

**MAHDOLLISET
BETONITIEKOHTEET
VV. 1983 - 86**

TVH
15.5.1981

"Mahdolliset betonitiekohdeet vv. 1983 - 86"-selvitys on laadittu TVH:ssa 13.10.1980 perustetun työryhmän toimesta. Työryhmään ovat kuuluneet v. Hakola Sts (puh.joht.), V. Markkula Rtr, H. Block Ta, M. Leppänen Kp ja A. Nironen Sts (siht.). Selvityksen laadintaan ovat lisäksi osallistuneet K. Laukkanen Rtr sekä R. Orama Rmtö

MAHDOLLISET BETONITIEKOHTEET VV. 1983 - 86

0. Yleistä
1. Betonitiekohdeet
 - 1.1 Hanketarkastelu
 - 1.2 Kustannukset
2. Taloudellisuustarkastelu
3. Ohjelman rahoitus
4. Toteuttaminen
 - 4.1 Yleistä
 - 4.2 Toteutusvaihtoehdot
 - 4.3 Vaikutus suunnitteluun ja rakentamiseen
5. Muut toimenpiteet ja näkökohdat
6. Jatkotoimenpiteet

Liitteet: - Mahdolliset betonitiekohdeet vv. 1983 - 86,
kohdeluettelo

- Betonipäällystekohdeet, hanketarkastelu

0. YLEISTÄ

Betonin käytöstä tiepäällysteenä tekemiensä selvitysten perusteella TVH kehotti kirjeellään R-34/TA 238/31-1980/21.4.1980 piirejä selvittämään alustavasti betonipäällysteen käyttömahdollisuuden vuosien 1983 - 86 rakennuskohteissa. Mahdollisten kohteiden valintaperusteeksi asetettiin:

- päällystämivuosi 1983 - 86
- liikenteelle avaamisen ajankohdan KVL \geq 2000 autoa/vrk
- päällystekohteen vähimmäispituus 2 - 3 km tai useita samana vuonna päällystettäviä lähekkäin sijaitsevia kohteita, joiden yhteispituus vähintään 3 km.

Vastausten perusteella yhdeksän piiriä esitti alueellaan olevan vv. 1983 - 86 mahdollisia betonipäällystekohteita, joiden yhteispituus olisi n. 140 km. Piirien arvion mukaan esitettyjen hankkeiden kokonaiskustannukset olisivat asfalttipäällysteisinä 713 Mmk (korjattu Tr-indeksiin 305) ja betonipäällysteisinä 800 Mmk. Betoni nostaisi arvion mukaan kustannuksia rakennusvaiheessa 87 Mmk (12%).

Liikenneministeriö esitti saamiensa selvitysten perusteella kirjeellään 1482/40/80/9.9.1980, että TVH hankkisi ja yläpitäisi betoniteiden rakentamiseen riittävän suunnitelmavalmiuden ja kehotti TVH:ta laatimaan vähintään 50 km:n pituisen betoniteiden rakennusohjelman, jonka toteuttamisesta päätetään v. 1982 alussa. Ellei ohjelman toteuttamiseen vielä tällöin ryhdytä, tulee ohjelma pitää ajantasalla, jotta vuosittain voidaan tehdä päätökset sen toteuttamisesta.

Liikenneministeriö kehotti edelleen TVH:ta käytettävissä olevien määrärahojen puitteissa suorittamaan yhteistyössä VTT:n ja muiden alan asiantuntijoiden kanssa tarvittavat betoniteihin liittyvät tutkimukset ja selvitykset.

13.10.1980 perustettiin TVH:ssa S-, R-, T- ja K-osastojen kesken työryhmä ohjaamaan ja koordinoimaan betonitieohjelman toteuttamisen edellyttämää ohjelmointia, rahoitusta, suunnittelua sekä rakentamisohjeiston ja tarvittavan tutkimusohjelman valmistelua. Ensimmäisenä tehtävänä oli piirien esitysten pohjalta laatia betoniteiden rakennusohjelma ja selvittää sen taloudellisuus sekä toteutusmahdollisuudet.

1. BETONITIEOHJELMA VV. 1983 - 86

1.1 Hanketarkastelu

Piirien esittämä alustava betonitieohjelma käsitti 23 hanketta. Näiden soveltuvuus betonitiekohteiksi sekä betonipäällysteen aiheuttamat lisäkustannukset on selvitetty yksityiskohtaisemmin käytettävissä olevien suunnitelmien perusteella. Osasta hankkeista oli vasta yleissuunnitelma käytettävissä, osasta taas täysin valmiit rakennussuunnitelmat.

Pääkriteereinä hankkeiden tai tieosien soveltuvuudesta betonitiekohteiksi olivat:

- Pohjaolosuhteet (painumat)
- päällystepituus
- muuttuvan poikkileikkauksen osuus
- vaiherakentaminen
- suunnittelutilanne

Selvitysten perusteella ohjelmaan hyväksytyjen hankkeiden osalta alusrakenteeseen kohdistuvat lisätoimenpiteet rajoittuvat roudan vaikutusten eliminoimiseen. Vaikeita pehmeikkö-osuuksia ei ohjelmaan hyväksytty.

Piirien alustavasti arvioimasta 140 km:n tiepituudesta vv. 1983 - 86 soveltuu yksityiskohtaisemman tarkastelun perusteella betonipäällysteosuudeksi yhteensä n. 77 km. Merkittävin tiejakso on moottoriliikennetien Hki - Lahti väli Mäntsälä P - Renkomäki pituudeltaan 34 km. Sen päällystystyöt ajoittuisivat vuodelle 1985.

Piireittäin ja vuosittain päällystepituus jakautuisi seuraavasti.

Piiri	Pituus km				Yht.
	1983	1984	1985	1986	
U			26,9		26,9
H	9,1	5,1	6,9	6,0	27,1
T				5,0	5,0
M				5,8	5,8
P-K			3,8		3,8
O				8,1	8,1
Yht.	9,1	5,1	37,6	24,9	76,7

Taulukko 1: Päällystettävien tieosuuksien pituudet
vv. 1983 - 86 piireittäin

Hämeen piirin vuoden 1983 päällystepituudessa ei ole mukana kesän 1981 aikana erillisen urakkakyselyn perusteella ratkaistavan Lahden ohikulkutien urakkaosan III (Mt 315) mahdollisen betonipäällysteen osuutta.

Betonipäällystämisen kalustoinvestoinnin edellyttämän vähimmäistyömäärän on arvioitu olevan n. 50 km. Päällystyspituus olisi taulukon 1 mukaan 3-vuotisjaksona 1983 - 85 n. 52 km tai vv. 1984 - 86 n. 68 km.

1.2 Kustannukset

Hanketarkastelun yhteydessä selvitettiin betonipäällysteen aiheuttamat lisäkustannukset rakennusvaiheessa.

Näissä kohteissa alusrakenteeseen kohdistuvien lisätoimenpiteiden, routimisen estämisen, lisäkustannukset ovat suhteellisen vähäiset eli 0,1 - 0,8 Mmk hankkeesta riippuen. Pääosa tai koko lisäkustannus muodostuu päällysrakenteen kustannuserosta. Sitä laskettaessa on lähtökohtana ollut betonipäällystevaihtoehdossa täysin valmis lopullisessa tasossa oleva päällyste, kun taas asfalttipäällystevaihtoehdossa on tielle rakennettu kantava sidottu kerros (Bs 32/150) ja loput päällystekerrokset toteutetaan myöhemmin vaiheittain.

Koska betonipäällysteen rakennuskustannuksista ei ole tois-
 taiseksi saatavissa tarkempaa tietoa, on lisäkustannukset
 laskettu käyttäen betonipäällysteelle kolmea eri m²-hintaa.
 Laskenta perustuu arvioituun kevään 1981 hintatasoon (Tr-in-
 deksi 305) ja seuraaviin rakenneratkaisuihin ja yksikköhin-
 toihin.

Betonipäällyste

- saumateräksin varustettu
betonilaatta, paksuus 22 cm
- betonilaatan leveys:
 - poikkileikkaus 12,5/7,5:8,5 m
 - " 10,5/7,5:8,0 m
 - " 10/7: 7,5 m
- pientareet päällystetty asfal-
tilla AB25/120
- betonilaatan alusta sitomaton
murske 0 - 65
- betonipäällyste 60, 80, 100 mk/
m²
- AB25/120 19 mk/m²
- M 0-65 77 mk/m³ rtr
- Alusrakenteen routimaton
täyte 20 mk/m³ rtr

Asfalttipäällyste

Kantavan sidottu kerros
 (myös pientareet)
 Bs32/150 18 mk/m²
 M 0-65 77 mk/m³ rtr

Edellä olevan perusteella on kohteiden rakennuskustannukset
 betonipäällysteratkaisussa laskettu lisäämällä asfalttivaihto-
 ehdon rakennuskustannuksiin betonipäällyste- ja asfalttipäälly-
 tevaihtoehtojen rakennuskustannusten ero.

Tässä tarkastelussa on betonipäällystevaihtoehdon päälly-
 rakenne oletettu tehtävän siten, että betonilaatan alla on
 sitomaton murskekerros. Varsinkin Keski-Euroopassa on käytetty
 ja ohjeistossa suositettu vilkasliikenteisillä teillä pääasial-
 lisena ratkaisuna joko sementillä (maabetoni) tai bitumilla
 sidottua kerrosta laatan alla. Tämä nostaisi betonipäällyste-
 ratkaisun hintaa n. 100 000 mk/km. Ratkaisua sidotun tai
 sitomattoman kerroksen käytöstä vaikeuttaa kotimaisten

kokemusten puute. Keski-Eurooppalainen ratkaisu selittyy osaksi heikosta ja hienosta kiviaineksesta, mutta toisaalta on korostettu sidotulla alustalla saavutettavan paremman tuloksen betonipäällysteen kestävyuden kannalta keskeisten kutistumissaumojen muodostumisessa ja toimivuudessa.

Valittujen mahdollisten betonitiehankkeiden (vv. 1983 - 86) kustannukset normaalisti asfalttipäällysteisinä toteutettuna ovat 378 Mmk. Betonipäällysteisinä toteutettuna hankkeiden kokonaiskustannus olisi päällysteen m²-hinnasta riippuen seuraava:

Betonipäällysteen yksikköhinta mk/m ²	Kokonaiskustannus Mmk	Ero asfalttiratkaisuun	
		Mmk	%
60	408	30	7,9
80	420	42	11,1
100	431	56	14,8

Taulukko 2: Betonitiekohteiden kokonaiskustannus betonipäällysteen eri yksikköhinnoilla

Lisäkustannukset jakautuisivat piireittäin ja vuosittain eri betonipäällysteen yksikköhintavaihtoehdoilla seuraavasti:

Piiri	Lisäkustannukset Mmk 60/80/100 mk/m ² - yksikköhinnoilla														
	1983			1984			1985			1986			Yhteensä		
	60	80	100	60	80	100	60	80	100	60	80	100	60	80	100
U							10,3	15,0	19,7				10,3	15,0	19,7
T										1,5	2,2	2,9	1,5	2,2	2,9
H	4,0	5,7	7,3	1,8	2,6	3,4	2,7	3,9	5,1	2,0	3,0	4,0	10,5	15,2	19,8
M				0,1	0,1	0,1				1,9	2,8	3,6	2,0	2,9	3,7
P-K				0,1	0,1	0,1	1,3	1,9	2,5				1,4	2,0	2,6
O				0,8	0,8	0,8				3,1	4,5	5,9	3,9	5,3	6,7
Yht.	4,0	5,7	7,3	2,8	3,6	4,4	14,3	20,8	27,3	8,5	12,5	16,4	29,6	42,6	55,4

Taulukko 3: Betonitiekohteiden lisäkustannukset piireittäin vv. 1983 - 86

Hämeen piirin vuoden 1983 lisäkustannuksissa ei ole mukana Lahden ohikulkutien urakkaosan III (Mt 315) mahdollisen betonipäällysteen lisäkustannuksia.

Vuosien 1983 - 86 lisäkustannus betonipäällysteen yksikköhinnasta riippuen on taulukon mukaisesti 30 - 55 Mmk. 3-vuotisjakson 1983 - 85 vastaava lisäkustannus on 21 - 38 Mmk.

2. TALOUDELLISUUSTARKASTELU

Koska päätöksenteko betonitiehankkeiden toteuttamisessa on alustavasti suunniteltu tehtäväksi yhteensä n. 50 km betonipäällystettä sisältävän ohjelman perurusteella, on taloudellisuustarkastelu rajattu ensimmäiseen kolmivuotiskauteen 1983 - 85. Tällöin toteutettavien, mahdollisten betonipäällystekohdeiden yhteispituus on 51,8 km.

Ohjelman rakennuskustannukset sekä toteuttamista seuraavien 20 vuoden päällysteiden kunnostuskustannukset on laskettu v. 1981 hintatasoon diskontattuina. Diskonttaus korkokantana on laskelmissa käytetty 7,5 %. Lisäksi on selvitetty miten tulokset muuttuvat diskonttauskoron vaihdellessa välillä 0 - 10 %.

Asfalttipäällystysten hintataso on reaalisesti nousut vuodesta 1972 lähtien keskimäärin 1,9 %/v tien rakennuskustannuksia nopeammin. Asfaltin reaalihintan on seuraavassa laskelmassa oletettu nousevan 1 - 3 % vuodessa betonipäällysteen reaalihintan pysyessä laskenta-ajanjaksona vakiona.

Koska betonipäällysteen rakennuskustannuksista ja kestoikästä ei toistaiseksi ole saatavissa tarkempaa tietoa, on niiden vaikutus ohjelman taloudellisuuteen selvitetty vaihtoehtoisten olettamusten pohjalta. Tutkittaviksi vaihtoehtoisiksi valittiin:

- betonipäällysteen hinta (1981)	60 mk/m ²	
	80	-"- tai
	100	-"-

- asfaltin reaalihintan nousu 1 %/v
 2 "- tai
 3 "-
- asfaltin ja betonin kestoikäsuhteet 1 : 2,5
 1 : 3 tai
 1 : 4

Asfaltin hintana v. 1981 arvioidussa kustannustasossa on käytetty

	kg/m ²	mk/m ²
AB	120	19,-
AB	100	16,-
AB	70	11,20
MPK	80	15,50
BS	150	18,-
TAS	40	5,50
TAS	30	4,-

Asfaltin kestoikäksi on arvioitu liikennemäärän perusteella

KVL (autoa/vrk)	Kestoikä (v)
2000 - 4000	7
4001 - 6000	6
6001 - 8000	5,5
> 8000	5

Asfaltin vaiherakennuskerrokset on oletettu tehtävän kaksi vuotta aikaisemmin kuin kulumisnopeuden mukaan määräytyvä kestoikä edellyttäisi. Suunnitelmien mukaisten kerrosten jälkeen uusitaan asfaltti vuorotellen kuumennuspintauksella ja tavanomaisella asfalttibetonilla (AB 100 + TAS).

Betonin korjaustoimenpiteenä kestoikänsä lopussa on oletettu käytettävän jyrsintää 40 mk/m² (v. 81 taso). Tämä hinta sisältää

- epätasaisesti painuneiden laattojen oikaisemisen
- varsinaisen jyrsinnän
- jyrsityn materiaalin kuormauksen, kuljetuksen ja läjityksen
- saumojen uudelleensahauksen ja täytön.

Betonin jyrsinnän jälkeen joudutaan myös asfalttipientareet

uudelleenpäällystämään. Betonin kestoiän puolivälissä on oletettu tehtävän saumojen kunnostus (15 mk/m) sekä piennarpäällysteiden uusiminen (AB 70 kg/m²). Muiden kunnossapitotoimenpiteiden on oletettu vastaavan sekä betoni- että asfalttivaihtoehdoissa toisiaan.

Laskenta-ajanjakson lopulla on eri vaihtoehdoilla erilaiset jäännösarvot, jotka on otettu huomioon laskettaessa tienpito-kustannuksia. Nämä on määritetty vähentämällä rakennus- ja kunnostuskustannusten summasta jäännösarvo. Jäännösarvot on määritetty viimeisen päällystekerroksen kustannusten, jäljellä olevan käyttöajan ja kestoiän perusteella.

Vaihtoehtoisten päällystevalintojen taloudellisuuden raja-arvot saadaan laskemalla em. vaihtoehtoisten hinta- ja kestoikäolettamusten perusteella sekä asfaltin kannalta edullisimman että betonin kannalta edullisimman vaihtoehdon kustannukset (taulukot 4 ja 5).

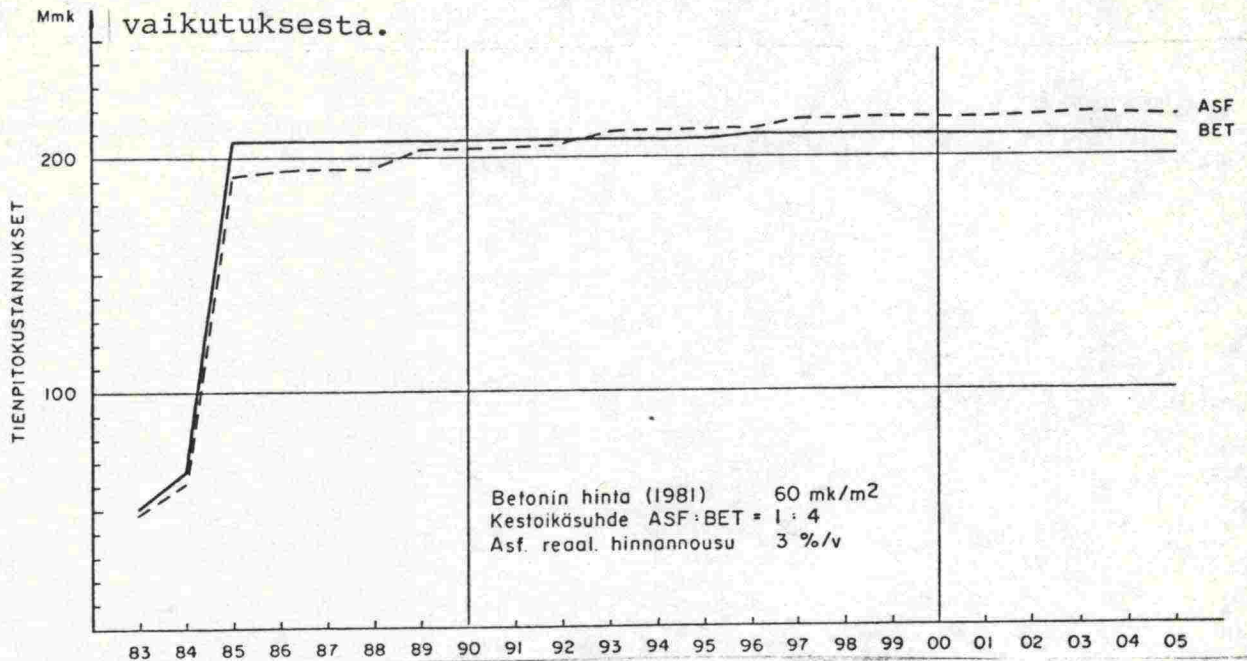
	Yks.	Asfaltin kannalta edullisin	Betonin kannalta edullisin
Betonipäällysteen hinta	mk/m ²	100	60
Asfaltin reaalin hinnannousu	%/v	1	3
Kestoikäsuhte Asf : Bet		1 : 2,5	1 : 4

Taulukko 4: Tutkitut asfaltin kannalta edullisimmat ja betonin kannalta edullisimmat hinta- ja kestoikäolettamukset

	Asfaltin kannalta edullisimpien oletusten mukaan				Betonin kannalta edullisimpien oletusten mukaan			
	Bet Mmk	Asf Mmk	Ero Mmk	%	Bet Mmk	Asf Mmk	Ero Mmk	%
Rakennuskustannukset (t ₀ = 1983 - 85)	221,0	191,6	+29,4	+15	207,3	192,2	+15,1	+8
Päällysteen kunnostuskustannukset (t ₀ +20 v)	8,1	21,0	-12,9	-61	2,2	26,3	-24,1	-92
Rak. ja kp.kust.yht. (t ₀ + 20 v)	229,1	212,6	+16,5	+8	209,5	218,5	-9,0	-4
Tienpitokustannukset (t ₀ + 20 v)	226,9	211,6	+15,3	+7	208,7	216,9	-8,2	-4

Taulukko 5: Kustannukset tutkittujen asfaltin kannalta edullisimpien ja betonin kannalta edullisimpien oletusten mukaan (diskontattu v:een 1981, disk. korko 7,5 %).

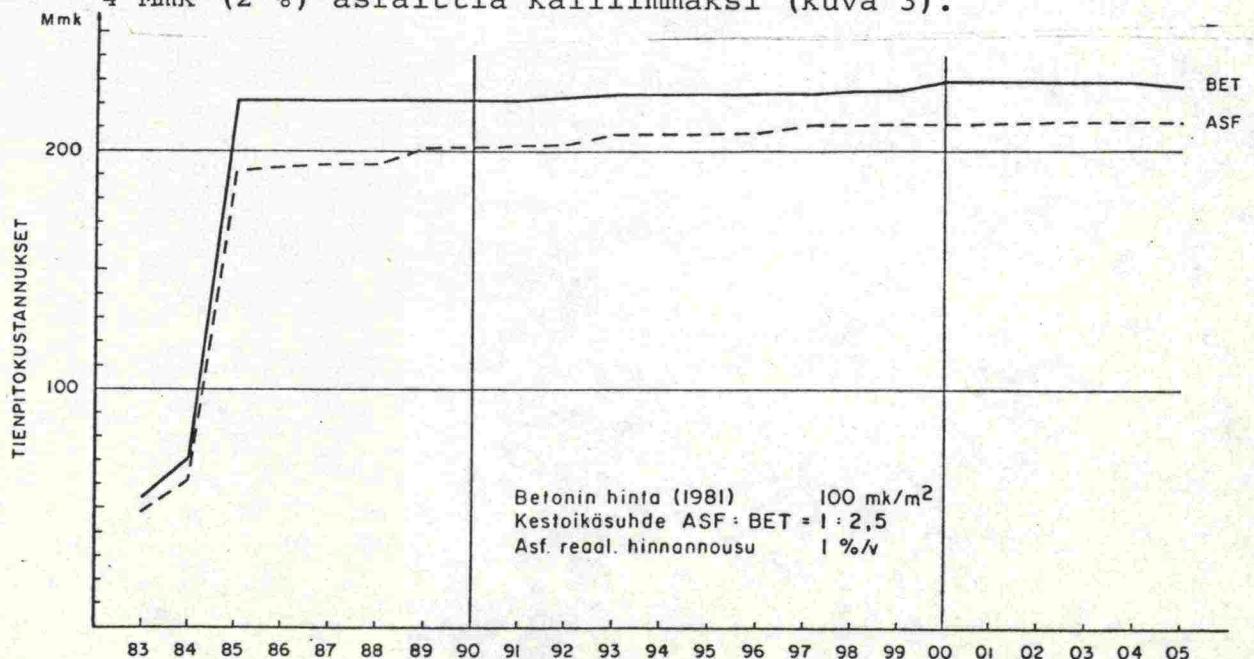
Kuvan 1 ja taulukon 5 perusteella on betonille edullisimpien oletusten mukaan rakennuskustannusten (v. 1983 - 85) ero 15 Mmk asfaltin eduksi. Vuoteen 1993 mennessä olisivat asfaltin kunnostuskustannukset poistaneet tämän eron. Tämän jälkeen betoni tulee edullisemmaksi ja laskenta-ajanjakson lopulla muodostuvat tienpitokustannukset betonivaihtoehdossa 8 Mmk pienemmiksi. Asfaltin kunnostuskustannusten portaittainen kertyminen korostuu kohteiden epätasaisen ajoituksen (Lahdentien) vaikutuksesta.



KUVA 1: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON KUMULATIIVISET TIENPITO-KUSTANNUKSET BETONILLE EDULLISIMPIEN OLETUSTEN MUKAAN

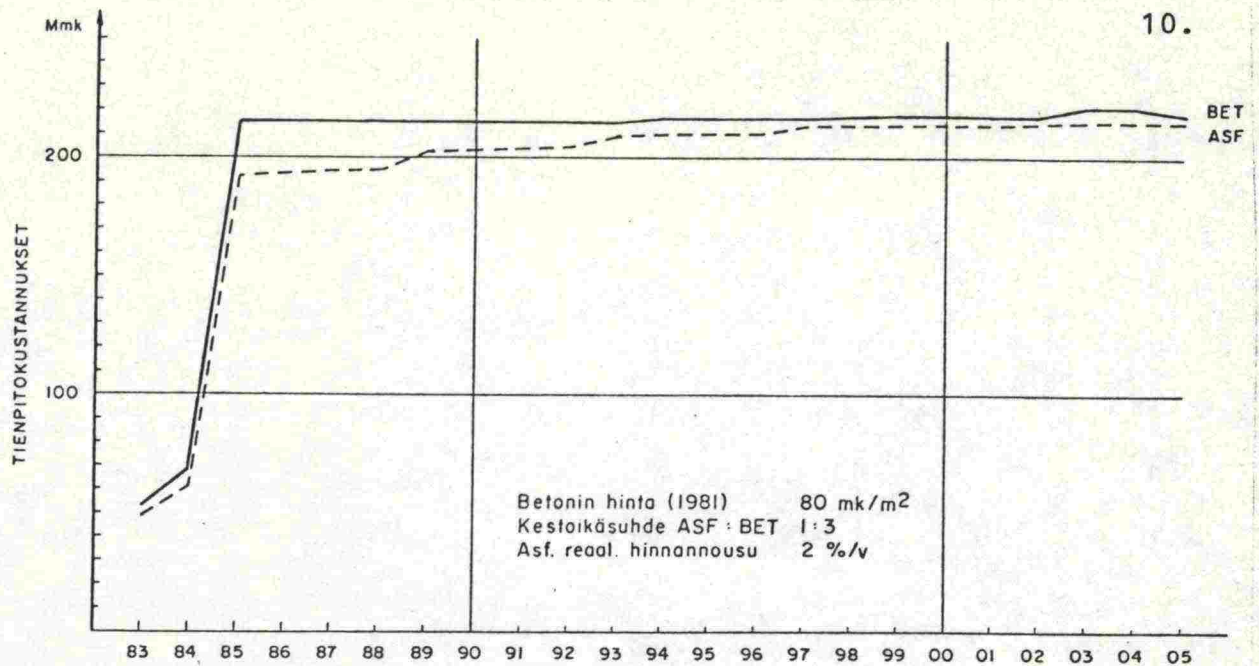
(Betonitiekohdeet, v. 1983-85, diskontattuna vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)

Kuvan 2 perusteella voidaan tehdä vastaava vertailu asfaltille edullisimpien oletusten pohjalta. Tässä kuvassa kustannuskäyrät eivät leikkaa toisiaan eli asfaltti on koko laskenta-ajanjakson betonia edullisempi vaihtoehto (v. 2005 ero 15 Mmk). "Keskimäisillä" oletuksilla (80 mk/m², 2 %/v 1:3) muodostuu betoni 4 Mmk (2 %) asfalttia kalliimmaksi (kuva 3).



KUVA 2: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON KUMULATIIVISET TIENPITO-KUSTANNUKSET ASFALTILLE EDULLISIMPIEN OLETUSTEN MUKAAN

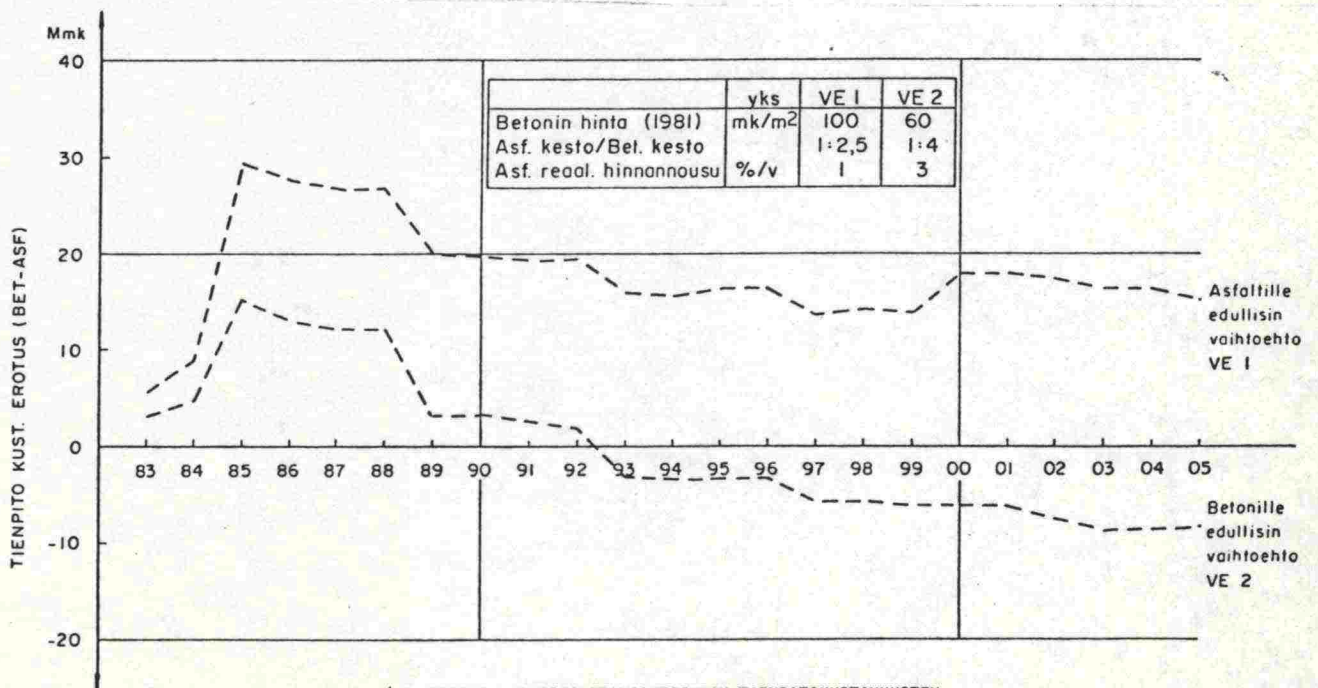
(Betonitiekohdeet v. 1983-85, diskontattuna vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)



KUVA 3: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON KUHULATIIVISEET TIENPITO-
KUSTANNUKSET "KESKIMMÄISTEN" OLETUSTEN MUKAAN

(Betontiekohteet v. 1983 - 85, diskontattuna vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)

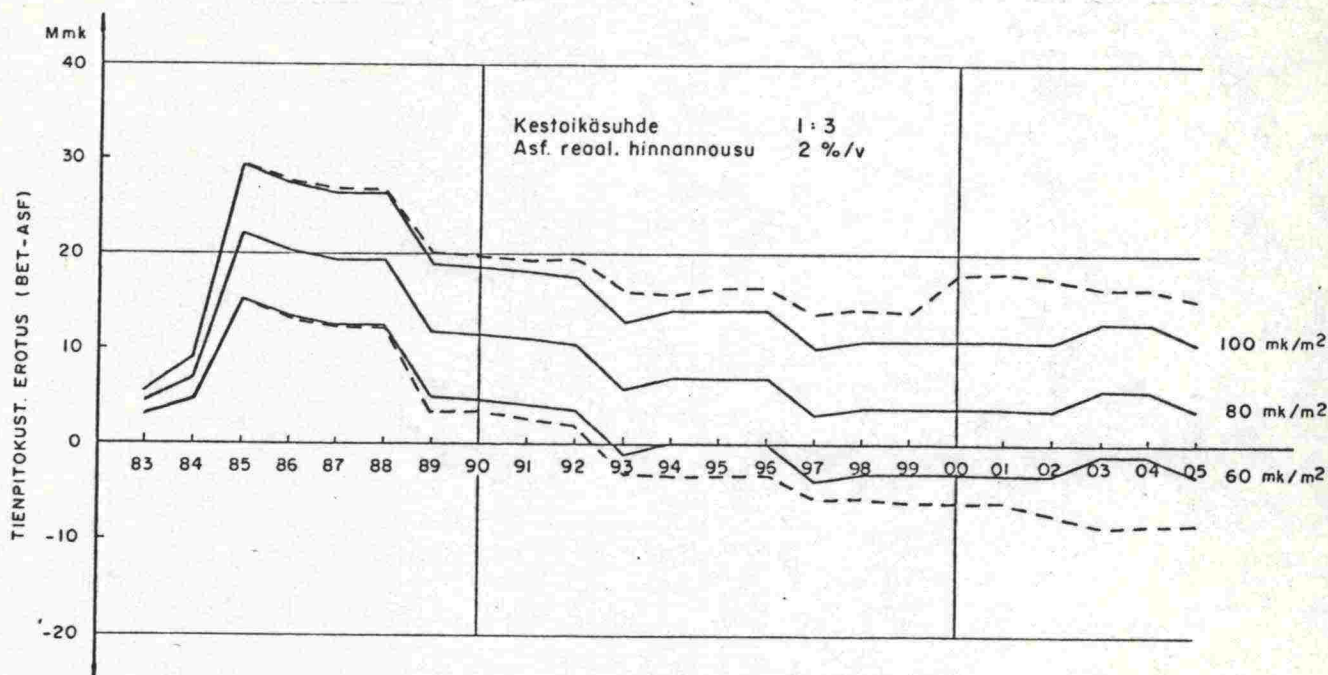
Kuvassa 4 on esitetty betoni- ja asfalttipäällystevaihtoehdon tienpitokustannusten kumulatiivisten summien erotus laskenta-ajanjaksona sekä betonin että asfaltin kannalta edullisimpien oletusten mukaan. Kun kuva käyrä kulkee nolaviivan yläpuolella on asfaltti edullisempi, kun se kulkee nolaviivan alapuolella on betoni edullisempi. Valittujen kolmen betonihinnan, kestokäsuhteen ja hintakehitysvaihtoehdon kombinaatioina saadaan 27 erilaista vastaavaa käyrää, jotka kaikki sijoittuvat näiden rajakäyrien väliin.



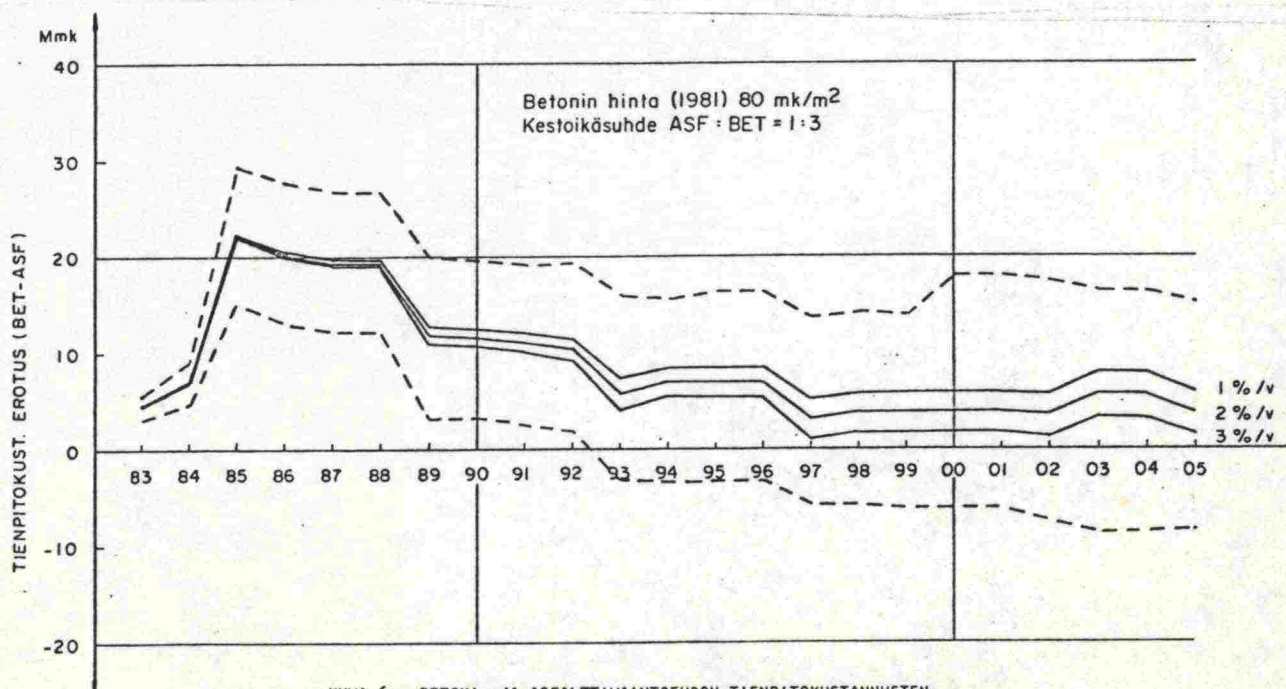
KUVA 4: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON TIENPITOKUSTANNUSTEN
KUMULATIIVISTEN SUMMAKÄYRIEN EROTUS BETONILLE JA
ASFALTILLE EDULLISIMPIEN VAIHTOEHTOJEN MUKAAN

(Diskontattu vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)

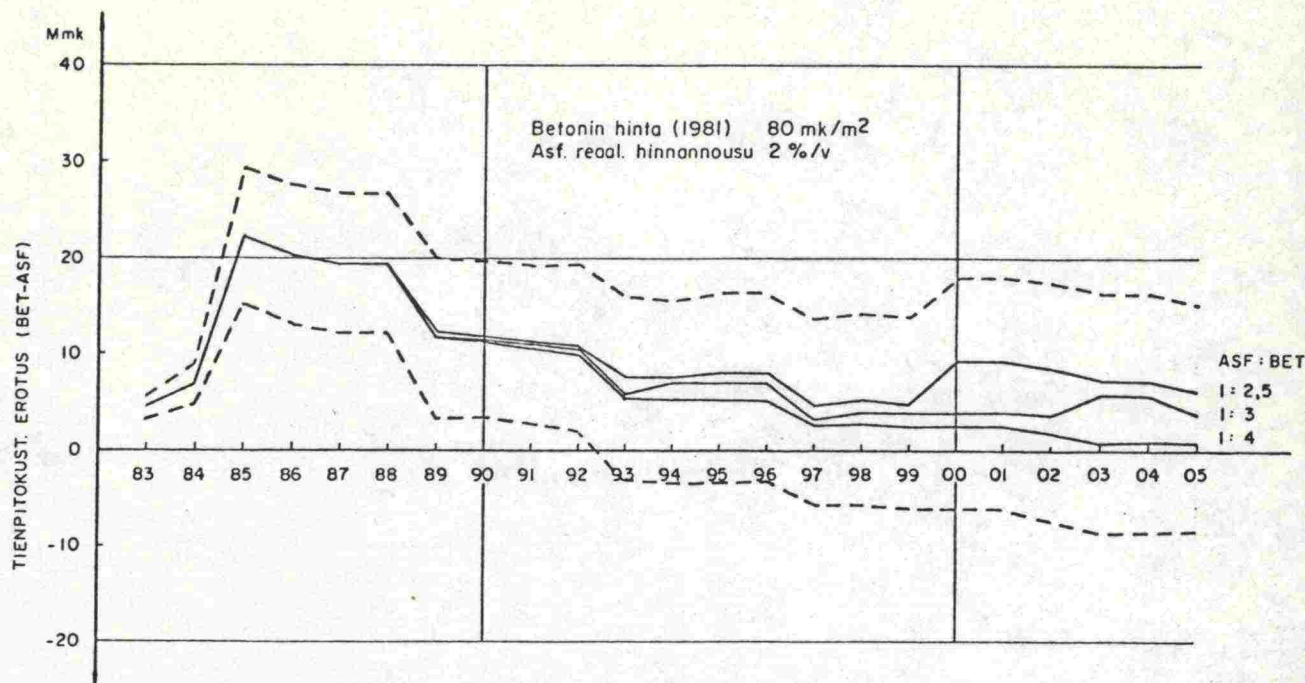
Kuvissa 5 - 7 on esitetty kunkin muuttujan vaihtelun vaikutus kustannuseroon kahden muuttujan pysyessä vakiona. Tutkittujen olettamusten rajoissa kustannuseron vaihtelualue jää kuvissa kahden katkoviivan väliin. Kustannusero kasvaa rakennusvaiheessa v. 1983-85 voimakkaasti ja pienenee sen jälkeen sitä mukaa kun asfalttia uusitaan. Kustannusero kasvaa jälleen joinakin vuosina, mikä johtuu betoniteiden kunnostamisesta. Jäännösarvojen vähentäminen laskenta-ajanjakson lopussa v. 2003 - 05 lisää useimmissa tapauksissa kustannuseroa betonin eduksi.



KUVA 5: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON TIENPITOKUSTANNUSTEN KUMULATIIVIIVISTEN SUMMAKÄYRIEN EROTUKSEN RIIPPUVUUS BETONILAATAN HINNASTA (60 - 100 MK/M²)
(Diskontattu vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)



KUVA 6: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON TIENPITOKUSTANNUSTEN KUMULATIIVIIVISTEN SUMMAKÄYRIEN EROTUKSEN RIIPPUVUUS ASFALTIN REAALISESTA HINNANNOUSUSTA (1 - 3 %/v)
(Diskontattu vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)



KUVA 7: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON TIENPITOKUSTANNUSTEN KUMULATIIVISTEN SUHAKÄYRIEN EROTUKSEN RIIPPUVUUS ASFALTTIN JA BETONIN KESTOIKÄSUHTEESTA
(Diskontattu vuoteen 1981, disk.korko 7,5 %)

Betonilaatan neliöhinta vaikuttaa tienpitokustannuksiin vain rakennusvaiheessa, joten v. 1985 jälkeen ovat kuvan 5 käyrät joka vuosi yhtä etäällä toisistaan. Betonin neliöhinnan noustessa 20 mk/m² kasvavat tienpitokustannukset 7 Mmk. Eri muutujien tutkituilla vaihteluväleillä oli betonilaatan hinnalla suurin vaikutus kustannuseroon (eli käyräparvi hajaantuu eniten).

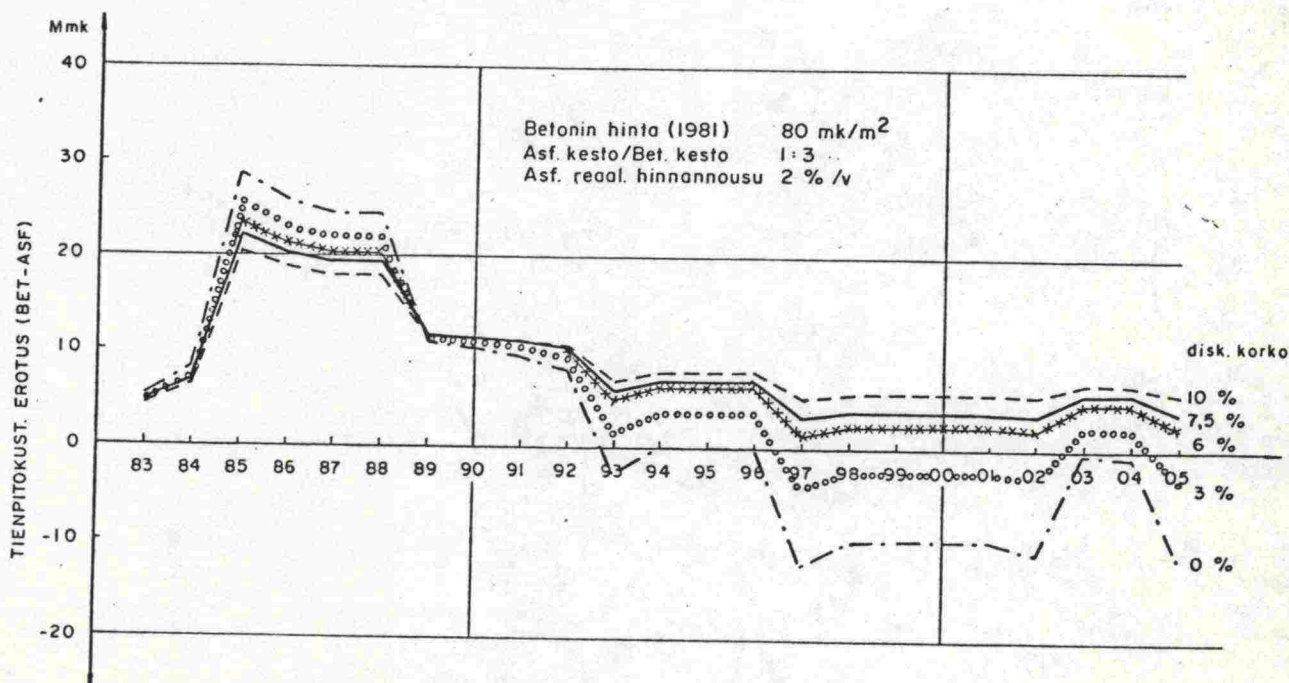
Asfaltin reaalin hinnannousunopeus on vaihtoehtojen vertailussa epävarmin tekijä. Reaalisen hinnannousun muuttuessa yhden %-yksikön vuodessa kasvoi tienpitokustannusten ero laskenta-ajanjakson loppuun mennessä n. 2 Mmk (kuva 6). Kustannuskehityksen epävarmuus ei tutkituissa rajoissa kuitenkaan vaikuta kovin merkittävästi lopputulokseen. Sen vaikutusta vähentää huomattavasti kustannusten diskonttaus.

Kestoikäsuhteiden vaihdellessa suoritetaan kunnostustoimet eri vuosina ja tästä syystä ovat kuvan 7 käyrien käännepisteet kullakin käyrällä osittain myös eri vuosina. Vastaavien toimenpiteiden erilaisen ajoittumisen seurauksena muodostuu kuvasta siten edellisiä epäsäännöllisempi. Laskenta-ajanjakson lopussa kustannusero kasvaa betonin eduksi noin 2 Mmk, jos kestoikäsuhte muuttuu 1 : 2,5 → 1 : 3 ja edelleen 3 Mmk, jos kestoikäsuhte kasvaa 1 : 3 → 1 : 4.

Laskentakorkona on vertailussa käytetty 7,5 % reaalikorkoa ja valitun korkokannan vaikutus on selvitetty laskemalla kustannukset myös 0, 3, 6 ja 10 % diskonttauskoroilla. Reaalisilla koroilla lasketut tulokset eivät riipu inflaatiosta. Vastaavat nimelliskorot olisivat, jos inflaatio olisi 10 %/v:

Reaal.korko	nimelliskorko
%	%
0	10
3	13,3
6	16,6
7,5	18,25
10	21

Kustannusten erilaisesta ajoittumisesta johtuen suosii korkea reaalikorko asfalttivaihtoehtoa. Jos reaalikorko on 10 % muodostuu betonivaihtoehto noin 6 Mmk (3 %) asfalttia kalliimmaksi. Jos taas reaalikorko on nolla eli nimelliskorko on inflaation suuruinen, jää betoni 11 Mmk (4 %) asfalttia halvemmaksi. (Kuva 8, taulukko 6).



KUVA 8: BETONI- JA ASFALTTIVAIHTOEHDON TIENPITOKUSTANNUSTEN KUMULATIIVISTEN SUMMAKÄYRIEN EROTUKSEN RIIPPIVUUS DISKONTTOKOROSTA (0 - 10 %) (Diskontattu vuoteen 1981)

Reaali- korko %	Tienpitokustannukset				Huom.
	Bet Mmk	Asf Mmk	Erotus Mmk	%	
0	284,9	296,2	-11,3	-4	Betoni 80 mk/m ² Kestoikäsuhte 1 : 3 Asf. reaalihinnan nousu 2 %/v.
3	255,0	257,9	- 2,9	-1	
6	229,4	227,3	+ 2,1	+1	
7,5	218,0	214,2	+ 3,8	+2	
10	200,7	194,9	+ 5,8	+3	

Taulukko 6: Tienpitokustannusten riippuvuus diskonttauskorosta

Taloudellisuuslaskelmien yhteenvetona voidaan todeta, että vaihtoehtojen sisältämien epävarmuustekijöiden seurauksena ei betonipäällystettä sen paremmin kuin asfalttiakaan voida osoittaa laskelmin kiistattomasti toinen toistaan edullisemmaksi, vaan ne ovat taloudellisesti likimäärin samanarvoisia. Ratkaisu joudutaankin tekemään osittain muilla perusteilla. Toisaalta voidaan todeta, että valitaan vaihtoehtoista kumpi tahansa, ei päätöksellä voida saada aikaan kovin merkittäviä säästöjä tai tehdä suuria virheinvestointeja.

Tutkittujen vaihtoehtojen rajoissa koituisi v. 1983 - 85 betonitiehjelman toteuttamisesta 7,5 % diskonttokorolla laskettuna 20 vuoden ajalta enintään 8 Mmk (4 %) säästö tai enintään 15 Mmk (7 %) lisäkustannus. Rakennusvaiheessa edellyttäisi betonitiehjelman toteutus asfaltin ja betonin hinnoista riippuen 8 - 15 % lisäinvestointeja.

3. OHJELMAN RAHOITUS

Ohjelmaan sisältyvien hankkeiden toteuttaminen edellyttää lisärahoitusta ko. kohteille investointivaiheessa, kun taas säästöt kertyvät päällysteiden kunnostuksessa vasta 5 - 20 vuotta myöhemmin. Investointeihin liittyvän lisärahoituksen suuruus on vuosien 1983 - 85 kohteissa yhteensä 21 - 38 Mmk; riippuen siitä, mikä on betonipäällysteen todellinen hinta. Tästä ei ole riittävästi tietoa. Lisärahoitustarpeesta n. 90 % kohdistuu Uudenmaan ja Hämeen piireihin. Erityisesti tämä muodostuu ongelmaksi Uudenmaan piirissä, jonka lisärahoitustarve (10 - 20 Mmk) on kokonaan yhdellä vuodella 1985.

Hankkeiden lisäkustannusten rahoittamiseksi on kaksi mahdollisuutta. Joko tienpidon rahoitusta lisätään vastaavalla reaalisella markkamäärällä, jolloin muiden hankkeiden rahoitus säilyisi ennallaan, tai betonipäällysteen toteutetaan suunnitellun rahoituksen puitteissa siirtämällä muita toteutettavia hankkeita.

Jälkimmäinen vaihtoehto merkitsisi toisaalta rahoituksen siirtoa muilta alueilta betonikohdealueille. Edelleen se merkitsisi rahoituksen siirtoa ylläpitoinvestoinneista kehittämisinvestointeihin ja samoin alemmasta tieverkosta päätieverkkoon.

Rahoituksen budjetoinnissa ongelmana on se, ettei hankkeiden kustannusarvioita tiedetä silloin, kun hanketta ehdotetaan tulo- ja menoarvioesitykseen, jos päällystettä ja sen hintaa ei tiedetä. Hanke moottoriliikennetie välillä Levanto-Hämeen piirin raja on jo kevään 1981 I lisäarvioesityksessä asfalttipäällystettä vastaavalla kustannusarviolla. Mikäli päällysteeksi valitaan betoni, tulee kustannusarvio tarkistaa myöhemmissä tulo- ja menoarvioissa. Toisaalta kustannusarvioissa on tarkistus-tarvetta muistakin syistä joskaan ei reaalisesti näin suurta.

Jos betonipäällystystyöt tehdään yhtenä kolmivuotisena urakkana, sitoo se urakkaan kuuluvien hankkeiden osalta rahoituksen määrävuosiksi, jotta kohteet olisivat päällystysvaiheessa päällystysurakan edellyttämänä aikana.

4. TOTEUTTAMINEN

4.1 Yleistä

Betonitieohjelma vv. 1983 - 86 käsittää maksimiluettelon hankkeista, jotka voidaan toteuttaa betonipäällysteisinä. Selvityksen eräänä lähtökohtana oli löytää päällystekaluston hankinnan edellyttämä riittävä työmäärä n. 50 km betonipäällystettyä. Selvityksen perusteella löytyisi tämä määrä 3-vuotisjaksona 1983 - 85.

Vuosien 1983 - 85 betonipäällystyskohteet muodostavat käytännössä tietynlaisen kokonaisuuden. Vaihtoehtoisiksi ratkaisuiksi jää, että toteutetaan joko kaikki tai ei mitään betonipäällysteisenä.

Ohjelman rungon muodostaa Hki - Lahti moottoriliikennetien väli Mäntsälä P - Renkomäki, joka tämän hetken suunnitelmien mukaan tulee päällystettäväksi vuonna 1985. Ennen tätä työmaata on betonipäällysteen tekemistä "harjoiteltava" pienemmissä kohteissa. Mikäli harjoittelua ei vuosina 1983 - 84 tapahdu, ei ole mielekästä ottaa sitä riskiä, että Mäntsälän - Renkomäen tien päällystämisen epäonnistutaan tekemällä kokemattomuuden vuoksi huonohkoa työtä tai että osa töistä joudutaan siirtämään seuraavaan vuoteen.

Toisena pakettiratkaisua puoltavana näkökohtana on urakointiin liittyvät ongelmat. Suomeen ei kannattane hankkia betonipäällysteen levityksessä tarvittavaa kalustoa, ellei sille voida taata tiettyä työmäärää.

4.2 Toteutusvaihtoehdot

Betonitieohjelman toteuttaminen voidaan hoitaa kahdella vaihtoehtoisella tavalla.

Vaihtoehto I

Tehdään ehdoton päätös päällystää ensimmäisen 3-vuotisjakson 1983 - 85 kohteet betonilla. Tämä sisältää riskin, että betonipäällyste tulee maksamaan enemmän kuin tällä hetkellä on osattu arvioida. Urakkakilpailu hillinnee kuitenkin hintoja. Päätöksen perusteella pyydetään v. 1982 yhtenä urakana 3-vuotista työjaksoa koskevat urakkatarjoukset em. kohteiden päällystämistä betonilla.

Mikäli v. 1986 päällystettäväksi soveltuvat hankkeet halutaan myös tehdä betonipäällysteisenä, tehdään näiden suhteen ainakin alusrakenteen osalta päätös, että mahdollinen betonipäällyste otetaan suunnittelussa huomioon.

Vaihtoehto II

Tehdään ehdollinen päätös vuosien 1983 - 86 kohteista siten, että alusrakenne suunnitellaan ja toteutetaan niin, että kohteet voidaan päällystää betonilla. Lopullinen päällystevalinta tehtäisiin päällysteurakkatarjousten perusteella.

Ensimmäistä kolmen vuoden työjaksoa 1983 - 85 koskevat urakkatarjoukset pyydetään v. 1982. Jos tarjousten perusteella betonipäällyste osoittautuu liian kalliiksi, toteutetaan vuoden 1983 kohteet asfalttipäällysteisinä. Tarjousten perusteella päätetään joko luopua betonitieohjelmasta toistaiseksi tai tarkastellaan uudestaan 3-vuotiskauden 1984 - 86 kohteet ja pyydetään v. 1983 tätä kautta koskevat urakkatarjoukset.

Näin voidaan periaatteessa edetä vuosittain kunhan alusrakenteen osalta tehdään päätös riittävän ajoissa. Kuitenkin ei ole tarkoituksen mukaista valita ensimmäiseksi kohteeksi pitkää moottoriliikennetiejaksoa Mäntsälä P - Renkomäki. Tämä merkitsee, että riittävän työkokemuksen saamiseksi tulisi toteuttaa vv. 1983 - 85 kohteet kokonaisuudessaan tai luopua ohjelmasta tämän sisältöisenä.

Seuraava mahdollinen tarkastelujakso olisi kolmivuotisjakso 1985 - 87, jolle laadittaisiin uusi ohjelma.

4.3 Vaikutus suunnitteluun ja rakentamiseen

Päätös betonitieohjelman toteuttamisesta joko ehdottomana tai ehdollisena tulee tehdä mahdollisimman pian, jotta hankkeiden, joiden rakentaminen on alkamassa, rakennussuunnitelmat voidaan tarkoituksenmukaisessa laajuudessa tarkistaa. Samoin hankkeissa, joiden suunnittelu on vasta alkamassa, voidaan ainakin alusrakenne jo asianmukaisesti suunnitella tai muuten joudutaan myöhemmin ennen hankkeen toteutusta laatimaan tarvittavat muutossuunnitelmat.

Hankkeissa, joissa on rakennussuunnitelma jo valmis tai valmistumassa, joudutaan betonipäällystevaihtoehdossa tekemään seuraavat lisä- ja muutostyöt

- Osassa hankkeissa joudutaan routimishaittojen eliminoimiseksi tarkistamaan alusrakennetta. Tämä merkitsee maalaatikkoratkaisua routivien maaleikkausten ja routivalla pohjamaalla sijaitsevien matalien pengerosuuksien kohdalla.
- Päällysrakennemassojen tarkistus ja muutokset suunnitelmaan.
- Hankkeissa, joissa pääsuunnassa kanavoituja liittymiä, saumajärjestelyjen suunnittelu.
- Siltasuunnitelmien tarkistus päällysteen osalta.

Jos päätös betonitieohjelman toteuttamisesta tehdään ehdottomana voidaan välittömästi suunnitelmat tarkistaa e.m laajuudessa.

Jos päätös betonitieohjelman toteuttamisesta tehdään ehdollisena tulee alusrakenteen osalta suunnitelmat tarkistaa ennen rakentamisen alkua. Päällysrakenteesta, liittymistä ja silloista voidaan laatia vaihtoehtoiset suunnitelmat samanaikaisesti tai vasta tarvittaessa lopullisen päällystepäätöksen jälkeen.

Jos ohjelma tai osa siitä toteutetaan kuitenkin asfalttipäällysteisenä, on tiettyihin hankkeisiin jouduttu routimattomamman rakenteen saamiseksi investoimaan enemmän kuin tavanomaisesti, jos ne tehtäisiin asfalttipäällysteisenä. Lisäinvestointi hanketta kohden ohjelman kohteissa on kuitenkin suhteellisen vähäinen, 0,1-0,8 Mmk hankkeesta riippuen. Jos vuosien 1983-85 kohteissa

tehdään lopullinen päällystevalinta v. 1982, voidaan alusrakenne kussakin hankkeessa toteuttaa tarkoituksenmukaisesti.

Jos lopullista päällystevalintaa ei ole tehty, on kohteissa, joissa asfalttipäällysteen kiviaines murskataan tielinjan kal-liosta, louheen käyttö toteutettava asfalttipäällystevaihtoehdon mukaisesti ts. murskattava varmuuden vuoksi asfalttipäällysteen kiviaines. Jos hankkeet sitten toteutetaan betonipäällysteisinä, jää osa murskeesta näihin hankkeisiin käyttämättä. Murskeelle löytynee kuitenkin käyttöä lähialueen muista rakennus- ja uudelleenpäällystyskohteista. Osa murskatusta kiviaineksesta voitaneen käyttää myös betonin valmistukseen.

Valitun ohjelman osalta e.m. asia koskee hankkeita Lentoaseman mt - Lakalaiva (väli Rajaniemi - Lakalaiva) ja moottoriliikennetiejaksoa Levanto - Viljaniemi. Edellisen, rakentaminen alkaa syksyllä 1981 ja jälkimmäisen v. 1982 alussa.

Moottoriliikennetiejaksosta Mäntsälä P - Renkomäki on osa kaavailtu toteutettavaksi kokonaisuurakalla. Jos lopullista valintaa päällysteen suhteen ei ole tehty, urakkatarjoukset joudutaan pyytämään asfalttivaihtoehdon mukaisesti, mutta urakka-asiakirjoissa joudutaan varautumaan päällysteen muutokseen ja betonipäällysteurakan alistamiseen pääurakkaan.

Hankkeissa, joissa tie- ja rakennussuunnittelu on vasta alkamassa, kuten v. 1986 päällystettäväksi suunnitellut kohteet, olisi hyvä, jos lopullinen päällystetyyppi olisi tiedossa. Tällöin tien rakenteen ja massatalouden suunnittelu etenisi oikean ratkaisun mukaisesti. Myöhäisessä vaiheessa tapahtuva päällystemuutos aiheuttaa muutossuunnittelua ja lisäkustannuksia sekä aikatauluun viivästymistä. Vuoden 1986 kohteissa on yhtä lukuunottamatta tie- ja rakennussuunnittelu käynnistynyt tai käynnistymässä konsulttityönä asfalttitieratkaisun pohjalta.

5. Muut toimenpiteet ja näkökohdat

Lahden ohikulkutien urakkaosasta III on laadittu asfaltti-ratkaisun lisäksi vaihtoehtoinen betonipäällystesuunnitelma. Tästä ja asfalttivaihtoehdosta tullaan pyytämään kesän 1981 aikana kilpailevat kokonaisurakkatarjoukset.

Betonipäällysteohjeiston kehittämiseksi on TVH osallistunut PANK'in (Päällystealan neuvottelukunta) betonipäällystetyöryhmän työskentelyyn suunnittelu- ja rakentamishojeiston laatimiseksi. Työ on tapahtunut yhteistyönä alan asiantuntijoiden kanssa Suomen Betoniyhdistys ry:n johdolla. Tämän työn tuloksena ilmestyi alkuvuodesta 1981 "Betonipäällysteet, väliaikaiset ohjeet" julkaisu by 18. Kuluvaan kevään aikana on käynnistynyt jatkotyö varsinaisen suunnittelu ja rakentamishojeiston valmistamiseksi.

Vanhojen betoniteiden (Ylikylä - Parainen, Kehä III ja Palojärvi - Olkkala) seurantatutkimuksia jatketaan. Terästeollisuuden jauhettujen kuonien käytöstä betonipäällysteissä on valmistunut esitutkimus (VTT nro 197) ja samasta aiheesta on tilattu jatkotutkimus. Betonipäällysteen kulutuskoeratatutkimus on suunnitteilla. Mikäli Paraisten kaupungin betonikatuhanke toteutuu (n. 2 km, mahdollisesti jo v. 1981), tilataneen sen rakentamisesta työtapatutkimus.

Jos betoni tien päällysteenä osoittautuu taloudelliseksi asfalttiin verrattuna, syntyy tarpeita tehdä betonipäällysteitä edelläkuvatun ohjelman ulkopuolella myös muiden rakennuttajien kuten kuntien toimesta. Lisääntyvä betonirakentaminen voisi myös näin lisätä alalla tarpeellista urakkakilpailua, joka on edellä kaavailtu sellaiseksi, että se turvaisi vain yhden riittävän korkeatasoisen kaluston hankinnan ja työllistämisen.

6. Jatkotoimenpiteet

Selvityksen perusteella 3-vuotisjaksolla 1983 - 85 löytyy betonipäällystämiseen sopivia kohteita yhteensä n. 52 km Näiden päällystäminen betonilla takaisi arvion mukaan riittävän työmäärän yhden päällystekaluston hankinnalle ottaen huomioon myös muiden rakennuttajien mahdolliset betonipäällystetyöt.

Betonipäällysteen tekeminen vaatisi 20 - 40 mmk:n lisäinvestoinnin rakennusvaiheessa e.m. 3-vuotisjaksona. Suurin osa tästä lisärahoituksesta koskisi Uudenmaan ja Hämeen piirejä. Hämeen piirin lisärahoituksen tarve 9 - 16 mmk jakautuisi melko tasaisesti 3-vuotisjaksolle, kun taas Uudenmaan piirin tarve 10 - 20 mmk keskittyy vuodelle 1985, mikä johtuu kokonaan moottoriliikennetien Hki - Lahti välin Mäntsälä P - Hämeen piirin raja päällystämisestä.

Betonipäällystekohteiden lisärahoitus edellyttää joko tienpidon rahoitusta lisättäväksi vastaavalla summalla tai hankkeiden toteuttamista suunniteltujen rahoituspuitteiden mukaisesti siirtämällä vastaavasti muita hankkeita.

Taloudellisuustarkastelun perusteella voitiin todeta, ettei 3-vuotisjakson 1983 - 85 kohteiden asfaltti- tai betonipäällystämisen keskinäistä taloudellista paremmuutta voida laskelmin kiistatta osoittaa johtuen monista epävarmuustekijöistä.

Jotta betonipäällysteen rakentamisesta sekä päällysteen liikenteellisistä ja rakenteellisista ominaisuuksista saataisiin lisäkokemuksia sekä tarkempaa kustannustietoa, ehdotetaan betoniohjelman mahdollisessa toteuttamisessa edettävän seuraavasti:

1. Tehdään 3-vuotisjakson 1983 - 85 kuuluvien hankkeiden osalta ehdollinen päätös, jonka mukaan varaudutaan hankkeiden toteuttamisessa betonipäällysteeseen. Päätös tulisi tehdä viimeistään syksyllä 1981, jotta mahdollinen betonipäällyste voidaan ottaa huomioon kohteissa, joiden rakentaminen alkaa ennen lopullista päällystevalintaa. Tällöin olisi myös käytettävissä Lahden ohikulkutien

urakkaosan III betonipäällystevaihtoehdon urakkakyselyn tulokset.

2. Lopullista päätöksentekoa varten pyydetään v. 1982 urakkatarjouspyynnöt e.m. 3-vuotisjakson kohteiden betonipäällysteen tekemisestä yhtenä urakkana. Tarjousten perusteella päätetään lopullisesti tämän betonitieohjelman toteuttamisesta. Jos betonipäällystevaihtoehto valitaan, ratkaistaan tarjousten perusteella myös työn suorittaja.
3. Jos vuoden 1982 urakkatarjousten perusteella ei päätetä toteuttaa esitettyä betonitieohjelmaa, luovutaan hankkeesta toistaiseksi. Seuraava mahdollinen tarkastelujakso olisi vv. 1985 - 87, jolle ajalle laadittaisiin uusi ohjelma. Tämän ohjelman toteuttamisesta tulisi päättää v. 1983, koska useiden vv. 1985 - 87 päällystettävien kohteiden rakentaminen alkaa jo v. 1984.

TVH jatkaa yhteistyötä VTT:n ja muiden alan asiantuntijoiden kanssa betonipäällysteen suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapito-ohjeiston kehittämiseksi sekä tarvittavien tutkimusten suorittamiseksi.

MAHDOLLISET BETONITIEKOhteET vv. 1983 - 86

Piiri	Hanke nro	Hankkeen nimi	Betoni-päällysteyteen pituus km	Poikki-leikkaus	KVL ajon/vrk	Hankkeen kustannusarvio		Kustannusero			Päällystystyön ajoittuminen km			
						Mmk	Trind.305	Pääll. rak. x)	Alus rak.	YHT. x)	1983	1984	1985	1986
						Asf	Bet. x)							
U	01177	M5 Mäntsälä P - Levanto, Mäntsälä	13,1	12,5/7,5	5000		62,7	5,0		5,0				13,1
							65,0	7,3	7,3					
	01177	M5, Levanto - Viljaniemi, Orimattila, Mäntsälä	13,8	12,5/7,5	5000		73,1	5,3		5,3				
							75,4	7,7	7,7					
	Yht.	26,9			125,4	135,8	10,3		10,3			13,8	13,1	
							140,4		15,0					
							145,1		19,7					
T	01282	Porin läntinen ohikulkutie, Pori	5,0	10/7	5000		54,8	1,5		1,5				
							55,5	2,2	2,2					
						53,3	56,2	2,9	2,9					5,0
H	04031	Vt12 Uudenkylän kohdalla, Nastola	5,1	10/7	4500-		19,0	1,8		2,1				
					7800	16,9	20,6	3,4	0,3	3,7		5,1		
	04031	Vt12 Villähde - Nastola I, Nastola	2,6	12,5/7,5	7300		17,0	1,4		1,5				
							17,7	2,1	2,2					
			1,3	10/7		15,5	18,3	2,7	0,1	2,8	3,9			
	04145	M5, Upr - Renkomäki Hollola, Lahti	6,9	12,5/7,5	6000		39,3	2,7		2,7				
						40,5	3,9	3,9						
					6000	36,6	41,7	5,1	5,1			6,9		
04132	Mt Alasjärvi - Suorama, Tampere, Kangasala	6,0	10,5/7,5	5000-		22,5	2,0		2,0					
				10000	20,5	24,5	4,0	4,0						
														6,0
04019	Mt Lentoaseman mt-Lakalaiva, Pirkkala T:re	5,2	12,5/7,5	11000		42,2	2,2		2,2					
						43,2	3,2	3,2						
						40,0	44,3	4,3	4,3	5,2				
		Yht.	27,1			129,5	140,0	10,1	0,4	10,5	9,1	5,1	6,9	6,0
							144,7	14,8	15,2					
							149,4	19,5	19,9					

MAHDOLLISET BETONITIEKOHTEET vv. 1983 - 86

Piiri	Hanke nro	Hankkeen nimi	Betonipäällysteosuuden pituus km	Poikki-leikkaus	KVL ajon/vrk	Hankkeen kustannusarvio		Kustannusero			Päällystystyön ajoittuminen km				
						Mmk	Trind.305	Pääll. rak. x)	Alus rak.	YHT. x)	1983	1984	1985	1986	
						Asf	Bet. x)								
M	06063	Vt5 välillä Tikkala-Pitkäjärvi, Mikkelin mlk Mikkeli	5,8	10/7	5000- 8000		24,2 25,1 25,9	1,9 2,8 3,6		0,1	2,0 2,9 3,7				5,8
P-K	07052	Vt17 välillä Ylämylly - Noljaakka, Liperi	3,8	10/7	5000	11,1	12,5 13,1 13,7	1,3 1,9 2,5		0,1	1,4 2,0 2,6			3,8	
O	12044	Vt4, Kempele - Kiviniemi, Kempele, Oulu	8,1	12,5/7,5	9500	36,6	40,5 41,9 43,3	3,1 4,5 5,9		0,8	3,9 5,3 6,7				8,1
Kokomaa			76,7				378,1 420,4 433,6	29,4 42,4 55,4	1,4		30,8 43,8 56,8	9,1	5,0	24,4	38,1
												38,5		67,7	

x) Betonipäällysteen m²-hinta
 60 mk/m²
 80 -"-
 100 -"-

BETONIPÄÄLLYSTEKOHTEET,
HANKETARKASTELU

Piiri	Hanke	Tarkastelu
U	Vt3 Vantaan- koski Keimola, Vantaa	Hanke käsittää nykyisen tien nelikaistaistami- sen Kehä III:n pohjoispuolelta Keimolan huol- toaseman kohdalle. Tästä eteenpäin rakennet- tisiin uutta 2-ajorataista tietä Klaukkalan liittymään asti. Osuuden poikkileikkaus on 2 x 11/7 ja kokonaispituus 7,0 km. 2-ajoratai- sesta uudesta tieosasta suurin osa sijaitsee alueella, jossa betonipäällyste ei vaikeiden pohjaolosuhteiden vuoksi tule kysymykseen. Betonipäällysteelle sopivia osuuksia jäisi näinollen lyhyehkö 2-ajoratainen osuus sekä uusi nykyisen tien viereen tehtävä 2.ajorata. Ei sovellu betonitiekohdeksi.
	M7 Rita-Kosken- kylä, Porvoon mlk, Pernaja	Hanke käsittää 18 km pitkän mol-jakson Porvoon itäpuolelta Ritasta - Koskenkylään. Osuudella on paljon syviä osittain sivukaltevia pehmeik- köjä. Tyypillisimmät pohjanvahvistustavat ovat osittainen massanvaihto ja pohjaantäyttö sekä varsinkin tiejakson loppuosuudella pengerpaa- lutus. Ratkaisut painumien suhteen on suunnitel- tu siten, että niiden suuruus ja niistä ai- heutuvat kulmamutokset vastaavat tien luokkaa. Koska kuitenkin syvien ja osittain sivukalte- vien pehmeikköosuuksien rakentamiseen liittyy riskitekijöitä, joista saattaa aiheutua haital- lisia jälkipainumia, ei kohdetta esitetä be- tonitiehjelmaan.
	M5, Mäntsälä P- Levanto-Vilja- niemi, Mäntsälä, Orimattila	Hanke käsittää Uudenmaan piirin osuudella n. 27 km:n pituisen mol-osuuden. Osuudella ei esiinny syviä pehmeikköjä Sakarasuon kohtaa lukuunotta- matta, jossa tie on perustettu paalulaatalle. Matalat pehmeikköosuudet on ratkaistu etupäässä

Piiri	Hanke	Tarkastelu
		<p>massanvaihdolla ja pohjaantäytöllä. Tulevat painumat syntyvät suurimmaksi osaksi työn aikana, mikäli suunnitelmaa työn aikana tarkoin noudatetaan. Yleisin suunniteltu painuma-aika on 1,5 v. Routiville kohdille on jo asfaltti-vaihtoehdossa suunniteltu maalaatikkorakenteet. Hanke soveltuu näinollen suunnitellun alusrakenteen osalta sellaisenaan betonitiekohteeksi.</p> <p>Moottoriliikennetien poikkileikkausta suunniteltaessa betonitievaihtoehdossa tulisi periaatteessa ottaa huomioon ajoradan sivusiirtymätien täydentyessä moottoritieksi. Tällöin ajorata siirtyy piennarleveyksien muutosten johdosta 0,5 m keskisarkaan päin. Jotta ajorata olisi sekä mol- ja mo-vaiheessa symmetrisesti pituussaumoihin nähden tulee kohteet suunnitella joko siten, että</p> <ul style="list-style-type: none"> - mol-vaihe toteutetaan poikkileikkauksen 13,5/7,5 mukaisesti piennarleveyksien ollessa 3,0 ja 2,5 m - tai toteutetaan mol-vaihe 12,5/7,5 poikkileikkauksen mukaisesti, mutta varaudutaan tulevan ulkopientareen levitykseen (esim. sillat) ja luiskien uusimiseen. <p>Ko. M5:n osuus voidaan kuitenkin toteuttaa betonivaihtoehdossa poikkileikkauksen 12,5/7,5 mukaisesti siten, ettei varauduta tulevaan levitykseen, koska M5:n täydentyminen mo-tieksi ko.osuudella ei ole näköpiirissä betonipäällysteen taloudellisen käyttöiän aikana.</p>
T	Porin läntinen ohikulkutie, Pori	<p>Hanke käsittää 5 km:n pituisen betonipäällysteelle kelvollisen osuuden. Poikkileikkaus on 10/7 ja päällysrakenneluokka 2. Osuudesta on n. 800 m siltoja.</p> <p>Tie rakennetaan penkereelle koko pituudeltaan.</p>

Piiri	Hanke	Tarkastelu
		<p>Kohde sijaitsee savikolla, jonka päällä on n. 1-2 m:n hiekkakerros. Siltojen korkeat tulo- ja välipenkereet on suunniteltu paalutettaviksi. Muualla on tien taseus viety mahdollisimman alas ja penkereet suunniteltu ilman pohjanvahvistusta. 10 - 15 vuoden painumiksi on arvioitu näillä osuuksilla 10 - 20 cm, josta osa toteutuu jo työn aikana.</p> <p>Soveltuu betonitiekohteeksi.</p>
	Naantali-Raisio- Turku, Naantali Raisio	<p>Hankkeesta laadittu tieverkollinen selvitys. Turun kaupungin toimesta laaditaan vielä lisäselvityksiä. Päätös jatkosuunnitteluun saataneen syksyllä 1982. Hankkeen toteutus voisi tien osalta alkaa aikaisintaan 1985 ja päällystystyöt jäisivät näin ollen tarkastelujakson (vv. 1983 - 86) ulkopuolelle. Hankkeen kelpoisuutta betonitiekohteeksi ei e.m. syistä ole tarkemmin selvitetty.</p>
	Vt1 Ylikylä - Skanssinmäki, Turku, Kaarina	<p>Ainoa ohjelmaan esitetty uudelleen päällystyskohde. Piirin laskelmien mukaan maksaisi seuraavan päällysteen uusiminen (7 m leveä MPK) 0,8 mmk, kun taas betonipäällyste maksaisi 5,8 mmk. Aikaisemman yleisselvityksen mukaan uudelleen päällystäminen betonilla ei ole taloudellisesti kannattavaa. Ko. hankkeesta tulisi betonipäällystevaihtoehdossa selvittää ainakin seuraavat kysymykset ja toimenpiteiden kustannukset</p> <ul style="list-style-type: none"> - liikennevaloilmalaitteiden toimivuus - siltojen päällystys (reunatuki) - kaiteiden nostotarve - piennartäytöt - keskisaran ja tien luiskien täytöt ja uudelleen verhoilu - vaikutukset jalustojen korkeusasemaan - liittymien päällystystyöt

Piiri	Hanke	Tarkastelu
		<p>Uudelleen päällystyskohteita ei esitetä ohjelmaan, vaan toimenpiteen vaikutukset ja taloudellisuus tarkastellaan erillisenä asiana.</p>
H	Vt12 Uudenky- län kohdalla, Nastola	<p>Hanke soveltuu melkein koko pituudeltaan (n. 5 km) betonitiekohdeeksi. Tien poikkileikkaus on 10/7 ja osuudella on kaksi pääsuunnassa kanavoitua tasoliittymää. Varsinaisia pehmeikkökohtia osuudella ei ole. Sen sijaan osuuden routivat leikkauskohdat sekä kohdat, joissa tie on matalalla penkereellä tulee betonitievaihtoehdossa suunnitella maalaatikoratkaisuna.</p>
	Vt12 Villähde- Nastola I,	<p>Hanke käsittää 2,6 km:n pituisen 12,5/7,5 m oikosuunnassa poikkileikkauksen ja 1,3 km:n pituisen 10/7 poikkileikkauksisen osuuden. Ajoradan kavennus tapahtuu tulevan Nastola I:n eritasoliittymän kohdalla. Kun aikanaan moottoriliikennetien rakentamista jatketaan eritasoliittymän kohdalta itään, joudutaan erkanemiskohdalta ja ramppien liittymien kohdalta betonipäällystettä osittain purkamaan. Koska jatkorakentaminen näillä näkymin tapahtuisi aikaisintaan 90-luvulla voidaan koko osuus yhteensä 3,9 km päällystää tässä vaiheessa betonilla.</p> <p>Alusrakenteen osalta ei betonipäällystevaihtoehto aiheuta painumien tai roudan suhteen lisätoimenpiteitä. Ainoastaan pengermateriaalin laatuun tulee kiinnittää huomiota, eikä käytä olosuhdeherkkiä materiaaleja, jos työ tehdään talvella tai märkänä vuodenaikana. Routimattoman pengermateriaalin käyttö aiheuttaa n. 3 - 4 km:n lisäkuljetuksen.</p> <p>Soveltuu betonitiekohdeeksi.</p>

Piiri	Hanke	Tarkastelu
	M315, Myllypohja - Holma, Lahti	Tiejakso on osa Lahden ohikulkutietä. Tämän suhteen on tehty aiemmin päätös vaihtoehtoisen betonitiesuunnitelman laatimisesta sekä vaihtoehtoisten kokonaisurakkatarjousten pyytämisestä. Urakkatarjoukset on tarkoitus pyytää kesällä 81 ja työt käynnistyvät valitun vaihtoehdon pohjalta sykyllä 81. Hanke ei kuulu näin ollen laadittavaan betonitieohjelmaan.
	M5 Upr-Renkämäki, Hollola, Lahti	N. 6,9 km pituinen mol-osuus soveltuu betonitiekohteeksi samoin edellytyksin kuin Uudenmaan piirin tästä etelään Mäntsälä P:hen ulottuvan osuuden yhteydessä on mainittu.
	Mt Alasjärvi - Suorama Tampere, Kangasala	Hankkeesta on laadittu yleissuunnitelma ja tie- ja rakennussuunnitelman laatiminen on alkamassa. Jatkosuunnittelun pohjana on vielä kaksi linjavaihtoehtoa. Maaperän suhteen nämä eivät paljon eroa toisistaan. Betonitieosuudeksi soveltuisi 6 km:n pitkä 10,5/7,5 - poikkileikkauksinen osuus. Osuudella ei sijaitse syviä pehmeikköjä, vaan selvittää matalilla massanvaihdolla molemmissa päällystevaihtoehdoissa. Routaa vastaan tulisi varsinkin betonitievaihtoehdossa suunnitella tasausviivan asema siten, että tie olisi mahd. pengervoittoista. Matalilla pengerosuuksilla ja routivissa leikkauksissa tulee käyttää maalaatikkoratkaisua. Soveltuu betonitiekohteeksi.
	Mt Lentoeseman mt - Lakalaiva, Pirkkala - Tampere	Tien poikkileikkaus on 12,5/7,5 ja esitetty pituus 6,6 km. Hankkeesta soveltuu kuitenkin betonitiekohteeksi väli Pirkkalan eritasoliittymä - Sarankulman eritasoliittymä, n. 5 km:n osuus. Sarankulmasta itään tie sijaitsee syvän pehmeikön kohdalla ja ajorata "vaihtaa puolta" vaiherakentamisesta johtuen. Tie kulkee osittain kalliroleikkauksessa ja pengerosuudettehdään tästä saatavasta louheesta. Mikäli tie toteutetaan betonitienä riittää toimenpiteen päällysrakenteen vaihto.

Piiri	Hanke	Tarkastelu
M	<p>Vt5 välillä Tikkala-Pitkä- järvi ja Pitkä- järvi-Asema. Mikkeli, Mik- kelin mlk.</p>	<p>Tien poikkileikkaus on 10/7 ja esitetty kokonais- pituus 9,8 km. Tiejaksosta Pitkäjärvi - Asema on jo väli Kaihun eritasoliittymä - Asema rakenteilla. Tästä työt jatkuvat välittömästi hieman etelämmäksi Sammonkatuun asti. Tästä etelään päin toteutetaan väli Sammonkatu - Pitkäjärvi - Tikkala yhtäjaksoisena. Tästä so- veltuu betonitiekohteeksi 5,8 km:n osuus.</p> <p>Maaleikkausosuudet ovat routivia, jolloin betonipäällystevaihtoehdossa tulee käyttää maalaatikkoratkaisua. Pehmeikkökohtien rat- kaisut, (pohjaantäyttö) eivät eroa eri päällys- teillä.</p> <p>Tikkalasta etelään suunnitellusta tielinjasta on vielä esillä kaksi vaihtoehtoa, mikä saattaa muuttaa tien asemaa Tikkalassa. Maaperässä ei kuitenkaan tapahdu oleellisia muutoksia. Soveltuu betonitiekohteeksi.</p>
P-K	<p>Vt6 välillä Siilainen - Karjalankatu, Joensuu</p> <p>V17 välillä Ylämylly-Noljak- kala, Liperi</p>	<p>Hanke käsittäisi kahtena eri vuonna päällys- tettävät alle kilometrin pituiset osuudet. Eivät sovellu betonitiekohteiksi lyhytensä vuoksi.</p> <p>Hanke käsittää vajaan 4 km:n pituisen 10/7 - poikkileikkauksisen osuuden. Osuudelle on suunniteltu kolme pääsuunnassa kanavoitua taso- liittymää. Tie sijaitsee pääosin hiekkakankaal- la. Pariin routivaan maaleikkauskohtaan tulee betnipäällystevaihtoehdossa suunnitella maa- laatikkoratkaisut. Lyhyen ja matalan pehmeik- köosuuden rakentamisessa ei ole eroa eri pääl- lystetyypeillä.</p> <p>Soveltuu betonitiekohteeksi.</p>

Piiri	Hanke	Tarkastelu
Ku	<p>Vt5, Huruslahden ympäristön tiejärjestelyt (rampit, Jäppilän mt nro 453, kadut, Varkaus</p> <p>Vt5, Leväsen eritasoliittymä, Rauhalahdenkatu, Kuopio</p>	<p>Hanke sisältää lyhyitä alle kilometrin pituisia kohteita, joista enin osa on muuttuva poikkileikkauksista tasoliittymistä ja rampien liittymisistä johtuen.</p> <p>Ei sovellu betonitiekokteeksi.</p> <p>Hanke käsittäisi pääasiassa ramppien päällystämisen (1,8 km). Liittymäjärjestelyistä johtuen puolet pituudesta on kuitenkin muuttuvapoikkileikkauksista. Lyhyen (500 m) Rauhalahden kadun osuuden kustannuksista vastansee Kuopion kaupunki. Ei sovellu betonitiekokteeksi.</p>
K-S	<p>Vt4 parantaminen välillä Lohikoskentie-Löylyjoki, Jyväskylä</p>	<p>Kohteen kokonaispituus on 1,2 km, josta osa siltana. Ei lyhyytensä puolesta sovi betonitiekokteeksi.</p>
O	<p>Mt 8155, Eteläsatamantie, Oulu</p>	<p>Hanke käsittää 3,2 km:n pituisen osuuden, josta n. puolet muuttuvapoikkileikkauksista tasoliittymistä johtuen. Liittymiin tulee varaukset liikennevaloja varten.</p> <p>Työt ratapihan ylittävän Äimäraution ylikulksillan rakentamiseksi on esitetty alkavaksi jo 1981 kesällä. Silta valmistuisi v. 1982 kesällä.</p> <p>Varsinaisia pehmeikköjä ei osuudella ole. Routaa vastaan jouduttaisiin betonitievaihtoehdossa suunnittelemaan pitempiä maalaatikko-osuuksia.</p> <p>Koska rakentaminen alkanee jo osittain kuluvana vuonna, jäisi betonipäällysteosuudeksi vajaa</p>

Piiri	Hanke	Tarkastelu
	Vt4, Kempele - Kiviniemi, Kempele, Oulu	<p>3 km:n pituinen osuus, josta n. puolet muuttuva-poikkileikkauksista. Toinen pitempi samalle vuodelle suunniteltu päällystekohde sijaitsee Nastolassa.</p> <p>Ei sovellu betonitiekohdeksi.</p> <p>Hanke käsittää 8,1 km:n pituisen moottoriliikennetieosuuden. Yleissuunnitelma on valmis ja ja tie- ja rakennussuunnittelu käynnistymässä.</p> <p>Osuudella ei ole varsinaisia pehmeikköjä paitsi aivan Kiviniemen puoleisessa päässä. Pohjanvahvistusratkaisu olisi kuitenkin sama astalitti- ja betonipäällystevaihtoehdoissa.</p> <p>Suunniteltu tien taso on lähellä routivaa maanpintaa ja pohjavesi on lähellä. Matalat pengerosuudet ja routivat leikkauskohdat tulee betonipäällystevaihtoehdossa suunnitella maalaatikkoratkaisuna.</p> <p>Muuten hanke soveltuu betonitiekohdeksi.</p>
L	Vt21, Röyttänliittymä - rautatien alikulku, Tornio	<p>Hanke käsittää nykyisen tien nelikaistaistamisen 1,8 km:n matkalla.</p> <p>Ei sovellu lyhytensä ja muista kohteista etäisen sijaintinsa puolesta betonitiekohdeksi.</p>

Hankkeissa, joissa on rakennussuunnitelma jo valmis tai valmistumassa, joudutaan betonitievaihtoehdossa hanketarkastelujen yhteydessä mainittujen alusrakennemuutosten lisäksi tekemään seuraavat lisä- ja muutostyöt

- päällysrakenteen yläosan massojen tarkistus ja muutokset suunnitelmaan
- kanavoitujen tasoliittymien saumajärjestelyjen suunnittelu
- siltasuunnitelmien tarkistus päällysteen osalta (ajotielaatta).

Betonitieohjelman käsittely. Tiivistelmä

Vaihtoehto 0

Tässä vaiheessa TVH tekee suoraan kielteisen päätöksen (lukuunottamatta Holman yhdystien urakkakäsittelyä) betonitieohjelmasta 83-85. Perusteina

- suurempi rahoitus niukkojen kehysten rajoissa
- taloudellisuus epävarmaa, mahdolliset tuotot vasta pitkän ajan jälkeen
- lopputuloksena tekninen epävarmuus (onnistuminen tien rungon rakentamisessa)

Seuraava mahdollinen ohjelmajakso 85-87.

Vaihtoehto I

Tehdään ehdoton päätös ohjelman 83-85 (tai siitä määrätyn osan) toteuttamisesta taloudellisista tai teknisistä riskeistä välittämättä. Rahoitus hoidetaan vaikutuksista huolimatta.

Vaihtoehto II

Pyritään saamaan hintatietoutta tarjousmenettelyllä. Tehdään raportissa esitetty ehdollinen päätös ohjelmasta 83-85 syksyllä -81, lopullinen päätös tarjousmenettelyn jälkeen -82. Suunnittelun ja rakentamisen lisäkustannukset vähäisiä vaikka ohjelma raukeaisi.

Seuraava mahdollinen ohjelmajakso 85-87.