

Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005

Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje



Merenkululaitos

Helsinki 2005
ISBN 951-49-2094-5
ISSN 1456-7814

Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005

Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje



9867



Merenkululaitos

Helsinki 2005
ISBN 951-49-2094-5
ISSN 1456-7814



ISBN 951-49-2094-5
ISSN 1456-7814
Oy Painopaikka AB, Helsinki 2005



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisun laji Merenkululaitoksen julkaisuja	
Ramboll Finland Oy Pekka Iikkanen Saija Miettinen		Toimeksiantaja	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje			
Tiivistelmä			
<p>Vesiväylähankkeita koskevat hankearviointiohjeet noudattavat liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamaa hankearvioinnin yleisohjetta. Yleisohjeen mukaiset hankearvioinnin päävaiheet ovat hankekuvaus, vaikutusten kuvaus ja vaikutusten arviointi päätelmiseen. Arviointi raportoidaan ja siitä laaditaan yhteenveto.</p> <p>Vaikutusten arviointi sisältää kannattavuuslaskelman, vaikuttavuuden arvioinnin ja toteutettavuuden arvioinnin. Kannattavuuslaskelmassa tuotettava hyöty-kustannussuhde on tärkein hankkeen päätöksentekoon vaikuttava tunnusluku. Kannattavuuslaskelmaan sisältyvät hyödyt ja kustannukset, joihin hanke vaikuttaa ja joiden rahamääräiseen arviointiin on olemassa selkeät menetelmät. Vaikuttavuuden arvioinnissa tarkastellaan hankkeen kaikkia vaikutuksia suhteessa asetettuihin liikennepoliittisiin tavoitteisiin. Toteutettavuuden arvioinnissa tarkastellaan muita hankkeen päätöksenteon kannalta tärkeitä tekijöitä, kuten erilaisia riskejä.</p> <p>Hankearviointia edellyttävät meriväylähankkeet ovat pääsääntöisesti olemassa olevien väylien laajennusinvestointeja. Hanke sisältää tavanomaisesti väylän syventämisen sekä väylän leventämisiä ja oikaisuja. Väylän syventämiseen liittyy lähes aina myös satamiin kohdistuvia investointeja. Tällaisten hankkeiden kannattavuus perustuu pääasiassa suuremman aluskoon avulla saavutettavaan liikennöintikustannussäästöihin. Aluskäyntien vähentyessä myös alusten päästöt vähenevät.</p> <p>Hankearviointia edellyttäviä sisävesihankkeita ovat mm. uudet kanavat sekä nykyisiä kanavia ja väyliä koskevat laajennusinvestoinnit. Sisävesihankkeilla tavoitellaan yleensä kuljetustaloudellisia säästöjä. Esillä on ollut myös hankkeita, joiden tavoitteena on laajentaa huviveneilyyn ja risteilyliikenteeseen soveltuvaa vesiväylästä ja edistää siten vaikutusalueensa matkailuelinkeinoa. Kannattavuuslaskelmaan tällaisia hyötyjä ei kuitenkaan saa sisällyttää.</p>			
Avainsanat (asiasanat) Vesiväylä, investointi, hankearviointi, kannattavuuslaskelma			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005		ISSN 1456 -7814	ISBN 951-49-2094-5
Kokonaissivumäärä 64	Kieli suomi	Hinta 20 €	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Merenkululaitos		Kustantaja	



Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation Anvisning	
Ramboll Finland Oy Pekka Iikkanen Saija Miettinen		Uppdragsgivare	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln) Anvisning för utvärdering av farledsinvesteringar (Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje)			
Referat			
<p>Bedömningen av investeringar i farleder följer de allmänna anvisningar angående utvärdering av trafikledsprojekt som fastställts av kommunikationsministeriet. Utvärderingen består av följande huvudkomponenter: en projektbeskrivning, en beskrivning av konsekvenserna av projektet samt en bedömning av konsekvenserna inklusive slutledningar. Utvärderingen dokumenteras och ett sammandrag utarbetas.</p> <p>Bedömningen av effekterna av ett projekt omfattar en lönsamhetskalkyl samt en bedömning av projektets relevans och genomförbarhet. Lönsamhetskalkylen resulterar i en nytto-kostnadskvot som utgör det viktigaste nyckeltalet vid beslutsfattandet om projektets förverkligande. I projektets lönsamhetskalkyl inkluderas alla sådana nyttor och kostnader som projektet åstadkommer och som kan ges ett penningmässigt värde. Vid bedömningen av projektets relevans analyseras projektets samtliga effekter i förhållande till de fastställda trafikpolitiska målsättningarna. Vid bedömningen av projektets genomförbarhet analyseras övriga för beslutsprocessen viktiga faktorer, såsom olika risker.</p> <p>Investeringar i kust- och inloppsfarleder, vilka kräver en samhällsekonomisk projektbedömning, är i huvudsak utvidgningar av redan existerande farleder. Dessa investeringar omfattar vanligtvis en fördjupning, breddning eller uträtning av en farled. Fördjupningar av farleder är dessutom oftast förknippade med diverse hamninvesteringar. Lönsamheten i projekt av denna typ baserar sig i huvudsak på de inbesparingar i trafik kostnader som erhålls vid övergången till större större fartyg. Även fartygens utsläpp till luft minskar eftersom antalet fartygsanlöp minskar.</p> <p>Investeringar i insjöfarleder, vilka kräver projektbedömning är bl.a. nya kanaler samt utvidgningar av existerande kanaler och farleder. I likhet med havsfarleder, är målsättningen med dessa investeringsprojekt vanligtvis en strävan att minska de nuvarande transportkostnaderna. Det har dock även förekommit projekt vars målsättning varit att utvidga farledsnätet för fritidsbåtstrafiken och kryssningstrafiken och därmed befrämja turistnäringen inom farledsprojektens influensområde. Dessa nyttor får dock inte ingå i lönsamhetskalkylen för en investering.</p>			
Nyckelord Farled, investering, projektutvärdering, lönsamhetskalkyl			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer Sjöfartsverkets publikationer 1/2005		ISSN 1456-7814	ISBN 951-49-2094-5
Sidoantal 64	Språk finska	Pris 20 €	Sekretessgrad offentlig
Distribution Sjöfartsverket		Förlag	



Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Ramboll Finland Ltd Pekka Iikkanen Saija Miettinen	Type of publication Instruction	
	Assigned by	
	Date when body appointed	
Name of the publication Guidelines for the Assessment of Investments in Waterways (Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje)		
Abstract <p>The guidelines for the assessment of waterways investments follow the general guidelines for the assessment of transport infrastructure projects confirmed by the Ministry of Transport and Communications. The assessment consists of the following main components: a description of the project and its impacts as well as an assessment of the impacts including conclusions. The assessment is documented and a summary is drawn up.</p> <p>The assessment of the impacts of a project includes a cost-benefit calculation, an effectiveness assessment and a feasibility analysis. The result of the cost-benefit calculation, a benefit-cost ratio, is the most important parameter in the decision making process whether to realise the project or not. All benefits and costs that are influenced by the project and that can be presented in monetary terms are included in the cost-benefit calculation. In the effectiveness assessment all impacts of the project are being analysed in relation to confirmed transport policy goals. The feasibility analysis includes other important factors related to the decision making process, such as different risks.</p> <p>Investments in sea fairways that require a project assessment are mainly extensions of existing fairways, i.e. normally a deepening, widening or straightening of a fairway. The deepening of fairways is also usually connected to investments in ports. The profitability of these kinds of projects is mainly based on the savings in traffic costs that are attained by being able to use larger vessels. The vessels' air emissions decrease as well, as a result of the reduction in the number of vessel arrivals.</p> <p>Investments in inland waterways that require a project assessment are for example new canals and extensions of existing canals and fairways. As is the case for sea fairways, the goal for inland waterways investments is normally a reduction of transport costs. Also projects with an aim to extend the fairway network for the leisure boat and cruise traffic, and thus the tourism business of the influence area of the projects, has occurred. These benefits shall not, however, be included in the cost-benefit calculation of a project.</p>		
Keywords Waterway, investment, project assessment, cost-benefit calculation		
Miscellaneous		
Serial name and number Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005	ISSN 1456-7814	ISBN 951-49-2094-5
Pages, total 64	Language Finnish	Price 20 €
Distributed by Finnish Maritime Administration		Confidence status Public
		Published by

ESIPUHE

Vesiväyliä hankearvioinnin tavoitteena on tunnistaa investoinnin aiheuttamat vaikutukset ja edullisuus yhteiskunnalle. Hankearviointi on tärkeimpiä investointien ja investointiohjelmien päätöksenteossa käytettäviä asiakirjoja.

Kaikkien liikenneväyläinvestointien hankearvioinnissa noudatetaan liikenne- ja viestintäministeriön laatimaa hankearvioinnin yleisohjetta (LVM, julkaisuja 34/2003). Yleisohjeen tavoitteena on tehdä eri liikennemuotoja ja hankkeita koskevat arvioinnit keskenään vertailukelpoisiksi.

Tämä vesiväyläinvestointien hankearvioinnin ohje täydentää liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjetta. Vesiväylähankkeita koskevassa ohjeessa on otettu huomioon vesiväylähankkeiden erityispiirteet, hankkeiden keskeiset vaikutukset ja niiden arvioimiseksi soveltuvat menetelmät. Ohje sisältää myös esimerkkejä meri- ja sisävesihankkeiden arviointeihin liittyvistä tehtävistä.

Ohjeen laatimista ovat ohjanneet apulaisjohtaja Taneli Antikainen ja tutkija Jukka Valjakka Merenkululaitoksen liikenne- ja logistiikkayksiköstä. Ohjeen ovat kirjoittaneet dipl. ins. Pekka Iikkanen ja dipl. ins. Saija Miettinen Ramboll Finland Oy:stä.

Helsingissä helmikuussa 2005

Merenkululaitos

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	11
1.1 Liikenneinvestointien hankearviointi.....	11
1.2 Hankearvioinnin yleinen kehikko.....	12
2. HANKEARVIOINNIN SISÄLTÖ	14
2.1 Erialaisten vesiväylähankkeiden arviointi.....	14
2.2 Hankearviointi suunnittelun eri vaiheissa	15
3. ARVIOINNIN KULKU	17
3.1 Vertailuvaihtoehdon valinta.....	17
3.2 Hankkeen kuvaus	17
3.3 Vaikutusten kuvaaminen	21
3.4 Liikenne-ennusteen laatiminen	24
3.5 Kannattavuuslaskelma	26
3.5.1 Laskelman sisältö.....	26
3.5.2 Laskenta-ajanjakso	27
3.5.3 Diskonttaus, prolongointi ja laskentakorko	27
3.5.4 Verojen käsittely	28
3.5.5 Jäännösarvo	30
3.5.6 Vaikutusten arvottaminen	30
3.5.7 Herkkyystarkastelut.....	31
3.5.8 Transitoliikenteen tarkastelu.....	31
3.5.9 Vaikuttavuuden arviointi	33
3.6 Toteutettavuuden arviointi.....	35
3.7 Raportointi ja yhteenveto	36
4. KUSTANNUSTEN JA HYÖTYJEN LASKENTA	37
4.1 Investointikustannukset	37
4.2 Väylien ylläpidon kustannukset.....	37
4.2.1 Vesiväylien ylläpito.....	37
4.2.2 Muut liikennemuodot	38
4.3 Kuluttajan ylijäämän muutos	38
4.3.1 Nykyinen liikenne	38
4.3.2 Siirtyvä liikenne	40
4.4 Liikenteen päästökustannukset.....	41
4.4.1 Alusliikenne	41
4.4.2 Muut liikennemuodot	45
4.5 Onnettomuuskustannukset	45
4.6 Liikenteen melukustannukset	46
5. HANKKEIDEN ERITYISPIIRTEITÄ	47
5.1 Meriväylähankkeet.....	47
5.2 Sisävesihankkeet.....	47
6. ESIMERKKIHANKKEITA	49
6.1 Meriväylähankkeen kannattavuuslaskelma	49
6.2 Sisävesihankkeen kannattavuuslaskelma	52

LIITE 1: Käsitteitä

LIITE 2: Aluskustannustaulukot

LIITE 3: Esimerkki yksisivuisesta hankekortista

1. JOHDANTO

1.1 Liikenneinvestointien hankearviointi

Liikenne- ja viestintäministeriö on vuonna 2003 laatinut ja vahvistanut vuonna 2003 yleisohjeen, jota tulee noudattaa kaikkien liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmien, investointiohjelmien ja talousarvioihin ehdolla olevien liikenneväylähankkeiden arvioinneissa. Ohjeiden tarkoitus on tehdä hankkeiden arvioinnit mahdollisimman yhdenmukaisiksi niin, että hankkeiden keskinäinen vertailu on mahdollista. Hankearvioinnin tulokset pyritään esittämään aina selkeästi ja systemaattisesti samalla tavalla.

Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä asettavat erikseen vaatimuksensa liikenneväylähankkeiden arvioinnille. Yleisohjeen mukainen hankkeen arviointi ja hankkeen ympäristövaikutusten arviointi eivät korvaa toisiaan.

Liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeen lisäksi tarvitaan yksityiskohtaisempaa liikennemuotokohtaista ohjeistusta, jonka laadinnasta vastaavat väylälaitokset. Eri liikennemuotoja koskevissa ohjeissa tulee ottaa esille väylähankkeiden erityispiirteet sekä hankkeiden kannattavuuslaskelmaan liittyvät erityiskysymykset.

Vesiväylähankkeiden yksi erityispiirteistä on hankkeiden hyötyjen kohdistuminen suurimmaksi osaksi tavaraliikenteeseen. Suomen ulkomaankaupasta noin 80 % kulkee meritse. Suomelle näiden tärkeiden kuljetusten hoitaminen edellyttää kustannustehokasta vesiväylästä. Tämän vuoksi vesiväylähankkeiden tavoitteissa ja hankearvioinnissa painottuvat muita liikennemuotoja enemmän elinkeinoelämään kohdistuvat vaikutukset. Vesiväylähankkeiden kannattavuus perustuu suurimmaksi osaksi kuljetustaloudellisiin säästöihin.

Suomen rannikko on rikkonainen ja matala, minkä vuoksi rakennettavat väylät ovat pitkiä ja niihin liittyy usein mutkaisia ja kapeita osuuksia. Vesiliikenteen turvallisuuden parantaminen on kuljetustalouden ohella keskeinen vesiväylien kehittämiseen liittyvistä tavoitteista. Rannikon ja sisävesistöjen herkin luonnon vuoksi alusliikenteen turvallisuus on tärkeä myös onnettomuuksiin liittyvien ympäristöriskien vuoksi.

Suomen vesiväylien pitoon liittyvä erityispiirre on myös sisävesistöjen ja rannikkovesien jäätyminen keskitalvella. Merialueilla talven kauppamerenkulku voidaan turvata jäänmurtajatoiminnan avulla. Sen sijaan Euroopan unionin TEN-liikenneverkkoon kuuluvan Saimaan kanavan liikennettä ei voida toistaiseksi hoitaa ilman keskitalven liikennekatkosta vaikeiden jääolosuhteiden vuoksi. Saimaan järviolueen sisäinen liikenne on ympärivuotista.

1.2 Hankearvioinnin yleinen kehikko

Vesiväylähankkeita koskevat hankearviointiohjeet noudattavat liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamaa hankearvioinnin yleisohjetta. Yleisohjeen mukaiset hankearvioinnin päävaiheet ovat hankekuvaus, vaikutusten kuvaus ja vaikutusten arviointi päätelmiin. Arviointi dokumentoidaan ja siitä laaditaan yhteenveto (kuva 1.1).

Hankkeen kuvauksessa selostetaan, mitä ongelmia hankkeella pyritään ratkaisemaan, mitä toimenpiteitä suunnitellaan, ja kuinka suuret ovat hankkeen kustannukset. Vaikutuksia kuvataan määrällisesti ja laadullisesti. Vaikutustiedot kootaan hankkeen esi- tai yleissuunnitelmista tai niiden tausta-aineistosta, ympäristövaikutusten arviointiselostuksista tai mahdollisista erilliselvytyksistä.

Väylähankkeen vaikutusten arviointi eri näkökulmista on hankearvioinnin keskeisin tehtävä. Vaikutusten arviointi jakautuu seuraaviin osiin 1) kannattavuuslaskelman laatiminen 2) hankkeen vaikuttavuuden arviointi eri näkökulmista 3) hankkeen toteuttavuuden arviointi.

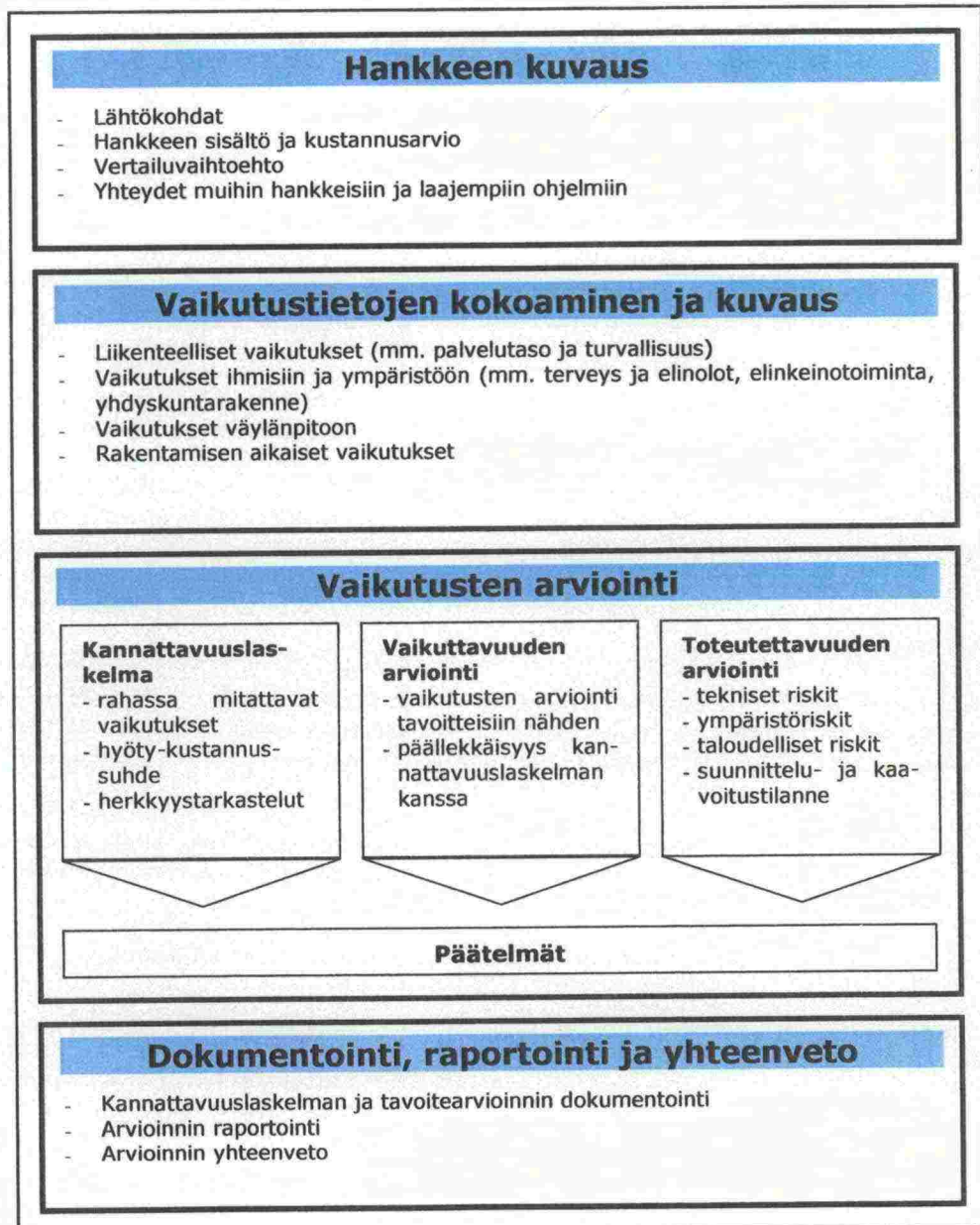
Kannattavuuslaskelmassa selvitetään suunnitellun vesiväylähankkeen yhteiskuntataloudellinen kannattavuus. Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus lasketaan hankkeen tuottamien hyötyjen, haittojen ja hankkeen investointikustannusten perusteella. Tarkasteltavat hyödyt ja haitat sisältävät rahamääräisten vaikutusten ohella myös rahaksi muutettavia vaikutuksia, joille voidaan määrittää yhteiskuntataloudellinen arvo. Tällaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi liikenteen aiheuttamien päästöjen haitat ja liikenneonnettomuuksien aiheuttamat inhimilliset haitat.

Kannattavuuslaskelmaan ei saa sisällyttää taloudellisia kerrannais- ja heijastusvaikutuksia, kuten vaikutuksia bruttokansantuotteeseen ja työllisyyteen.

Kaikkia vesiväylähankkeiden vaikutuksia ei voida arvottaa ja sisällyttää kannattavuuslaskelmaan. Tällaisia kannattavuuslaskelman ulkopuolelle jäävät vaikutukset otetaan huomioon **vaikuttavuuden arvioinnissa**, jossa hankkeen vaikutuksia arvioidaan kokonaisuudessaan eri näkökulmista. Vaikuttavuuden arviointi voi esimerkiksi tuoda esille sellaisia positiivisia vaikutuksia, joiden vuoksi hankkeen toteuttaminen voi olla perusteltavissa, vaikka hanke olisikin kannattavuuslaskelman perusteella yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton.

Hankkeen **toteutettavuuden arvioinnissa** tuodaan esille hankkeen ajoitukseen vaikuttava suunnittelutilanne ja hankkeeseen liittyvät riskit, joita ei muutoin ole käsitelty.

Hankearviointi raportoidaan ja siitä laaditaan yhteenveto. Yhteenveto on keskeisin hankkeen päätöksentekoon vaikuttava dokumentti.



Kuva 1.

Hankearvioinnin yleisohjeen mukainen liikenneväylähankkeen arviointikehikko (lähde: Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 34/2003).

2. HANKEARVIOINNIN SISÄLTÖ

2.1 Erilaisten vesiväylähankkeiden arviointi

Vesiväylähankkeet jaetaan uus- ja laajennusinvestointeihin sekä korvaus- ja ylläpitoinvestointeihin (kuva 2).

Korvaus- ja ylläpitoinvestoinneilla ylläpidetään vesiväylän liikennekelpoisuutta ja niiden avulla väylä palautetaan suunniteltuun tasoon. Esimerkkejä vesiväylän korvaus- ja ylläpitoinvestoinneista ovat turvalaitteiden uusimiset ja väylän kunnossapitoruoppaukset.

Uus- ja laajennusinvestoinnit jaetaan rahoituksen näkökulmasta pieniin ja suuriin investointeihin. Merenkulkulaitos päättää itse pienten (kokoluokka alle miljoona euron) hankkeiden toteuttamisesta. Tätä suuremmista hankkeista ja useista pienistä uus- ja laajennusinvestoinneista muodostuvista ns. teemapaketeista päätetään valtion talousarviossa.

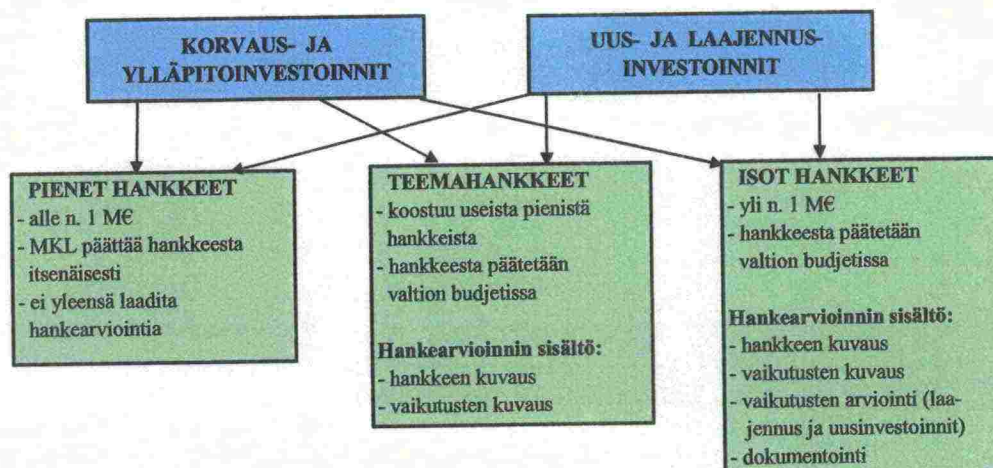
Laajennusinvestoinnilla parannetaan olemassa olevan väylän välityskykyä, palvelutasoa ja alusliikenteen turvallisuutta. Uusinvestoinnilla parannetaan väyläverkoston palvelutasoa, yhdistävyyttä tai turvallisuutta rakentamalla kokonaan uusi väylä tai liikenteenohjausjärjestelmä.

Suuret, valtion budjetissa nimetyt laajennusinvestoinnit ovat tavanomaisesti olemassa olevan väylän syventämishankkeita, joiden tavoitteena on tuottaa elinkeinoelämälle kuljetuskustannussäästöjä. Tällaisiin hankkeisiin liittyy usein myös muita väylän kehittämiseen tähtäviä toimenpiteitä, kuten väylän oikaisuja.

Uuden vesiväylän rakentaminen (uusinvestointi) on harvinainen hanke, jonka taustalla on yleensä joko uuden sataman rakentaminen tai tavoite laajentaa vesiliikenteen verkkoa tai sen yhdistävyyttä.

Vesiväyliä hankearvioinnin sisältö (ns. perusohje) hanketyypeittäin on seuraava:

- **Yksittäisistä korvausinvestoinneista**, joista päätetään Merenkulkulaitoksen sisällä, ei yleensä laadita hankearviointeja. Sen sijaan isoista valtion talousarviossa päätettävistä korvausinvestoinneista tai teemapaketeista laaditaan hankearviointi, joka sisältää hankkeen kuvauksen ja vaikutusten kuvauksen. Kannattavuuslaskelmaa, kuten muitakaan vaikutusten arvioinnin osia ei laadita.
- **Isoista laajennusinvestoinnista** laaditaan hankearviointi, joka sisältää kaikki hankearvioinnin vaiheet. Kannattavuuslaskelmaa ei kuitenkaan laadita, mikäli merkittävää osaa hankkeen vaikutuksista ei voida mitata rahassa. Toinen poikkeus on useista pienistä laajennusinvestoinneista muodostuvat teemapaketit, joiden osalta laaditaan ainoastaan hankkeen ja vaikutusten kuvaus.
- **Isoista uusinvestoinnista** laaditaan hankearviointi, joka kattaa kaikki vaiheet kokonaisuudessaan.



Kuva 2. Vesiväylien hankearvioinnin perusohjeen mukainen sisältö hanketyypeittäin.

2.2 Hankearviointi suunnittelun eri vaiheissa

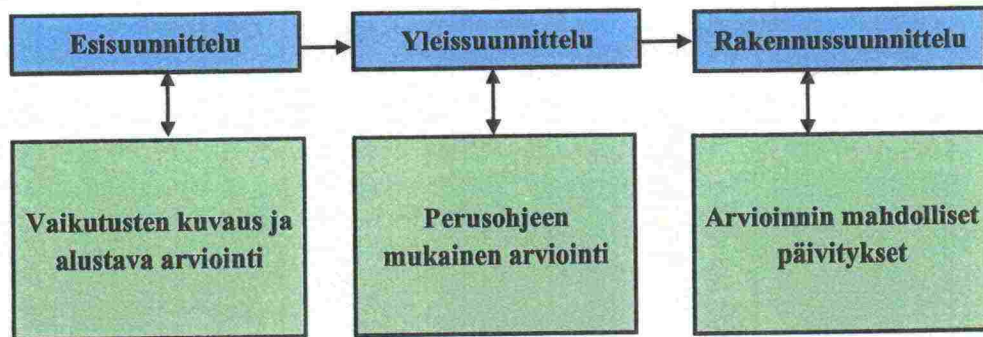
Isojen valtion talousarvion kautta rahoitettavien uus- ja laajennusinvestointien hankearvioinnin sisältöön ja tarkkuuteen vaikuttaa myös suunnittelun vaihe. Mitä pidemmälle hankkeen suunnittelu on edennyt, sitä tarkemmin voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia.

Alustavassa suunnittelussa (tarve- tai esiselvitys) arvioidaan hankkeen tarpeellisuus ja ajoitus. Tässä suunnitteluvaiheessa laaditaan karkea hankearviointi, joka sisältää hankekuvauksen, vaikutusten alustavan kuvauksen ja isojen uus- ja laajennusinvestointien osalta myös vaikutusten alustavan arvioinnin. Hankearvioinnin tuloksia käytetään tässä vaiheessa päätettäessä jatkosuunnittelusta.

Yleissuunnittelussa määritetään vesiväylän tai sen osan yleispiirteinen sijainti sekä tekniset ja toiminnalliset ratkaisut niin, että ratkaisujen taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa. Yleissuunnitteluvaiheen hankearviointi sisältää kaikki hanketyypin osalta laadittavat vaiheet. Hankkeen kannattavuuslaskelma laaditaan yleissuunnittelun loppuvaiheessa siitä vaihtoehdosta, johon yleissuunnittelussa päädytään. Väylähankkeen arviointi voidaan raportoida osaksi yleissuunnitelmaa, jolloin siitä laaditaan hankkeen toteuttamisen päätöksentekoa varten erillinen yhteenveto. Hankearvioinnista voidaan laatia myös oma erillinen raportti. Yleissuunnitteluun liittyvän hankearvioinnin pohjalta päätetään hankkeen toteuttamisesta.

Rakennussuunnittelussa yleissuunnitelma täydennetään vastaamaan rakentamisen tarpeita ja tehdään suunnitelmiin vesioikeusluvan ja muiden selvitysten mahdollisesti edellyttämät muutokset ja tarkistukset. Rakennussuunnittelun yhteydessä ei laadita enää hankearviointeja. Suunnitteluvaiheessa kuitenkin päivitetään yleissuunnitteluvaiheen hankearvioinnissa tuotettua tietoa mm. kustannusarvion osalta. Tällaista tietoa tarvitaan mm. hankkeen jälkiarviointia varten.

Isojen uus- ja laajennusinvestointien hankearvioinnin ohjeellinen sisältö eri suunnitteluvaiheissa on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Isojen uus- ja laajennusinvestointien hankearviointiin sisältö suunnittelun eri vaiheissa.

3. ARVIOINNIN KULKU

3.1 Vertailuvaihtoehdon valinta

Hankkeen vaikutusten arviointia varten määritetään hankkeelle **ns. vertailuvaihtoehto**, johon tarkastelun kohteena olevan investoinnin vaikutuksia verrataan. Vertailuvaihtoehtoon sisällytetään sellaisia toimenpiteitä, jotka tehdään joka tapauksessa. Vesiväylähankkeen vertailuvaihtoehto on tavallisesti jokin seuraavista:

- Nykytila (0-vaihtoehto), jossa nykyiseen tilanteeseen ei tehdä muutoksia, vaikka tarkasteltava hanke ei toteudu.
- Parannettu nykytila (0+ -vaihtoehto), jossa nykytilanteeseen tehdään joka tapauksessa toimenpiteitä, esim. korvaus- tai ylläpitoinvestointeja (esimerkiksi väylän kunnossapitoruoppauksia), joilla turvataan väylän liikennöitävyys myös tulevaisuudessa.
- Vaihtoehtoinen järjestelmä, jossa hanketta ei toteuteta (HET): Maankäyttöratkaisut tai liikennejärjestelmän muiden osien kehittyminen ovat riippuvaisia tarkasteltavasta hankkeesta. Vertailuvaihtoehtona on erilainen liikenne- ja/tai maankäyttöjärjestelmä kuin investointivaihtoehdossa. Tällainen vertailuvaihtoehto voi tulla kysymykseen lähinnä uuteen satamaan liittyvän vesiväylähankkeen yhteydessä, kun satamaa ja siihen liittyviä väyliä tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena (esim. Vuosaaren satamahanke, johon liittyy merkittäviä maankäyttövaikutuksia Helsingin nykyisillä satama-alueilla).

Yleensä vesiväylähankkeiden vertailuvaihtoehdoksi valitaan 0-vaihtoehto tai 0+ -vaihtoehto.

3.2 Hankkeen kuvaus

Vesiväylähankkeesta kuvataan ratkaistavat ongelmat, hankkeen sisältö, kustannusarvio ja suunnittelutilanne, tutkitut vaihtoehdot, käytetyt liikenne-ennusteet ja hankkeen tavoitteet.

Ongelman kuvauksessa esitetään hankkeen suunnittelun lähtökohtana todetut ongelmat. Vastaavasti hankkeen tavoitteissa kuvataan tilanne, johon hankkeen poistamisella pyritään. Tyypillinen meriväylähankkeiden lähtökohta ja tavoite on nykyisen vesiväylän riittämätön syvyys suuremmille aluksille, joiden käytön avulla voidaan saavuttaa säästöjä kuljetuskustannuksissa (alusten syvyyksen kasvaessa niiden lastinottokyky kasvaa nopeammin kuin liikennöintikustannukset). Tyypilliseen väylän syventämishankkeeseen liittyy lähes aina satamainvestointeja, jotka ovat yleensä vähintään samaa luokkaa kuin väyläinvestointi. Sisävesihankkeiden lähtökohtana ovat tavanomaisesti joko sisävesikuljetusverkon laajentaminen (vesistöjen yhdistäminen uuden väylän tai kanavan avulla) tavaraliikenteen tai matkailun tarpeita varten.

Hankkeen sisältö kuvataan luettelemalla keskeiset toimenpiteet määrineen (esim. väylän ruoppausmassat, asetettavat turvalaitteet jne.). Hankkeen kuvausta havainnollistetaan vesiväylän sijaintia ja turvalaitteita havainnollistavalla kuvalla. Lisäksi voidaan esittää yksityiskohtaisempia suunnitelmia havainnollistavia karttakuvia.

Hankkeen kustannusarvio esitetään toimenpideryhmittäin. Kustannusarviossa on erotettava hankkeen aiheuttamat kustannukset sellaisista investoinneista, jotka joka tapauksessa tullaan toteuttamaan (vertailuvaihtoehdon kustannukset). Kannattavuuslaskelman rakennusaikaisten korkojen laskentaa varten esitetään myös arvio kustannusten jakautumisesta toteuttamisvuosien kesken. Kustannusarvion yhteydessä on mainittava arviointihetken kustannustaso (esim. kustannusindeksi). Kustannusarvio esitetään ilman arvonlisäveroa.

Mikäli vesiväylähankkeella on valtion lisäksi muita rahoittajia, esitetään kustannusten suunniteltu jako rahoitustahoittain. Meriväylän syventäminen edellyttää usein väylää hyödyntävän sataman väylien, satama-altaiden ja laitureiden syventämistä. Satama-alueiden kustannuksista vastaa yleensä kunnallinen tai yksityinen satamanpitäjä.

Hankkeesta kerrotaan suunnittelutilanne ja suunnittelussa mukana olleet vaihtoehdot. Mikäli hankkeesta on tehty lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), todetaan sen vaikutukset hankkeen suunnitteluratkaisuun ja toteutettavuuteen. Lisäksi todetaan ajankohta, jolloin hanke olisi suunnitelmien ja lupaprosessien (mm. ympäristölupaviraston lupa) mukaisesti valmis toteutettavaksi.

Ongelman suuruus on yleensä riippuvainen liikenteen määrästä. Tämän vuoksi hankkeen arvioinnissa onkin tärkeää kuvata, millaiseen liikenne-ennusteeseen hankkeen suunnittelu ja vaikutusten arviointi perustuvat.

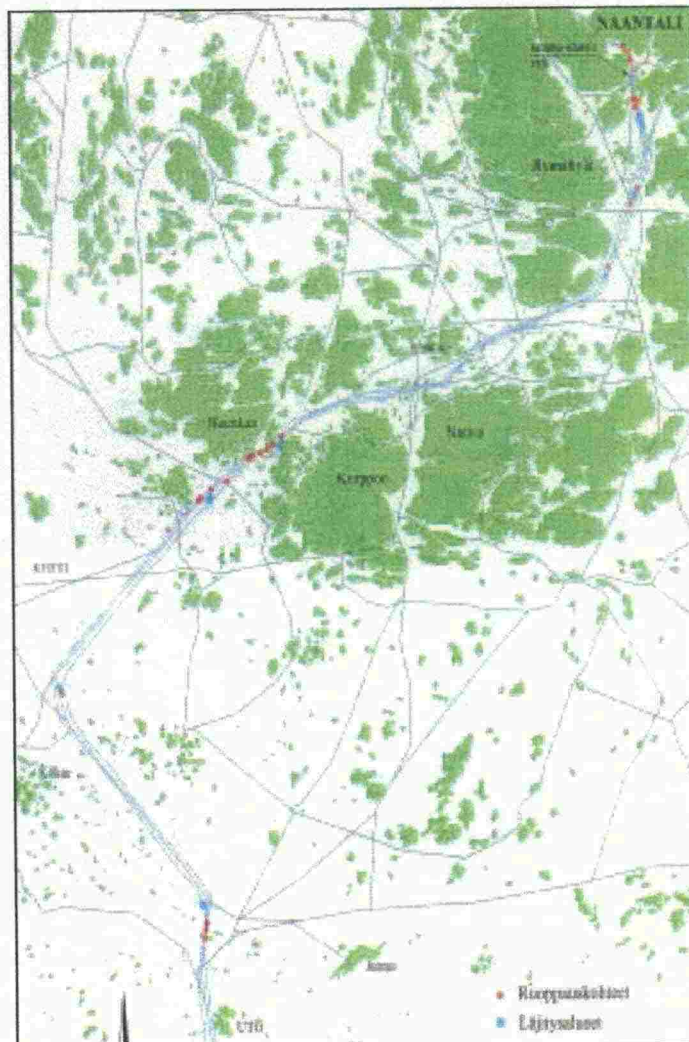
Esimerkki 1: Hankkeen kuvaus (Naantalin väylän syventäminen)

Naantalin satamaan johtaa 13,0 metrin väylä, joka alkaa Utön ulkopuolelta ja on noin 130 km pitkä. Naantalin vuoden 2000 sataman liikenteen määrä oli 6,4 miljoonaa tonnia, josta ulkomaan liikennettä oli 5,4 miljoonaa tonnia. Ulkomaanliikenteestä oli raakaöljyn kuljetuksia 35 % eli noin 1,9 miljoonaa tonnia.

Vuonna 2001 arvioitiin tulevaisuudessa Naantalin öljynjalostamolle tuotavan vuosittain noin 2,2 miljoonaa tonnia raaka-öljyä. Väylän nykyinen kulkusyvyyden mahdollistaa noin 56 000 dwt:n kokoisten alusten liikennöinnin täydessä lastissa. Nykyisin väylää käyttävät Fortum Oyj:n säiliöalukset joutuvat kulkemaan vajaassa lastissa, mikä lisää aluskäyntien määrää ja nostaa kuljetuskustannuksia.

Hankkeen tavoitteena on alentaa Naantalin öljynjalostamon kuljetuskustannuksia syventämällä satamaan johtava väylä 15,3 metriin.

Hanke sisältää useita yksittäisiä ruoppauskohteita (ks. kuva). Ruoppauskohteita on Merenkululaitoksen ylläpitämän väylän lisäksi Naantalin sataman ylläpitämällä väylän osalla. Väylän ruoppauskustannukset ovat valtion väylän osalta 6,5 M€ ja sataman osalta 2,0 M€ eli yhteensä 8,5 M€.



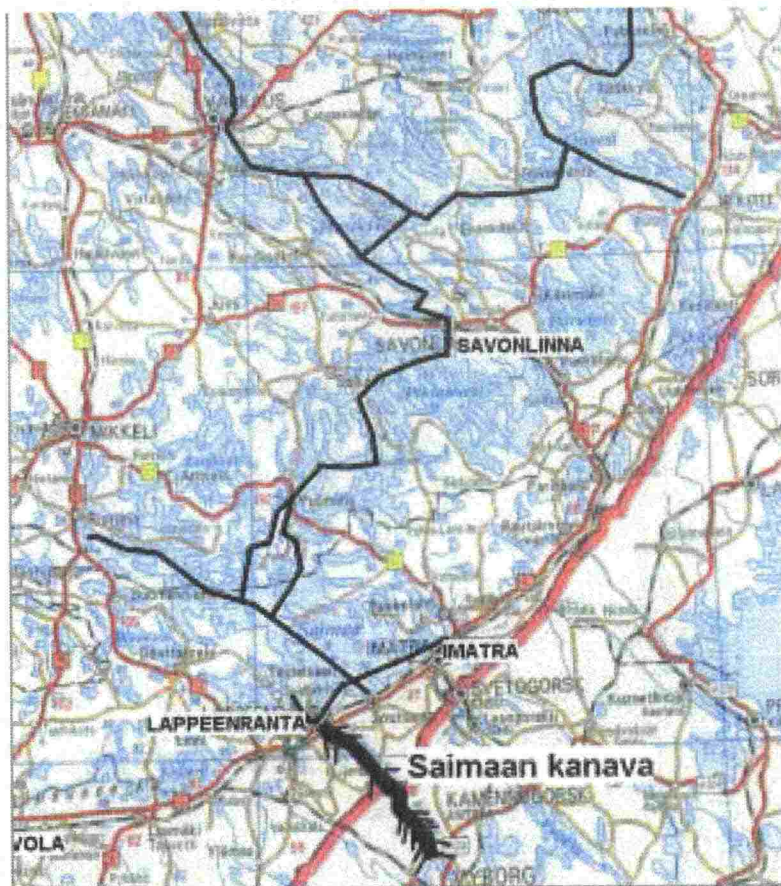
Esimerkki 2: Hankkeen kuvaus (Saimaan kanavan kehittäminen ympärivuotiseen liikenteeseen soveltuvaksi)

Saimaan kanava yhdistää Suomen tärkeimmän sisävesialueen muodostavan Vuoksen vesistön Itämeren Suomenlahteen. Saimaan kanavalla voivat liikennöidä alukset, joiden suurin pituus on 82,5 metriä, suurin leveys 12,6 metriä ja suurin syväys 4,35 metriä. Kanavan liikennemäärä oli vuonna 2001 2,1 miljoonaa tonnia, josta suurimman osan muodostivat metsäteollisuuden viennin tuotekuljetukset. Lisäksi kanavaa käyttävät risteilyalukset ja huvialukset.

Saimaan kanavan liikennekauden pituus on keskimäärin 9,5 kuukautta, josta jäänmurtoavustusta tarvitaan noin kahden kuukauden ajan. Saimaan syväväylästä voidaan liikennöidä läpi talven jäänmurtoavustusta käyttäen. Saimaan kanavan sulkeutuminen keskitalvella lisää sisävesi-merialuskuljetuksia käyttävän teollisuuden kuljetuskustannuksia. Kanavan liikennekatkoksen aikaan kuljetukset hoidetaan merisatamien kautta.

Saimaan kanavan liikenteen muuttaminen ympärivuotiseksi on mahdollista juoksuttamalla kanavaan lämmintä vettä. Juoksutuksessa voidaan hyödyntää mm. Lappeenrannan metsäteollisuuden lauhdevesiä. Kanavan jäätilanteen hallintajärjestelmän investointikustannusten arvio on 21,8 miljoonaa euroa.

Laadittu kanavan liikenne-ennuste perustuu nykyisiin kuljetuksiin sekä teollisuuden haastatteluihin ja yleisiin teollisuuden viennin ja tuonnin kasvunäkymiin.



3.3 Vaikutusten kuvaaminen

Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan ajanjaksolta, joka kattaa hankkeen rakennusajan ja 30 hankkeen valmistumisen jälkeistä vuotta.

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan määriteltyyn vertailuvaihtoehtoon nähden. Tämän vuoksi vaikutusten arvioinnissa tulee pohtia, miten tarkasteltavana oleva asia muuttuu, jos hanketta ei toteuteta ja kun hanke toteutetaan. Hankkeen vaikutus on hankkeen toteuttamisen ja toteuttamatta jättämisen välinen ero. Vaikutukset kuvataan ensisijaisesti määrällisesti. Myös sanallisia arvioita voidaan käyttää.

Hankkeen tunnistettavat vaikutukset kuvataan riippumatta siitä, mihin tai kehen ne kohdistuvat. Vesiväylähankkeiden vaikutusten kuvauksen laajuus ja tarkkuus on riippuvainen mm. hankkeen tyypistä ja koosta. Tärkeää on, että kaikki päätöksenteon kannalta keskeiset vaikutukset tulevat esitetyksi.

Vesiväylähankkeen tarkoituksena on yleensä saada liikenteellisiä vaikutuksia, minkä vuoksi ne on hankkeen arvioinnissa kuvattava yksityiskohtaisemmin. Hankkeen laajemat yhteiskunnalliset vaikutukset syntyvät liikenteellisten vaikutusten kautta.

Yleisimmin tarkasteltavat vesiväylähankkeen liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat johonkin seuraavista osa-alueista:

- kuljetukset; vaikutukset reittikohtaisiin kuljetusmääriin ja suoritteisiin, käytettävien alusten kokoihin, alusten matkojen pituuksiin, matka-aikoihin, liikennöintikustannuksiin sekä alusliikenteen toimintavarmuuteen ja luotettavuuteen (esimerkiksi jäänmurron varmistaminen),
- ulkomaanyhteydet; vaikutukset vesiliikenteen käyttömahdollisuuksiin Suomen ulkomaankaupan ja transitoliikenteen kuljetuksissa,
- kuljetusmuotojen välinen yhteistyö; vaikutukset eri kuljetustavoista muodostuvien kuljetusketjujen toimivuuteen ja kuljetustapojen kilpailuasetelmaan,
- liikenneturvallisuus; hankkeen vaikutukset alusliikenteen turvallisuuteen ja mahdollisten kuljetustapojen välisten siirtymien kautta muiden liikennemuotojen onnettomuuksiin.

Liikenteellisistä vaikutuksista tai hankkeesta sinänsä seuraavia laajemmalle yhteiskuntaan ja luontoon kohdistuvia vesiväylähankkeen vaikutuksia ovat:

- terveys, elinolot ja viihtyvyys; hankkeen vaikutukset terveydelle haitallisiin päästöihin ja liikenteen meluun (otettava huomioon myös mahdolliset kuljetustapojen väliset siirtymät),
- maaperä, vedet, ilma, ilmasto, eliöt ja luonnon monimuotoisuus; väylän rakentamisen välittömät haitat (esimerkiksi ruoppauksen vaikutukset merenpohjan eliöstöön) sekä välillisesti muuttuvan liikenteen kautta tapahtuvat vaikutukset (esimerkiksi liikenteen hiilidioksidipäästöjen määrät, jotka vaikuttavat ilmaston kehitykseen),
- alue- ja yhdyskuntarakenne, kaupunkikuva, kulttuuriperintö; vesiväylähankkeen harvinaisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta joko suoraan väylän rakentamisesta (esim. uuden kanavan vaikutus maisemaan ja kulttuuriperintöön) tai liikenteellisten muutosten kautta syntyviä vaikutuksia (esim. kuljetuskustannusten alenemisen vaikutus alueen kehitykseen),
- elinkeinotoiminnan edellytykset; vaikutukset hankkeen vaikutusalueen teollisuuden ja kaupan sekä matkailun toimintaedellytyksiin.

Vesiväylähankkeella voi olla vaikutuksia myös väylien hoidon ja ylläpidon kustannuksiin, jotka voivat kohdistua vesiväylänpidon ohella tienpidon ja radanpidon kustannuksiin, jos hankkeella on vaikutuksia käytettäviin kuljetusreitteihin.

Esimerkki 3: Vaikutusten kuvaus (Naantalın väylän syventäminen)

Väylän syventäminen 13,0 metristä 15,3 metriin lisää säiliöalusten lastinottokykyä noin 53 000 tonnista noin 110 000 tonniin, jolloin alusten käyntikerrat vähenevät noin puoleen. Ennustetuissa noin 2,2 miljoonan tonnin vuotuisissa kuljetuksissa saavutetaan 2,05 M€:n suuruinen säästö. Hyöty saavutetaan heti täysimääräisenä väylän syvennyksen valmistuttua. Kuljetuskustannussäästöjen lisäksi saavutetaan hyötyjä öljynjalostamon muissa logistisissa toiminnoissa.

Suurempiin tankkereihin siirtyminen vähentää myös alusten päästöjä. Aluskoon kasvu ei vaikuta oleellisesti alusten onnettomuusriskiin, sillä väylän syventämisen yhteydessä väylää myös levennetään, mikä helpottaa alusten navigointia kohtaamistilanteissa. Aluskäyntien vähentyessä onnettomuuden todennäköisyys vähenee. Mahdollisen onnettomuuden seuraukset olisivat kuitenkin nykyistä suuremmat lastitankkien suuremman tilavuuden vuoksi.

Väylän syventämiseen liittyvillä ruoppaus- ja läjitystöillä voi olla vähäisiä kalataloudellisia vaikutuksia.

Naantalın väylän syventäminen lisää elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä Naantalın ja Turun talousalueilla. Väylän syventäminen hyödyttää myös alueen muita satamia tarjoaa mahdollisuuden mm. satama- ja telakkapalvelujen kehittämiseen.

Esimerkki 4: Vaikutusten kuvaus (Saimaan kanavan muuttaminen ympärivuotiseksi)

Kanavan muuttaminen ympärivuotiseksi on arvioitu lisäävän kanavan kuljetuksia noin 26 %. Siirtymät merikuljetuksista sisävesi-merikuljetuksiin tulevat tapahtumaan välittömästi hankkeen valmistuttua. Liikenteen yleiskasvuksi ennustetaan vuoteen 2010 saakka 2 % vuodessa. Tämän jälkeen liikenteen ei enää odoteta kasvavan.

Hanke aiheuttaa kuljetustapojen siirtymiä sisävesi-, meri-, rautatie- ja tiekuljetusten välillä. Vuonna 2010 ennustetut suoritemuutokset ovat liikennemuodoittain seuraavat:

- vesikuljetukset	+ 162,5 milj. tonnikilometriä
- rautatiekuljetukset	- 89,0 milj. tonnikilometriä
- tiekuljetukset	-25,5 milj. tonnikilometriä

Saimaan kanavan muuttaminen ympärivuotiseksi lisää vesiväylänpidon vuotuisia kustannuksia seuraavasti:

- jäänmurto	0,85 M€
- jäänhallinta	0,17 M€
- luotsaus	0,2 M€
- muu vesiväylästä ylläpito ja kanavien käyttö	0,03 M€
Yhteensä	1,25 M€

Hanke vähentää tie- ja rataverkon kuormitusta, minkä vuoksi tienpidon vuotuisissa kustannuksissa saavutetaan 0,1 M€:n ja radanpidon kustannuksissa 0,25 M€:n säästöt.

Saimaan kanavan keskitalven liikennekatkoksen poistuminen mahdollistaa ympärivuotiset Saimaan vesistöalueen ulkomaankaupan kuljetukset. Keskitalven kuljetuksia (noin 0,5 milj. tonnia vuonna 2010) ei tarvitse enää hoitaa merisatamien kautta. Näissä kuljetuksissa saavutettava keskimääräinen kuljetuskustannussäästö olisi noin 5,0 euroa tonnia kohti. Säästö sisältää kuljetusketjun kaikkien vaiheiden kustannukset. Kuljetuskustannusten säästö kohdistuu pääasiassa mekaaniselle ja kemialliselle metsäteollisuudelle.

Kuljetustapojen väliset siirtymät lisäävät liikenteen aiheuttamia päästöjä tarkastelujaksolla (vuodet 2010-2039) seuraavasti:

- typen oksidit:	5 020 tonnia
- hiilimonoksidi	380 tonnia
- hiilidioksidi	90 000 tonnia
- hiilivedyt	140 tonnia
- hiukkaset	80 tonnia
- rikkidioksidi	1 070 tonnia

Liikennemuotojen väliset siirtymät lisäävät hieman vesiliikenteen onnettomuuksia ja vähentävät tie- ja rautatieliikenteen onnettomuuksia. Kokonaisvaikutus on positiivinen.

Hankkeen vaikutukset alueiden kehitykseen ovat vähäiset. Lähinnä metsäteollisuuden eduksi koituvilla kustannussäästöillä ei ole merkittävää vaikutusta teollisuuden investointipäätöksiin.

Hankkeen merkittävin luonnonympäristölle aiheuttama riski on uusien talviliikenneväylien saimaannorppakannalle aiheuttama uhka. Saimaannorpan suojeluun on sitouduttu kansallisesti ja EU:n taholta.

3.4 Liikenne-ennusteen laatiminen

Liikenne-ennusteen laatiminen on tärkeimpiä hankkeen vaikutusten arviointiin liittyviä tehtäviä, sillä useimmat vesiväylähankkeen vaikutuksista ovat riippuvaisia tarkastelun kohteena olevan vesiväylän liikennemääristä. Liikenne-ennusteen tulee sisältää vertailu- ja investointivaihtoehtoittain seuraavat laskentajaksoa koskevat arviot:

- sataman viennin ja tuonnin tonnit tavararyhmittäin ja pääsuunnittain
- mahdolliset kotimaan liikenteen kuljetusmäärät (vain jos hankkeella on vaikutuksia näihin kuljetuksiin)
- kuljetusten jakautuminen alustyypeittäin ja liikennesuunnittain
- käytettävien alusten kokojakauma (jakautuminen syväysluokittain)
- satamassa käyntien määrä (edestakaisten kuljetusmatkojen määrä)

Liikenne-ennusteiden lähtökohtana ovat aina satamien nykyiset liikennemäärät ja liikenteen suuntautuminen. Merenkululaitos tilastoi satamien kuljetusmäärät tonneittain ja tavaralajeittain sekä satamien alusliikenteen määrät alustyypeittäin ja alusten kokoluokittain. Lisäksi tilastoista on saatavissa kuljetusmäärät kotimaan satamien ja tärkeimpien ulkomaisten satamien tai satamaryhmien välillä. Viimeksi mainittuja alusliikenteen suuntautumistietoja voidaan hyödyntää alusliikenteen kustannusten laskennassa tarvittavien alusvuorokausien arvioinnissa. Mikäli viennin ja tuonnin suuntautumisessa on odotettavissa muutoksia, on alusvuorokausiin vaikuttavaa kuljetusmatkojen pituusjakamaa korjattava uutta suuntautumista vastaavaksi.

Ennusteessa käytettävän tavararyhmittelyn tulee olla sellainen, että sen perusteella kuljetukset voidaan kohdentaa eri alustyypeihin. Yleensä tavarat jaetaan kuivaan ja nestemäiseen irtotavaraan sekä muihin tavaroihin (mm. metsäteollisuuden tuotteet ja kappaletavara). Tarvittaessa muu tavara jaetaan yksityiskohtaisempiin alaryhmiin. Aluskäyntien määrät satamissa määritetään tavaravirtojen pääsuunnan tavaratonien ja alustyyppien keskimääräisen lastinottokyvyn mukaan.

Ennusteesta tulee käydä ilmi, mikä osa ennustetusta liikenteestä hyötyy hankkeesta ja millä aikavälillä hyöty saavutetaan täysimääräisesti. Esimerkiksi väylän syvennyshankkeen yhteydessä on arvioitava suurempaan aluskokoon siirtyvän liikenteen määrä ja minkä ajan kuluttua siirtyminen on kokonaisuudessaan tapahtunut. Käytännössä suurempaan aluskokoon siirtyminen tapahtuu irtotavaroiden kuljetuksissa heti ja muiden tavaroiden kuljetuksissa 3–5 vuoden kuluessa hankkeen valmistuttua. Vertailuvaihtoehdon aluskokojakaumana voidaan käyttää Merenkululaitoksen tilastoista saatavaa sataman nykyistä aluskokojakamaa. Investointivaihtoehdon aluskokojakauman arvioinnissa voidaan hyödyntää vastaavan väyläsyvyyden omaavien muiden satamien aluskokojakamia.

Tarkastelun kohteena olevan vesiväylän tulevia kuljetusmääriä voidaan arvioida yleisten taloudellisten kehitysnäkymien, päätettyjen tai suunnitteilla olevien teollisuusinvestointien sekä teollisuusyritysten ja muiden satamien käyttäjien, kuten varustamojen edustajien haastattelujen avulla.

Yleisten taloudellisten kehitysnäkymien merkitys (esim. arvioitu bruttokansantuotteen kehitys) ennusteen lähtökohtana on sitä suurempi mitä laajempi on sataman asiakas-kunta. Sen sijaan yhtä tai korkeintaan muutamaa teollisuus- tai energialaitosta palvelevan sataman liikenne-ennusteen laatimisessa painottuvat asiakkaiden haastattelut (arviot kuljetusmäärien muutoksista) ja tiedot päätetyistä ja suunnitelluista investoinneista.

Vaikutusten tarkastelussa ja kannattavuuslaskelmassa käytettävä ns. perusennuste on arvioijan laatima realistinen näkemys liikenteen kehityksestä. Ennusteen lähtökohdat, epävarmuustekijät ja menetelmät tulee esittää mahdollisimman selkeästi, niin että ennuste on myöhemmin päivitettävissä.

Perusennustetta voidaan täydentää kannattavuuslaskelman herkkyytarkasteluissa käytettävillä ennusteilla. Herkkyytarkasteluissa käytettävä ennuste voi olla esimerkiksi sataman nykyinen liikennemäärä tai liikenteen trendikehityksen mukainen ennuste.

Esimerkki 5: Liikenne-ennusteen laatiminen (sataman väylän syventäminen)

Sataman väylä syvennetään 9,0 metristä 10,0 metriin. Satama palvelee lähinnä muutamaa sen läheisyydessä olevaa tuotantolaitosta. Väylän syventäminen ei itsessään tule vaikuttamaan sataman vienti- ja tuontimäärien kehitykseen (vertailu- ja investointivaihtoehdon volyymit ovat yhtä suuret). Asiakashaastattelujen perusteella on arvioitu, että kuljetusmäärien kehitykseen vaikuttaa erityisesti sataman pääasiakkaan päättämä tuotantolaitosinvestointi. Muiden asiakkaiden vienti- ja tuontimäärien arvioidaan kehittyvän toimialojen yleisten kehitysnäkymien mukaisesti. Haastattelujen perusteella sataman viennin ja tuonnin ennustetaan kehittyvän laskentajaksolla seuraavasti:

Vienti (1000 tonnia/vuosi):

Tavararyhmä/liikennealue	Hankkeen avaamisvuosi	5 vuotta hankkeen avaamisen jälkeen	10 vuotta hankkeen avaamisen jälkeen
Kuivabulk, Eurooppa	180	200	220
Kuivabulk, kaukomaat	70	80	100
Muu tavara, Eurooppa	1500	1600	1700
Muu tavara, kaukomaat	400	420	450
Yhteensä	2150	2300	2470

Tuonti (1000 tonnia/vuosi):

Tavararyhmä/liikennealue	Hankkeen avaamisvuosi	5 vuotta hankkeen avaamisen jälkeen	10 vuotta hankkeen avaamisen jälkeen
Kuivabulk, Eurooppa	800	850	900
Kuivabulk, kaukomaat	100	120	130
Muu tavara, Eurooppa	250	280	300
Muu tavara, kaukomaat	60	70	80
Yhteensä	1210	1320	1410

Kun hankkeen valmistumisesta on kulunut 11-20 vuotta kaikkien vienti- ja tuontikuljetusten arvioidaan kasvavan 0,5 %/ vuosi. Sen jälkeen viennin ja tuonnin volyymien arvioidaan pysyvän muuttumattomina.

Alustenkokojakauman ennustetaan pysyvän vertailuvaihtoehdossa nykyisenä. Investointivaihtoehdossa tullaan siirtymään suurempiin aluskokoihin. Kuivabulkin viennissä ja tuonnissa siirtyminen suurempiin aluksiin tapahtuu heti hankkeen valmistuttua ja muun tavarankuljetuksissa 4 vuoden kuluessa hankkeen valmistumisesta.

Ennustetut aluskokojakaumat (alusten syväysluokat) ovat vertailuvaihtoehdossa (0-ve) ja investointivaihtoehdossa (I-ve) alustyypeittäin ja liikennesuunnittain seuraavat:

Tavararyhmä/liikennealue	alle 8 m		8-9 m		9-10 m	
	0-ve	I-ve	0-ve	I-ve	0-ve	I-ve
Kuivabulk, Eurooppa	30 %	30 %	70 %	20 %	-	50 %
Kuivabulk, kaukomaat	20 %	20 %	80 %	25 %	-	55 %
Muu tavara, Eurooppa	10 %	10 %	90 %	30 %	-	60 %
Muu tavara, kaukomaat	15 %	15 %	85 %	40 %	-	45 %

Alusten satamassa käyntien määrät arvioidaan alustyypeittäin ja syväysluokittain vastaavien alusten keskimääräisten lastien avulla (ks. liite 2).

3.5 Kannattavuuslaskelma

Hankkeen kannattavuus esitetään hyöty-kustannussuhteen avulla. Laskelmassa käytetään seuraavia laskenta-arvoja:

- laskelman perusvuosi on ensimmäinen vuosi liikenteelle avaamisen jälkeen
- laskentajanajakso on 30 vuotta + rakennusaika
- diskonttokorko on 5%
- investoinnin jäännösarvo on enintään 25 %.

Kannattavuuslaskelmassa tutkitaan investointivaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa.

Laskelmaan otetaan mukaan kaikki sellaiset hyödyt ja kustannukset, joihin hanke vaikuttaa ja joiden rahamääräiseen arviointiin on olemassa selkeä menetelmä.

Laskelmaan ei saa sisällyttää taloudellisia heijastus- tai kerrannaisvaikutuksia.

Jos laskelmaan sisältyy valtion perimiä liikenteen veroja ja maksuja (kuten väylämaksuja ja luotsausmaksuja), otetaan ne huomioon sekä maksajan että saajan kohdalla erimerkkisinä.

Hyötyjen ja kustannusten arvottamisessa käytetään liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamia laskenta- ja yksikköarvoja. Ellei tällaisia arvoja ole käytettävissä, käytetään Merenkululaitoksen ja muiden väylälaitosten määrittämiä arvoja tai laskentamenetelmiä (esim. alusliikenteen kustannukset).

3.5.1 Laskelman sisältö

Liikenneinvestointien yhteiskuntataloudellista kannattavuutta mitataan kaikissa hankearviointiin piiriin kuuluvissa hankkeissa kannattavuuslaskelmilla. Hankkeen kannattavuuden perustunnusluku on hyöty-kustannussuhde (HK-suhde), joka lasketaan nettoperiaatteella hankkeen tuottamien hyötyjen, haittojen ja hankkeen investointikustannusten perusteella. Nettoperiaatteen mukaan investoinnin jäännösarvo luetaan hankkeen hyödyksi.

Hyötyjä ovat hankkeen rahamääräiset ja rahaksi muutettavissa olevat positiiviset vaikutukset ja investoinnin jäännösarvo laskenta-ajanjakson lopussa. Haittoja ovat vastavasti rahamääräiset ja rahaksi muutettavissa olevat negatiiviset vaikutukset. Vaikutusten rahamääräisiksi arvottamisessa käytetään liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamia yksikköarvoja.

Hyöty-kustannussuhde ilmaisee hyötyjen ja haittojen nettosumman nykyarvon ja investoinnin nykyarvon välisen suhteen seuraavasti:

$$\text{HK-suhde} = (\text{hyödyt} - \text{kustannukset}) / \text{investointikustannukset}$$

Kannattavuuslaskelmassa tutkitaan aina investointivaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa eli nettovaikutusta. Laskelmaan otetaan periaatteessa kaikki sellaiset hyödyt ja haitat, joihin hanke vaikuttaa ja joiden rahamääräiseen (kustannusten) arviointiin on olemassa selkeät menetelmät.

Vesiväylähankkeen kannattavuuslaskelma sisältää yleensä seuraavat kustannukset ja hyödyt:

Investointikustannukset

- rakentamiskustannukset
- rakentamisen aikainen korko

Väylänpidon kustannusmuutokset

- vesiväylien ylläpito ja käyttö
- vesiväylien liikenteen palvelut (jäänmurto, luotsaus ja liikenteen ohjaus)
- muiden liikenneväylien ylläpito ja käyttö

Kuluttajan ja tuottajan ylijäämän muutos¹

- alusten liikennöintikustannukset
- muiden kuljetustapojen liikennöintikustannukset
- terminaalikustannukset (mm. lastinkäsittely satamissa)

Ulkoisten kustannusten muutokset

- liikenteen päästökustannukset
- liikenteen onnettomuuskustannukset
- liikenteen melukustannukset

Investoinnin jäännösarvo (käsitellään hyötynä).

3.5.2 Laskenta-ajanjakso

Investointien aiheuttamat rahamääräiset vaikutukset määritetään **30 vuoden** pituiselta laskenta-ajanjaksolta, jonka lisäksi tarkasteluajanjaksoon sisällytetään rakentamisaika. Laskenta-ajanjakson ensimmäinen vuosi on investoinnin toteuttamisen jälkeinen ensimmäinen kokonainen kalenterivuosi.

3.5.3 Diskonttaus, prolongointi ja laskentakorko

Investoinnin aiheuttamat rahamääräiset vaikutukset, hankkeen avaamisen jälkeen tehtävät investoinnit ja investoinnin jäännösarvo muutetaan nykyarvoiseksi diskonttaamalla ne laskenta-ajanjakson ensimmäiseen vuoteen eli ns. perusvuoteen. Vastaavasti ennen hankkeen avaamista aiheutuneet rakennuskustannukset prolongoidaan perusvuoteen (rakentamisaikaisten korkojen laskenta).

Kannattavuuslaskelmien diskonttauksessa ja prolongoinnissa käytettävä laskentakorko on **5 prosenttia**.

¹ Vesiväylähankkeissa kuluttajalla tarkoitetaan kuljetuksia ostavaa teollisuutta ja kauppaa. Kuluttajan ylijäämään muutokseen vaikuttavat rahtimaksuissa tapahtuvien muutosten ohella kuljetusten ostajan kokemat laadulliset muutokset, kuten muutokset toimitusvarmuudessa.

Tuottajalla tarkoitetaan kuljetuspalvelujen tuottajia kuten varustamoja ja ahtaajia. Tuottajan ylijäämän muutokseen vaikuttavat kuljetusten ja lastinkäsittelyn tuotantokustannukset (esim. vesikuljetuksissa alus- ja lastin käsittelykustannukset) sekä palveluista perittävät maksut.

Kilpailuilla markkinoilla oletetaan, että väylähankkeen synnyttämät aluskustannussäästöt menevät kokonaisuudessaan asiakkaan hyväksi. Toisin sanoen tuottajan ja kuluttajan ylijäämän muutosten summa on yhtä suuri kuin aluskustannusten ja muiden liikenteen tuotantokustannusten muutos.

Investoinnin vuotuiset hyödyt ja haitat diskontataan perusvuoteen (a) seuraavan kaavan mukaisesti:

$$\text{Diskontattu kustannus} = v^t * \text{kustannus vuonna } t,$$

jossa $v^t =$ diskonttaustekijä eli diskonttokerroin $= 1 / (1,05)^{t-a}$

3.5.4 Verojen käsittely

Hankearvioinnin yleisenä periaatteena on, että yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma laaditaan ns. verottomin yksikkökustannuksin, jotka eivät sisällä liikenteen erityisveroja, maksuja ja subventioita eikä arvonlisäveroa. Tärkeimpiä vesiliikenteen maksuja ovat väylämaksu, luotsausmaksu sekä Saimaan kanavan lupamaksu.

Liikenteen erityisverojen ja maksujen ja subventioiden sisällyttäminen kustannuksiin on kuitenkin mahdollista, jos vastaavasti tarkastellaan vesiväylähankkeen vaikutuksia valtion vero- ja maksukertymiin. Tällöin laskelmaan sisältyvien verot ja maksut otetaan huomioon maksajan (kuluttaja/liikenteen tuottaja) ja saajan (valtio) kohdalla erimerkkinä. Mikäli vesiväylähankkeella on kuljetustapojen välisiä kysyntävaikutuksia, on suositeltavaa tehdä tällainen verojen ja maksujen erillinen tarkastelu liikennemuodoittain. Erillistarkastelu tuo läpinäkyvyyttä liikennesektorin sisällä tapahtuvista siirtymistä viimemainitussa veronmaksajille koituviin vaikutuksiin.

On myös huomattava, että rahtihintoihin sisältyvät verot, maksut ja subventiot vaikuttavat kuljetusten ostajan tekemiin kuljetusjärjestelmä- ja reittipäätöksiin. Tämän vuoksi verot ja subventiot sisältävä laskelma on informatiivisempi arvioitaessa liikenneverkollisia kysyntämuutoksia. Tämän vuoksi myös liikenteen kysyntäennuste tulee perustua tällaisiin kustannuksiin.

Esimerkki 6: Verojen ja maksujen käsittely (Saimaan kanavan muuttaminen ympärivuotiseksi)

Saimaan kanavan muuttaminen ympärivuotiseksi vaikuttaa esimerkin 4 mukaisesti väylänpidon kustannuksiin sekä kuljetussuoritteisiin vesi-, tie- ja rataverkolla.

Liikenteen ympärivuotiseksi mahdollistavien investointien vuoksi teollisuuden vuotuiset kuljetuskustannukset vähenevät yhteensä 2,5 M€. Näihin säästöihin sisältyvät liikenteeltä perittävät verot ja maksut. Sisävesikuljetuksiin siirtyvien kuljetusten kustannukset (M€/v) kuljetusketjun vaiheittain muuttuvat vertailuvaihtoehdon (0-ve) ja investointivaihtoehdon (1-ve) välillä seuraavasti:

Kuljetusketjun osa	0-ve	1-ve	Muutos
Aluskuljetus	16,3	18,6	2,3
Maakuljetus	5,7	0,9	-4,8
Yhteensä	22,0	19,5	-2,5

Kun vastaavia kustannusmuutoksia (M€/v) tarkastellaan ilman veroja ja maksuja ovat muutokset seuraavat:

Kuljetusketjun osa	0-ve	1-ve	Muutos
Aluskuljetus	15,1	17,7	2,6
Maakuljetus	5,0	0,8	-4,2
Yhteensä	19,1	18,5	-1,6

Vastaavasti rahtimaksuihin sisältyvien valtion verojen ja maksujen muutokset (M€/v) ovat seuraavat:

Kuljetusketjun osa	0-ve	1-ve	Muutos
Aluskuljetus	1,2	0,9	-0,3
Maakuljetus	0,7	0,1	-0,6
Yhteensä	1,9	1,0	-0,9

Edellä esitettyjen laskelmien perusteella voidaan nähdä, että teollisuuden saavuttamat hyödyt perustuvat osittain liikenteeltä perittävien verojen ja maksujen vähenemiseen. Samoin voidaan nähdä, että esimerkiksi Merenkululaitoksen perimät maksut vähenevät, vaikka vesiliikenteen suoritteet ja väylänpidon kustannukset kasvavat. Vesiliikenteen maksukertymän vähentymiseen vaikuttaa erityisesti se, ettei sisävesiliikenteeltä peritä meriliikenteen tapaan väylämaksua (luotsausmaksujen kertymä kasvaa sisävesikuljetusten pitkien luotsausmatkojen vuoksi). Tie- ja rautatiekuljetusten osalta verot ja maksut vähenevät kuljetussuoritemuutosten mukaisesti.

Esittämällä markkinahintaiset (verolliset) kuljetuskustannusmuutokset (ylin taulukko) sekä erikseen valtion perimien vero- ja maksukertymien muutokset (alin taulukko), voidaan hankkeen vaikutuksia arvioida sekä kuljetusten ostajan että väylänpitäjän kannalta. Tällöin myös vaatimus laskelman verottomuudesta tulee täytetyksi. Pelkät verottomat kuljetuskustannukset sisältävä laskelma ei ole yhtä informatiivinen (keskimmäinen taulukko).

3.5.5 Jäännösarvo

Investoinnin jäännösarvolla tarkoitetaan investoinnin arvoa laskenta-ajanjakson lopussa. Jäännösarvo on pääsääntöisesti **25 prosenttia investointikustannuksesta**. Jäännösarvon suuruus perustuu olettamukseen, että investoinnin keskimääräinen pitoaika on 40 vuotta ja arvonaleneminen tapahtuu lineaarisesti. Jos investoinnin pitoaika on tätä lyhyempi, käytetään vastaavasti pienempää jäännösarvoa. Suurempaa jäännösarvoa ei saa käyttää, vaikka investoinnin tekninen käyttöikä olisi pidempi kuin 40 vuotta.

Jäännösarvo diskontataan hyöty-kustannusanalyysissä aina perusvuoteen ja sitä käsitellään investoinnin hyötynä hyöty-kustannussuhdetta laskettaessa.

3.5.6 Vaikutusten arvottaminen

Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan valmiiksi rahamääräisiä ja rahaksi muutettavia vaikutuksia. Valmiiksi rahamääräisiä vaikutuksia ovat investointikustannukset, investoinnin jäännösarvo, väylien käytön ja kunnossapidon kustannukset, alusten ja muiden kuljetusvälineiden liikennöintikustannukset (kuluttajan ylijäämän muutokset).

Väylien käytön ja kunnossapidon kustannukset arvioidaan aina tapauskohtaisesti käytävissä oleviin kustannustietoihin perustuen.

Alusten liikennöintikustannusten muutokset arvioidaan Merenkululaitoksen aluskustannusten uusinta laskentaohjetta käyttäen².

Tiekuljetusten kustannukset arvioidaan Tiehallinnon määrittämiä ja liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamia yksikkökustannuksia käyttäen. On kuitenkin huomattava, että nämä yksikkökustannukset eivät välttämättä kuvaa todellista markkinahintatasoa, johon mm. kuljetustavan ja reitinvalinnat perustuvat. Tämän vuoksi liikenteen ennusteita laadittaessa tulisi aina käyttää markkinahintaisia kustannuksia. Rautatiekuljetuksista ei ole käytävissä vahvistettuja yksikkökustannuksia, minkä vuoksi kustannukset on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Vesiväylähankkeen vaikutuksia, jotka voidaan muuttaa rahaksi liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamia yksikköarvoja käyttäen ovat tieliikenteen onnettomuudet, liikenteen päästöt ja liikenteen melu. Alusliikenteen onnettomuusmäärien ja melutason muutoksia on käytännössä vaikea arvioida, joten niitä ei yleensä sisällytetä kannattavuuslaskelmaan. Näitä vaikutuksia tulee kuitenkin kuvailla sanallisesti. Voimassa oleviin yksikköarvoihin ei saa tehdä indeksikorjauksia.

Matkustamiseen kuluvan ajan arvoa ei arvioida tapauksissa, joissa hankkeet palvelevat vapaa-ajan viettoon liittyvää huviveneilyä ja risteilyliikennettä. Tällaisessa vesiliikenteessä liikkuminen vesillä on itsetarkoitus eikä siihen liity matka-aikasäästöjen tavoitetta. Poikkeuksen muodostaa vakinaista asutusta ja vapaa-ajan asutusta palveleva yhteysalusliikenne, jossa saavutettavat aikasäästöt voidaan arvioida vahvistettujen yksikköarvojen mukaisesti.

² Tämän ohjeen julkaisemishetkellä voimassa ollut ohje: Aluskustannukset 2001. Merenkululaitoksen julkaisu 4/2001.

3.5.7 Herkkyystarkastelut

Vesiväylähankkeen kannattavuuden herkkyyttä arvioidaan aina ennustetun liikennemäärän suhteen. Lisäksi kannattavuuden herkkyyttä voidaan tutkia liikenteelle avaamisen vuoden (hankkeen ajoituksen) ja suurempaan aluskokoon siirtyvän liikenteen osuuden sekä uudelle reitille siirtyvän liikenteen osuuden suhteen.

Herkkyystarkastelua ei saa tehdä laskentaparametrien ja vahvistettujen yksikköarvojen suhteen. Tällaisia laskentaparametreja ovat laskentakorko (5 %), laskenta-ajanjakson pituus (30 vuotta) ja jäännösarvon suuruus laskentajakson lopussa (enintään 25 % uusinvestoinnista).

3.5.8 Transitoliikenteen tarkastelu

Transitokuljetusten tarkastelu kannattavuuslaskelmassa poikkeaa Suomen ulkomaankaupan kuljetusten tarkasteluista, sillä transitokuljetuksissa vesiväylähankkeesta hyötyvä kuluttaja on Suomen ulkopuolinen taho. Transitokuljetusten yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia ovat:

- Kotimaisten kuljetuspalvelujen tuottajien hyöty on palvelujen tuottamisesta saatavien tulojen ja palvelujen tuottamisesta aiheutuvien kustannusten erotus eli tuottajan ylijäämän muutos.
- Transitoliikenne vaikuttaa osaltaan väylänpitäjien ja satamien kustannuksiin sekä valtion ja satamien liikenteeltä perimien erityisverojen ja maksujen kertymiin.
- Transitoliikenne aiheuttaa liikenteen ulkoisia haittoja kuten päästöjä ja liikenteen onnettomuuksia.

Kotimaisten tuottajien ylijäämän muutos on käytännössä hankalaa, koska arviointi edellyttää operaattoreiden kustannusten ja perimien maksujen tuntemista.

Transitoliikenteen vesiväylänpidolle aiheuttamien kustannusten huomioon ottaminen on niiden vähäisyyden vuoksi tarpeetonta. Sen sijaan tien- ja radanpidolle transitosta voi aiheutua väylien kulumisesta aiheutuvia kustannuksia, jotka tulee ottaa huomioon. Liikenteen ulkoisten haittojen osalta transitoliikennettä tarkastellaan samalla tavalla kuin Suomen omia kuljetuksia, toisin sanoen arvioidaan transitoliikenteen aiheuttamat päästöjen ja onnettomuuksien kustannusmuutokset.

Kannattavuuslaskelmassa tarkasteltavat transitokuljetusten hyödyt ja kustannukset ovat:

Väylänpidon kustannusmuutokset

- tien kunnossapitokustannukset
- radan kunnossapitokustannukset
- satamien ylläpito- ja kunnossapitokustannukset

Tuottajan ylijäämän muutos (tarkasteltavia tuottajia ovat: kotimaiset varustamot, tie- ja rautatieyritykset, ahtaajat ja huolitsijat)

- operaattorin tulojen ja operointikustannusten muutosten erotus eli nettohyöty (otetaan huomioon, jos tunnetaan kotimaisten operaattorien hoitamien kuljetusten osuus sekä operaattorien tuotantokustannukset ja palveluista perimät maksut)

Ulkoisten kustannusten muutos

- päästökustannukset (kaikki liikennemuodot)
- onnettomuuskustannukset (vain tieliikenne)

Valtion ja satamien vero- ja maksutulot

- väylä- ja luotsausmaksut³
- satamamaksut
- ratamaksut
- tieliikenteen erityisverot ja maksut.

Esimerkki 7: Väylän syventämisen yhteiskuntataloudellisten hyötyjen arviointi transitokuljetusten osalta

Satamaan johtavan meriväylän syventäminen pienentää alusten liikennöintikustannuksia ja parantaa siten sataman kautta kulkevan transitoreitin kilpailukykyä. Tämän vuoksi reitille tulee 0,5 milj. tonnia uutta transitoliikennettä aikaisemman miljoonan tonnin lisäksi. Uudet transitokuljetukset hoidetaan kotimaisilla irtolastialuksilla ja nykyiset transitokuljetukset ulkomaisilla irtolastialuksilla. Transitokuljetukset hoidetaan Venäjän ja Suomen välillä rautateitse (sähkövoima).

Meriväylähankkeen yhteiskuntataloudelliseksi vaikutukset ovat transitokuljetusten osalta seuraavat:

Väylänpidon kustannukset:

Transitokuljetusten kasvu lisää rataverkon kunnossapitokustannuksia arviolta 0,2 M€/vuosi. Lisäksi transitokuljetusten arvioidaan lisäävän sataman ylläpito-, käyttö- ja kunnossapitokustannuksia 0,1 M€/vuosi.

Tuottajan ylijäämän muutos:

Nykyisistä merikuljetuksista vastaa ulkomainen varustamo, joten näiden kuljetusten osalta tuottajan ylijäämän muutosta ei arvioida. Sen sijaan uusista kuljetuksista vastaa kotimainen varustamo, jonka tuottajan ylijäämän muutos on varustamon saavuttamat lisätulot (11,0 M€/vuosi) vähennettynä transitokuljetuksissa käytettävien alusten liikennöintikustannuksilla (10,0 M€/vuosi) eli 1,0 M€/vuosi.

Vastaavasti kotimaisen rautatiekuljetusyrityksen tuottajan ylijäämä kasvaa 0,3 M€/vuosi ja ahtausliikkeen ja huolitsijan tuottajan ylijäämät yhteensä 0,4 M€/vuosi.

Kotimaisten operaattorien saavuttamien tuottajien ylijäämien muutosten summa on 1,7 M€/vuosi.

Ulkoisten kustannusten muutos

Lisääntyvä transitoliikenne lisää alus- ja rautatiekuljetusten päästökustannuksia. Nykyisten transitokuljetusten päästökustannukset pienentyvät merikuljetusten osalta aluskoon kasvun vuoksi. Aluskuljetusten osalta päästökustannukset kasvavat 0,4 M€/vuosi ja rautatiekuljetusten päästökustannukset 0,02 M€/vuosi. Transitoliikenteen ulkoiset kustannukset kasvavat siten yhteensä noin 0,4 M€/vuosi.

Valtion ja sataman vero- ja maksutulot

Kasvava transitoliikenne lisää valtion perimiä alusliikenteen väylämaksuja 0,3 M€/vuosi ja rautatieliikenteen ratamaksuja 0,2 M€/vuosi. Vastaavasti sataman perimät satamamaksut kasvavat 0,5 M€/vuosi.

Rahamääräiset vaikutukset yhteensä

Kannattavuuslaskelmassa tarkasteltavat vuotuiset kustannukset (-) ja hyödyt (+) ovat seuraavat:

- väylänpito	-0,3 M€
- tuottajan ylijäämän muutos	+1,7 M€
- ulkoiset kustannukset	-0,4 M€
- valtion ja sataman vero- ja maksutuotot	1,0 M€
Vaikutukset yhteensä	+2,0 M€

³ voimassa olevat maksut on julkaistu Merenkululaitoksen tiedotuslehdessä (<http://www.fma.fi/palvelut/tietopalvelut/julkaisut/tiedotuslehti/>)

3.5.9 Vaikuttavuuden arviointi

Vesiväylähankkeen kannattavuuslaskelma sisältää pelkästään rahamääräisinä mitattavia vaikutuksia. Osa hankkeen vaikutuksista ei siten näy laskelmissa. Tämän vuoksi tarvitaan vaikuttavuuden arviointia, jossa hankkeen kaikkia vaikutuksia tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena suhteessa asetettuihin liikennepoliittisiin tavoitteisiin.

Vaikuttavuuden arviointi on asiantuntijatehtävä, jonka taustalla ovat erilaiset selvitykset hankkeen vaikutuksista, kannattavuuslaskelma ja asiantuntijoiden näkemys. Hankkeen vaikuttavuutta kuvataan sanallisesti perustellen eri näkökulmista, joita ovat päivittäinen liikkuminen, elinkeinoelämä, aluekehitys, ympäristö, liikenneturvallisuus ja taloudellisuus. Tarkasteluun voidaan ottaa myös edellä mainittujen näkökulmien yksityiskohtaisempia osatekijöitä.

Sanallista vaikuttavuuden arviointia voidaan täydentää laatimalla hankkeen vaikutuksista yhteenveto, jossa esitetään hankkeen vaikuttavuus vertailuvaihtoehtoon nähden jollakin sopivalla mitta-asteikolla. Mitta-asteikon avulla pyritään esittämään vähintään vaikutusten suunta ja vaikutuksen merkittävyys. Lisäksi yhteenvedossa tuodaan esille, missä määrin tarkasteltavana oleva vaikutus on otettu huomioon kannattavuuslaskelmassa.

Seuraavalla sivulla on esimerkki yhteenvedosta, jossa on esitetty sisävesihankkeen vaikuttavuus eri näkökulmista.

Esimerkki 8: Yhteenveto vaikuttavuuden arvioinnista (Saimaan kanavan muuttaminen ympäristöiseksi)

Arvioinnin näkökulma		Vaikutuksen suunta ja merkittävyys	Huomioitu kannattavuuslaskelmassa
Päivittäinen liikkuminen	Työmatkaliikenteen toimivuus	0	Ei
	Koulumatkojen turvallisuus	0	Ei
	Peruspalvelujen saavutettavuus	0	Ei
	Eri väestöryhmien liikkumismahdollisuudet	0	Ei
	Liikkumisen nopeus	0	Ei
	Vapaa-ajan liikkumisen sujuvuus	0	Ei
Elinkeinoelämä	Ulkomaanliikenteen toimivuus	?	Ei
	Kuljetusten toimintavarmuus ja täsmällisyys	?	Ei
	Kuljetusten kustannustehokkuus	++	Kyllä
	Matkailulinkeiden tarpeet	0	Ei
	Kuljetusten nopeus	+	Osittain
Aluekehitys	Alueiden kehitystä jarruttavat liikenneongelmat	+	Ei
	Alueiden perusrakenteet ja maankäyttö	0	Ei
	Yhdyskuntarakenne	0	Ei
	Alueiden omat vahvuudet	+	Ei
	Alueiden houkuttelevuus	0	Ei
Ympäristö	Elinympäristö	0	Osittain
	Luonnonympäristö	-	Osittain
	Maisema ja taajamakuva	0	Ei
	Kulttuuriperintö	0	Ei
Turvallisuus	Liikenneturvallisuus	+	Kyllä
	Sosiaalinen turvallisuus	0	Ei
Taloudellisuus	Väylänpidon talous	-	Kyllä
	Liikennöinnin talous	++	Kyllä
	Yritystalous	+	Osittain
	Kotitaloudet	0	Ei
Hankkeen hyöty-kustannussuhde		0,4	
++	merkittäväällä tavalla myönteinen		
+	myönteinen, mutta ei merkittävästi hankkeen kokoon suhteutettuna		
0	ei selkeää muutosta tai eroa		
-	kielteinen, mutta ei merkittävästi hankkeen kokoon suhteutettuna		
?	muutoksen tai eron suuntaa ei tiedetä (sekä negatiivisia että positiivisia vaikutuksia)		

3.6 Toteutettavuuden arviointi

Toteutettavuuden arvioinnin tarkoitus on nostaa esille sellaisia hankkeen toteutus päätöksen kannalta merkittäviä tekijöitä, jotka eivät tule esille hankkeen kannattavuuslaskelmassa tai vaikuttavuuden arvioinnissa. Vesiväylähankkeen osalta tällaisia tekijöitä ovat mm.

- suunnittelutilanne ja kaavoitustilanne; (esim. väylän syventämisen ja uuden kanavan suunnittelutilanne ja sisältyminen voimassa oleviin kaavoihin),
- hankkeeseen liittyvät lupaprosessit; vesiväylähankkeiden osalta keskeisiä ovat vesi- ja ympäristölainsäädännön edellyttämät lupaprosessit,
- hankkeen rahoitusmahdollisuudet; esimerkiksi kuntien ja teollisuuden mahdollisuudet osallistua vesiväylän ja siihen liittyvien muiden väylänosien rahoitukseen,
- kustannusriskit; esimerkiksi odottamattomat merenpohjan ominaisuudet,
- tekniset riskit; esimerkiksi uuden tekniikan ja ratkaisujen (kuten kanavien jäähallintajärjestelmät) sisältämät riskit,
- liikennöinnin riskit; esimerkiksi hankkeen hyötyjen edellyttämät investoinnit uusiin aluksiin,
- ympäristöriskit; esimerkiksi säiliöaluskuljetuksiin liittyvät riskit,
- rakentamisen aikaiset riskit; esimerkiksi väylän ruoppaamisen aiheuttamat haitat alusliikenteelle.

Edellä esitetyt tekijät vaikuttavat ensinnäkin hankkeen toteutusvalmiuteen eli milloin hanke voidaan toteuttaa ja toiseksi hankkeen toteutuskelpoisuuteen eli voidaanko hanke toteuttaa lainkaan. Toteutusvalmiuden osalta arviointi on arvioinnin laatijan tehtävä. Sen sijaan toteutuskelpoisuuden osalta arviointi on toteavaa, mikä tarkoittaa, että toteutuskelpoisuuteen vaikuttavat asiat pitää tuoda esille, mutta niiden merkitystä hankkeen toteutus päätökseen ei pidä ennakoida.

3.7 Raportointi ja yhteenveto

Vesiväylähankkeen arviointi dokumentoidaan sillä tarkkuudella, että arviointi on läpinäkyvä ja päivitettävissä. Dokumentointi voidaan esittää osana suunnitelmaraporttia tai erillisenä raporttina tai muistiona. Vesiväylähankkeen dokumentoinnin tärkeimmät osat ovat kannattavuuslaskelman riittävän yksityiskohtainen kuvaaminen sekä vaikuttavuuden arvioinnin perusteiden kirjaaminen. Dokumentista tulee ilmetä myös hankearvioinnin eri vaiheissa käytetyn tiedon lähdeviitteet.

Vesiväylähankkeen arvioinnin keskeiset osat ja tulokset kootaan hankekortiksi, jossa kuvataan hanke, sen vaikutukset, kannattavuuslaskelma, tavoitteiden toteutuminen ja toteutettavuus. Hankekortti on yksi-, kaksi- tai nelisivuinen. Kortin ensimmäinen sivu toimii aina itsenäisenä toimivana tiivistelmänä hankkeen tarkoituksesta, sisällöstä ja vaikutuksista. Hankekortin ensimmäisellä sivulla tuodaan esille:

- hankkeen lähtökohdat, sisältö ja kustannukset ja rahoitus
- hankkeen toteutusvalmius suunnitelmien puolesta
- hankkeen merkittävimmät vaikutukset ja hankkeen hyöty-kustannussuhde
- keneltä saa lisätietoja ja arvioinnin dokumentoinnin.

Kaksi- ja nelisivuisessa hankekortissa voidaan esitellä hanketta ja sen taustoja ja vaikutuksia laajemmin sanallisesti sekä hankkeen karttapiirroksin ja kuvin. Eri laajuisten hankekorttien yksityiskohtaiset mallit on esitetty liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeessa.

Esimerkki yksisivuisesta hankekortista (Naantalin väylän syventäminen) on esitetty liitteessä 3.

4. KUSTANNUSTEN JA HYÖTYJEN LASKENTA

4.1 Investointikustannukset

Kannattavuuslaskelmassa hankkeen investointikustannuksiksi lasketaan ainoastaan ne kustannukset, jotka ylittävät vertailuvaihtoehtoon sisältyvien investointien kustannukset. Toisin sanoen kannattavuuslaskelmassa käytettävään kustannusarvioon ei lasketa mukaan kustannuksia, jotka aiheutuvat sellaisista toimenpiteistä, jotka joudutaan tekemään joka tapauksessa. Esimerkiksi, mikäli väylää ei syvennetä, voidaan joutua tekemään kunnossapitoruoppauksia tai muita pieniä vesiliikenteen liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä.

Investointivaihtoehtoon ja vertailuvaihtoehtoon voi sisältyä myös osittain samoja toimenpiteitä, mutta toimenpiteiden ajoitus voi poiketa toisistaan. Ajoituksen merkitys otetaan huomioon muutettaessa investoinnit laskentakoron avulla nykyarvoisiksi.

Hankkeen kustannusarvioon sisällytetään hankkeen kaikki investointikustannukset rahoittajatahosta riippumatta. Esimerkiksi, mikäli väylän syventäminen edellyttää myös satama-altaan syventämistä, laiturien muutostöitä tai investointeja lastinkäsittelyjärjestelmään, on myös nämä investoinnit sisällytettävä kannattavuuslaskelmassa käytettävään kustannusarvioon.

Investointikustannusta käsitellään kannattavuuslaskelmassa ilman arvonlisäveroa.

4.2 Väylien ylläpidon kustannukset

4.2.1 Vesiväylien ylläpito

Vesiväylien ylläpidon kustannukset muodostuvat vesiväylien ja niihin kuuluvien turvalaitteiden kunnossapidon ja käytön kustannuksista sekä liikenteen palvelujen kustannuksista. Liikenteen palveluja ovat jäänmurto, luotsaus ja liikenteen ohjaus.

Tavanomaisen syventämishankkeen vaikutukset väylien ylläpidon kustannuksiin ovat vähäiset, eikä niitä sen vuoksi tarvitse yleensä tarkastella. Merkittäviä, kannattavuuslaskelmissa huomioon otettavia vesiväylien ylläpidon kustannusmuutoksia syntyy yleensä vain uusia väyliä ja kanavia rakennettaessa tai investoitaessa kanavien käyttöjärjestelmiin. Näissä tapauksissa kustannusmuutokset on arvioitava tapauskohtaisesti ylläpidettävien rakenteiden ja laitteiden määrän ja ominaisuuksien perusteella.

4.2.2 Muut liikennemuodot

Vesiväylähanke (esimerkiksi uusi kanava) voi vaikuttaa myös muiden liikenneväylien ylläpidon kustannuksiin, jos hanke aiheuttaa kuljetusten siirtymää kuljetusmuotojen välillä. Tie- ja rataverkon ylläpidon kustannukset arvioidaan näitä liikennemuotoja koskevien tietojen tai arviointimenetelmien avulla.

4.3 Kuluttajan ylijäämän muutos

4.3.1 Nykyinen liikenne

Vesiväylähankkeen kannattavuuslaskelmassa teollisuutta ja muita kuljetusten ostajia käsitellään kuluttajana. Vesiväylän nykyisissä kuljetuksissa saavutettava kuluttajan ylijäämän muutos (kuljetuskustannussäästö) on yhtä suuri kuin hankkeen avulla saavutettavat liikennöinti- ja terminaalikustannusten säästöt. Terminaalikustannuksia ei tarvitse nykyisen liikenteen osalta ottaa huomioon, mikäli tavaroiden käsittelytavoissa ei tapahdu muutoksia.

Merenkululaitoksen aluskustannusten laskentaohjeessa aluskustannukset (liikennöintikustannukset) koostuvat aluksen pääoma-, polttoaine- ja miehistö-, korjaus- ja kunnossapito- sekä vakuutuskustannuksista muodostuvasta kokonaisuudesta. Eri kustannustekijöiden suhteellinen merkitys vaihtelee paljon aluksen tyyppi- ja kokoluokituksen mukaan (liite 2). Alukset jaetaan ohjeessa seuraaviin tyyppeihin:

- irtolastialukset, eli kuivabulk-alukset
- säiliöalukset, eli nestebulk-alukset
- konventionaaliset kuivalastialukset eli lolo-alukset (lift on lift off)
- lastilautat eli roro-alukset (roll on roll off)
- konttialukset.

Aluskustannusten laskenta perustuu alusten kulku- ja satama-aikoihin sekä alusten ajo- ja satamavuorokautta kohti määritettyihin yksikkökustannuksiin.

Esimerkki 9: Naantalin väylän syventäminen

Seuraavassa arvioidaan väylän syventämisellä 13,0 metristä 15,3 metriin saavutettavien aluskustannusten säästöjä raakaöljyn kuljetuksissa Naantalin öljynjalostamolle.

Vertailuvaihtoehdossa käytetään tankkialusta, jonka maksimisyväys on 13,0 metriä. Aluskustannusten laskentaohjeen (liite 2.5) mukaan tällaisen aluksen lastinottokyky on 53 400 tonnia ja aluksen kustannukset ovat ajossa 24 645 €/vrk ja kustannukset satamassa 18 172 €/vrk.

Investointivaihtoehdossa käytettävän aluksen maksimisyväys on 15,3 metriä. Aluskustannusten laskentaohjeen mukaan tällaisen aluksen lastinottokyky on noin 110 400 tonnia ja kustannukset ajossa ovat 31 300 €/vrk ja kustannukset satamassa ovat 22 300 €/vrk (kustannukset on määritetty interpoloimalla 15,0 ja 16,0 metrin syvyyksen omaavien alusten tiedoista).

Naantalin öljynjalostamon raakaöljyn tuontikuljetusten määräksi ennustetaan 2,2 milj. tonnia vuodessa. Näiden kuljetusten hoitamiseksi vertailuvaihtoehdossa joudutaan tekemään noin 41 matkaa vuodessa (=2 200 000 t/ 53 400 t) ja investointivaihtoehdossa noin 20 matkaa vuodessa (=2 200 000 t/ 110 400 t).

Vuotuisesta raakaöljyn tuonnista $\frac{3}{4}$ oletetaan tulevan Latvian Ventspilsistä ja $\frac{1}{4}$ Pohjanmereltä. Edestakainen ajoaika Ventspilsistä Naantaliin on 2 vrk ja vastaavasti Pohjanmereltä Naantaliin 4 vrk matkaa kohti. Lastaukseen ja purkaukseen kuluu kummassakin vaihtoehdossa keskimäärin 3 vrk matkaa kohti.

Vertailuvaihtoehdossa tehdään keskimäärin 41,2 edestakaista matkaa vuodessa (=vuotuinen kuljetusmäärä/aluksen lastinottokyky). Matkoista keskimäärin 30,9 (75 %) on Ventspilsin ja 10,3 (25 %) Pohjanmeren matkaa. Vastaavasti investointivaihtoehdossa tehdään keskimäärin 19,9 edestakaista matkaa vuodessa (joista 15,0 on Ventspilsin ja 4,9 Pohjanmeren matkaa).

Vertailuvaihtoehdossa alusten vuotuiset ajovuorokaudet ovat 103 (=30,9*2 vrk+10,3*4 vrk) ja satamavuorokaudet 124 (=41,2*3 vrk). Vastaavasti investointivaihtoehdossa vuotuiset ajovuorokaudet ovat 50 ja vuotuiset satamavuorokaudet 60 (ks. taulukko alla).

Aluksen syväys	Ajovrk	Satamavrk
13,0 m	103	124
15,3 m	50	60

Vaihtoehdon vuotuiset aluskustannukset ajossa ja satamassa saadaan kertomalla ajo- ja satamavuorokaudet em. vaihtoehdon alustyyppin ajo- ja satamakustannuksilla (€/vrk). Esim. vertailuvaihtoehdon vuotuiset aluskustannukset ajossa ovat: 103 vrk * 24 645 €/vrk = 2,54 M€. Kustannuksiksi saadaan seuraavat:

Aluksen syväys	Aluskust. ajossa (M€/vuosi)	Aluskust. satamassa (M€/vuosi)	Aluskust. yhteensä (M€/vuosi)
13,0 m	2,54	2,25	4,79
15,3 m	1,48	1,26	2,74
Muutos	1,06	0,99	2,05

Väylän syventäminen pienentää öljynkuljetusten aluskustannuksia 2,05 M€/vuosi.

4.3.2 Siirtyvä liikenne

Mikäli vesiväylähanke aiheuttaa liikenteen siirtymiä satamien ja eri kuljetustapojen kesken, arvioidaan liikennöintikustannusten muutos erikseen kaikkien kuljetustapojen osalta. Lisäksi tulee ottaa huomioon terminaalivaiheiden, kuten lastin kuormauksessa ja purkauksessa syntyvät kustannusmuutokset. Kuluttajan saavuttama ylijäämän muutos on kuljetusketjun kaikkien osien liikennöintikustannusten ja terminaalikustannusten muutosten summa. Laskentatapa edellyttää, että liikenteen siirtymät eri kuljetustapojen välillä on eriteltävissä tavaravirroittain (muutokset käytettävissä satamissa ja kuljetustavoissa).

Mikäli ennustettua vesiväylän liikennemäärien kasvua ei voida eritellä tavaravirroittain, voidaan parannettavalle vesiväylälle siirtyvän liikenteen hyöty arvioida ns. puolikkaan sääntöä käyttäen, toisin sanoen väylän uuden liikenteen saavuttama hyöty on puolet nykyisen liikenteen saavuttamasta hyödystä.

Esimerkki 10: Siirtyvän liikenteen hyötyjen laskeminen ns. puolikkaan säännön avulla

Meriväylä syvennetään 8,0 metristä 9,0 metriin. Väylän kuljetukset ovat 3,0 milj. tonnia/vuosi. Väylällä liikennöidään roro-aluksilla, joiden syväys on 8,0 metriä ja aluksen koko on 12 000 dwt. Arvioidaan, että kaikki kuljetukset tulevat siirtymään suurempiin aluksiin, joiden syväys on 9,0 metriä ja koko 15 600 dwt. Alusten edestakaiseen matkaan kuluu keskimäärin 7 vrk, josta 6 vrk on ajoaikaa ja 1 vrk satamassa oloaikaa.

Aluskustannusten laskentaohjeen (liite 2.4) mukaan nykyisen aluksen (syväys 8,0 m) kustannukset ovat ajossa 2,67 €/t/vrk ja satamassa 1,89 €/t/vrk. Edestakaisen matkan kustannukset ovat siten 17,9 €/tonni (= 2,67 €/t/vrk*6 vrk+1,89 €/t/vrk*1 vrk). Suurempien alusten (syväys 9,0 m) kustannukset ovat ajossa 2,40 €/t/vrk ja satamassa 1,71 €/t/vrk, jolloin edestakaisen matkan kustannukset ovat 16,1 €/tonni. Suurempien alusten käytöllä saavutetaan siten säästöä 1,8 €/tonni. Säästöt nykyisessä liikenteessä ovat siten 5,4 M€/vuosi (=1,8 €/tonni * 3 milj. tonnia).

Syvennetyn väylän arvioidaan lisäävän väylän kuljetuksia noin 0,5 milj. tonnilla vuodessa, kun suuremmat alukset on otettu käyttöön. Kuljetukset siirtyvät syvennetylle väylälle monelta eri kuljetusreitiltä, joita ei voida eritellä ja joiden liikennöintikustannuksia ei siten myöskään voida määrittää. Uudelle reitille siirtymisen taustalla on kuljetusten ostajan ylijäämän kasvu, joka voi muodostua alentuvien liikennöintikustannusten ohella uuden reitin tarjoamasta paremmasta logistisesta palvelutasosta.

Uudelle reitille siirtyvien kuljetusten kuluttajan ylijäämän muutokseksi arvioidaan puolikkaan säännön avulla puolet nykyisen, suurempiin aluksiin siirtyvän liikenteen hyödyistä eli 0,9 €/tonni (=0,5 * 1,8 €/tonni). Siirtyvän liikenteen kokonaishyöty on 0,45 M€/vuosi (= 0,9 €/tonni* 0,5 milj. tonnia).

4.4 Liikenteen päästökustannukset

4.4.1 Alusliikenne

Kannattavuuslaskelmassa otetaan huomioon ainoastaan Suomen rajojen sisällä tapahtuvat liikenteen päästöt.

Alusliikenteen päästökustannukset voidaan arvioida seuraavia menetelmiä käyttäen:

1) Päästömääriin ja päästöjen yksikkökustannuksiin perustuva menetelmä

Alusliikenteen päästöt arvioidaan rikki-päästöjä lukuun ottamatta aluksen energiankulutukseen ja Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmään (MEERI)⁴ perustuviin päästökertoimien avulla. Päästökerroin ilmoittaa kunkin päästölajin osalta syntyvän päästömäärän kulutettua energiaa kohti. Päästökertoimen yksikkö on g/kWh (taulukko 1).

Alusten energiankulutus voidaan arvioida alusten kokoluokan mukaisen ominaistehon, tehonkäytön ja ajoajan perusteella. Rahtialusten keskimääräisenä tehon käyttöasteeksi voidaan olettaa 80 % maksimitehosta (taulukko 2).

Rikki-päästöjen määrä on riippuvainen suoraan käytetyn polttonesteen rikki-pitoisuuteen, joten päästöt ovat laskettavissa polttonesteen kulutuksen ja rikki-pitoisuuden perusteella. Polttonesteen kulutus on nykyaikaisilla 2-tahtimoottoreilla noin 160 g/kWh ja 4-tahtimoottoreilla 170-180 g/kWh.

Päästöt muutetaan kustannuksiksi vahvistettujen yksikkökustannusten avulla. Päästöjen aiheuttama haitta on riippuvainen päästöjen syntypaikan ympäristöstä (mm. asukkaiden määrästä). Tämän vuoksi päästöjen yksikkökustannukset on määritetty erikseen ajolle avomerellä, rannikkoväylillä ja sisävesivesiväylillä sekä satamassa ololle (taulukko 3).

Taulukko 1. MEERI-järjestelmän mukaiset alusten päästökertoimet (g/kWh) vuonna 2003 alusten moottorityypeittäin (VTT⁴).

Moottorityyppi	Kuormitus	CO	HC	NO _x	hiukkaset	CO ₂
2-tahti -moottori	80 %	0,6	0,4	17,7	0,5	600
	20 %	0,8	0,5	17,1	0,6	630
4-tahti -moottori	80 %	1,0	0,4	14,0	0,3	620
	20 %	2,0	0,5	16,0	0,4	650

⁴ Lähde: MEERI 2003, <http://lipasto.vtt.fi/lipasto/meeri/index.htm>

Taulukko 2. Rahtialusten teho kokoluokittain ja nopeudet 80 %:n tehonkäytöllä (VTT 2003⁵).

Kokoluokka (brt)	Teho (kW)	Nopeus 80 % teholla (km/h)
300-999	1 251	19
1000-2499	1 197	19
2500-4499	2 778	23
4500-7999	4 973	26
8000-11999	9 349	28
12000-20999	12 660	30
yli 21000	16 266	32

Taulukko 3. Alusliikenteen päästöjen yksikkökustannukset (euroa/tonni), merellä, rannikkoväylillä, sisävesiväylillä sekä satamassa vuoden 2000 rahassa (LVM⁶).

Yhdiste, €/tonni	Avomeri (Itämeri)	Rannikko	Sisävesi	Satama
CO	0.4	2	23	19
HC	137	153	197	148
NO _x	301	397	569	1 062
Hiukkaset	3 410	5 610	9 580	26 880
CO ₂	32	32	32	32
SO ₂	327	547	684	2 283

2) Alusvuorokausiin perustuva menetelmä

Alusliikenteen päästökustannukset voidaan arvioida myös suoraan alusvuorokautta kohti määritettyjen päästökustannusten avulla. Lähtötietoina tarvitaan tällöin aluksen tyyppi ja syväys/teho sekä aluksen viipymä satamassa ja väylän eri osilla eli avomerellä, rannikkoväylillä ja sisävesiväylillä (taulukko 4).

⁵ Lähde: MEERI 2003, <http://lipasto.vtt.fi/lipasto/meeri/index.htm>

⁶ Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje

Taulukko 4. Rahtialusten päästökustannukset alusten maksimiteholla* (euroa/alusvuorokausi) yhteensä, ilman ilmastonvaikutuksia ja pelkinä ilmastonvaikutuksina vuoden 2000 hintatasossa (LVM⁷).

Syväys m	Teho kW	Avomeriväylä (suunta-antava arvio)		Rannikkoväylä		Sisävesiväylä		Satama (suunta-antava arvio)					
		kust. yht/ ei ilmasto	ilmasto	kust. yht/ ei ilmasto	ilmasto	kust. yht/ ei ilmasto	ilmasto	kust. yht/ ei ilmasto	ilmasto				
Kuivabulk -alukset													
8	3800	2400	700	1700	2700	1000	1700	-	-	-	300	200	80
9	4900	3100	900	2200	3500	1300	2200	-	-	-	400	300	110
10	6000	3800	1100	2700	4300	1600	2700	-	-	-	500	400	100
11	7100	4600	1300	3200	5100	1900	3200	-	-	-	500	400	100
12	8200	5300	1500	3700	5900	2200	3700	-	-	-	600	500	100
13	9300	6000	1700	4200	6700	2500	4200	-	-	-	700	500	200
14	10400	6700	1900	4700	7500	2800	4700	-	-	-	700	600	200
15	11500	7400	2100	5200	8300	3100	5200	-	-	-	800	600	200
16	12700	8100	2300	5700	9100	3400	5700	-	-	-	800	600	200
Konttialukset													
6	4400	2740	700	2100	3000	1000	2100	3500	1400	2100	400	300	110
7	5100	3200	900	2400	3600	1300	2400	-	-	-	400	300	100
8	8300	5330	1600	3800	6000	2200	3800	-	-	-	600	500	200
9	10200	6600	1900	4600	7400	2800	4600	-	-	-	800	600	200
10	13900	8900	2600	6300	10000	3700	6300	-	-	-	1000	700	200
11	17400	11130	3300	7900	12500	4700	7900	-	-	-	1200	900	300
12	18300	11800	3500	8300	13300	5000	8300	-	-	-	1400	1100	300
13	36700	23600	6900	16700	26600	10000	16700	-	-	-	2700	2000	600
14	45500	29200	8600	20600	32900	12300	20600	-	-	-	3200	2500	700
LoLo -alukset													
4	1500	900	200	700	1000	300	700	1100	400	700	100	100	30
5	1900	1200	300	900	1300	400	900	1500	600	900	100	100	40
6	2600	1610	400	1200	1800	600	1200	2000	800	1200	200	100	60
7	3500	2100	500	1600	2400	700	1600	-	-	-	300	200	80
8	4700	2900	800	2100	3300	1100	2100	-	-	-	400	300	110
9	6200	4000	1200	2800	4500	1700	2800	-	-	-	600	400	140
10	8300	5300	1600	3800	6000	2200	3800	-	-	-	600	500	160
RoRo -alukset													
5	7100	4400	1000	3300	4800	1500	3300	5500	2100	3300	400	300	130
6	9400	5800	1400	4400	6300	2000	4400	7200	2800	4400	600	400	170
7	11600	7300	1900	5400	8100	2800	5400	-	-	-	800	600	200
8	13800	8900	2600	6300	10000	3700	6300	-	-	-	1000	700	220
9	16100	10300	3000	7300	11600	4300	7300	-	-	-	1100	800	250
Säiliöalukset													
5	2200	1400	300	1000	1500	500	1000	1700	700	1000	100	100	40
6	2700	1700	400	1300	1800	600	1300	2100	800	1300	200	100	60
7	3300	2000	500	1500	2200	700	1500	-	-	-	200	200	70
8	4000	2500	700	1800	2800	1000	1800	-	-	-	300	300	90
9	4900	3100	900	2200	3500	1300	2200	-	-	-	400	300	110
10	5900	3800	1100	2700	4300	1600	2700	-	-	-	500	400	100
11	7200	4600	1400	3300	5200	2000	3300	-	-	-	600	500	100
12	8700	5600	1600	4000	6300	2400	4000	-	-	-	700	500	200
13	10600	6800	2000	4800	7700	2800	4800	-	-	-	800	600	200
14	12900	8200	2400	5900	9300	3400	5900	-	-	-	900	700	200
15	15700	10000	2900	7100	11200	4100	7100	-	-	-	900	700	200
16	19100	12100	3500	8700	13600	5000	8700	-	-	-	1100	800	200

* Alusten keskimääräinen tehonkäyttö avomerellä sekä rannikko- ja sisävesiväylillä on 80 % taulukossa ilmoitetusta maksimitehosta (taulukon kustannukset on siten kerrottava 0,8:lla).

⁷ Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. LVM:n julkaisu 34/2003

Esimerkki 11: Aluksen päästön ja päästökustannuksen laskeminen rannikkoväylällä**Päästömääriin ja päästöjen yksikkökustannuksiin perustuva menetelmä**

Aluksen tyyppi:	kuivabulk
Aluksen koko/ teho:	6000 brt/ 4973 kWh
Moottorin tyyppi:	4-tahti
Tehonkäyttö:	80 %
Polttoaineen rikkipitoisuus:	0,7 %
Polttoaineen kulutus:	180 g/kWh
Ajoaika:	12 h

Energiankulutus:	= 12 * 80 % * 4973 kWh = 47 741 kWh
Polttoaineen kulutus:	= 47 741 kWh * 180 g/kWh = 8,6 tonnia

Päästöjen määrät (= energiankulutus * päästökerroin):

CO:	= 47 741 kWh * 1,0 g/kWh = 0,05 tonnia
HC:	= 47 741 kWh * 0,4 g/kWh = 0,02 tonnia
NO _x :	= 47 741 kWh * 14 g/kWh = 0,67 tonnia
Hiukkaset:	= 47 741 kWh * 0,3 g/kWh = 0,01 tonnia
CO ₂ :	= 47 741 kWh * 620 g/kWh = 29,6 tonnia
SO ₂ :	= 0,7 % * 8,6 tonnia = 0,06 tonnia

Päästökustannukset (=päästön määrä * yhdisteen yksikkökustannus):

CO:	= 0,05 tonnia * 2 €/tonni = 0,1 €
HC:	= 0,02 tonnia * 153 €/tonni = 2,9 €
NO _x :	= 0,67 tonnia * 397 €/tonni = 265,3 €
Hiukkaset:	= 0,01 tonnia * 5610 €/tonni = 80,3 €
CO ₂ :	= 29,6 tonnia * 32 €/tonni = 947,2 €
SO ₂ :	= 0,06 tonnia * 547 €/tonni = 32,9 €

Yhteensä: 1328,7 €

Alusvuorokausiin perustuva menetelmä

Taulukon 4 mukaan noin 5000 kWh-teholuokan kuivabulk-aluksen päästökustannus rannikkoväylällä on maksimiteholla noin 3500 €/vrk ja 12 tunnin osalta noin 1 750 €. Keskimääräisellä 80 %:n tehonkäytöllä päästökustannus on siten 1400 € (=0,8*1750 €).

Menetelmien vertailu

Molemmilla menetelmillä päästiin lähes samoihin päästökustannuksiin. Päästömaerien laskentaan ja päästöjen yksikkökustannuksiin perustuva menetelmä voidaan pitää tarkempänä, sillä se perustuu yksityiskohtaisempiin aluksen teknisiin ominaisuuksiin kuin alusvuorokausiin perustuva menetelmä.

4.4.2 Muut liikennemuodot

Vesiväylähankkeen vaikutukset tie- ja rautatiekuljetusten päästökustannuksiin arvioidaan näitä liikennemuotoja koskevien arviointimenetelmien ja vahvistettujen yksikkökustannusten mukaisesti. Tie- ja rautatiekuljetusten päästökustannukset voidaan arvioida seuraavia vaihtoehtoisia menetelmiä käyttäen:

- Arvioidaan kuljetustavan energian kulutus (kWh tai litraa polttonestettä) kaluston tyyppi- ja kokotietoihin perustuen, joka jälkeen arvioidaan muuttuvien päästöjen määrät päästökertoimia käyttäen. Päästökustannukset arvioidaan tämän jälkeen liikennemuodoittain vahvistettujen yksikkökustannusten avulla.
- Tiekuljetusten päästökustannukset voidaan arvioida suoraan muuttuvien liikennesuoritteiden perusteella käyttäen liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeessa esitettyjä yksikkökustannuksia (senttiä/ajoneuvokm). Perävaunullisen kuorma-auton keskimääräinen päästökustannus on taajamassa 13 senttiä/ajoneuvokilometri ja haja-asutusalueella 4 senttiä/ajoneuvokilometri (vuoden 2000 hintataso)⁸.
- Rautatiekuljetusten päästökustannukset arvioidaan suoraan kulutettuun sähköenergiaan ja sähköntuotannon keskimääräiseen päästökustannukseen (1,1 senttiä/kWh) perustuen. Toinen tapa on käyttää keskimääräistä päästökustannusta kuljetussuoritetta kohti, joka sähkövedolla on 0,33 senttiä/1000 tonnikilometriä ja dieselvehdolla 2,5 senttiä/1000 tonnikilometriä (vuoden 2000 hintataso)⁹.

Kuljetustapojen välisiä liikenteen siirtymiä aiheuttavan hankkeen (esimerkiksi uusi kanava) päästökustannusten muutos voi olla herkkä käytettävien arviointimenetelmille ja lähtöoletuksille. Tämän vuoksi edellä esitettyjen laskentamenetelmien ja laskennan lähtöoletusten valintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Rautatiekuljetusten osalta on tärkeää kiinnittää huomiota käytettävään vetokalustoon (sähkö/ dieselveturi). Vastavasti tieliikenteen osalta on tärkeää kiinnittää huomiota kuorma-autojen liikennesuoritteisiin vaikuttaviin lastin ja tyhjänäajoprosentin suuruuteen sekä liikennesuoritteiden jakautumiseen taajamien ja haja-asutusalueiden kesken.

4.5 Onnettomuuskustannukset

Alusliikenne

Alusliikenteen onnettomuuskustannuksia on yleensä vaikea arvioida onnettomuuksien satunnaisuuden ja onnettomuuksien erilaisten seurausten vuoksi. Merenkulkulaitoksen tekemän 1990-luvun onnettomuusanalyysin mukaan Suomessa tapahtuneissa pohjakosketuksissa ja karilleajoissa on sattunut hyvin vähän vakavia vaurioita. Yhteentörmäyksissä ei toisen osapuolen vaurioita ole yleensä kirjattu, joten tiedot yhteentörmäysten kustannusvaikutuksista ovat osittain puutteelliset.

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tutkimuksen selvityksessä¹⁰ alusliikenteen onnettomuuskustannukset koostuvat öljyntorjunnan, öljyvuodon ympäristölle aiheuttamien haittojen, alusten korjausten ja seisonnan ja viranomaispalvelujen kustannuksista. Väylähankkeiden vaikutukset edellä mainittujen kustannusten suuruuteen voidaan arvioida mm. simuloimalla alusten karilleajo- ja yhteentörmäysriskejä sekä väylien navigoitavuutta sekä arvottamalla onnettomuusriskien perusteella määritetyt onnettomuusmäärinen muutokset tilastoihin perustuvien onnettomuuskustannusten perusteella.

Karkealla tasolla väyläinvestoinnin vaikutuksia alusliikenteen turvallisuuteen voidaan arvioida asiantuntija-arvioihin perustuen.

⁸ Lähde: Tiehallinto. Tiehankkeiden arviointiohje.

⁹ Lähde: Ratahallintokeskus. Ratainvestointien hankearviointiohje

¹⁰ Lähde: VTT. Kökarin väyläsuunnitelman riskianalyysi.

Muut liikennemuodot

Vesiväylähankkeen vaikutukset tieliikenteen onnettomuuskustannuksiin voidaan arvioida tieliikenteen suoritemuutosten ja tieliikenteen keskimääräisen henkilövahinkoasteen (11,8 onnettomuutta/100 milj. ajoneuvokilometri) sekä henkilövahinko-onnettomuuden kustannuksen avulla. Vuoden 2000 rahassa henkilövahinko-onnettomuuden kustannus oli 387 000 euroa¹¹.

Vastaavasti hankkeen vaikutukset rautatieliikenteen onnettomuuskustannuksiin voidaan arvioida tasoristeysonnettomuuksien osalta käyttäen keskimääräistä tasoristeysonnettomuuden riskiä (0,01 onnettomuutta/tasoristeys/vuosi) ja keskimääräistä tasoristeys-onnettomuuden kustannusta, joka oli vuoden 2000 rahassa 350 000 euroa¹². Kuljetustapojen siirtymiä aiheuttavissa vesiväylähankkeissa rautatiekuljetusten onnettomuuskustannusten arviointi on kuitenkin yleensä tarpeetonta.

4.6 Liikenteen melukustannukset

Liikenteen melukustannukset arvioidaan kaikkien liikennemuotojen osalta samalla tavalla liikenteen melun häiritsevänä kokevien asukkaiden ja meluhaitan yksikkökustannuksen avulla. Häiritsevänä melutasona pidetään 55 desibeliä (dB(A)). Meluhaitan yksikkökustannus vuoden 2000 hintatasossa on 959 euroa vuodessa melun häiritsevänä kokemaa asukasta kohti¹³.

Vesiväylähankkeen vaikutukset liikennemelun haitallisena kokevien asukkaiden määrään ovat harvinaisia. Tämän vuoksi vesiväylähankkeen melukustannusvaikutuksia ei tarvitse yleensä tarkastella. Poikkeus voi olla esimerkiksi lähelle asutusta rakennettava uusi vilkasliikenteinen väylä. Meluhaittoja voi aiheutua liikenteen lisäksi mm. rakennusaikaisista räjäytystöistä.

¹¹ Lähde: Tiehallinto, Tiehankkeiden arviointiohje.

¹² Lähde: Ratahallintokeskus, Ratainvestointien hankearviointiohje.

¹³ Lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje.

5. HANKKEIDEN ERITYISPIIRTEITÄ

5.1 Meriväylähankkeet

Hankearviointia edellyttävät valtion budjetin kautta rahoitettavat meriväylähankkeet ovat useimmiten ulkomaankaupan tai kotimaan rannikkokuljetuksia palvelevia hankkeita. Hankkeiden tavoitteena on pienentää teollisuuden ja kaupan kuljetuskustannuksia ja vähentää alusliikenteen onnettomuusrisiä. Lisätavoitteena voi olla myös Suomen transitoliikenteen kilpailukyvyen parantaminen, jolloin suomalaiset kuljetusyrietykset, satamat ja satamaoperaattorit hyötyvät hankkeen tuomasta lisäliikenteestä erilaisten palvelumaksujen muodossa. Transitoliikenne tuo myös lisätuloja väylämaksujen muodossa väyläpidosta vastaavalle Merenkululaitokselle.

Meriväylähankkeet ovat pääsääntöisesti olemassa olevien väylien laajennusinvestointeja. Hanke sisältää tavanomaisesti väylän syventämisen 1–2 metrillä sekä väylän levenyksiä ja oikaisuja. Väylien syventämiseen liittyy lähes aina myös satamiin kohdistuvia investointeja, kuten satama-altaiden ja laitureiden syventämisiä sekä investointeja lastinkäsittelyjärjestelmiin. Uusinvestointeja tehdään hyvin harvoin. Ne liittyvät tavanomaisesti uuden sataman rakentamiseen.

Valtion budjetin kautta toteutettavat meriväylähankkeet ovat kooltaan melko pieniä muiden liikennemuotojen hankkeisiin nähden. Meri- ja sisävesiväylien kehittämissuunnitelmassa 2003–2012¹⁴ tutkittujen hankkeiden koko on väylien osalta 0,8–30 miljoonaa euroa. Keskimääräinen investointikustannus on noin 10 miljoonaa euroa. Kokonaisinvestointeihin sisältyvien satamatöiden kustannukset ovat 0,5–8,3 miljoonaa euroa (poikkeus Turun Pansion väylä, jonka investointikustannukset ovat sataman osalta 66 M€).

Meriväylähankkeiden yhteiskuntataloudellinen kannattavuus perustuu yleensä aikaisempaa suurempien alusten käytön (alusten määrä vähenee) tai ajoajan lyhentymisen avulla saavutettaviin aluskustannusten ja päästökustannusten säästöihin.

Meriväylien toteuttamisesta saatuihin kokemuksiin perustuen siirtyminen suurempiin aluksiin toteutuu ennustetun mukaisesti. Ennusteiden lähtökohtana ovat taloudelliseen kehitykseen perustuva yleinen kasvu ja paikallisen teollisuuden tekemät investointipäätökset, jotka lisäävät sataman vienti- ja tuontikuljetuksia. Siirtyminen suurempiin aluksiin vie tavallisesti 3–5 vuotta.

Meriväylähankkeet aiheuttavat hyvin harvoin siirtymiä satamien välillä. Tämän vuoksi hankkeiden arvioinneissa ei tarvitse yleensä tarkastella maaliikennettä koskevia vaikutuksia ja kustannuksia lainkaan.

Suurin osa meriväylähankkeiden vaikutuksista voidaan sisällyttää kannattavuuslaskelmaan, minkä vuoksi HK-suhde on selvästi keskeisin päätöksentekoon vaikuttava arviointikriteeri. Laskelman ulkopuolelle jäävät yleensä osittain vaikutukset alueen kehitykseen sekä väylän rakentamisen vaikutukset luontoympäristöön.

5.2 Sisävesihankkeet

Isoja sisävesien kehittämishankkeita ovat uudet kanavat sekä nykyisiä kanavia ja väyliä koskevat laajennusinvestoinnit. Tällaisten hankkeiden tavoitteena on yleensä teollisuuden kuljetuskustannusten alentaminen. Esillä on ollut myös hankkeita, joiden tavoitteena on laajentaa huviveneilyyn ja risteilyliikenteeseen soveltuvaa vesiväylästä ja edistää siten vaikutusalueensa matkailuelinkeinoja.

¹⁴ Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 18/2002.

Kanavahankkeiden vaikutusten arviointi on yleensä monitahoisempi tehtävä kuin meriväylähankkeen vaikutusten arviointi. Erityisesti sisävesihankkeiden synnyttämien kuljetuskustannussäästöjen arviointi on hankalaa liikenteen ennusteisiin (erityisesti siirtyvän liikenteen määrän arviointi) liittyvien epävarmuuksien vuoksi. Kuljetusreittien välisten siirtymien vuoksi kannattavuuslaskelmissa on otettava huomioon ns. siirtyvän liikenteen vaikutukset teiden ja rautateiden ylläpidon ja liikenteen ulkoisiin kustannuksiin.

Uusien kanavien yhteiskuntataloudelliset hyödyt muodostuvat pääsääntöisesti tavaraliikenteen kuljetuskustannussäästöistä. Veneilijöiden ja risteilyalusten matkustajien kokema hankkeen hyöty muodostuu uusien reittien virkistysmahdollisuuksista ja luontoon liittyvistä elämyksistä, joita ei voida mitata rahassa eikä niitä saa sisällyttää kannattavuuslaskelmaan.

Matkailua palvelevien hankkeiden hyödyt ovat yleensä paikallisia asiakasmäärien kasvun tuomia lisätuloja. Sen sijaan valtakunnan tasolla matkailuelinkeinon kokonaishyödyt eivät välttämättä kasva, ellei hanke lisää ulkomaisten matkailijoiden määrää. "Matkailuhankkeiden" toteuttamista voidaankin puoltaa lähinnä alueiden kehitystä tukevilla vaikutuksilla. On myös huomattava, että matkailuhankkeet eivät itsessään tuota merkittäviä hyötyjä, vaan hyötyjen saavuttaminen edellyttää investointeja myös muuhun matkailua palvelemaan infrastruktuuriin.

Uusien sisävesistöt mereen yhdistävien kanavien kannattavuus edellyttää huomattavia kanavaan siirtyviä tavaravirtoja ja säästöjä kuljetuskustannuksissa. Toinen isojen kanavahankkeiden kannattavuuden edellytys on kanavien ympärivuotisuus. Hankkeella voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä vain, kun liikennettä voidaan harjoittaa ympärivuotisesti.

6. ESIMERKKIHANKKEITA

6.1 Meriväylähankkeen kannattavuuslaskelma

Meriväylähankkeen kannattavuuslaskelman esimerkki käsittelee **Naantalin väylän syventämistä**. Hankkeen kuvaus on esitetty esimerkissä 1, hankkeen vaikutukset esimerkissä 3, hankkeen synnyttämät aluskustannussäästöt esimerkissä 9. Esimerkki perustuu Naantalin väylän hankearviointiin¹⁵, jonka laskelmat on päivitetty tämän ohjeen mukaisiksi.

Investoinnin suunniteltu ajoitus ja laskentavuosi

Hanke on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2005–2006 ja sen oletetaan olevan käytössä vuonna 2007, joka on kannattavuuslaskennan perusvuosi, johon hankkeen hyödyt ja kustannukset diskontataan. Kustannusvaikutukset arvioidaan 30 vuoden ajanjaksolta, joka kattaa vuodet 2005–2036.

Investointikustannus

Hankkeen investointikustannukset ovat 8,50 miljoonaa euroa. Investoinnin aiheuttamat pääomakustannukset ja niihin sisältyvät rakennusaikaiset korot jakautuvat vuosittain seuraavasti:

Vuosi	Investointi (M€)	Disk. kerroin	Pääomakust. (M€)	Korot (M€)
2005	4,25	1,10	4,7	0,4
2006	4,25	1,05	4,5	0,2
Yhteensä	8,50		9,2	0,6

Kannattavuuslaskelmassa käytettävä investointikustannus on 9,2 miljoonaa euroa.

Jäännösarvo

Jäännösarvo vuoden 2036 lopussa on 25 % investointikustannuksesta eli 2,13 miljoonaa euroa. Jäännösarvo diskontataan vuoteen 2005 (diskonttokerroin = 0,231), jolloin jäännösarvon nykyarvoksi saadaan 0,5 miljoonaa euroa.

Väylänpidon kustannukset

Väylän syventäminen ei vaikuta ylläpidettävien turvalaitteiden määrään eikä kustannuksiin. Hanke mahdollistaa perä edellä jäätä murtavien tankkerien käytön. Jäänmurtavustusta tullaan kuitenkin tarvitsemaan sataman muun liikenteen avustamiseksi, jolloin jäänmurtokustannukset eivät muutu. Hanke ei vaikuta myöskään luotsauksen eikä liikenteen ohjauksen kustannuksiin.

Kuluttajan ylijäämän muutos

Kuluttajan ylijäämän muutos muodostuu väylän syventämisen avulla saavutettavista aluskustannussäästöistä. Säästöksi saadaan esimerkin 9 mukaan 2,05 miljoonaa euroa vuodessa. Säästö saavutetaan heti hankkeen valmistumisen jälkeen. Säästö ei sisällä alusliikenteeltä perittäviä maksuja (liikenteen vero- ja maksukertymiä ei tarkastella niiden saajan kohdalla erikseen). Laskentajaksolla saavutettavien hyötyjen nykyarvo on 31,5 miljoonaa euroa.

¹⁵ Naantalin väylän hankearviointi. Merenkululaitoksen julkaisu 6/2001.

Päästökustannusmuutokset

Päästökustannusten muutos Suomen rajojen sisäpuolella on arvioitu alusvuorokausiin perustuvan menetelmän avulla (ks. taulukko 4). Huomattakoon, että taulukossa esitetyt avomeren ja rannikkoväylän päästökustannukset on kerrottava 0,8:lla, jotta kustannukset vastaisivat alusten keskimääräistä 80 %:n tehonkäyttöä.

Vertailuvaihtoehdossa (säiliöaluksen syväys 13,0 m) aluksen päästökustannukset ovat avomerellä 5 440€/vrk ($=0,8*6\ 800\ €/vrk$), rannikkoväylällä 6 160 €/vrk ($=0,8*7\ 700\ €/vrk$) ja satamassa 800 €/vrk. Aluksilla tehdään keskimäärin 41 edestakaista matkaa. Edestakaiseen ajomatkaan arvioidaan kuluvan Suomen rajojen sisällä 0,5 vuorokautta (yhteensä 20,6 vrk/vuosi). Tästä ajasta puolet (10,3 vrk) kuluu ajoon rannikkoväylällä ja puolet (10,3 vrk) avomerellä. Naantalın satamassa alukset viipyvät 1,5 vuorokautta matkaa kohti (yhteensä 61,8 vrk/vuosi). Vuotuisiksi päästökustannuksiksi saadaan 0,17 M€/vuosi ($=10,3\ vrk*5\ 440\ €/vrk+10,3\ vrk*6\ 160\ €/vrk+61,8\ vrk*800\ €/vrk$)

Investointivaihtoehdossa (säiliöaluksen syväys 15,3) aluksen päästökustannukset ovat avomerellä 8504 €/vrk ($=0,8*10\ 630\ €/vrk$), rannikkoväylällä 9536 €/vrk ($=0,8*11\ 920\ €/vrk$) ja satamassa 960 €/vrk. Aluksilla tehdään keskimäärin 20 vuosittaista matkaa. Edestakaiseen matkaan kuluvat ajo- ja satama-ajat Suomessa ovat yhtä suuret kuin vertailuvaihtoehdossa (alusten vuotuinen ajoaika Suomessa on sekä rannikkoväylällä että avomerellä 5,0 vrk ja alusten vuotuinen viipyminen Naantalın satamassa on 29,9 vrk). Vuotuisiksi päästökustannuksiksi saadaan 0,12 miljoona euroa/vuosi ($=5,0\ vrk*8\ 504\ €/vrk+5,0\ vrk*9\ 536\ €/vrk+29,9\ vrk*960\ €/vrk$).

Vuotuiset päästökustannusmuutokset ovat seuraavat:

Päästöjen syntypaikka	Päästökustannus (M€/vuosi)		
	Vertailuvaihtoehto	Invest. vaihtoehto	Muutos
Avomeri	0,056	0,042	0,014
Rannikkoväylä	0,063	0,047	0,016
Satama	0,049	0,029	0,020
Yhteensä	0,169	0,119	0,050

Väylän syventäminen pienentää alusten päästökustannuksia 0,05 miljoona euroa/vuosi. Laskentajaksolla aiheutuvien kustannussäästöjen nykyarvo on 0,8 miljoonaa euroa.

Onnettomuuskustannusten muutos

Aluskoon kasvulla ei arvioida olevan vaikutusta onnettomuusriskiin eikä onnettomuuskustannuksiin, koska väylän syventäminen samalla leventää väylää, mikä helpottaa alusten navigointia kohtaamistilanteissa.

Hyöty-kustannuslaskelma

Naantalin väylän syventämisen hyöty-kustannuslaskelma on esitetty alla olevassa taulukossa. Hankkeen hyöty-kustannussuhde on 3,6, toisin sanoen hanke on kannattava.

INVESTOINTIKUSTANNUKSET (miljoonaa euroa)	
Rakentamiskustannukset	8,5
Rakennusaikaiset korot	0,7
Investointikustannukset yhteensä	9,2
HYÖDYT JA HAITAT (miljoonaa euroa)	
VESIVÄYLIEN YLLÄPITO JA KÄYTTÖ	0,0
KULUTTAJAN YLIJÄÄMÄN MUUTOS (ei sisällä veroja ja maksuja)	31,5
LIIKENTEEN ULKOISTEN KUSTANNUSTEN MUUTOKSET	0,8
Päästökustannusten muutos	0,8
Onnettomuuskustannusten muutos	0,0
JÄÄNNÖSARVO	0,5
Hyödyt ja haitat yhteensä	32,8
HK-SUHDE	3,6

Hankkeen vuotuiset kustannukset ja hyödyt on esitetty alla olevassa taulukossa.

NAANTALIN VÄYLÄN SYVENTÄMINEN**Vuotuisen kustannusten ja hyötyjen arviointi**

Investointi: 8,5 M€
Rakennusvuodet: 2005-2006

Laskentaparametrit:

Perusvuosi: 2007
Laskenta-ajanjakso: 30 vuotta+rakennusaika (v. 2005-2036)
Laskentakorko: 5 %
Jäännösarvo: 25 % uusinvestoinnista

Vuosi	Investoinnit (M€)	Vuotuiset hyödyt ja kustannukset (M€)						Yhteensä
		Jäännösarvo	Väylänpito	Kuluttajan ylijäämä *	Päästö-kustannukset	Onnettomuus-kustannukset	Verot ja maksut	
2005	4,25							
2006	4,25							
2007			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2008			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2009			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2010			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2011			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2012			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2013			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2014			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2015			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2016			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2017			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2018			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2019			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2020			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2021			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2022			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2023			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2024			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2025			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2026			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2027			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2028			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2029			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2030			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2031			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2032			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2033			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2034			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2035			0,0	2,05	0,05	0,0		2,1
2036		2,1	0,0	2,05	0,05	0,0		4,2
Yhteensä	8,5	2,1	0,0	61,4	1,5	0,0	0,0	65,0
Nykyarvo	9,2	0,5	0,0	31,5	0,8	0,0	0,0	32,8

* ilman veroja ja maksuja

HK-suhde: 3,6

6.2 Sisävesihankkeen kannattavuuslaskelma

Sisävesihankkeen kannattavuuslaskelman esimerkki käsittelee Saimaan kanavan muuttamista ympärivuotiseksi. Esimerkki perustuu Itä-Suomen kanavahankkeiden yhteiskuntataloudellista kannattavuutta koskevaan selvitykseen¹⁶. Hankkeen kuvaus on esitetty esimerkissä 2 ja hankkeen vaikutukset esimerkissä 4.

Investoinnin suunniteltu ajoitus ja laskentavuosi

Hanke on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2008–2009 ja sen oletetaan olevan käytössä vuonna 2010, joka on kannattavuuslaskennan perusvuosi, johon hankkeen hyödyt ja kustannukset diskontataan. Kustannusvaikutukset arvioidaan 30 vuoden ajanjaksolta, joka kattaa vuodet 2010–2039.

Investointikustannus

Hankkeen investointikustannukset ovat 21,8 miljoonaa euroa. Investoinnin aiheuttamat pääomakustannukset ja niihin sisältyvät rakennusaikaiset korot jakautuvat vuosittain seuraavasti:

Vuosi	Investointi (M€)	Disk. kerroin	Pääomakust. (M€)	Korot (M€)
2008	10,9	1,10	12,0	1,1
2009	10,9	1,05	11,5	0,6
Yhteensä	21,8		23,5	1,7

Kannattavuuslaskelmassa käytettävä investointikustannus on 23,5 miljoonaa euroa.

Jäännösarvo

Jäännösarvo vuoden 2039 lopussa on 25 % investointikustannuksesta eli 5,5 miljoonaa euroa. Jäännösarvo diskontataan vuoteen 2010 (diskonttokerroin=0,231), jolloin jäännösarvon nykyarvoksi saadaan 1,3 miljoonaa euroa.

Väylänpidon kustannukset

Hankkeen on arvioitu lisäävän väylänpidon vuotuisia kustannuksia (ks. esimerkki 4) ja väylänpidon koko laskentajakson nykyarvoisia kustannuksia seuraavasti:

Liikenneverkon osa	Vuotuinen muutos (M€)	Vuosien 2010–2039 muutosten nykyarvo (M€)
Vesiväylät	1,25	19,2
Tiet	-0,10	-1,6
Radat	-0,25	-3,8
Yhteensä	0,90	13,8

Hanke lisää laskentajaksolla väylänpidon nykyarvoisia kustannuksia 13,8 miljoonaa euroa.

¹⁶ Itä-Suomen kanavahankkeet. Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus. Merenkulkulaitoksen julkaisu 5/2000.

Kuluttajan ylijäämän muutos

Kuluttajan (teollisuuden) ylijäämän muutokseen vaikuttavat keskitalvella merisatamista Saimaan satamiin siirtyvässä liikenteessä saavutettavat kuljetuskustannussäästöt (käyttää liikennöinnin ja lastinkäsittelyn säästöt). Nämä säästöt muodostuvat vesi-, tie- ja rautatiekuljetuksissa.

Keskitalvella merisatamista kanavaan siirtyvän liikenteen määräksi arvioitiin 0,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Näissä kuljetuksissa saavutettava keskimääräinen kuljetuskustannussäästö on 5,0 euroa/tonni. Säästö sisältää liikenteeltä perittävät verot ja maksut. Hyödyt saavutetaan kokonaisuudessaan heti hankkeen valmistuttua. Vuotuinen hyöty ennustetulle siirtyvälle liikenteelle on 2,5 M€ (=0,5 milj. tonnia*5,0 euroa/tonni). Koko laskentajakson kuljetuskustannussäästöjen nykyarvo on **38,4 M€**.

Päästökustannusmuutokset

Siirtyvän liikenteen aiheuttamat päästökustannusten muutokset arvioitiin luvussa 4.4.1 esitettyyn menetelmään, jossa ensin arvioitiin liikennemuotojen päästömäärien muutokset (ks. esimerkki 4), jonka jälkeen ne muutettiin rahaksi päästöajikohtaisia yksikkökustannuksia käyttäen.

Päästömäärien muuttamisessa kustannuksiksi käytettiin tie- ja rautatiekuljetusten osalta sekä taajamia että haja-asutusalueita koskevia yksikkökustannuksia. Hankkeen vuoksi vähenevistä tie- ja rautatiesuoritteista arvioitiin 10 % syntyvän taajamissa.

Arvioidut päästökustannusten muutokset liikennemuodoittain olivat:

Liikenneverkon osa	Vuotuinen muutos (M€)	Vuosien 2010-2039 muutosten nykyarvo (M€)
Vesiväylät	+0,40	+6,2
Tiet	-0,07	-1,1
Radat	-0,05	-0,8
Yhteensä	0,28	+4,3

Hanke lisää liikenteen päästöjen nykyarvoa laskentajaksolla yhteensä 4,3 M€.

Onnettomuuskustannusmuutokset

Onnettomuuskustannusten muutokset arvioitiin siirtyvän liikenteen suoritteisiin ja sisävesikuljetusten onnettomuustietoihin sekä tie- ja rautatieliikenteen keskimääräisiin onnettomuuskustannuksiin kuljetussuoritetta kohti. Liikenneministeriön selvityksen¹⁷ mukaan rautatiekuljetusten keskimääräinen kustannus tonnikilometriä kohti on 0,17 senttiä ja raskaiden kuorma-autojen kustannukset 0,40 senttiä/tkm.

Arvioidut onnettomuuskustannusten muutokset olivat liikennemuodoittain seuraavat:

Liikenneverkon osa	Vuotuinen muutos (M€)	Vuosien 2010-2039 muutosten nykyarvo (M€)
Vesiväylät	+0,02	+0,3
Tiet	-0,10	-1,5
Radat	-0,02	-0,3
Yhteensä	-0,10	-1,5

Hanke vähentää liikenteen onnettomuuskustannusten nykyarvoa laskentajaksolla yhteensä 1,5 M€.

¹⁷ Liikenteen yhteiskuntataloudellinen kustannusvastaavuus Suomessa. Katsaus laskelmien ja menetelmien nykytilanteesta. Liikenneministeriön julkaisuja 49/98.

Liikenteen erityisverojen ja maksujen tuotot

Liikenteen siirtyminen merisatamista Saimaan satamiin vaikuttaa siirtyvältä liikenteeltä perittäviin maksuihin seuraavasti (ks. esimerkki 6):

- luotsausmaksut kasvavat keskimäärin 1,4 euroa/tonni
- väylämaksut vähenevät keskimäärin 2,2 euroa/tonni
- Saimaan kanavan lupamaksut kasvavat keskimäärin 0,2 euroa/tonni
- tieliikenteen erityisverot ja maksut vähenevät keskimäärin 0,5 euroa/tonni
- rautatieliikenteen ratamaksu vähenee keskimäärin 0,8 euroa/tonni.

Aluskuljetusten maksujen tuotot vähenevät 0,3 M€, tiekuljetusten maksujen tuotot vähenevät 0,25 M€/vuosi ja rautatiekuljetusten maksujen tuotot 0,4 M€ vuodessa. Yhteensä valtion tulot vähenevät 0,95 M€ vuodessa. Koko laskentajaksolla vähenevien tulojen nykyarvo on 14,6 M€.

Hyöty-kustannuslaskelma

Saimaan kanavan ympärivuotiseksi muuttamisen hyöty-kustannuslaskelma on esitetty alla olevassa taulukossa. Laskelmassa kuluttajan ylijäämän muutokseen on sisällytetty liikenteeltä perittävät verot ja maksut. Tämän vuoksi laskelma sisältää omana kohtanaan muutokset valtion vero- ja maksukertymissä.

INVESTOINTIKUSTANNUKSET (miljoonaa euroa)	
Rakentamiskustannukset	21,8
Rakennusaikaiset korot	1,7
Investointikustannukset yhteensä	23,5
HYÖDYT JA HAITAT (miljoonaa euroa)	
LIIKENNEVÄYLIEN YLLÄPITO JA KÄYTTÖ	-13,8
Vesiväylät	-19,2
Tieverkko	1,6
Rataverkko	3,8
KULUTTAJAN YLIJÄÄMÄN MUUTOS (sisältää verot ja maksut)	38,4
LIIKENTEEN ULKOISTEN KUSTANNUSTEN MUUTOKSET	-2,8
Päästökustannusten muutos	-4,3
- vesiliikenne	-6,2
- tieliikenne	1,1
- rautatieliikenne	0,8
Onnettomuuskustannusten muutos	1,5
- vesiliikenne	-0,3
- tieliikenne	1,5
- rautatieliikenne	0,3
LIIKENTEEN VERO- JA MAKSUKERTYMÄN MUUTOKSET	-14,6
- vesiliikenne	-6,2
- tieliikenne	-3,8
- rautatieliikenne	-4,6
JÄÄNNÖSARVO	1,3
Hyödyt ja haitat yhteensä	8,5
HK-SUHDE	0,4

Hankkeen hyöty-kustannussuhde on 0,4, toisin sanoen hanke on kannattamaton. Hankkeen vuosittaiset hyödyt ja kustannukset on esitetty seuraavan sivun taulukossa.

SAIMAAN KANAVAN YMPÄRIVUOTISUUS

Vuotuisten kustannusten ja hyötyjen arviointi

Investointi: 21,8 ME
Rakennusvuodet: 2008-2009

Laskentaparametrit:

Perusvuosi: 2010
Laskenta-ajanjakso: 30 vuotta+rakennusaika (v. 2008-2039)
Laskentakorko: 5 %
Jäännösarvo: 25 % uusinvestoinnista

Vuosi	Investoinnit (M€)	Vuotuiset hyödyt ja kustannukset (M€)						Yhteensä
		Jäännösarvo	Väylänpito	Kuluttajan ylijäämä *	Päästö-kustannukset	Onnettomuus-kustannukset	Verot ja maksut	
2008	10,9							
2009	10,9							
2010			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2011			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2012			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2013			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2014			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2015			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2016			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2017			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2018			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2019			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2020			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2021			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2022			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2023			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2024			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2025			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2026			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2027			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2028			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2029			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2030			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2031			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2032			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2033			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2034			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2035			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2036			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2037			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2038			-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	0,5
2039		5,5	-0,9	2,5	-0,28	0,10	-0,95	5,9
Yhteensä	21,8	5,5	-27,0	75,0	-8,4	3,0	-28,5	19,6
Nykyarvo	23,5	1,3	-13,8	38,4	-4,30	1,5	-14,60	8,5

* sisältää verot ja maksut

HK-suhde: 0,4

KÄSITTEITÄ

Diskonttaus:	Tulevan hyödyn tai kustannuksen nykyarvon laskeminen.
Diskonttokorko:	Diskonttauksessa käytettävä korko eli laskentakorko.
Haitta:	Hankkeen negatiivinen vaikutus. Kannattavuuslaskelmas- massa tarkastellaan haittoja, joilla on tai joille voidaan määrittää rahamääräinen arvo.
Hyöty-kustannussuhde:	Nykyarvoisten hyötyjen ja kustannusten suhde. Hyödyt ja kustannusten nykyarvo lasketaan laskenta- ajanjaksolta.
Hyöty:	Hankkeen positiivinen vaikutus. Kannattavuuslaskelmas- sa tarkastellaan hyötyjä, joilla on tai joille voidaan mää- rittää rahamääräinen arvo.
Investointi:	Hankkeen toteuttamiseksi vaadittava rahallinen sijoitus.
Jäännösarvo:	Investoinnin arvo laskenta-ajanjakson lopussa.
Kuluttajan ylijäämä:	Kuluttajan maksuhalukkuuden ja kuluttajalle aiheutuvan kustannuksen välinen erotus eli kuluttajan nettohyöty.
Kustannus:	Rahamääräinen tai rahamääräiseksi muutettu negatiivi- nen vaikutus (haitta) tai investointi.
Laskenta-ajanjakso:	Laskenta-ajanjakson pituus on 30 vuotta lisätynä ra- kennusajalla.
Laskentavuosi:	Laskentavuosi eli hankkeen perusvuosi on hankkeen valmistumista seuraava vuosi, johon hankkeen vaikutuk- set diskontataan/prolongoidaan.
Liikennöintikustannus:	Kuljetuspalvelun tuottamisen aiheuttama kustannus esi- merkiksi aluskustannus.
Nykyarvo:	Tulevien tai aikaisempien hyötyjen ja kustannusten arvo tarkasteluhetkellä (laskentavuonna).
Prolongointi:	Ennen laskentavuotta toteutuneen kustannuksen tai hyödyn nykyarvon laskeminen.
Siirtyvä liikenne:	Hankkeen synnyttämien hyötyjen vuoksi muista liiken- nemuodoista siirtyvä liikenne.
Transitoliikenne:	Suomen satamien kautta tapahtuvat kuljetukset, esi- merkiksi Venäjän ja Länsi-Euroopan väliset kuljetukset.
Tuottajan ylijäämä:	Liikennepalvelujen tuottajan (esim. varustamo) palve- luistaan saamien tulojen ja palvelujen tuottamisesta ai- heutuvien kustannusten erotus.
Ulkoiset kustannukset:	Liikenteen aiheuttamien haittojen kustannukset, jotka kohdistuvat liikenteen ympäristöön tai muihin liikenne- väylien käyttäjiin. Ulkoisia kustannuksia ovat liikenteen ympäristöhaitat (päästöt ja melu) sekä onnettomuuskus- tannukset.

ALUSKUSTANNUKSET (vuoden 2001 kustannustaso)

Kuivabulk -alukset

SYVÄYS M	KOKO DWT	LASTI TONNIA	HINTA €	ANNUITEETTI €/VUOSI	PÄÄOMA- MENOT €/VRK E/365	MEHISTÖ- KUSTANNUS €/VRK	KORJAUS+ KUNNOSSAPITO €/VRK 1,5% * D/365	VAKUUTUKSET €/VRK 1,25% * D/365
A	B	C	D	E	F	G	H	I
8	11 900	11 100	15 157 600	1 169 747	3 204	3 902	623	519
9	22 100	20 700	18 509 081	1 428 420	3 914	4 074	761	634
10	26 600	25 000	21 194 706	1 635 796	4 482	4 247	871	726
11	43 100	40 600	26 252 285	2 026 160	5 552	4 420	1 079	899
12	52 400	49 500	28 061 315	2 165 756	5 934	4 593	1 153	961
13	73 200	69 300	31 178 846	2 406 265	6 593	4 766	1 281	1 068
14	80 300	76 300	31 500 926	2 431 156	6 660	4 886	1 295	1 079
15	104 800	99 800	38 397 976	2 963 471	8 118	5 044	1 578	1 315
16	136 800	130 600	41 718 174	3 219 621	8 821	5 212	1 714	1 429

SYVÄYS M	YLEIS- KUSTANNUS €/VRK 8% * (F+G+H+I)	POLTOAINE- KUSTANNUS €/AJOVRK	POLTOAINE- KUSTANNUS €/SATAMAVRK	ALUSKUSTANNUKSET €/AJOVRK F+G+H+I+J+K	ALUSKUSTANNUKSET €/SATAMAVRK F+G+H+I+J+L	KINTEÄT KUSTANNUKSET €/VRK F+G+H+I+J	ALUSKUSTANNUKSET €/T / AJOVRK M/C	ALUSKUSTANNUKSET €/T / SATAMAVRK N/C
A	J	K	L	M	N	O	P	Q
8	660	2 646	251	11 554	9 159	8 908	1,04	0,83
9	751	3 520	326	13 652	10 458	10 132	0,66	0,51
10	826	4 150	373	15 302	11 525	11 152	0,61	0,46
11	956	4 780	421	17 686	13 326	12 906	0,44	0,33
12	1 011	5 410	460	19 062	14 112	13 652	0,39	0,29
13	1 097	6 040	501	20 845	15 307	14 805	0,30	0,22
14	1 114	6 670	540	21 703	15 573	15 033	0,28	0,20
15	1 284	7 300	577	24 640	17 917	17 340	0,25	0,18
16	1 374	7 931	595	26 481	19 146	18 551	0,20	0,15

SYVÄYS M	PITUUS M	LEVEYS M	KONETEHO KW	NOPEUS SOLMUA
A	R	S	T	U
8	126,65	20,74	3 787	13,5
9	147,03	24,00	4 895	14,0
10	165,74	26,63	6 004	14,1
11	190,42	30,01	7 112	14,2
12	194,30	31,60	8 221	14,3
13	224,25	32,82	9 329	14,4
14	227,62	33,43	10 438	14,5
15	249,69	37,94	11 546	14,6
16	281,97	46,00	12 655	14,7

ALUSKUSTANNUKSET (vuoden 2001 kustannustaso)

Konttialukset

SYVÄYS M	KOKO DWT	LASTI TONNIA	HINTA €	ANNUTEETTI €/VUOSI	PÄÄOMA- MENOT €/VRK E/365	MIEHISTÖ- KUSTANNUS €/VRK	KORJAUS- KUNNOSSAPITO €/VRK 1,5 % * D/365	VAKUUTUKSET €/VRK 1,25 % * D/365
A	B	C	D	E	F	G	H	I
6	5 600	5 000	11 726 903	905 019	2 479	2 747	482	402
7	7 000	6 400	16 616 294	1 282 433	3 513	2 926	683	569
8	10 700	10 000	25 153 345	1 941 225	5 318	3 562	1 034	861
9	17 100	16 100	30 710 274	2 370 104	6 494	4 198	1 262	1 052
10	23 500	22 100	32 468 175	2 505 832	6 865	4 748	1 334	1 112
11	28 900	27 300	35 428 619	2 734 231	7 491	4 943	1 456	1 213
12	37 500	35 500	45 724 579	3 528 919	9 667	5 121	1 879	1 566
13	58 000	55 000	67 152 730	5 182 711	14 198	5 279	2 760	2 300
14	74 400	70 700	77 792 971	6 003 804	16 449	5 414	3 197	2 664

SYVÄYS M	YLEIS- KUSTANNUS €/VRK 8 % * (F+G+H+I)	POLTTOAINE- KUSTANNUS €/AJOVRK	POLTTOAINE- KUSTANNUS €/SATAMAVRK	ALUSKUSTANNUKSET €/AJOVRK F+G+H+I+J+K	ALUSKUSTANNUKSET €/SATAMAVRK F+G+H+I+J+L	KIINTEÄT KUSTANNUKSET €/VRK F+G+H+I+J	ALUSKUSTANNUKSET €/T / AJOVRK M/C	ALUSKUSTANNUKSET €/T / SATAMAVRK N/C
A	J	K	L	M	N	O	P	Q
6	489	3 476	321	10 073	6 919	6 598	2,01	1,38
7	615	4 054	369	12 361	8 676	8 307	1,93	1,36
8	862	5 566	473	17 203	12 111	11 637	1,72	1,21
9	1 040	7 039	563	21 084	14 609	14 046	1,31	0,91
10	1 125	9 515	690	24 700	15 874	15 184	1,12	0,72
11	1 208	12 650	885	28 961	17 197	16 312	1,06	0,63
12	1 459	16 082	1 126	35 775	20 818	19 692	1,01	0,59
13	1 963	24 786	1 735	51 286	28 235	26 500	0,93	0,51
14	2 218	31 968	2 238	61 910	32 180	29 942	0,88	0,46

SYVÄYS M	PITUUS M	LEVEYS M	KONETEHO KW	NOPEUS SOLMUA
A	R	S	T	U
6	106,05	17,34	4 007	15,8
7	118,14	18,93	5 199	16,8
8	140,09	22,63	8 149	17,8
9	165,96	25,92	11 015	18,9
10	186,17	27,39	13 682	20,0
11	195,21	29,06	19 268	21,2
12	215,77	31,22	24 224	22,5
13	270,92	33,80	37 968	23,8
14	285,65	37,75	50 080	25,0

ALUSKUSTANNUKSET (vuoden 2001 kustannustaso)

Konventinaaliset alukset

SYVÄYS M	KOKO DWT	LASTI TONNIA	HINTA €	ANNUTEETTI €/VUOSI	PÄÄOMA- MENOT €/VRK E/365	MIEHISTÖ- KUSTANNUS €/VRK	KORJAUS- KUNNOSSAPITO €/VRK 1,5% * D/365	VAKUUTUKSET €/VRK 1,25% * D/365
A	B	C	D	E	F	G	H	I
4	1 800	1 700	5 557 434	428 879	1 176	2 069	228	190
5	3 000	2 800	9 349 903	721 526	1 976	2 487	384	320
6	4 900	4 600	13 142 541	1 014 341	2 778	2 738	540	450
7	7 000	6 600	16 935 011	1 306 988	3 581	3 098	696	580
8	10 100	9 500	20 727 648	1 599 635	4 383	3 648	852	710
9	16 200	15 300	24 520 118	1 892 451	5 185	4 292	1 008	840
10	23 100	21 900	28 312 756	2 185 098	5 986	4 748	1 164	970

SYVÄYS M	YLEIS- KUSTANNUS €/VRK 8% * (F+G+H+I)	POLTOAINE- KUSTANNUS €/AJOVRK	POLTOAINE- KUSTANNUS €/SATAMAVRK	ALUSKUSTANNUKSET €/AJOVRK F+G+H+I+J+K	ALUSKUSTANNUKSET €/SATAMAVRK F+G+H+I+J+L	KIINTEÄT KUSTANNUKSET €/VRK F+G+H+I+J	ALUSKUSTANNUKSET €/T / AJOVRK MC	ALUSKUSTANNUKSET €/T / SATAMAVRK NC
A	J	K	L	M	N	O	P	Q
4	293	921	92	4 877	4 048	3 956	2,87	2,38
5	413	1 240	124	6 822	5 706	5 582	2,44	2,04
6	521	1 920	186	8 947	7 213	7 027	1,94	1,57
7	636	2 609	248	11 200	8 839	8 591	1,70	1,34
8	767	3 546	326	13 906	10 686	10 360	1,46	1,12
9	906	4 819	429	17 050	12 660	12 231	1,11	0,83
10	1 029	5 702	485	19 598	14 381	13 896	0,89	0,66

SYVÄYS M	PITUUS M	LEVEYS M	KONETEHO KW	NOPEUS SOLMUA
A	R	S	T	U
4	84,30	12,19	1 453	10,5
5	88,44	13,79	1 944	11,4
6	97,48	14,78	2 601	13,0
7	109,87	17,43	3 480	13,9
8	113,68	19,98	4 656	14,8
9	137,29	23,03	6 229	15,7
10	170,24	25,06	8 335	15,8

ALUSKUSTANNUKSET (vuoden 2001 kustannustaso)

RoRo -alukset

SYVÄYS M	KOKO DWT	LASTI TONNIA	HINTA €	ANNUITEETTI €/VUOSI	PÄÄOMA- MENOT €/VRK E/365	MIHISTÖ- KUSTANNUS €/VRK	KORJAUS+ KUNNOSSAPITO €/VRK 1,5% * D/365	VAKUUTUKSET €/VRK 1,25% * D/365
A	B	C	D	E	F	G	H	I
5	3 900	3 200	18 983 876	1 465 085	4 015	2 567	780	650
6	6 800	5 900	29 923 491	2 309 388	6 327	2 926	1 230	1 025
7	9 100	8 400	40 862 939	3 153 692	8 640	3 539	1 679	1 399
8	12 000	11 200	51 802 554	3 997 995	10 954	4 153	2 129	1 774
9	15 600	14 700	62 742 001	4 842 299	13 267	4 580	2 578	2 149

SYVÄYS M	YLEIS- KUSTANNUS €/VRK 8% * (F+G+H+I)	POLTTOAINE- KUSTANNUS €/AJOVRK	POLTTOAINE- KUSTANNUS €/SATAMAVRK	ALUSKUSTANNUKSET €/AJOVRK F+G+H+I+J+K	ALUSKUSTANNUKSET €/SATAMAVRK F+G+H+I+J+L	KIINTEÄT KUSTANNUKSET €/VRK F+G+H+I+J	ALUSKUSTANNUKSET €/T / AJOVRK M/C	ALUSKUSTANNUKSET €/T / SATAMAVRK N/C
A	J	K	L	M	N	O	P	Q
5	641	4 192	377	12 844	9 030	8 652	4,01	2,82
6	921	6 182	507	18 611	12 936	12 429	3,15	2,19
7	1 221	7 794	608	24 272	17 086	16 478	2,89	2,03
8	1 521	9 406	677	29 937	21 208	20 530	2,67	1,89
9	1 806	10 830	758	35 209	25 138	24 379	2,40	1,71

SYVÄYS M	PITUUS M	LEVEYS M	KONETEHO KW	NOPEUS SOLMUA
A	R	S	T	U
5	111,42	17,96	7 137	18,0
6	130,50	20,09	9 374	18,8
7	149,58	22,23	11 611	19,0
8	168,66	24,36	13 847	19,3
9	187,73	26,49	16 084	19,3

ALUSKUSTANNUKSET (vuoden 2001 kustannustaso)

Säiliölalukset

SYVÄYS M	KOKO DWT	LASTI TONNIA	HINTA €	ANNUTEETTI €/VUOSI	PÄÄOMA- MENOT €/VRK E/365	MIHISTÖ- KUSTANNUS €/VRK	KORJAUS+ KUNNOSSAPITO €/VRK 1,5 % * D/365	VAKUUTUKSET €/VRK 1,25 % * D/365
A	B	C	D	E	F	G	H	I
5	3 000	2 800	10 534 283	813 020	2 227	3 184	433	361
6	4 800	4 500	18 762 541	1 448 098	3 968	3 500	771	643
7	6 500	6 100	25 141 236	1 940 384	5 316	3 816	1 033	861
8	9 900	9 200	26 790 150	2 067 534	5 665	4 132	1 101	917
9	15 500	14 500	29 415 564	2 270 201	6 220	4 449	1 209	1 007
10	24 300	22 900	32 298 305	2 492 713	6 830	4 623	1 327	1 106
11	34 900	32 900	35 463 602	2 736 922	7 498	4 623	1 457	1 215
12	43 400	41 100	39 248 503	3 029 065	8 298	4 623	1 613	1 344
13	56 200	53 400	40 729 902	3 143 432	8 613	4 623	1 674	1 395
14	90 300	86 100	47 375 007	3 656 237	10 017	4 623	1 947	1 622
15	103 400	99 000	49 540 931	3 823 416	10 475	4 666	2 036	1 697
16	142 600	136 900	62 372 324	4 813 707	13 188	4 756	2 563	2 136

SYVÄYS M	YLEIS- KUSTANNUS €/VRK 8 % * (F+G+H+I)	POLTOAINE- KUSTANNUS €/AJOVRK	POLTOAINE- KUSTANNUS €/SATAMAVRK	ALUSKUSTANNUKSET €/AJOVRK F+G+H+I+J+K	ALUSKUSTANNUKSET €/SATAMAVRK F+G+H+I+J+L	KIINTEÄT KUSTANNUKSET €/VRK F+G+H+I+J	ALUSKUSTANNUKSET €/T / AJOVRK M/C	ALUSKUSTANNUKSET €/T / SATAMAVRK N/C
A	J	K	L	M	N	O	P	Q
5	496	1 347	133	8 048	6 834	6 701	2,87	2,44
6	710	1 759	171	11 351	9 762	9 592	2,52	2,17
7	882	2 296	220	14 205	12 129	11 909	2,33	1,99
8	945	2 872	270	15 633	13 031	12 761	1,70	1,42
9	1 031	3 592	331	17 508	14 246	13 915	1,21	0,98
10	1 111	4 493	400	19 491	15 398	14 998	0,85	0,67
11	1 183	5 247	457	21 224	16 433	15 977	0,65	0,50
12	1 270	6 128	503	23 277	17 652	17 149	0,57	0,43
13	1 304	7 035	563	24 645	18 172	17 609	0,46	0,34
14	1 457	8 076	622	27 743	20 289	19 667	0,32	0,24
15	1 510	9 272	677	29 654	21 059	20 383	0,30	0,21
16	1 811	10 644	745	35 098	25 200	24 455	0,26	0,18

SYVÄYS M	PITUUS M	LEVEYS M	KONETEHO KW	NOPEUS SOLMUA
A	R	S	T	U
5	94,27	13,45	2 221	12,0
6	98,84	16,17	2 701	12,8
7	115,21	18,61	3 284	13,5
8	119,02	19,26	3 993	14,0
9	138,87	22,56	4 856	14,5
10	166,58	26,43	5 905	15,0
11	181,06	28,87	7 180	15,1
12	194,43	33,00	8 731	15,2
13	200,20	33,86	10 617	15,2
14	239,00	38,35	12 911	15,2
15	248,08	42,88	15 699	15,2
16	270,45	45,50	19 090	15,2



Nykytila ja ongelmat

Naantalin väylä palvelee sekä Naantalin sataman että Turun Pansion sataman toimintoja. Naantalin sataman muodostavat kaupungin Kantasatama, Luonnonmaan satamaosa ja Fortum Oy:n satamanosa. Satamaan johtaa nykyisin 13,0 metrin väylä, joka alkaa Utön ulkopuolelta ja on noin 130 kilometriä pitkä. Naantalin sataman kokonaisliikenteen määrä oli 6,8 milj. tonnia vuonna 2003. Ulkomaanliikenteen osuus oli 5,9 milj. tonnia, josta raakaöljyn osuus oli 37 % (2,2 milj. tonnia). Tämä on se määrä, joka ennustetaan kuljetettavan myös tulevaisuudessa.

Naantalin nykyinen väylä mahdollistaa 56 000 dwt:n kokoisten säiliöalusten liikennöinnin täydessä lastissa. Fortum Oyj käyttää öljynkuljetuksissaan aluksia, jotka on suunniteltu 15,3 metrin syvyykselle. Naantalin väylällä nämä alukset joutuvat kulkemaan vajaassa lastissa, mikä lisää aluskäyntien määrää ja nostaa kuljetusten kustannuksia.

Hanke

Väylä syvennetään 15,3 metrin kulkusyvyiseksi. Väylän syventämisinvestoinnit ovat valtion väyläosuudella 6,5 milj. euroa ja satama-alueella 2,0 milj. euroa.

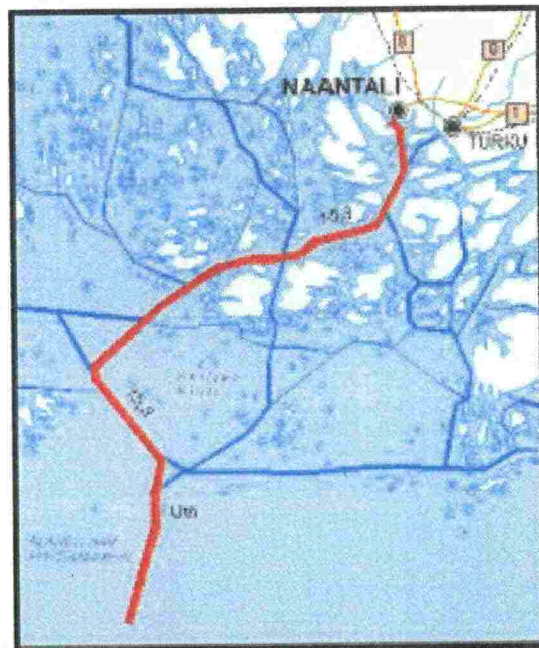
Hankkeen tavoitteena on alentaa Naantalin öljynjalostamon kuljetuskustannuksia. Väylän syventäminen mahdollistaa noin 105 000 dwt:n kokoisten säiliöalusten liikennöinnin täydessä lastissa.

Vaikutukset ja kannattavuus

Väylän syventämisen avulla saavutetaan vuosittaisissa 2,2 milj. tonnin raajaöljyn kuljetuksissa 2,1 milj. euron säästöt.

Hanke parantaa myös liikenneturvallisuutta vähentämällä aluskäyntien lukumäärää samoilla kuljetusmäärillä.

Väylän syventäminen on yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke, jonka hyötykustannussuhde on 3,6. Jos arvioidut vuosittaisten kuljetusmäärät laskisivat 1,5 milj. tonniin, olisi investoinnin hyötykustannussuhde 2,5.



Hankkeen toteuttaminen

Rahoitus hankkeelle on myönnetty. Länsi-Suomen ympäristölupaviraston lupapäätökset hankkeelle on annettu joulukuussa 2004, mutta päätöksistä on valitettu. Hanke on kilpailutettu ja urakoitsija on valittu. Rakentaminen on tarkoitus aloittaa loppukesällä 2005.

Lisätietoja:

Merenkululaitos, Väylänpito
Apulaisjohtaja Risto Lång puh.0204484285
DI Olli Holm puh.0204484574

