

## 16400 VEDENALAISET MAALEIKKAUKSET JA -KAIVANNOT

### 16410 Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot, ruoppaus

#### Ohje

Tässä luvussa käsitellään vedenalaisia maaleikkauksia ja -kaivantoja, eli ruoppaustöitä. Maaleikkaukset ja -kaivannot käsitellään *jaksossa 16000*. Putkikaivannot käsitellään *luvussa 16210 ja rumpukaivannot luvussa 16220*.

Määritelmä: Vedenalaista kaivua sanotaan ruoppaukseksi.

Julkaisussa *Laivaväylien suunnitteluohjeet* on esitetty väylien leveys ja syvyys ja näiden määrittäminen.

#### Viitteet

- *16000 Maaleikkaukset ja -kaivannot, InfraRYL osa 1*
- *16210 Putkikaivannot, InfraRYL osa 1*
- *16220 Rumpukaivannot, InfraRYL osa 1*
- *Laivaväylien suunnitteluohjeet. Merenkulkulaitoksen sisäisiä julkaisuja 1/2001.*

#### 16410.1 Vedenalaisten maaleikkausten ja -kaivantojen materiaalit

Yleisiä vaatimuksia ei ole.

#### 16410.2 Vedenalaisten maaleikkausten ja -kaivantojen alusta

Yleisiä vaatimuksia ei ole.

#### 16410.3 Vedenalaisten maaleikkausten ja -kaivantojen tekeminen

##### 16410.3.1 Maaleikkauksen tekeminen, yleistä

#### Ohje

Ruoppaustyö voidaan tehdä kaivamalla tai käyttäen hyväksi vedenvirtausta tai puristettua ilmaa ja/tai hydrostaattista painetta.

Kauharuoppaus on yleisin ruoppausmenetelmä. Se voidaan tehdä rannalta, matalasta rantavedestä, jäältä tai lautalta. Välineenä voi olla kaivukone tai erityisesti ruoppauksiin suunniteltu kelluva ruoppausalus, joka on varustettu kaivulaitteella. Kaivuvälineenä voi olla avoin tai suljettu kuokkakauha, pistokauha, kahmarikauha, ketjukauha tai erikoistapauksessa pumppukauha.

Imuruoppauksessa poistettava massa imetään pumpulla ruoppaajaan tai pumpataan paineputkistoa pitkin läjitys-/ purkualueelle. Massat irrotetaan ja sekoitetaan veteen pumppauskelpoiseksi lietteeksi esimerkiksi leikkurilla, vesisuihkulla tai kauhapyörällä.

Pumppukauharuoppaus on kauha- ja imuruoppauksen välimuoto. Pumppukauha, johon on liitetty imuputki, asennetaan kuokkakauhalaitteeseen normaalin kauhan tilalle.

Pneumaattiset ruoppaajat käyttävät ilmanpainetta hyväksi ruoppauksessa.

Jäältä ruoppaamista käsitellään julkaisussa *Työsuojelu maa- ja vesirakennustöissä*.

#### Viitteet

- *Jään päältä ruoppaaminen, Työsuojelu maa- ja vesirakennustöissä, ympäristöhallinnon ohjeita 5/2006. Ympäristöministeriö.*

#### Vaatimukset

Ruoppaus tehdään suunnitelma-asiakirjoissa esitettyssä laajuudessa. Ruoppausmassat läjitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Pilaantuneiden maiden käsittely tehdään suunnitelma-asiakirjojen ja ympäristöluvan mukaisesti.

### **Ohje**

Läjitys tehdään niin, ettei se aiheuta turvallisuus- tai ympäristöriskejä.

#### **Maaläjitys** (läjittäminen maalle):

Läjitys suunnitelma on tehtävä ennen töiden käynnistymistä.

Alue suunnitellaan siten, että alueen vakavuus ja kantavuus ovat riittävän suuria kaikissa työvaiheissa ja perustuvat riittäviin pohjatutkimuksiin. Ennen läjitystyön aloittamista laaditaan selvitys olemassa olevista rakenteista sekä työtä rajoittavista esteistä läjitettävällä alueella. Läjitysalueella olevat kuivatusojat ja rinnepaikat otetaan huomioon suunnittelussa.

Ennen läjitystyön aloittamista on otettava huomioon:

- suunnitellut läjityskorkeudet
- luiskakaltevuudet
- läjitettävien massojen sijoitus eri massalajeittain
- mahdolliset patorakenteet
- alueen täyttöjärjestys ja muut työjärjestelyt
- leikkausmassojen läjitysalueet ja alueet, joille ei saa läjittää
- laaduntarkkailu, tarkkailusuunnitelma
- työsuojelutoimenpiteet.

Läjitysalueet aidataan vähintään lippusiimalla tms.

Läjitysalueen kuivatus tulee järjestää siten, että alueelta pois valuvan veden laatu (lähinnä sameuden osalta) täyttää sille asetetut vaatimukset. Läjitysalueen ympäristön kuivatus on hoidettava siten, että luonnontilaiset kuivatusolosuhteet säilyvät. Alueelta pois virtaavan veden laatua on seurattava silmämääräisesti tai tarpeen vaatiessa näyttein, jotta voidaan varmistua, että alapuolisen vesistön laatu säilyy haluttuna. Tarvittaessa on kuivatusvesille rakennettava seisontallas, jonka kautta vedet ohjataan alueelta.

#### **Allasläjitys** (läjittäminen vesialtaaseen):

Läjitysaltaan penkereet rakennetaan veteen suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti, (sijainti, materiaali, harjan korkeus ja leveys, luiskakaltevuus).

Altaan läjitystaso, pinta-ala ja tilavuus esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Altaan vedenalainen perustäyttö voidaan tehdä joko imuruopaamalla tai proomuläjityksenä noin tasoon -3 m saakka.

Proomuläjitys tulee tehdä järjestelmällisesti siten, että allas täyttyy tasaisesti (altaassa proomuille kulkuaukko, joka suljetaan ennen lopputäyttöä).

Tason -3 m yläpuolinen osa täytetään imuruopaamalla. Massat pumpataan altaaseen siten, että pumppausputken pää on mahdollisimman etäällä altaan purkukohdasta. Vesien juoksutusta ja selkeytys- ja purkupaikan rakenteita koskevat suunnitelmat voivat olla ennalta laadittuja tai esitetään urakoitsijan tehtäväksi. Pumppaustehoa tulee tarvittaessa säännöstellä, jotta ylivuotoveden sameutta voidaan kontrolloida, (lupapäätöksissä joskus annettu sameudelle raja-arvoja FTU).

#### **Vesiläjitys** (läjittäminen veteen):

Läjitysalueet esitetään suunnitelma-asiakirjoissa, (sijainti, pinta-ala, läjitystaso, tilavuus). Sallitut läjitystasot ilmoitetaan myös suunnitelma-asiakirjoissa. Suunnitelma-asiakirjoissa kuvatut massat kuljetetaan proomuilla ja pudotetaan suoraan proomuista kohteeseen. Urakoitsijan on hyväksyttävä läjityssuunnitelma valvojalla ennen töiden aloittamista.

## **16410.4 Valmis vedenalainen maaleikkaus ja -kaivanto**

### **Vaatimukset**

Leikkaukset täyttävät muotoilun jälkeen suunnitelma-asiakirjojen mitat. Leikkauksen pohja ei millään osin ole suunnitelman mukaisen korkeuden yläpuolella eikä luiskavara suunnitelmaa pienempi.

Luiskien kaltevuus ei saa olla jyrkempi kuin kitkamaillla 1:3 ja koheesiomaillla 1:8 tai loivempi.

Väyläruoppauksissa sallittu poikkeama haraustasosta on 0...-1,0 m. Leveyssuunnassa sallittu luiskan sijainnin poikkeama on 0...+1,0 m. Satama-alueilla sallitut poikkeamat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

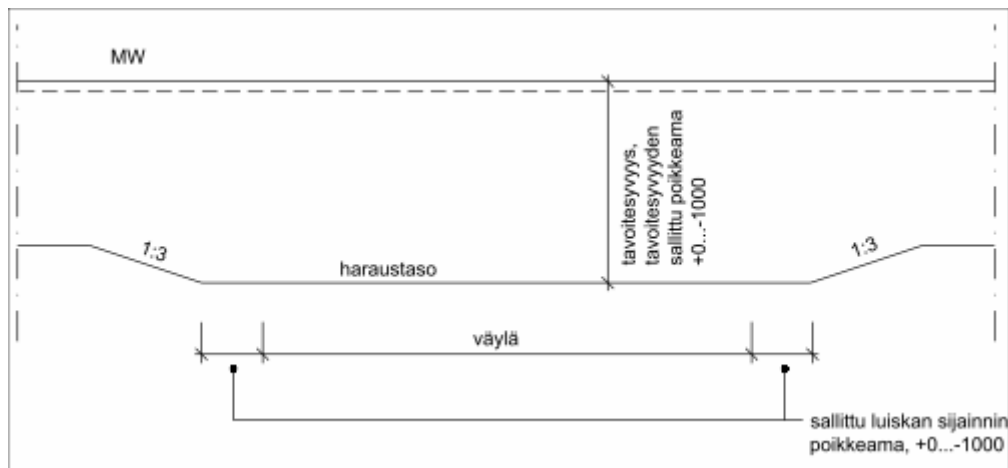
#### Ohje

Kuvassa 16410:K1 on esitetty väylän poikkileikkaus.

Satama-alueiden osalta käytetään *luvun 16110 taulukon 16110:T1* tarkkuus- ja tasaisuusvaatimuksia.

#### Viitteet

- 16110 Maaleikkaukset, erittelemätön, InfraRYL osa 1
- Laivaväyliä suunnitteluohjeet. Merenkulkulaitoksen sisäisiä julkaisuja 1/2001.



Kuva 16410:K1. Vedenalaisen maaleikkauksen sallitut poikkeamat.

### 16410.5 Vedenalaisten maaleikkausten ja –kaivantojen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

#### Vaatimukset

Ruoppauksen pohjan syvyys ja luiskan kaltevuudet tarkistetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti mittaamalla.

Töiden aikana tarkkaillaan ruoppausmassan laatua ja tarvittaessa tarkastetaan maanäyttein vastaako maaperän laatu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyä.

#### Ohje

Mittaus tehdään haraamalla tai kaikuluotaamalla peittävästi.

Jos ruoppausmassan laatu poikkeaa suunnitelma-asiakirjoissa osoitetusta maan laadusta tai se ei vastaa ruoppausmassasta tehtävien määrittämien (penkereet, täytöt, rakennekerrokset) vaatimuksia rakeisuutensa, lohkarokonsa tai tasalaatuisuutensa suhteen, muutetaan suunnitelmiä tarvittavilta osilta.

Kaikki laadunseurantaan liittyvät asiakirjat liitetään työmaalla ajan tasalla pidettävään kelpoisuusasiakirjaan.

#### Ohje

Ruoppauksen osalta kelpoisuusasiakirjassa esitetään vähintään seuraavat asiat:

- leikkausmassojen materiaaliedot
- haraustiedot tai luotaustulokset
- leikkausmassojen läjitys ja käyttökohteet
- katselmusten tulokset
- poikkeamat suunnitelmiin

- toteutumapiirustukset.

## 16410.6 Vedenalaisten maaleikkausten ja –kaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset

### **Vaatimukset**

Ruoppaustöihin ja läjitykseen ei ryhdytä ilman asianomaista lupaa.

#### **Ohje**

Lupaehdoissa annetaan velvoitteita, joiden mukaan ruoppaustöitä toteutetaan ja vaikutuksia seurataan.

Jos ruoppaus saattaa vioittaa läheisiä rakenteita, pidetään ennen töiden aloittamista näiden rakenteiden kuntoa koskeva katselmus.