

# Älykäs huolto

---

Vähennä kustannuksia,  
paranna laatua ja  
tehosta tuottavuutta

---

## Nämä tiedot ovat huolto- tai toimintopäällikölle, joka:

- Haluaa vähentää kunnossapitoa koskevia häiriöitä tuotannossa.
- Hallitsee rakennusten, tehtaiden tai suurten tuotantolaitosten huoltoa.
- On valmis tekemään huollosta tehokkuuden ja kustannussäästöjen tuottajan, joka parantaa laitteiston tehokkuutta, vähentää koneiden toimintavikoja ja sammumista sekä maksimoi resurssien pitkäkestoisuuden.



Arvioitu lukuaika: <9 minuuttia

# Sisältö

Uudenlaista huoltoa .....	4
Nykyaikainen huoltomalli .....	5
1. Reaktiivinen huolto .....	7
2. Ennaltaehkäisevä huolto .....	9
3. Kuntopohjainen etävalvonta .....	11
4. Ennakoiva huolto .....	13
5. Kognitiivinen huolto .....	15
Itsearviointi: Minkä tasoiseen älykkääseen huoltoon oma yrityksesi on valmis? .....	17
Microsoft Dynamics 365 Supply Chain Management .....	18

# Uudenlaista huoltoa

---

Kaikissa toimitusketjuissa sadat tärkeät toiminnot pitävät asiat liikkeessä. Myyntitiimi työskentelee asiakkaiden kanssa. Kirjanpitiimi seuraa taloutta ja asiakastuki ylläpitää suhteita, unohtamatta logistiikkaa, toimitusta, aikataulutusta, henkilöstöhallintoa ja monia muita alueita, jotka kuuluvat toimintoihin. Tässä tyypillisessä toimitusketjun kokonaiskuvassa rakennusten, tehtaiden, koneiden ja ajoneuvojen huollon arvo jää usein huomiotta. Huoltotoimet voivat kuitenkin yksinään saada koko toimitusketjun pysähtymään muutamassa minuutissa.

Ympäri maailmaa ja myös omassa yrityksessäsi monet työprosessit ovat muuttumassa digitaalisiksi. Tämän muutoksen suurin etu on uusien datapohjaisten insightien mahdollisuus. Esimerkiksi toimitusreittien suunnittelu GPS-tiedoilla voi säästää aikaa, polttoainekustannuksia ja ajoneuvojen kulumista. Älykäs huolto lisää tällaisen tiedonkeruun ja analysoinnin huoltotoimiin, joissa sen potentiaali on tällä hetkellä vielä toteutumaton.

Covid-19-pandemia on lisännyt merkittävästi etävalvonnan ja diagnostiikan tarvetta toimintojen ja resurssien osalta. Kun toimitusketjuun vaikutetaan kaikista suunnista, huolto voi olla kokonaisuuden vakaa ja luotettava osa, joka auttaa saamaan asiat jälleen raiteilleen.

Tässä e-kirjassa saat tietää viidestä lähestymistavasta, jotka sopivat älykkääseen huoltomalliin:

**1** Reaktiivinen huolto

**2** Ennaltaehkäisevä huolto

**3** Kuntopohjainen etävalvonta

**4** Ennakoiva huolto

**5** Kognitiivinen huolto

# Nykyaikainen huoltomalli

---

Ennen kuin aloitamme huollon tulevaisuuteen perehtymisen, tarkastellaan perinteisen ylläpidon haittapuolta.

Perinteinen huolto on luotu ensisijaisesti reaktiivisen ja ennaltaehkäisevän lähestymistavan pohjalta. Kun jokin hajoaa, se korjataan. Kun on aika vaihtaa öljyt, ne vaihdetaan. Tämä lähestymistapa voi johtaa seuraaviin:



Seisokit ja tuotannon menetys.



Turvallisuusriskit.



Tarpeettomat kulut liittyen suunnitteluun, ylityöhön, kiireellisiin varaosatilauksiin ja varastokustannuksiin.



Brändin arvon heikkeneminen.



Asiakastyytyväisyyden lasku.

## Älykästä huoltoa vahvempien toimitusketjujen tuottamiseksi

Älykkäässä huoltomallissa on reaktiivisia ja ennaltaehkäiseviä lähestymistapoja, mutta niitä täydennetään kuntopohjaisella etävalvonnalla, ennakoivalla huollolla ja kognitiivisella huollolla. Kaiken kaikkiaan älykäs huoltomalli tarjoaa runsaasti etuja:



Rakennusten, tehtaiden, koneiden ja ajoneuvojen kestävyysmaksimointi.



Vähemmän kalliita konevikoja ja yllättäviä seisokkeja.



Parempi tuotantonopeus, laatu ja käyttöaika.



Paremmat työolot erityisesti turvallisuuden osalta.

Jokaisella älykkään huoltomallin viidellä lähestymistavalla on oma paikkansa organisaatiossasi. Tutustutaan nyt siihen, miten kukin lähestymistapa sopii älykkääseen ylläpitomalliin kokonaisuutena, milloin kutakin tulisi käyttää ja mitä tarvitaan mallin onnistumiseen.

## Älykäs huoltomalli



Vähemmän teknologiaa ..... ► Enemmän teknologiaa

# 1 Reaktiivinen huolto

---

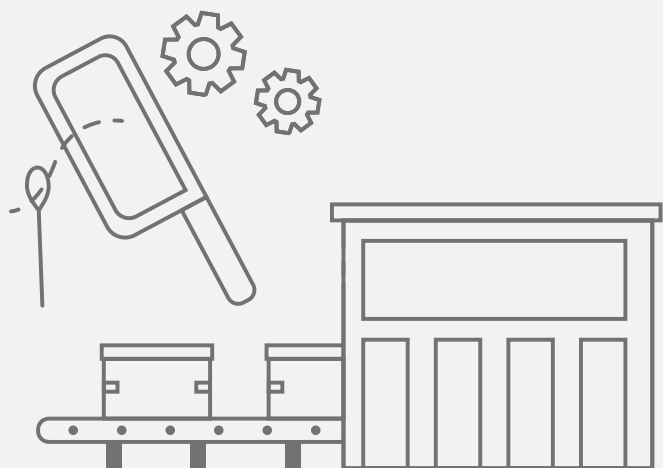
Tämän pitäisi olla tuttua. Jos jokin menee rikki tai kuluu liiaksi, korjaa tai korvaa se. On skenaarioita, joissa tämä lähestymistapa on paras – jopa teknologisesti kehittyneessä organisaatiossa.

## Miten reaktiivinen huolto sopii malliin?

Reaktiivinen huolto toimii hyvin työkalujen ja sellaisten asioiden kohdalla, jotka ovat osa toimitusketjua, mutta eivät todennäköisesti aiheuta häiriöitä, jos ne eivät ole verkossa. Jokaisessa tehtaassa tai tuotantolaitoksessa on tällaisia tekijöitä, jotka eivät kuulu kehittyneempään huolto-ohjelmaan.

### Esimerkki

Käsin käytettävä tekstiiliharja, jota käytetään lankojen ja nukan poistamiseen viimeistelytyöpiisteellä.



## Käytä reaktiivista huoltoa kohteissa, jotka

- ovat pieniä
- eivät todennäköisesti mene epäkuntoon
- ovat vikasietoiset
- eivät joudu vastaamaan suurista kustannuksista käyttökeskeytysaikoina.

## Edellytykset onnistumiselle:

- Työntekijät koulutetaan huomaamaan viat heti niiden sattuessa.
- Varaosat ja varasto, jotta vikasietoisuutta voidaan pitää yllä.



# 2 Ennaltaehkäisevä huolto

---

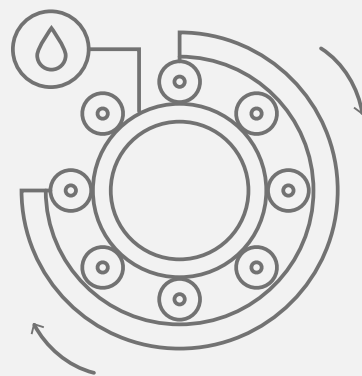
Vuosikymmeniä vanha ennaltaehkäisevä lähestymistapa saattaa olla ensimmäinen tietoon perustuva huoltomenetelmä. Esimerkiksi ajoneuvojen öljyjen vaihtaminen tietyn kilometrikertymän välein perustuu todisteisiin siitä, että monia moottoriongelmia voidaan välttää, kun öljyä käytetään vain tietty kilometrimäärä. Sillä tietojen perusteella reilu 4 500 kilometriä on optimimäärä normaaleissa olosuhteissa, voidaan luoda ennaltaehkäisevä huoltoaikataulu.

## Miten ennaltaehkäisevä huolto sopii malliin?

Muut huoltomenetelmät perustuvat ennaltaehkäisevään huoltoon, ja se tarkoittaa korjaamista ja huoltoa jo ennen vian syntyä.

### Esimerkki

Esimerkkejä ovat voitelu aina tietyn kertymän kuluttua tai moottorin kunnon tarkistaminen aina kuun ensimmäisenä päivänä.



## Käytä ennaltaehkäisevää huoltoa kohteissa, jotka

- ovat kovassa käytössä
- ovat kalliita vaihtaa
- sisältävät useita liikkuvia osia, jotka edellyttävät tarkastusta ja/tai säännöllistä huoltoa
- ovat ratkaisevia toimitusketjussa.

## Edellytykset onnistumiselle:

- Toimitusketjun aikajanaan sisäänrakennettu huoltoaikataulu, jotta ei tule yllätyksiä tai häiriöitä, kun kone ei toimi.
- Ennaltaehkäisevä menetelmä, joka sopii kuhunkin laitteeseen tai osaan: esimerkiksi kompressorin aikaperusteinen huolto joka 15. päivä tai sähkökomponenttien käyttöperusteinen huolto jokaisen tuotantosyklin jälkeen.
- Huoltotiimi, joka on sitoutunut tuleviin tarkastuksiin vaadittavan aikataulun ja varastojen ylläpitoon.

# 3 Kuntopohjainen etävalvonta

---

Tämä lähestymistapa lisää ennaltaehkäisevään huoltoon langattomat anturit, jotka välittävät tietoa huoltopäällikölle. Sen sijaan, että tehdään esimerkiksi ennaltaehkäiseviä tarkastuksia kuukausittain, huolto voidaan suorittaa aina silloin, kun se tietojen mukaan on tarpeen.

## Miten kuntopohjainen etävalvonta sopii malliin?

Anturien ja tiedonkeräämisen ansiosta ennaltaehkäisevä huolto on kehittynyt, tarkempi ja tehokkaampi menetelmä. Lisäksi antureiden ja tiedonkeräämisen integrointi:

- Luo perustan kehittyneempiä huoltomenetelmiä varten.
- Tekee koneista ja osista esineiden internet (Internet of Things, IoT) -laitteita, joten niitä voidaan valvoa mistä tahansa käsin.

### Esimerkki

Kuljetushihnan ennaltaehkäisevä kunnossapitoaikataulu edellyttää tarkastusta kahden päivän kuluttua. Hihnan anturi kuitenkin ilmoittaa, että tärinä on hälyyttävän suurta ja säätöä tarvitaan heti. Tämä ilmoitus näkyy huoltopäällikön raporttinäkymässä, ja hän tekee työtilauksen.



## Käytä kuntopohjaista etävalvontaa kohteissa, jotka

- kokevat satunnaisia häiriöitä ilman selkeästi määriteltävää toistuvuutta
- eivät ole alttiita kulumiselle
- sisältävät mitattavissa olevia tekijöitä, kuten värinä, lämpötila, vesi, ilmavirta, paine tai ääni.

## Edellytykset onnistumiselle:

- Mahdollisuus kerätä tietoa tehtaalta tai laitteista antureiden kautta.
- Alusta tai raporttinäkymä tietojen keräämiseksi ja ilmoitusten toimittamiseksi.
- Työntekijöiden koulutusta, jotta he voivat vastata asianmukaisesti työtilauksiin.

# 4 Ennakoiva huolto

Tarkat ennusteet perustuvat laadukkaaseen tietoon. Ennakoiva huolto tuo yhteen tiedot ja teknologian, jotta huoltoaikataulua voidaan muokata oikein.

## Miten ennakoiva huolto sopii malliin?

Kun perusta on valmiina kuntoperusteiselle etävalvonnalle, voidaan edetä älykkääseen huoltoon. Tähän asti kuvatut huoltomenetelmät sopivat tiettyyn tarpeeseen, mutta niiden hyödyllisyydelle on rajansa. Digitaalisen takaisinkytkennän (joka on osa älykästä huoltoa) ansiosta on mahdollista ennakoida, ja laitteistoviat tai huoltotarpeet voidaan arvioida etukäteen historiallisen ja lähes reaaliaikaisen tiedon perusteella. Sitten voidaan ryhtyä toimiin, jotta viat estetään ennen niiden toteutumista.

### Esimerkki

Kompressorin lämpötila-anturi ilmaisee, että se on ylikuumenemassa. Tämän tietyn kompressorin suorituskyvyn historian analysoinnin lisäksi ohjelmisto määrittää, että tietty osa menee epäkuntoon seuraavan kahden tuotantokyklin kuluessa. Normaalisti tämä signaali kertoo vain sen, että tarvitaan lisää jäähdytysnestettä.



## Käytä ennakoivaa huoltoa, kun

- yrityksesi on muuttanut huoltokulttuurinsa ennakoivaksi
- laitteet ovat alttiina kulumiselle
- varaosia tai huoltotuotteita, kuten voiteluaineita, on saatavilla helposti
- laitevioissa on voitu havaita selkeä toistuvuuskuvio.

## Edellytykset onnistumiselle:

- Kattava koulutus, jotta kaikki ymmärtävät, miten ennakoiva huolto-ohjelma toimii, miksi se on tärkeä yritykselle ja mikä jokaisen rooli sen onnistumisessa on.
- Teknologiakumppani, joka auttaa kokoamaan kaikki tekijät antureista tiedonkeräykseen, raporttinäkymiin ja tietojen analysointiin.

# 5 Kognitiivinen huolto

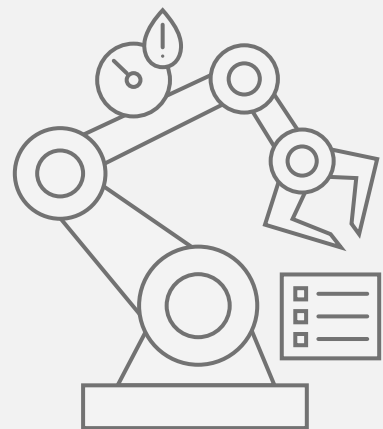
Tässä kohtaa saavutetaan älykkään huoltomallin huipentuma. Kognitiivinen huolto tarkoittaa, että huolto-ohjelma pystyy ennakoimaan paljon yksityiskohtaisemmin ja tarkemmin kuin ennakoivan mallin ohjelma.

## Miten kognitiivinen huolto sopii malliin?

Kognitiivinen huolto on teknisesti kehittynein huoltomenetelmä, joka auttaa varmistamaan, että laitteisto on hyvässä kunnossa. Se auttaa myös optimoimaan työntekijöiden, tuotannon, myynnin ja asiakkaiden tyytyväisyyden poistamalla seisokit ja nostamalla suorituskyykyä.

### Esimerkki

Robottikäden anturi havaitsee alhaisen hydraulisen paineen. Ohjelmisto yhdistää tämän tietyn robottikäden historialliset tiedot, ennaltaehkäisevän huollon toimintatavat sekä kyseisen robottikäden odotetun suoritustason sen iän ja käytön tasolla. Sen sijaan, että ohjelmisto suosittelisi lisää hydraulista nestettä, se määrittää, että tietty osa menee epäkuntoon seuraavan 30 päivän kuluessa. Se lähettää ilmoituksen huoltopäällikölle, tilaa varaosan ja lähettää työtilauksen laitoksessa työskentelevälle huoltohenkilölle.



## Kognitiivinen huolto sopii parhaiten yrityksille, joilla on

- suuri tuotantokapasiteetti tai suuri määrä laitteita kovassa käytössä
- digitalisaatio jo käytössä muilla alueilla ja voimakas yritysjohtajan tuki tähän
- ymmärrys arvosta, jonka liiketoiminnan jatkuvuuden rakentaminen älykkäiden ja yhtenäisten järjestelmien avulla tuottaa.

## Edellytykset onnistumiselle:

- Kattava koulutus, jotta kaikki ymmärtävät, miten kognitiivinen huolto-ohjelma toimii, miksi se on tärkeä yritykselle ja mikä jokaisen rooli sen onnistumisessa on.
- Teknologiakumppani, joka auttaa kokoamaan kaikki tekijät antureista tiedonkeräykseen, raporttinäkymiin ja tietojen analysointiin.



# Itsearviointi

## Minkä tasoiseen älykkääseen huoltoon oma yrityksesi on valmis?

---

Tämä harjoitus kertoo, minkä tason älykkääseen huoltoon oma yrityksesi on valmis perustuen sen olemassa olevaan huoltomenetelmään ja tulevaisuuden suunnitelmiin.

Anna kullekin todelliselle lausunnolle yksi kohta.

Johto ymmärtää ennakoivan huollon merkityksen ja sen vaikutuksen yrityksen menestykseen.

Käytössä on muodollinen huolto-ohjelma, joka hyödyntää ohjelmistoja ja teknologiaa korjausaikataulutuksen helpottamiseksi.

Huoltopäälliköt ovat avoimia uusille työskentelytavoille.

Huoltohenkilöstön koulutus on jatkuvaa ja kattavaa.

Käytössä on reaaliaikaista telemetria-tietoa laitteista ja prosesseista, joka voidaan visualisoida ja esittää huoltotiimeille.

On luotu pätevä laitteistokuvaus ja siihen liittyvä FMECA-malli useimmille resursseille.

Huoltomenettelyt ja -laitteet mahdollistavat järjestelmällisen tiedonkeruun laitteiston kunnosta.

On luotu konseptimalli, joka hyödyntää tekoälyä ja pystyy luomaan ilmoituksia laitteiden telemetria-tietojen perusteella.

Koko yrityksessä edistetään vahvasti esineiden internet- ja Industry 4.0 -ratkaisuja.

Huoltoaikataulut synkronoidaan tuotantoaikataulujen kanssa.

---

### Pisteytys

8-10 pistettä ..... valmis kognitiiviseen huoltoon

6-8 pistettä ..... valmis ennakoivaan huoltoon

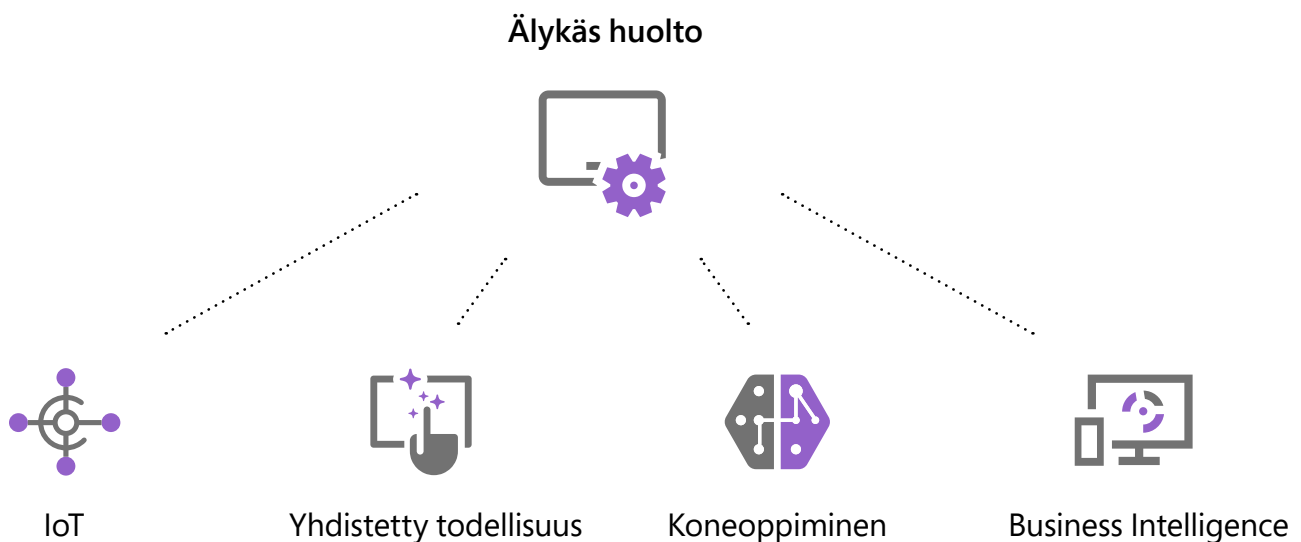
4-6 pistettä ..... valmis kuntoperusteiseen etävalvontaan

# Microsoft Dynamics 365 Supply Chain Management

---

Dynamics 365 Supply Chain Management tarjoaa ketteryyttä ja perustan pilveen siirtymiselle, jotta voit tukea nykyistä huoltomenetelmääsi, olipa se mikä tahansa. Voit helposti integroida olemassa olevaan IT-infrastruktuuriisi, jotta voit työskennellä vanhojen järjestelmien kanssa ja päivittää haluamassasi tahdissa.

Muuta huollon työkuormat reaktiivisista kognitiivisiksi, jotta tehtaasi pysyy ajan tasalla. Saumattomalla natiivi-integraatiolla voit tehdä tietopohjaisia päätöksiä luottavaisin mielin ja reaaliajassa, ja voit lisätä koko toimitusketjun resilienssiä.



Nopeuta siirtymistä ennakoivaan huoltoon Dynamics 365 Supply Chain Managementin ominaisuuksien avulla.

## IoT

Anturit valvovat lämpötilaa, tärinää, ilmavirtaa, veden virtausta ja painetta. Tämä tieto on älykkään huolto-ohjelman toiminnan perusta.

Paranna käyttöaikaa, siirtonopeutta ja laatua hallinnoimalla ennakoivasti tuotanto- ja laitetoimintoja.

Vähennä liiketoiminnan kannalta ensisijaisten laitteiden kalliita seisokkeja.

## Yhdistetty todellisuus

Dynamics 365 -oppaissa hyödynnetään HoloLensiä, jotta työntekijät saavat valppaan otteen tehtäviinsä, ja työohjeet annetaan näkökentässä ilman tarvetta käyttää käsiä.

Etäkäyttäjät pystyvät näkemään sen, mitä työntekijä näkee, jolloin korjausasiantuntijat, konsultit tai ulkopuoliset päälliköt voivat tarjota etätukea.

Dynamics 365 -oppaissa hyödynnetään HoloLensiä, jotta työntekijät voidaan perehdyttää tehtäviin nopeasti ja he ovat tuottavia lyhyemmässä ajassa.

## Koneoppiminen

Algoritmit voivat analysoida suuria tietomääriä huolto-ohjelmasta ja tunnistaa kaavoja, jotta järjestelmä voi oppia ja ryhtyä toimenpiteisiin.

Aikaa säästyy koko yrityksen huollossa, kun ongelmat tunnistetaan nopeammin.

Turvallisuus lisääntyy, kun huolto-ongelmat torjutaan ennen niiden toteutumista.

## Business Intelligence

Analysoi ja arvioi toimitusketjua useilla yksityiskohtaisilla tasoilla.

Nämä insightit voivat tarjota mahdollisuuden paremmin tietoon perustuviin päätöksiin.

Tunnista potentiaalinen riski ja toimi, jotta voit estää toimitusketjun häiriöitä.

Toimitusketjun synergioiden ymmärtäminen edistää vahvaa tietoisuutta menestykseen vaikuttavista tekijöistä.

[Katso opastettu esittely >](#)



©2021 Microsoft Corporation. Kaikki oikeudet pidätetään. Tämä asiakirja esitetään sellaisenaan. Asiakirjassa esitetyt tiedot ja näkemykset, mukaan lukien URL-osoitteet ja muut viittaukset internet-verkkosivustoihin, voivat muuttua ilman erillistä ilmoitusta. Asiakirjan käyttö on lukijan omalla vastuulla. Tämä asiakirja ei anna sinulle mitään laillisia oikeuksia minkään Microsoft-tuotteen mihinkään immateriaaliomaisuuteen. Voit kopioida ja käyttää tätä teknistä raporttia omiin sisäisiin tarpeisiisi.