



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
11/2025

VESIVÄYLÄT

RAKENNUSKUSTANNUSTEN

ARVIOINTIOHJE





Väylävirasto Trafikledsverket

Ohje

12.3.2025

VÄYLÄ/2068/Vv-08.00/2025

Vastaanottaja

-

Korvaa

Vesiväylät –Rakennuskustannusten arviointiohje (Lii-
kenneviraston ohjeita 16/2012)

Säädöspäätös

-

Voimassa

15.4.2025

Väylämuoto

Vesiväylät

Kohdistuvuus

Suunnittelu

Asiasanat

Vesiväylien suunnittelu

Käyttäjärühmät

Tilaaajat, suunnittelijat

VESIVÄYLÄT - RAKENNUSKUSTANNUSTEN ARVIOINTIOHJE

Ohje on tarkoitettu vesiväylien rakennuskustannusten arviointiin eri suunnitteluvaiheissa. Ohjeessa esitettyjä yksikköhintoja on päivitetty ja täydennetty aikaisempaan ohjeeseen verrattuna.

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö Minna Torkkeli

Vesiliikennejohtaja Elisa Mikkolainen

Johtava asiantuntija Olli Holm

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon ja/tai rautatietojärjestelmien osalta.

Voit antaa palautetta ohjeesta ohjeen yhteyshenkilölle (etunimi.sukunimi@vayla.fi) tai Väyläviraston teknisten ja turvallisuusohjeiden palautteenantokanavaan (teknisetjaturvallisuusohjeet@vayla.fi).

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Kannen kuva: Väylävirasto

LISÄTIETOJA

Olli Holm

Väylävirasto

PL 33, 00521 Helsinki

Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000

Faksi 0295 34 3700

vayla.fi

etunimi.sukunimi@vayla.fi

kirjaamo@vayla.fi

Esipuhe

Tämä ohje korvaa vesiväylähankkeiden rakennuskustannusten arvioinnissa käytetyn Vesiväylät –Rakennuskustannusten arviointiohje (Liikenneviraston ohjeita 16/2012). Koko ohjeessa on muutoksia ja päivityksiä. Ohjeessa esitetään peruseriaatteen vesiväylien rakennuskustannusten arviointiin. Ohjeen tarkoituksena on harmonisoida vesiväylänsuunnittelun yhteydessä tapahtuva rakennuskustannusten arviointi niin, että kaikki suunnittelijat käyttävät kustannusten arvioinnissa samoja peruseriaatteita.

Ohjeen peruspäivitystyöstä on vastannut Arctia Oy, ja sitä on täydennetty ja tarkennettu Väyläviraston asiantuntijoiden virkatyönä.

Helsingissä maaliskuussa 2025

Väylävirasto
Vesiväyläosasto

Versiohistoria

Pvm.	Versio	Muutokset
25.3.2025	VO 11/2025	Korvaa aikaisemman ohjeen LO 16/2012. Ohjeessa käytetyt yksikköhinnat päivitetty. Ohjeen kattavuutta laajennettu uusilla yksikköhinnoilla. Joitain työvaiheita jaettu entistä tarkempiin osiin ja tarkennettu eri työvaiheiden kustannusten arviointia.

Sisällys

1	YLEISTÄ	6
1.1	KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET	6
1.2	KÄYTETTÄVÄ INDEKSI	7
2	RUOPPAUSKUSTANNUKSET	7
2.1	YLEISTÄ RUOPPAUSKUSTANNUKSIEN ARVIOINNISTA.....	7
2.2	TYÖMÄÄRIEN LASKENTA KUSTANNUSARVIOTA VARTEN	8
2.3	MAAN RUOPPAUS	9
	2.3.1 KAUHARUOPPAUS	10
	2.3.2 HYDRAULINEN RUOPPAUS	11
2.4	VEDENALAINEN LOUHINTA	12
2.5	LOHKAREET.....	13
2.6	KUORINTARUOPPAUS.....	13
3	LÄJITYKSEEN LIITTYVIÄ KUSTANNUKSET	13
3.1	PROOMUKULJETUS / MERILÄJITYS PROOMUSTA.....	13
3.2	LÄJITYSALLAS.....	14
3.3	STABILOINTI	14
3.4	SILTIVERHO	14
4	TURVALAITEKUSTANNUKSET	15
4.1	KELLUVAT TURVALAITTEET	15
4.2	KIIINTEÄT TURVALAITTEET	15
	4.2.1 LINJAMERKIT.....	15
	4.2.2 LOISTOT	16
	4.2.3 REUNAMERKIT.....	16
	4.2.4 TUTKAMERKIT	16
	4.2.5 KUMMELIT	16
	4.2.6 VESILIIKENNEMERKIT	17
5	URAKOITSIJAN YLEISKULUT.....	17
6	RAKENNUTTAJAN YLEISKULUT.....	17

LIITTEET

LIITE 1. VEDENALAISEN LOUHINNAN MÄÄRÄLASKENTAOHJE VÄYLÄVIRASTON TEETTÄMISSÄ VESIVÄYLÄURAKOISSA

1 Yleistä

Tämä vesiväylien rakennuskustannusten arviointiohje on tarkoitettu vesiväylänsuunnittelun yhteydessä tapahtuvan kustannusten arvioinnin harmonisointiin niin, että kaikki suunnittelijat käyttävät kustannusten arvioinnissa samoja peruseriaatteita. Hankkeen vesilupahakemukseen ja toteutukseen tehtävässä määrälaskennassa käytetään osin eri perusteita kuin kustannuslaskennassa. Kustannusten arvioinnissa tulee aina tehdä tapauskohtaista harkintaa kohteen erityispiirteiden riittäväksi huomioimiseksi. Tällaisia tekijöitä voivat olla mm. ruoppauskohteiden sijainti, ruoppaus- tai läjitystoimintaa koskevat rajoitukset, maaperän kaivettavuus, lohkareisuus tai kallion rikkonaisuus.

Vesiväylärakentamisen kustannusten voidaan todeta syntyvän neljästä pääluokasta:

- Ruoppauksen ja vedenalaisen louhinnan aiheuttamat kustannukset
- Mahdollisten läjitysaltaiden kustannukset
- Turvalaitekustannukset
- Rakennuttajan yleiskustannukset

Tässä ohjeessa kustannusten arviointi eri suunnitteluvaiheessa käydään läpi edellä mainittujen pääluokien mukaan.

1.1 Käytetyt termit ja lyhenteet

Väylän nimellinen harausvyvyys (Hs) eli varmistettu vesisyvyys tarkoittaa vesisyvyyttä, johon saakka väylällä on varmistettu olevan vapaata vettä käytettyyn vertaustasoon verrattuna.

Yliruoppauksella tarkoitetaan harausvyvyden alapuolelta tapahtuvaa ruoppausta. Tilaa ei edellytä yli-ruoppausta, eikä se ole mukana massalaskennassa, mutta käytännössä työtavoista ja ruopatun alueen varmistamisesta tankoharaamalla johtuen todellinen ruoppausvyvyys on jonkin verran harausvyvyttä suurempi. Yliruoppaus on syytä huomioida hankkeen kustannusten arvioinnissa etenkin, jos kohteella esiintyy laakeita kalliopintoja. Tällöin louhittava tai muutoin käsiteltävä alue voi olla merkittävästi laajempi kuin haraustaso edellyttäisi. Urakoinnin määrälaskennassa ei kuitenkaan huomioida yliruoppausta tai louhintaa ellei toisin sovita.

Neliökaivulla tai -louhinnalla tarkoitetaan matalaa leikkausta, jonka työmäärä lasketaan pinta-alan eikä tilavuuden perusteella. Sekä ruoppaus- että louhintatöiden rajana pinta-alalaskennassa käytetään metrin leikkauspaksuutta.

Pinta-ala ja tilavuuskäsitteet

m^2_{tr} = teoreettinen pinta-ala. Maa- tai kalliopinnan ja/tai teoreettisen leikkaus- tai rakennepinnan määräämä pinta-ala.

m^3_{ktr} = kiintoteoreettinen tilavuus. Leikattava tilavuus kaivu- tai louhintapaikalla ilman ylikaivua tai löyhtymistä.

m^3_{ktd} = kiintotodellinen tilavuus. Todellinen leikattu tilavuus ylikaivu mukaan lukien, ennen löyhtymistä.

m^3_{itd} = irtotodellinen tilavuus. Todellinen tilavuus ylikaivu ja löyhtyminen huomioiden (kuljetusvälineessä mitattuna).

m^3_{rtd} = rakennetodellinen tilavuus. Todellinen tiivistyneen täytön tilavuus.

m^3_{rtr} = rakenneteoreettinen tilavuus. Teoreettisten täyttöpintojen mukainen tiivistyneen täytön tilavuus (ilman yli- tai alitäyttöä).

1.2 Käytettävä indeksi

Tämän ohjeen hinnat on sidottu tilastokeskuksen kuukausittain julkaisemaan maanrakennuskustannusindeksiin (2015=100) kokonaisindeksiin pistelukuun 127,2 (joulukuu 2022). Suunnitelmassa esitettävä kustannusarvio on aina sidottava suunnitteluhetkellä voimassa olevaan MAKU-indeksiin ja käytettävä indeksi on ilmoitettava.

2 Ruoppauskustannukset

2.1 Yleistä ruoppauskustannuksien arvioinnista

Ruoppauskustannuksiin vaikuttavat useat eri tekijät, mikä tekee kustannusten arvioinnista haastavaa. Kustannuksiin vaikuttavat mm.

Geotekniset tekijät:

- maalaji (tiiveys, kaivettavuus)
- lohkaraisuus (lohkareiden koko ja määrä)
- kallion laatu (kivilaji, rikkonaisuus, kohde louhittu aiemmin)

Muut tekijät:

- kohteen sijainti (suojaisuus, etäisyydet kohteelta toiselle, etäisyys tukikohdasta)
- mahdolliset ruoppaus- ja läjitystöitä koskevat rajoitukset
- yksittäisen kohteen sekä hankkeen kokonaistyömäärä
- ruopattavan kerroksen paksuus
- kaivussyvyys
- louhinnassa rintauksen korkeus ja yksittäisen louhintakentän koko
- laivaliikenne kohteen vaikutusalueella (alusliikenteen väistäminen)

Myöhemmin esitetyt yksikköhintaiset ruoppauskustannukset sisältävät lähtökohtaisesti urakoitsijan yleiskustannukset (mobilisointi, työmaan perustaminen jne.), mutta ne eivät sisällä kuljetus- ja läjityskustannuksia, vaan ne on arvioitava erikseen. Vaikutus voi olla arvioitua merkittävän paljon suurempi tai pienempi hankkeen koosta, sijainnista ja toteutusajankohdasta riippuen. Kaavioissa esitetyt arvot ovat kustannusten odotusarvoja, todellisten hintojen hajonta voi olla hyvinkin suurta. Pienillä kohteilla (alle 100 yksikköä) käytetään kokonaishintaa, joka oletetaan olevan samansuuruinen 100 yksikön ruoppauksen kanssa.

2.2 Työmäärien laskenta kustannusarviota varten

Ennen hankkeen toteuttamista ei ole käytettävissä todellisia, toteutuvia leikkaus- tai täyttöpintoja. Tilavuudet ja pinta-alat on määritettävä tutkimuksiin (tai oletamuksiin) perustuviin maa- ja kalliopintoihin sekä suunniteltuihin, teoreettisiin leikkaus- ja täyttöpintoihin perustuen. Peruslähtökohtana kustannusten arvioinnille ovat siis kiinto- ja rakenneteoreettiset tilavuudet ja vastaavat pinta-alat. Kuljetuskustannuksia sekä läjityksiä ja täyttöjä varten joudutaan arvioimaan ylিকাivua, löyhtymistä ja tiivistymistä, jotta päästään irto- tai rakennetodellisiin tilavuuksiin.

Tässä ohjeessa ruoppauksen ja louhinnan määrissä huomioidaan neliökaivu ja -louhinta siten, että yli 1 m leikkauksesta huomioidaan tilavuus (m^3tr) ja alle 1 m leikkauksesta pinta-ala (m^2tr). Väyläviraston teettämässä vesiväylien rakennusurakoissa vedenalaisen louhinnan määrälaskennassa noudatetaan

rakennussuunnittelussa ohjetta: "Vedenalaisen louhinnan määrälaskentaohje Väyläviraston teettämässä vesiväyläurakoissa" (Liite 1).

Maan ruoppauksen tilavuus ja pinta-ala lasketaan teoreettiseen haraustasoon (H_s) ja teoreettisiin leikkausluiskiin. Tapauskohtaisesti pinta-alan arvioinnissa tulee huomioida todellisen työtason vaikutukset kustannuksiin. Louhinnan tilavuus ja pinta-ala lasketaan kustannusten arvioinnissa puoli metriä alempana olevaan teoreettiseen työtasoon ($H_s - 0,5$ m), ellei hankekohtaisesti ole sovittu muuta.

Ruoppauskustannukset arvioidaan kohteittain. Kohde on yleensä maantieteellisesti erillinen, yhtenäinen alue. Kohde on yhtenäinen myös muiden hintaan vaikuttavien ominaisuuksiensa suhteen, niin kaivettavuudeltaan kuin tavoitesyvyydeltäänkin (luiskia lukuun ottamatta). Jos kohteella on kaivettavuudeltaan selkeästi erilaisia massoja, arvioidaan niiden määrät ja kustannukset erikseen. Mahdolliset kohdekohtaiset työaikarajoitukset tulee huomioida kustannusten arvioinnissa (päivittäiseen työaikaan kohdistuvat rajoitukset voivat nostaa yksikkökustannuksia kymmeniä prosentteja). Lopullinen arviointi tapahtuu urakoitsijan asiantuntija-arviona tämän käytettävissä olevan kaluston mukaan hankkeen tarjousvaiheessa.

Isoissa kehittämishankkeissa maan ruoppauksen yksikkökustannuksiin sisältyy alle 10 m^3 lohcareiden ruoppaus. Tätä suuremmille lohcareille on annettu erillinen kappalekohtainen kustannus. Näiden yli 10 m^3 lohcareiden tilavuutta ei huomioida itse ruoppauksen työmäärää vähentävänä. Pienissä hankkeissa voidaan tapauskohtaisesti käyttää vastaavana rajana 5 m^3 .

Lohkareen tilavuus voidaan määrittää joko arvioitujen keskimääräisten mittojen äärimittojen perusteella tai suurimpien mittojen avulla. Lohkareen tilavuus on

- keskimääräinen leveys x keskim. pituus x keskim. korkeus

tai

- $0,7 \times$ suurin leveys x suurin pituus x suurin korkeus.

2.3 Maan ruoppaus

Työn kustannus

- laskenta haraustasoon
- työmäärä = yli 1 m leikkauksen m^3/tr + alle 1 m leikkauksen m^2/tr
- ei sisällä kuljetuksiin ja läjitykseen liittyviä kustannuksia

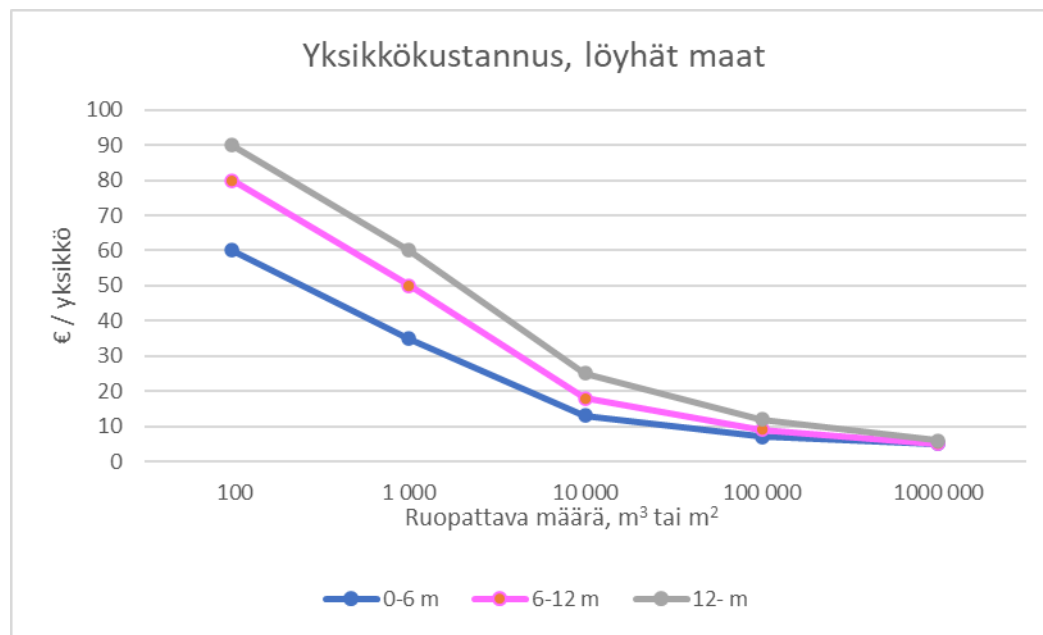
2.3.1 Kauharuoppaus

Kauharuoppauksen kustannusten arvioinnissa käytetään tässä esitettyjä yksikköhintoja interpoloiden ne kunkin kohteen työmäärän mukaisesti.

Löyhien maiden ruoppauskustannuksina käytetään taulukossa 1 esitettyjä yksikkökustannuksia.

Taulukko 1. Löyhien maiden yksikkökustannukset (€/m³krt tai €/m²tr) tavoitesyvyyden mukaan

Ruoppausmäärä	Tavoitesyvyys		
	0-6 m	6-12 m	12- m
100	60	80	90
1 000	35	50	60
10 000	13	18	25
100 000	7	9	12
1 000 000	5	5	6

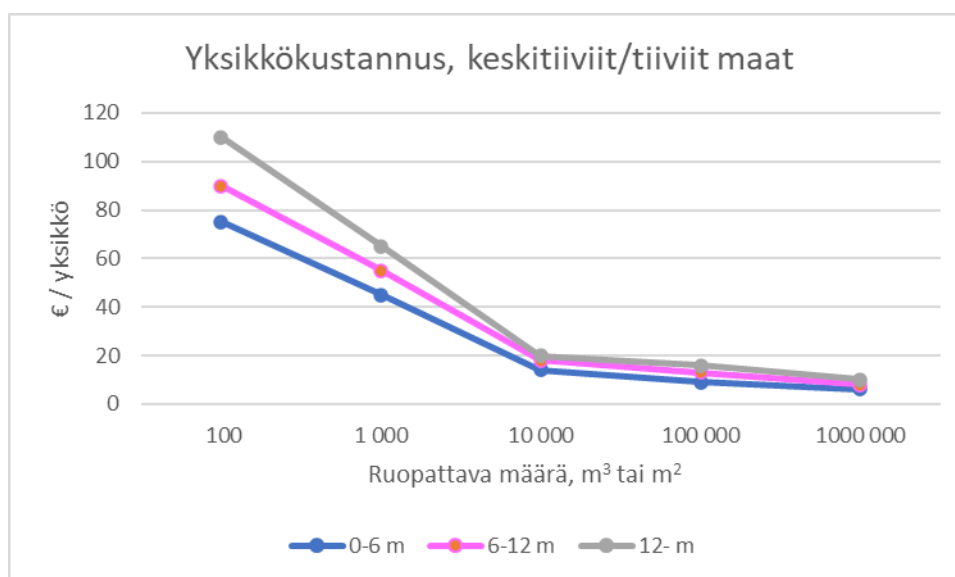


Kuva 1. Löyhien maiden yksikkökustannukset tavoitesyvyyden mukaan

Keskitiiviiden ja tiiviiden maiden ruoppauskustannuksina käytetään taulukossa 2 esitettyjä yksikkökustannuksia.

Taulukko 2. Keskitiiviiden ja tiiviiden maiden yksikkökustannukset (€/m³krt tai €/m²tr) tavoitesyvyyden mukaan.

Ruoppausmäärä	Tavoitesyvyys		
	0-6 m	6-12 m	12- m
100	75	90	110
1 000	45	55	65
10 000	14	18	20
100 000	9	13	16
1 000 000	6	8	10



Kuva 2. Keskitiiviiden ja tiiviiden maiden yksikkökustannukset tavoitesyvyyden mukaan.

2.3.2 Hydraulinen ruoppaus

Hydraulisin menetelmin tehtävä ruoppaus on yksikköhinnaltaan lähtökohtaisesti kauharuoppausta edullisempaa. Menetelmien käyttö edellyttää hyvää pohjatutkimustasoa, sillä tiiviiden maalajien ja kivien ruoppausta hankaloittava ja tuotantotehoa alentava vaikutus alkaa huomattavasti aiemmin kuin kauhamenetelmin. Hydraulisin menetelmin ruopatun massan vesipitoisuus on korkea, mikä kasvattaa läjitykseen liittyviä kustannuksia verrattuna kauhamenetelmin ruopatuilla.

Yleensä hydraulisin ruoppausmenetelmiä käytetään suurten löyhien kohteiden ruoppaamiseen. Laskennallisena hinta-arviona voidaan pitää matalilla (<12 m) kohteilla noin 10 €/m³krt ja syvillä kohteilla (≥12 m) noin 6 €/m³krt. Hintariippuvuus syvyydestä johtuu käytettävän kaluston koon ja kapasiteetin kasvusta syvemmältä ruopattaessa. Työtehoon ja sitä kautta kustannuksiin vaikuttaa myös mahdolliset rajoitukset

ruoppaajalta sallittavasta ylijuoksutuksesta. Jos ylijuoksutusta ei sallita, ja läjitysalue sijaitsee etäällä ruoppauskohteesta, voi yksikkökustannus nousta jopa 50 %.

2.4 Vedenalainen louhintä

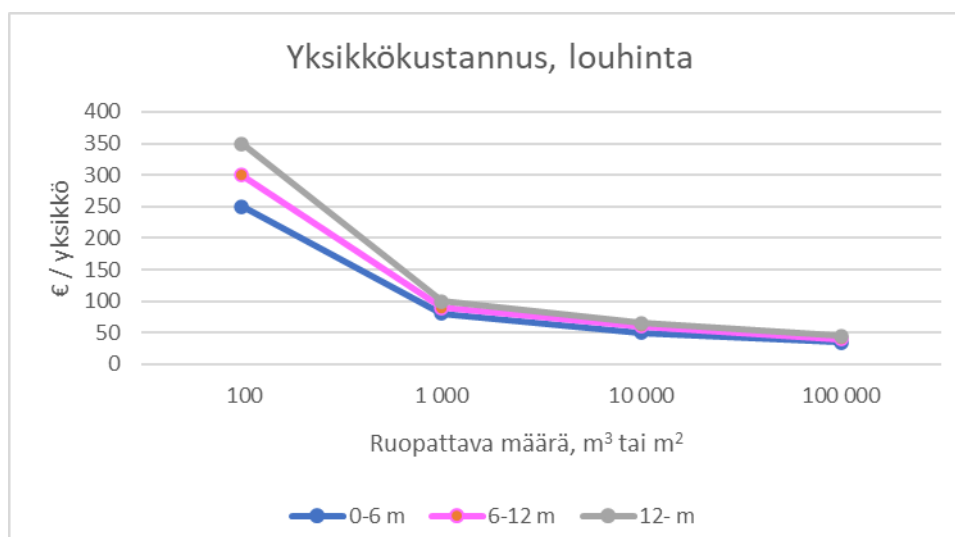
Työn kustannus

- laskenta työtasoon = yleensä haraustaso –0,5 m
- työmäärä = yli 1 m leikkauksen m³ktr + alle 1 m leikkauksen m²tr
- sisältää louheen ruoppauksen
- ei sisällä kuljetukseen ja läjitykseen liittyviä kustannuksia

Vedenalaisen louhinnan kustannusten arvioinnissa käytetään tässä esitettyjä yksikkökustannuksia interpoloiden ne kunkin kohteen työmäärän mukaisesti.

Taulukko 3. Vedenalaisen louhinnan yksikkökustannukset (€/m³ktr tai €/m²tr) tavoitesyvyyden mukaan.

Louhinnan määrä	Tavoitesyvyys		
	0-6 m	6-12 m	12- m
100	250	300	350
1 000	80	90	100
10 000	50	60	65
100 000	35	40	45



Kuva 3. Kallioulouhinnan yksikkökustannukset tavoitesyvyyden mukaan.

2.5 Lohkareet

Isojen lohcareiden poiston kustannus riippuu lohcareen koosta. Hintaan vaikuttaa myös kohteella käytössä oleva kalusto ja lohcareiden määrä.

Taulukko 4. Lohcareiden poistokustannukset lohcareen koon mukaan

Lohcareen koko	€/kpl
(5)10...20 m ³	2 500
21...40 m ³	5 000
41...60 m ³	7 000
>60 m ³	10 000

2.6 Kuorintaruoppaus

Kuorintaruoppauksen kustannus määritetään kuten vastaavan paksuisen maakerroksen ruoppauskustannus. Mikäli eri kerroksia joudutaan käsittelemään eri tavoin tai toimittamaan eri läjityspaikkoihin, lasketaan kullekin kerrokselle oma kustannuksensa. Ison kuorintapaksuuden (yli 0,5 m) ollessa kyseessä kuorintaruoppaus voidaan joutua suorittamaan kahdessa osassa ja kustannus tulee näin ollen huomioida kaksinkertaisena.

3 Läjitykseen liittyviä kustannukset

3.1 Proomukuljetus / meriläjitys proomusta

Ruoppausmassojen proomukuljetuksen kustannus on riippuvainen kuljetusmatkasta. Karkea arvio kustannuksesta on 0,35 € /km/m³itd (etäisyys ruoppauskohteelta läjityspaikalle). Meriläjitykselle ei arvioida lisäkustannusta proomukuljetuksen lisäksi.

3.2 Läjitysallas

Läjitettäville massoille joudutaan usein rakentamaan vesialueelle läjitysallas, mikäli vesiläjitys ei ole mahdollista. Penkereen alta poistetaan ensin ruoppaamalla pehmeät maakerrokset kantavaan kitkamaan pintaan asti. Penger rakennetaan louheesta, vedenpinnan alapuolinen osa päätypengerryksenä ja yläpuolinen osa kerrospengerryksenä täryjyrällä tiivistäen. Penkereen sisäluiskaan asennetaan suodatinkangas.

Taulukko 5. Läjitysaltaan rakentamisen yksikkökustannukset.

	Hinta €/yks.
Pehmeiden maiden poisto m ³ ktr	15
Pengerrys m ³ rtr (materiaali hankkeen ulkopuolelta)	13-17
Suodatinkangas m ² tr	6
Penkereiden verhous m ³ rtr	60

Jos penkereeseen käytettävät louhemassat saadaan hankkeen louhinnoista, tulee pengerkustannukset arvioida tämän ohjeen läjityskustannusten ja penkereen rakentamisen työpanosten pohjalta.

Läjitysaltaaseen voidaan joutua rakentamaan proomujen purkupaikka, jos läjitys tapahtuu siirtämällä massat proomusta läjitysalueelle mekaanisesti. Tämän purkupaikan kustannusarviona voidaan käyttää 200 000 €. Myös mahdollinen massojen nosto proomusta altaaseen aiheuttaa lisäkustannuksia, jotka on arvioitava tapauskohtaisesti.

3.3 Stabilointi

Massastabilointi kustannukset ovat luokkaa (sis. sideaineet) 15-25 €/m³rtr. Kustannukset vaihtelevat voimakkaasti stabiloitavan massamäärän sekä tarvittavien sideaineiden ja niiden määrän mukaan.

3.4 Silttiverho

Läjityksessä tai ruoppauksessa vaaditaan joissain tapauksissa silttiverhon tai vastaavan suojaratkaisun, kuten kuplaverhon käyttöä töiden toteutuksen aikana. Suojausratkaisun kustannuksiin vaikuttavat merkittävästi suojausrakenteen pituus ja vesisyvyys. Kustannukset ovat tyypillisesti luokkaa 200-300 €/mtr. Suojattomilla kohteilla tai vesisyvyyden ollessa suuri, hankaloituu suojausratkaisujen käyttö, mikä nostaa kustannuksia.

4 Turvalaitekustannukset

4.1 Kelluvat turvalaitteet

Kelluvien turvalaitteiden kustannuksiin vaikuttavat asennettavien turvalaitteiden tyyppi ja lukumäärä sekä kohteen sijainti.

Kustannukseen sisältyvät seuraavat materiaalit

- turvalaite
- paino
- kettingit ja sakkelit

Taulukko 6. Eri turvalaitetyyppien kustannukset asennuksineen.

Materiaalit ja asennus			siirto/poisto
Tyyppi	Valaisematon, hinta €/kpl	Valaistu, hinta €/kpl	Hinta €/kpl
Jääpoiju, viittapoiju 800 mm	31 000	35 000	8 000
Poijuviitta 800 mm	32 000	36 000	11 000
Suurviitta 500 mm	24 000	28 000	5 000
Viitta 225 mm	3 500	-	1 500
Viitta 160 mm	3 500	-	1 500
Viitta 90 mm (vain yksityisväyläviitta)	2 800	-	1 000

4.2 Kiinteät turvalaitteet

4.2.1 Linjamerkit

Kustannus maalille perustettuna riippuen korkeudesta.

Taulukko 7. Linjamerkkien rakennuskustannukset korkeuden mukaan.

Korkeus	Hinta €/kpl
< 6 m	10 000-30 000

Korkeus	Hinta €/kpl
6-15 m	40 000
15-25 m	70 000-100 000
> 25 m	100 000-250 000
+ valolaite	10 000

Veteen perustettuna kustannukset vastaavat reunamerkin toteutuskustannuksia.

4.2.2 Loistot

Sektoriloisto (lasikuitukoju asennettuna valoineen) 31 000 €/kpl

Apuloisto (asennettuna maihin) 30 000 €/kpl

4.2.3 Reunamerkit

Teräsrakenteisen veteen perustettavan kiinteän reunamerkin hinta muodostuu konepajalla valmistettavasta merkistä ja sen asennuskustannuksista. Karkeasti ottaen yksikköhintana uudelle kiinteälle kalliope-
rusteiselle reunamerkillä voidaan käyttää 1 milj.€ asennettuna varusteineen. Kustannuksiin vaikuttaa
merkin perustamistapa ja paalu- tai kasuuniperusteisen merkin kustannukset vaihtelevat 1–3 milj. €, joten
ne on arvioitava aina tapauskohtaisesti. Olemassa olevan reunamerkin ylärakenteen uusimisen yksikkö-
hintana on 130 000–200 000 €.

4.2.4 Tutkamerkit

Kallioluodolle perustettavan tutkamerkin kustannus on n. 8 000–25 000 € tutkamerkin rakenteen mu-
kaan. Veteen perustettavan tutkamerkin kustannus on verrattavissa reunamerkin perustamiseen.

4.2.5 Kummelit

Levykummeli (asennettuna) 8 000 €/kpl

4.2.6 Vesiliikennemerkit

Taulukko 8. Vesiliikennemerkkien kustannukset asennustavan mukaan.

Taulun koko ja asennustapa	Hinta €/kpl
960/1440 mm, asennus maihin	7 000
960 mm, asennus liikennemerkkipoijuun	15 000

Liikennemerkit on mahdollista kiinnittää muihin kiinteisiin rakenteisiin, kustannus arvioitava tapauskohtaisesti.

5 Urakoitsijan yleiskulut

Tässä ohjeessa esitetyt yksikkökustannukset sisältävät arvioidut urakoitsijan yleiskulut, jotka ovat yleensä luokkaa 10–15 % kokonaiskustannuksista. Yleiskuluihin sisältyy mm. kaluston mobilisointi ja demobilisointi. Kustannuslaskennassa käytettävissä yksikkökustannuksissa tulee ottaa huomioon yleiskustannuksiin vaikuttavat tekijät kuten hankkeen sijainti, yksittäisten kohteiden toteutukseen vaikuttavat tekijät (kuten kohteiden suojaisuus, varatyökohteet jne.) ja mahdollisesti muista kohteista selkeästi erillään olevat ruoppauskohteet. Tällöin urakoitsijan yleiskulut voivat nousta jopa 50 %.

6 Rakennuttajan yleiskulut

Rakennuttajan yleiskustannukset urakan valmistelusta, teettämisestä (rakennuttajakonsultin käytöstä), valvonnasta ja käyttöönotosta sekä mahdollisista seurannoista johtuvista kustannuksista.

Yleiskustannuksia voidaan arvioida yhdellä rivillä kustannusarviossa tai se voidaan jaotella ryhmiin, jos tietotaso on tarkempi. Yleiskustannuksia on yleisesti arvioitu jonkinlaisella prosenttiosuudella urakan kokonaishinnasta, joka suurissa urakoissa yleensä on pienempi kuin pienissä urakoissa, koska tietyt perusasiat on tehtävä urakan koosta riippumatta. Rakennuttajan yleiskustannukset ovat isoissa kehittämissankkeissa noin 10 % ja pienissä hankkeissa noin 20 %. Lisäksi on huomioitava lupamääräysten mukaisten tarkkailujen kustannukset, jotka ovat nykyisin luokkaa 100 000–600 000 €.

Liite 1: Vedenalaisen louhinnan määrälaskentaohje Väyläviraston teettämissä vesiväyläurakoissa

1 Yleistä

Tämä ohje koskee vedenalaisen louhinnan määrälaskentaa Väyläviraston teettämissä vesiväylien rakennusurakoissa. Ohje on tarkoitettu käytettäväksi lähinnä väylällä tapahtuviin louhintoihin, eikä ohje sovellu esim. reunamerkkien perustamiseen liittyviin tarkkuuslouhintoihin.

Louhinnan määrä lasketaan haraussyvyYTEEN saakka. Haraussyvyyden alapuolelle jääviä ryöstöjä yms. ei oteta mukaan määrälaskentaan. Urakoitsijan tulee kuitenkin huomioida, että louhintatöiden vastaanottomittautapa on tankoharaus, mihin sisältyy mittausepävarmuutta.

Ohje on tarkoitettu käytettäväksi niin, että urakka-asiakirjoissa määrätään käytettäväksi periaate 2.1 tai 2.2. Voidaan myös määrätä yhdistelmä, missä käytetään ensisijaisesti tapaa 2.1 mutta tietyissä tilanteissa tapaa 2.2. Tällaisia tilanteita voivat olla esim. tarkan luotauksen estävä aallokko, luotaajaa ei ole käytettävissä tms.

2 Määrälaskentaperiaatteet

2.1 Määrämittaus monikeilaluotauksella

Urakoitsija kaivaa kalliopinnan yläpuoliset maa-ainekset pois mukaan lukien irtonaisen louheen tms. Toimeksiannon saanut mittaaaja monikeilaluotaa kalliopinnan ja tekee määrälaskennan luotauksesta muodostetusta maastomallista seuraavilla määritteillä:

- Luotaus tulee suorittaa noudattaen IHO-S44 ed. 5 standardin special order -luokan vaatimuksia. Mittauksen peittävyys tulee olla vähintään 200 %. Mittaus tulee suorittaa varsinaisella

monikeilaluotaimella, laajakulmakeilaus ei sovellu tarkoitukseen. Mittaa-jan tulee toimittaa virhebudjetti mittaushetkellä.

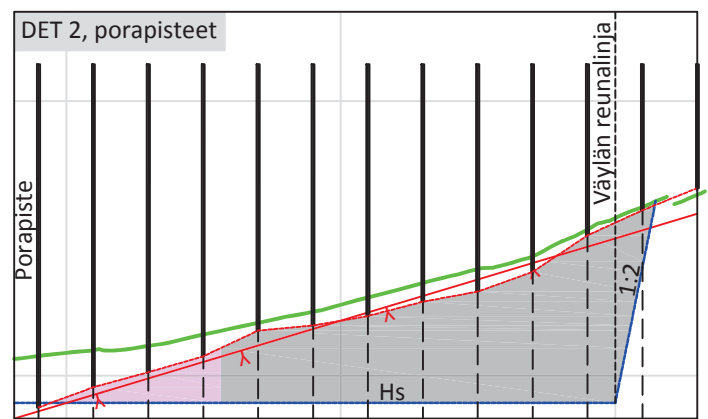
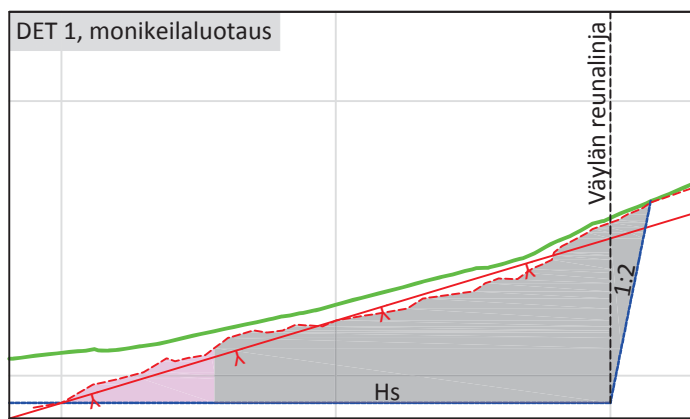
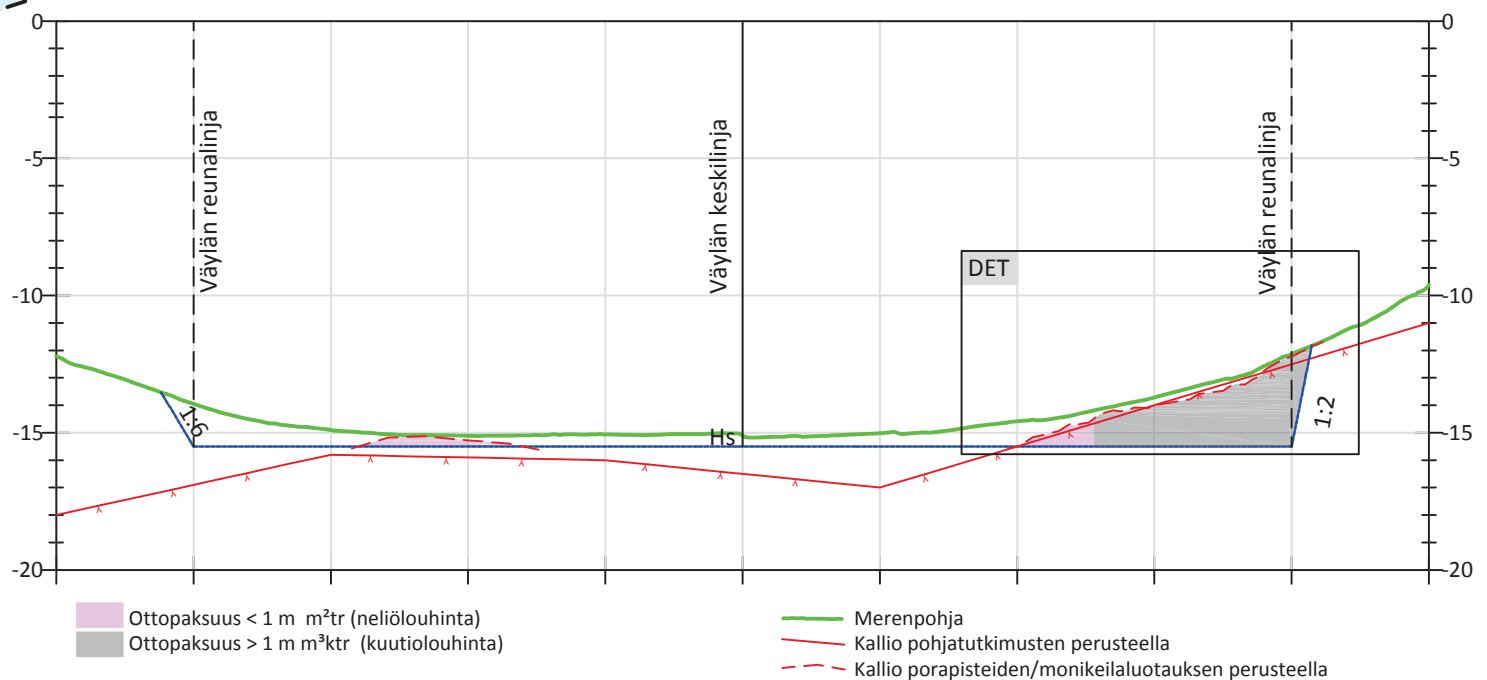
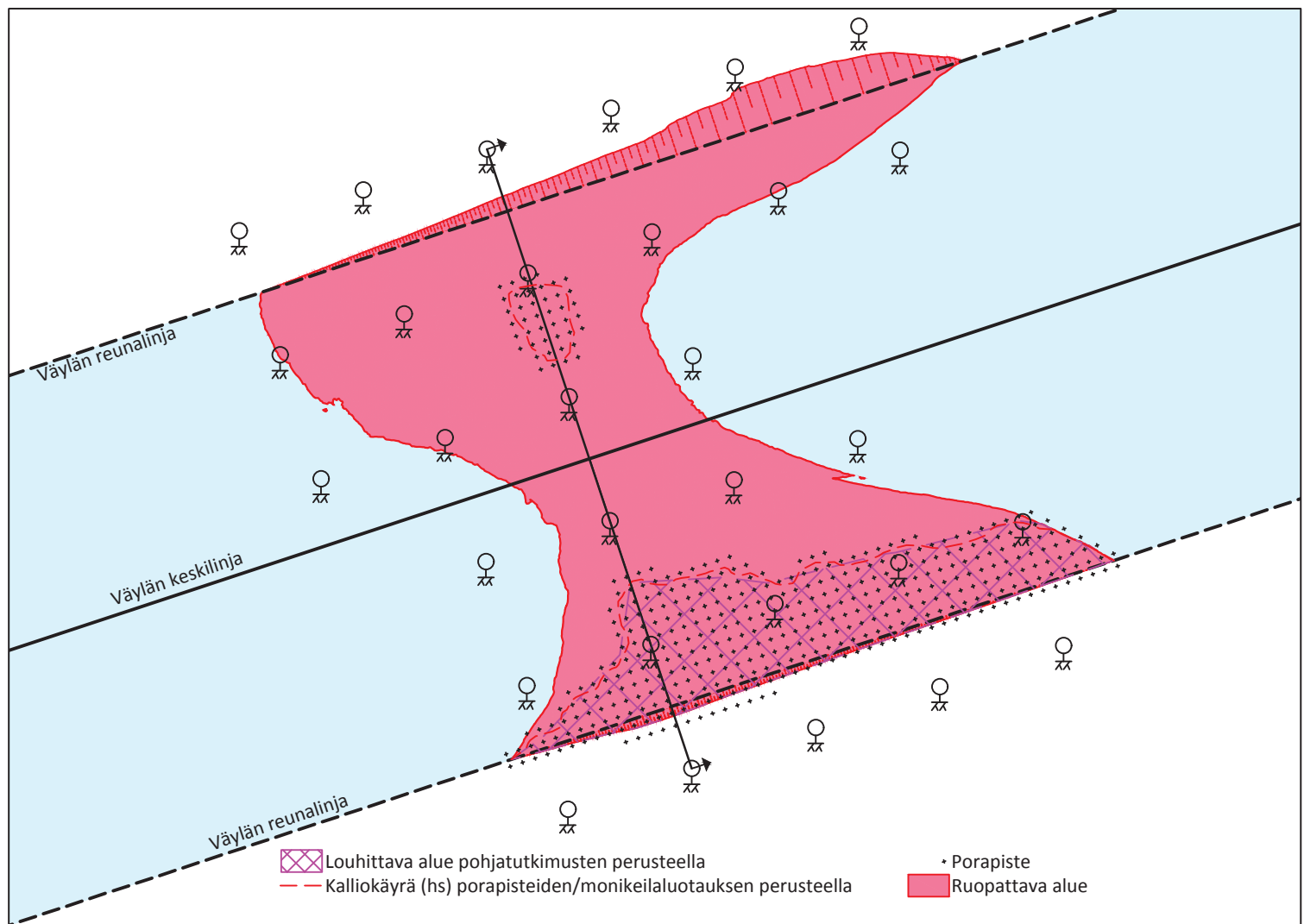
- Mikäli kalliopinta ei ole riittävän puhdas maa-aineksesta, tulee ylimääräinen maa-aines kaivaa pois ja suorittaa monikeilaluotaus uudelleen.
- Mittaaja muodostaa monikeilaluotausaineistosta keskiarvoharvennetun syvyysmallin 1 m x 1 m ruutukoolla ja laskee luodun kolmioverkkomallin ja haraussyvyystason/teo-reettisen kallioleikkausluiskan välisen erotuksen. Laskennasta erotetaan:
 - ottopaksuus < 1 m → m²tr (neliölouhint)
 - ottopaksuus > 1 m → m³ktr (kuutiolouhint)

2.2 Määrämittaus urakoitsijan porausaineiston perusteella

Urakoitsija tekee määrälaskennan louhinnan porausaineiston perusteella seuraavilla määritteillä:

- Urakoitsijan tulee esittää, miten porausaineistossa muodostuu porausreiän x,y ja z koordinaatti ja miten niiden mittaus on kalibroitu.
- Urakoitsija muodostaa kalliopinnan kolmioverkkomallin porattujen reikien perusteella varmennetun kalliopinnan korkeuksista. Vain porattujen ja panostettujen reikien korkeuksia käytetään määrälaskennassa. Haraustasoa syvemmällä olevien porareikien etäisyys muista porareistä ei saa poiketa merkittävästi muiden porareikien välisistä etäisyyksistä.
- Louhinnan määrä muodostuu kalliopinnan kolmioverkkomallin ja haraustason/teoreettisen kallioleikkausluiskan välisestä erotuksesta. Laskennasta erotetaan:
 - ottopaksuus < 1 m → m²tr (neliölouhint)
 - ottopaksuus > 1 m → m³ktr (kuutiolouhint)

Kuva 1 Havainnepiirustus määrälaskennasta





Väylävirasto
Trafikledsverket

