.

## Intel Standard Manageability (ISM)

ISM sisältää rajoitetun valikoiman kaistan ulkopuolisia ominaisuuksia, kuten järjestelmän etäkäynnistämisen ja -sammuttamisen, Serial-over-LAN-uudelleenohjauksen, Wake-on-LAN-herätyksen jne.

Katso Intel ISM:n lisätiedot Intel-verkkosivustolta osoitteesta <https://software.intel.com/en-us/blogs/2009/03/27/what-is-standard-manageability>.

# Trusted Platform Module (TPM)

Trusted Platform Module (TPM) on erillinen salaussuoritin, joka on suunniteltu laitteiston suojaamiseen. Se integroi salausavaimet laitteisiin. Ohjelmisto voi käyttää Trusted Platform Modulea laitteiston laitteiden todentamiseen. Koska jokaiseen TPM-siruun on syötetty yksilöllinen ja salainen RSA-avain valmistuksen aikana, sirua voidaan käyttää alustan todennukseen.

 **HUOMAUTUS:** Trusted Platform Module (TPM) on osa emolevyä. Jos emolevy vaihdetaan, salaus on keskeytettävä käyttäjärjestelmässä ja otettava käyttöön uudelleen uuden emolevyn BIOSissa ennen kuin salausta jatketaan.

 **VAROITUS:** Jos emolevy yritetään vaihtaa ilman salauksen keskeyttämistä ennen vaihtoa, käyttöjärjestelmä vioittuu ja tuloksena voi olla tilanne, jossa järjestelmä ei käynnisty.

# Sormenjälkitunnistin

Tässä aiheessa kerrotaan sormenjälkitunnistimen hyödyntämisestä ohjelmistosta.

Kannettavien laitteiden sisäänrakennettu sormenjälkitunnistin sijaitsee kämmentuessa kosketuslevyn oikealla puolella. Sormenjälkitunnistin on valinnainen lisävaruste, joka ei sisälly kaikkiin järjestelmiin. Sormenjälkitunnistimen ajuri sisältää Dell ControlVault -ohjelmistopakettin, joka mahdollistaa laitteen toiminnan. Dell tarjoaa teknistä tukea niin ohjelmistoa kuin Latitude-järjestelmiäkin koskeissa tapauksissa.

## Dell ControlVault -ohjelmisto

Sormenjälkitunnistimen ohjelmistopakettin nimi on Dell ControlVault. Se mahdollistaa sormenjälkitunnistimen seuraavat toiminnot:

- sormenjälkitunnistimen käyttäminen Windows-käyttöjärjestelmään kirjautumiseen ja järjestelmän käynnistys salasanan antamiseen
- verkkosivujen ja Windows-sovellusten rekisteröiminen ilman salasanaa
- suosikkisovelluksen käynnistäminen sormen pyyhkäisyllä
- luottamuksellisten tietojen tallentaminen salattuun kansioon.

Käyttäjän on rekisteröitävä sormenjälkensä, jotta toimintoja voidaan käyttää. Helppokäyttöinen ohjattu toiminto avustaa käyttäjää sormenjälkien rekisteröinnissä. Käyttäjä voi tallentaa sormenjälkensä halutessaan joko kiintolevylle tai sormenjälkitunnistimen muistiin.

## USB:n ominaisuudet

USB-liitäntä (lyhenne sanoista Universal Serial Bus) otettiin käyttöön vuonna 1996. Se helpottaa huomattavasti hiirien, näppäimistöjen, ulkoisten asemien ja tulostimien kaltaisten oheislaitteiden yhdistämistä tietokoneeseen.

**Taulukko 22. USB:n kehitys**

| Tyyppi                | Tiedonsiirtonopeus | Luokka     | Lanseerausvuosi |
|-----------------------|--------------------|------------|-----------------|
| USB 2.0               | 480 Mbps           | Nopea      | 2000            |
| USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 | 5 Gbps             | SuperSpeed | 2010            |
| USB 3.1 Gen 2         | 10 Gbps            | SuperSpeed | 2013            |

### USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (SuperSpeed USB)

Yli kuuteen miljardiin myytyyn laitteeseen asennettu USB 2.0 on jo vuosia ollut PC-tietokoneiden vakiintunut liitintyyppi. Tietokoneiden jatkuvasti kasvavan laskentatehon ja suurempien tiedonsiirtovaatimusten takia nopeutta tarvitaan yhä enemmän. USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 vastaavat lopultakin kuluttajien vaatimuksiin teoriassa 10-kertaisella siirtonopeudella edeltäjänsä verrattuna. USB 3.1 Gen 1:n ominaisuudet tiivistettynä:

- Suurempi siirtonopeus (jopa 5 Gbps)
- Suurempi maksimaalinen väyläteho ja suurempi virta, joka tukee paremmin paljon virtaa kuluttavia laitteita
- Uudet virranhallintaominaisuudet
- Täysi kaksisuuntainen tiedonsiirto ja tuki uusille siirtotyypeille
- Taaksepäin yhteensopiva USB 2.0:n kanssa
- Uudet liittimet ja kaapeli

Alla olevat aiheet kattavat joitain useimmin kysyttyjä kysymyksiä USB 3.0:sta/USB 3.1 Gen 1:stä.

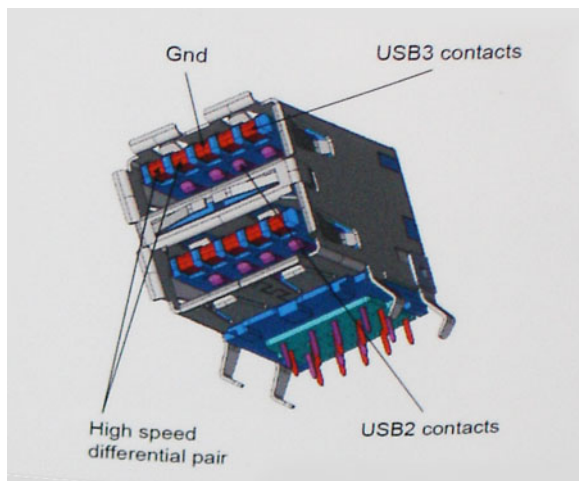


### Nopeus

Tällä hetkellä viimeisin USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -standardi määrittelee kolme nopeustilaa. Ne ovat Super-Speed, Hi-Speed ja Full-Speed. Uuden Super-Speed -tilan siirtonopeus on 4,8 Gb/s. Standardiin sisältyvät vanhat Hi-Speed- ja Full-Speed -USB-tilat, joita kutsutaan myös nimillä USB 2.0 ja 1.1. Hitaampien tilojen siirtonopeus on edelleen 480 Mb/s ja 12 Mb/s, ja ne on säilytetty taaksepäin yhteensopivuuden vuoksi.

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 saavuttavat huomattavasti paremman suorituskyvyn seuraavilla teknisillä muutoksilla:

- Ylimääräinen fyysinen väylä, joka on lisätty rinnakkain olemassa olevan USB 2.0 -väylän kanssa (katso alla oleva kuva).
- USB 2.0:lla oli aiemmin neljä johtoa (virta, maa ja differentiaalidatapari); USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 lisäävät neljä johtoa kahdelle differentiaalisignaali-parille (vastaanotto ja lähetys), joten liittimissä ja kaapeleissa on yhteensä kahdeksan liitäntää.
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 käyttävät kaksisuuntaista tiedonsiirtokanavaa USB 2.0:n vuorosuuntaisuuden sijaan. Tämä kasvattaa teoreettisen tiedonsiirtonopeuden kymmenkertaiseksi.



USB 2.0 saattaa olla liian hidas nykyajan tiedonsiirtotarpeisiin, jotka ovat kasvussa teräväpiirtovideoiden, teratavuluokan tallennuslaitteiden ja korkeiden megapikselimäärien digikameroiden takia. Lisäksi USB 2.0 -yhteys ei todellisuudessa pääse lähellekään teoreettista 480 Mb/s:n enimmäissiirtonopeutta. Käytännössä enimmäisnopeus on noin 320 Mb/s (40 Mt/s). Vastaavasti USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -yhteydet eivät voi saavuttaa 4,8 Gbps:n siirtonopeutta. Todellisissa olosuhteissa tiedonsiirtonopeus tulee todennäköisesti olemaan enintään 400 Mt/s. Tällä nopeudella USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 on kymmenkertainen parannus USB 2.0:aan verrattuna.

## Käyttökohteet

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 raivaavat kaistaa ja antavat laitteille enemmän tilaa tarjota entistä parempi kokonaiskokemus. Aikaisemmin videon toisto USB-laitteelta oli hädin tuskin siedettävää (niin enimmäissiirtotarkkuuden, latenssin kuin videon pakkaustenkin kannalta), joten on helppo uskoa, että USB-videoratkaisut toimivat paljon paremmin 5–10-kertaisella kaistanleveydellä. Single-Link DVI edellyttää lähes 2 Gbps:n tiedonsiirtonopeutta. 480 Mbps oli tämän kannalta rajoittava, kun taas 5 Gbps on lupaavaakin parempi. Luvatus 4,8 Gbps:n nopeutensa ansiosta standardi soveltuu muun muuassa ulkoisiin RAID-asemiin ja muihin tuotteisiin, jotka eivät aikaisemmin sopineet USB:lle.

Alla luetellaan joitain tarjolla olevia SuperSpeed USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -tuotteita:

- Täysikokoiset ulkoiset USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -kiintolevyt
- Pienikokoiset ulkoiset USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -kiintolevyt
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -kiintolevytelakat ja -sovitimet
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -Flash-asemat ja -lukijat
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -SSD-asemat
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -RAID-asemat
- Optiset media-asemat
- Multimedialaitteet
- Verkot
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 -sovitinkortit ja -jakajat

## Yhteensopivuus

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 on onneksi suunniteltu alusta pitäen yhteensopivaksi USB 2.0:n kanssa. Vaikka USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 hyödyntää uuden protokollan korkeampaa nopeuspotentiaalia useammilla liitoskohdilla ja kaapeleilla, itse liitin on täsmälleen samanmuotoinen ja sen neljä USB 2.0 -liitoskohtaa sijaitsevat samoissa paikoissa kuin ennenkin. USB 3.0/USB 3.1 Gen 1:ssä on viisi uutta liitoskohtaa, jotka siirtävät tietoa uusien kaapeleiden kautta ja jotka tulevat kosketuksiin ainoastaan SuperSpeed USB -liitännän kanssa.

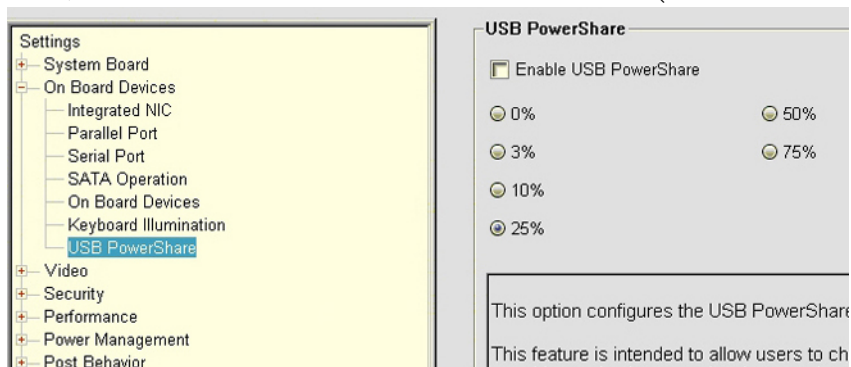
## USB PowerShare

USB PowerShare -ominaisuuden avulla USB-laitteita (matkapuhelimia, kannettavia musiikkisoittimia jne.) voidaan ladata kannettavan järjestelmän akkuvirralla..



USB-laitteiden lataamiseen voidaan käyttää vain **SS+USB+Akku**--> -kuvakkeella merkittyä USB-liitäntää.

Toiminto voidaan määrittää järjestelmän määrittäsohjelmassa **On Board Devices** (liitetyt laitteet) -kohdasta. Voit myös valita, kuinka paljon akun virtaa voidaan käyttää (ks. alla). Jos USB PowerShare -asetus on 25 %, ulkoisia laitteita voidaan ladata, kunnes akun varaus laskee 25 %:iin enimmäisvarauksesta (75 % tietokoneen akun varauksesta on käytetty).



## USB Type-C

USB Type-C on uusi pieni liitäntä. Se tukee useita uusia käteviä USB-standardia (esimerkiksi USB 3.1 ja USB Power Delivery eli USB PD).

### Alternate Mode (vaihtoehtoinen tila)

USB Type-C on uusi erittäin pienikokoinen standardiliitäntä. Se on noin kolmanneksen vanhan USB Type-A -liitännän koosta. Se on standardiliitäntä, jota jokaisen laitteen pitäisi pystyä käyttämään. USB Type-C -portit voivat tukea useita eri protokollia vaihtoehtoisilla tiloilla. Tämän ansiosta voit käyttää sovitteita, jotka tuottavat yhdestä USB-portista HDMI-, VGA- tai DisplayPort-signaalin tai muiden liitäntästandardien signaaleja.

### USB Power Delivery -virranjako

USB PD -standardi liittyy läheisesti USB Type-C -standardiin. Tällä hetkellä älypuhelimet, taulutietokoneet ja mobiililaitteet käyttävät usein lataamiseen USB-yhteyttä. USB 2.0 -yhteydellä voi siirtää 2,5 wattia, mikä kyllä riittää puhelimen lataamiseen, mutta ei juuri muuhun. Esimerkiksi kannettava voi vaatia jopa 60 wattia. USB Power Delivery -standardin ansiosta voidaan siirtää jopa 100 wattia. Se on myös kaksisuuntainen, joten laite voi sekä lähettää että vastaanottaa virtaa. Lisäksi virtaa voidaan lähettää samanaikaisesti tiedonsiirron kanssa.

Tämän ansiosta saatamme päästä eroon kaikkien valmistajien omista latauskaapeleista, kun lataaminen on mahdollista USB-standardiliitännällä. Ehkä pian voit ladata kannettavasi samanlaisella kannettavalla akulla, jolla lataat älypuhelimia ja muita mobiililaitteita jo nykyään. Voit yhdistää kannettavan ulkoiseen näyttöön, joka on yhteydessä virtakaapeliin: USB Type-C -yhteyden ansiosta ulkoinen näyttö lataa tässä yhteydessä kannettavasi. Jotta tämä on mahdollista, laitteen ja kaapelin täytyy tukea USB Power Deliveryä. Pelkkä USB Type-C -yhteys ei välttämättä riitä tähän.

### USB Type-C ja USB 3.1

USB 3.1 on uusi USB-standardi. USB 3:n teoreettinen kaistanleveys on 5 gigabittiä sekunnissa, mutta USB 3.1:lle se on jopa 10 gigabittiä sekunnissa. Kaistanleveys on siis jopa kaksinkertainen – ja yhtä nopea kuin ensimmäisen sukupolven Thunderbolt-liitännällä. USB Type-C ei ole sama asia USB 3.1. USB Type-C tarkoittaa vain liitännän muotoa, mutta tekniikkana saattaa silti olla vain USB 2 tai USB 3.0. Itse asiassa Nokian N1 Android -taulutietokoneessa on USB Type-C -liitäntä, mutta käytetty tekniikka on vain USB 2.0 – ei edes USB 3.0. Nämä tekniikat liittyvät kuitenkin läheisesti toisiinsa.

## Ethernet

Intel I219LM Jacksonville WGI219LM -tuoteperehen Gigabit Ethernet -kontrollerit mahdollistavat laitteiden yhdistämisen Intel Skylake -piirisarjaan kompaktin, yhteen porttiin integroidun liittymän kautta.

Intel WGI219LM on yritystason LAN-tuote, joka tukee Intel vPro-, Intel AMT2-, Energy Efficient Ethernet- (802.3az)- ja Intel SIPP -tekniikkaa sekä palvelinkäyttöjärjestelmiä.

## Tuotteen ominaisuudet

### Yleistä

- 10 BASE-T IEEE 802.3 -vaatimusten mukainen
- 100 BASE-TX IEEE 802.3 -vaatimusten mukainen
- 1000 BASE-T IEEE 802.3 -vaatimusten mukainen
- Energy Efficient Ethernet (EEE)
- IEEE 802.3az -tuki [matalan virrankulutuksen passiivitila (Low Power Idle, LPI)]
- Automaattisen IEEE 802.3u -neuvottelun vaatimusten mukainen
- Tukee signaalin pidentämistä (vuorosuuntainen)
- Vianmäärityksen silmukointitilat
- Edistynyt digitaalisen perustason poikkeamien korjaus
- Automaattinen MDI-/MDIX-vaihto kaikilla toimintanopeuksilla
- Automaattinen napaisuuden korjaus
- MDC-/MDIO-hallintaliittymä
- Joustavat PHY-suodattimet sisäänrakennetun LAN-ohjaimen virran alentamista varten
- Älykäs toimintanopeus alentaa nopeutta automaattisesti sijainneissa, joissa kaapelit ovat vialliset
- PMA-silmukoinnin tuki (ei kaiun kumoamista)
- 802.1as/1588-yhteensopivuus
- Virran optimoinnin tuki
- Intelin Stable Image Platform Program (SIPP)
- Verkon välityspalvelinten/ARP-purkamisen tuki
- Enintään 32 ohjelmoitavaa suodatinta
- Ei tue vuorosuuntaista Gb/s-toimintaa

### Suojaus ja hallittavuus

- Intel vPro -tuki soveltuvien Intel-piirisarjakomponenttien kanssa

### Suorituskyky

- Jumbo-kehykset (enintään 9 Kb)
- 802.1Q ja 802.1p
- Vastaanottopuolen skaalaus (Receive Side Scaling, RSS)
- Kaksi jonoa (Tx ja Rx)

### Virta

- Erittäin alhainen virrankulutus kaapelin ollessa irrotettu (<1 mW), minkä ansiosta alusta tukee lepotilaa kaapelin ollessa kytketty
- Alhainen virrankulutus normaalin toiminnan aikana ja virran ollessa pois päältä
- Sisäänrakennettu Intel Auto Connect Battery Saver (ACBS) -virransäästö
- Yksinastainen LAN-yhteyden poistaminen käytöstä helpottaa BIOS:in käyttöönottoa
- Täysin sisäänrakennettu kytkentäjännitteen säädin (Switching Voltage Regulator, iSVR)
- Low Power LinkUp (LPLU)

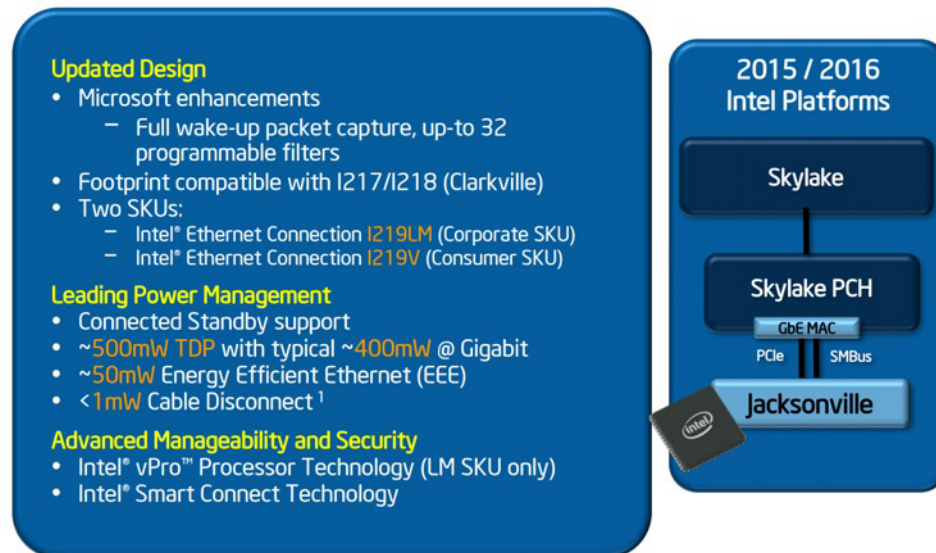
### MAC-/PHY-yhdyspiste

- PCIe-pohjainen liitäntä käyttöön aktiivisessa tilassa (S0-tila)
- SMBus-pohjainen liitäntä isäntä- ja hallintaliikenteelle (matalan virrankulutuksen Sx-tila)

## Kotelo/suunnittelu

- 48-nastainen kotelo, 6x6 mm 0,4 mm:n johdinvälillä ja paljas maadoituspinta
- Kolme määritettävää LED-lähtöä
- Integroidut MDI-liitäntöjen päätevastukset alentavat materiaalikustannuksia
- SPI-flash-muistin jakaminen PCH-piirisarjan kanssa alentaa materiaalikustannuksia

## Intel® Ethernet Connection I219 (Jacksonville)



## HDMI 2.0

Tässä artikkelissa selitetään HDMI 2.0 sekä sen ominaisuudet ja edut.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) on alan tukema, pakkaamaton, täysin digitaalinen äänen-/kuvansiirtoliitin. Sillä voi yhdistää mitkä tahansa HDMI-yhteensopivat ääni- tai kuvalähteet (esim. DVD-soitin tai viritin-vahvistin) äänen- tai videontoistolaitteeseen (esim. digitaaliseen televisioon (DTV)). HDMI on tarkoitettu käytettäväksi televisioiden ja DVD-soitinten kanssa. Kaapeleiden pienempi lukumäärä ja sisällönsuojauksominaisuudet ovat hyödyistä tärkeimpiä. HDMI tukee tavallisen, parannetun ja teräväpiirtovideon sekä monikanavaisen digitaalisen äänen siirtoa yhdellä kaapelilla.

## HDMI 2.0:n ominaisuudet

- **HDMI-Ethernetkanava** - lisää nopean verkon HDMI-liitäntään, jolloin käyttäjät voivat täysin hyödyntää IP-laitteitaan ilman erillistä Ethernet-kaapelia
- **Audion paluukanava** - tekee HDMI:llä kytketyn TV:n, jossa on kiinteä viritin, lähettää audiodataa "ylöspäin" surround-audiojärjestelmään, eliminoiden erillisen audiokaapelin tarpeen
- **3D** - määrittää tulo/lähtöprotokollat tärkeimmille 3D-videomuodoille, raivaten tien todellisille 3D-peleille ja 3D-kotiteatterisovelluksille
- **Sisältötyyppi** - sisältötyyppien tosiaikainen signaali näyttöä ja lähdelaitteiden välillä, tehden TV:lle mahdolliseksi optimoida kuva-asetukset sisältötyypin perusteella
- **Enemmän väritilaa** - lisää tuen uusille värimalleille, joita käytetään digikuvauksessa ja tietokonegrafiikassa
- **4K-tuki** - mahdollistaa 1080p:tä huomattavasti paremman videotarkkuuden tukien seuraavan sukupolven näyttöjä, jotka kilpailevat monissa kaupallisissa elokuvateattereissa käytettyjen Digital Cinema -järjestelmien kanssa
- **HDMI-mikroliitin** - uusi, pieni liitin puhelimille ja muille kannettaville laitteille, joka tukee jopa 1080p:n videotarkkuutta
- **Autokytkeäjäjärjestelmä** - uudet kaapelit ja liittimet autojen videojärjestelmille, jotka on suunniteltu täyttämään moottoriajoneuvoympäristön ainutlaatuiset vaatimukset ja tarjoamaan aitoa HD-laadua

## HDMI:n edut

- Laadukas HDMI siirtää pakkaamatonta digitaalista audiota ja videota, taaten parhaan ja selkeimmän kuvanlaadun
- Edullinen HDMI tarjoaa digitaalisen liitännän laadun ja toiminnallisuuden ja tukee samalla pakkaamattomia videomuotoja yksinkertaisella ja edullisella tavalla
- Audio HDMI tukee useita audiomuotoja tavallisesta stereosta monikanavaiseen surround-ääneen
- HDMI yhdistää videon ja monikanavaisen audion yhteen kaapeliin eliminoiden tällä hetkellä AV-järjestelmissä käytettävien useiden kaapeleiden kustannukset, mutkiikkujen ja sekaannuksen
- HDMI tukee tiedonsiirtoa videolähteen (kuten DVD-soitin) ja DTV:n välillä, mahdollistaen uusia toiminnallisuuksia

# Komponenttien irrottaminen ja asentaminen

Tässä osiossa on tietoa tietokoneen komponenttien irrottamisesta ja asentamisesta.

## Aiheet:

- Turvallisuusohjeet
- Suositellut työkalut
- Kynä
- SIM-kortti
- Muistikortti
- Kahva
- Salpaluukut
- Akku
- Toissijainen SSD-kelkka
- Ensisijainen SSD-kelkka
- SSD
- Kiintolevyn kiinnike
- Kotelon alakansi
- Näppäimistö
- WWAN-kortti
- WLAN-kortti
- GPS (Global Positioning System)
- Muistimoduulit
- Nappiparisto
- PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
- Ensisijainen SSD-kisko
- Telakointiporttikokoonpano
- Jäähdytyslementtikokoonpano
- Takimmainen I/O-kortti
- Saranakannet
- Näyttökokoonpano
- Näytön kehys- ja takakansikokoonpano
- Mikrofoni
- Kamera
- Akkutila
- Vasen I/O-kortti
- Älykortti
- ExpressCard-kortinlukija
- Kaiutin
- Emolevy
- Optinen asema
- Rungon pohjakokoonpano

## Turvallisuusohjeet

Noudata seuraavia turvaohjeita suojataksesi tietokoneen mahdollisilta vaurioilta ja taataksesi turvallisuutesi. Ellei toisin ilmoiteta, kussakin tämän asiakirjan menetelmässä oletetaan seuraavien pitävän paikkansa:

- Lue lisätiedot tietokoneen mukana toimitetuista turvaohjeista.
- Osa voidaan vaihtaa tai – jos se on ostettu erikseen – asentaa suorittamalla poistotoimet käänteisessä järjestyksessä.

 **VAARA:** Ennen kuin teet mitään toimia tietokoneen sisällä, lue tietokoneen mukana toimitetut turvallisuusohjeet. Lisää turvallisuusohjeita on [Regulatory Compliance -sivulla](#).

 **VAROITUS:** Monet korjaustoimista saa tehdä vain sertifioitu huoltohenkilö. Voit tehdä vain vianmäärittystä ja sellaisia yksinkertaisia korjaustoimia, joihin sinulla tuoteoppaiden mukaan on lupa tai joihin saat opastusta verkon tai puhelimen välityksellä huollosta tai tekniseltä tuelta. Takuu ei kata huoltotöitä, joita on tehnyt joku muu kuin Dellin valtuuttama huoltoliike. Lue tuotteen mukana toimitetut turvallisuusohjeet ja noudata niitä.

 **VAROITUS:** Voit välttää sähköstaattiset purkaukset maadoittamalla itsesi käyttämällä maadoitusrannehihnaa tai koskettamalla ajoittain tietokoneen takaosassa olevaa maalaamatonta metallipintaa ja tietokoneen takaosassa sijaitsevaa liitintä.

 **VAROITUS:** Käsittele osia ja kortteja varoen. Älä kosketa kortin osia tai kontakteja. Pitele korttia sen reunoista tai metallisista kiinnikkeistä. Pitele osaa, kuten suoritinta, sen reunoista, ei sen nastoista.

 **VAROITUS:** Kun irrotat johdon, vedä liittimestä tai vetokielekkeestä, ei johdosta itsestään. Joidenkin johtojen liittimissä on lukituskieleke; jos irrotat tällaista johtoa, paina lukituskielekettä ennen johdon irrottamista. Kun vedät liittimet erilleen, pidä ne oikeassa asennossa, jotta tapit eivät vioitu. Lisäksi, ennen kuin kiinnität johdon, tarkista että molemmat liittännät ovat oikeassa asennossa suhteessa toisiinsa.

 **HUOMAUTUS:** Irrota kaikki virtalähteet ennen tietokoneen suojusten tai paneelien avaamista. Kun olet lopettanut tietokoneen sisäosien käsittelyn, asenna kaikki suojuukset, paneelit ja ruuvit paikoilleen ennen tietokoneen kytkemistä pistorasiaan.

 **VAROITUS:** Käsittele kannettavissa tietokoneissa olevia litiumioniakkuja varoen. Älä käytä turvonneita akkuja, vaan korvaa ne uusilla ja hävitä ne asianmukaisesti.

 **HUOMAUTUS:** Tietokoneen ja joidenkin komponenttien väri saattaa poiketa näissä ohjeissa esitetyistä.

## Ennen kuin avaat tietokoneen kannen

1. Varmista, että työtaso on tasainen ja puhdas, jotta tietokoneen kuori ei naarmuunnu.
2. Sammuta tietokone.
3. Jos tietokone on kiinnitetty telakointilaitteeseen, irrota se telakoinnista.
4. Irrota kaikki verkkokaapelit tietokoneesta (soveltuviissa tapauksissa).

 **VAROITUS:** Jos tietokoneessa on RJ-45-liitäntä, irrota verkkokaapeli ensin tietokoneesta.

5. Irrota tietokone ja kaikki kiinnitetyt laitteet sähköpistorasiasta.
6. Avaa näyttö.
7. Pidä virtapainiketta painettuna muutaman sekunnin ajan, jotta emolevy maadoittuu.

 **VAROITUS:** Suojaudu sähköiskuilta irrottamalla tietokone aina pistorasiasta ennen kuin suoritat vaiheen 8.

 **VAROITUS:** Maadoita itsesi käyttämällä maadoitusranneketta tai koskettamalla säännöllisesti tietokoneen maalaamatonta metallipintaa ja tietokoneen takaosassa olevaa liitäntää samanaikaisesti.

8. Irrota kaikki asennetut ExpressCard-kortit ja älykortit paikoistaan.

## Turvatoimenpiteet

Noudata seuraavissa osioissa kuvailtuja turvatoimenpiteitä asentaessasi osia tai purkaessasi/kootessasi järjestelmää:

- Sammuta järjestelmä ja kaikki siihen liitetyt oheislaitteet.
- Irrota järjestelmä ja siihen liitetyt oheislaitteet verkkovirrasta ja irrota akku.
- Irrota järjestelmästä kaikki verkko-, puhelin- ja tiedonsiirtokaapelit.
- Vältä sähköstaattiset purkaukset (ESD) käyttämällä maadoitusranneketta ja -mattoa, kun käsittelet tietokoneen järjestelmiä.
- Kun olet poistanut komponentin järjestelmästä, aseta komponentti varovasti ESD-matolle.
- Voit vähentää sähköiskujen ja vakavien sähköonnettomuuksien riskiä käyttämällä kenkiä, joissa on eristävät kumipohjat.

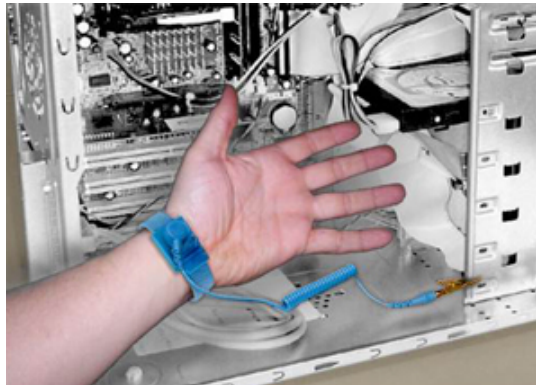
## Lepovirta

Lepovirtaa käyttävät Dell-tuotteet on irrotettava verkkovirrasta kokonaan ennen kotelon avaamista. Järjestelmät, joissa käytetään lepovirtaa, saavat virtaa myös sammutettuna. Sisäisen virran ansiosta järjestelmä voidaan etäkäynnistää (lähiverkkoaktivointi) ja asettaa lepotilaan. Se mahdollistaa myös muiden edistyneiden virranhallintaominaisuuksien käytön.

Kun olet irrottanut järjestelmän verkkovirrasta ja ennen kuin irrotat osia, odota 30–45 sekuntia, jotta virtapiirien virta purkautuu.

## Liittäminen

Liittämisellä yhdistetään kaksi tai useampi maadoittava johdin samaan sähköpotentialiin. Tämä suoritetaan ESD-kenttähuoltosarjan avulla. Kun kytket liitosjohtoa, varmista, että se on liitetty paljaaseen metalliin eikä maalattuun tai muuhun kuin metallipintaan. Kiinnitä ranneke napakasti niin, että se on täysin kosketuksissa ihoosi, ja poista kellot, rannekorut, sormukset ja muut korut ennen kuin liität itsesi laitteistoon.



Kuva 7. Asianmukainen liittäminen

## Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta

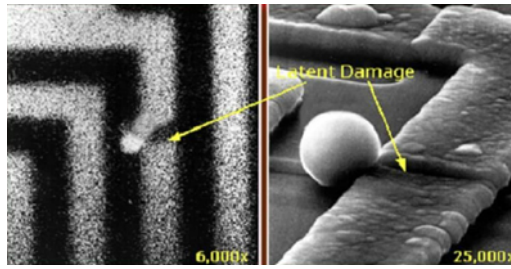
Suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta on erittäin tärkeää käsiteltäessä sähkökomponentteja ja varsinkin erittäin herkkiä komponentteja, kuten laajennuskortteja, suorittimia, DIMM-muistimoduuleita ja emolevyjä. Erittäin pienetkin purkaukset voivat vahingoittaa piirejä monin tavoin, joiden seurauksia ei välttämättä huomaa. Näitä voivat olla esimerkiksi satunnaisesti ilmenevät ongelmat tai tuotteen lyhentynyt käyttöikä. Kun teollisuudessa keskitytään energiavaatimusten pienentämiseen ja yhä pienempiin kokoihin, suojautuminen sähköstaattisilta purkauksilta tulee entistäkin tärkeämmäksi.

Koska Dellin tuotteissa käytetyt puolijohteet ovat yhä tiheämpiä, herkkyys staattisille vaurioille on nyt suurempi kuin aiemmissa Dell-tuotteissa. Tästä syystä jotkin aiemmin hyväksytyt osien käsittelytavat eivät enää päde.

Sähköstaattisten purkausten kaksi tunnettua tyyppiä ovat katastrofaaliset ja satunnaisesti ilmenevät viat.

- **Katastrofaalinen** – Vaurion vuoksi laitteen toiminta loppuu välittömästi. Katastrofaalinen vika voi tapahtua esimerkiksi, kun DIMM-muistimoduuli saa staattisen iskun ja antaa No POST/No Video -virheen sekä viallisesta muistista johtuvan äänimerkin.  
**HUOMAUTUS:** Noin 20 prosenttia sähköstaattisiin purkauksiin liittyvistä vioista on katastrofaalisia.
- **Satunnaiset** – DIMM-muisti saa staattisen iskun, mutta seuranta vain heikkenee eikä välittömästi aiheuta vikaan liittyviä, ulospäin näkyviä oireita. Heikentyneen muistijäljen seurausten ilmenemiseen voi mennä viikkoja tai kuukausia. Sillä välin se voi aiheuttaa muistin eheyden heikkenemistä, satunnaisia muistivirheitä jne.  
**HUOMAUTUS:** Noin 80 prosenttia sähköstaattisiin purkauksiin liittyvistä vioista on satunnaisia. Satunnaisesti ilmenevien vikojen suuri määrä tarkoittaa, että vikaa ei useimmiten huomata heti sen syntyessä.

Satunnaisesti ilmenevä vika (kutsutaan myös piileväksi tai "walking wounded" -viaksi) on vikatyyppi, jota on vaikeampi havaita ja jolle on vaikeampi tehdä vianmäärittäminen. Seuraava kuva esittää satunnaisen vian aiheuttamaa vauriota DIMM-muistin reittiin. Vaikka muisti on vioittunut, sen oireet eivät välttämättä aiheuta ongelmia tai pysyvää vikaa välittömästi.



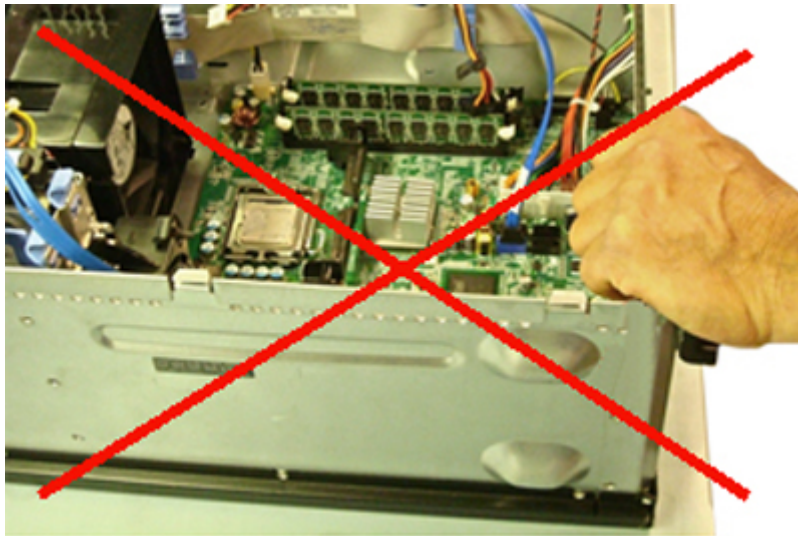
**Kuva 8. Satunnainen liitosjohdon vaurio**

Voit estää sähköstaattisista purkauksista aiheutuvat viat seuraavasti:

- Käytä asianmukaisesti maadoitettua sähköstaattisilta purkauksilta suojaavaa rannenuhaa.

Langattomien maadoitusrannekkeiden käyttö ei enää ole sallittua, sillä ne eivät anna riittävää suojaa.

Kotelon koskettaminen ennen osien käsittely ei takaa riittävää suojausta sähköstaattisilta purkauksilta niiden osien osalta, jotka ovat näille purkauksille erityisen herkkiä.



**Kuva 9. Maadoitus koskettamalla kotelon paljasta metallia (ei hyväksyttävä)**

- Käsittele kaikkia sähköstaattisesti herkkiä osia staattiselta sähköltä suojatulla alueella. Jos mahdollista, käytä antistaattisia lattia-alustoja ja työpöydän alustoja.
- Kun käsittelet staattiselle sähkölle herkkiä osia, pidä kiinni niiden reunoista äläkä päältä. Älä koske nastoja tai piirilevyjä.
- Kun purat komponentin pakkauslaatikosta, älä poista sitä antistaattisesta pakkauksesta ennen kuin olet valmis asentamaan sen. Varmista ennen antistaattisen pakkauksen purkamista, että olet poistanut staattisen sähkön kehosi.
- Ennen kuin kuljetat sähköstaattisesti herkkää osaa, pane se ensin antistaattiseen rasiaan tai pakkaukseen.

## ESD-kenttähuoltosarja

Valvoton kenttähuoltosarja on kenttähuoltosarjoista yleisin. Kenttähuoltosarja koostuu kolmesta pääosasta: antistaattisesta matosta, rannekkeesta ja liitosjohdosta.



**Kuva 10. ESD-kenttähuoltosarja**

Antistaattinen matto hajaannuttaa sähkövarauksen, joten osia voidaan asettaa turvallisesti sen päälle huollon aikana. Kun käytät antistaattista mattoa, rannekkeen tulee olla tiukasti kiinni ja sen liitosjohdon pitää olla kytketty käsiteltävän järjestelmän metallipintaan. Kun kenttähuoltosarja on otettu käyttöön asianmukaisesti, voit poistaa osia ESD-pusseista ja asettaa ne maton päälle. Älä pidä staattiselle sähkölle herkkiä osia muualla kuin kädessäsi, ESD-matolla, järjestelmässä tai ESD-pussissa.



**Kuva 11. Antistaattinen matto**

Ranneke ja liitosjohto voidaan kiinnittää suoraan ranteeseesi ja laitteiston paljaaseen metallipintaan, jos ESD-mattoja ei tarvita. Kiinnitä johto laitteistoon ja antistaattiseen mattoon, jos aiot asettaa osia väliaikaisesti matolle. Ranneke ja johto kytkevät ihosi, ESD-maton ja laitteiston toisiinsa. Tätä kutsutaan liitokseksi. Käytä ainoastaan rannekkeesta, matosta ja liitosjohdosta koostuvaa kenttähuoltosarjaa. Älä koskaan käytä langatonta ranneketta.

Muista, että rannekeen sisäiset johtimet kuluvat ja vahingoittuvat ajan myötä. Voit välttää ESD:n aiheuttamat tahattomat laitteistovauriot tarkistamalla rannekeen säännöllisesti asianmukaisella testerillä. Suosittelemme testaamaan rannekeen ja liitosjohdon vähintään kerran viikossa.

### Taulukko 23. Rannekkeet

| Ranneke ja liitosjohto                                                            | Langaton ESD-ranneke (ei hyväksyttävä)                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

### ESD-rannekkeen testeri

ESD-rannekkeen sisäiset johtimet kuluvat ajan myötä. Jos käytät valvomatonta huoltosarjaa, suosittelemme testaamaan rannekkeen säännöllisesti ennen jokaista huoltopyyntöä tai vähintään kerran viikossa. Rannekkeen testaus on helpointa suorittaa rankeketesterin avulla. Jos käytössäsi ei ole omaa rankeketesteriä, kysy aluetoimistoltasi, voivatko he lainata sinulle testeriä. Suorita testi laittamalla ranneke käteesi, kytkemällä rannekkeen liitosjohto testeriin ja painamalla testerin painiketta. Vihreä merkkivalo ilmaisee testin onnistuneen. Punainen merkkivalo ja äänimerkki ovat merkki testin epäonnistumisesta.

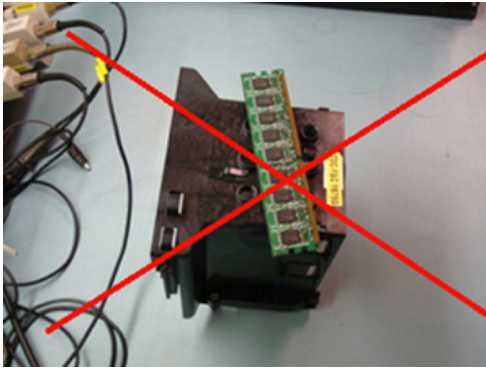
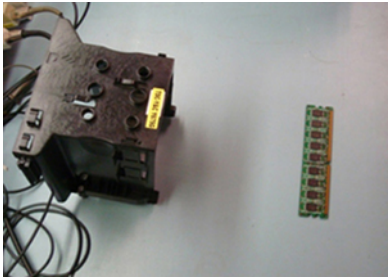


Kuva 12. Rannekkeen testeri

### Eristeet

On äärimmäisen tärkeää pitää staattiselle sähkölle herkät laitteet, kuten muoviset jäähdytyslementtien kuoret, erillään eristeinä toimivista sisäisistä osista, joissa saattaa olla merkittävä sähkövaraus.

**Taulukko 24. Eriste-elementtien asettaminen**

| Ei hyväksyttävä – DIMM-moduuli eristävän osan päällä<br>(muovinen jäähdytyslementin suoja) | Hyväksyttävä – DIMM-moduuli erillään eristävästä osasta                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|           |  |

## Huomioi työympäristö

Ennen kuin otat ESD-kenttähuoltosarjan käyttöön, arvioi työympäristösi asiakkaan toimipisteessä. Kenttähuoltosarjan käyttö esimerkiksi palvelinta huollettaessa poikkeaa kannettavan tai pöytäkoneen huollosta. Palvelimet on yleensä asennettu konesalissa olevaan kehikkoon, kun taas kannettavia ja pöytäkoneita käytetään yleensä toimistoissa tai karsinoissa.

Pyri työskentelemään laajalla, tasaisella alueella, josta on poistettu ylimääräiset tavarat ja jossa voit käyttää korjattavalle järjestelmälle sopivaa ESD-kenttähuoltosarjaa. Työalueella ei saa olla eristeitä, jotka saattaisivat aiheuttaa sähköstaattisen purkauksen. Siirrä työalueella olevat styroksi- ja muut muovikappaleet vähintään 30 cm:n päähän staattiselle sähkölle herkistä osista, ennen kuin käsittelet laitteiston osia.

## ESD-pakkaukset

Kaikki staattiselle sähkölle herkät osat on toimitettava antistaattisessa pakkauksessa. Suosittelemme käyttämään metallisuojuksin varustettuja pusseja. Palauta vioittuneet osat aina samassa ESD-pussissa ja -pakkauksessa, jossa korvaava osa toimitettiin. Taita ESD-pussi, teippaa se kiinni ja käytä samaa vaahtomuovimateriaalia ja laatikkoa, jossa korvaava osa toimitettiin.

Staattiselle sähkölle herkät osat saa poistaa pakkauksesta vain ESD-suojatulla työalustalla. Älä aseta osia ESD-pussin päälle, sillä vain pussin sisäpinta on suojattu. Pidä osia kädessäsi, ESD-matolla, järjestelmässä tai antistaattisessa pussissa.



**Kuva 13. ESD-pakkaukset**

## Herkkien osien kuljettaminen

Staattiselle sähkölle herkät osat, kuten varaosat tai Dellille palautettavat osat, on kuljettava antistaattisissa pusseissa.

## ESD-suojauksen yhteenveto

Suosittelemme kenttähuoltoteknikoita käyttämään perinteistä, johdollista ESD-maadoitusranneketta ja antistaattista mattoa aina Dell-tuotteita huollettaessa. Lisäksi on äärimmäisen tärkeää, että herkät osat pidetään erillään eristävistä osista huollon aikana ja että herkät osat kuljetetaan antistaattisissa pusseissa.

## Tarvikkeiden nostaminen

**i HUOMAUTUS:** Älä nosta yli 25 kilon kuormia yksin. Pyydä apua vähintään yhdeltä muulta henkilöltä tai käytä mekaanista nostovälinettä.

Noudata seuraavia ohjeita nostaessasi tarvikkeita:

1. Varmista, että seisot tukevasti. Pidä jalkasi erillään ja käännä varpaat ulospäin.
2. Koukista polviasi. Älä kumarru.
3. Jännitä vatsalihaksesi. Vatsalihakset tukevat selkärankaa noston aikana, mikä vähentää selkään kohdistuvaa rasitusta.
4. Nosta jaloilla, älä selällä.
5. Pidä kuorma lähellä kehoasi. Mitä lähempänä selkärankaa kuorma on, sitä pienempi voima selkäsi kohdistuu.
6. Pidä selkäsi pystysuorana niin kuormaa nostaessa kuin laskiessakin. Älä lisää omaa painoasi kuormaan. Älä kierrä kehoasi ja selkäsi.
7. Laske kuorma alas seuraamalla ohjeita käänteisessä järjestyksessä.

## Tietokoneen käsittelyn jälkeen

Kun olet asentanut osat paikoilleen, muista kiinnittää ulkoiset laitteet, kortit ja kaapelit, ennen kuin kytket tietokoneeseen virran.

**VAROITUS:** Jotta tietokone ei vioittuisi, käytä ainoastaan tälle tietylle Dell-tietokoneelle suunniteltua akkua. Älä käytä muille Dell-tietokoneille suunniteltuja akkuja.

1. Kiinnitä ulkoiset laitteet, kuten portintoistin ja liitäntäalusta, ja liitä kaikki kortit, kuten ExpressCard.
2. Kiinnitä tietokoneeseen puhelin- tai verkkojohto.

**VAROITUS:** Kun kytket verkkojohdon, kytke se ensin verkkolaitteeseen ja sitten tietokoneeseen.

3. Kiinnitä tietokone ja kaikki kiinnitetyt laitteet sähköpistorasiaan.
4. Käynnistä tietokone.

## Suosittelut työkalut

Tämän asiakirjan menetelmät edellyttävät seuraavia työkaluja:

- Ristipääruuvitaltta #0
- Ristipääruuvitaltta #1
- Muovipuikko
- 5,5 mm:n hylsyavain
- Kärkipihdit



**HUOMAUTUS:** Ristipääruuvitaltta #0 käytetään ruuveihin 0–1 ja talttaa #1 ruuveille 2–4.

## Kynä

### Piirtotikun irrottaminen

Vedä piirtotikku pois paikastaan.



## Piirtotikun asentaminen

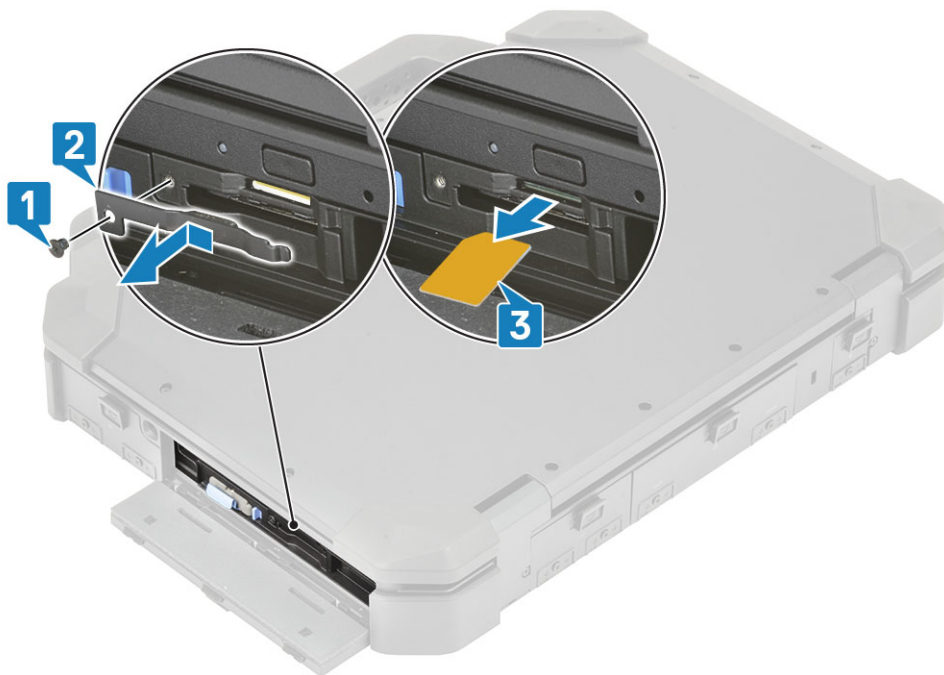
Aseta piirtotikku paikkaansa.



## SIM-kortti

### SIM-kortin irrottaminen

1. Irrota M2\*3-ruuvi [1] ja irrota SIM-kortin kansi SIM-korttipaikasta [2].
2. Irrota SIM-kortti emolevyn korttipaikasta [3].



3. Sulje oikea I/O-luukku ja työnnä salpa lukitusasentoon.



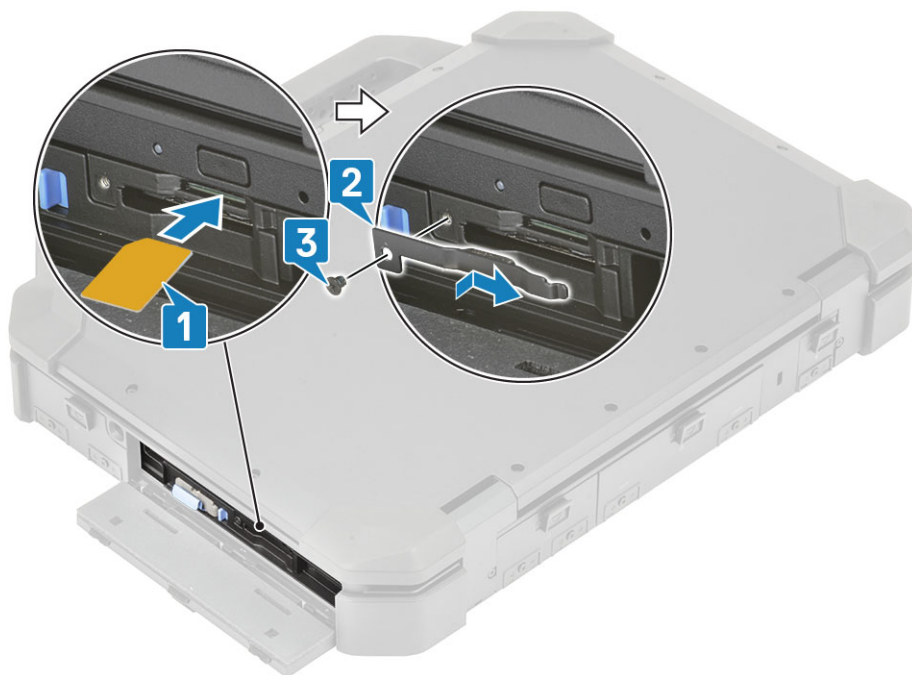
4. Noudata [Tietokoneen käsitlemisen jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## SIM-kortin asentaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.
2. Työnnä salpa [1] avausasentoon ja avaa oikean I/O-kortin luukku [2].



3. Työnnä SIM-kortti emolevyn korttipaikkaan [1] ja lukitse SIM-korttipaikka lukittavalla kannella [2].
4. Asenna ja kiristä M2\*3-ruuvi [3], jolla SIM-kortin kansi lukittuu koteloon.



## Muistikortti

### Muistikortin asentaminen

1. Avaa oikea I/O-luukku.
2. Aseta muistikortti emolevyn korttipaikkaan.



## Muistikortin irrottaminen

1. Irrota muistikortti emolevyn paikasta.



2. Sulje oikea I/O-luukku..

## Kahva

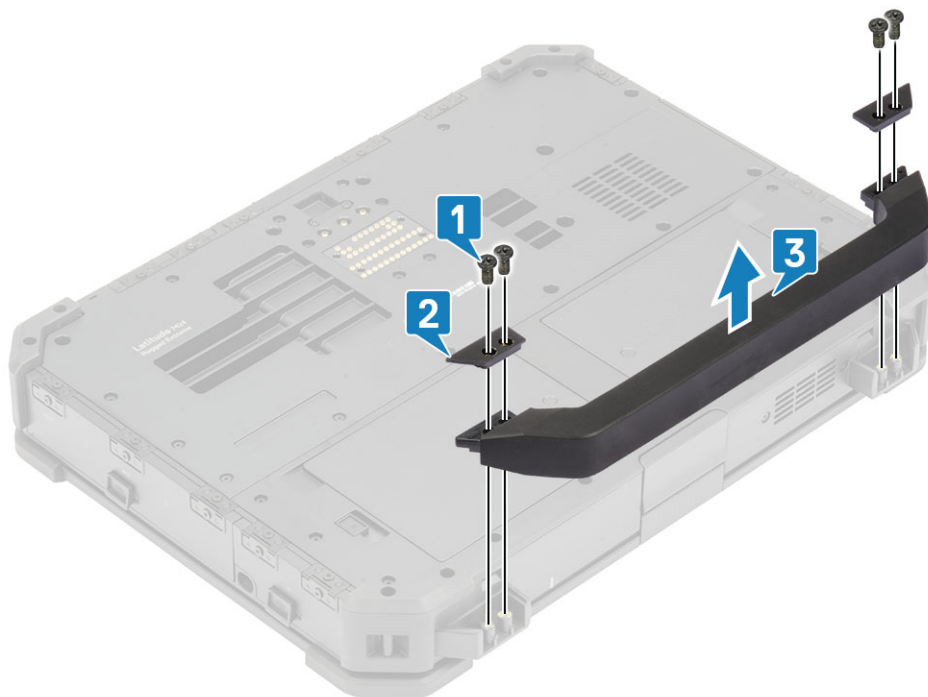
### Kahvan irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.

2. **VAROITUS:** Seuraavat epoksiruuvien paikat edellyttävät erityistä huomiota. Näiden ruuvien irrottaminen on hankalaa ja saattaa aiheuttaa vaurioita. Käytä kullekin ruuville sopivaa ruuvitalttaa , jotta ruuvit ja niitä ympäröivä muovi eivät vahingoittuisi.

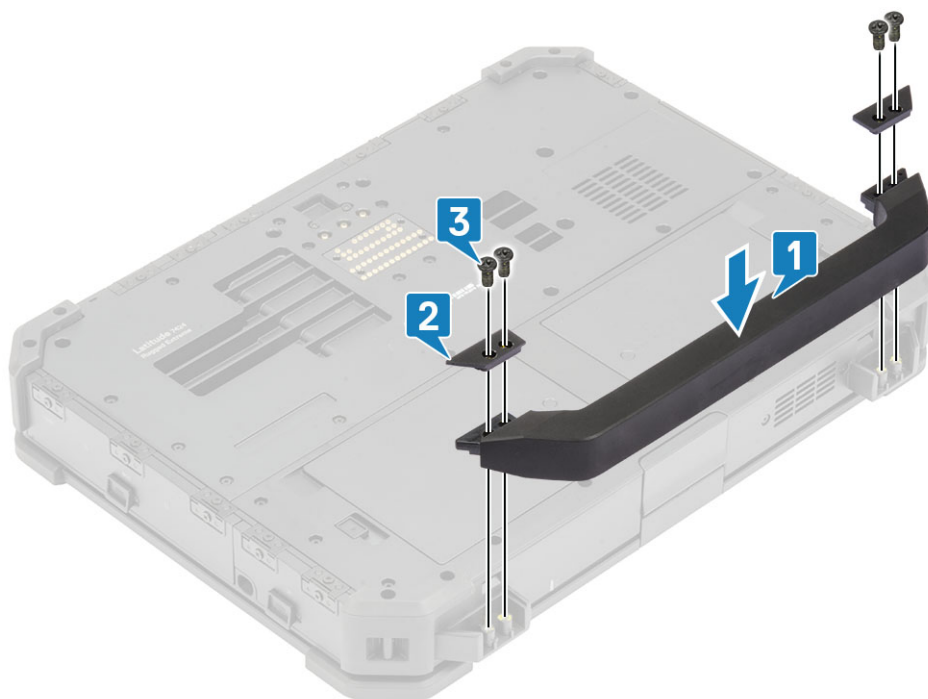
Irrota neljä M3\*6-ruuvia [1], joilla kahva ja metallipidikkeet on asennettu tietokoneeseen.

3. Irrota metallikiinnike [2] ja kahva tietokoneesta [3].



## Kahvan asentaminen

1. Asenna kahva [1] tietokoneeseen ja aseta metallipidikkeet [2] kahvan päälle.
2. Kiristä neljä M3\*6-ruuvia [3], joilla kahva kiinnittyy tietokoneeseen.

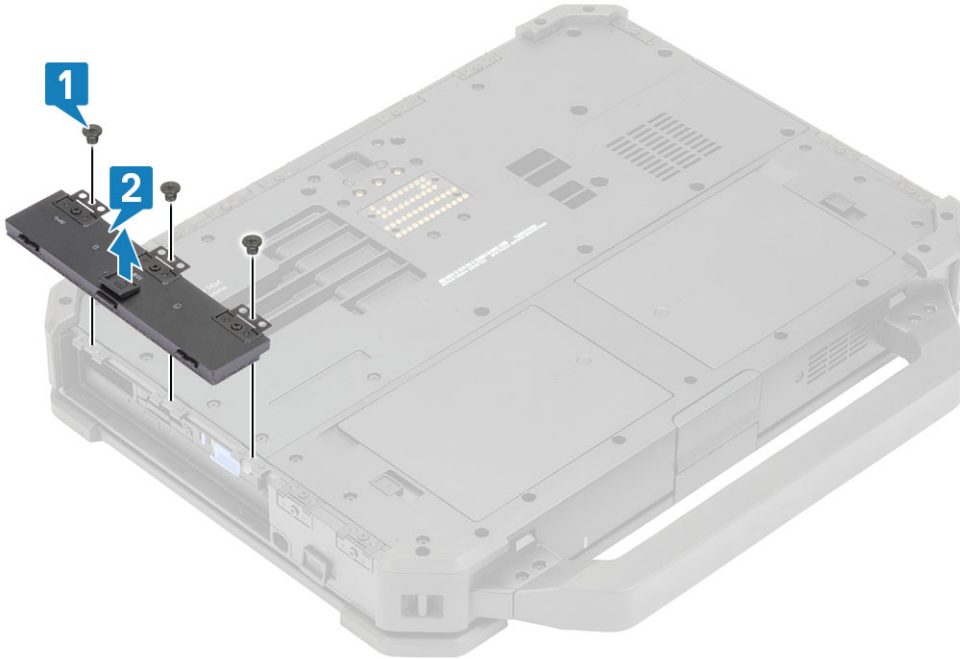


3. Noudata [Tietokoneen käsitlemisen jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

# Salpaluukut

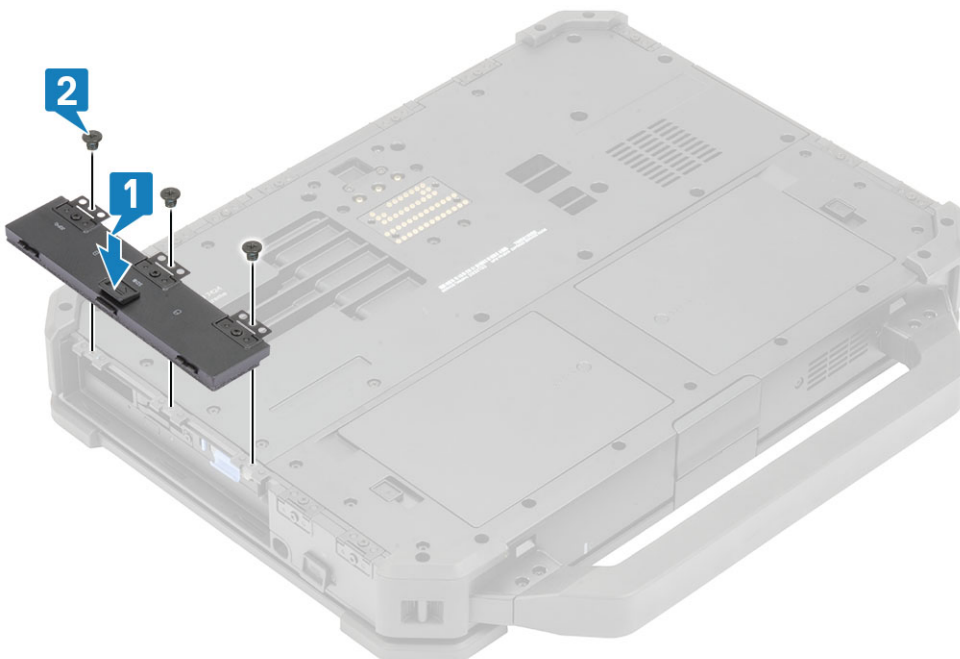
## Salpaluukkujen irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Avaa I/O-luukku.
3. Irrota ruuvit [1], joilla luukun saranat on kiinnitetty tietokoneeseen, ja nosta I/O-luukku [2] irti tietokoneesta.



## Salpaluukkujen asentaminen

1. Asenna luukku tietokoneeseen [1].
2. Asenna ruuvit, joilla luukun saranat kiinnittyvät tietokoneeseen [2].



3. Lukitse I/O-luukku.
  4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.
- HUOMAUTUS:** Sijainnista riippuen luukussa voi olla yksi, kaksi tai kolme ruuvia.

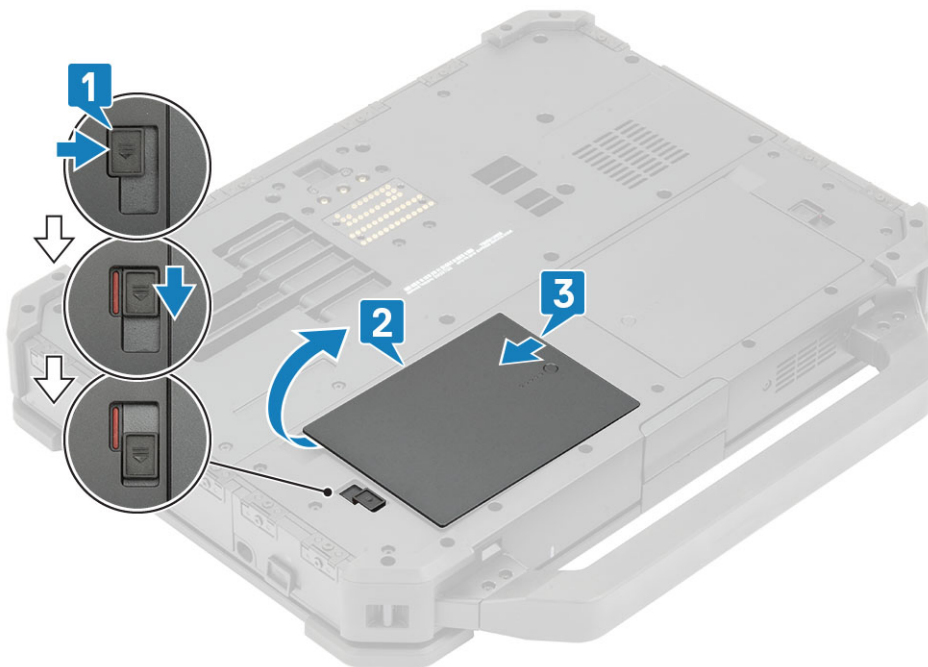
## Akku

### Akun irrottaminen

1. **HUOMAUTUS:** Tämä kannettava tietokone tukee kahta käytön aikana vaihdettavaa akkua (ensisijainen ja toissijainen), joiden asennus ja irrotus tapahtuu samalla tavalla.

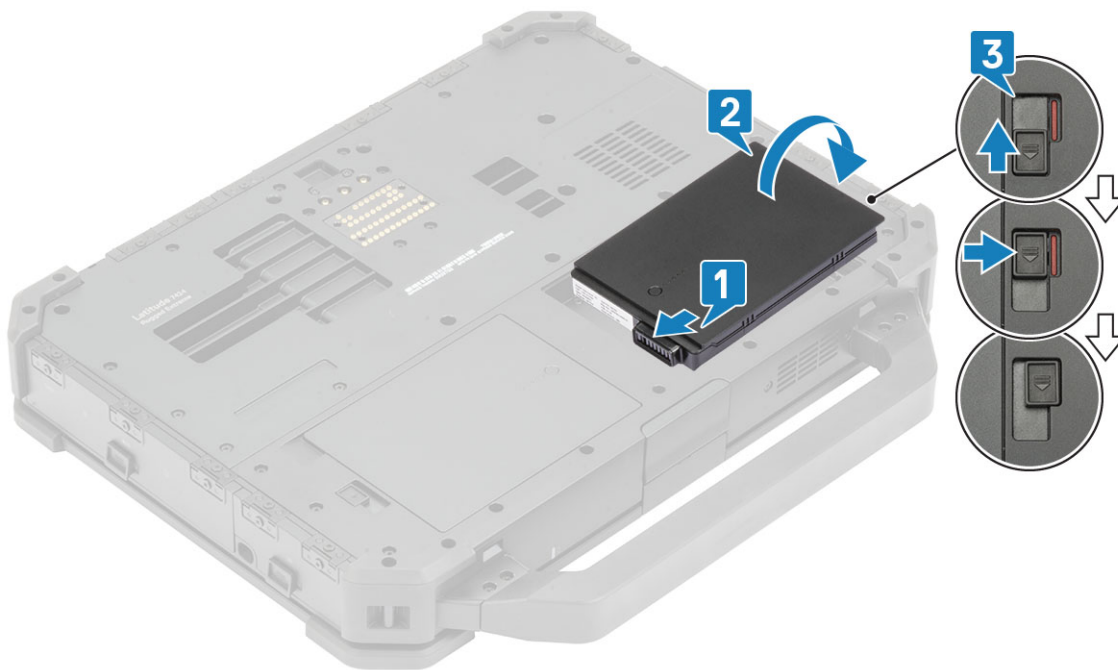
Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.

2. Avaa akun lukitus [1] ja irrota lukitusmekanismin ote työntämällä salpaa uraa pitkin.
3. Kankea syvennyksen kohdalta [2] ja työnnä akkua eteenpäin [3] irrottaaksesi sen tietokoneesta.



### Akkujen asentaminen

1. Työnnä akku akkupaikkaan ja kohdista akun kontaktipisteet [1] tietokoneen kontaktipisteisiin.
2. Paina akun reunaa [2] sulkeaksesi salpamekanismin ja lukitaksesi akun paikalleen [3].



3. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

**HUOMAUTUS:** Tämä kannettava tietokone tukee kahta käytön aikana vaihdettavaa akkua (ensisijainen ja toissijainen), joiden asennus ja irrotus tapahtuu samalla tavalla.

## Toissijainen SSD-kelkka

### Toissijaisen SSD-levyn kelkan irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Työnnä salpa [1] avausasentoon ja avaa oikean I/O-kortin luukku [2].



3. Vapauta SSD-levyn kelkka työntämällä sinistä kiintolevyn vapautussalppaa vasemmalle [1].

4. Vedä SSD-levyn kelkka pois järjestelmästä sinisen kielekkeen avulla [2].



## Toissijaisen SSD-levyn kelkan asentaminen

1. Työnnä toissijaisen SSD-levyn kelkka [1] tietokoneessa olevaan paikkaan.
2. Työnnä kelkkaa paikkaan, kunnes sininen salpa napsahtaa kiinni, ja sulje oikea I/O-luukku [2].



3. Lukitse luukku työntämällä salpa lukitusasentoon.



4. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Ensisijainen SSD-kelkka

### Ensisijaisen SSD-levyn kelkan irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.

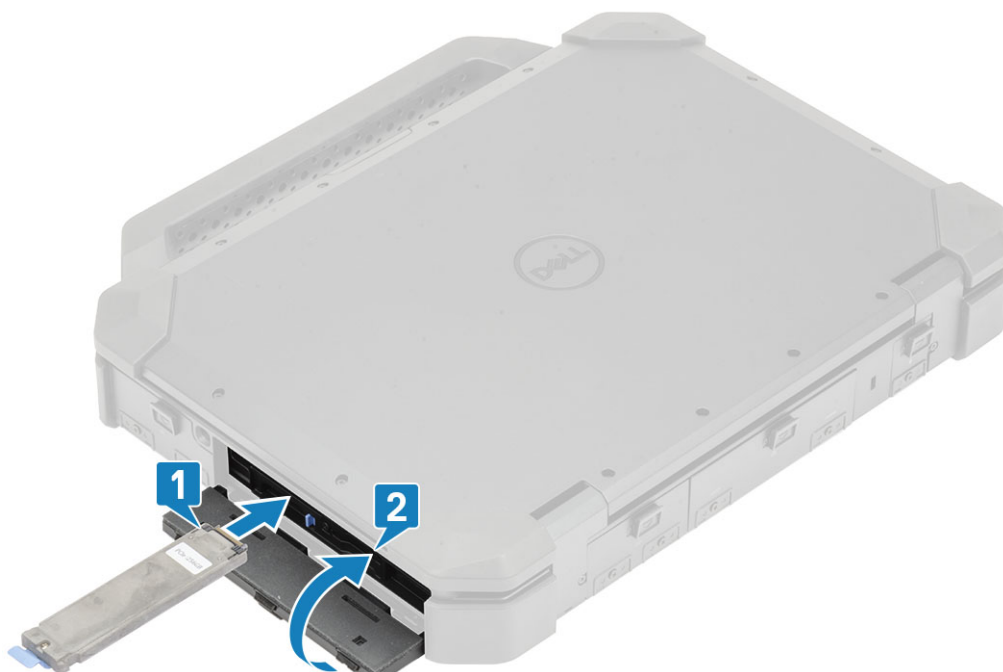
**VAROITUS:** Ensisijaisen SSD-levyn kelkan irrottaminen käynnissä olevasta tietokoneesta saattaa johtaa käyttöjärjestelmän kaatumiseen ja tietojen menettämiseen.

2. Irrota seuraavat: [Akut](#).
3. Vapauta SSD-levyn kelkka työntämällä sinistä kiintolevyn vapautussalppaa [1] oikealle.
4. Vedä SSD-levyn kelkka ulos tietokoneesta sinisen kielekkeen avulla [2].



## Ensisijaisen SSD-levyn kelkan asentaminen

1. Asenna ensisijaisen SSD-levyn kelkka [1] tietokoneeseen.
2. Työnnä kelkka paikkaansa niin, että sininen kieleke napsahtaa ja sulje sitten oikeanpuoleinen I/O-luukku [2].



3. Asenna seuraavat: [Akut](#)
4. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

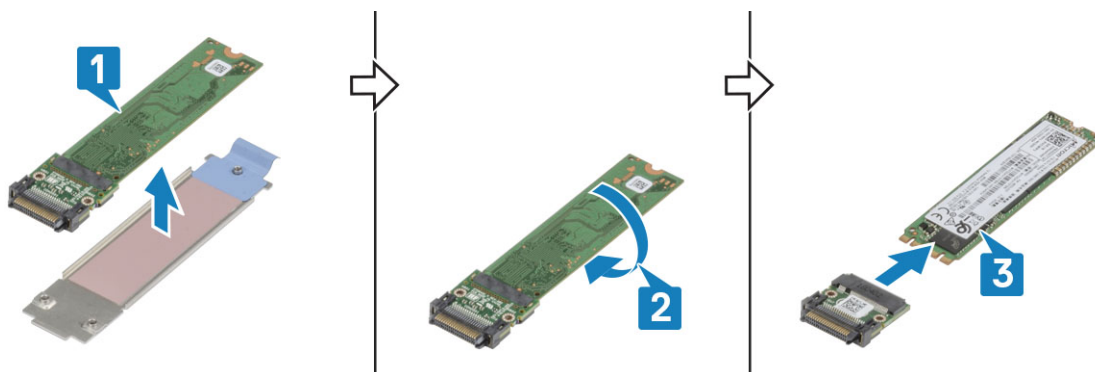
# SSD

## SSD-levyn irrottaminen kelkasta

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. SSD ([ensisijainen](#) tai [toissijainen](#)).
3. Irrota kaksi M2\*5-ruuvia [1] ja käännä SSD-levykelkka ympäri [2].
4. Irrota M2\*5-ruuvi [3] ja irrota kansi SSD-levykelkasta [4].

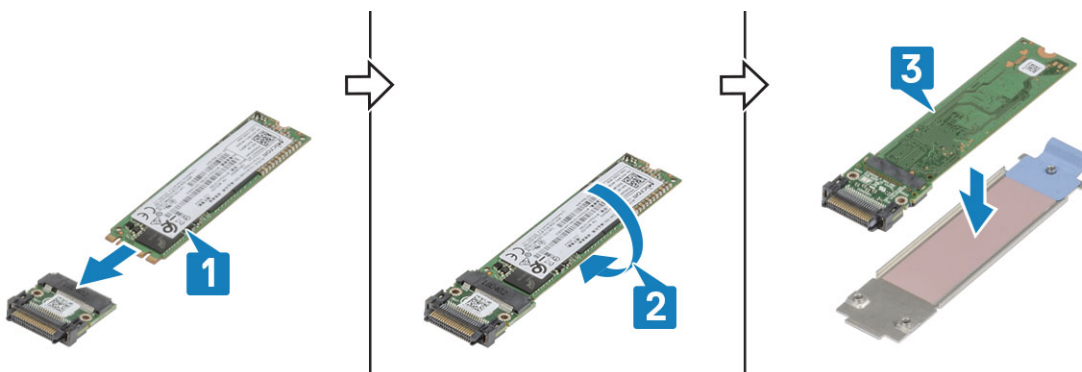


5. Erotta SSD-levy ja välikappale [1] SSD-levykelkasta.
6. Käännä kokoonpano [2] ympäri ja irrota SSD-levy välikappaleesta [3].

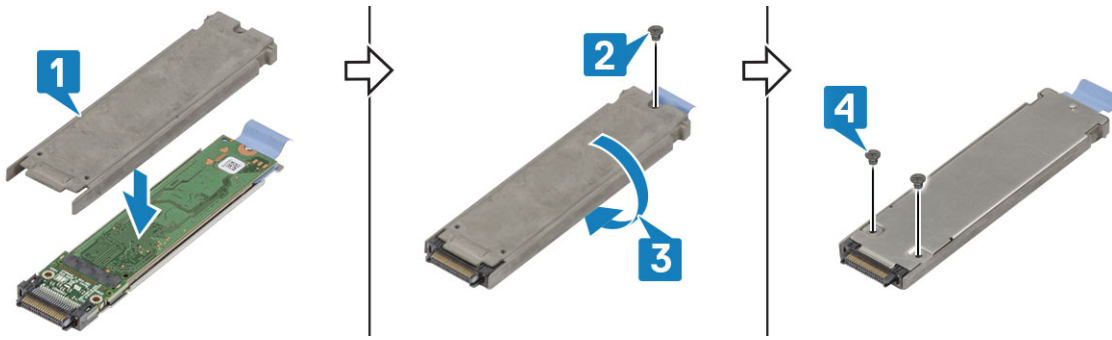


## SSD-levyn asentaminen kelkkaan

1. Kytke SSD-levy välikappaleeseen [1] ja käännä se ympäri [2].
2. Asenna SSD-levy välikappaleeseen lämpötyynyyn kiinnitettyyn SSD-kelkkaan [3].



3. Asenna kansi [1] SSD-levyn kelkkaan ja asenna M2\*5-ruuvi [2].
4. Käännä SSD-levyn kelkka ympäri [3] ja kiristä kaksi M2\*5-ruuvia [4], joilla kansi kiinnittyy SSD-levyn kelkkaan.



5. Asenna:
  - a. SSD ([ensisijainen](#) tai [toissijainen](#)).
  - b. [Akut](#)
6. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

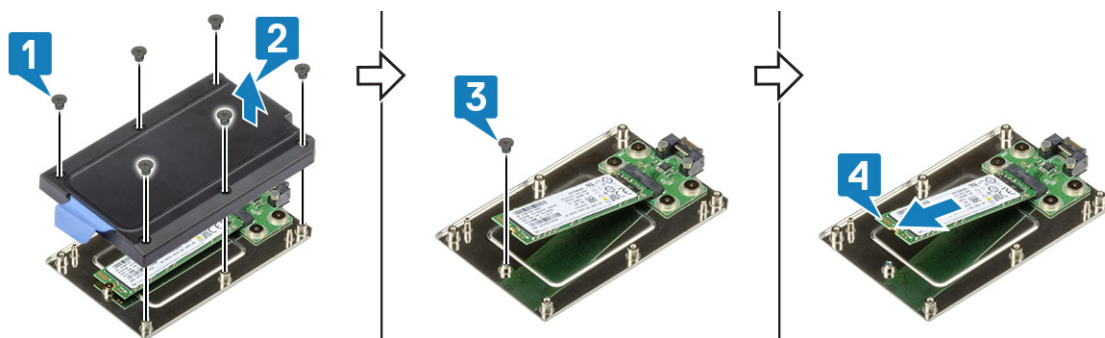
## Kiintolevyn kiinnike

### Kiintolevyn kiinnikkeen poistaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat: [Akut](#).
3. Paina sinistä salpaa [1] ja liu'uta kiintolevyn kiinnike ulos järjestelmän paikasta [2]

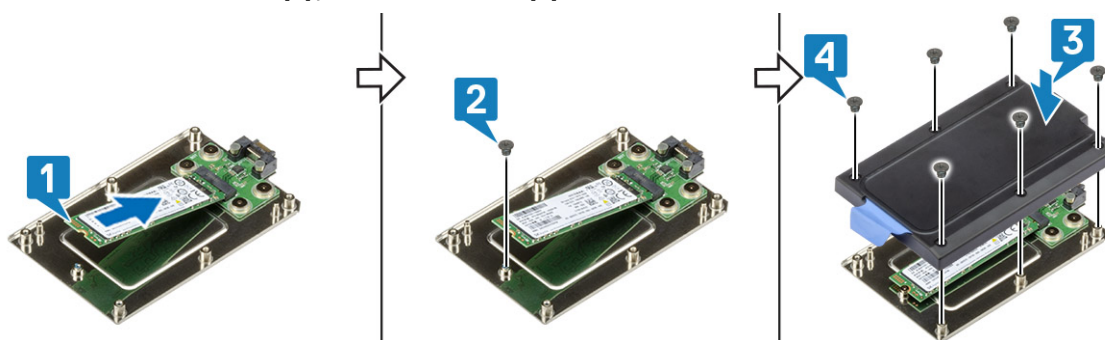


4. **ⓘ HUOMAUTUS:** Tilatusta kokoonpanosta riippuen järjestelmässä voi olla joko kiintolevy tai SSD-levy. Molempien asennus ja irrotus tapahtuu samalla tavalla.  
 Irrota kuusi ruuvia [1] ja nosta kansi kiinnikkeen yläosasta [2].
5. Irrota yksi ruuvi [3] ja liu'uta SSD-levy ulos kiinnikkeestä [4].



## Kiintolevyn kiinnikkeen asentaminen

1. Liu'uta SSD-levy kiinnikkeeseen [1] ja kiinnitä se yhdellä ruuvilla [2].
2. Kiinnitä kansi kiinnikkeeseen [3] ja kiristä kuusi ruuvia [4].



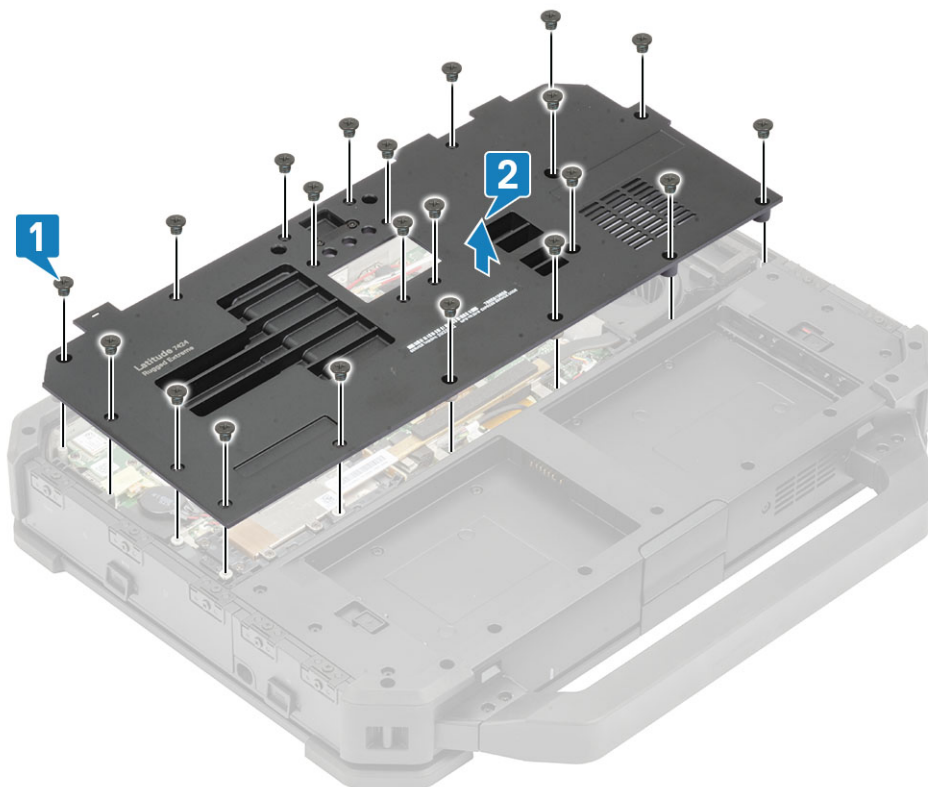
3. Liu'uta kiintolevyn kiinnike paikkaan [1] ja sulje I/O-luukku [2]



# Kotelon alakansi

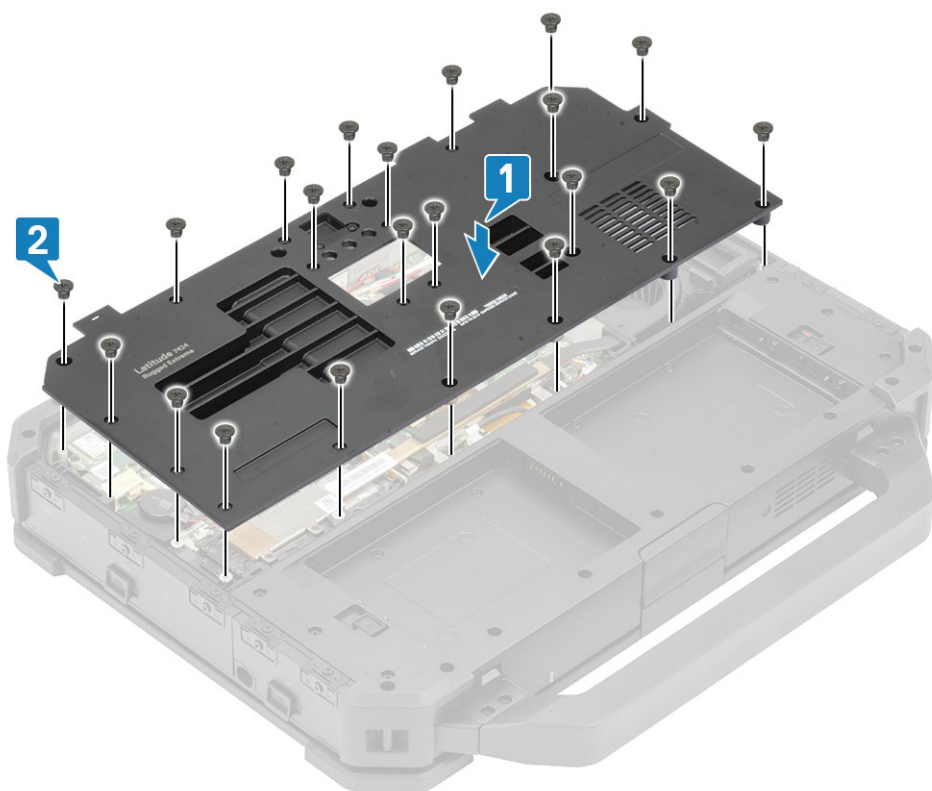
## Kotelon alakannen irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
3. Irrota 21 M2.5\*5-ruuvia kotelon alakannesta [1] ja irrota kotelon alakansi [2] tietokoneesta.



## Kotelon alakannen asentaminen

1. Asenna kotelon alakansi tietokoneen rungon pohjaan [1].
2. Asenna 21 M2.5\*5-ruuvia [2] rungon alakanteen.



3. Asenna seuraavat:
  - a. [Akut](#)
4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

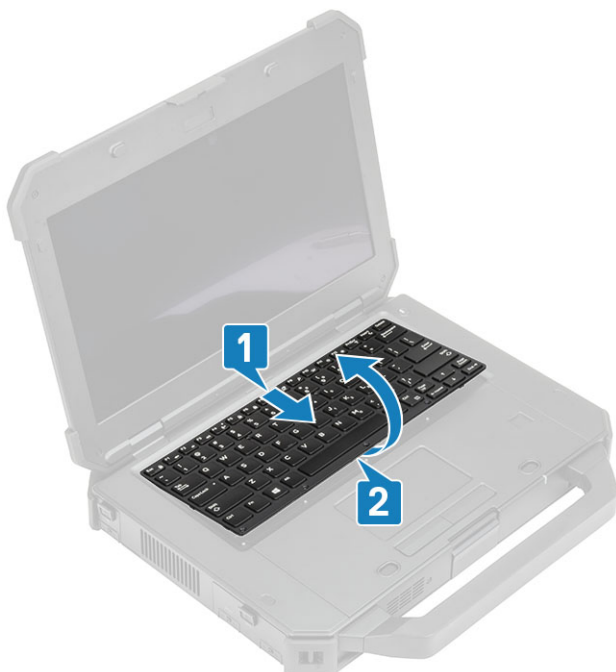
## Näppäimistö

### Näppäimistön irrottaminen

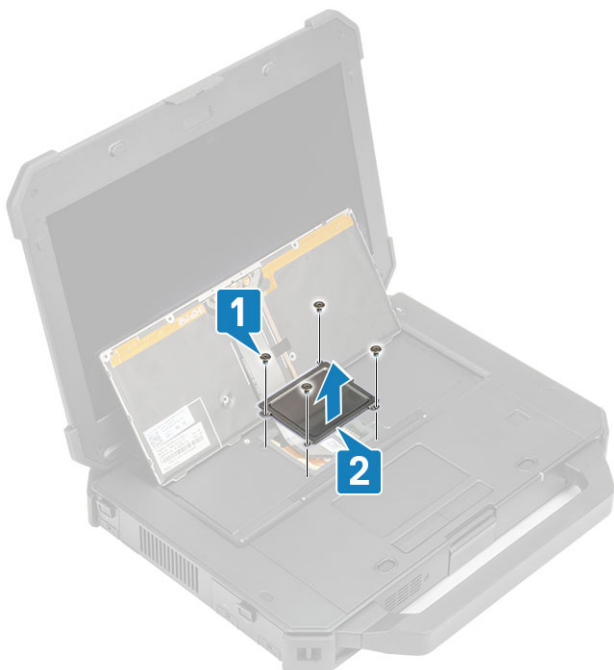
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat: [Akut](#).
3. Irrota kuusi M2.5\*5-ruuvia näppäimistöstä [1] ja kankea näppäimistöä alareunastaan [2].



4. Työnnä näppäimistöä hieman [1] kosketuslevyä kohti ja käännä se kallelleen näyttöpaneelia vasten [2].



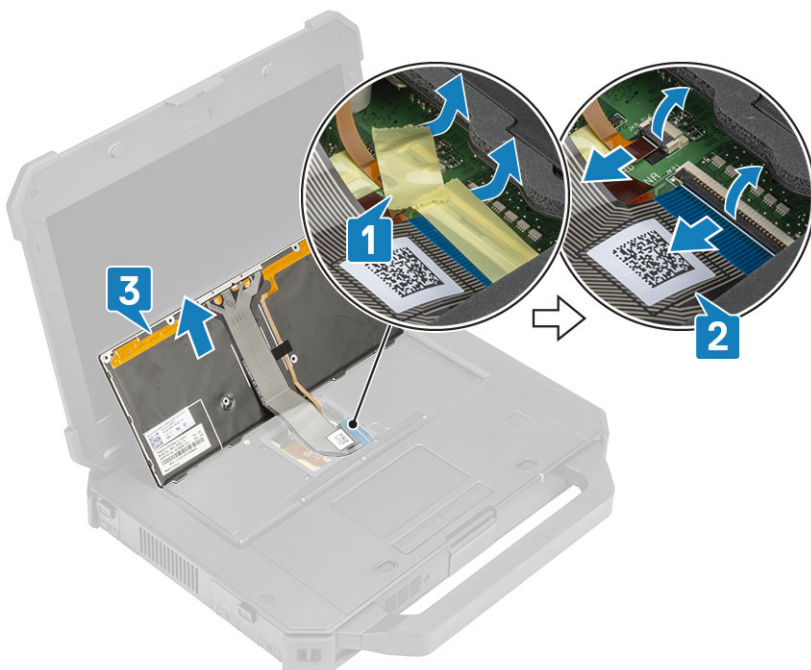
5. Irrota neljä M2\*3-ruuvia [1] näppäimistön kannesta ja irrota se tietokoneesta [2].



6. Irrota näppäimistön ja taustavalon joustavan piirilevyn päällä oleva teippi [1] ja irrota piirilevy emolevystä [2].

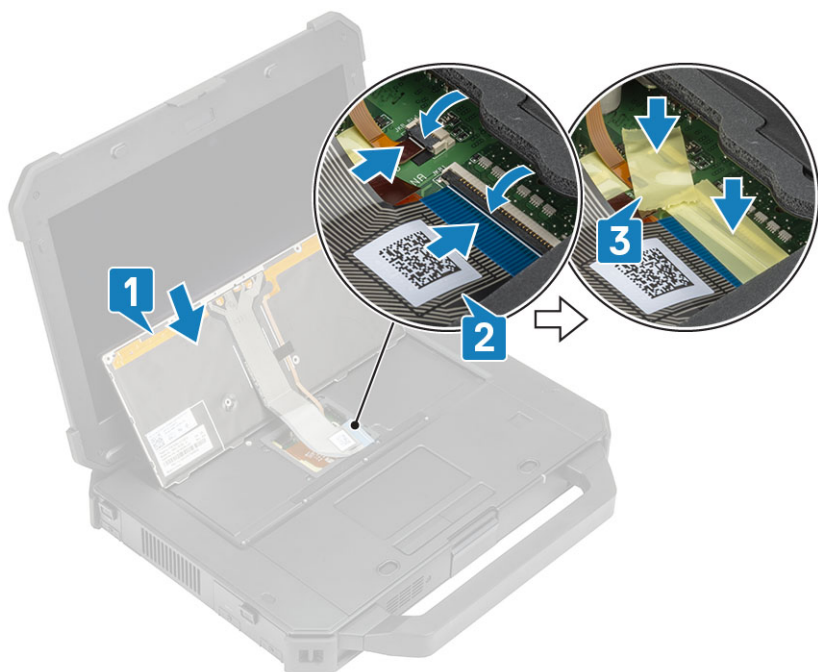
**HUOMAUTUS:** Saatat tarvita pinsettejä emolevyllä olevien näppäimistön ja taustavalon joustavan piirilevyn liitäntöjen käsittelyyn.

7. Irrota näppäimistö järjestelmästä [3].

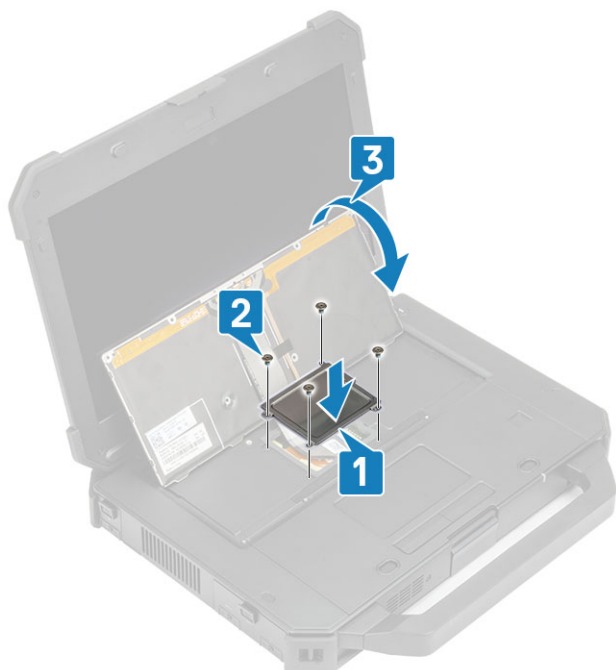


## Näppäimistön asentaminen

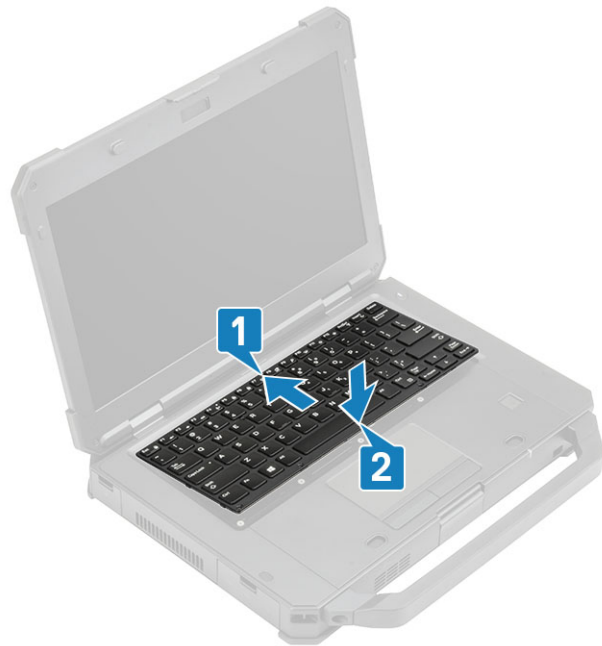
1. Asenna näppäimistö [1] ja kytke näppäimistön ja taustavalon joustava piirilevy emolevyyn [2].
2. Kiinnitä näppäimistön ja taustavalon joustavan piirilevyn liitännät eristävällä teipillä [3].



3. Asenna näppäimistön kansi [1] ja kiinnitä se koteloon kiristämällä neljä M2\*3-ruuvia [2].
4. Käännä näppäimistö [3] ympäri kotelon päällä [3].



5. Työnnä näppäimistöä näyttöä kohti [1] kohdistaksesi ruuvireiät [2].



6. Kiinnitä näppäimistö tietokoneeseen asentamalla kuusi M2.5\*5-ruuvia.



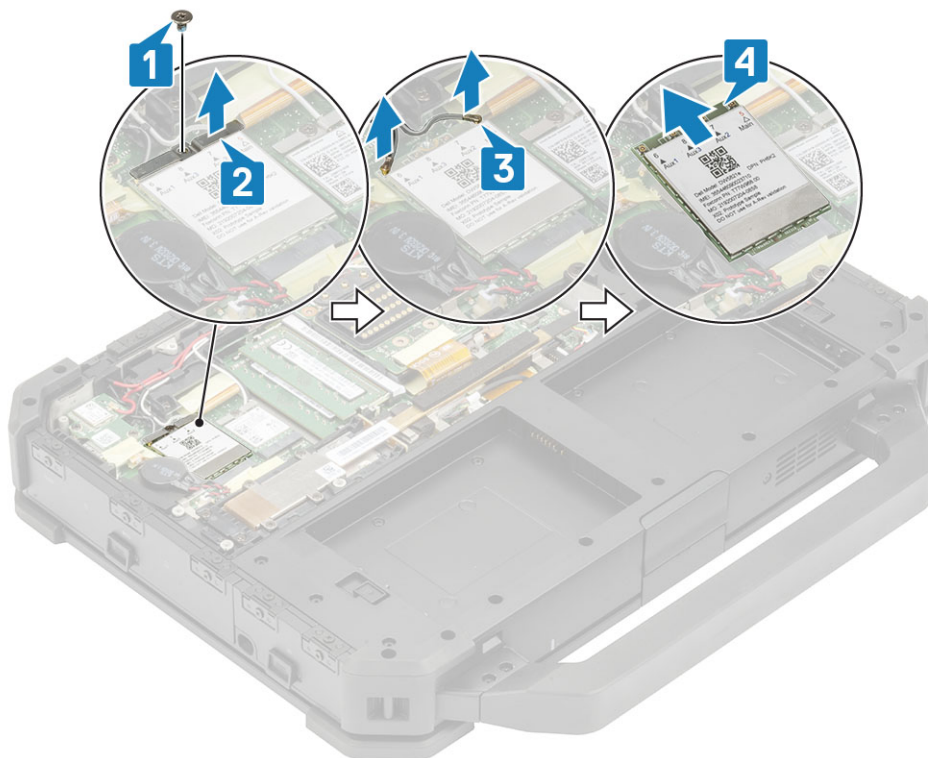
7. Noudata [Tietokoneen käsittelemisen jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## WWAN-kortti

### WWAN-kortin irrottaminen

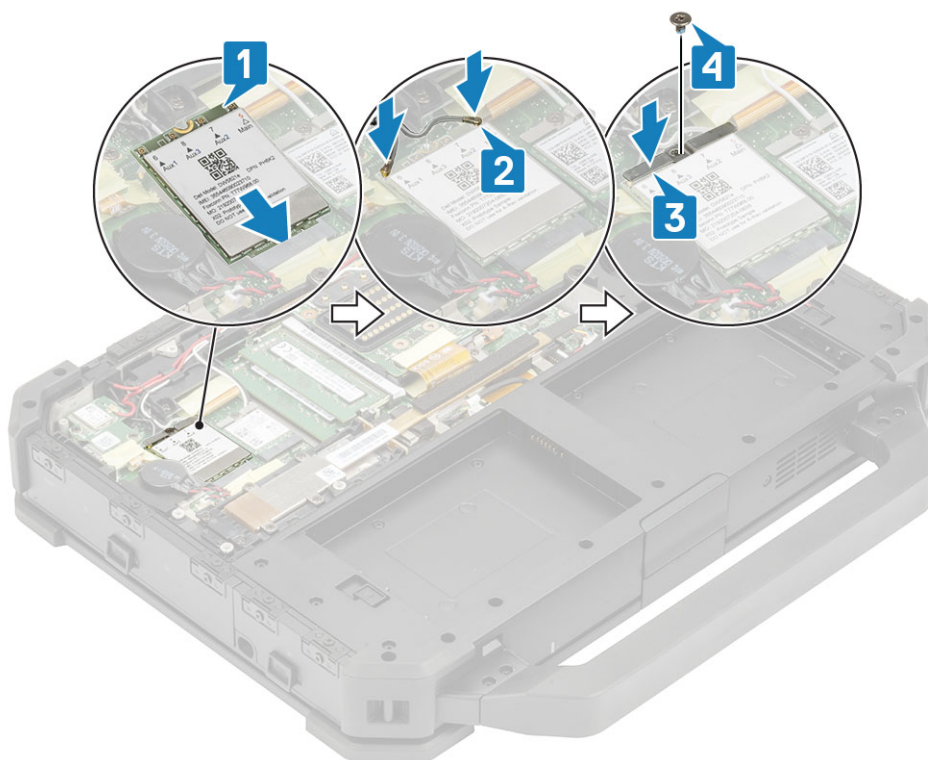
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
3. Irrota M2\*3-ruuvi [1] ja irrota metallipidike [2] WWAN-kortista.

4. Irrota antennikaapelit [3] ja irrota WWAN-kortti [4] emolevyn M.2-paikasta.



## WWAN-kortin asentaminen

1. Asenna WWAN-kortti emolevyn M.2-paikkaan [1] ja kytke antennikaapelit [2].
2. Kiinnitä WWAN-kortti metallipidikkeellä [3] ja kiristä M2.3-ruuvi [4], jolla WWAN-kortti kiinnittyy emolevyyn.



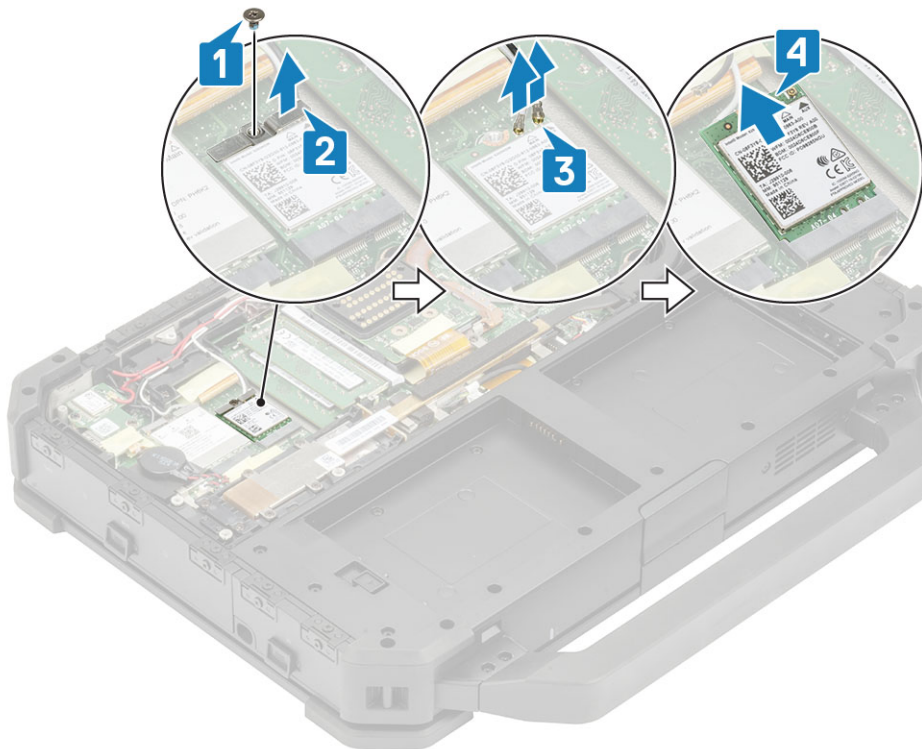
3. Asenna:
- a. [Kotelon alakansi](#)

- b. [Akut](#)
- 4. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## WLAN-kortti

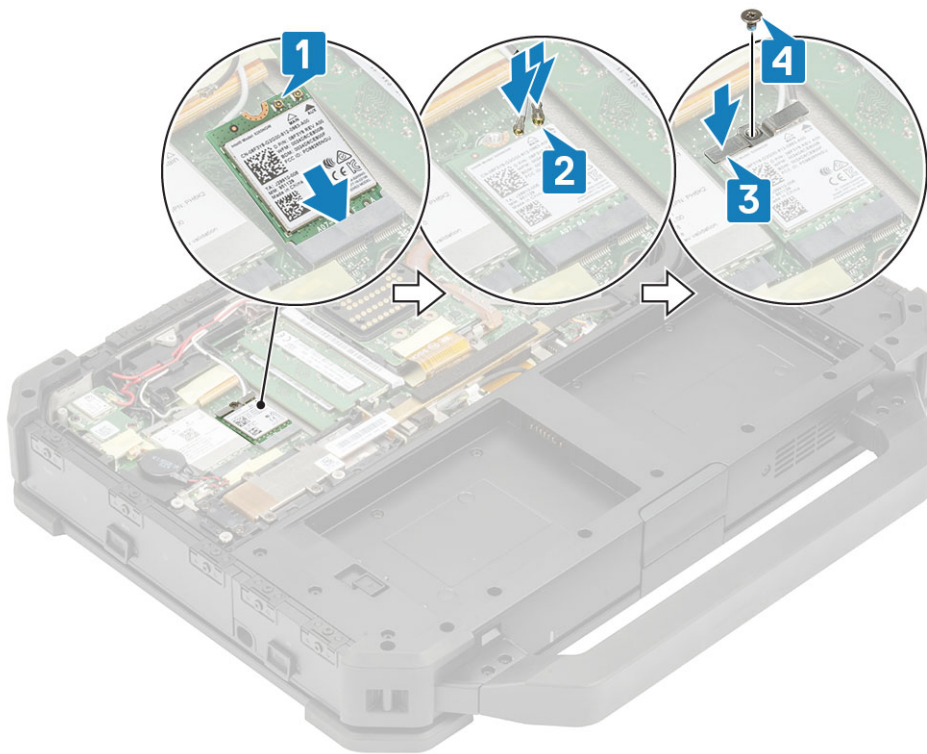
### WLAN-kortin irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
3. Irrota M2\*3-ruuvi [1] ja irrota metallipidike [2] WLAN-kortista.
4. Irrota antennikaapelit [3] ja irrota WLAN-kortti [4] emolevyn M.2-paikasta.



### WLAN-kortin asentaminen

1. Asenna WLAN-kortti emolevyn M.2-paikkaan [1] ja kytke antennikaapelit [2].
2. Aseta metallikiinnike WLAN-kortille [3] ja kiinnitä se M2\*3-ruuvilla [4].

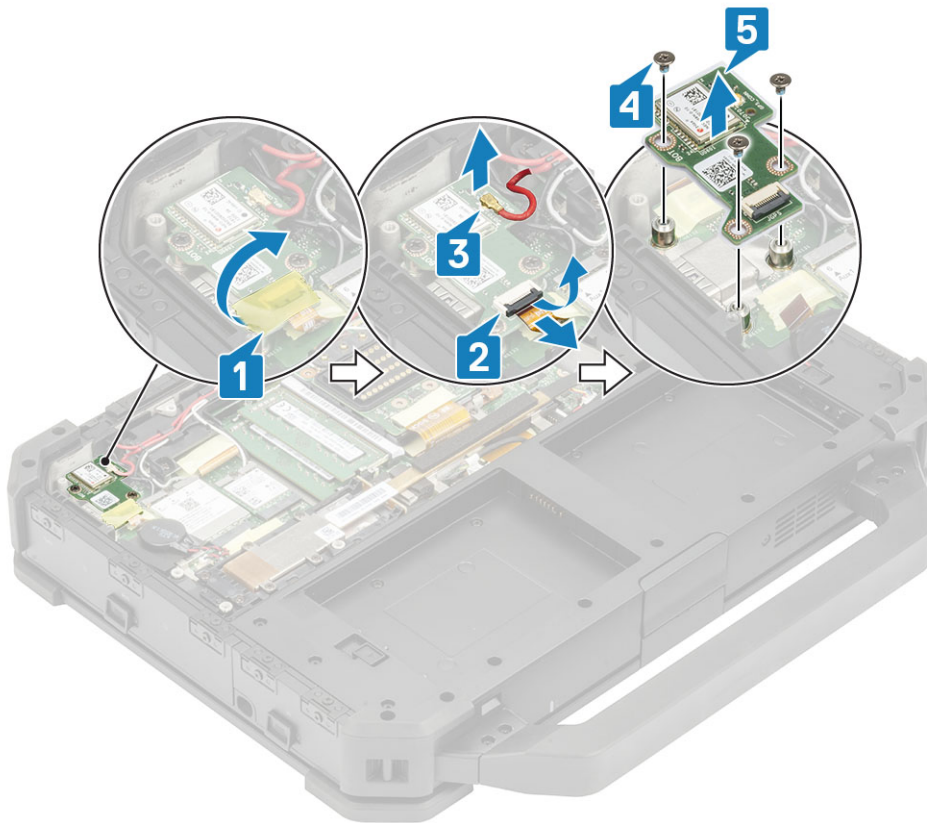


3. Asenna seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan menettelyä.

## GPS (Global Positioning System)

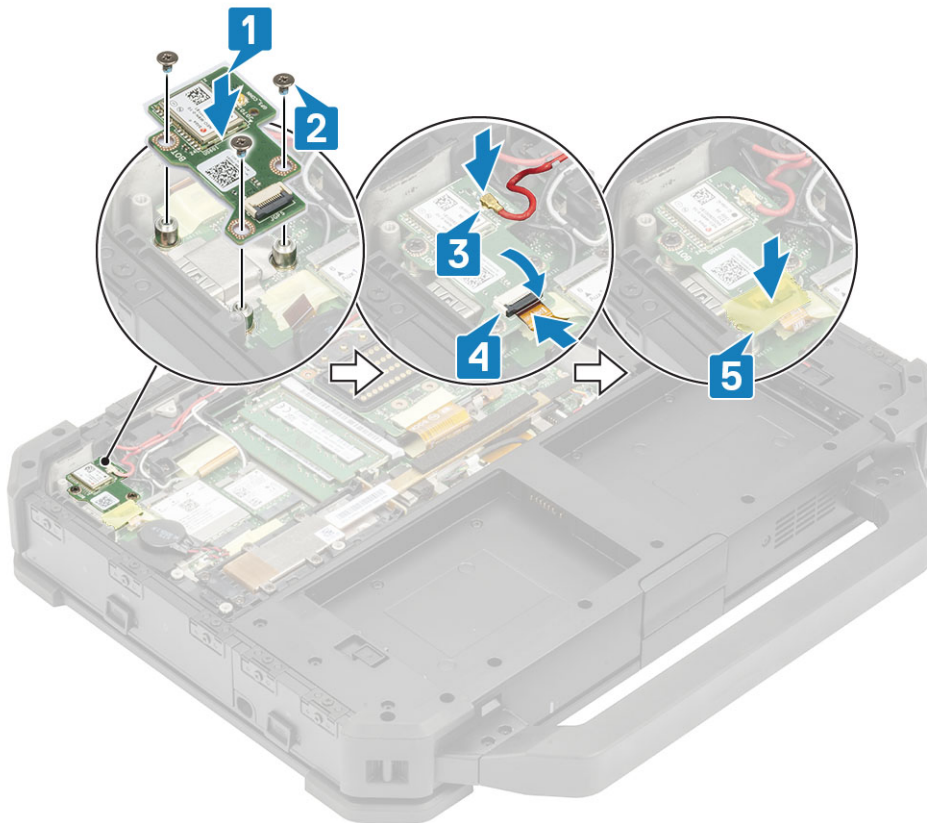
### GPS-moduulin irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
3. Irrota teippi GPS-moduulin joustavan piirilevyn päältä [1].
4. Irrota GPS-moduulin joustavan piirilevyn liitin [2] ja antennikaapelit GPS-moduulista [3].
5. Irrota kolme M2.5\*5-ruuvia [4] ja nosta GPS-moduuli irti emolevystä [5].



## GPS-moduulin asentaminen

1. Kohdista ja aseta GPS-moduuli emolevylle ja kiristä GPS-moduulin kolme M2.5\*5-ruuvia [2].
2. Kytke antennikaapeli [3], GPS-moduulin joustava piirilevy (emolevyn puoli ensin) [4] ja kiinnitä se teipillä [5].

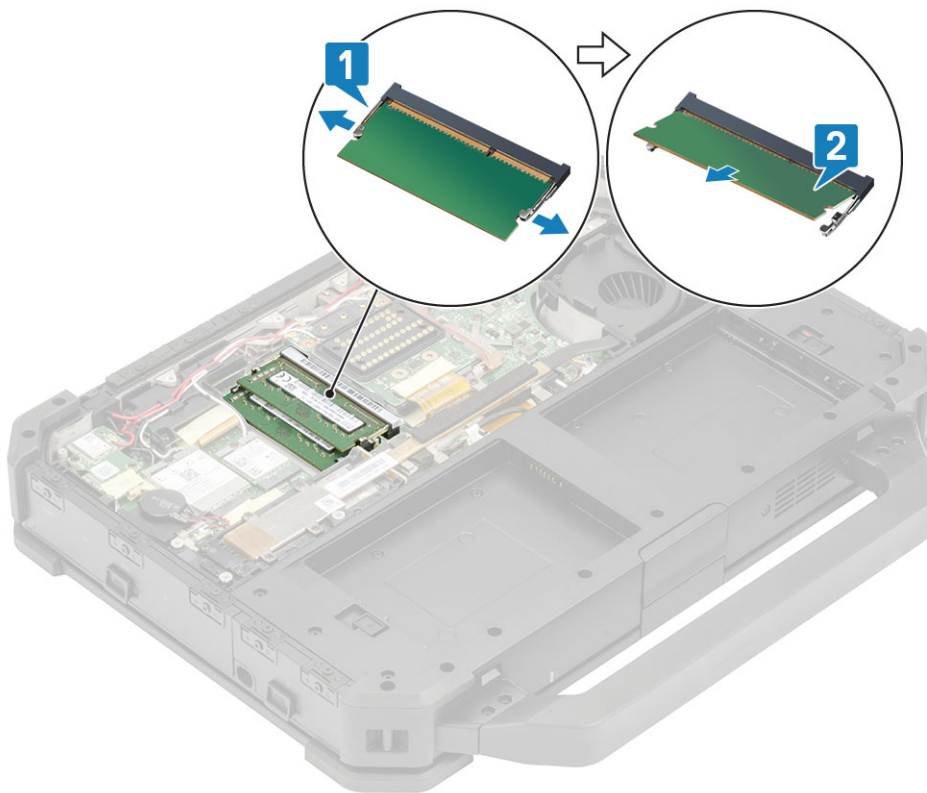


3. Asenna seuraavat:
  - a. [Kotelon alakansi](#)
  - b. [Akut](#)
4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Muistimoduulit

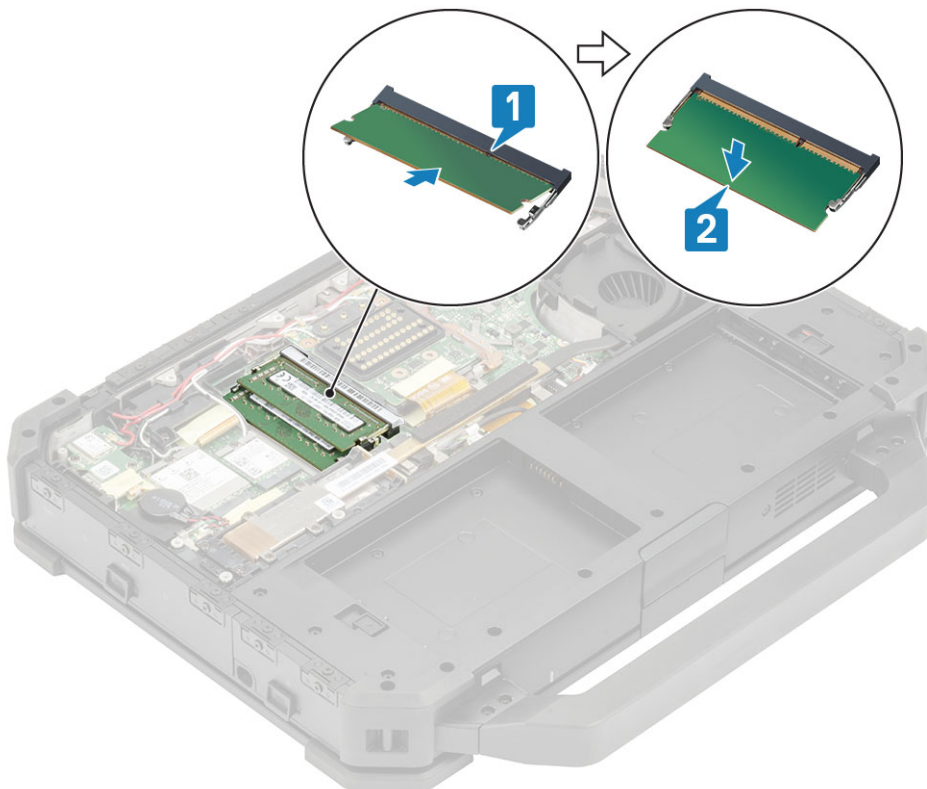
### Muistin irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
3. Vedä salpoja, joilla muistimoduuli on kiinnitetty [1], niin, että moduuli vapautuu kannastaan. Irrota muistimoduuli [2] emolevyn kannasta.



## Muistin asentaminen

1. Kohdista muistimoduuli lovettuun kantaan [1] suoraan kulmaan ja paina muistimoduulia [2], kunnes salvat kiinnittävät sen.



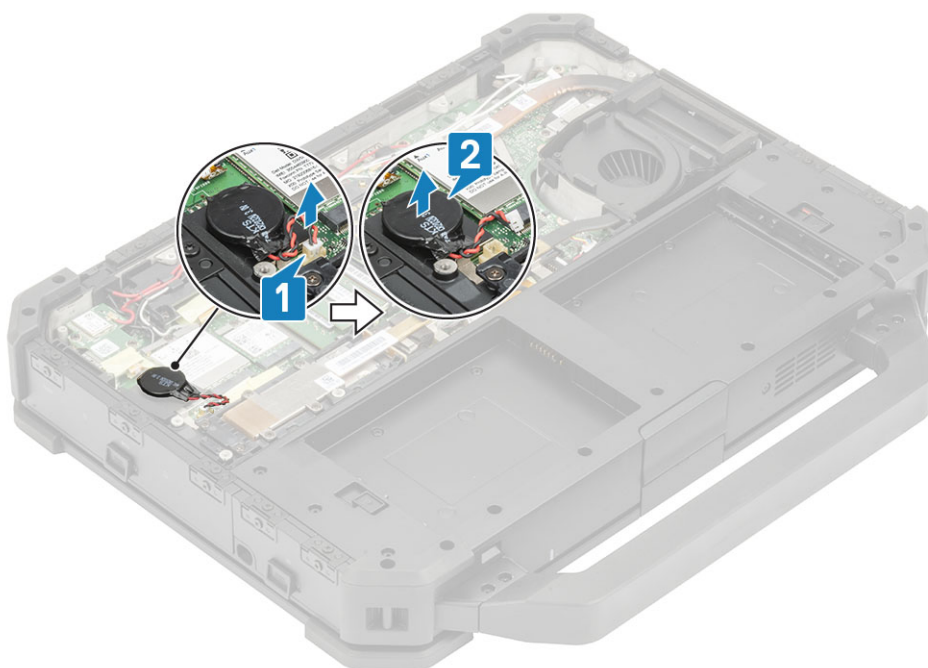
2. Asenna:
  - a. [Akut](#)

- b. [Kotelon alakansi](#)
3. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Nappiparisto

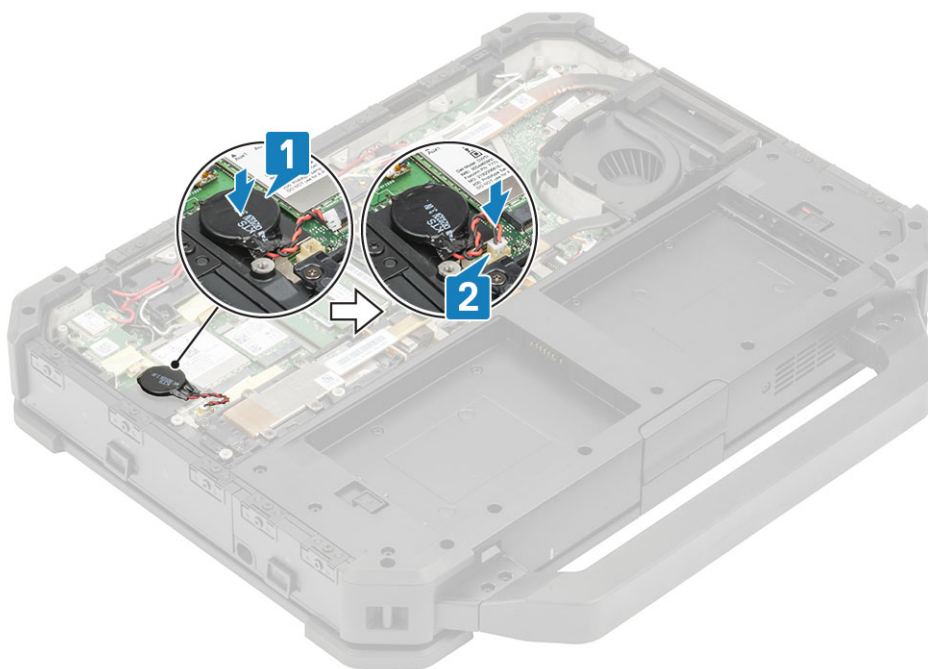
### Nappipariston irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Kotelon alakansi](#)
  - b. [Akut](#)
3. **ⓘ HUOMAUTUS:** Nappipariston poistaminen tai irrottaminen saattaa palauttaa emolevyn/BIOSin/järjestelmän ajan oletusarvoihin tai ottaa käyttöön BitLockerin tai muun vastaavan suojausprotokollan.  
Irrota nappipariston liitin emolevystä [1] ja irrota se järjestelmästä [2].



### Nappipariston asentaminen

1. Asenna nappiparisto [1] ja kytke nappipariston liitäntä emolevyyn [2].

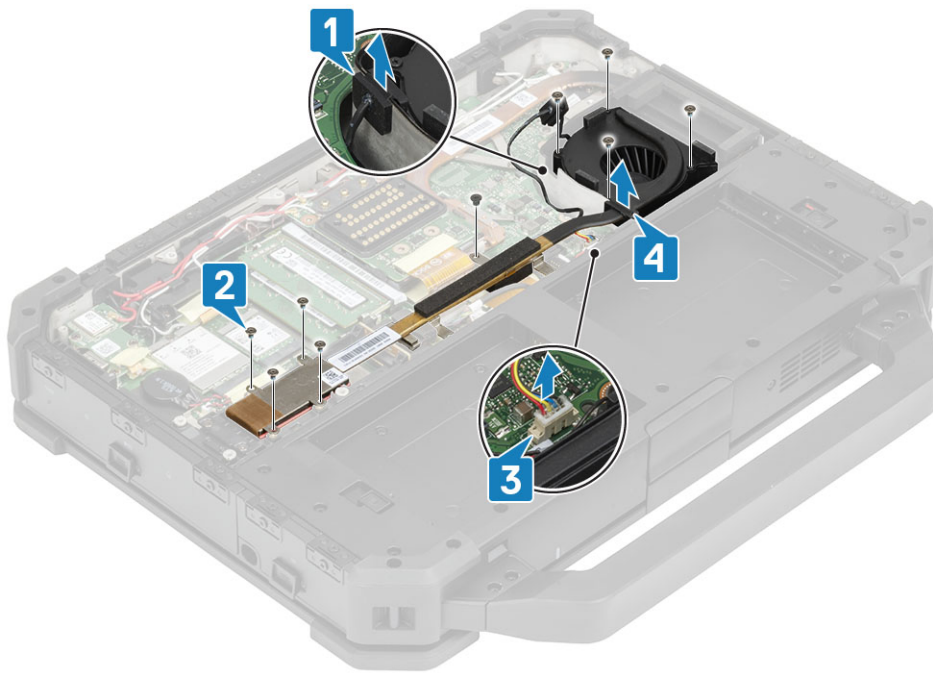


2. Asenna:
  - a. [Kotelon alakansi](#)
  - b. [Akut](#)
3. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

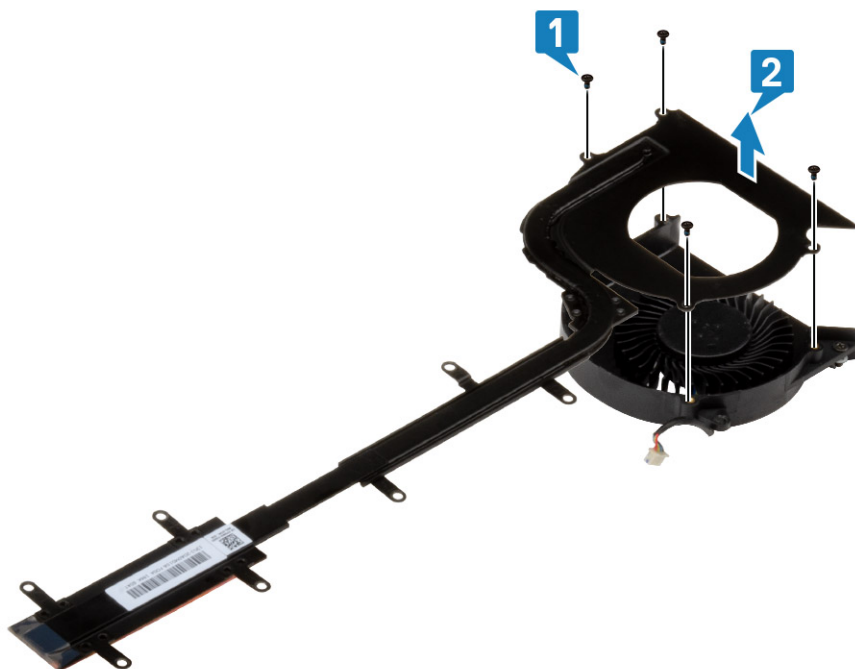
## PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano

### PCIe-jäähdytyslementtikokoonpanon irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
3. Irrota kumiholkki [1] ja irrota SSD-kehikon neljä M2\*3-ruuvia.
4. Irrota neljä M2.5\*5-ruuvia tuulettimesta ja yksi M2\*3-ruuvi telakan korokkeesta [2].
5. Irrota tuulettimen kaapeli [3] ja nosta PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano [4] tietokoneesta.

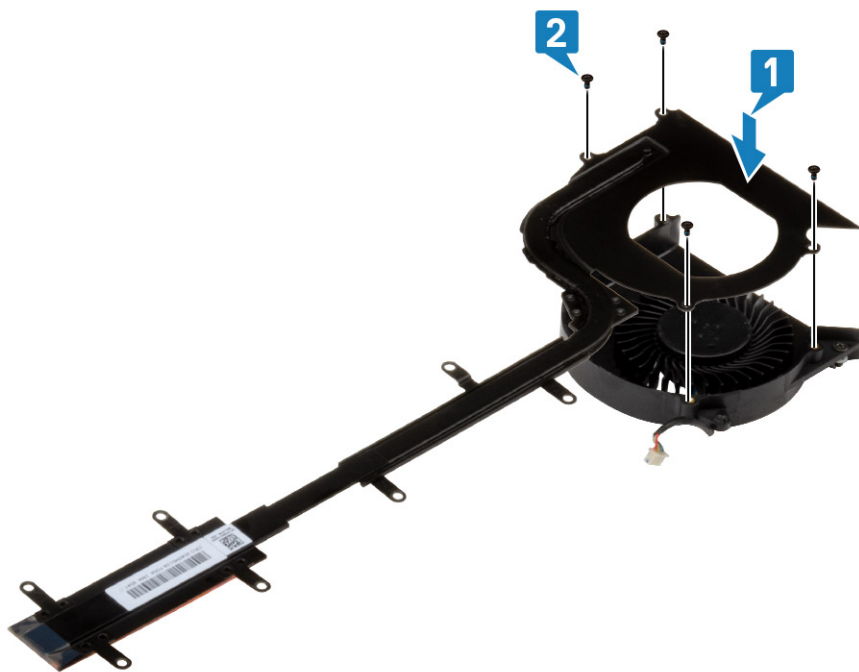


6. Irrota neljä M2\*3-ruuvia [1] irrottaaksesi jäähdytyslementin tuulettimesta [2].

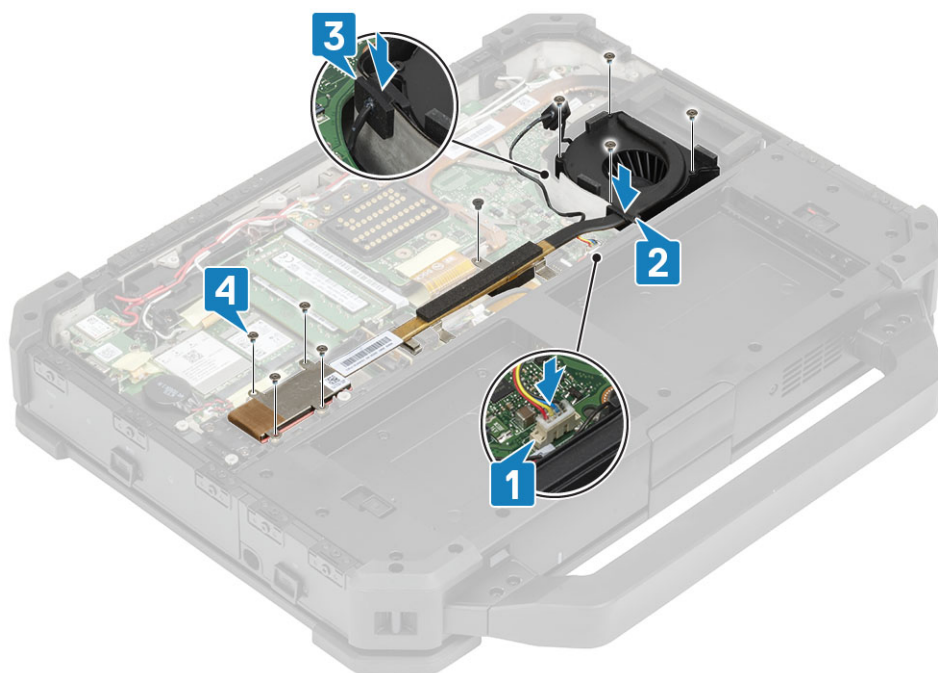


## PCIe-jäähdytyslementtikokoonpanon asentaminen

1. Aseta tuuletin takaisin jäähdytyslementtikokoonpanoon [1] ja kiinnitä se neljällä M2\*3-ruuvilla [2].



2. Kytke tuulettimen kaapeli emolevyyn [1] ja asenna PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano koteloon [2].
3. Asenna kumiholkki [3] ja neljä M2.5\*5-ruuvia tuulettimen koteloon.
4. Asenna neljä M2\*3-ruuvia SSD-kehikkoon ja yksi M2\*3-ruuvi telakan korokkeeseen [4].



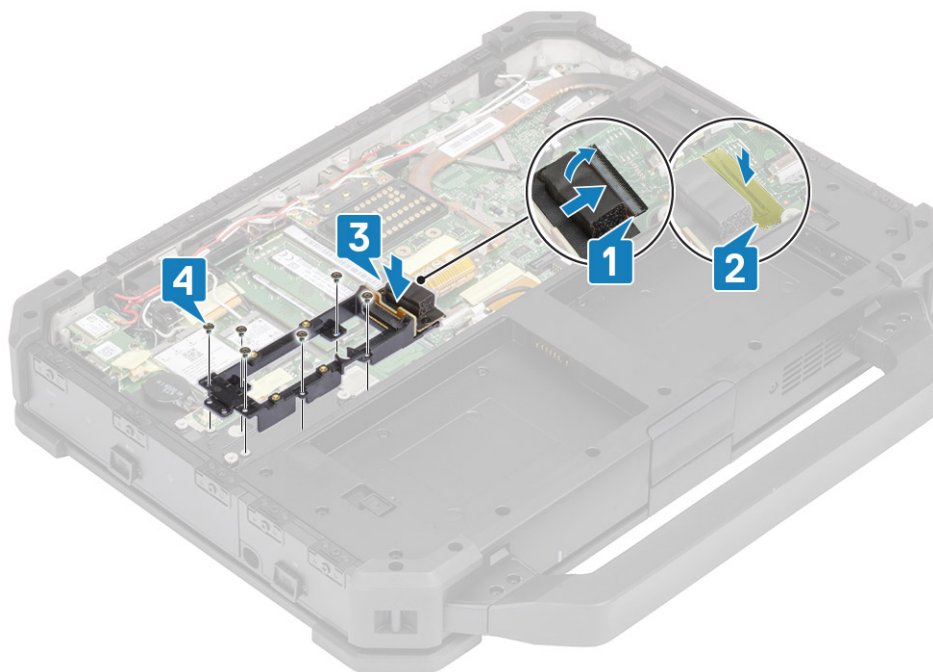
5. Asenna seuraavat:
  - a. [Kotelon alakansi](#)

- b. [Akut](#)
- 6. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Ensisijainen SSD-kisko

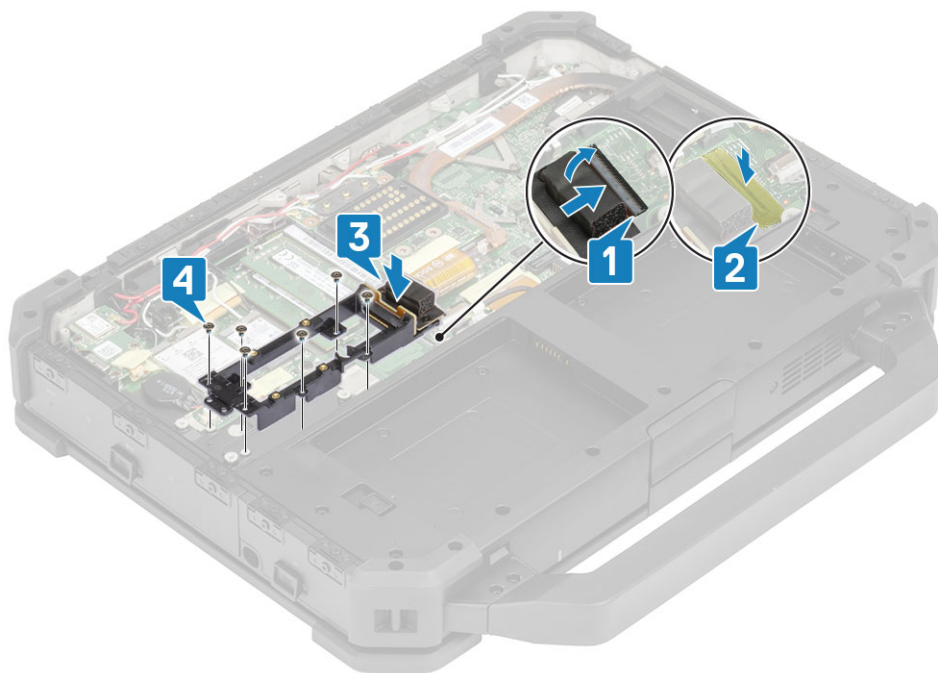
### Ensisijaisen SSD-levyn kiskon irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Ensisijainen SSD-levy](#)
  - c. [Kotelon alakansi](#)
  - d. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
3. Irrota sähköä johtava teippi SSD-levyn joustavan piirilevyn liitännästä [1] ja irrota piirilevy [2].
4. Irrota 6 M2\*3-ruuvia [3] ja irrota se tietokoneesta [4].



### Ensisijaisen SSD-kiskon asentaminen

1. Liitä SSD-kaapeli [1] emolevyyn ja kiinnitä se teipillä [2].
2. Asenna ensisijainen SSD-kisko [3] emolevyyn ja kiristä kuusi M2\*3-ruuvia [4], joilla se kiinnittyy emolevyyn.

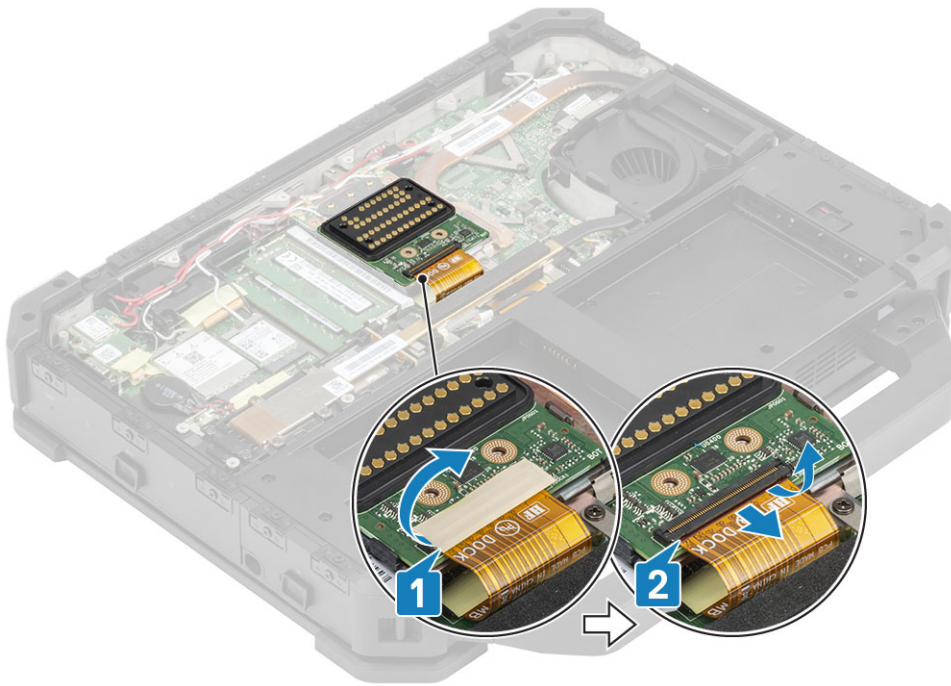


3. Asenna seuraavat:
  - a. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [Ensisijainen SSD-levy](#)
  - d. [Akut](#)
4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

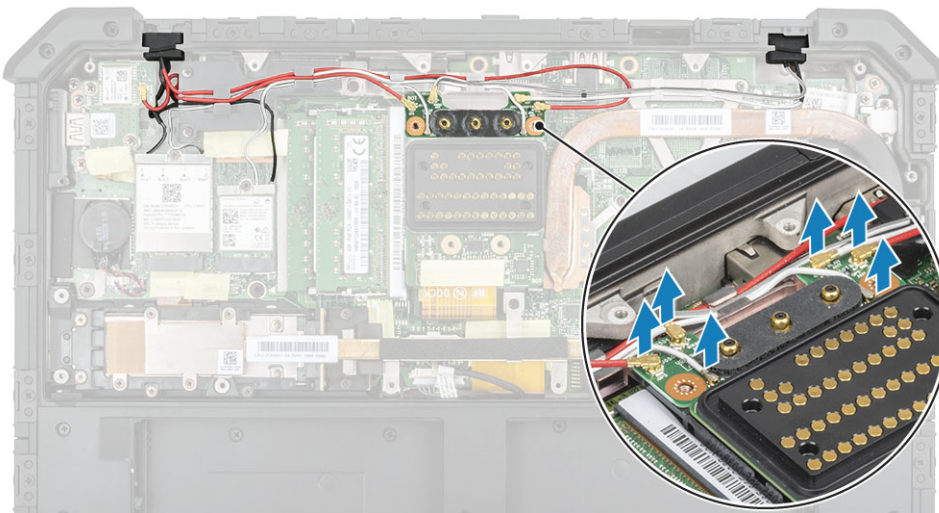
## Telakointiporttikokoonpano

### Telakointiporttikokoonpanon irrottaminen

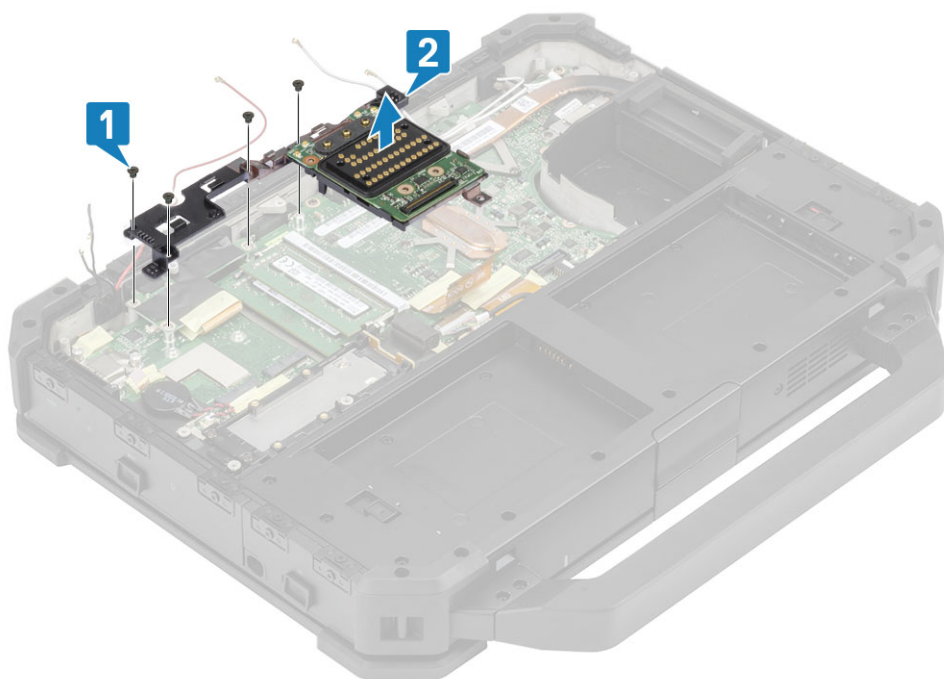
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
3. Irrota telakan joustavan piirilevyn kiinnitysteippi [1] ja irrota telakan joustava piirilevy [2].



4. Irrota antennikaapelit RF-läpivientiliitännöistä ja poista antennikaapeli telakointikokoonpanon reitityskanavista..

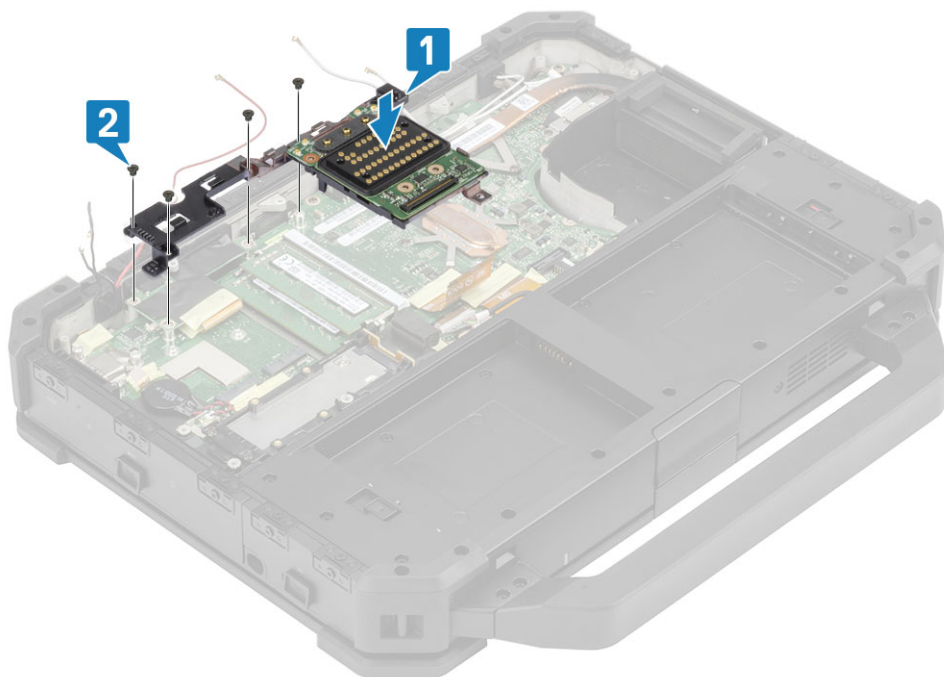


5. Irrota neljä M2.5\*5-ruuvia [1] ja irrota telakointikorttikokoonpano kotelosta [2].

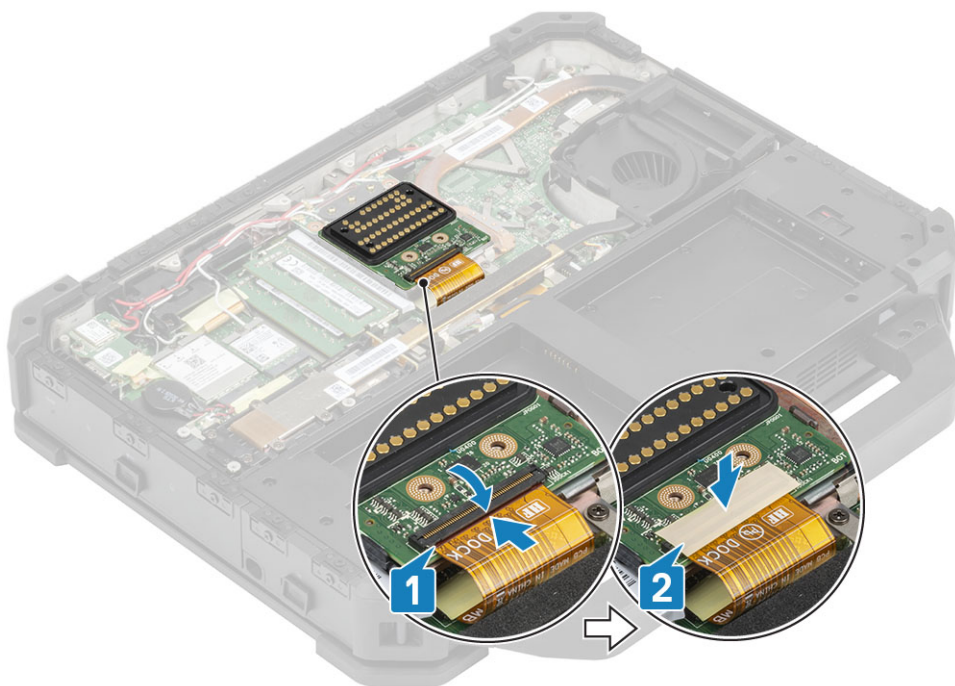


## Telakointiporttikokoonpanon asentaminen

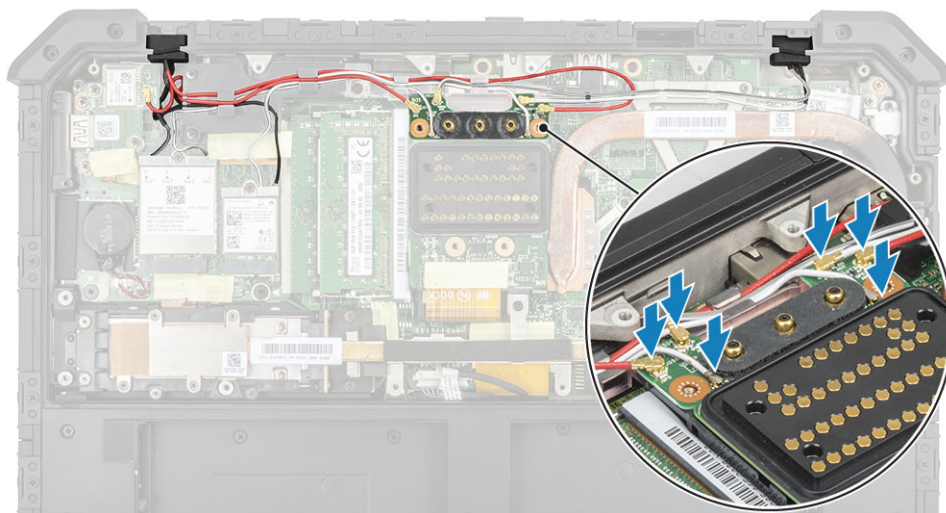
1. Aseta telakointiporttikokoonpano paikalleen [1] ja asenna neljä M2.5\*5-ruuvia [2], joilla se kiinnittyy emolevyyn.



2. Liitä telakointiportin joustava piirilevy [1] ja kiinnitä se teipillä [2].



3. Kiinnitä antennikaapelit reitityskanaviin ja kytke antennikaapelit RF-läpivientiliitännöihin .



4. Asenna seuraavat:
- PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - Akut
  - Kotelon alakansi
5. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

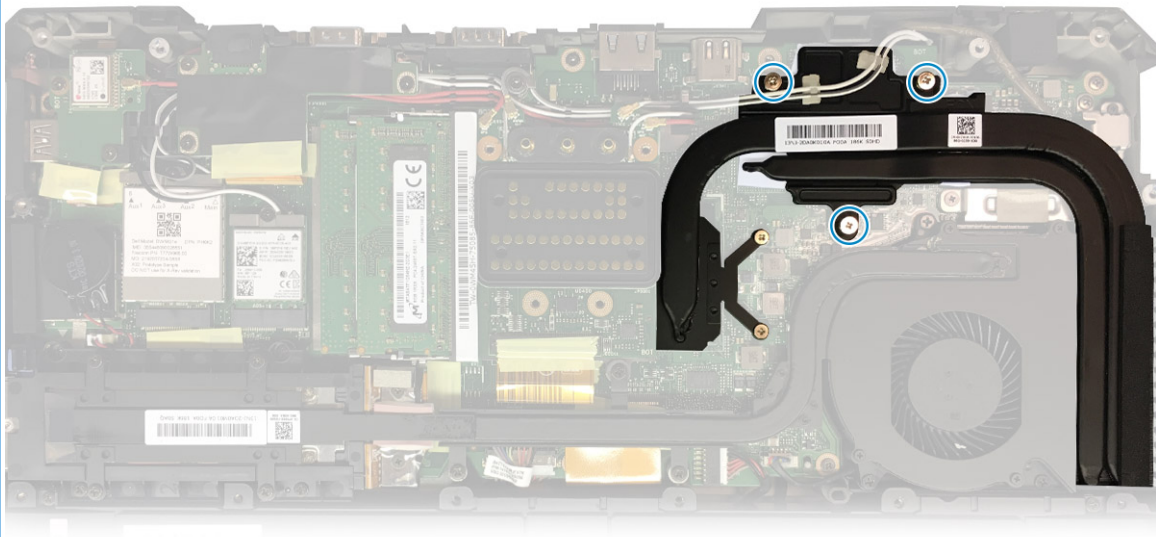
## Jäähdytyslementtikokoonpano

### Jäähdytyslementtikokoonpanon irrottaminen

- Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
- Irrota seuraavat:
  - Akut
  - Kotelon alakansi
  - WLAN-kortti

- d. WWAN-kortti
- e. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
- f. Telakointiporttikokoonpano

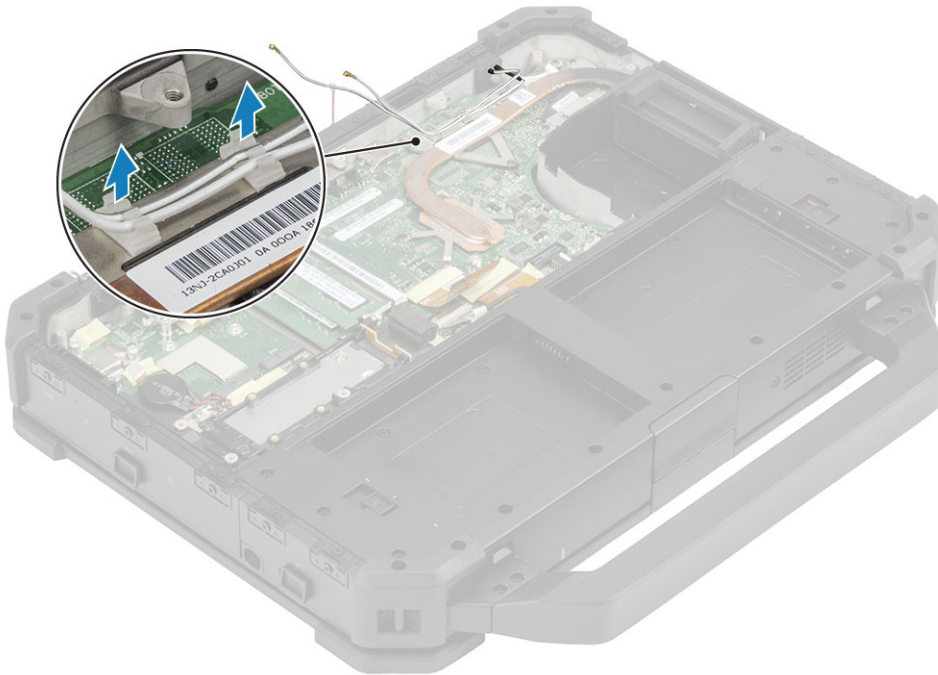
3. **HUOMAUTUS:** Tilauksen kokoonpanosta riippuen järjestelmässä voi olla kumpi tahansa jäähdytyslementtikokoonpano.



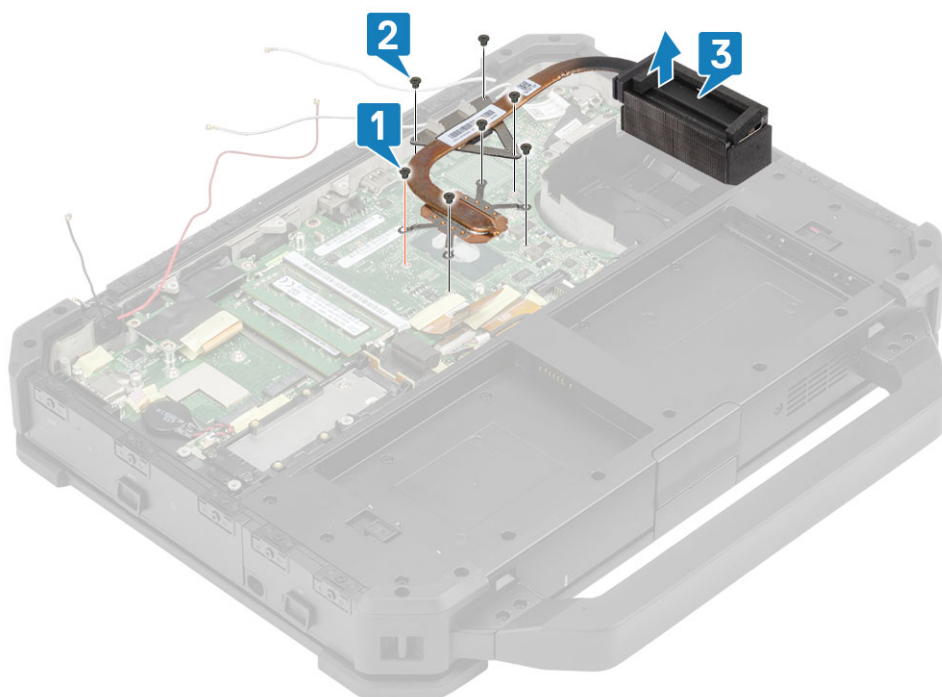
jäähdytyslementtikokoonpano

DSC-

Irrota antennikaapelit jäähdytyslementin putken kielekkeistä.



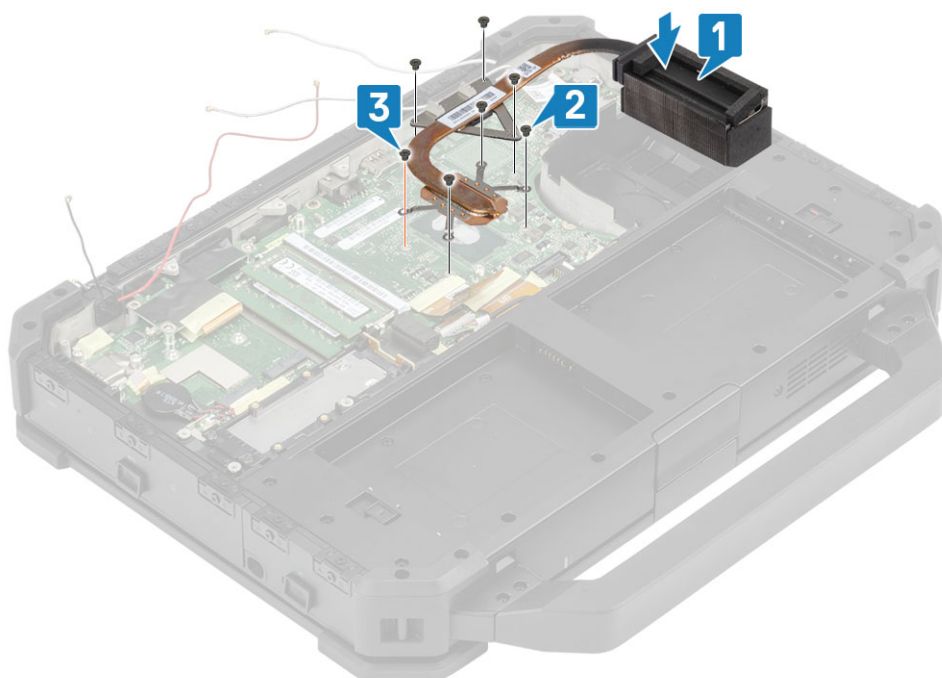
- 4. Irrota viisi M2.5\*5-ruuvia [1] ja kaksi M1.6\*5-ruuvia [2] jäähdytysmoduulista.
- 5. Nosta jäähdytyslementtikokoonpano pois tietokoneesta [3].



**HUOMAUTUS:** Erillisellä näytönohjaimella varustettujen järjestelmien jäähdytyslementtikokoonpano poikkeaa järjestelmistä, joissa on integroitu näytönohjain.

## Jäähdytyslementtikokoonpanon asentaminen

1. Asenna jäähdytyslementtikokoonpano [1] tietokoneeseen ja kiristä suorittimen lähellä olevat kaksi M1.6\*5-ruuvia [2].
2. Asenna viisi M2.5\*5-ruuvia [3], joilla jäähdytyslementti kiinnittyy emolevyyn.



3. Vedä antennikaapelit jäähdytyslementin putken reitityskanavan läpi.



4. Asenna seuraavat:
  - a. Telakointiporttikokoonpano
  - b. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - c. WWAN-kortti
  - d. WLAN-kortti
  - e. Kotelon alakansi
  - f. Akut
5. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Takimmainen I/O-kortti

### Takimmaisen I/O-kortin irrottaminen

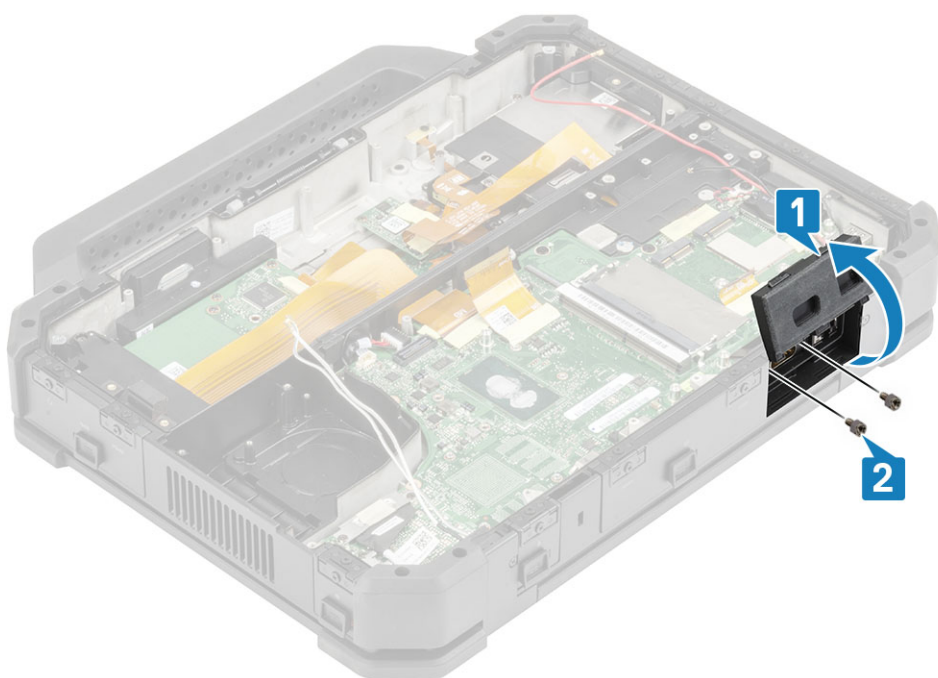
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.

**HUOMAUTUS:** Takimmaisen I/O-tilan kansiruuvit irrotetaan ja asennetaan 5 mm:n hylsyavaimella.

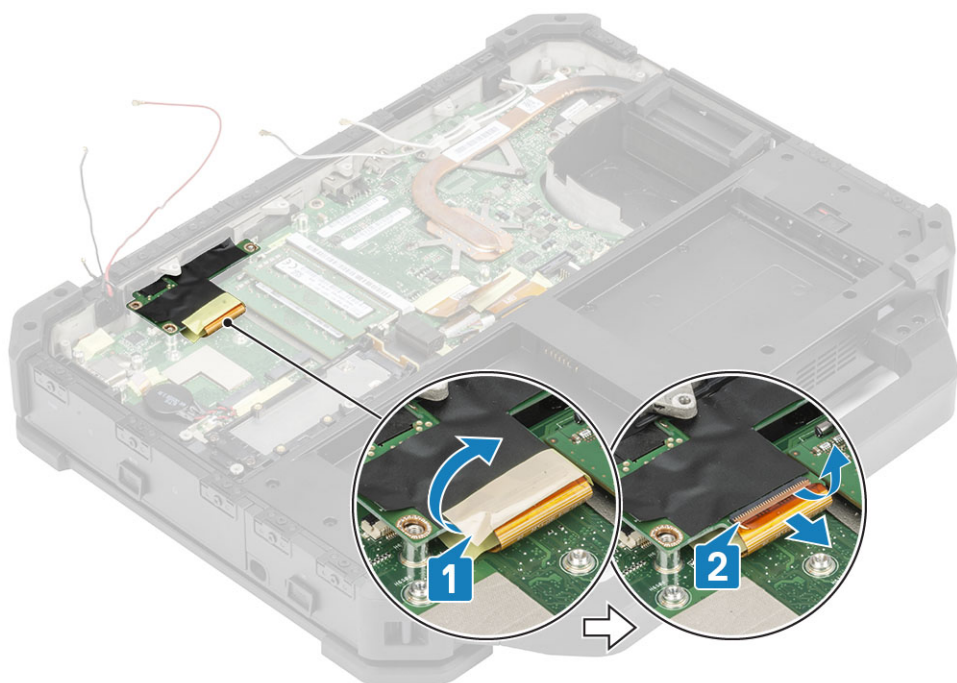
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. WLAN-kortti
  - c. WWAN-kortti
  - d. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - e. Telakointiporttikokoonpano
  - f. Kotelon alakansi

**VAROITUS:** Seuraavat epoksiruuvien paikat edellyttävät erityistä huomiota. Näiden ruuvien irrottaminen on hankalaa ja saattaa aiheuttaa vaurioita. Käytä kullekin ruuville sopivaa ruuvitalttaa , jotta ruuvit ja niitä ympäröivä muovi eivät vahingoittuisi.

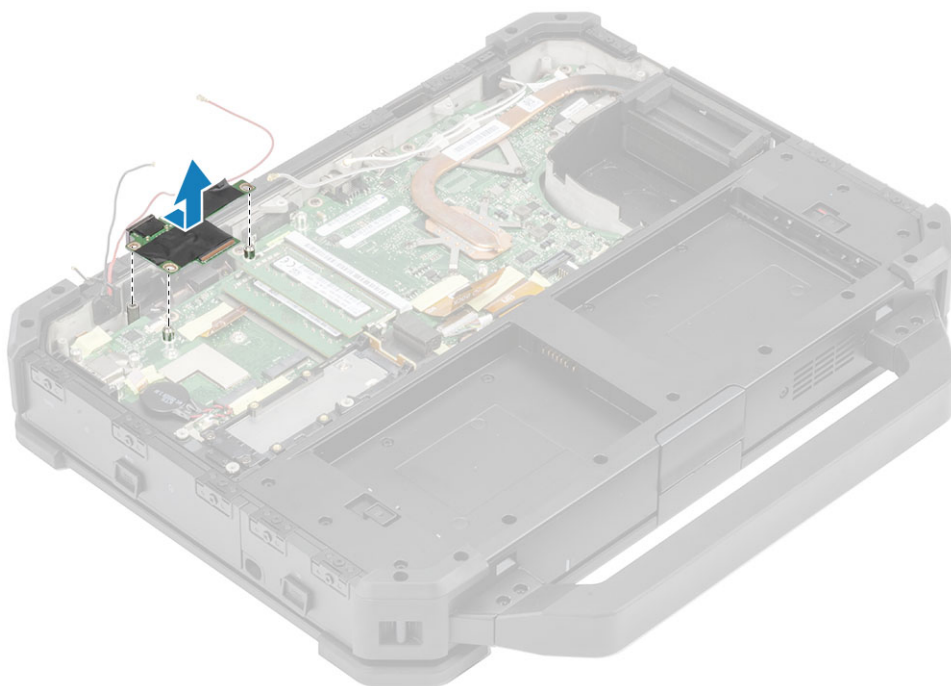
3. Avaa takimmaisen I/O-tilan luukku [1] ja irrota sarjaportin päällä olevat kaksi 5,5 mm:n epoksikansiruuvia [2].



4. Irrota teippi I/O-kortin joustavan piirilevyn päältä [1] ja irrota piirilevy [2].

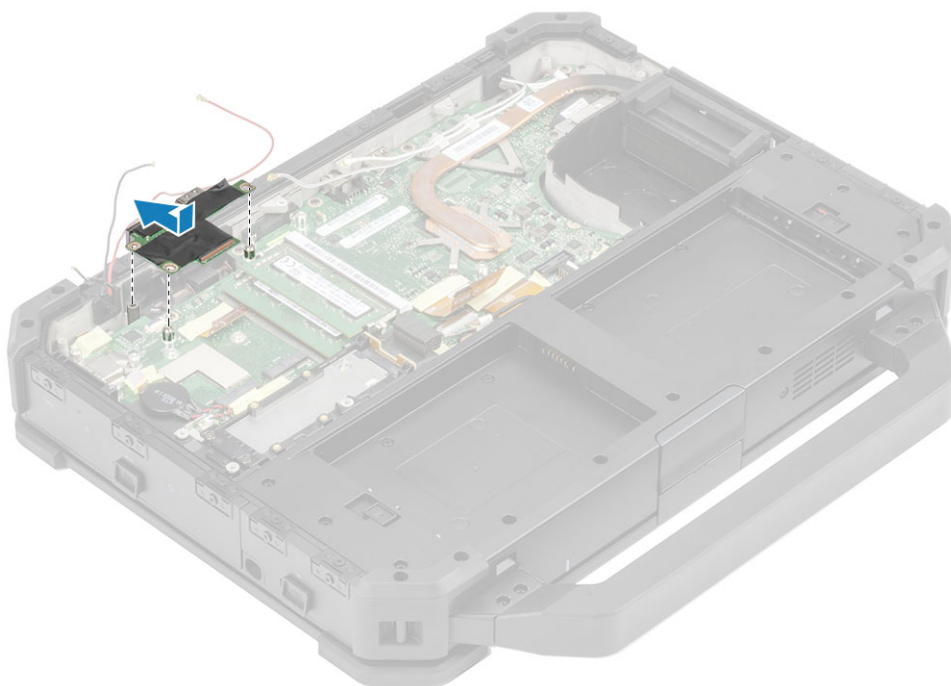


5. Nosta I/O-kortti pois järjestelmästä.



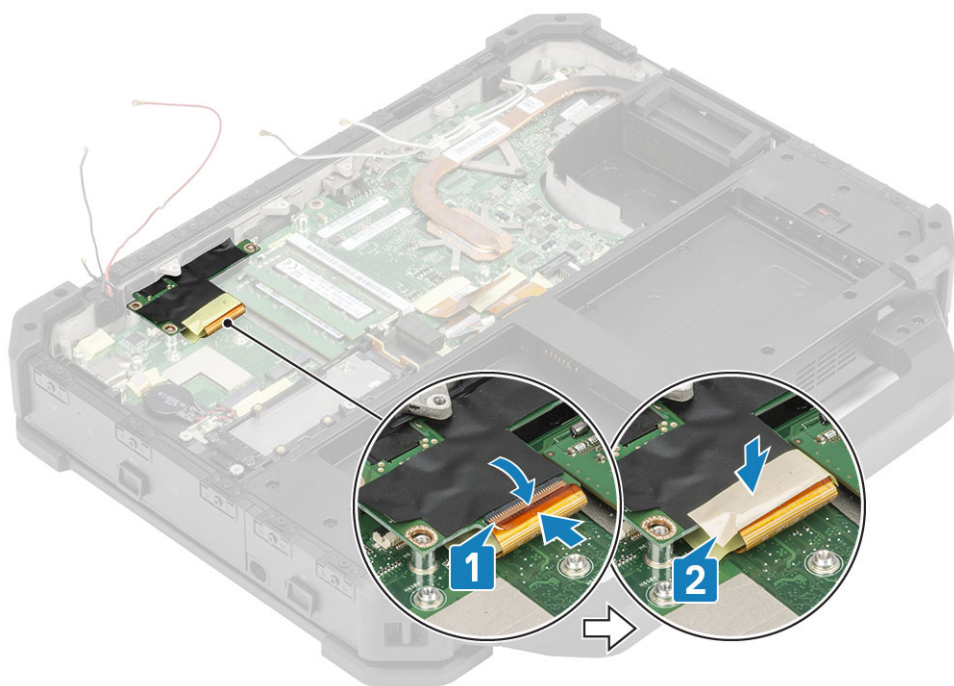
## Takimmaisen I/O-kortin asentaminen

1. Asenna takimmainen I/O-kortti emolevylle ja työnnä sarjaportti kansipaneelin läpi .

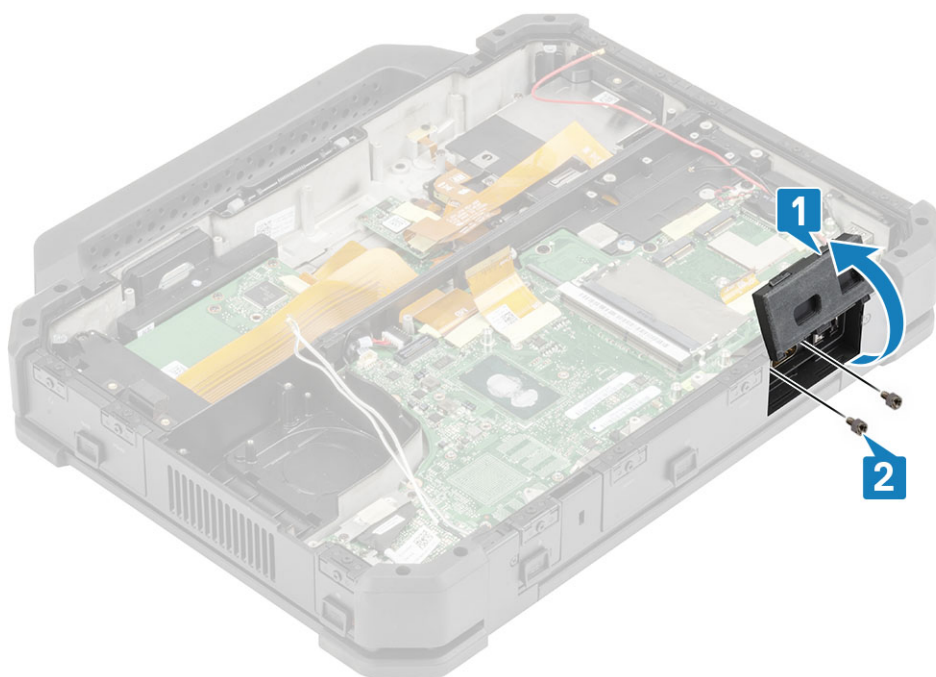


**HUOMAUTUS:** Takimmaisen I/O-tytärkortin ruuvit voidaan kiristää vasta sitten, kun telakointiporttikokoonpano on asennettu.

2. Kytke I/O-kortin joustava piirilevy [1] emolevyn ja sitten I/O-korttiin [2].



3. Avaa takimmainen luukku [1] ja kiristä takimmaisen I/O-tilan sarjaportin päällä olevat kaksi epoksikansiruuvia [2].

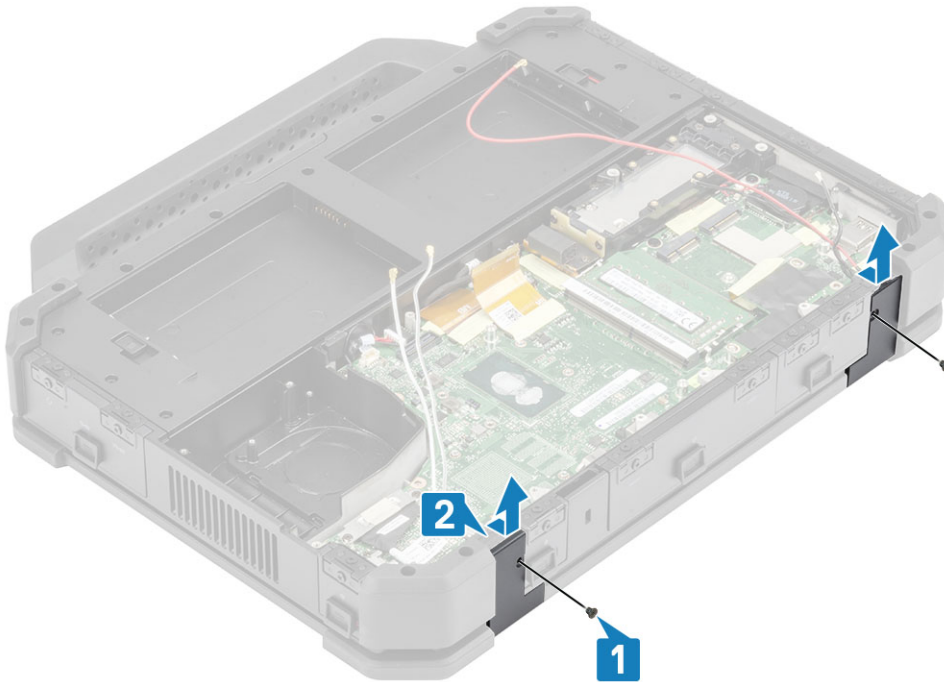


4. Asenna seuraavat:
- a. [Telakointiporttikokoonpano](#)
  - b. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - c. [WWAN-kortti](#)
  - d. [WLAN-kortti](#)
  - e. [Kotelon alakansi](#)
  - f. [Akut](#)
5. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

# Saranakannet

## Saranakansien irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [Jäähdytyslementti](#)
3. Irrota kaksi M2.5\*5-ruuvia kummaltakin puolelta [1] ja nosta pidikkeet [2] irti tietokoneesta.



4. Paina salpaa [1] ja avaa näytön kansi [2].



5. Avaa näytön kansi laajaan kulmaan ja irrota saranakannet tietokoneesta työntämällä niitä takaapäin.



## Näytön saranakansien asentaminen

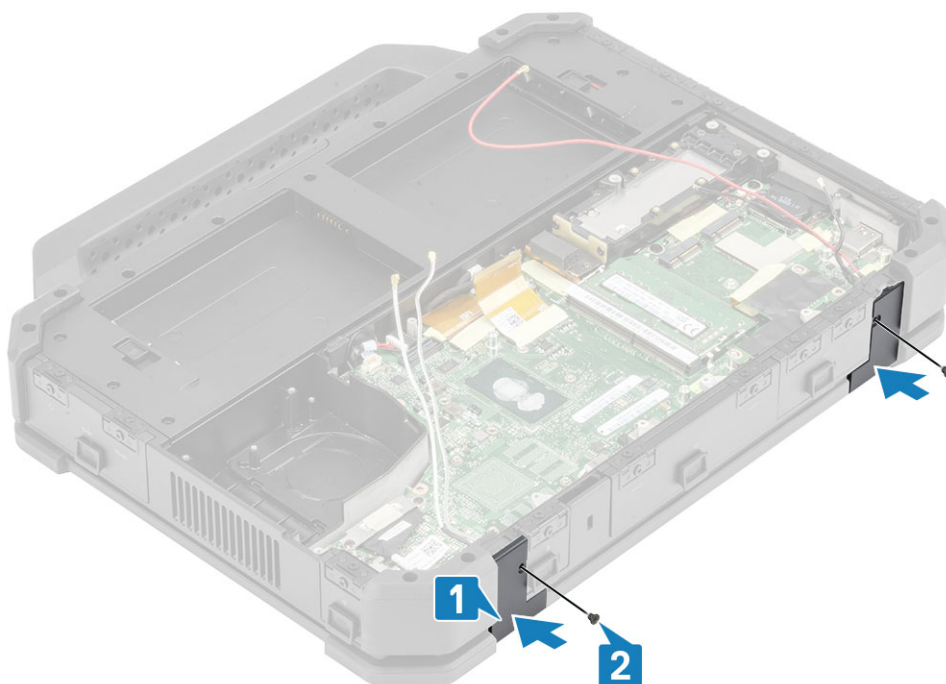
1. Paina salpaa [1] ja avaa näytön kansi [2].



2. Pidä näytön kantta reilusti avattuna ja napsauta saranakannet paikalleen edestä.



3. Aseta pidikkeet paikalleen [1] ja kiinnitä ne molemmilta puolilta kahdella M2.5\*5-ruuvilla [2].

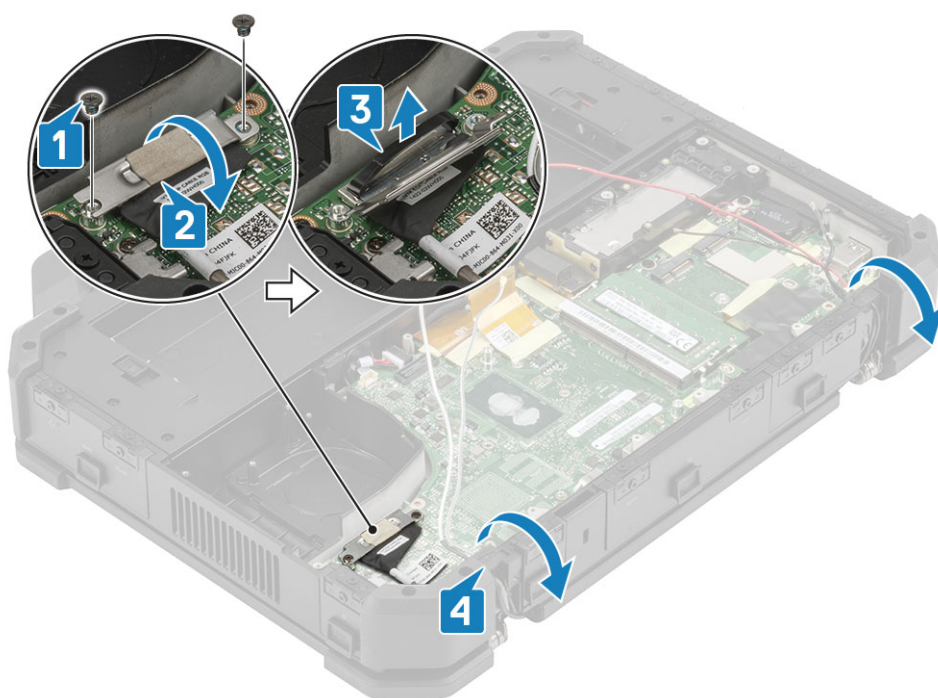


4. Asenna seuraavat:
- Jäähdytyslementti
  - Kotelon alakansi
  - Akut
5. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

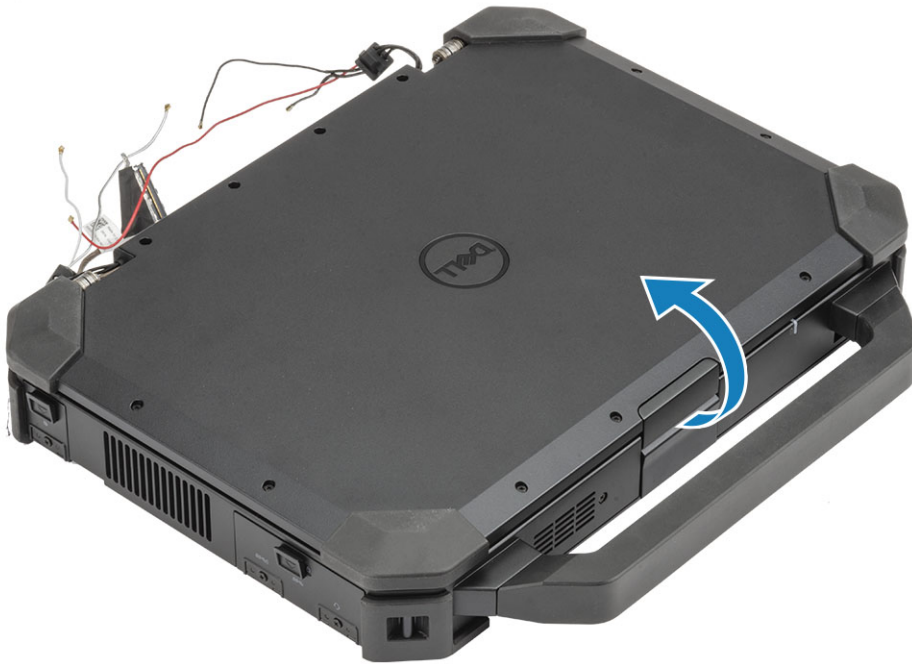
# Näyttökokoonpano

## Näyttökokoonpanon irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Telakointiporttikokoonpano](#)
  - e. [WLAN-kortti](#)
  - f. [WWAN-kortti](#)
  - g. [GPS-moduuli](#)
  - h. [Lämmönsiirrinkokoonpano](#)
  - i. [Saranakannet](#)
3. Irrota kaksi M2\*3-ruuvia [1] eDP-pidikkeestä ja käännä eDP-pidike ylösalaisin [2].
4. Irrota eDP-kaapeli emolevystä [3] ja irrota antennikaapelit reititysohjaimista [4].



5. Avaa näytön kansi.



6. **VAROITUS:** Seuraavat epoksiruuvien paikat edellyttävät erityistä huomiota. Näiden ruuvien irrottaminen on hankalaa ja saattaa aiheuttaa vaurioita. Käytä kullekin ruuville sopivaa ruuvitalttaa, jotta ruuvit ja niitä ympäröivä muovi eivät vahingoittuisi.

Löysennä saranoiden neljää epoksiruuvia [1] ja neljää saranoiden takana olevaa ruuvia irrottaaksesi näyttökokoonpanon tietokoneesta [2].

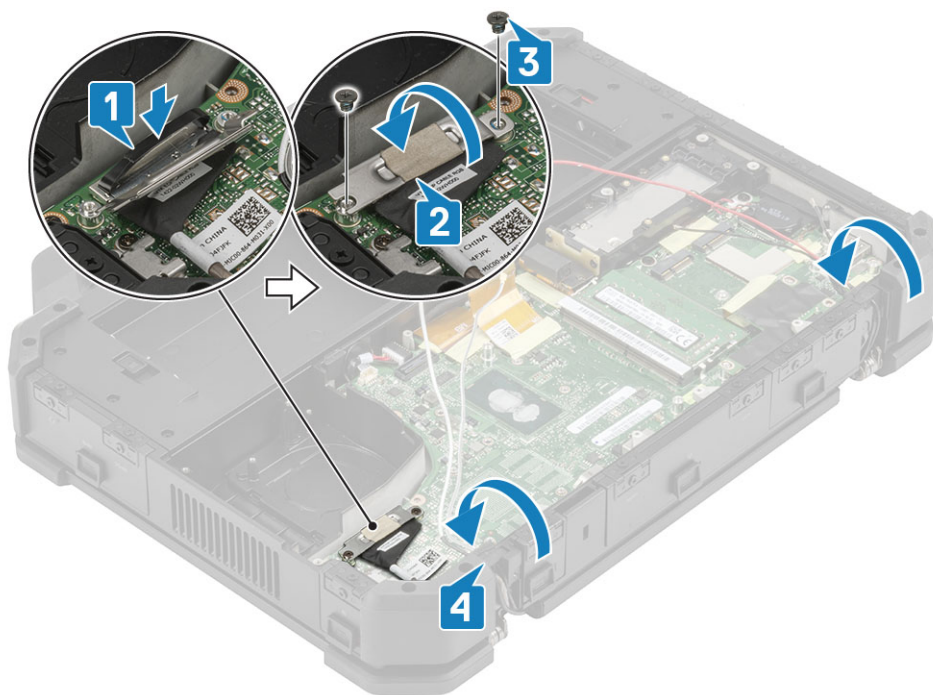


## Näyttökokoonpanon asentaminen

1. Kiristä neljä epoksiruuvia vasemmalta [1] ja oikealta [2] puolelta ja neljä saranoiden takana olevaa ruuvia.
2. Sulje kansi [3].



3. Kytke eDP-kaapeli emolevyyn [1] ja aseta eDP-pidike [2] liittimen päälle.
4. Asenna kaksi M2\*3-ruuvia [3], joilla eDP-pidike kiinnittyy emolevyyn ja vedä antennikaapelit paikalleen [4].



5. Asenna seuraavat:
  - a. [Saranakannet](#)
  - b. [Lämmönsiirrin](#)
  - c. [GPS-kortti](#)
  - d. [WLAN-kortti](#)
  - e. [WWAN-kortti](#)
  - f. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - g. [Telakointiporttikokoonpano](#)
  - h. [Kotelon alakansi](#)
  - i. [Akut](#)
6. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

# Näytön kehys- ja takakansikokoonpano

## Näyttö-, etukehys- ja takakansikokoonpanon irrottaminen

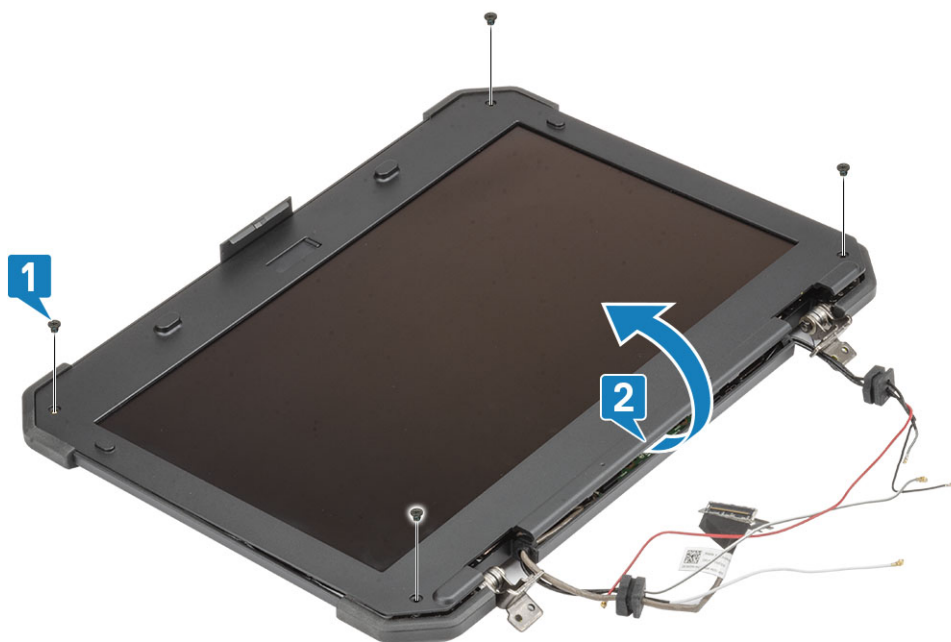
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. WLAN-kortti
  - d. WWAN-kortti
  - e. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - f. Telakointiporttikokoonpano
  - g. Lämmönsiirrin
  - h. Saranakannet
  - i. Näyttökokoonpano
3.  **VAROITUS:** Saranoiden lähellä olevat neljä M2.5-ruuvia ovat epoksinnoitettuja. Löysennä näitä ruuveja varovasti, jotta ruuvin kanta ei pyöristyisi.

Löysennä takakannen 12 M2.5-ruuvia..

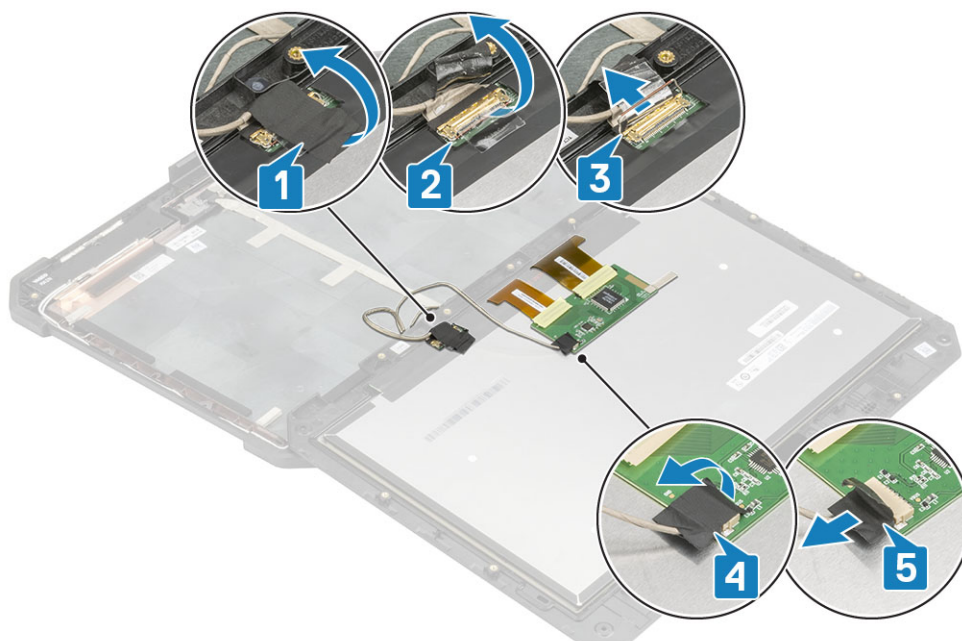


4.  **VAROITUS:** Seuraavat epoksiruuvien paikat edellyttävät erityistä huomiota. Näiden ruuvien irrottaminen on hankalaa ja saattaa aiheuttaa vaurioita. Käytä kullekin ruuville sopivaa ruuvitalttaa , jotta ruuvit ja niitä ympäröivä muovi eivät vahingoittuisi.

Irrota neljä M2.5-epoksiruuvia, joilla kehys on kiinnitetty takakanteen [1] , ja irrota alikokoonpanot toisistaan kankeamalla niitä erilleen alareunasta [2].

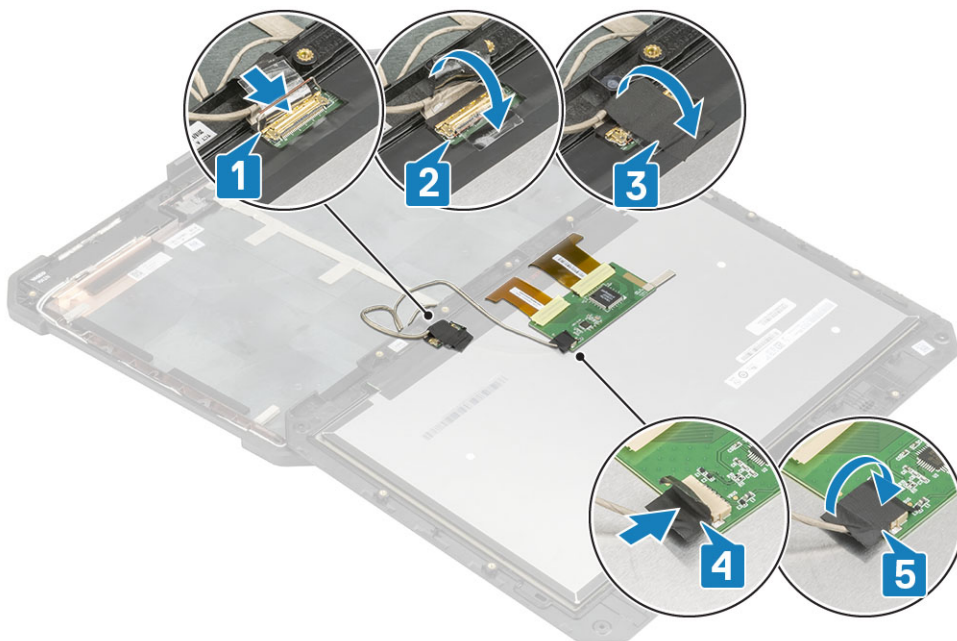


5. Irrota näytön liitäntöjen teippi [1] ja avaa liitäntä [2] irrottaaksesi eDP-kaapelin [3] näytöstä.
6. Irrota kosketusliitännän teippi [4] ja irrota eDP-kaapeli liitännästä [5].

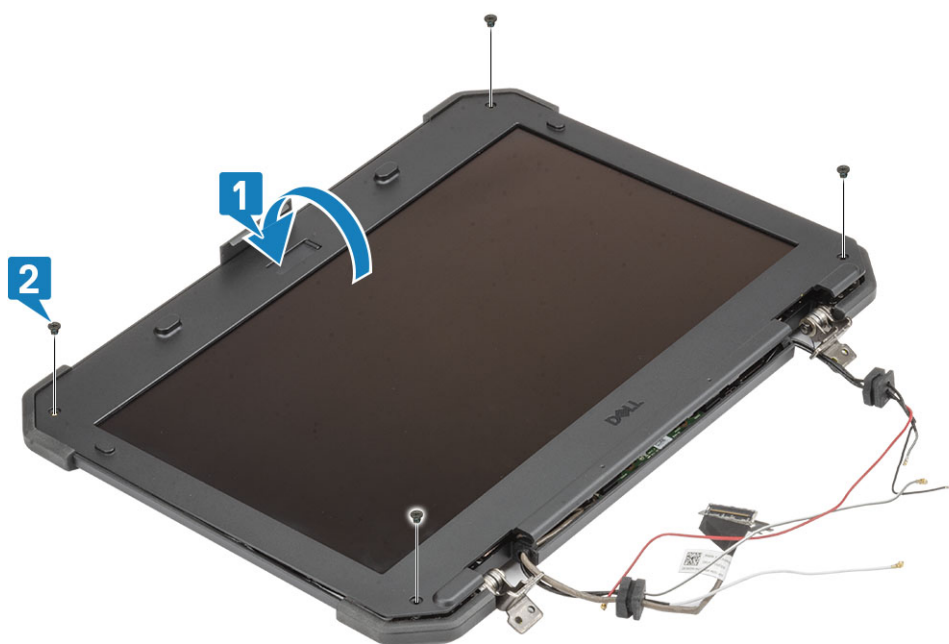


## Näyttö-, etukehys- ja takakansikokoonpanon asentaminen

1. Kytke eDP-kaapeli [1] LCD-liittimeen ja sulje toimilaite [2].
2. Kiinnitä liitin teipillä [3] .
3. Kiinnitä kosketusohjaimen kaapeli [4] ja teippaa liitos [5].



4. Kohdista ja aseta etukehys takakannen päälle [1] ja kiinnitä se neljällä M2.5-epoksiruuvilla [2].



5. **VAROITUS:** Saranoiden lähellä olevat neljä M2.5-ruuvia ovat epoksinpinoitettuja. Asenna nämä ruuvit varovasti, jotta ruuvien kanta ei pyörityisi.

Kiinnitä takakansi näyttö- ja etukehyskokoontamiseen asentamalla 12 M2.5-ruuvia.

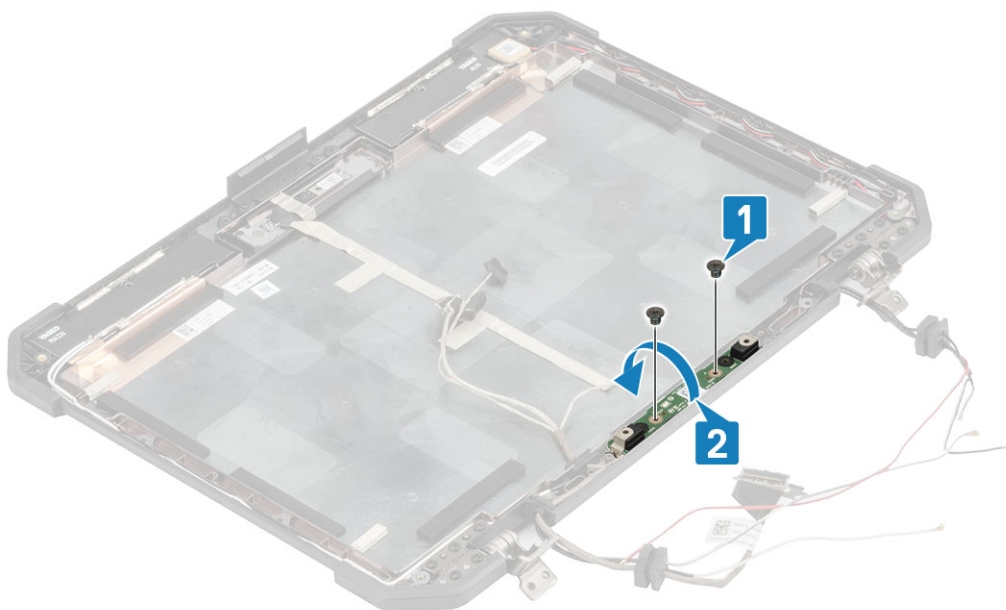


6. Asenna seuraavat:
  - a. Näyttökokoonpano.
  - b. Saranakannet
  - c. Lämmönsiirrin
  - d. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - e. Telakointiporttikokoonpano
  - f. WWAN-kortti
  - g. WLAN-kortti
  - h. Kotelon alakansi
  - i. Akut
7. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

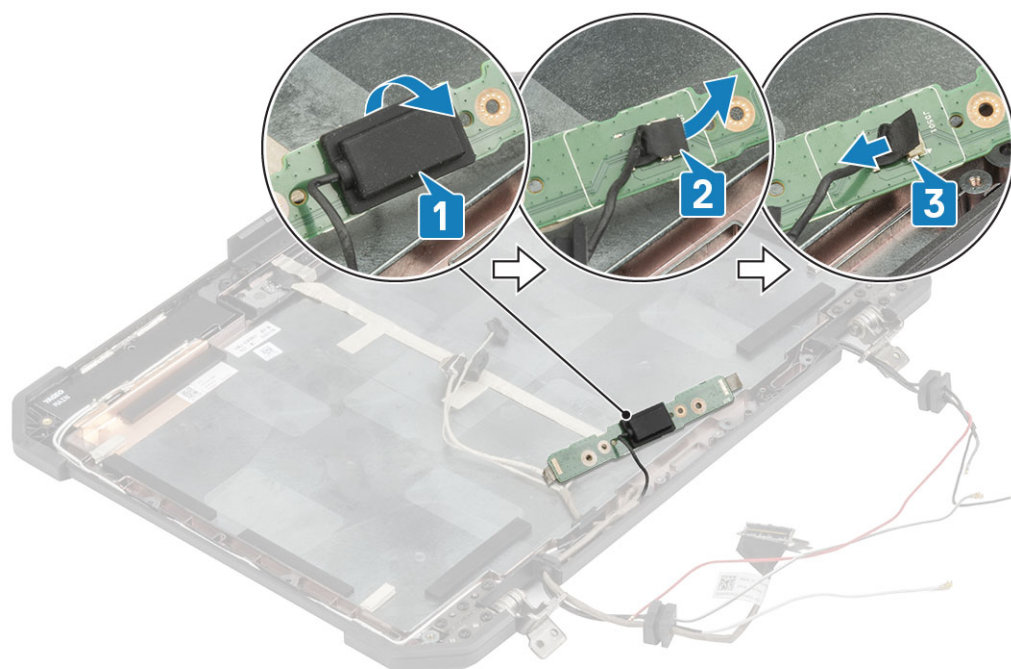
## Mikrofoni

### Mikrofonin irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. Muisti
  - d. WLAN-kortti
  - e. WWAN-kortti
  - f. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - g. Telakointiporttikokoonpano
  - h. Jäähdytyslementti
  - i. Saranakannet
  - j. Näyttökokoonpano.
  - k. Näytön kehys- ja takakansikokoonpano
3. Löysennä kahta M2\*3-ruuvia [1] ja käännä mikrofonin tytärkortti [2] ylösalaisin.

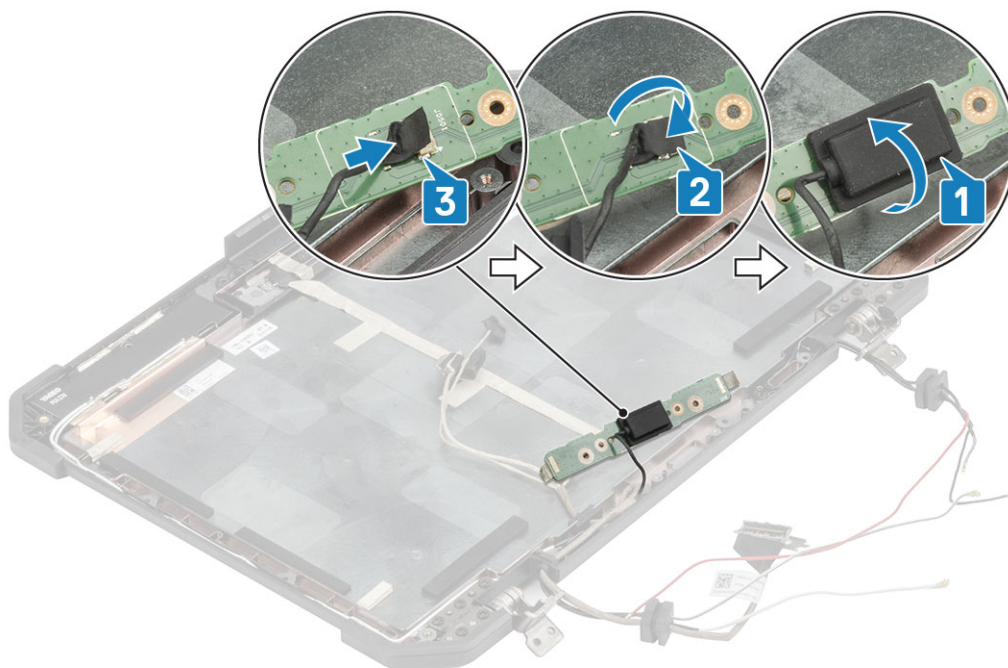


4. Irrota kumikansi [1] ja eristysteippi [2] ja irrota eDP-kaapelien liittimet [3].

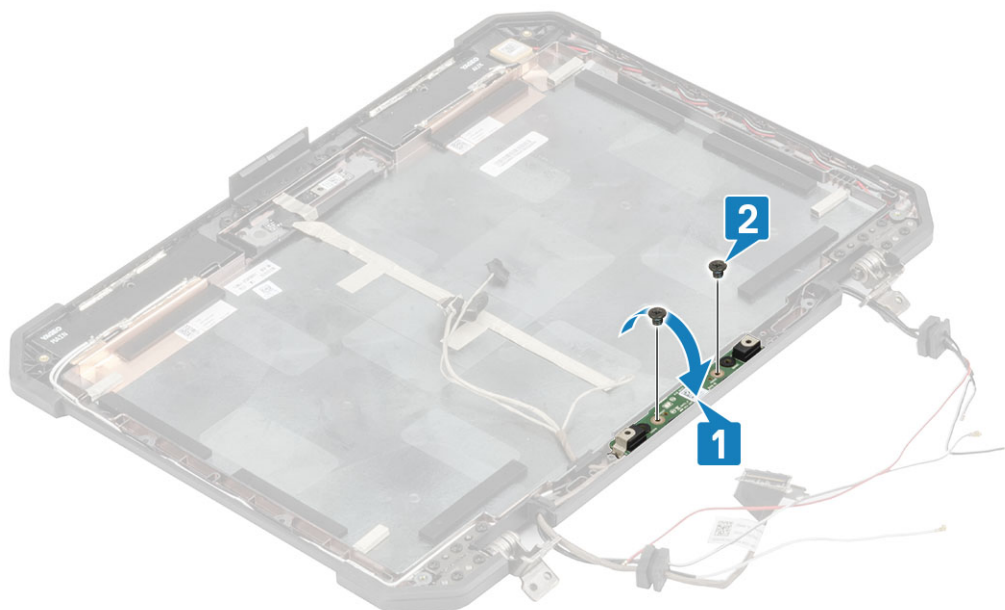


## Mikrofonin asentaminen

1. Liitä eDP-kaapeli mikrofonin tytärkorttiin [1] ja kiinnitä se teipillä [2].
2. Kiinnitä kumikansi [3] liittimeen.



3. Käännä mikrofonin tytärkortti ympäri takakannen päällä [1] ja kiristä kaksi M2\*3-ruuvia [2].

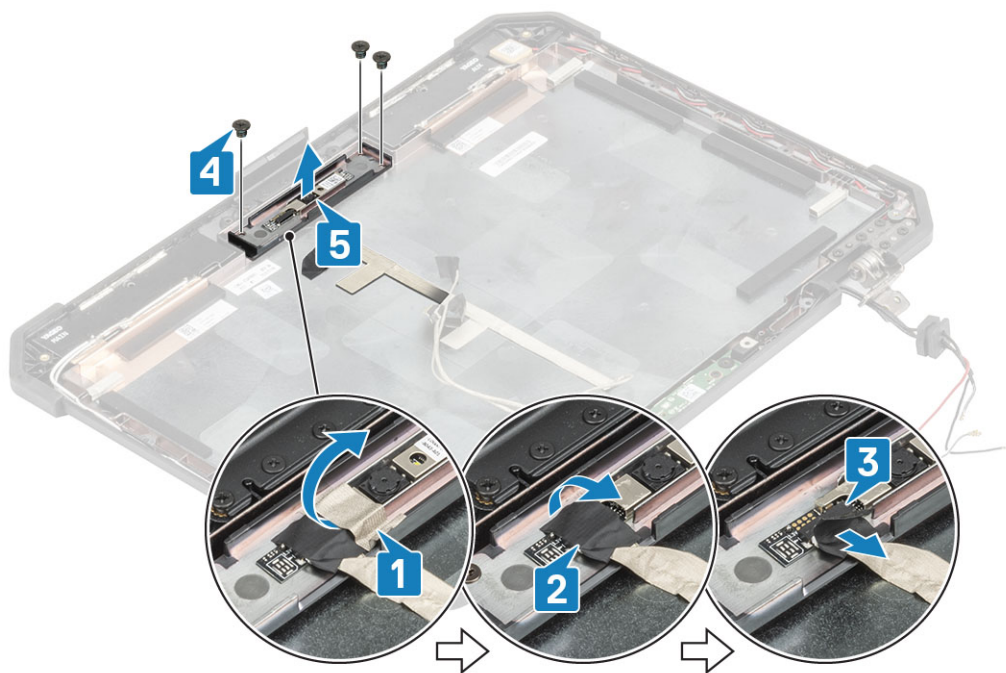


4. Asenna seuraavat:
- a. Näyttö- ja kehyskokoontaminen
  - b. Näyttökokoontaminen.
  - c. Saranakannet
  - d. Jäähdytyslementti
  - e. PCIe-jäähdytyslementtikokoontaminen
  - f. Telakointiporttikokoontaminen
  - g. WWAN-kortti
  - h. WLAN-kortti
  - i. Kotelon alakansi
  - j. Akut
5. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

# Kamera

## Kameran irrottaminen

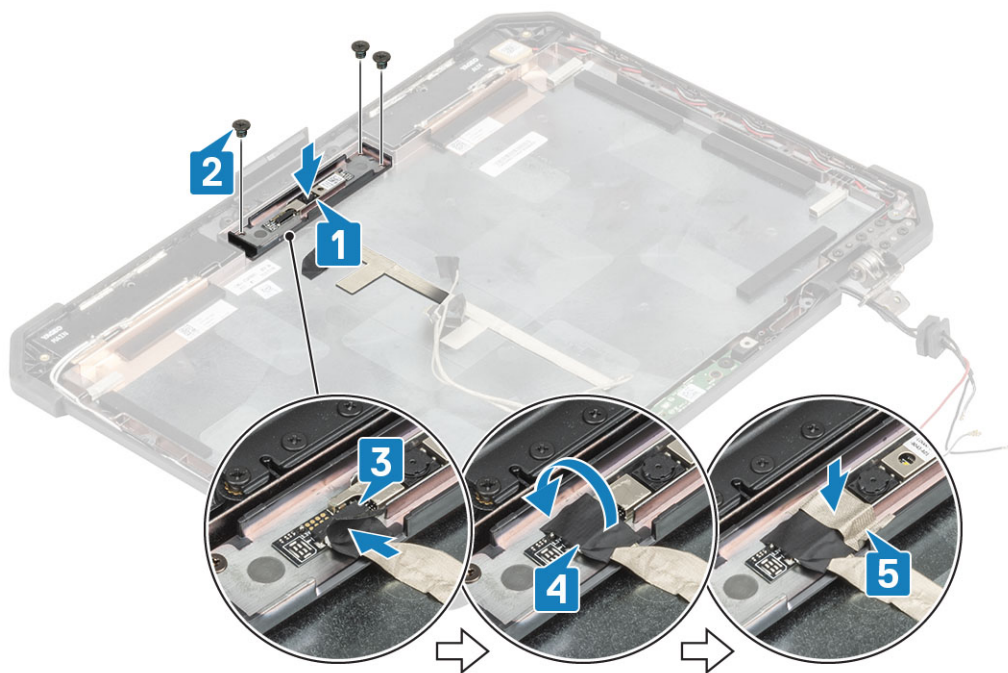
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. Muisti
  - d. WLAN-kortti
  - e. WWAN-kortti
  - f. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - g. Telakointiporttikokoonpano
  - h. Jäähdytyslementti
  - i. Saranakannet
  - j. Näyttökokoonpano.
  - k. Näytön kehys- ja takakansikokoonpano.
3. Irrota heijastava teippi [1] kameramoduulista ja eristysteippi, joka kiinnittää eDP-kaapelin [2] kameramoduuliin.
4. Irrota eDP-kaapeli kameramoduulista [3] ja irrota kolme M2\*3-ruuvia [4].
5. Irrota kameramoduuli tietokoneesta nostamalla se pois takakannesta [5].



**VAROITUS:** Älä koske näyttö- ja kehyskokoonpanoon liitettyyn kameran objektiin.

## Kameran asentaminen

1. Asenna kameramoduuli [1] takakanteen ja asenna kolme M2\*3 -ruuvia [2].
2. Kytke eDP-kaapeli kameramoduuliin [3] ja kiinnitä eDP-liitoksiin eristeteippiä [4].
3. Kiinnitä kameramoduuli takakanteen heijastavalla teipillä [5].



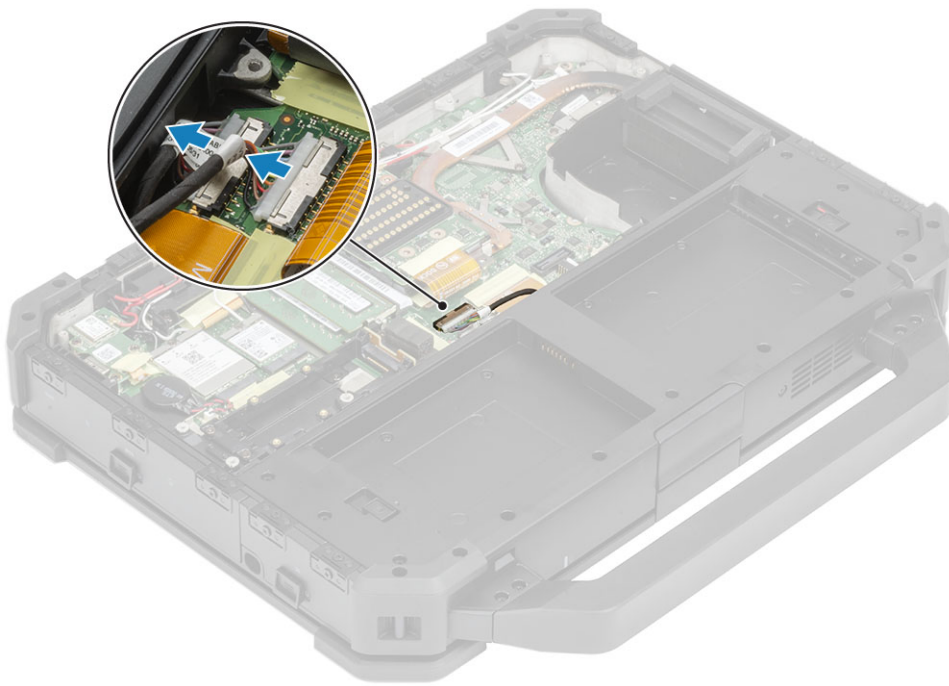
4. Asenna:
  - a. Näyttö- ja kehyskokoontalo
  - b. Näyttökokoontalo.
  - c. Saranakannet
  - d. Jäähdytyslementti
  - e. PCIe-jäähdytyslementtikokoontalo
  - f. Telakointiporttikokoontalo
  - g. WWAN-kortti
  - h. WLAN-kortti
  - i. Kotelon alakansi
  - j. Akut
5. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Akkutila

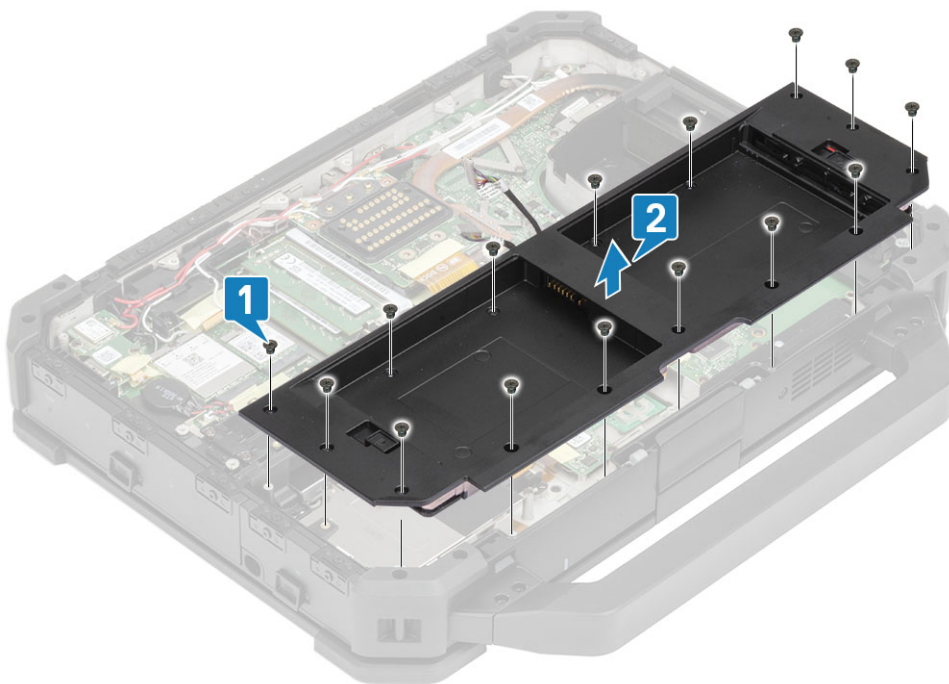
### Akkutilan irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. PCIe-jäähdytyslementtikokoontalo
3.  **VAROITUS:** Ole erittäin varovainen irrottaessasi kaapelia, koska se voi olla helposti puristunut tai taipunut, mikä voi vaurioittaa kaapelia.

Irrota akun molemmat liitännät emolevystä.

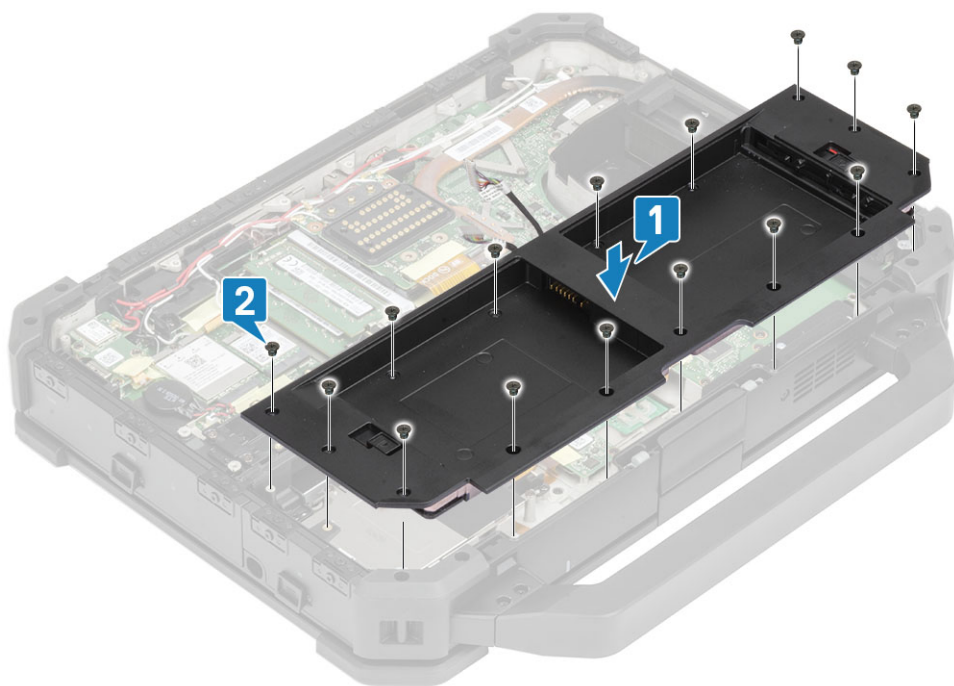


4. Irrota viisitoista M2.5\*5-ruuvia [1], joilla akkutila kiinnittyy koteloon, ja irrota akkutila tietokoneesta nostamalla [2].



## Akkutilan asentaminen

1. Asenna akkutila [1] tietokoneeseen ja kiristä viisitoista M2.5\*5-ruuvia [2], joilla se kiinnittyy koteloon.



2. Kytke akkukaapelit emolevyyn.



3. Asenna seuraavat:

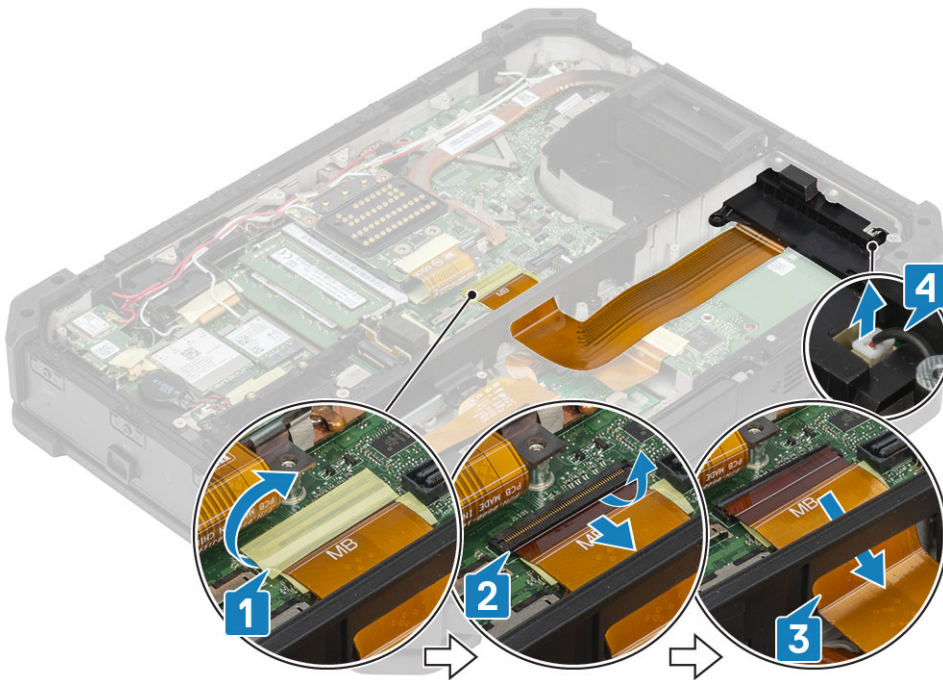
- a. [PCIe-jäähdytyslementtikoonpano](#)
- b. [Akut](#)
- c. [Kotelon alakansi](#)

4. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

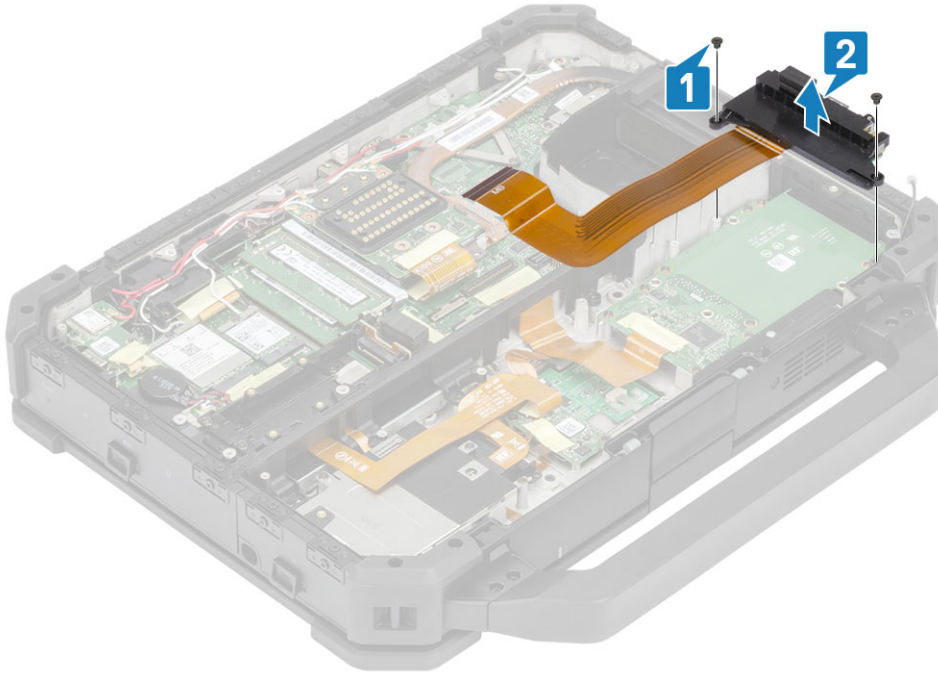
# Vasen I/O-kortti

## Vasemman I/O-tytärkortin irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Akkutila](#)
3. Irrota johdinteippi [1] vasemman I/O-tytärkortin joustavan piirilevyn liitännästä ja se emolevystä [2].
4. Vedä joustavan piirilevyn kaapeli seinämaisillan läpi [3] ja irrota kaiutinkaapeli vasemmasta I/O-tytärkortista [4].

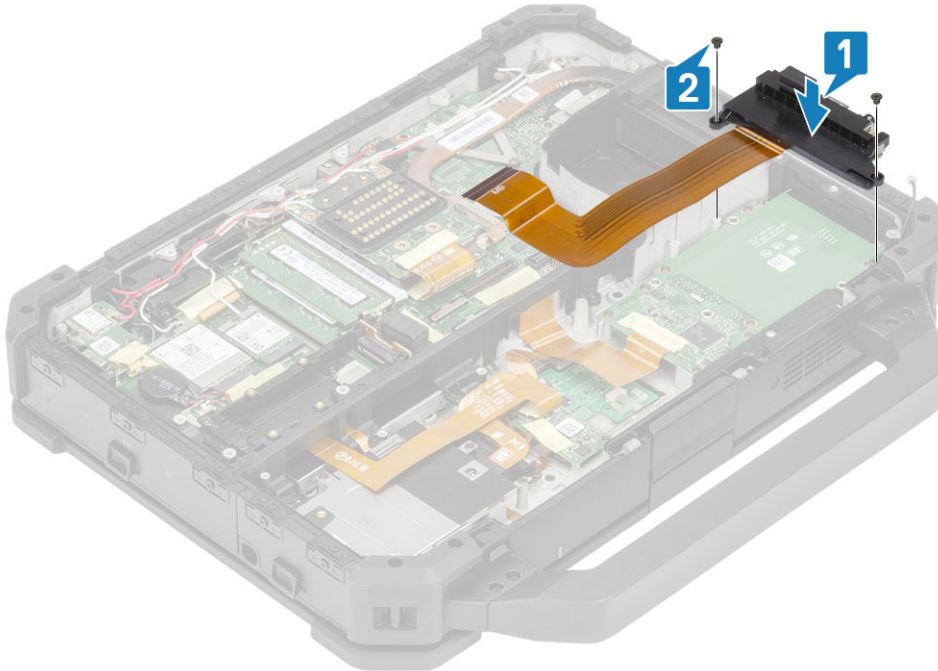


5. Löysennä kahta M2\*5-ruuvia [1] ja nosta vasen I/O-tytärkortti pois tietokoneesta [2].

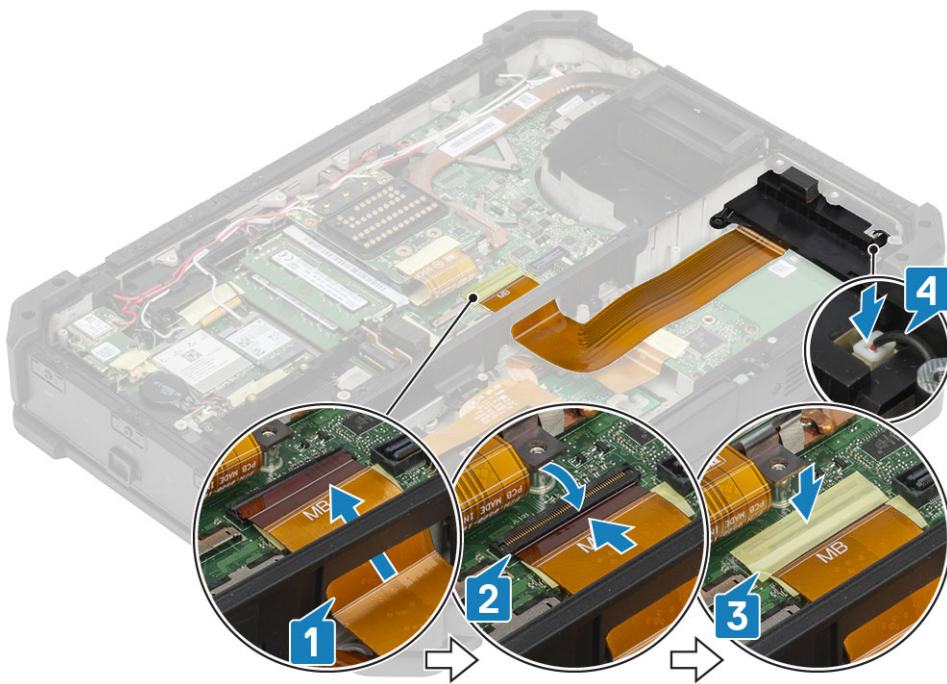


## Vasemman I/O-kortin asentaminen

1. Asenna vasen I/O-tytärkortti [1] ja kiinnitä se tietokoneeseen kahdella M2\*3-ruuvilla [2].



2. Reititä joustavan piirilevyn kaapeli seinämäsillan läpi [1] ja kytke se emolevyyn [2].
3. Kiinnitä joustavan piirilevyn liitäntä eristeteipillä [3] ja kytke kaiutinkaapeli [4] vasempaan I/O-tytärkorttiin.

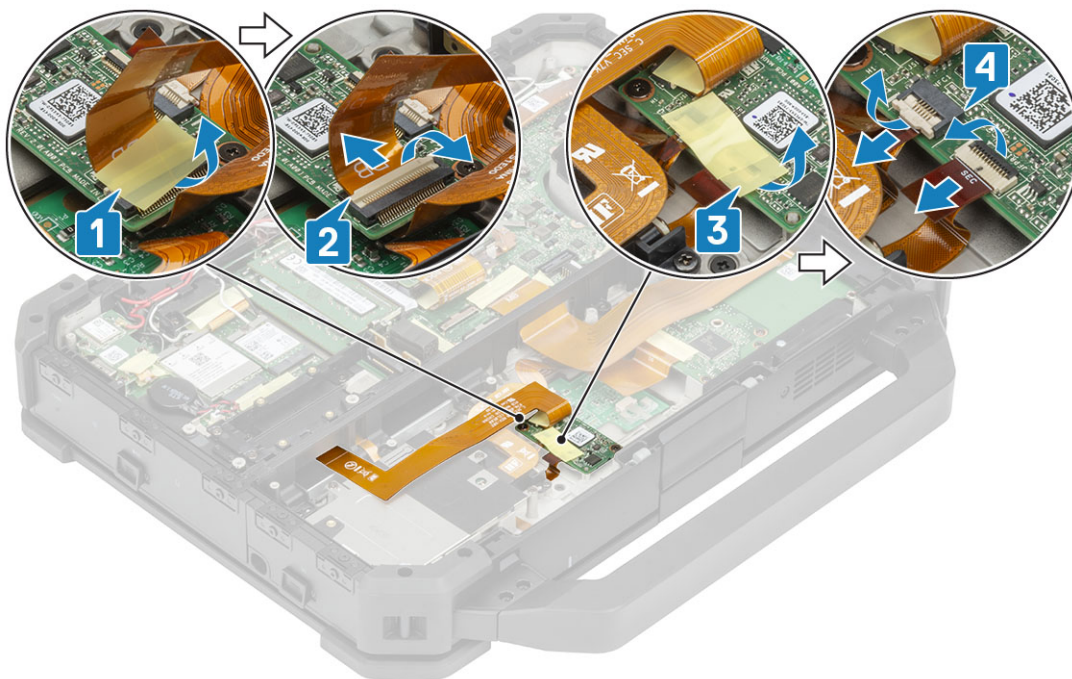


4. Asenna seuraavat:
  - a. [Akkutila](#)
  - b. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - c. [Kotelon alakansi](#)
  - d. [Akut](#)
5. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

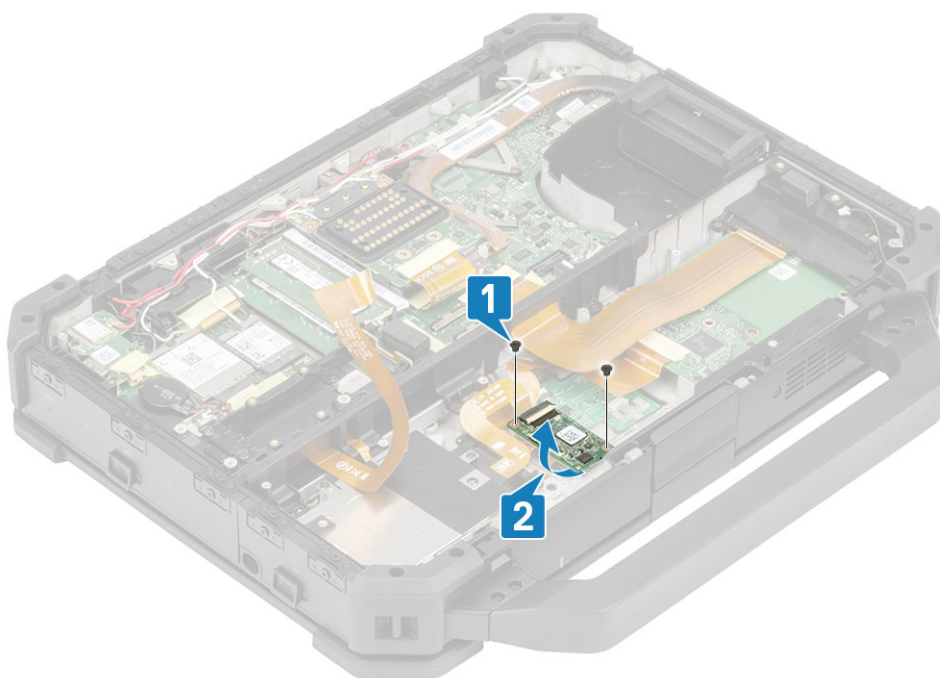
## Älykortti

### Älykortinlukijan irrottaminen

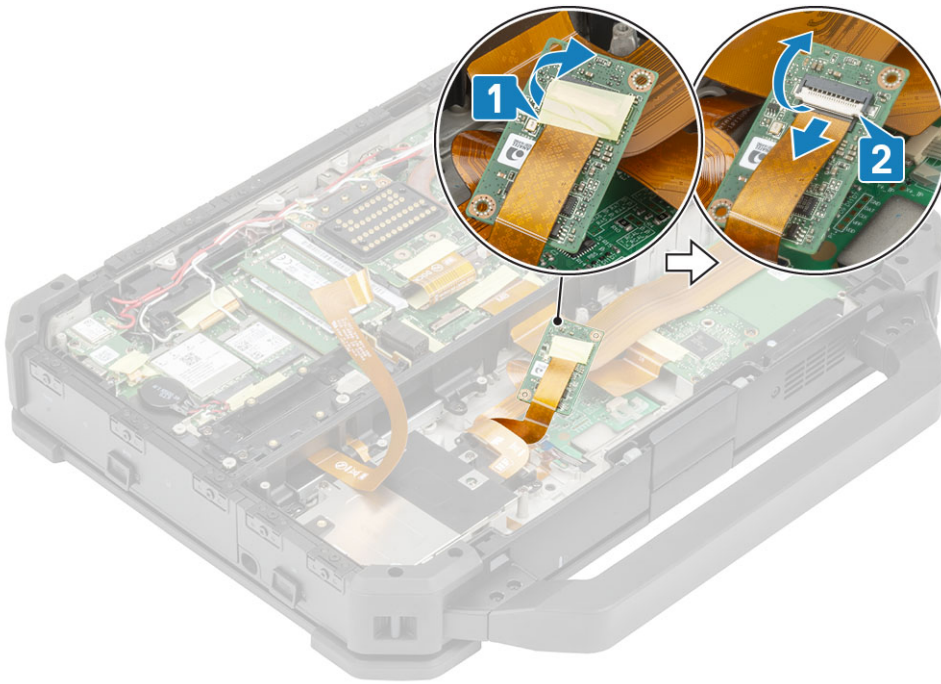
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Akkutila](#)
3. Irrota teippi älykortinlukijan liitännästä [1] ja irrota se [2] USH-kortista.
4. Irrota teippi sormenjälkilukijan liitännästä [3] ja irrota se USH-kortista [4].



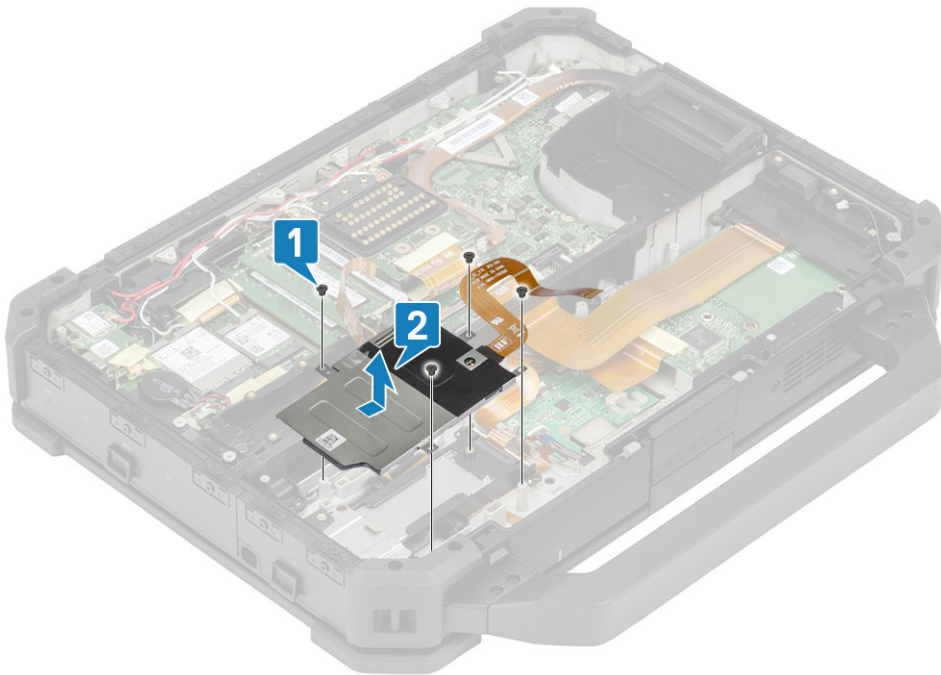
5. Irrota kaksi M2\*3-ruuvia [1], joilla USH-kortti on kiinnitetty rungon pohjaan, ja käännä se ylösalaisin [2].



6. Irrota teippi [1] ja irrota älykortinlukijan joustavan piirilevyn liitäntä [2] USH-kortista.

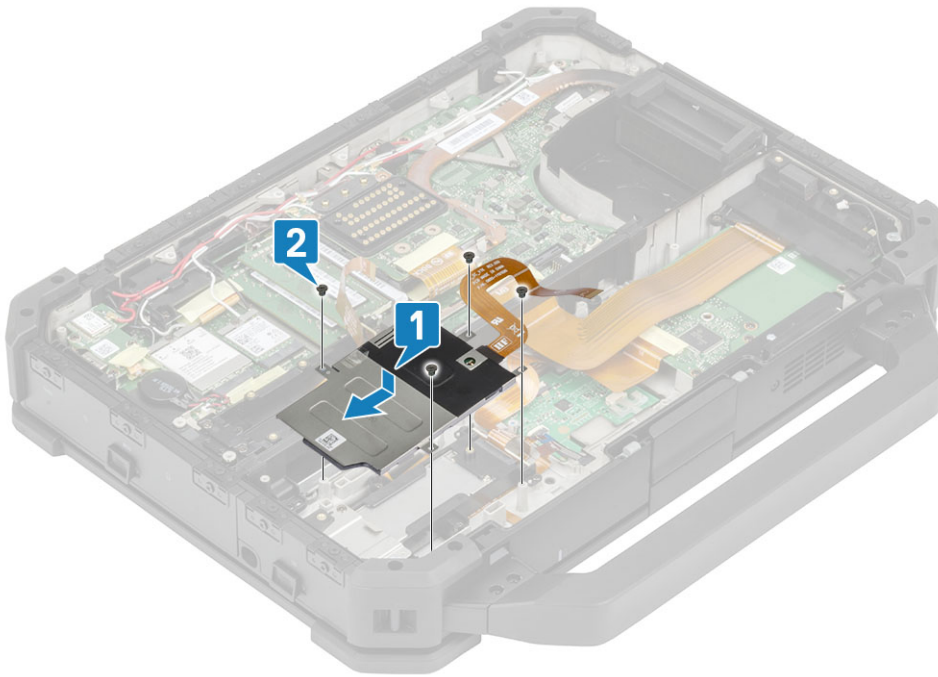


7. Löysennä neljää M2\*3-ruuvia [1] ja irrota älykortinlukija [2] tietokoneesta.

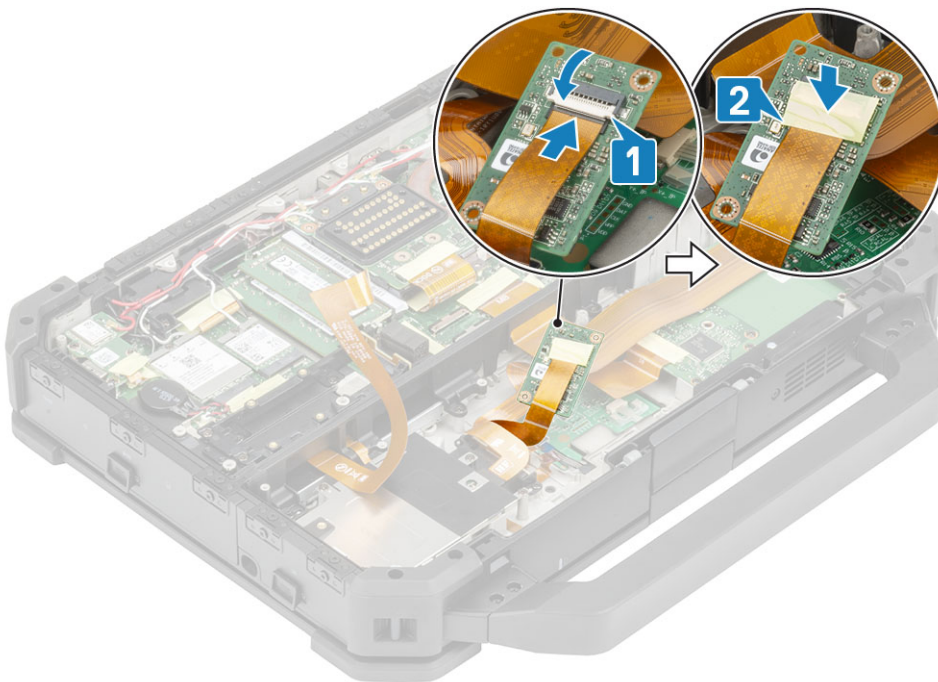


## Älykortinlukijan asentaminen

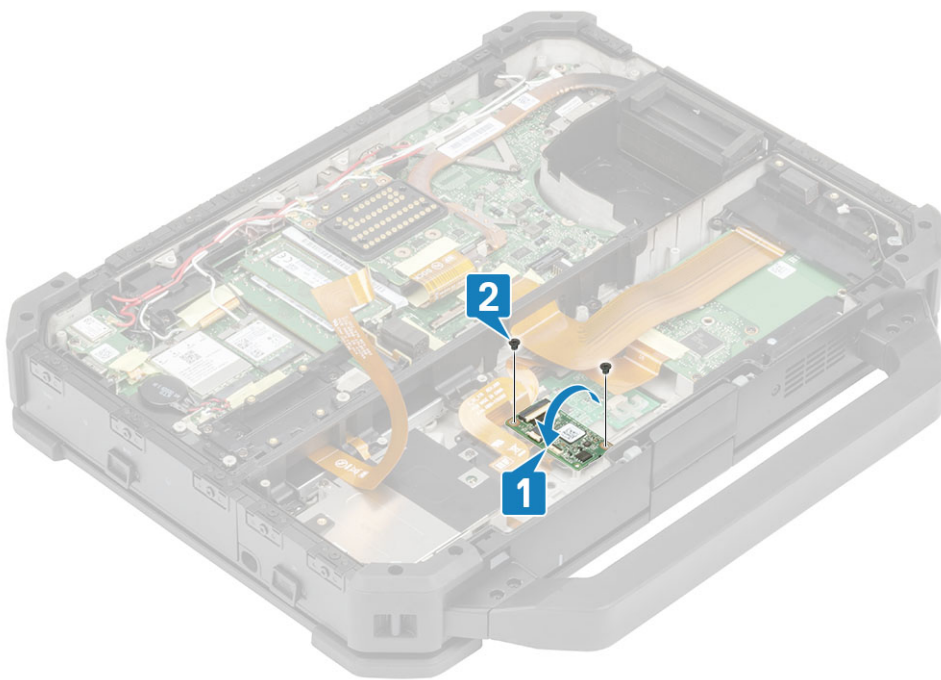
1. Aseta älykortinlukija paikalleen I/O-paneelin läpi [1] ja kiinnitä se kotelon pohjaan asentamalla neljä M2\*3-ruuvia [2].



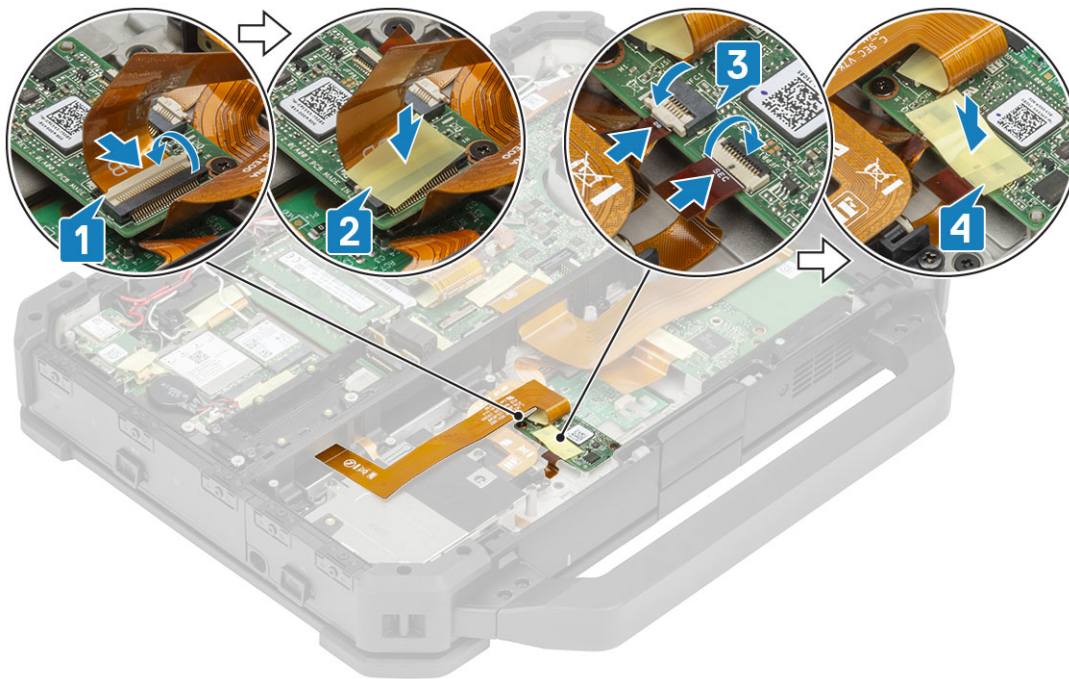
2. Kytke älykortinlukijan joustava piirilevy USH-kortin pohjaan [1] ja kiinnitä se teipillä [2].



3. Asenna kaksi M2\*3-ruuvia [1], ja kiinnitä USH-kortti koteloon [2] kääntämällä se ympäri.



4. Liitä älykortinlukijan joustavan piirilevyn liitäntä [1] ja kiinnitä se teipillä [2].
5. Kytke sormenjälkilukijan joustava piirilevy [3] ja kiinnitä se teipillä [4] USH-korttiin.

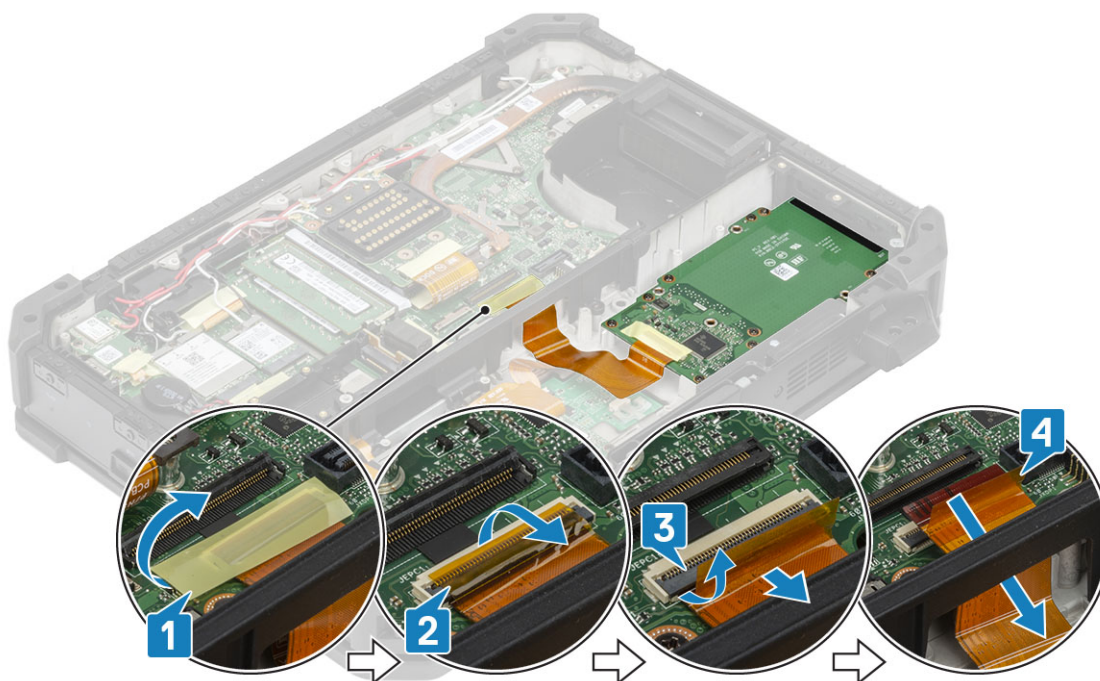


6. Asenna seuraavat:
  - a. [Akkutila](#)
  - b. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - c. [Kotelon alakansi](#)
  - d. [Akut](#)
7. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

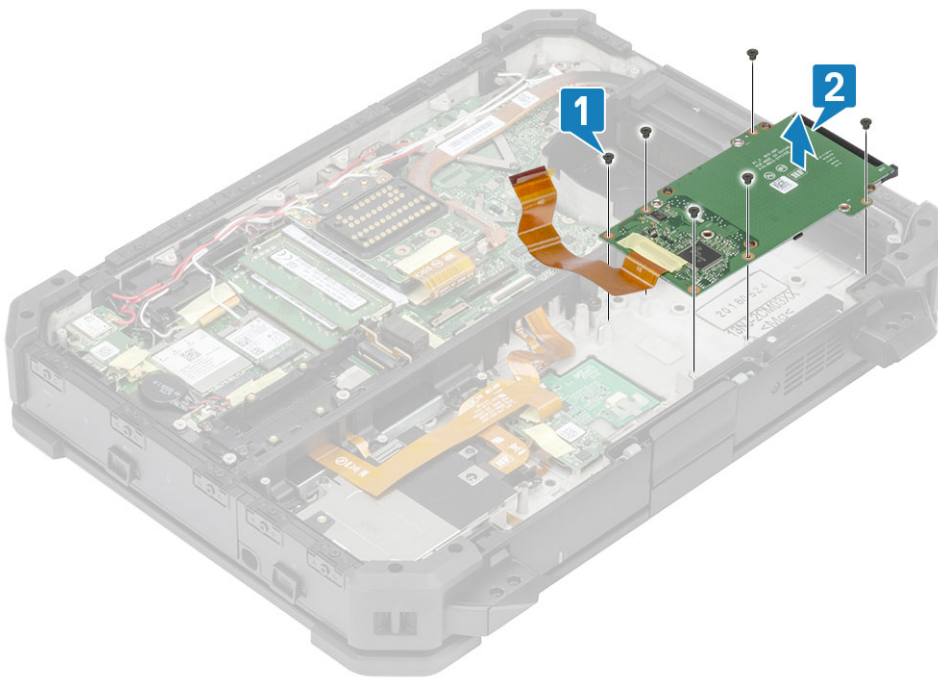
# ExpressCard-kortinlukija

## Express-kortinlukijan irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Akkutila](#)
  - e. [Vasen I/O-tytärkortti](#)
  - f. [Älykortti](#)
3. Irrota teippi Express-kortin joustavan piirilevyn liitännästä [1] ja irrota emolevyn liitännän päällä oleva lisäteippi [2].
4. Irrota Express-kortin joustavan piirilevyn liitäntä [3] ja vedä se seinämsillan läpi [4].

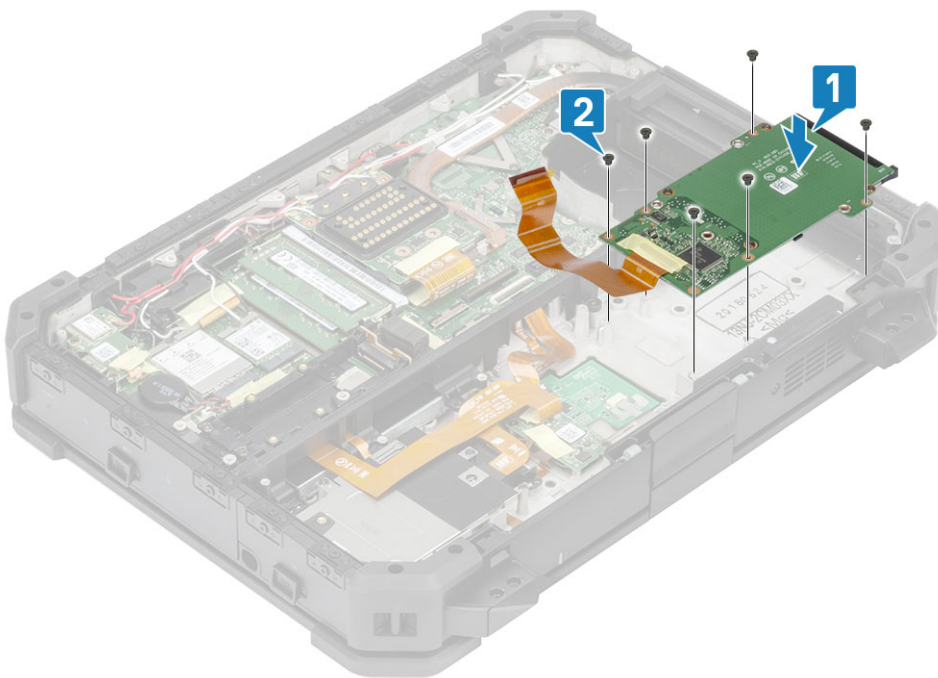


5. Irrota kaksi ruuvia, joilla etupaneeli on kiinnitetty, ja kuusi M2\*5-ruuvia, joilla älykortti on kiinnitetty tietokoneeseen [1].
6. Nosta ja irrota Express-kortti tietokoneesta [2].

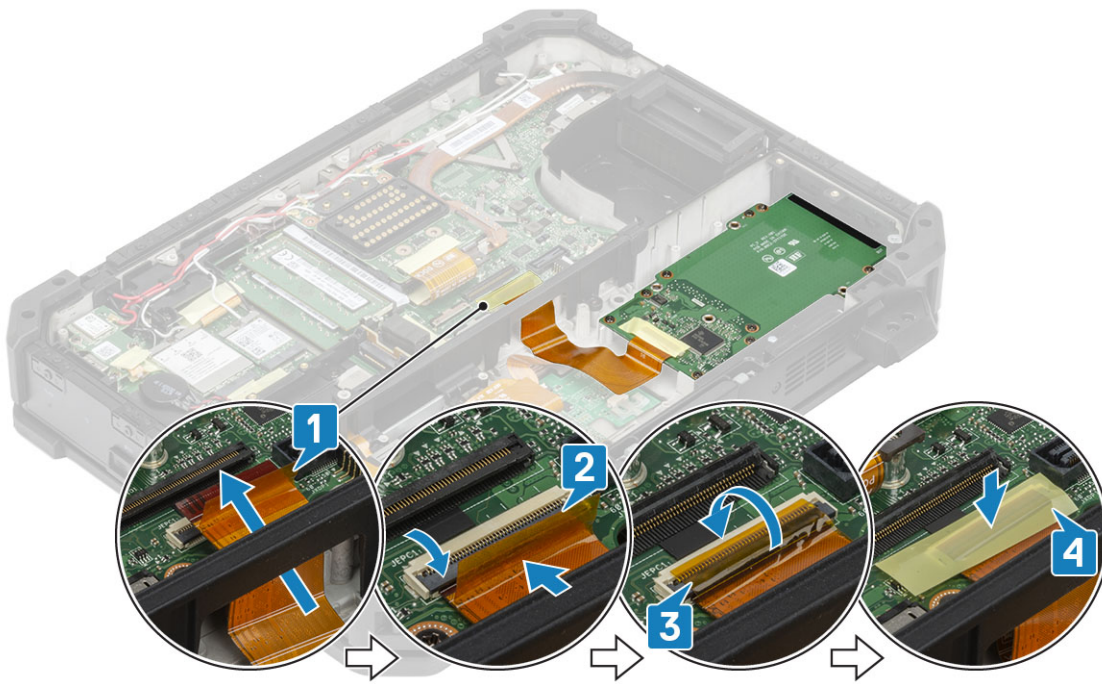


## Express-kortinlukijan asentaminen

1. Kohdista ja aseta Express-kortinlukija [1] tietokoneeseen ja kiinnitä etulevy kahdella ruuvilla.
2. Asenna neljä M2\*5-ruuvia, joilla Express-kortinlukija kiinnitetään tietokoneeseen [2].



3. Vedä Express-kortinlukijan joustava piirilevykaapeli seinämäsillan läpi [1] ja liitä joustava piirilevy [2] emolevyyn.
4. Varmista joustavan piirilevyn liitos teipillä [3] ja liitä sen päälle vielä lisäteippi [4].

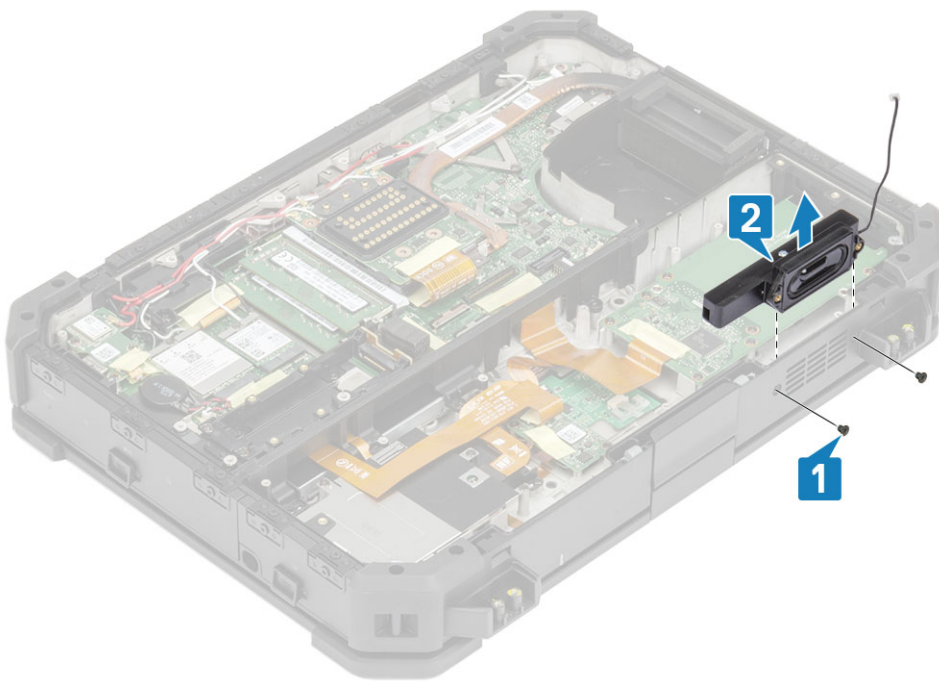


5. Asenna seuraavat:
  - a. [WWAN-kortti](#)
  - b. [WLAN-kortti](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Akut](#)
  - e. [Kotelon alakansi](#)
6. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Kaiutin

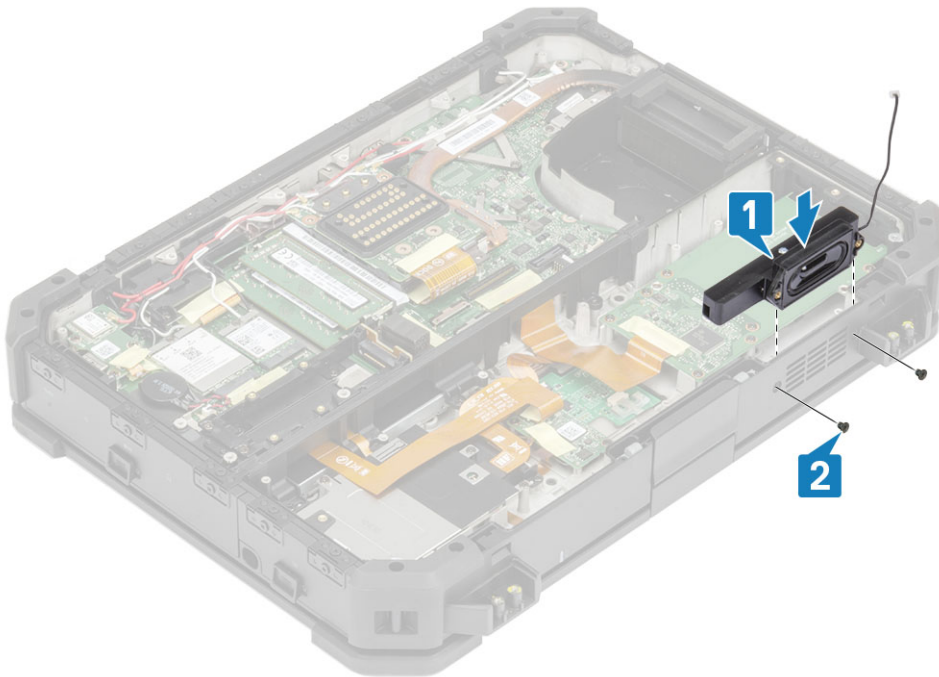
### Kaiuttimen irrottaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. [Akut](#)
  - b. [Kotelon alakansi](#)
  - c. [PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - d. [Kahva](#)
  - e. [Vasen I/O-tytärkortti](#)
  - f. [Akkutila](#)
3. Irrota kaksi M2.5\*7-ruuvia [1] ja irrota kaiutin tietokoneesta [2].



## Kaiuttimen asentaminen

1. Kohdista ja aseta kaiuttimet [1] tietokoneeseen ja kiinnitä ne runkoon asentamalla kaksi M2.5\*7-ruuvia [2].

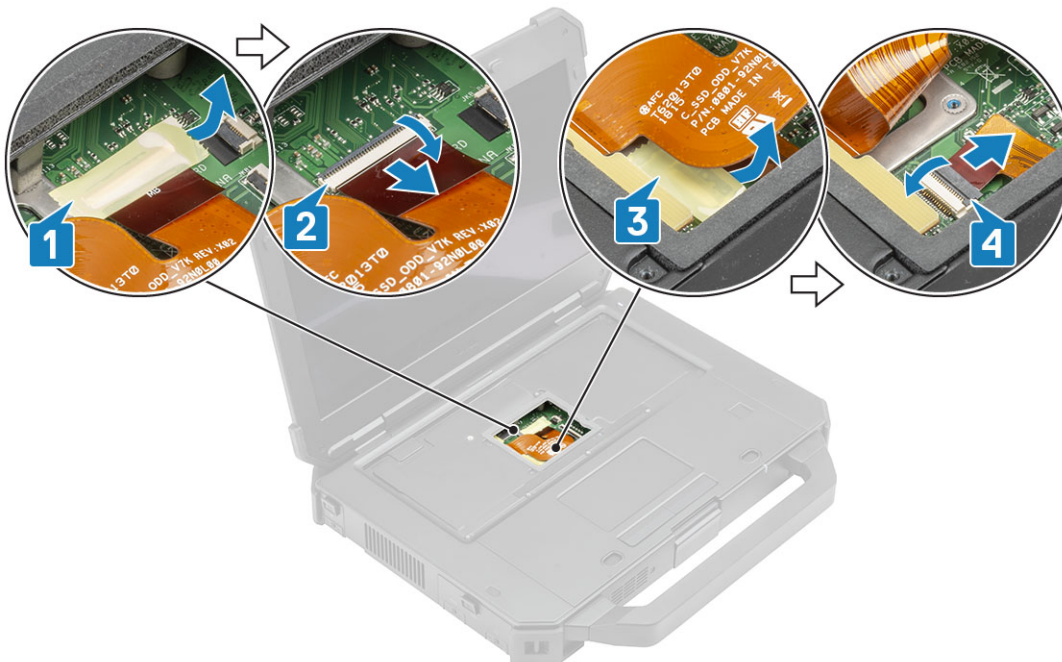


2. Asenna seuraavat:
  - a. Akkutila
  - b. Kahva
  - c. Vasen I/O-tytärkortti
  - d. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - e. Telakointiporttikokoonpano
  - f. Kotelon alakansi
  - g. Akut
3. Noudata [Tietokoneen sisällä työskentelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

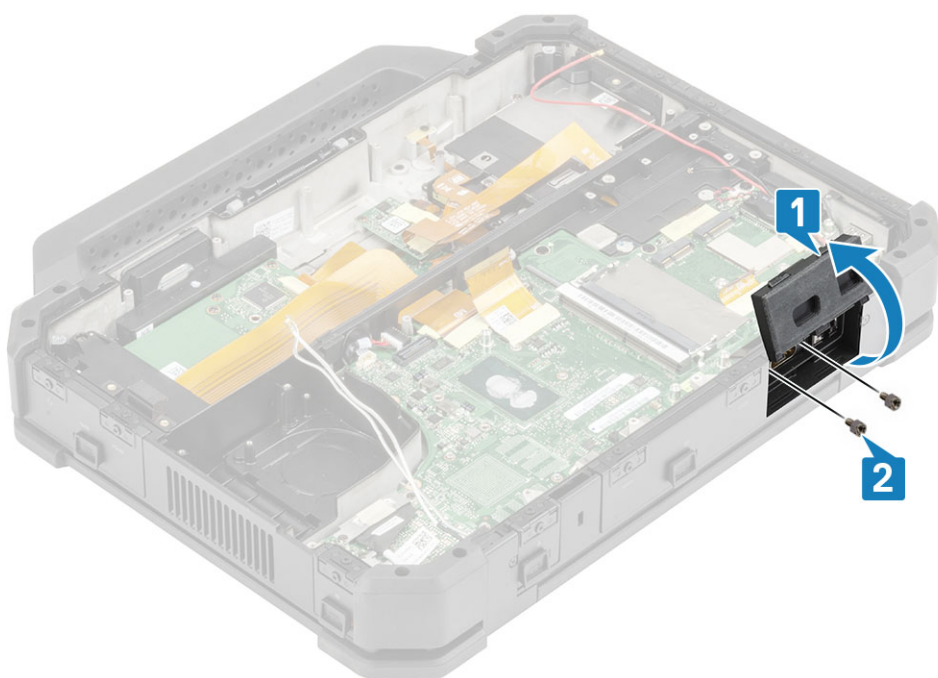
# Emolevy

## Emolevyn irrottaminen

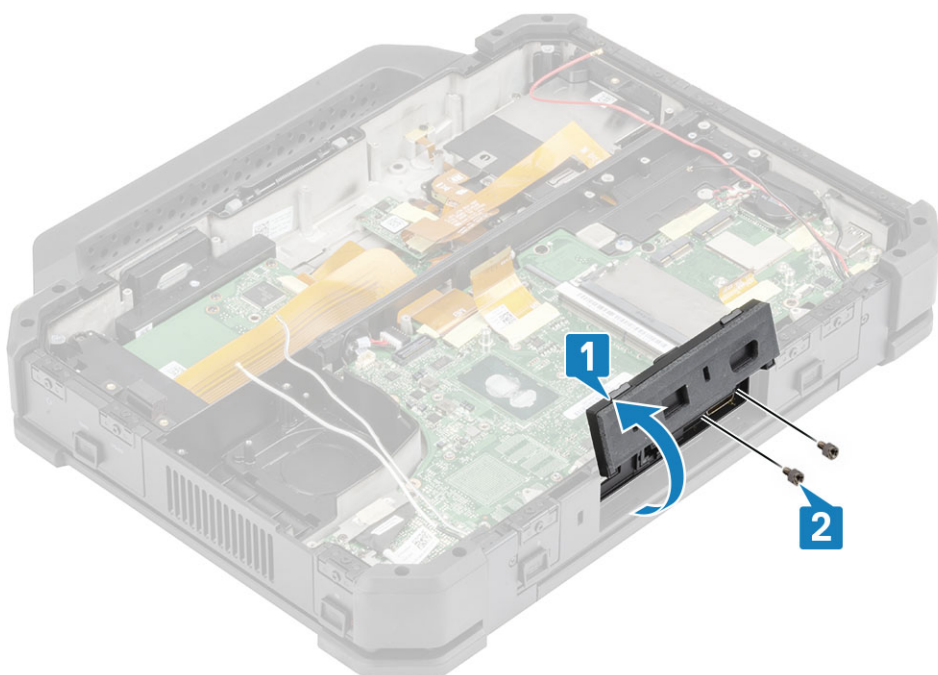
1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. Näppäimistö
  - d. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - e. Telakointiporttikokoonpano
  - f. Ensisijainen SSD-levy
  - g. Toissijainen SSD-levy
  - h. Lämmönsiirrin
  - i. Muisti
  - j. WLAN-kortti
  - k. WWAN-kortti
  - l. GPS-moduuli
  - m. Ensisijainen SSD-kisko
  - n. Akkutila
  - o. Takimmainen I/O-kortti
3. Irrota teippi [1] ja irrota ja nosta SSD-levyn ja optisen aseman kokoonpano [2] emolevystä.
4. Irrota teippi [3] kosketuslevyn liitännöistä ja irrota se emolevystä [4].



5. Avaa takimmainen I/O-luukku [1] ja irrota kaksi epoksikansiruuvia emolevyn sarjaportista [2].

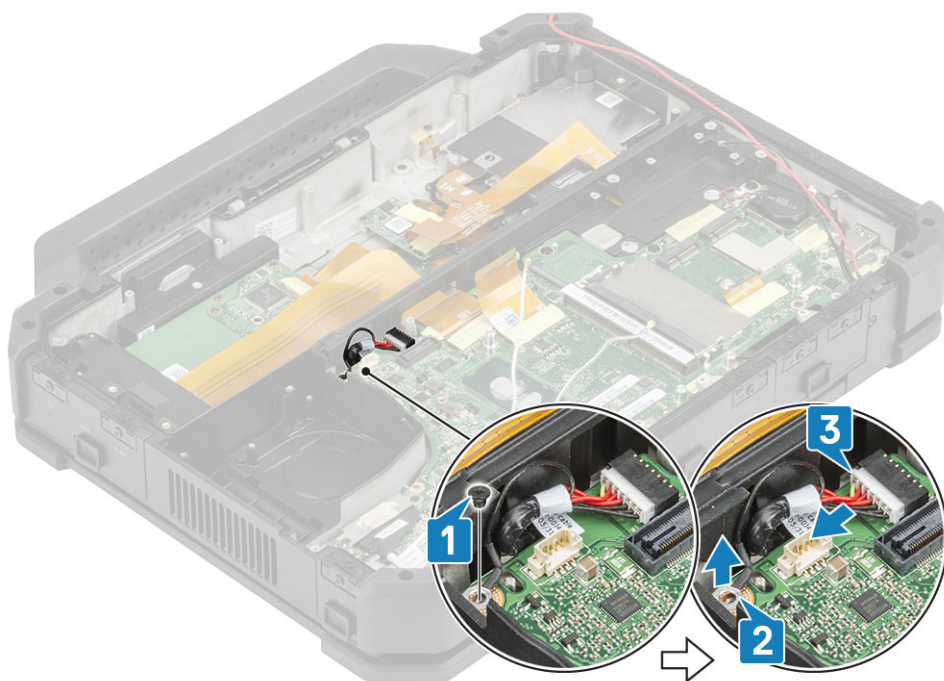


6. Avaa takimmaisen I/O-tilan luukku [1] ja irrota kaksi epoksikansiruuvia [2].

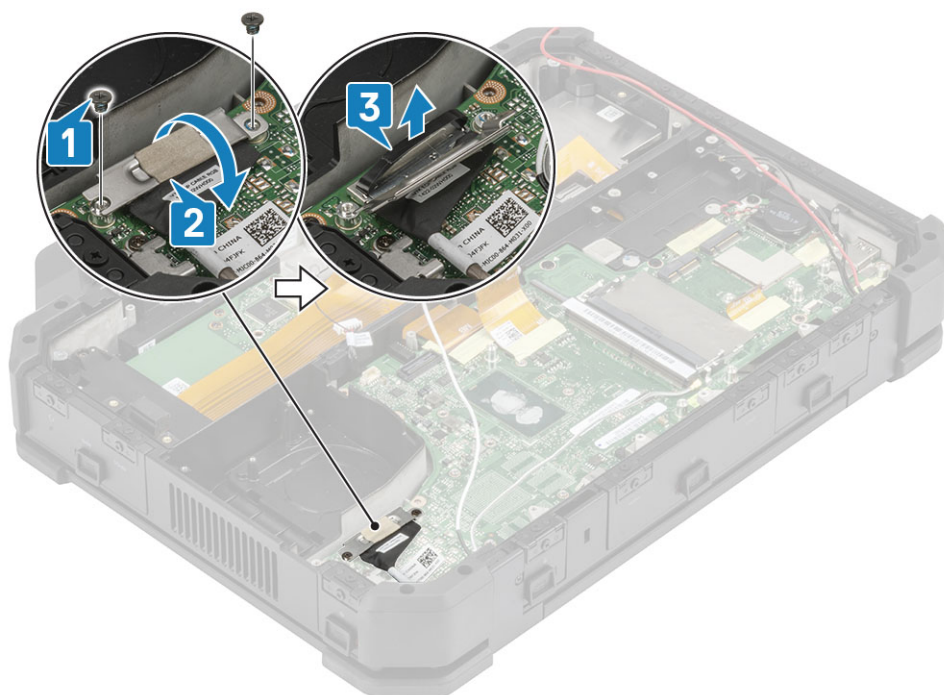


7. Irrota yksi M2\*3-ruuvi [1] poistaaksesi virtakaapelin [2] ruuvitolpasta.

8. Irrota virtaliitin [3] emolevystä.



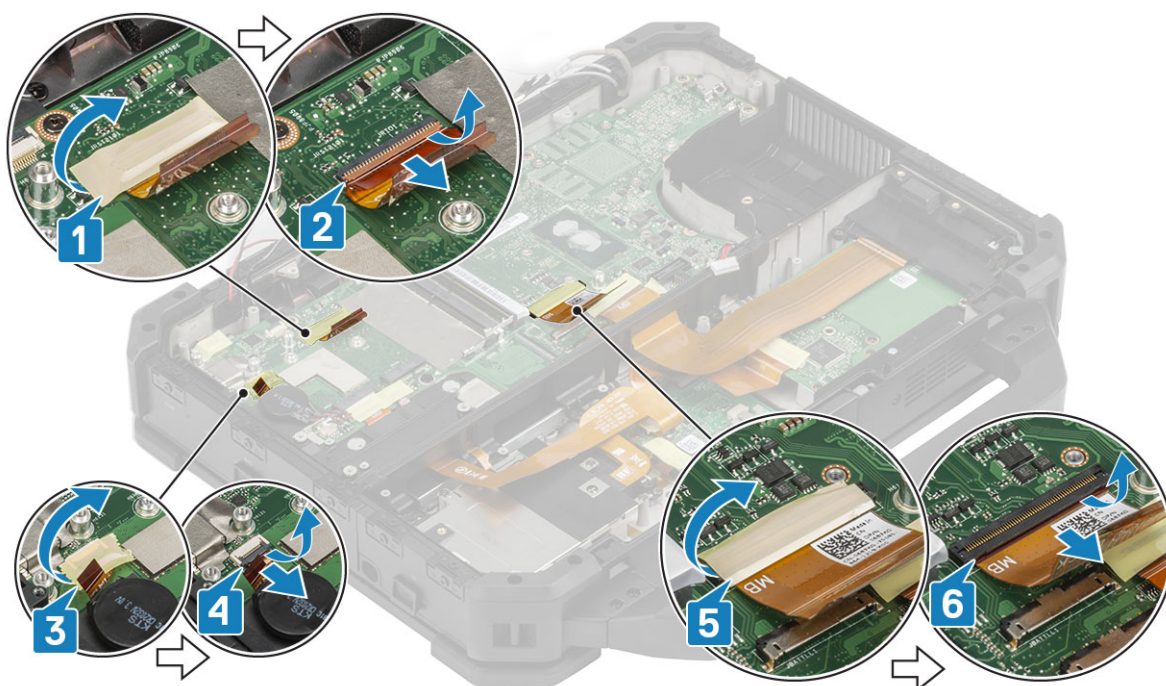
9. Irrota kaksi M2\*3-ruuvia [1] eDP-pidikkeestä ja irrota eDP-pidike [2] irrottaaksesi eDP-kaapelin [3].



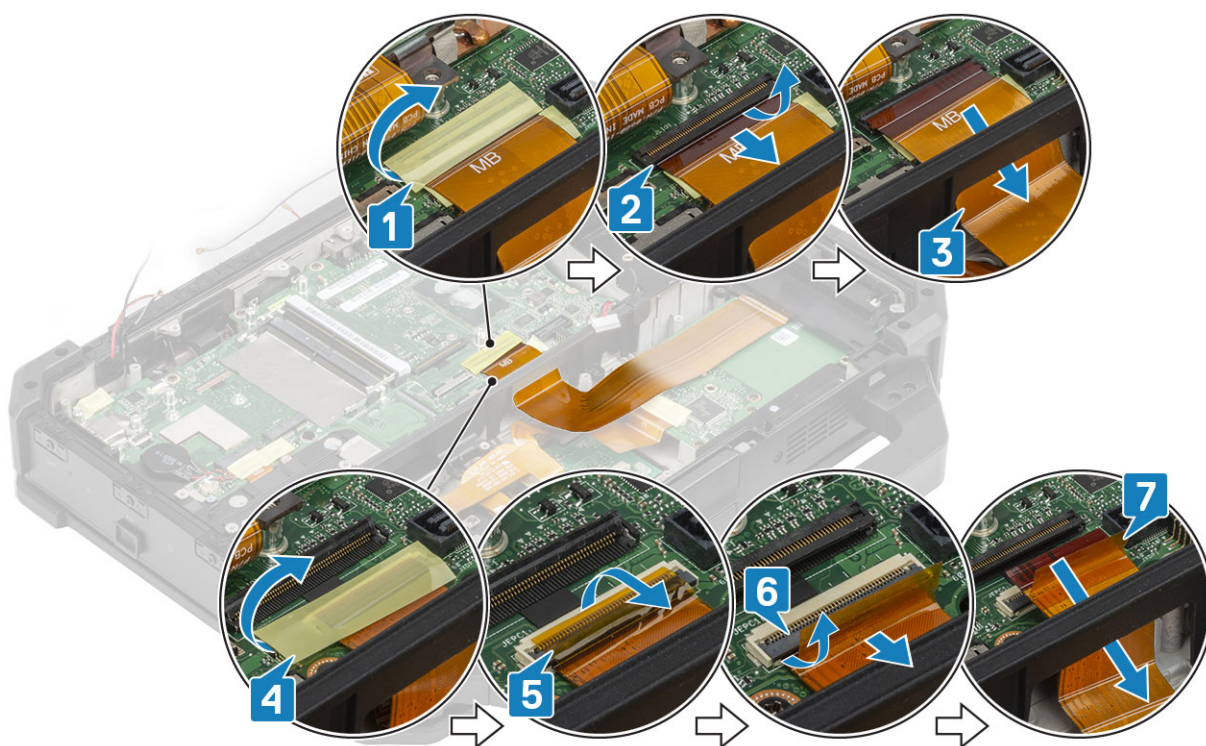
10. Irrota teippi [1] ja irrota takimmaisen I/O-kortin joustavan piirilevyn liitäntä [2] emolevystä.

11. Irrota teippi [3] ja irrota akun merkivalon kaapeli [4].

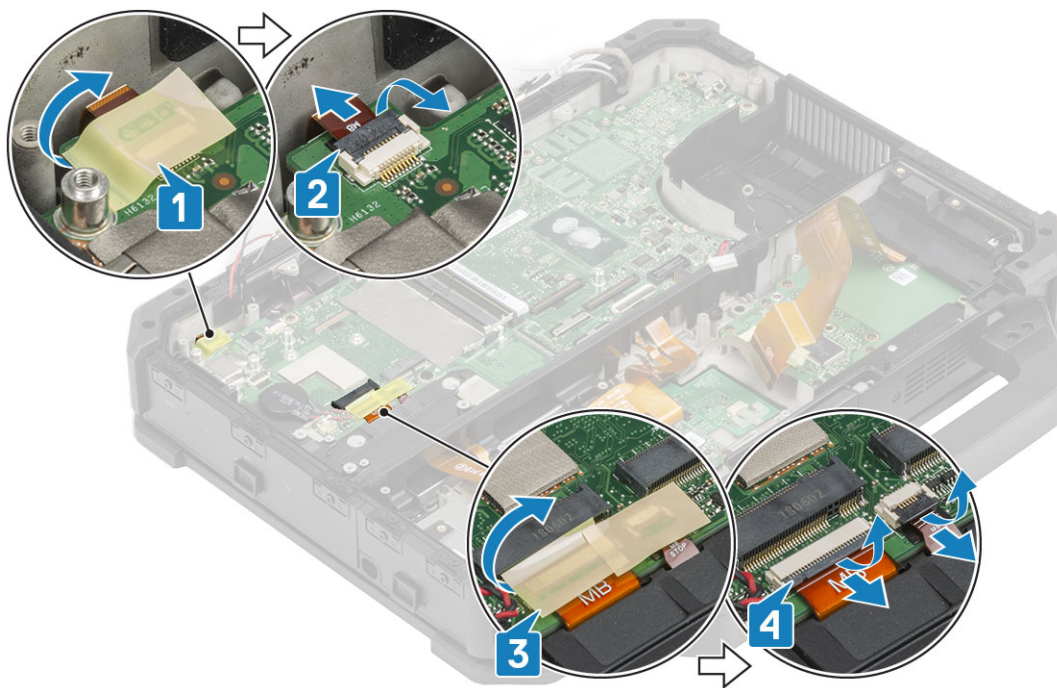
12. Irrota teippi [5] ja irrota telakkakortin joustavan piirilevyn liitäntä [6] emolevystä.



13. Irrota teippi [1] irrottaaksesi vasemman I/O-kortin joustavan piirilevyn liitännästä [2] ja vedä se seinämäsillan läpi [3].
14. Irrota teippi Express-kortin joustavan piirilevyn liitännästä [4] ja irrota emolevyn liitännän päällä oleva lisäteippi [5].
15. Irrota Express-kortin joustavan piirilevyn liitäntä [6] ja vedä se seinämäsillan läpi [7].

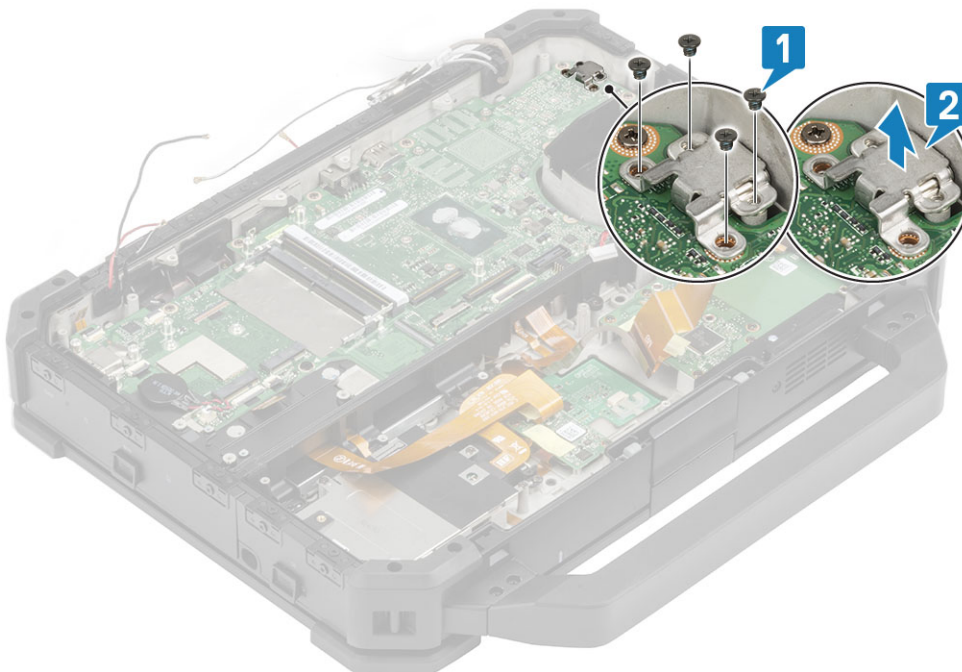


16. Irrota teippi [1] ja irrota virtapainikkeen joustavan piirilevyn liitäntä [2] emolevystä.
17. Irrota teippi [3] ja irrota USH-kortin joustava piirilevy ja kosketuslevyn liitännät [4] emolevystä.

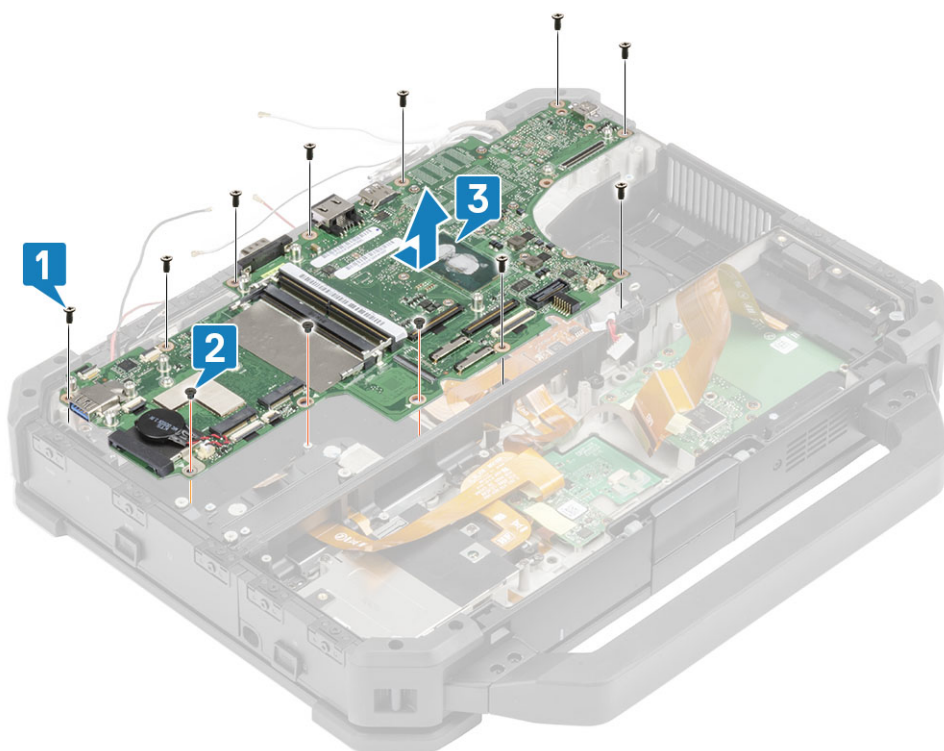


18. Irrota kaksi M2.5\*5-ruuvia ja kaksi M1.6\*3.0-ruuvia [1] USB Type-C -pidikkeestä.

19. Irrota USB Type-C -pidike [2] emolevystä.

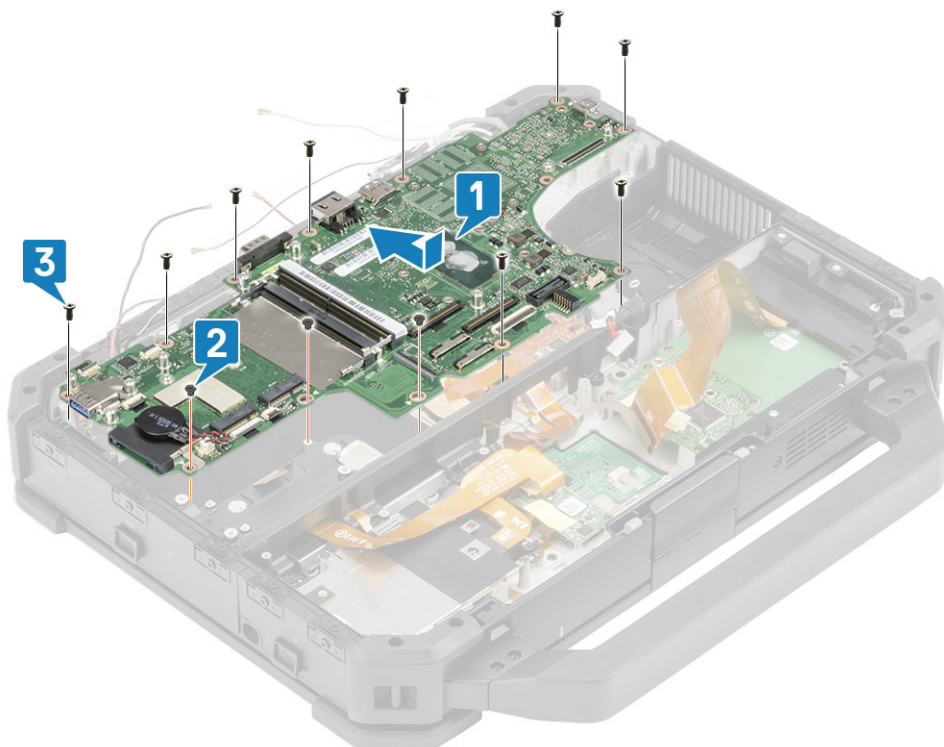


20. Irrota yhdeksän M2.5\*5-ruuvia [1], kolme M2\*3-ruuvia [2] ja irrota emolevy [3] tietokoneesta.



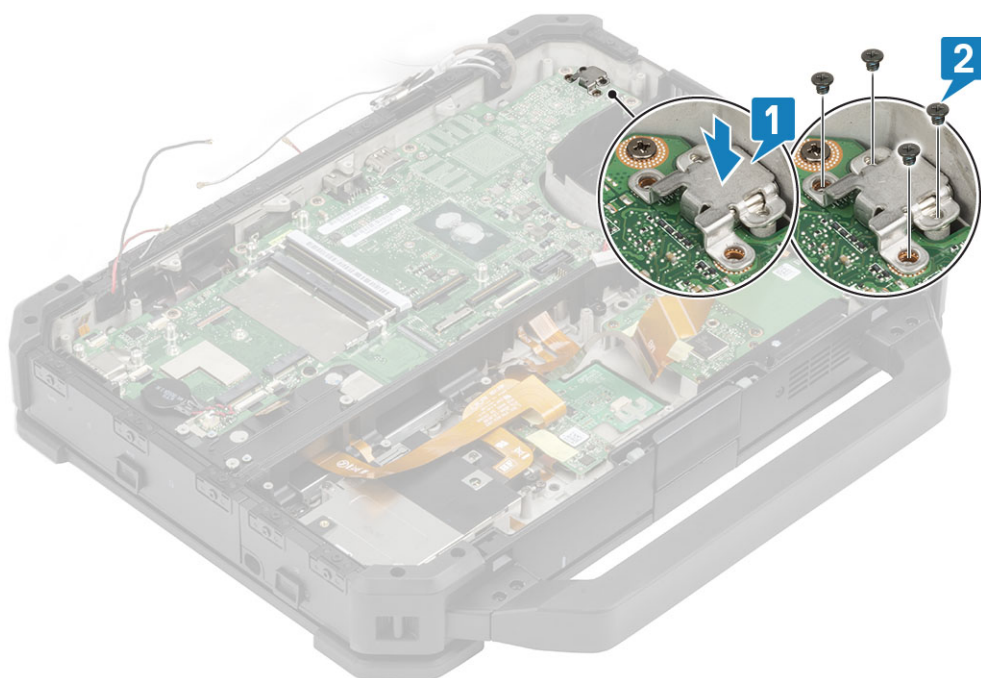
## Emolevyn asentaminen

1. Asenna emolevy asettamalla sarjaportti emolevyn kotelon läpi [1] ja asentamalla yhdeksän M2.5\*5-ruuvia [2] ja kolme M2\*3-ruuvia [3] emolevyn.

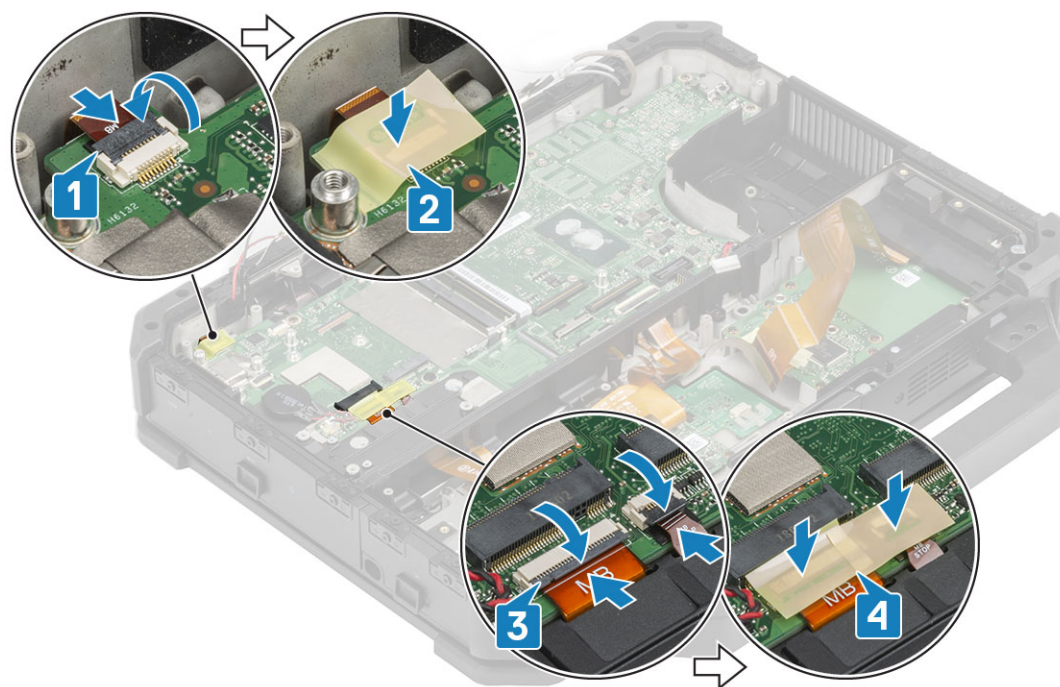


2. **HUOMAUTUS:** Kun asennat emolevyä, teknikoiden on varmistettava, että akkukaapelit (1. ja 2. akku) tai joustavat piirilevykaapelit (vasen I/O-kortin joustava piirilevykaapeli ja Express-kortinlukijan joustava piirilevykaapeli) eivät jää puristuksiin emolevyn alle.

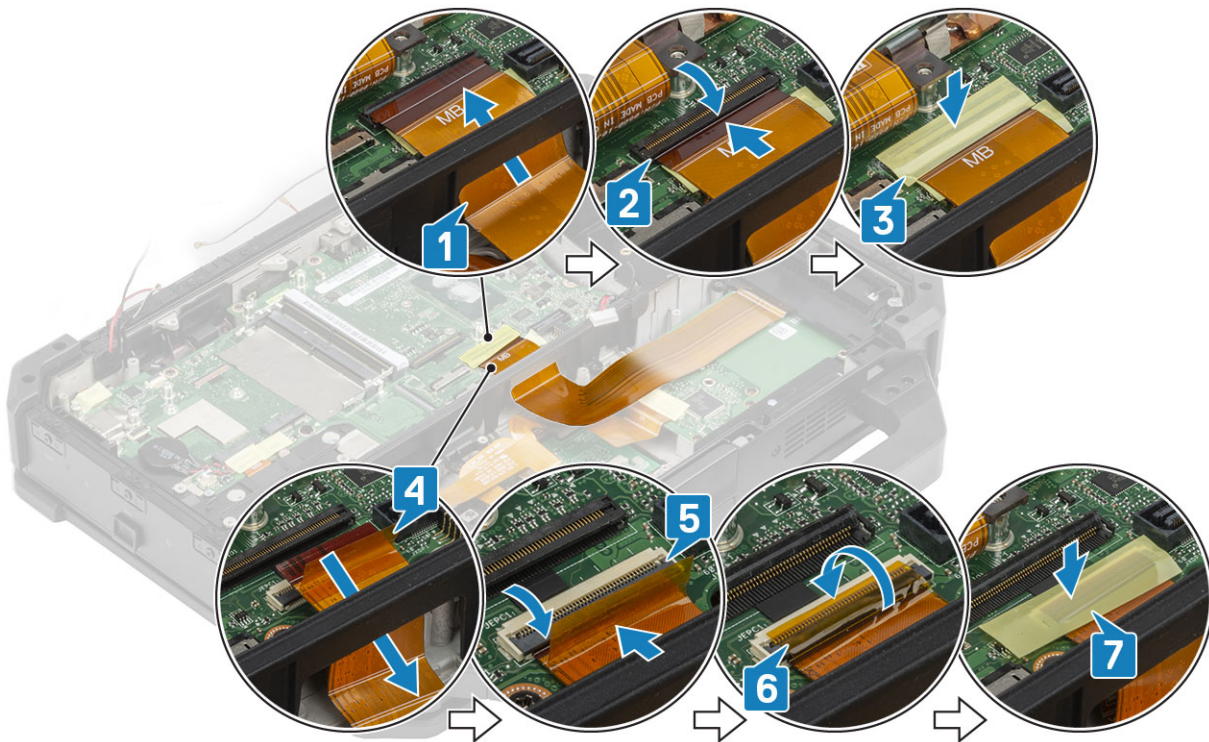
Asenna USB Type-C -pidike [1] ja kiinnitä se kahdella M2.5\*5-ruuvilla ja kahdella M1.6\*3.0-ruuvilla emolevyn [2].



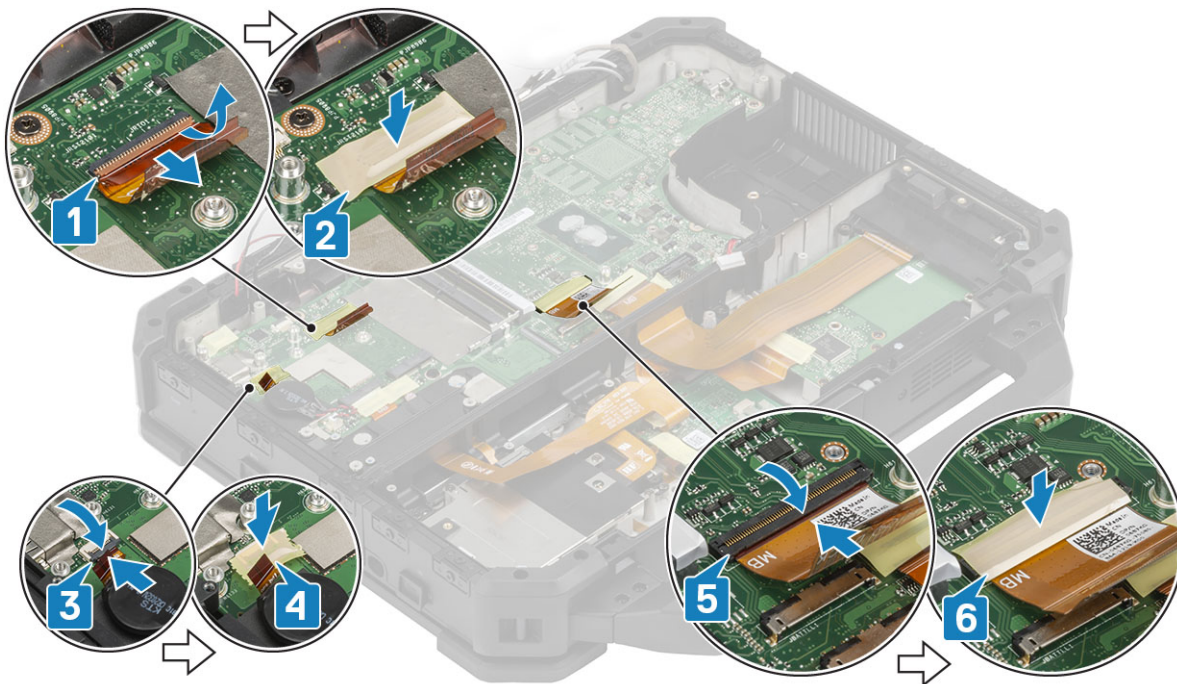
3. Kytke virtapainikkeen kaapeli [1] emolevyyn ja kiinnitä se teipillä [2].
4. Liitä USH-kortin ja kosketuslevyn kaapeli [3] emolevyyn ja kiinnitä se teipillä [4].



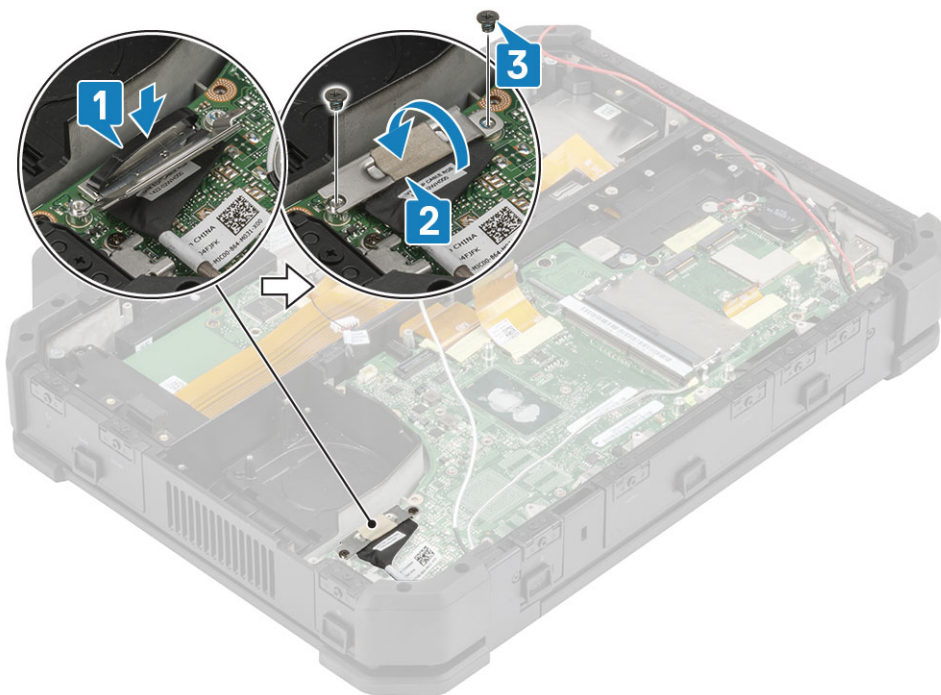
5. Työnnä vasemman I/O-kortin joustava piirilevykaapeli seinämäsillan läpi [1] ja kiinnitä se emolevyyn [2]. Kiinnitä kaapeli teipillä [3].
6. Irrota teippi [4] Express-kortin joustavasta piirilevystä ja kytke se emolevyyn [5].
7. Kiinnitä liittimen takaosan teippi emolevyyn [6] ja varmista liitos lisäteipillä [7].



8. Kytke takimmaisen I/O-kortin joustava piirilevykaapeli [1] emolevyyn ja kiinnitä se teipillä [2].
9. Kytke akun merkkivalon kaapeli [3] emolevyyn ja kiinnitä se teipillä [4].
10. Liitä telakointiportin joustava piirilevykaapeli [5] ja kiinnitä se teipillä [6].

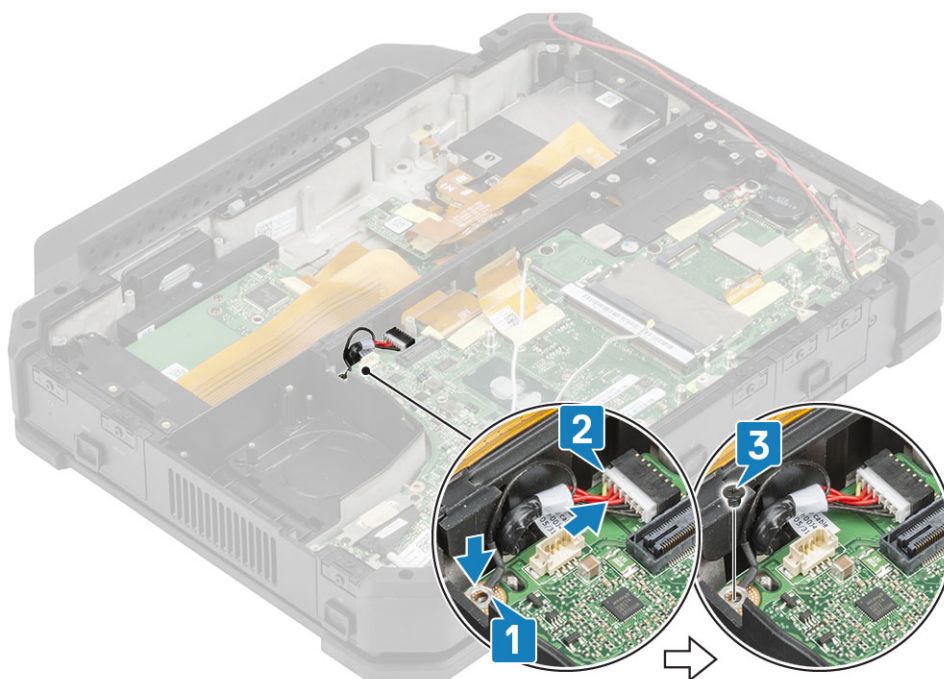


11. Kytke eDP-kaapeli ja aseta eDP-pidike liitännän päälle [2].
12. Asenna kaksi M2\*3-ruuvia, joilla eDP-kaapeli kiinnittyy emolevyyn [3].

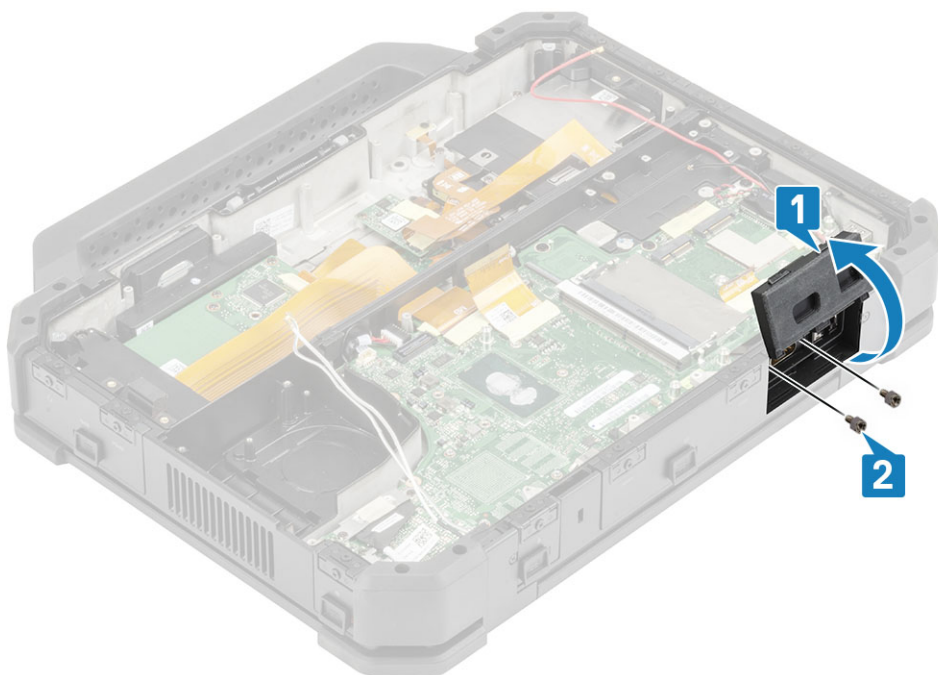


13. Kohdista ja vedä virtajohto ruuvitolpan vierestä [1] emolevyn ruuvinreiän ohi.

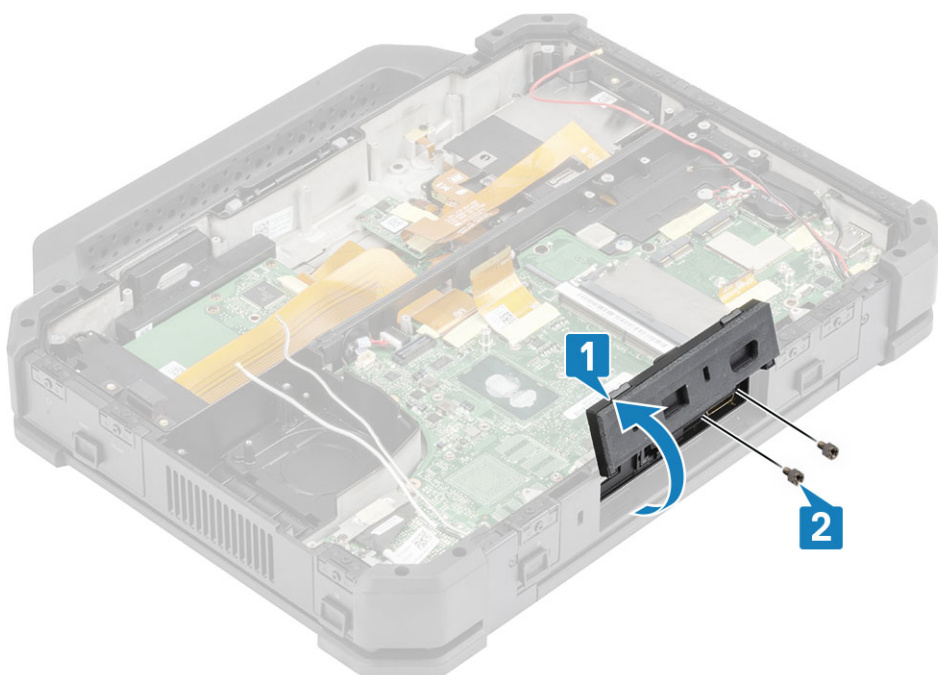
14. Kytke virtajohto [2] ja asenna M2\*3-ruuvi [3] emolevyyn.



15. Avaa molemmat takaosan luukut [1] ja asenna kaksi epoksikansiruuvia takimmaiseen I/O-tilaan [2].

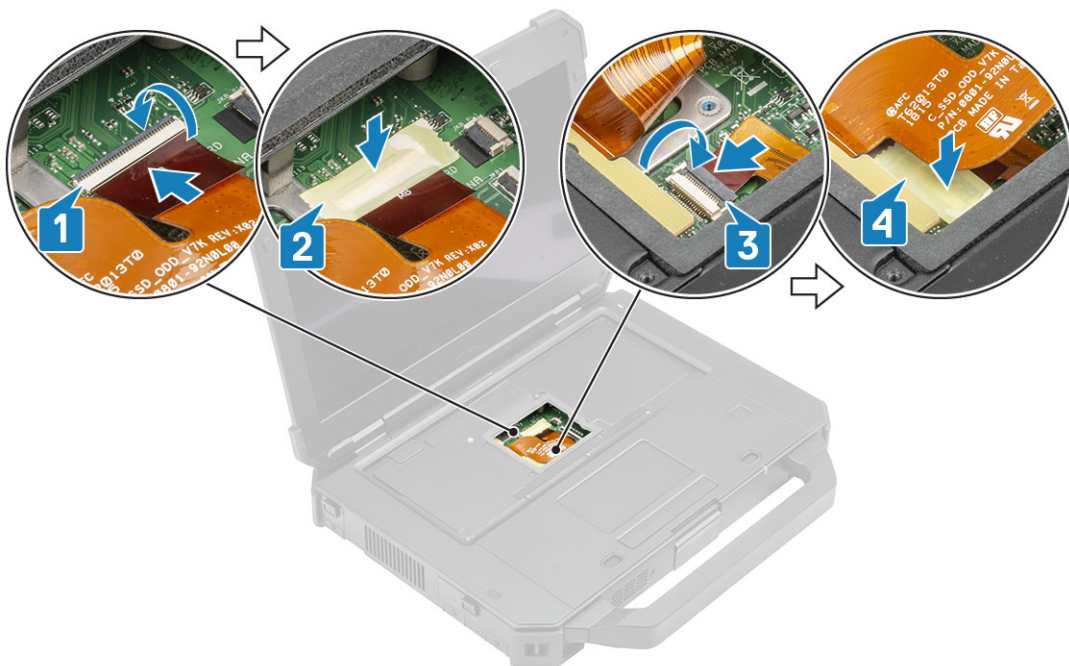


16. Avaa molemmat takaosan luukut [1] ja asenna kaksi epoksikansiruuvia emolevyn sarjaporttiin [2].



17. Kiinnitä kosketuslevyn liitin emolevvyyn [1] ja kiinnitä se teipillä [2].

18. Liitä SSD-levyn ja optisen aseman kokoonpano [3] ja kiinnitä se teipillä [4].



19. Asenna seuraavat:

- a. Takimmainen I/O-kortti
- b. Akkutila
- c. Ensisijainen SSD-kisko
- d. GPS-moduuli
- e. WWAN-kortti
- f. WLAN-kortti
- g. Muisti
- h. Lämmönsiirrin
- i. Toissijainen SSD-levy
- j. Ensisijainen SSD-levy
- k. Telakointiporttikokoonpano
- l. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
- m. Näppäimistö
- n. Kotelon alakansi
- o. Akut

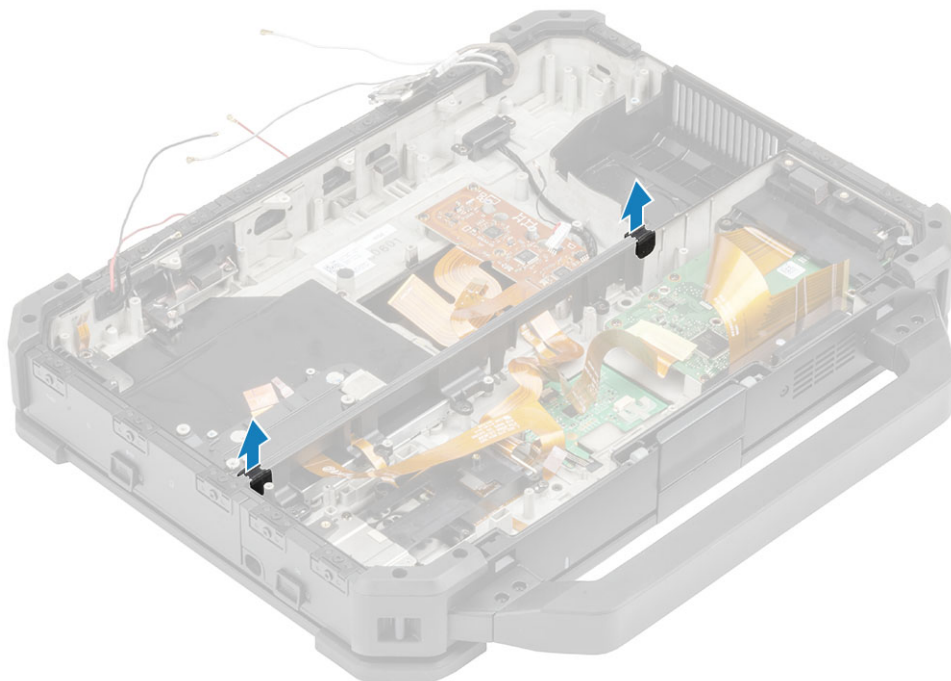
20. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Optinen asema

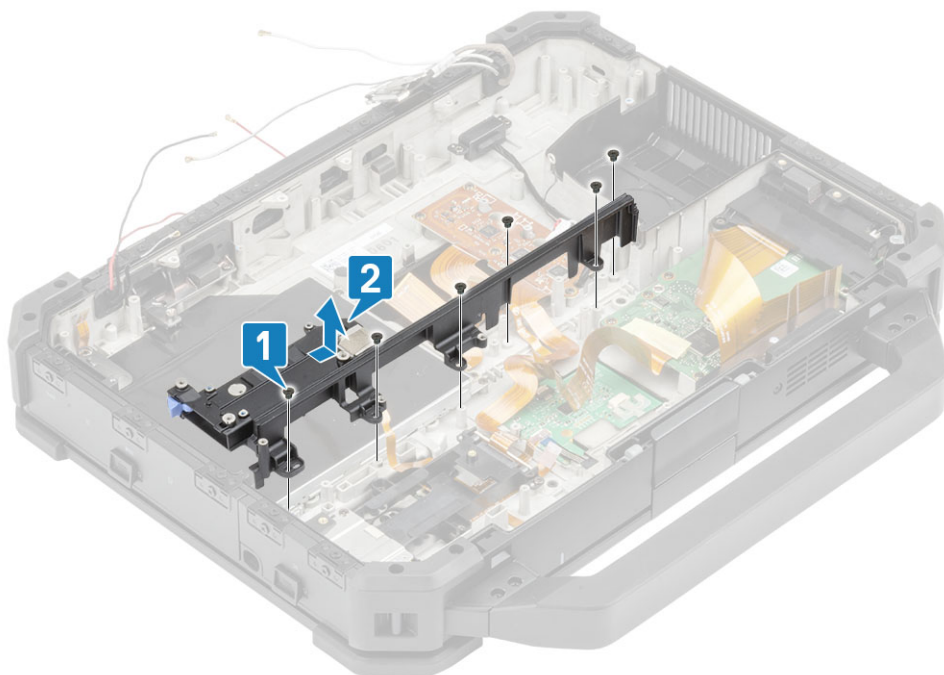
### Optisen aseman poistaminen

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan menettelyä.
2. Irrota seuraavat:
  - a. Akut
  - b. Kotelon alakansi
  - c. Näppäimistö
  - d. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - e. Telakointiporttikokoonpano
  - f. Ensisijainen SSD-levy
  - g. Toissijainen SSD-levy
  - h. Jäähdytyslementtikokoonpano
  - i. Muisti

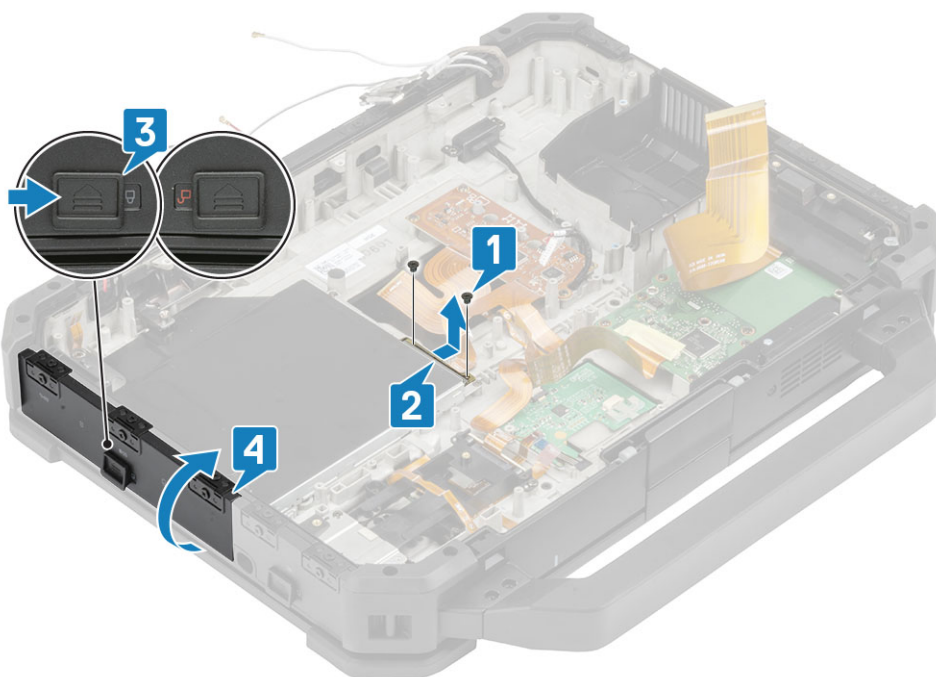
- j. WLAN-kortti
  - k. WWAN-kortti
  - l. GPS-moduuli
  - m. Ensimmäinen SSD-kisko
  - n. Akkutila
  - o. Takimmainen I/O-kortti
  - p. Emolevy
3. Irrota kaksi pidikettä, joilla seinämasilta kiinnittyy koteloon.



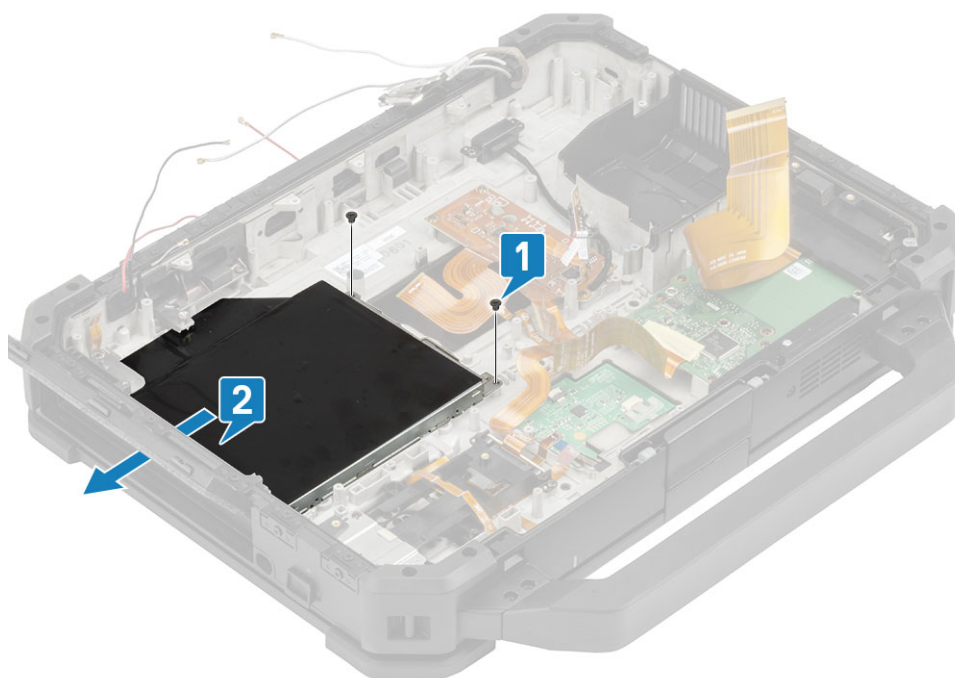
4. Irrota kuusi M2.5x5-ruuvia seinämasillasta [1] ja irrota se tietokoneesta [2].



5. Irrota kaksi M2\*2-ruuvia [1] ja irrota SSD-levyn ja optisen aseman joustava piirilevykokoonpano [2].
6. Työnnä salpaa [3] avataksesi oikean I/O-tilan salvan ja avaa salpa [4].

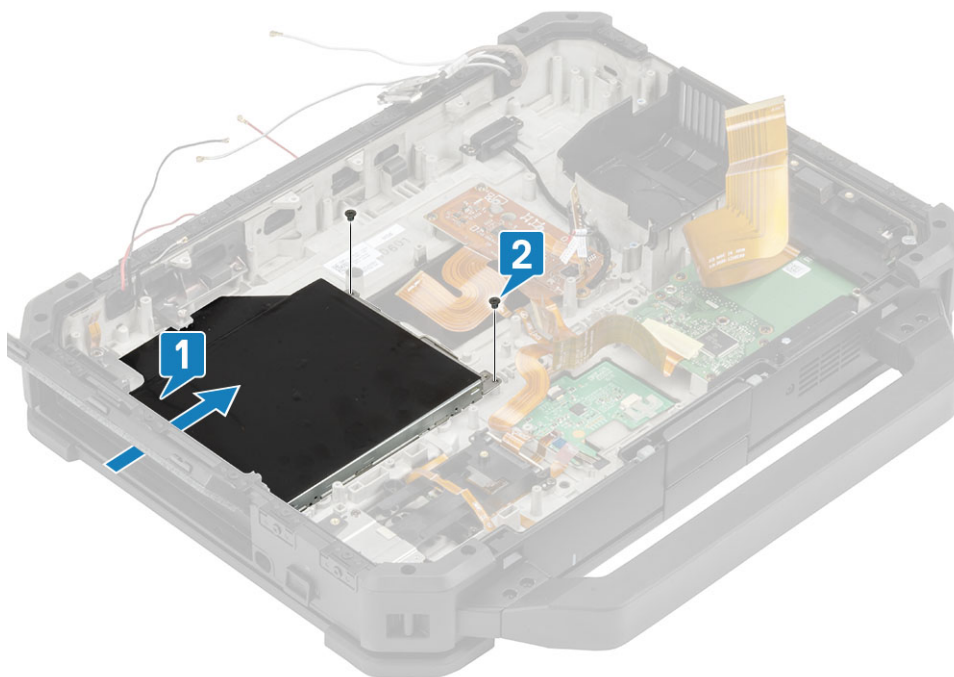


7. Irrota kaksi M2\*3-ruuvia [1] ja vedä optinen asema pois tietokoneesta [2].

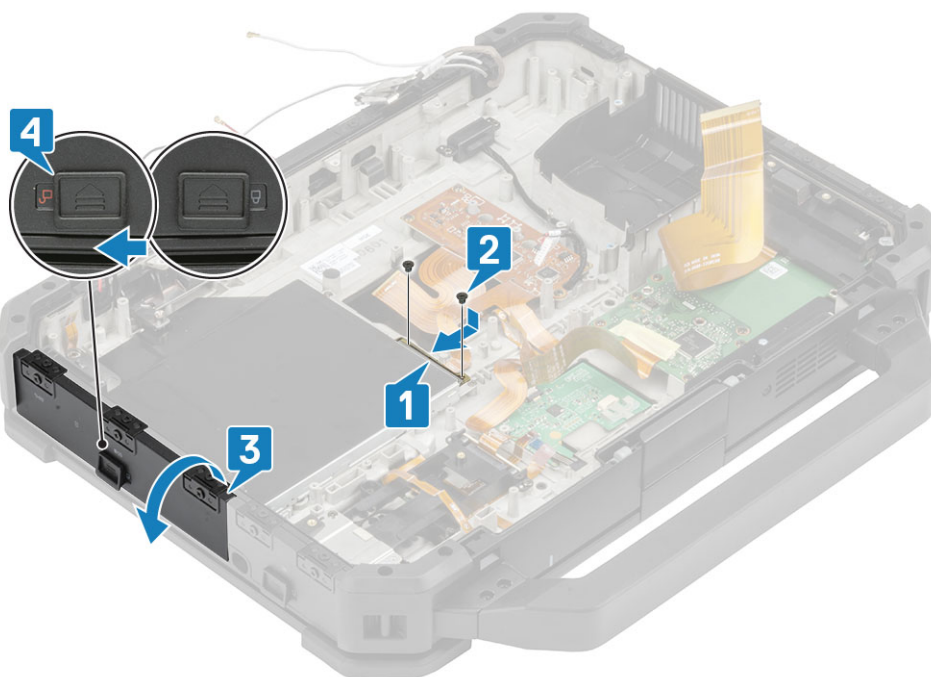


## Optisen aseman asentaminen

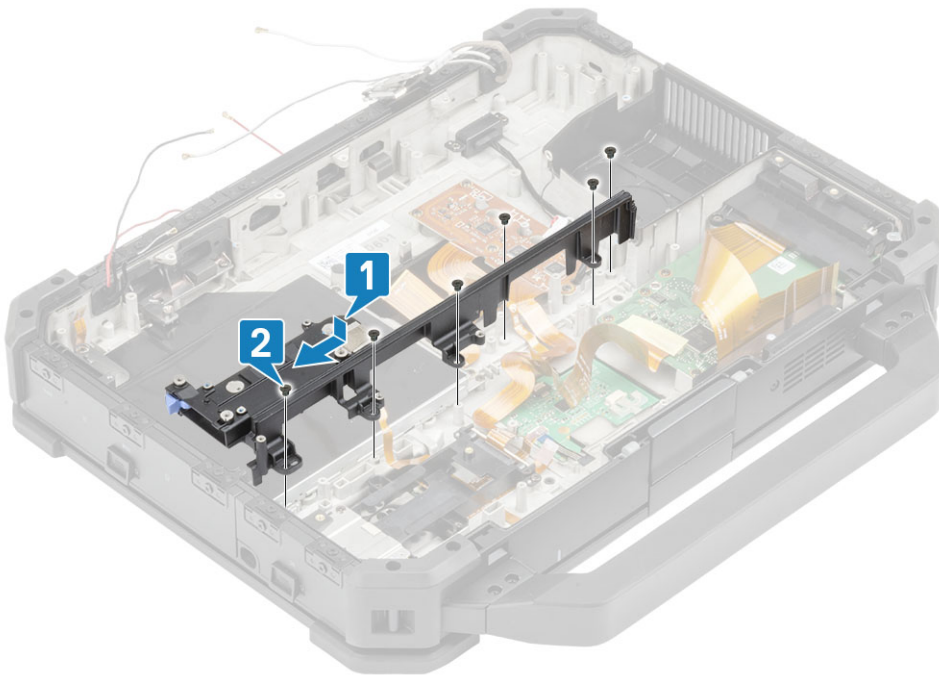
1. Asenna optinen asema tietokoneeseen [1] ja asenna kaksi M2\*3-ruuvia [2], joilla optinen asema kiinnittyy koteloon.



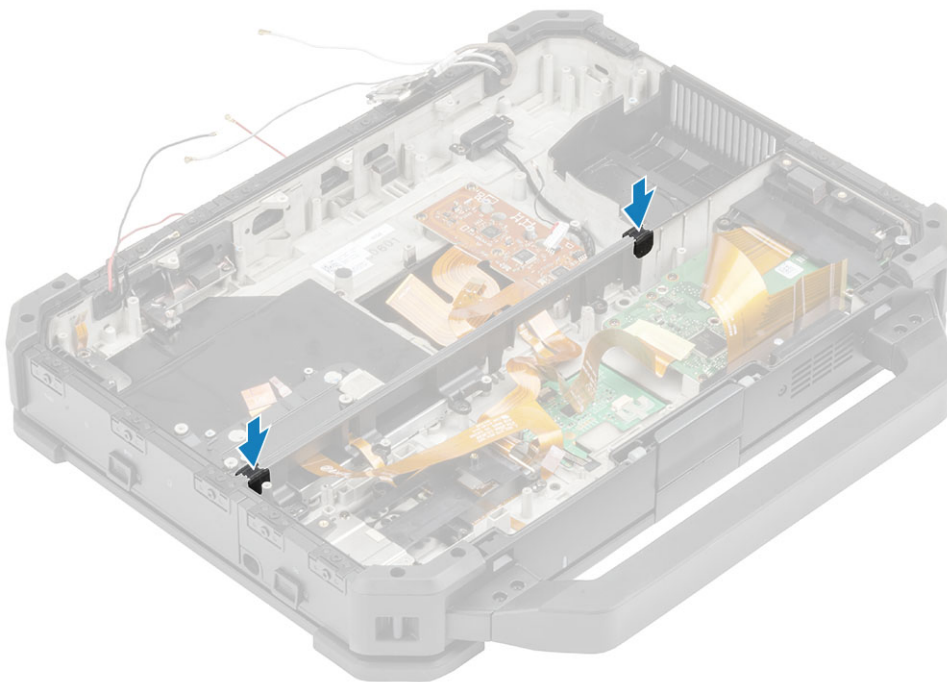
2. Kytke optinen asema optisen aseman / SSD-levyn joustavaan piirilevykokoonpanoon [1] ja asenna kaksi M2\*2-ruuvia [2].
3. Sulje oikean I/O-tilan luukku [3] ja työnnä salpa lukitusasentoon [4].



4. Kohdista seinämäsilta paikalleen [1] ja asenna kuusi M2.5\*5-ruuvia, joilla se kiinnittyy koteloon [2].



5. Asenna kaksi pidikettä, joilla seinämäsilta kiinnittyy koteloon.



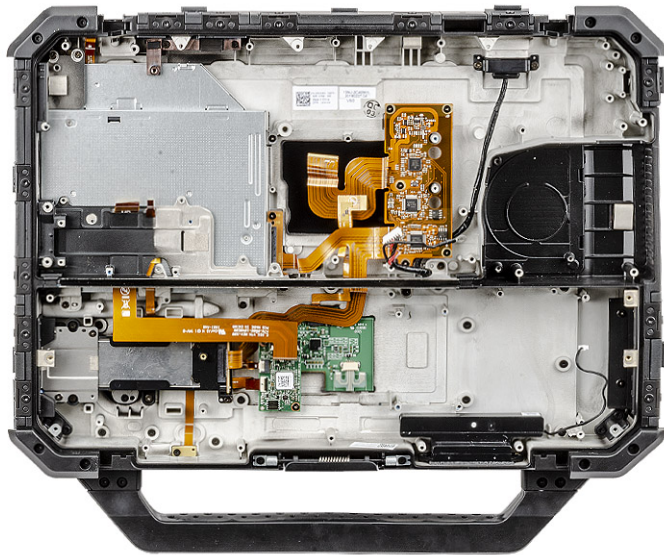
6. Asenna:

- a. Emolevy
- b. Takimmainen I/O-kortti
- c. Akkutila
- d. Ensisijainen SSD-kisko
- e. GPS-moduuli
- f. WWAN-kortti
- g. WLAN-kortti
- h. Muisti
- i. Jäähdytyslementti
- j. Toissijainen SSD-levy
- k. Ensisijainen SSD-levy

- l. [Telakointiporttikokoonpano](#)
  - m. [PCle-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - n. [Näppäimistö](#)
  - o. [Kotelon alakansi](#)
  - p. [Akut](#)
7. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

## Rungon pohjakokoonpano

1. Noudata [Ennen kuin avaat tietokoneen kannen](#) -kohdan ohjeita.
2. Rungon pohjakokoonpanon vaihtaminen edellyttää seuraavien komponenttien irrottamista vanhasta rungosta:
  - a. [Kahva](#)
  - b. [Salpaluukut](#)
  - c. [Akut](#)
  - d. [Toissijainen SSD-levy](#)
  - e. [Ensisijainen SSD-levy](#)
  - f. [Kiintolevyn kannatin](#)
  - g. [Kotelon alakansi](#)
  - h. [Näppäimistö](#)
  - i. [WWAN-kortti](#)
  - j. [WLAN-kortti](#)
  - k. [GPS-moduuli](#)
  - l. [Muisti](#)
  - m. [Nappiparisto](#)
  - n. [PCle-jäähdytyslementtikokoonpano](#)
  - o. [Ensisijainen SSD-kisko](#)
  - p. [Telakointiporttikokoonpano](#)
  - q. [Lämmönsiirrinkokoonpano](#)
  - r. [Takimmainen I/O-kortti](#)
  - s. [Näyttökokoonpano](#)
  - t. [Ensisijainen SSD-kisko](#)
  - u. [Akkutila](#)
  - v. [Vasen I/O-kortti](#)
  - w. [Älykortti](#)
  - x. [Express Card](#)
  - y. [Emolevy](#)
  - z. [Optinen asema](#)
3. Kytke:
  - [Virtapainike](#)
  - [Kaiuttimet](#)
  - [Virtajohto](#)
  - [Toissijaisen SSD-levyn / optisen aseman kokoonpano](#)
  - [USH-kortti](#)
  - [Kosketuslevy](#)



**i HUOMAUTUS:** Katso rungon pohjakokoonpanon alikomponenttien yksityiskohdat tilauksen tiedoista.

4. Asenna seuraavat komponentit uuteen runkoon:
  - a. Optinen asema
  - b. Emolevy
  - c. Express Card
  - d. Älykortti
  - e. Vasen I/O-kortti
  - f. Akkutila
  - g. Ensisijainen SSD-kisko
  - h. Näyttökokoonpano
  - i. Takimmainen I/O-kortti
  - j. Lämmönsiirrinkokoonpano
  - k. Telakointiporttikokoonpano
  - l. Ensisijainen SSD-kisko
  - m. PCIe-jäähdytyslementtikokoonpano
  - n. Nappiparisto
  - o. Muisti
  - p. GPS-moduuli
  - q. WLAN-kortti
  - r. WWAN-kortti
  - s. Näppäimistö
  - t. Kotelon alakansi
  - u. Kiintolevyn kannatin
  - v. Ensisijainen SSD-levy
  - w. Toissijainen SSD-levy
  - x. Akut
  - y. Salpaluukut
  - z. Kahva
5. Noudata [Tietokoneen käsittelyn jälkeen](#) -kohdan ohjeita.

# Diagnostiikka

Tässä osiossa kerrotaan Dell-järjestelmien sisäänrakennetuista vianmääritysominaisuuksista. Lisäksi tässä kerrotaan vianmääritysmenetelmistä ja niiden käynnistämisestä.

## Aiheet:

- ePSA-diagnostiikka
- Näytön sisäänrakennettu itsetesti (Built-in Self Test, BIST)
- Akun tilavalot
- Vianmäärityksen merkkivalo
- Wi-Fi:n nollaaminen
- BIOS:in palauttaminen
- BIOS:in päivittäminen
- Itsekorjaus

## ePSA-diagnostiikka

ePSA-diagnostiikka (järjestelmädiagnostiikka) suorittaa laitteiston täydellisen tarkistuksen. ePSA on osa BIOS:ia, ja se käynnistetään BIOS:ista sisäisesti. Kiinteä järjestelmän diagnoosi tarjoaa vaihtoehtoja tietyille laitteille tai laiteryhmillä, joilla voidaan

- Suorita testit automaattisesti tai vuorovaikutteisessa tilassa
- Toista testit
- Avaa tai tallenna testien tulokset
- Näet lisää testivaihtoehtoja suorittamalla läpikotaiset testit. Niiden avulla saat lisää tietoa vioittuneista laitteista.
- Katso tilaviesteistä, onnistuiko testien suorittaminen
- Katso virheilmoituksista testauksen aikana ilmenneet virheet

 **HUOMAUTUS: Enhanced Pre-boot System Assessment** -ikkuna avautuu. Se sisältää kaikki tietokoneessa havaitut laitteet. Diagnostiikka suorittaa kaikkien havaittujen laitteiden testauksen.

## ePSA-diagnoosin suorittaminen

### Aloita diagnostiikka jommallakummalla alla ehdotetuista menetelmistä:

- Napauta näppäimistön **F12**-näppäintä, kun Dell-käynnistyskuva tulee näkyviin, kunnes saat **Diagnostic Boot Selected** (diagnostiikan käynnistys valittu) -viestin.
  - Valitse kertakäynnistysvalikosta ylös- ja alas-nuolinäppäimillä **Diagnostics** (diagnostiikka) -vaihtoehto ja paina sitten **Enter**.
- Pidä **Fn-toimintonäppäintä** painettuna ja käynnistä järjestelmä painamalla **virtapainiketta**.

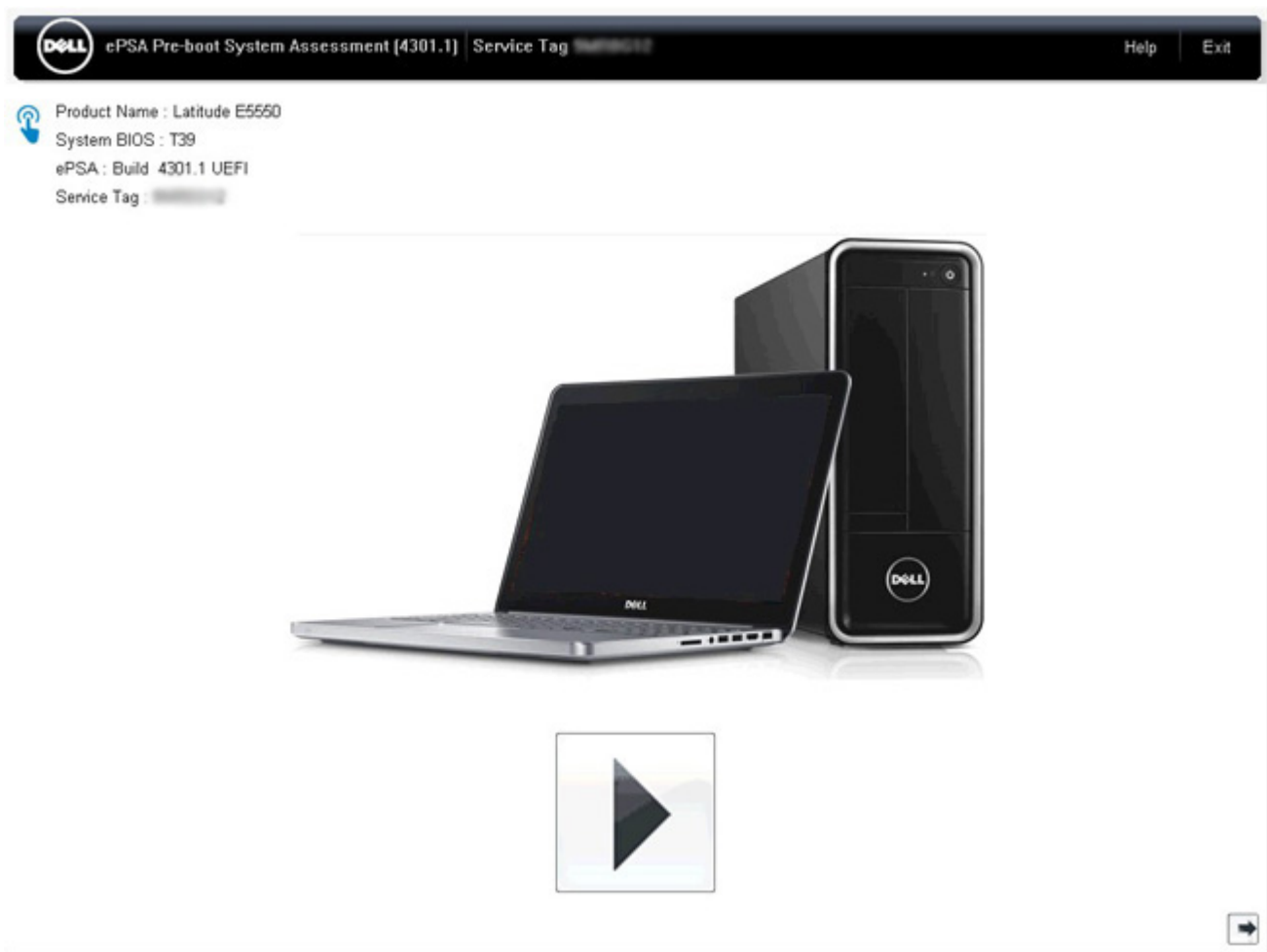
## ePSA-käyttöliittymä

Tämä osio sisältää tietoa ePSA 3.0:n Basic- (perus) ja Advanced (edistynyt) -näkymistä.

ePSA:n perusnäkyvä avataan käynnistettäessä. Voit vaihtaa edistyneeseen näkymään näytön alareunassa olevan nuolikuvaan avulla. Havaitut laitteet näytetään edistyneen näkymän vasemmassa sarakkeessa. Valitut testit voidaan sisällyttää tai sulkea pois vain vuorovaikutteisessa tilassa.

### ePSA-perusnäkyvä

Perusnäkyvässä on yksinkertaiset hallintavaihtoehdot, joiden avulla diagnostiikan käynnistäminen tai lopettaminen on helppoa.



### Edistynyt ePSA-näkymä

Edistynyt näkymä mahdollistaa tarkemman testien kohdistamisen ja sisältää enemmän tietoja järjestelmän yleisestä kunnosta. Voit avata tämän näkymän pyyhkäisemällä sormella vasemmalle (jos järjestelmässä on kosketusnäyttö) tai napsauttamalla perusnäkymän oikeassa alakulmassa olevaa Seuraava-painiketta.

ePSA Pre-boot System Assessment [4301.1]
Service Tag
Help
Exit

Configuration
Results
System Health
Event Log

Cables

PCle Bus

LCD/Display Panel

Test Speaker

Hard Drive 0

OS Boot Path 0

USB Devices

Integrated Webcam

Video Card

Primary Battery

Charger

Processor Fan

Battery and AC Adapter

| Sensor                         | Current         | High    | Low     |
|--------------------------------|-----------------|---------|---------|
| Primary Battery Charge         | 96%             | 96%     | 89%     |
| Primary Battery Health         | 80%             | 80%     | 80%     |
| Primary Battery Voltage        | 8455 mV         | 8455 mV | 8390 mV |
| Primary Battery Current Flow   | 835 mA          | 2247 mA | 835 mA  |
| Primary Battery Charging State | Charging        | n/a     | n/a     |
| AC adapter                     | 65 watt adapter | n/a     | n/a     |

Fans

| Sensor        | Current  | High     | Low   |
|---------------|----------|----------|-------|
| Processor Fan | 2704 RPM | 3352 RPM | 0 RPM |

Thermals

| Sensor                     | Current | High | Low  |
|----------------------------|---------|------|------|
| Hard Drive 0               | 34 C    | 36 C | 34 C |
| Primary Battery Thermistor | 31 C    | 32 C | 31 C |
| CPU Thermistor             | 58 C    | 61 C | 57 C |
| Ambient Thermistor         | 49 C    | 50 C | 48 C |
| SODIMM Thermistor          | 43 C    | 44 C | 43 C |
| Other Thermistor           | 36 C    | 36 C | 35 C |
| Video Thermistor           | 53 C    | 57 C | 53 C |

☐ Thorough Test Mode

0%

▶

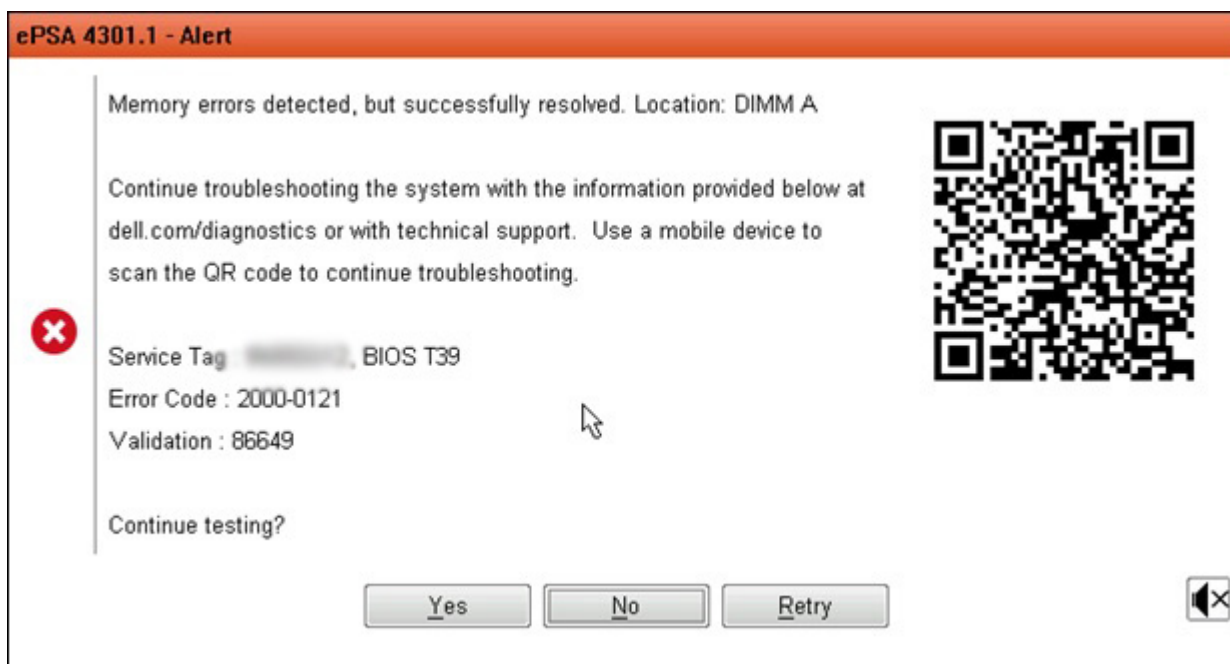
[Advanced Options](#)

## Tietyn laitteen testaaminen tai tietyn testin suorittaminen

- Jos haluat suorittaa tietyn laitteen diagnoosin, paina Esc ja napsauta **Yes** (Kyllä) pysäyttääksesi diagnoosin.
- Valitse laite vasemmasta ruudusta ja napsauta **Run Tests** (Suorita testit) tai sisällytä tai sulje pois haluamasi testit **Advanced Option** (Edistyneet asetukset) -vaihtoehdon avulla.

## ePSA-virheilmoitukset

Kun Dellin ePSA-diagnostiikka havaitsee virheen käytön aikana, testi keskeytetään ja esiin tulee seuraava ikkuna:



- Jos vastaat **Yes** (Kyllä), diagnostiikka testaa seuraavan laitteen ja virheen tiedot sisällytetään yhteenvetoon.
- Jos vastaat **No** (Ei), diagnostiikka ei suorita testejä jäljellä oleville testaamattomille laitteille.
- Jos vastaat **Retry** (Yritä uudelleen), diagnostiikka ohittaa virheen ja suorittaa viimeisen testin uudelleen.

Tallenna virhekoodi vahvistuskoodin tai skannatun QR-koodin avulla ja ota yhteyttä Dellin.

**HUOMAUTUS:** Diagnostiikassa on uusi mykistysominaisuus, joka poistaa virheistä ilmoittavan piippauksen käytöstä. Mykistys voidaan ottaa käyttöön napsauttamalla virheikkunan oikeassa alakulmassa olevaa .

**HUOMAUTUS:** Eräille laitteille suoritettavat testit vaativat käyttäjältä toimia. Älä koskaan poistu tietokoneen äärestä diagnostiikkatestien suorittamisen aikana.

## Vahvistustyökalut

Tämä osio sisältää tietoa SupportAssist ePSA:n, ePSA:n ja PSA:n virhekoodien vahvistamisesta.

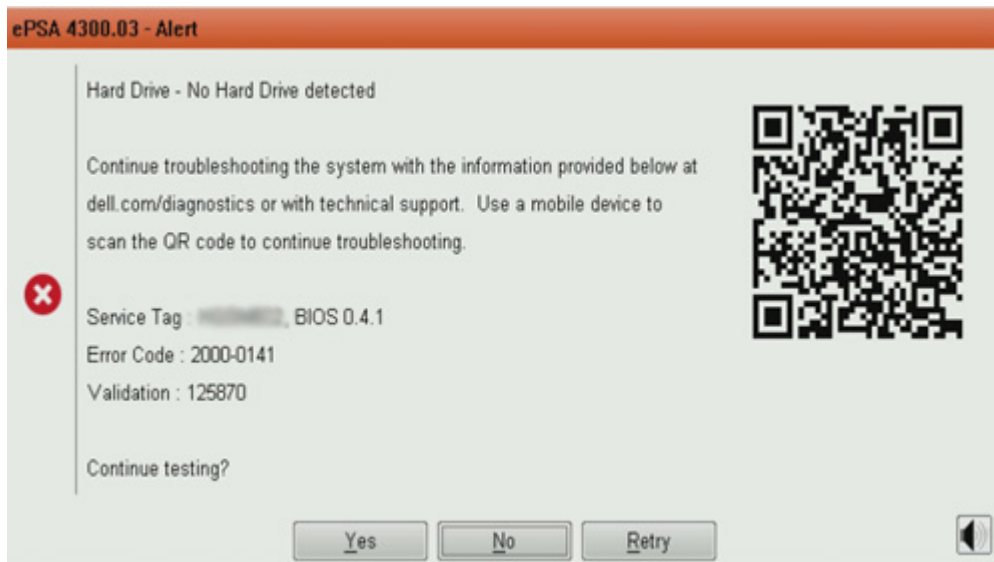
Virhekoodit voidaan vahvistaa kahdella eri tavalla:

- [ePSA-vahvistustyökalulla verkossa](#)
- [skannaamalla QR-koodi älypuhelimien QR-koodinlukijalla.](#)

## Online SupportAssist On-board -diagnostikka, ePSA- ja PSA-virhekoodien validointityökalu

### Käyttöopas

1. Virhekoodi haetaan SupportAssist-virheikkunasta.



2. Avaa <https://www.dell.com/support/diagnose/Pre-boot-Analysis>.
3. Kirjoita virhekoodi, vahvistuskoodi ja huoltotunnus.. Osan sarjanumero ei ole pakollinen.

|                                                                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Error Code (without 2000-prefix) *                                                                | <input type="text" value="Error Code (without 2000-prefix)"/> |
| Validation Code *                                                                                 | <input type="text" value="Validation Code"/>                  |
| Service Tag  * | <input type="text" value="Service Tag"/>                      |
| Part Serial # (optional)                                                                          | <input type="text" value="Part Serial # (optional)"/>         |
| <input type="button" value="Submit"/>                                                             |                                                               |

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

 **HUOMAUTUS:** Anna virhekoodin 3 tai 4 viimeistä numeroa.. (jos virhekoodi on esim. 2000–0142, voit kirjoittaa 0142 tai 142.)

4. Valitse **Submit** (Lähetä), kun olet antanut vaaditut tiedot.

Error Code (without  
2000-prefix) \*

0141

Validation Code \*

125870

Service Tag  \*

XXXXXXXXXX

Part Serial # (optional)

Part Serial # (optional)

Submit

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

#### Esimerkki oikeanlaisesta virhekoodista



Vostro 20 All-in-One 3055  
Service Tag:  | Express Service Code:   
[Add to My Products List](#)  
[View a different product](#)

[Manuals](#) [Warranty](#) [System configuration](#)

### Diagnostics

Support topics & articles

Drivers & downloads

General maintenance

Parts & accessories

 Your system is currently Out of Warranty. Please contact Dell Technical Support for further assistance.

### Result: Issues Found.

Your result requires attention. Review the affected hardware below and follow the instructions to troubleshoot problems or you may be presented with a request to replace parts.

[Clear results](#)

 **Needs Attention: System maintenance**

**Needs Attention**

A potential error has been found. [Click here](#) to view a list of steps that can help resolve your issue.

[See full scan results.](#)

**Diagnostics Completed**

| Hardware         |            |          |                                                                                              |
|------------------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnostics Name | Error Code | Serial # | Result                                                                                       |
| EP5A             | 141        |          |  Failed |

Kun olet antanut oikeat tiedot, verkkotyökalut siirtävät käyttäjän yllä olevaan näyttöön, joka sisältää seuraavat tiedot:

- virhekoodin vahvistus ja tulos
- ehdotettu varaosa

- onko Dellin takuu voimassa
- tapausnumero, jos huoltotunnukseen liittyy avoimia tukitapauksia.

#### Esimerkki virheellisestä virhekoodista

Error Code (without  
2000-prefix) \*

0141

Validation Code \*

123456

Service Tag  \*

XXXXXXXXXX

Part Serial # (optional)

Part Serial # (optional)



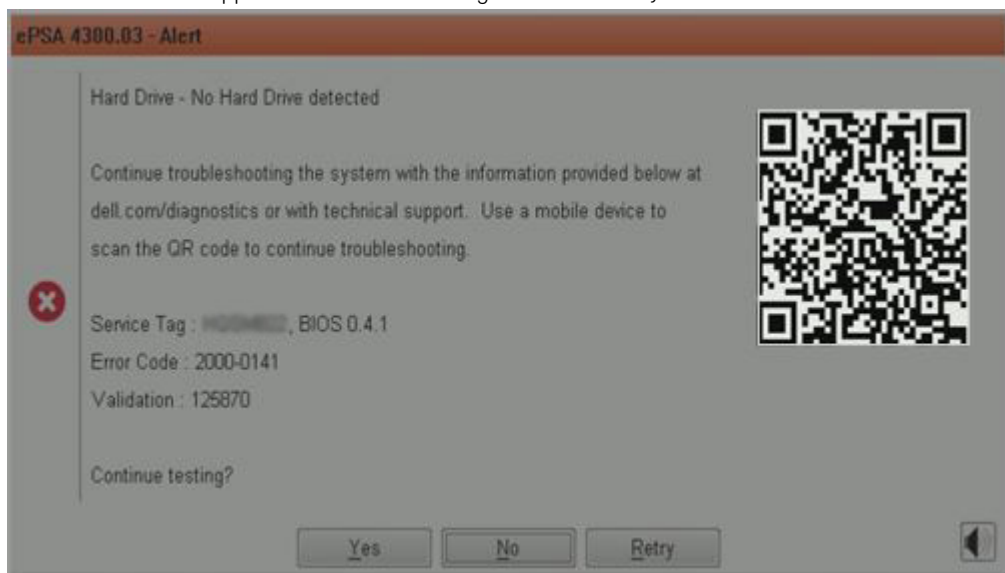
You have entered an invalid ePSA request, please check your details and try again.

Submit

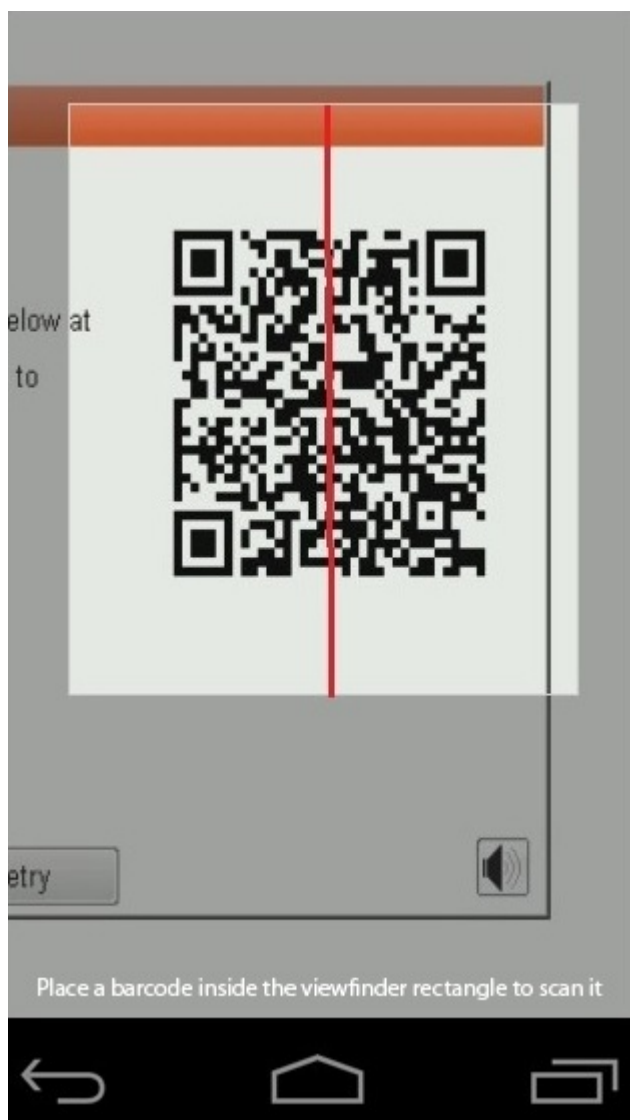
## Koodin tarkistus QR-sovelluksella

Verkkotyökalun lisäksi asiakas voi vahvistaa virhekoodin myös skannaamalla QR-koodin älypuhelimien QR-sovelluksella.

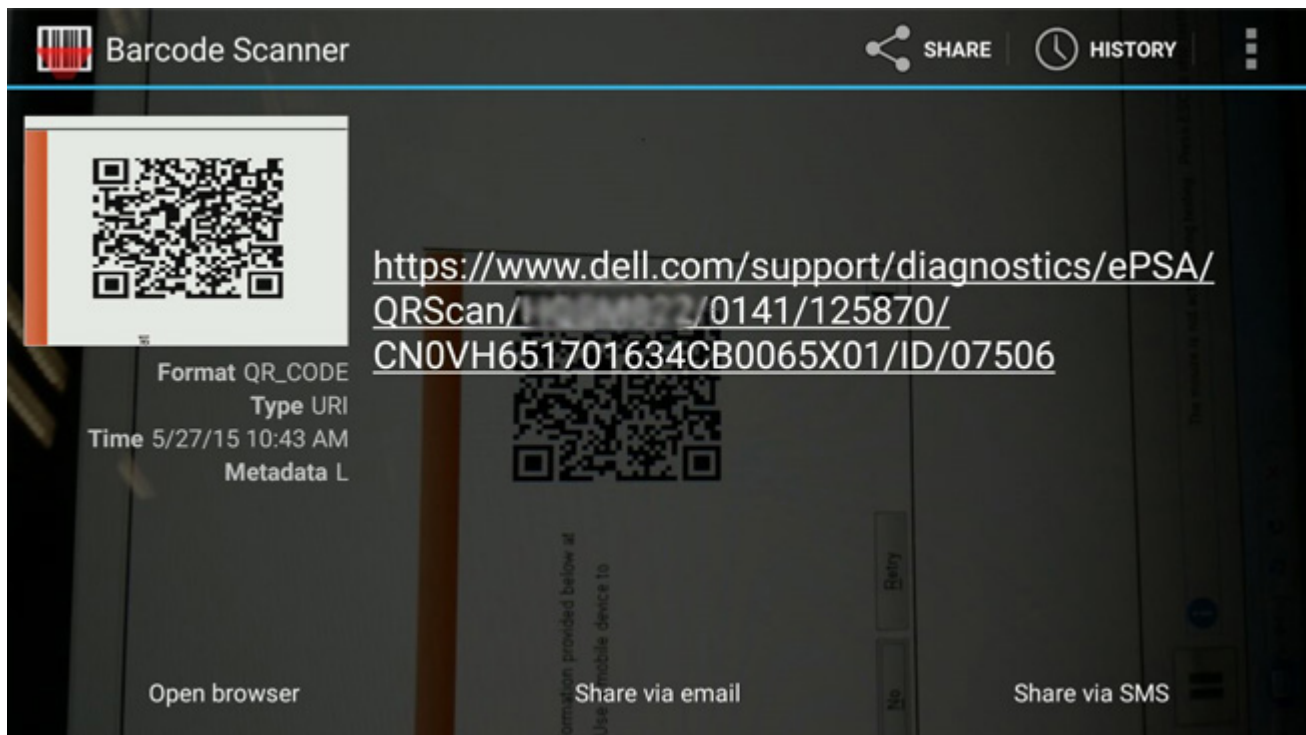
1. QR-koodi haetaan SupportAssist On-board Diagnostics -virhenäytöltä.



2. QR-koodi voidaan skannata millä tahansa älypuhelimien QR-koodinlukusovelluksella.



3. QR-koodinlukusovellus skannaa koodin ja luo automaattisesti linkin. Jatka klikkaamalla linkkiä.



Luotu linkki siirtää asiakkaan Dellin tukisivustolle, joka sisältää seuraavat tiedot:

- virhekoodin vahvistus ja tulos
- ehdotettu varaosa
- onko Dellin takuu voimassa
- tapausnumero, jos huoltotunnukseen liittyy avoimia tukitapauksia.



**Vostro 20 All-in-One 3055**  
Service Tag: **XXXXXXXXXX** | Express Service Code: **XXXXXXXXXX**  
[Add to My Products List](#)  
[View a different product](#)

[Manuals](#)
[Warranty](#)
[System configuration](#)

**Diagnostics**  
Support topics & articles  
Drivers & downloads  
General maintenance  
Parts & accessories


Your system is currently Out of Warranty. Please contact Dell Technical Support for further assistance.

### Result: Issues Found.

Your result requires attention. Review the affected hardware below and follow the instructions to troubleshoot problems or you may be presented with a request to replace parts.

[Clear results](#)


**Needs Attention: System maintenance**

**Needs Attention**

A potential error has been found. [Click here](#) to view a list of steps that can help resolve your issue.

See full scan results.

**Diagnostics Completed**

| Hardware        |            |          |                                                                                              |
|-----------------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnostic Name | Error Code | Serial # | Result                                                                                       |
| EP5A            | 141        |          |  Failed |

## Näytön sisäänrakennettu itsetesti (Built-in Self Test, BIST)

Kannettavissa Dell-tietokoneissa on sisäänrakennettu vianmäärittästyökalu. Jos tietokoneen näytössä ilmenee vikaa, vianmäärittästyökalun avulla voit päätellä, johtuuko vika näytöstä, näyttöohjaimesta vai tietokoneen asetuksista.

Jos näytön kuva vilkkuu, vääristyy, sumenee tai haalistuu tai jos näytössä näkyy vaaka- tai pystysuoria viivoja, varmista sisäänrakennetun itsetestin (BIST) avulla, johtuvatko ongelmat itse näytöstä.

### Näytön sisäänrakennetun itsetestin käynnistäminen

1. Sammuta kannettava Dell-tietokone.
2. Irrota kannettavaan tietokoneeseen liitetyt oheislaitteet. Kytke kannettavaan tietokoneeseen ainoastaan virtamuuntaja (laturi).
3. Varmista, että näytön pinta on puhdas pölyhiukkasista.
4. Pidä **D**-näppäintä painettuna ja **käynnistä** kannettava tietokone käynnistääksesi näytön sisäänrakennetun itsetestin. Pidä D-näppäintä painettuna, kunnes näet näytöllä väripalkkeja.
5. Näytölle tulee useita erivärisiä palkkeja. Koko näytöllä näytetään punaisia, vihreitä ja sinisiä palkkeja.
6. Tarkista, ovatko värit normaalit.
7. Poistu itsetestistä painamalla **Esc**.

 **HUOMAUTUS:** Käynnistystä edeltävä Dell SupportAssist -diagnostiikka käynnistää näytön itsetestauksen ensimmäisenä. Käyttäjän on vahvistettava, toimiiko näyttö normaalisti.

# Akun tilavalot

Jos tietokone on kytketty sähköpistorasiaan, akun tilan merkkivalo toimii seuraavasti:

- Vuorotellen vilkkuva oranssi ja vihreä merkkivalo**
- Kannettavaan tietokoneeseen on kytketty muu kuin Dellin valmistama verkkolaite, jota ei tueta.
- Vuorotellen vilkkuva oranssi merkkivalo ja tasaisesti palava vihreä merkkivalo**
- Tilapäinen akkuvirhe nykyistä verkkolaitetta käytettäessä.
- Jatkuvasti vilkkuva oranssi merkkivalo**
- Vakava akkuvirhe nykyistä verkkolaitetta käytettäessä.
- Merkkivalo ei pala vihreä valo palaa**
- Akku täydessä lataustilassa nykyistä verkkolaitetta käytettäessä.
- Akku lataustilassa nykyistä verkkolaitetta käytettäessä.

## Vianmäärittelyn merkkivalo

Tässä osiossa kuvaillaan kannettavan tietokoneen akun merkkivalon diagnostiikkaominaisuudet.

Äänimerkkien sijaan virhekoodit ilmaistaan akun varaustason kaksivärisen merkkivalon avulla. Valon välähdyskuviota koostuu vihreän ja sitten valkoisen valon välähdyksistä. Kuvio toistuu tämän jälkeen.

**HUOMAUTUS:** Vianmäärittelyn valokuvio koostuu kaksinumeroisesta luvusta. Vihreän valon välähdykset ilmaisevat ensimmäisen numeron (1–9), jota seuraa 1,5 sekunnin mittainen tauko. Sen jälkeen valkoisen merkkivalon välähdykset ilmaisevat toisen numeron (1–9). Välähdykset taukoavat kolmen sekunnin ajaksi, minkä jälkeen kuvio toistuu. Yksittäinen valon välähdys kestää 0,5 sekuntia.

Järjestelmä ei sammu, kun vianmäärittyskoodeja näytetään. Merkkivalon muut toiminnot eivät ole käytössä, jos merkkivaloa käytetään vianmäärittyskoodien näyttämiseen. Esimerkiksi akun alhaisesta varaustasosta tai akkuvirheestä ilmoittavia merkkivaloja ei näytetä vianmäärittyskoodien näyttämisen aikana.

### Taulukko 25. Valokuvio

| Välähdyskuvio |           | Ongelman kuvaus     | Ehdotettu ongelman ratkaisu                    |
|---------------|-----------|---------------------|------------------------------------------------|
| Vihreä        | Valkoinen |                     |                                                |
| 2             | 1         | suoritin            | Suoritinvirhe                                  |
| 2             | 2         | Emolevy; BIOS ROM   | Emolevy, kattaa BIOS-vian ja ROM-virheet       |
| 2             | 3         | muisti              | Muistia/RAM:ia ei havaittu                     |
| 2             | 4         | muisti              | Muisti-/RAM-vika                               |
| 2             | 5         | muisti              | Asennettu virheellinen muisti                  |
| 2             | 6         | Emolevy; piirisarja | Emolevy-/piirisarjavirhe                       |
| 2             | 7         | näyttö              | Näytön virhe                                   |
| 3             | 1         | RTC-virtavika       | Nappipariston vika                             |
| 3             | 2         | PCI/näytönohjain    | PCI-/näytönohjain-/siruvika                    |
| 3             | 3         | BIOS-palautus 1     | Palautuslevykykua ei löydy                     |
| 3             | 4         | BIOS-palautus 2     | Palautuslevykuva löytyy mutta on virheellinen. |
| 3             | 5         | Virtakiskon vika    | EC kohtasi virransyöttövian                    |

**Taulukko 25. Valokuvio (jatkuu)**

| Välähdyskuvio |           | Ongelman kuvaus            | Ehdotettu ongelman ratkaisu                       |
|---------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| Vihreä        | Valkoinen |                            |                                                   |
| 3             | 6         | SBIOS-muisti on vioittunut | SBIOS havaitsi muistin vioittumisen               |
| 3             | 7         | ME-vika                    | ME ei vastannut HECI-viestiin ennen aikakatkaisua |

## Wi-Fin nollaaminen

Jos tietokone ei voi muodostaa verkkoyhteyttä Wi-Fi-ongelman vuoksi, Wi-Fin nollaaminen saattaa korjata ongelman. Voit nollata Wi-Fin seuraavasti:

**HUOMAUTUS:** Joidenkin internetpalveluntarjoajien modeemi ja reititin ovat yhtenäinen laite.

1. Sammuta tietokone.
2. Katkaise modeemista virta.
3. Katkaise reitittimestä virta.
4. Odota 30 sekuntia.
5. Käynnistä reititin.
6. Käynnistä modeemi.
7. Käynnistä tietokone.

## BIOS:in palauttaminen

BIOS:in palauttaminen on tarkoitettu järjestelmän BIOS:in korjaamiseen. Palauttamista ei voi käyttää, jos käynnistysasema on vioittunut. BIOS:in palauttaminen ei onnistu, jos EC tai ME on vioittunut tai jos järjestelmän laitteistossa on vikaa. BIOS:in palautuslevynkuva on sijoitettava käynnistysaseman salaamattomalle osiolle.

### BIOS:in vanhan version palautusominaisuus

Kiintolevylle tallennetaan kaksi BIOS-palautuslevynkuvan versiota:

- Käytössä oleva BIOS (vanha)
- Päivitettävä BIOS (uusi)

Vanha versio on jo tallennettu kiintolevylle. BIOS lisää kiintolevylle uuden version, säilyttää vanhan version ja poistaa muut versiot. Esimerkiksi A00- ja A02-versiot on jo tallennettu kiintolevylle, ja A02 on tällä hetkellä käytössä oleva BIOS-versio. BIOS lisää A04-version, säilyttää A02:n ja poistaa A00:n. Kahden BIOS-version saatavuus mahdollistaa vanhan BIOS:in palautusominaisuuden.

Jos palautustiedostoa ei voida tallentaa (kiintolevytila on loppu), BIOS ilmoittaa tästä käyttäjälle. Ilmoitus poistetaan, jos palautustiedoston tallentaminen on myöhemmin mahdollista. BIOS ilmoittaa käyttäjälle POST-itsetestin ja BIOS-määrittelyn aikana, jos BIOS:in palautustiedosto on vioittunut. BIOS-palautus ei ehkä onnistu kiintolevyn avulla. Se voi kuitenkin vielä onnistua USB-tallennuslaitteen avulla.

USB-avain: juurihakemisto tai \

BIOS\_IMG.rcv: USB-avaimelle tallennettu palautuslevynkuva.

## BIOS:in palauttaminen kiintolevyltä

**HUOMAUTUS:** Varmista, että olet ladannut Dell-tukisivustolta BIOS:in edellisen ja uusimman version ja että molemmat versiot ovat käytettävissä.

**HUOMAUTUS:** Varmista, että tiedostotyyppien päätteet ovat näkyvillä käyttöjärjestelmässä.

1. Avaa BIOS-päivitystiedostojen (.exe) tiedostosijainti.

2. Anna aiemman BIOS-version tiedostonimeksi **BIOS\_PRE.rcv** ja uuden version nimeksi **BIOS\_CUR.rcv**. Jos uusimman version tiedostonimi on esimerkiksi **PowerEdge\_T30\_1.0.0.exe**, anna sen nimeksi **BIOS\_CUR.rcv**. Jos vanhan version tiedostonimi on esimerkiksi **PowerEdge\_T30\_0.0.9.exe**, anna sen uudeksi nimeksi **BIOS\_PRE.rcv**

**HUOMAUTUS:**

- a. Jos kiintolevy on uusi, sille ei ole asennettu käyttöjärjestelmää.
- b. Jos kiintolevy on ositettu Dellin tehtaalla, se sisältää **palautusosion**.

3. Irrota kiintolevy ja asenna se toiseen järjestelmään, jossa on täysin toimiva käyttöjärjestelmä.
4. Käynnistä järjestelmä. Kun Windows-käyttöjärjestelmä on latautunut, kopioi BIOS-palautustiedosto kiintolevyn **palautusosioon** seuraavien ohjeiden mukaisesti.
- a. Avaa Windowsin komentorivi-ikkuna.
  - b. Kirjoita komentoriin **diskpart** käynnistääksesi **Microsoft DiskPart**-apuohjelman.
  - c. Kirjoita komentoriin **list disk** nähdäksesi saatavilla olevien kiintolevyjen luettelon. Valitse Vaiheessa 3 asennettu kiintolevy.
  - d. Kirjoita komentoriin **list partition** nähdäksesi kyseisen kiintolevyn käytettävissä olevat osiot.
  - e. Valitse **osio 1**, joka on **palautusosio**. Osion koko on 39 Mt.
  - f. Kirjoita komentoriin **set id=07** määrittääksesi osion tunnuksen.

**HUOMAUTUS:** Osio näkyy käyttöjärjestelmässä **Paikallinen levy (E)**, ja siltä voidaan lukea ja sille voidaan kirjoittaa tietoja.

- g. Luo seuraavat kansiot **Paikallinen levy (E)** -asemaan: **E:\EFI\Del\BIOS\Recovery**.
  - h. Kopioi molemmat BIOS-tiedostot (**BIOS\_CUR.rcv** ja **BIOS\_PRE.rcv**) **Paikallinen levy (E)** -aseman palautuskansioon.
  - i. Kirjoita **Komentorivi**-ikkunan **DISKPART**-kehotteeseen **set id=DE**.  
Kun komento on suoritettu, käyttöjärjestelmä ei voi käyttää **Paikallinen levy (E)** -osiota.
5. Sammuta järjestelmä, poista kiintolevy ja asenna se alkuperäiseen järjestelmään.
6. Käynnistä järjestelmän määrittäsohjelma. Varmista **Maintenance** (huolto) -osiossa, että **BIOS Recovery from Hard Drive** (BIOS:in palauttaminen kiintolevyltä) on käytössä **BIOS Recovery** (BIOS:in palauttaminen) -kohdassa.
7. Sammuta järjestelmä painamalla virtapainiketta.
8. Käynnistä järjestelmä painamalla virtapainiketta, kun **Ctrl- ja Esc**-näppäimet ovat painettuna. Pidä **Ctrl- ja Esc**-näppäimiä painettuna, kunnes **BIOS Recovery Menu** (BIOS:in palautusvalikko) -sivu avautuu. Varmista, että **Recover BIOS** (Palauta BIOS) -painike on valittu, ja valitse sitten **Continue** (Jatka) käynnistääksesi BIOS:in palauttamisen.

## BIOS:in palauttaminen USB-ohjaimen avulla

**HUOMAUTUS:** Varmista, että tiedostotyyppien päätteet näkyvät käyttöjärjestelmässä.

**HUOMAUTUS:** Lataa BIOS:in uusin versio Dellin tukisivustolta ja tallenna se järjestelmään.

1. Avaa lataamasi BIOS-päivitystiedoston (.exe) tiedostosijainti.
  2. Anna tiedoston nimeksi **BIOS\_IMG.rcv**.  
Jos tiedoston nimi on esimerkiksi **PowerEdge\_T30\_0.0.5.exe**, anna sen nimeksi **BIOS\_IMG.rcv**
  3. Kopioi **BIOS\_IMG.rcv** USB-avaimen juurihakemistoon.
  4. Jos USB-ohjainta ei ole liitetty, liitä se, käynnistä järjestelmä uudelleen, paina F2 avataksesi järjestelmän määrittäsohjelman ja sammuta järjestelmä sitten painamalla virtapainiketta.
  5. Käynnistä järjestelmä.
  6. Pidä virtapainiketta painettuna ja paina **Ctrl+Esc**-näppäimiä järjestelmän käynnistyessä, kunnes **BIOS Recovery Menu** (BIOS:in palautusvalikko) -valintaikkuna avautuu.
  7. Käynnistä BIOS:in palautus valitsemalla **Continue** (Jatka).
- HUOMAUTUS:** Varmista, että **Recovery BIOS** (Palauta-BIOS) -vaihtoehto on valittu **BIOS Recovery Menu** (BIOS:in palautusvalikko) -valintaikkunassa.
8. Valitse BIOS-palautustiedoston tiedostosijainti USB-avaimella (juurivalikko tai \) ja noudata näytölle tulevia ohjeita.

# BIOS:in päivittäminen

## BIOS:in päivittäminen Windowsissa

1. Siirry osoitteeseen [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
2. Klikkaa **Product support** (Tuotetuki). Klikkaa **Product support** (Tuotetuki), anna tietokoneen palvelutunniste ja klikkaa **Search** (Haku).  
 **HUOMAUTUS:** Jos sinulla ei ole palvelutunnusta, tunnista tietokoneesi automaattisesti SupportAssist-ominaisuuden avulla. Voit myös käyttää tuotetunnusta tai selata tietokonemallia manuaalisesti.
3. Klikkaa **Drivers & downloads** (Ajurit ja ladattavat tiedostot). Laajenna **Find drivers** (Etsi ajureita).
4. Valitse tietokoneeseesi asennettu käyttöjärjestelmä.
5. Valitse avattavasta luettelosta **Category** (Luokka) kohta **BIOS**.
6. Valitse BIOSin uusin versio ja lataa tietokoneen BIOS-tiedosto valitsemalla **Download** (Lataa).
7. Kun lataus on valmis, selaa kansioon, johon tallensit BIOS-päivitystiedoston.
8. Kaksoisklikkaa BIOS-päivitystiedoston kuvaketta ja noudata näytön ohjeita.  
Lisätietoja on tietämyskannan artikkelissa [000124211](#) osoitteessa [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## BIOS:in päivittäminen Linuxissa ja Ubuntussa

Lisätietoja järjestelmän BIOSin päivittäminen Linuxilla tai Ubuntulla asennetussa tietokoneessa on tietämyskannan artikkelissa [000131486](#) osoitteessa [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## BIOSin päivittäminen USB-aseman avulla Windowsissa

1. Lataa BIOS-määrittämisohjelman uusin tiedosto "BIOS:in päivittäminen Windowsissa" -kohdan vaiheiden 1–6 mukaisesti.
2. Luo USB-käynnistysasema. Lisätietoja on tietämyskannan artikkelissa [000145519](#) osoitteessa [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
3. Kopioi BIOS-määrittämisohjelman tiedosto USB-käynnistysasemalle.
4. Liitä USB-käynnistysasema tietokoneeseen, jonka BIOS:in haluat päivittää.
5. Käynnistä tietokone uudelleen ja paina **F12**.
6. Valitse USB-asema **Kertakäynnistysvalikon** kautta.
7. Kirjoita BIOS-määrittämisohjelman tiedostonimi ja paina **Enter**.  
**BIOS-päivitystyökalu** tulee näkyviin.
8. Viimeistele BIOS-päivitys noudattamalla näytöllä annettuja ohjeita.

## BIOSin päivittäminen F12-kertakäynnistysvalikosta

Voit päivittää tietokoneen BIOSin FAT32 USB -muistitikulle kopioidun BIOSin .exe-päivitystiedoston avulla ja käynnistää sen F12-kertakäynnistysvalikosta.

### BIOS-päivitys

Voit suorittaa BIOS-päivitystiedoston Windowsista käyttämällä USB-muistitikkuja, jonka tietokone voi käynnistää. Voit myös päivittää BIOSin tietokoneen F12-kertakäynnistysvalikosta.

Useimmissa vuoden 2012 jälkeen valmistetuissa Dell-tietokoneissa on tämä ominaisuus. Voit tarkistaa sen käynnistämällä tietokoneen F12-kertakäynnistysvalikosta ja varmistamalla, että BIOS FLASH UPDATE (BIOS-PÄIVITYS) on mainittu luettelossa tietokoneen käynnistysvaihtoehtona. Jos vaihtoehto on luettelossa, BIOS tukee tätä BIOS-päivitysvaihtoehtoa.

 **HUOMAUTUS:** Tätä toimintoa voi käyttää vain tietokoneissa, joissa on BIOS Flash Update -vaihtoehto F12-kertakäynnistysvalikossa.

### Päivittäminen kertakäynnistysvalikosta

BIOSin päivittäminen F12-kertakäynnistysvalikosta edellyttää seuraavia:

- FAT32-tiedostojärjestelmään formatoitu USB-muistitikku (muistitikun ei tarvitse olla käynnistettävä)

- suoritettava BIOS-tiedosto, joka ladataan Dell-tuen verkkosivustolta ja kopioidaan USB-muistitikun juurihakemistoon
- tietokoneeseen kytketty virtamuuntaja
- toimiva tietokoneen akku BIOSin päivittämiseen.

Suorita seuraavat vaiheet BIOSin päivittämiseksi F12-valikosta:

 **VAROITUS:** Älä sammuta tietokonetta BIOSin päivityksen aikana. Tietokone ei ehkä käynnisty, jos sammutat tietokoneen.

1. Kun tietokone on sammutettu, aseta tietokoneen USB-porttiin USB-muistitikku, johon olet kopioinut päivityksen.
2. Käynnistä tietokone ja avaa kertakäynnistysvalikko painamalla F12-näppäintä. Valitse BIOS Update (BIOS-päivitys) hiirellä tai nuolinäppäimillä ja paina sitten Enter. Näyttöön tulee BIOS-päivitysvalikko.
3. Klikkaa **Flash from file** (Päivitä tiedostosta).
4. Valitse ulkoinen USB-laite.
5. Valitse tiedosto ja kaksoisklikkaa päivityksen kohdetiedostoa, ja klikkaa sitten **Submit** (Lähetä).
6. Klikkaa **Confirm Update BIOS** (Vahvista BIOSin päivitys). Tietokone alkaa jälleen päivittää BIOSia.
7. Tietokone käynnistyy uudelleen, kun BIOS-päivitys on suoritettu.

## Itsekorjaus

### Esittely

Itsekorjausvaihtoehdon avulla voit palauttaa Dell Latitude -järjestelmän, jonka POST-testaus ei käynnisty, joka ei käynnisty tai jonka kuvasignaali ei toimi.

### Itsekorjausohjeet

1. Irrota ensisijainen akku ja virtalähde.
2. Irrota CMOS-paristo
3. Pura jäännösvirta. Paina virtapainiketta 10 sekuntia tai älä koske järjestelmään 45 sekuntiin.
4. Varmista, että CMOS ja ensisijainen akku on irrotettu järjestelmästä.
5. Kytke virtalähde. Järjestelmä käynnistyy automaattisesti, kun virtalähde kytketään.
6. Järjestelmän näyttö on hetken aikaa tyhjä, minkä jälkeen järjestelmä sammuu automaattisesti. Pidä merkkivaloja (virta, Wi-Fi ja kiintolevy) silmällä. Niiden pitäisi käynnistyä.
7. Järjestelmä yrittää uudelleenkäynnistystä kahdesti ja täydellistä käynnistystä kolmannella kerralla.
8. Aseta CMOS ja virtalähde takaisin järjestelmään.
9. Jos itsekorjaus korjaa virheen, päivitä järjestelmään BIOS:in uusin versio ja suorita ePSA-diagnostiikka varmistaaksesi, että järjestelmä toimii oikein.

#### HUOMAUTUS:

- Varmista aina laitteistoa asentaessasi tai irrottaessasi, että kaikki data on varmuuskopioitu.
- Katso osien irrotus- ja asentamisohjeet [asennus- ja purkamisohjeista](#).
- Lue [turvallisuusohjeet](#) ennen kuin suoritat toimenpiteitä tietokoneelle.

## Tuetut Latitude-mallit

#### HUOMAUTUS:

- Suorita itsekorjaus aina ennen emolevyn vaihtamista.
- Latitude-järjestelmien itsekorjausta ei tarvitse suorittaa, jos järjestelmä on purettava nappipariston käsittelyä varten.
- Latitude E7 -sarjan (XX70) ensimmäinen vianmäärittäsvaihe on BIOS Recovery 2.0:n suorittaminen.
- Itsekorjaukseen liittyvää vianmäärittystä nopeuttaa se, että järjestelmää ei tarvitse koota. Teknikot voivat käynnistää itsekorjauksen silloinkin, kun emolevy on paljaana.

- **Älä koske** paljaisiin osiin tai emolevyyn, jotta oikosulku tai staattinen sähkö ei vahingoita niitä.
- Jos itsekorjaus ei voi palauttaa järjestelmää virheen jälkeen, vaihda emolevy.

**i HUOMAUTUS:**

**Asiakaspalvelijat:** Asiakaspalvelijoiden tulee rohkaista asiakkaita suorittamaan itsekorjaus, jotta emolevyn vioittumisesta voidaan varmistua. Jos asiakas ei osaa suorittaa itsekorjausta, asia on mainittava 5GL-raportissa. Opasta kenttäteknikkaa suorittamaan itsekorjaus ennen muita korjaustoimenpiteitä. Jos itsekorjaus epäonnistuu, opasta teknikkaa suorittamaan muut vianmääritysvaiheet ennen osan vaihtamista.

**Kenttäteknikot:** Latitude-järjestelmien itsekorjaus on suoritettava ennen muita korjaustoimenpiteitä. Jos itsekorjaus epäonnistuu, suorita muut vianmääritysvaiheet ennen osan vaihtamista. Kirjaa itsekorjauksen tulos (onnistui/epäonnistui) palvelupyynnön lokiin.

# Avun saaminen

## Aiheet:

- [Dellin yhteystiedot](#)

## Dellin yhteystiedot

 **HUOMAUTUS:** Jos käytössäsi ei ole Internet-yhteyttä, löydät yhteystiedot ostolaskusta, pakkaustodistuksesta, laskusta tai Dellin tuoteluettelosta.

Dell tarjoaa monia online- ja puhelinpohjaisia tuki- ja palveluvaihtoehtoja. Niiden saatavuus vaihtelee maa- ja tuotekohtaisesti, ja jotkut palvelut eivät välttämättä ole saatavilla alueellasi. Dellin myynnin, teknisen tuen ja asiakaspalvelun yhteystiedot:

1. Siirry osoitteeseen **Dell.com/support**.
2. Valitse tukiluokka.
3. Vahvista maasi tai alueesi avattavasta **Choose a Country/Region** (Valitse maa/alue) -luettelosta sivun alareunasta.
4. Valitse tarpeeseesi sopiva palvelu- tai tukilinkki.