



XSITE[®] KONEOHJAUS

KULJETTAJIEN PEREHDYTYS MALLIPOHJASEEN
TUOTANTOON – NOVATRON OY

NOVATRON
EARTHMOVING AUTOMATION

KULJETTAJIEN PEREHDYTYKSEN MALLIPOHJAINEN TUOTANTO

Ohjeen sisältö

1. Koneohjausmallien sisältö ja niiden käyttö
2. Koneiden paikannustarkkuuden seuranta
3. Toteuma- ja kartoitustiedon tallentaminen



Maanrakennusurakoitsijan on huolehdittava siitä, että henkilöstö perehtyy mallipohjaiseen tuotantoon



Koneenkuljettajat tulee perehdyttää mallipohjaiseen työmaahan

Tämä ohje perustuu Suomessa noudatettaviin Yleisiin Inframallivaatimuksiin

<https://buildingsmart.fi/infrabim/yiv/>



1. KONEOHJAUSMALLIEN SISÄLTÖ JA NIIDEN KÄYTTÖ

Projektin aktivointi

- Projektin nimi ja kansiorakenne

Pintamallit

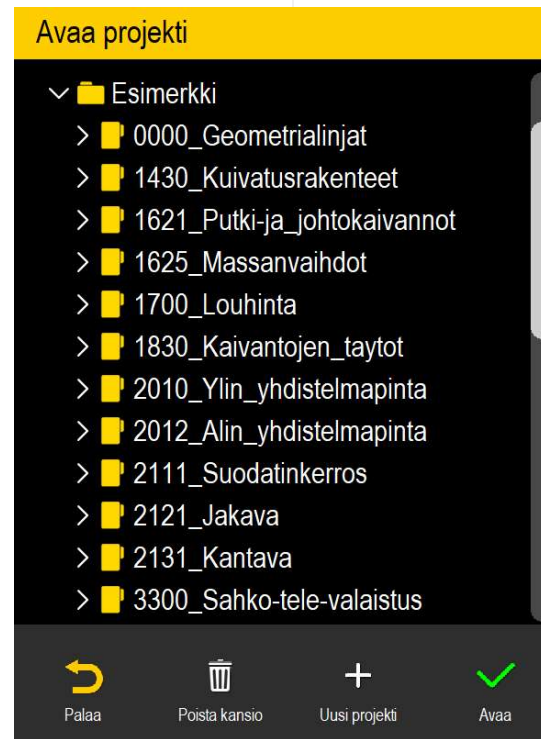
Rakennepinnat tyypillisesti

- Alin yhdistelmäpinta (Alusrakenteen pinta)
- Ylin yhdistelmäpinta (Suunniteltu, lopullinen pinta)
- Rakennekerrokset (Suodatin-, Jakava-, Kantava kerros)
- Massanvaihdot
- Talonpohjat

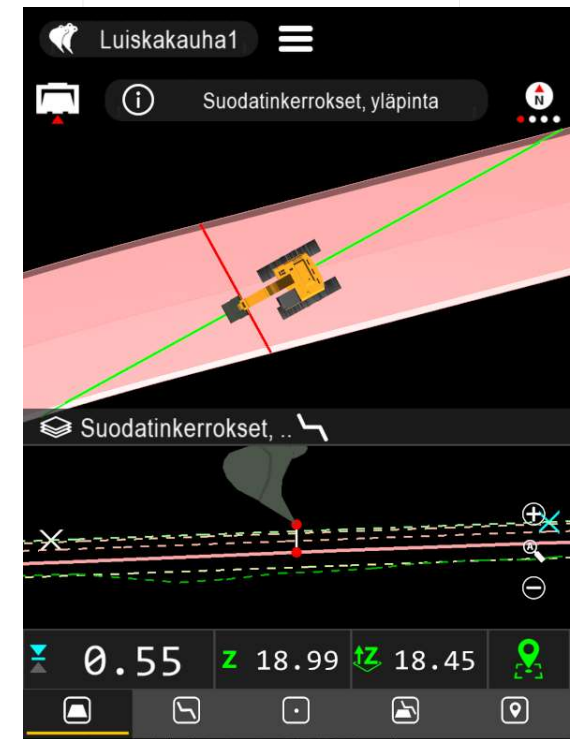
Linjamainen aineisto

Aineistoja jotka kuvataan taiteviivoina

- Kunnallistekniset putket
- Rummut
- Kaapelit
- Rakennepintojen taitteet



Projektihakemisto



Aktiivisen pinnan nopea vaihto ylös-/alaspainikkeilla

1. KONEOHJAUSMALLIEN SISÄLTÖ JA NIIDEN KÄYTTÖ

Mittalinjat

- Tyypillisesti väylän keskilinja -tieto

Pistemäinen aineisto

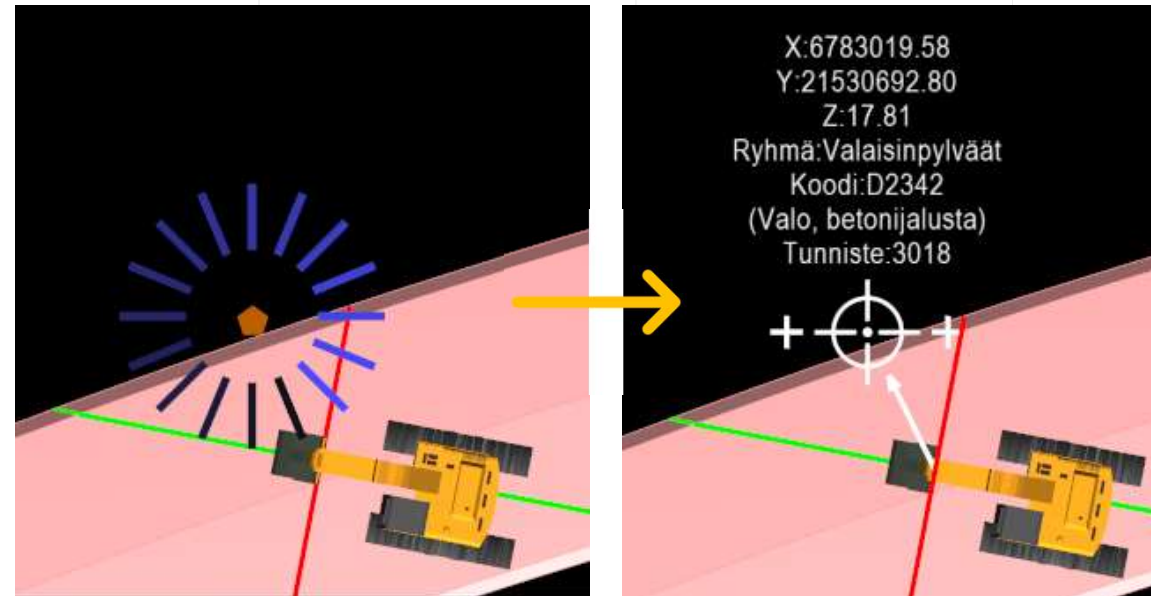
- Valaisinpylväiden perustukset
- Kaivot
- Pilarit
- Tarkistuspisteet

Tausta- ja varoituskartat

- Työmaan suunnitelmakartat
- Olemassa olevat kaapelit ja rakenteet

		Haltuunotto_GT-koonti!BG.dxf
		Rumpupituudet!BG.dxf
		Suunnitelmakartta_RS_ver2!BG.dxf
		Valaisinpylvaat!BG.dxf

Esimerkki taustakartoista



Pistemäisen kohteen valinta (paina pitkään näytöltä)

2. KONEIDEN PAIKANNUSTARKKUUDEN SEURANTA

Koneen paikannustarkkuus tarkastetaan aina uuden työmaan alkaessa vertaamalla työkoneen koordinaatteja tarkastuspisteen koordinaatteihin

! **Tarkastusmittaus suoritetaan takymetrillä, GNSS-mittalaitteella tai työmaan tunnetulla pisteellä**

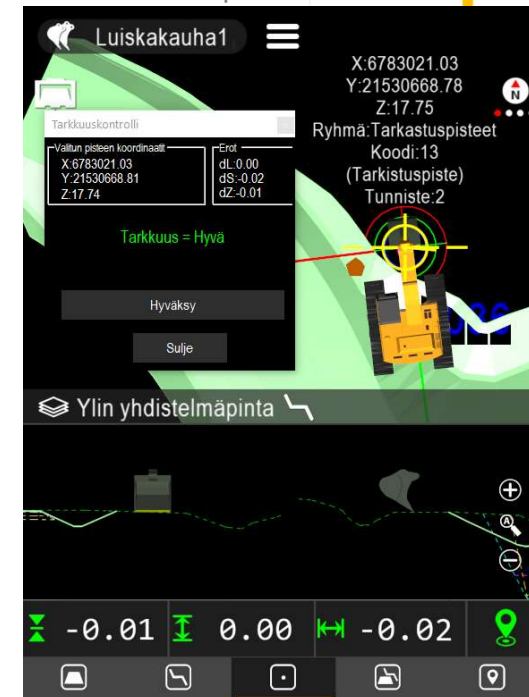
! Mittausperustan pisteitä **ei saa** käyttää tarkastuksiin

! Kaivinkoneet tarkastetaan kerran **viikossa**

! Tiehöylän tarkkuus kerran **vuorokaudessa**



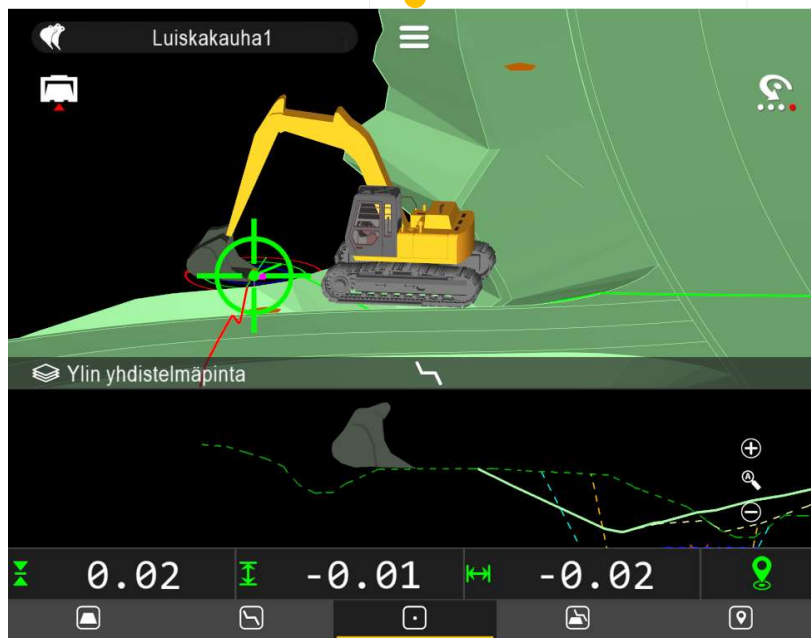
Kauha tarkastuspisteellä



Tarkkuuskontrolli -toiminto

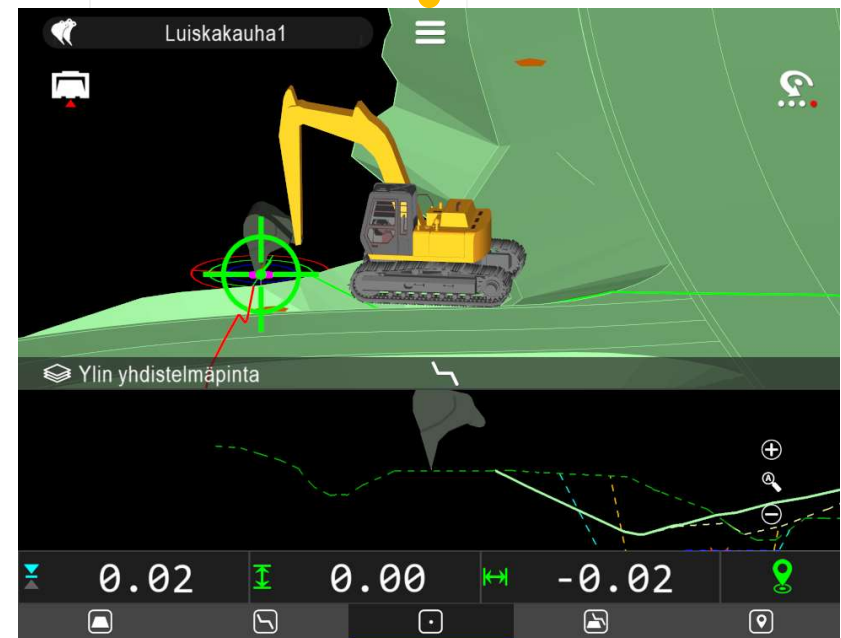
2. KONEIDEN PAIKANNUSTARKKUUDEN SEURANTA

Tarkkuuden kontrollointi
kauhan **asennossa 1**



Tarkkuuden seuranta tulee tehdä
kahdessa eri kauhan asennossa
samalle pisteelle

Tarkkuuden kontrollointi
kauhan **asennossa 2**



2. KONEIDEN PAIKANNUSTARKKUUDEN SEURANTA

Kuluneen/uuden kauhan kalibrointi:

Mene aloitusnäyttöön → Asetukset → Kauhan kalibrointi

Syötä kauhan mitat

1. Valitse oikea kalibroitava kauha kauhan valitsimella (näytön yläpuolella)
2. Mittaa kauhan pituus (pituus mitataan kaivuvarren alimmasta tapista kauhan kärkeen)
3. Syötä pituus (metreinä) - Valitse OK
4. Mittaa kauhan leveys
5. Syötä leveys (metreinä) - Valitse OK
6. VINKKI: Kauhan nimeä voidaan muokata painamalla kauhan nimeä

Luotilankakalibrointi

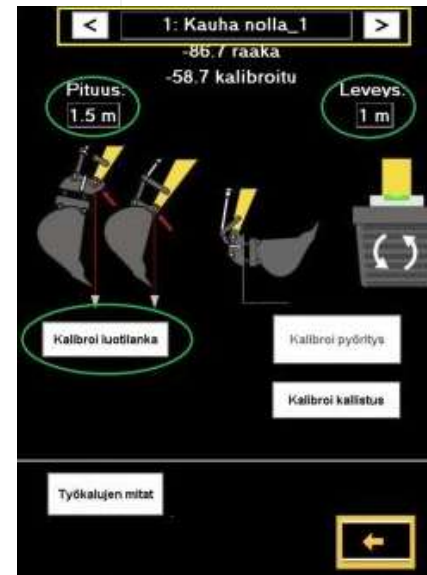
1. Kiinnitä luotilanka magneetilla kaivuvarren alimpaan tapiin
2. Käännä kauhaa hitaasti kohti luotilankaa siten, että kauha koskee siihen hipoen
3. Valitse "Kalibroi luotilanka"



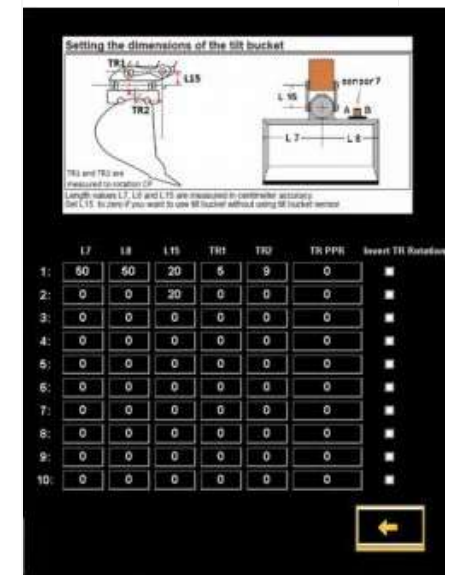
Jos paikannustarkkuudessa havaitaan poikkeamaa, on kauha kalibroitava



Jos kauha on kulunut, tarkka mittaus ei ole mahdollista: Kauha on kalibroitava uudelleen



Asetukset, kauhan kalibrointi



Työkalujen mitat

2. KONEIDEN PAIKANNUSTARKKUUDEN SEURANTA

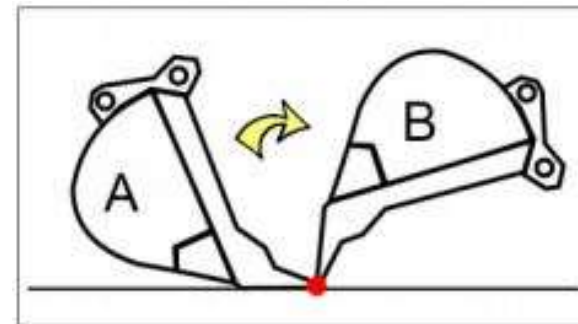
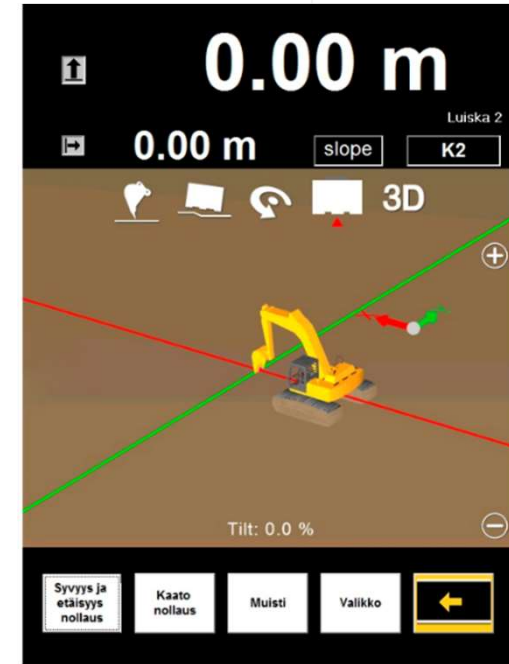
Kauhan huulilevyn kulumista seuraamalla ja tarvittaessa kauha kalibroimalla järjestelmän paikannustarkkuus saadaan säilymään senttimetrin tarkkuudessa

Kauhan kalibroinnin tarkastus 2D Vision ohjelmalla

- Asetetaan kauhan huulilevy tasaiselle alustalle vertailupisteeseen (kuvassa punainen piste) asentoon A
- Paina "Syvyys ja etäisyys nollaus"
- Käänä kauha toiseen asentoon B kallistamatta kauhaa ja aseta huulilevy samaan kohtaan kuin asennossa A
- Tarkasta että syvyys- ja etäisyyslukemat ovat ± 1 cm tarkkuudella samat nollauksen jälkeen asennossa B
- Jos tarkkuus on huonompi kuin ± 1 cm, tarkasta kauhan mitat ja kalibroi kauha uudelleen



Muista paikannustarkkuuden kontrollointi myös erikoiskohteissa, silloin kun koneen runko on normaalista kaivuutyöstä enemmän kallistettuna



3. TOTEUMA- JA KARTOITUSTIEDON TALLENTAMINEN

Toteumamittauksia ovat toteutuneen pinnan vertailutieto suhteessa työstettävään / aktiiviseen rakennepintaan.

Koneohjausjärjestelmillä voidaan suorittaa myös kartoitusmittauksia (esim. kaapeliputkitukset). Toteumia voidaan tehdä myös verrattaen suunnitelmassa olevaan linjaan tai pisteeseen.

Toteumamittausten suorittaminen

- Paina informaatiopalkissa karttapinniä kuvaavaa painiketta
- Näytössä näkyy hetken aikaa teksti "Piste tallennettu"
- Tallennettu toteumapiste linkittyy automaattisesti aktiiviseen pintamalliin

Kartoitusmittauksen suorittaminen

- Valitse informaatiopalkista Loki -välilehti
- Paina koodi-painiketta
- Valitse koodikirjastosta haluttu koodi tai kirjoita oma koodi tekstiriville
- Koodin valinnan jälkeen paina Karttapinni-näppäintä.



Toteumapisteen tallennus



Koodin valinta ja kartoituspisteen tallennus

3. TOTEUMA- JA KARTOITUSTIEDON TALLENTAMINEN



Ennen mittausta on varmistettava seuraavat asiat

- Työkoneen ohjausjärjestelmän paikannustarkkuus on tarkastettu ja todettu aiemmin rakenneosakohtaisiin tarkkuusvaatimuksiin verrattuna riittäväksi
- Työkoneen kuljettaja on perehdytetty laitteiston käyttöön ja saanut ohjeen toteumamittausten tekemiseen



Mittauksen tekeminen

- Koneohjausjärjestelmän paikannuslaite (GNSS-laite) on RTK-FIX –tilassa
- Takymetripaikannetulla työkoneella pistettä tallennettaessa on varmistettava että takymetri on lukittuna työkoneen prismaan
- Työkoneen liike on pysäytetty mittauksen ajaksi
- Kauhan/terän/valssin mittauspiste on valittuna siihen terän kohtaan josta toteuma aiotaan tallentaa
- Kaivukoneella kauhan pohja on maata vasten
- Toteumapiste tallentuu tiedostoon ja kuvautuu näytölle

3. TOTEUMA- JA KARTOITUSTIEDON TALLENTAMINEN

Mallipohjaisen laadunvarmistusprosessikuvauksen (kts. YIV –ohjeet) mukaiset kriteerit on täytyttävä, ennen kuin työkoneiden toteumamittauksia voidaan tilaajan hyväksynnästä käyttää työnaikaiseen laadunvalvontaan



Työkoneohjauksella tehdään toteumamittauksia tien leikkausrakenteiden, maapenkereiden ja kerrosrakenteiden, rakenteeseen tulevien paineputkistojen, kaapelisuojarahputkien, kaapeleiden ja valopylväsanturoiden osalta



Työkoneohjauksella tehdään kaivojen, viettoputkistojen, kaapelisuojarahputkipatteristojen ja vastaavien varusteiden maarakenteiden (asennusalustat ja täytöt) toteumamittausta



Toteumamittaukset tehdään väylän suunnassa 20m välein (Kuva 1.)



Työkoneohjausjärjestelmällä varustettua työkoneetta voidaan käyttää toteumamittauksiin, kun järjestelmän paikannustarkkuus on tarkastuksessa todettu riittäväksi verrattuna taulukossa 2 esitettyihin rakenneosakohtaisiin tarkkuusvaatimuksiin



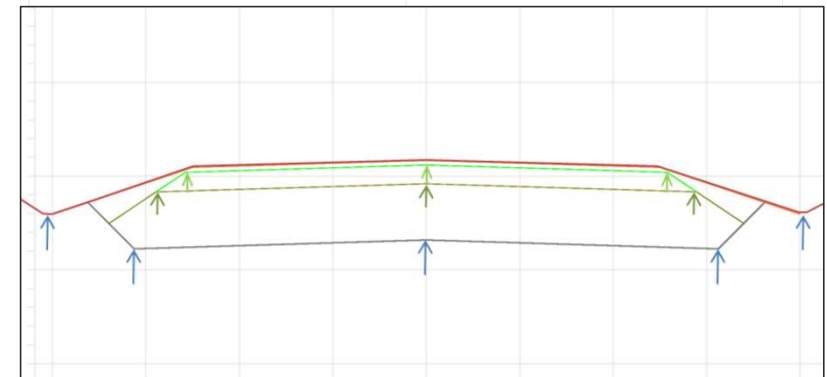
Toteumamittauksia tekevät työkoneen kuljettajat perehdytetään toteumamittauksien tekemiseen perehdytyksellä ja neuvomalla työn aikana



Työkoneohjauksen vastuuhenkilöt ja työnjohto valvovat toteumamittauksen oikeaoppista tekemistä



Kuljettajille tehdään toteumamittauskohdat esittävä ohje tai kuva, jonka tulee olla työkoneissa käytettävissä



Kuva 1. Työkoneella suoritettavat toteumamittaukset rakenneosista

3. TOTEUMA- JA KARTOITUSTIEDON TALLENTAMINEN

Maarakenteiden mittavaatimukset ja koneohjaisjärjestelmiltä vaadittava tarkkuus

Taulukossa on esitetty vaadittavat tarkkuudet työkoneohjauksella toteutetun työn lopputulokselle (InfraRYL mukaiset maarakenteiden mittavaatimukset) ja koneohjaisjärjestelmän vaaditulle tarkkuudelle.

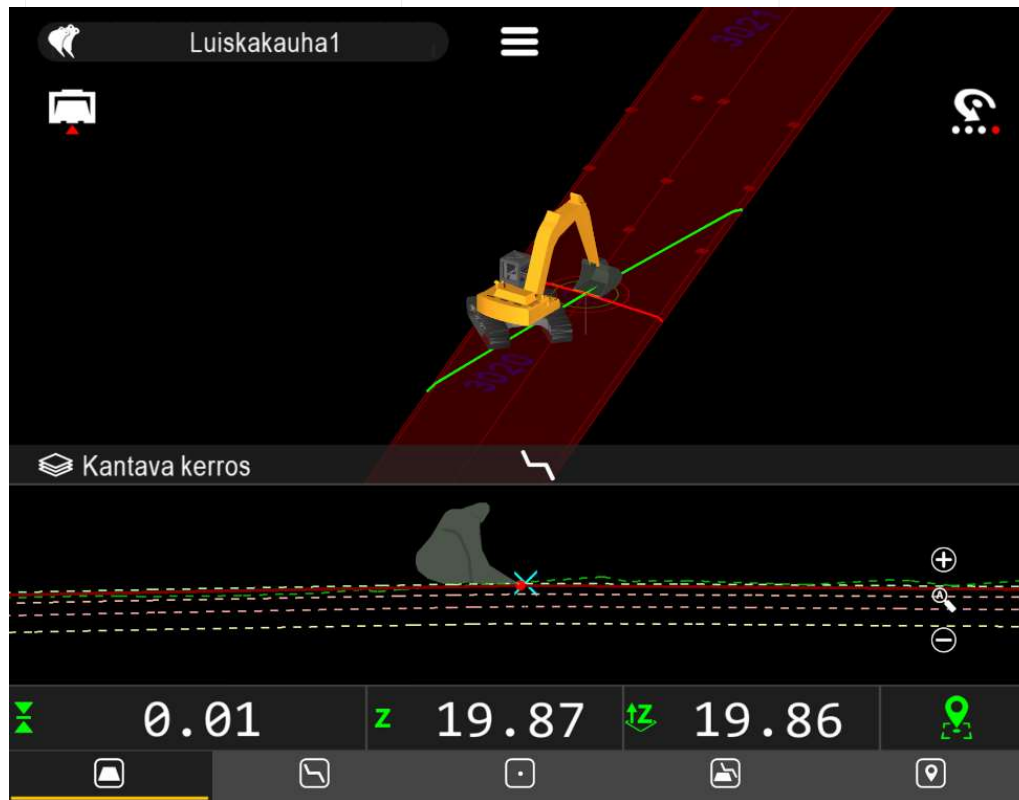
Projektikohtaisesti näihin voidaan sopia muutoksista ja/tai tarkennuksista.

<u>Tie- ja katurakenteet</u>					
Kantava kerros	20	-0 ... + 150	+ 20 ... - 20	+ 50 ... - 50	+ 20 ... - 20
Jakava kerros	20	-0 ... + 150	+ 30 ... - 30	+ 100 ... - 100	+ 30 ... - 30
Suodatin kerros	20	-0 ... + 150	+ 40 ... - 40	+ 100 ... - 100	+ 30 ... - 30
Väylärakenteen alapinta	20	-0 ... + 200	+ 0 ... -100 Louhepatjan alla + 0 ... -200	+ 100 ... - 100	+ 30 ... - 30

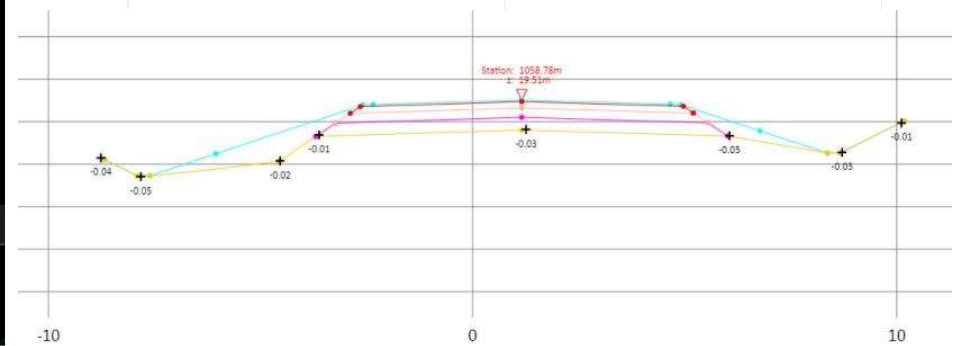
*Hankekohtaisesti sovittu mittausmenetelmä tai korkeustoleranssi

<u>Ratarakenteet</u>					
<u>Rakenne-kerros</u>	<u>Mittausväli</u> [m]	<u>InfraRYL mittavaatimukset</u>		<u>Työkonejärjestelmältä vaadittava tarkkuus</u>	
		XY [mm]	Z [mm]	XY [mm]	Z [mm]
Tukikerros		Silmämääräinen			
Tukikerroksen alaosa		Tasaisuus neljän metrin oikolaudalla + 15 ... - 15			
Välikerros	20	0 ... + 50	0 ... -30	+ 50 ... - 50	+ 20 ... - 20
Eristyskerros	20	0 ... + 100	0 ... -50	+ 50 ... - 50	+ 20 ... - 20

3. TOTEUMA- JA KARTOITUSTIEDON TALLENTAMINEN



Toteumapisteeet Xsite® PRO 3D ajotilan kartta -näkyssä




Toteumapisteeet Infrakit poikkileikkaus -ikkunassa

TÄMÄ OHJE PERUSTUU YLEISIIN INFRAMALLIVAATIMUKSIIN

Lue lisää <https://buildingsmart.fi/infrabim/yiv/>

Lisää ohjevideoita 3D-koneohjaukseen löydät osoitteesta:
<https://novatron.fi/xsite-pro-3d-ohjevideot/>

Xsite® Koneohjausjärjestelmät



NOVATRON
EARTHMOVING AUTOMATION