

VERTAILEVA TYÖNTUTKIMUS ERI TIEHÖYLISTÄ LUMIPOLANTEEN HÖYLÄYKSESSÄ

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kokoluokkaerojen vaikutus höyläyksen kapasiteettiin.

Tutkimus osoitti, ettei ainakaan tutkimuksen aikaisissa olosuhteissa (polanteen kovuus) tiehöylän koolla ollut vaikutusta tasaushöyläyksen kapasiteettiin.

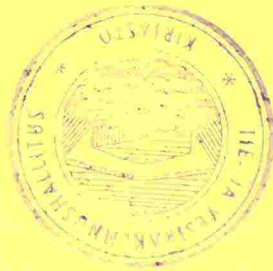
Vertailussa olivat mukana Lokomo AH 172, AH 132, AH 145 sekä Vammass RG 14.

Tutkimus tehtiin Keuruun tiemestaripiirin alueella.

27.4.1977

Jäljentäminen, näyttö ja luovutus
voimalle henkilölle kielletty
TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
Rakentamistalouden toimisto _____

84 0786



316
88

Sisällysluettelo

		Sivu
1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohteet	1
2.1.	Tutkitut tiehöylät	1
2.1.1.	Kone- ja kuljettajatiedot	1
2.2.	Tutkitut työmenetelmät	2
2.2.1.	Polanteen höyläys	2
2.2.1.1.	Rengaspaineen vaikutus renkaiden pito- kykyyn	2
2.2.1.2.	Peruskapasiteettien mittaus	2
2.3.	Tutkitut lisälaitteet	3
2.3.1.	Emälevyn jatke, Lokomo AH-172	3
3.	Tutkimusmenetelmät	3
3.1.	Ajanmittausmenetelmät	3
3.2.	Suoritteiden mittaaminen	3
3.3.	Muitten havaintojen tekeminen	4
4.	Tutkimustulokset	5
4.1.	Polanteen höyläys	5
4.1.1.	Rengaspaineen vaikutus renkaiden pito- kykyyn	5
4.1.2.	Peruskapasiteetit polanteen höyläyksessä	6
4.1.3.	Työleveys polanteen höyläyksessä	7
4.2.	Tutkitut lisälaitteet	8
4.2.1.	Emälevyn jatke	8
4.2.1.1.	Kapasiteetit, leikkausleveys ja -syvyys	8
4.3.	Tiehöyliä ulottuvuuksia	9
5.	Tutkimustulosten tarkastelu	12
5.1.	Polanteen höyläys	12
5.1.1.	Rengaspaineen vaikutus renkaiden pito- kykyyn	12
5.1.2.	Peruskapasiteetit ja työleveys polanteen höyläyksessä	12
5.1.2.1.	Yleistä	12
5.1.2.2.	Konekohtainen tarkastelu	13
5.2.	Lisälaitteen tarkastelu	14
5.3.	Tiehöylän ulottuvuudet	15
6.	Yhteenveto	16
Liite 1	Valokuvat	
Liite 2	Poikkileikkauksia rengaspaine- ja kapasiteet- timittauksista	
Liite 3	Poikkileikkauksia jatkettulla emälevyllä suoritetusta höyläyksestä	

1. Johdanto

Tämä tutkimus on tehty käyttöosaston toimeksiannosta täydentämään aikaisempia höyläyksestä tehtyjä tutkimuksia.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää:

- höylän kokoluokan vaikutus polanteen höyläykseen.
- rengaspaineiden vaikutus renkaiden pitokykyyn.
- jatkeiden käytön edut ja haitat
- terälevyn ulottuvuudet.

Tutkimuksen johto:

Ins. Jorma Lähetkangas TVH/Rrt

Kentällä tapahtuneet mittaukset suorittivat:

Rkm. Aulis Puranen,	TVL:n Keski-Suomen piiri
Rkm. Matti Saarenketo,	TVL:n Keski-Suomen piiri
Rkm. Martti Heikkinen,	TVL:n Keski-Pohjanmaan piiri
Työnjohtaja Esko Similä,	TVL:n Keski-Pohjanmaan piiri

Tutkittujen tiehöyliä kuljettajina toimivat:

Lokomo AH-172, Sulo Jantunen,	TVL:n Keuruun tmp
Lokomo AH-132, Aarni Aaltonen,	TVL:n Kuhmoisten tmp
Lokomo AH-145, Arvi Hakaniemi,	TVL:n Jämsän tmp
Vammas RG 14, Raimo Metso,	TVL:n Keuruun tmp

2. Tutkimuskohteet

2.1. Tutkitut tiehöylät

2.1.1. Kone- ja kuljettajatiedot

Ominaisuus	Kone AH-172	Lokomo AH-132	Lokomo AH-145	Vammas RG 14
Valmistusvuosi	1976	1976	1965	1976
Sarjanumero	1788	1699	1275	174
Työpaino tutk.aikana	16500	13100	14700	13300
Renkaiden kunto	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Liukuesteet	200 kpl/ rengas	200 kpl/ rengas	200 kpl/ rengas	200 kpl/ rengas
Lumiketjut	Ei	Ei	Ei	Ei
Hydrauliikan kunto	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Koneen yleiskunto	Hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Hyvä

Lokomo AH-145:een oli asennettu hydrauliset teränsäätölaitteet ja AH-132:ssa oli karheenlevitin asennettuna paikoilleen.

Kaikki kuljettajat olivat tottuneita, useampivuotisen kokemuksen omaavia tiehöylän kuljettajia.

2.2. Tutkitut työmenetelmät

2.2.1. Polanteen höyläys

Polanteen höyläyksessä käytettiin jo aikaisemmin tutkittuja (edullisimpia) höyläys- ja leikkauskulmia, mitkä on ilmoitettu höyläysoppaassa TVH 2.874/75.

2.2.1.1. Rengaspaineen vaikutus renkaiden pitokykyyn

Rengaspaineen ja renkaiden pitokyvyn välistä riippuvuutta selvitetessä käytettiin eri suuruisia paineita ja höylillä ajettiin tien oikeaa laitaa suorittaen polanteen tasoitushöyläystä. Höyläys suoritettiin muuten normaalina tasoitushöyläyksenä paitsi, että polanteen työstösyvyys piti määräytyä renkaiden pitokyvyn mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että höyläys tapahtui jatkuvasti renkaiden pitokyvyn rajoilla. Vertailu suoritettaisiin saavutetun leikk. syvyyden perusteella. Ajo suoritettiin ykkösvaihteella ja suorituspaikat valittiin siten, ettei mäki- syys ja mutkaisuus päässyt vaikuttamaan saavutettuihin tuloksiin.

2.2.1.2. Peruskapasiteettien mittaus

Peruskapasiteettien mittauksissa höylällä suoritettiin normaalia polanteen tasoitushöyläystä. Terän oton kuljettaja säätö sellaiseksi, että polanteessa olleet kuopat ja raiteet tasoittuivat aivan kuten yleensä tasoitushöyläyksessä. Höyläyksen aikana suoritettiin n. 10-20 kpl kapasiteettimittauksia (km/h), joista

laskettiin keskiarvo ja keskihajonta kuvaamaan tutkitun höylän työsaavutusta. Kapasiteettimittaukset suoritettiin usealla eri vaihteella ajaen ja suorituspaikat valittiin siten, ettei mäkisyys ja mutkaisuus päässyt vaikuttamaan saavutettuihin tuloksiin. Samalla tehtiin havaintoja työleveydestä ja leikkaussyvyydestä.

2.3. Tutkitut lisälaitteet

2.3.1. Emälevyn jatke, Lokomo AH-172

Lokomo AH-172:een ja AH-132:een asennettiin tehtaan valmistama emälevyn profiilin mukaisesti taivutettu jatke, jonka pituus on 1430 mm. Jatke kiinnitetään pulttaamalla emälevyn oikeaan päähän valokuvien n:o 9-10 mukaisesti. Jatkeella + AH-172:lla suoritettiin polanteen tasoitus-höyläystä n. 6,0 metriä leveältä öljysorapäällysteiseltä maantieltä. Höyläyksen aikana suoritettiin työleveys- ja kapasiteettimittauksia (K_1 ja K_3 km/h) kuvaamaan jatkeella saavutetun tehokkuuden lisääntymistä. Turvallisuuksyistä työssä käytettiin etuautoa, mikä varoitti tiellä liikkuvaa yleisöä ylileveästä työkoneesta. AH-132:lla tehtiin lumenpoistohöyläystä ja tarkkailtiin jatkeen soveltuvuutta tähän työhön.

3. Tutkimusmenetelmät

3.1. Ajanmittausmenetelmät

Peruskapasiteettien määrittämisessä mitattiin suoritusajat työntutkimuskellolla 1/100 min. tarkkuudella.

3.2. Suoritteiden mittaaminen

Peruskapasiteettien mittauksissa käytettiin yksikkönä km^1/h , jolloin matkat mitattiin puhelinyölväitä apuna käyttäen.

Leikkaussyvyyden selvittämiseksi tehtiin valokuvan n:o 4 mukainen mittalaite, millä määritettiin 3-5 eri

poikkileikkauksesta polanteen korkeustaso sekä ennen että jälkeen höyläyksen. Mittalaudan jalkojen alta poistettiin polanne päällysteeseen saakka ja mittaus suoritettiin täsmälleen samoista pisteistä molemmilla mittauskerroilla. Lisäksi suoritettiin polanteen suhteellisen kovuuden tarkkailua valokuvien n:o 1-3 mukaisella mittarilla. Mittaus tapahtui siten, että kartiomaiseksi teroitettua teräskuulaa pudotettiin putken sisällä polanteeseen ja luettiin mittarin yläpäässä olevalta asteikolta kuulun saavuttama tunkeuma. Vertailutunkeuma järven jäähän samoissa lämpötiloissa oli 1,5 cm.

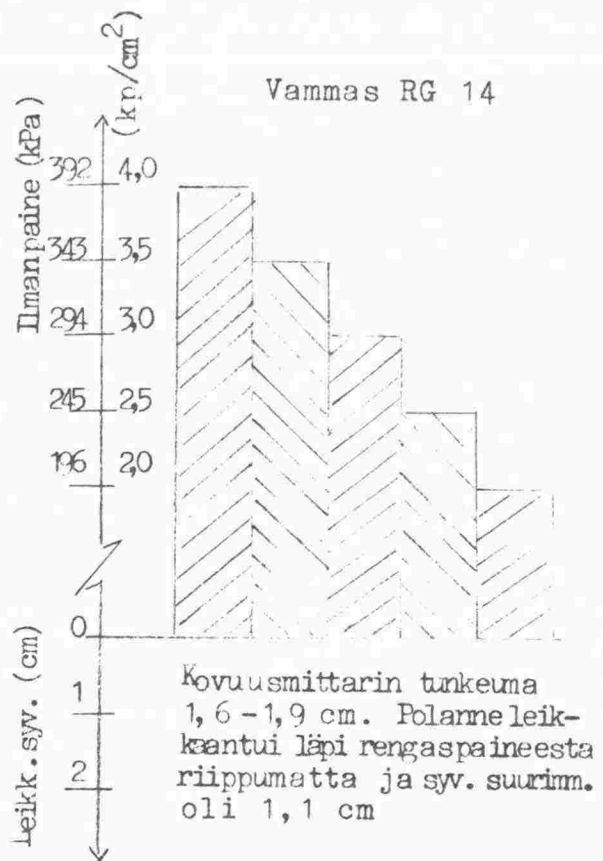
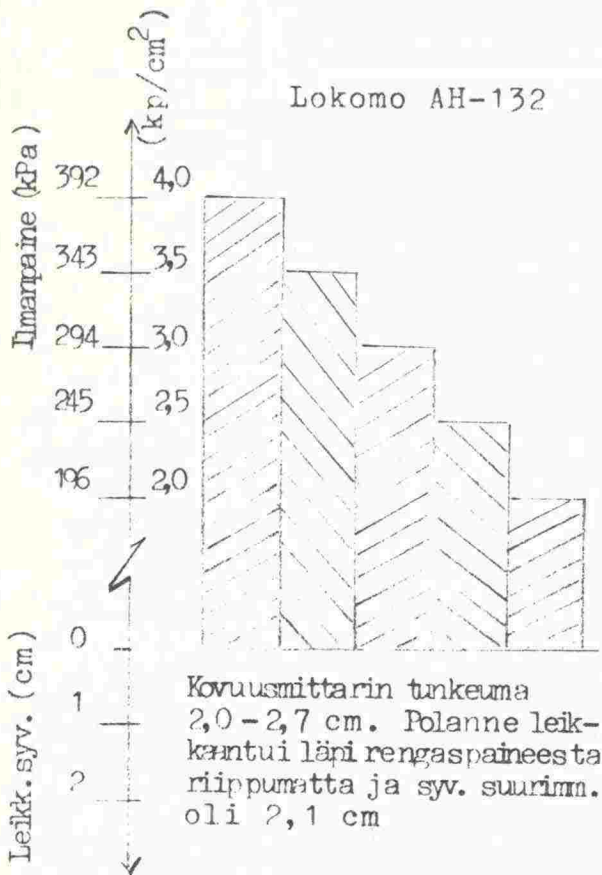
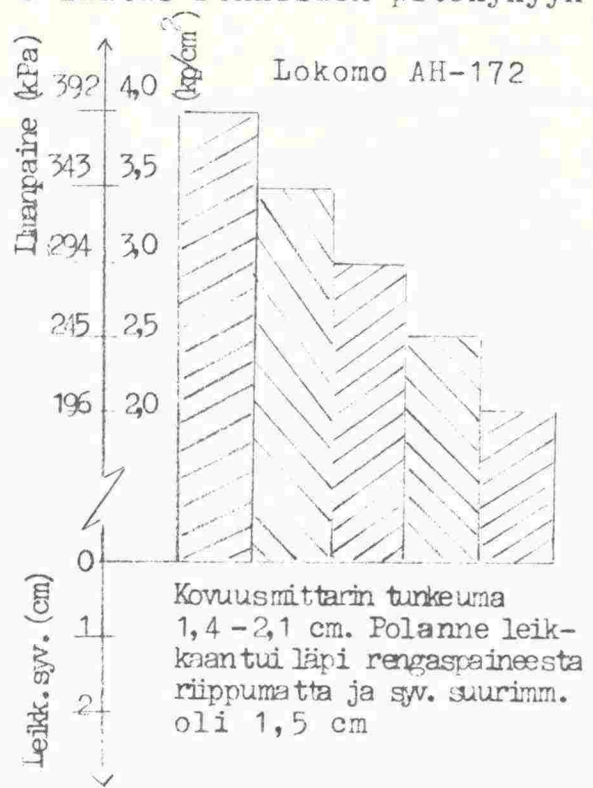
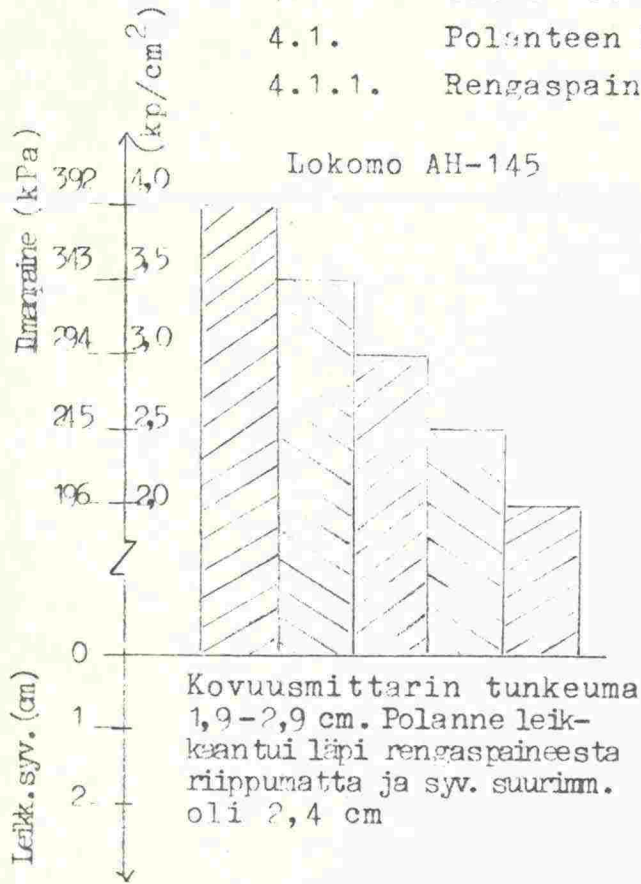
3.3. Muitten havaintojen tekeminen

Rengaspaineen ja renkaiden pitokyvyn välistä riippuvuutta selvitettiin siten, että tiehöylän renkaissa käytettiin eri suuruisia paineita (4,0-3,5-3,0-2,5-2,0 kp/cm²), joilla sitten työstettiin ajotiessä olevaa polannetta, niin voimakkaasti kuin renkaiden pitokyky salli. Jokaisella paineella ajettiin 250 m:n pituinen jakso, mistä otettiin viisi poikkileikkausta ja polanteen kovuustutkimusta edellisessä kohdassa mainituilla laitteilla. Lisäksi tutkimuksen aikana tehtiin havaintoja ja muistiinpanoja sekä otettiin valokuvia ja suoritettiin kuljettajien haastattelua tutkimuksen aikana esille tulleista seikoista.

4. Tutkimustulokset

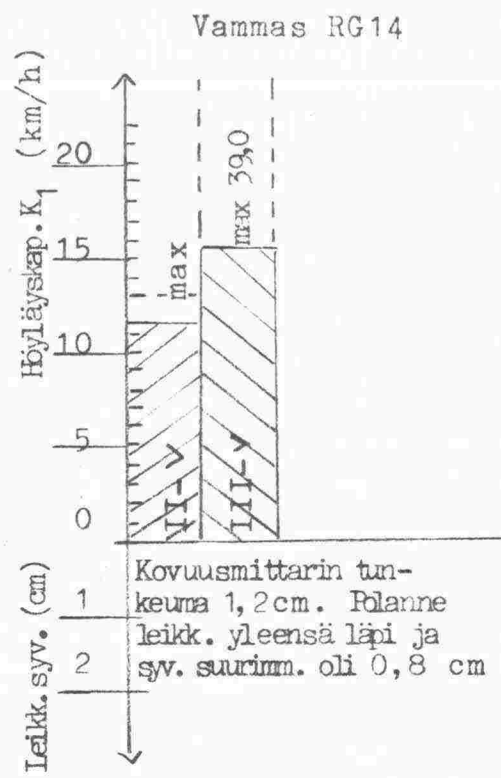
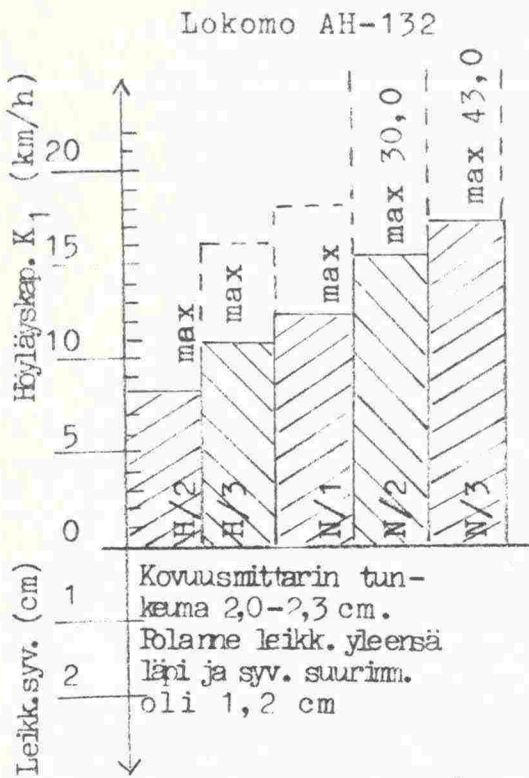
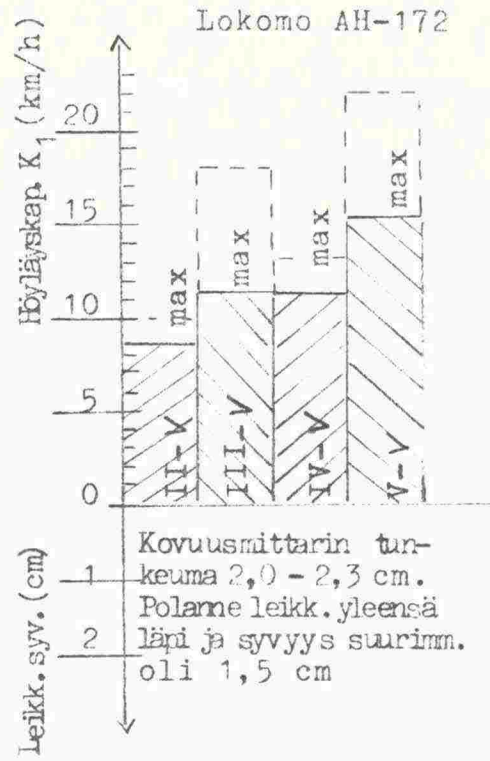
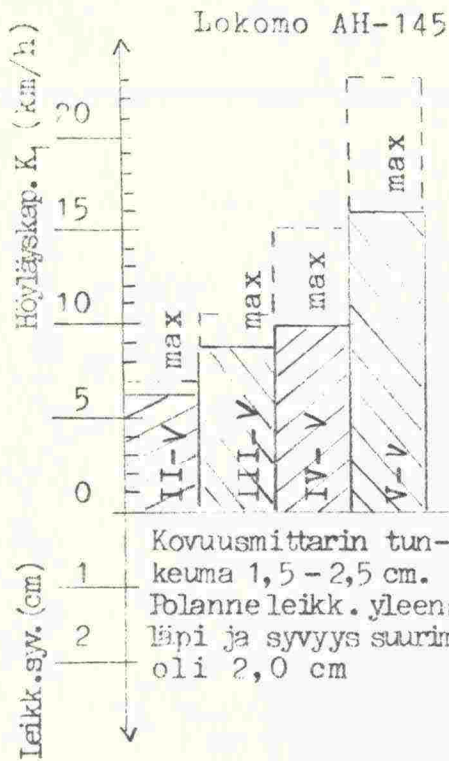
4.1. Polanteen höyläys

4.1.1. Rengaspaineen vaikutus renkaiden pitokykyyn



Kuva 4.1.1./1 Höylissä käytetyt rengaspaineet ja saavutetut leikkaussyvydet sekä kovuusmittarin tunkeuma polanteen höyläyksessä.

4.1.2. Peruskapasiteetit polanteen höyläyksessä



Kuva 4.1.2./1 Höyliä peruskapasiteetit ja leikkaussyvyudet sekä kovuusmittarin tunkeuma eri vaihteilla polanteen tasoituksessa.

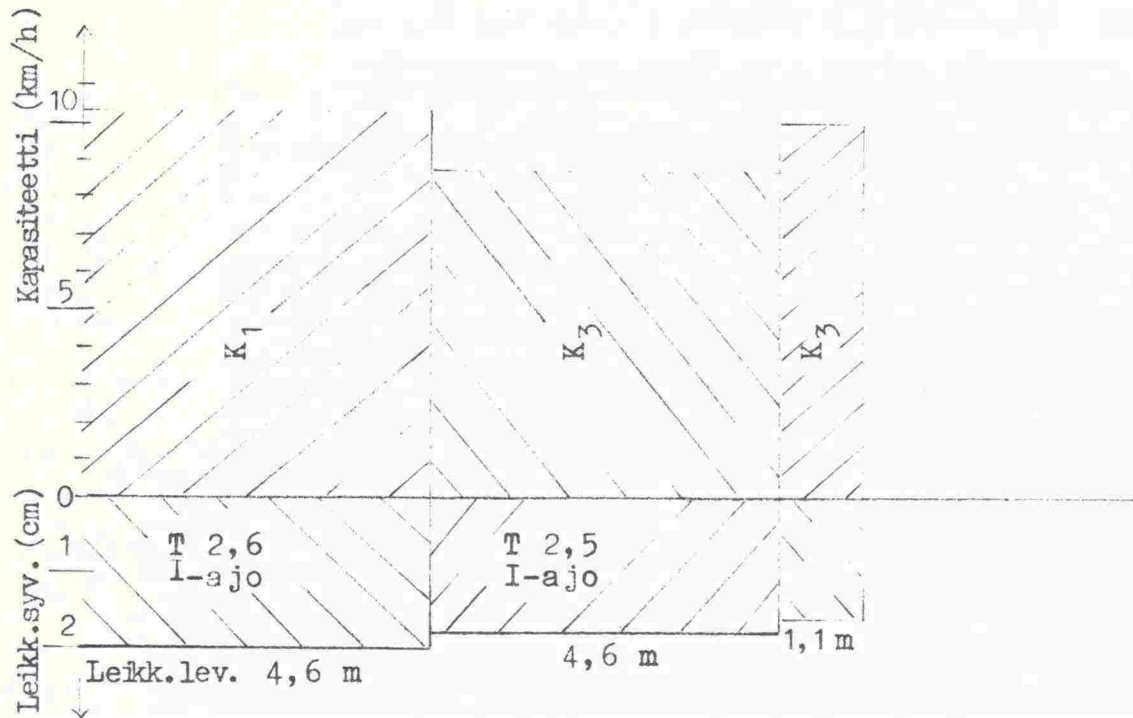
Höylä	AH-145				AH-172				AH-132				RG 14		
	II	III	IV	V	II	III	IV	V	H/2	H/3	N/1	N/2	N/3	II	III
Ajovaihte															
K ₁ (km/h)	6,1	8,8	9,7	15,9	8,5	11,5	11,3	15,2	8,4	11,0	12,4	15,5	17,2	11,6	15,6
max.nop. (km/h)	7,0	10,5	15,0	23,0	10,0	13,0	13,0	22,0	11,0	16,0	18,0	30,0	43,0	13,0	39,0
Keskihajonta S (km/h)	<u>±0,11</u>	<u>±0,64</u>	<u>±0,46</u>	<u>±1,09</u>	<u>±0,34</u>	<u>±0,69</u>	<u>±0,54</u>	<u>±0,72</u>	<u>±0,27</u>	<u>±0,53</u>	<u>±0,70</u>	<u>±0,72</u>	<u>±1,26</u>	<u>±0,71</u>	<u>±2,37</u>

Taulukko 4.1.2./1 Höylien peruskapasiteetit ja max.nopeudet eri vaihteilla sekä mittaustulosten hajonta

4.1.3. Työleveys polanteen höyläyksessä

Tie- ja työleveydestä voidaan todeta, että ne tieosat, millä tutkimuksia suoritettiin, olivat 6,0-6,5 m:n leveyisiä saviorapäällysteisiä teitä ja vastaavasti saavutetut max.työlevyydet 2,8-3,1 m riippumatta käytetystä höylästä tai ajovaihteesta. Tiepintojen muodosta (kupera) johtuen terän päät jäivät ylös leikattavasta polanteesta. Vrt. liitteet 2/1, 2/2, 2/3.

- 4.2. Tutkitut lisälaitteet
 4.2.1. Emälevyn jatke
 4.2.1.1. Kapasiteetit, leikkausleveys ja -syvyys

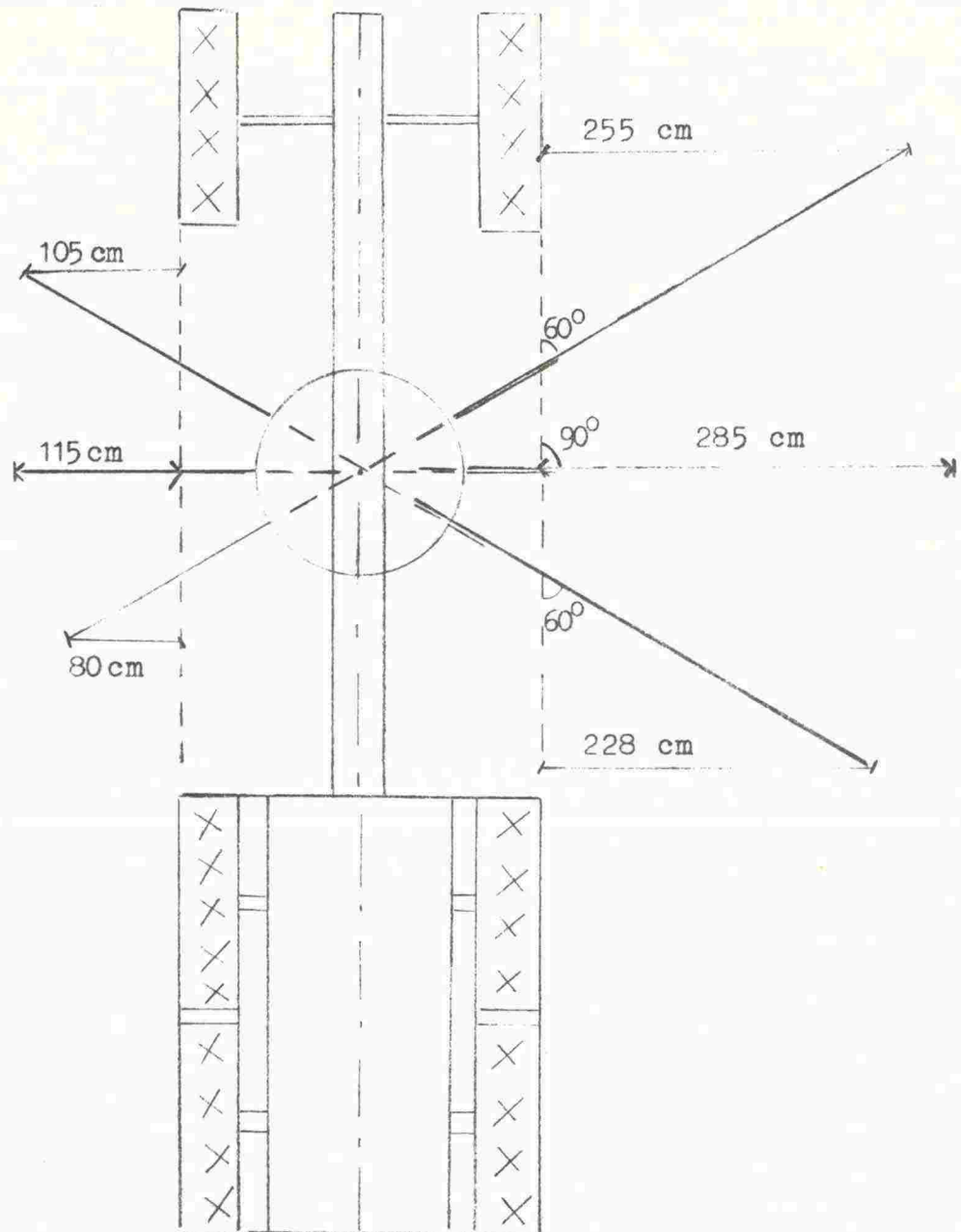


Kuva 4.2.1./1 Lokomo AH-172:een asennetulla emälevyn jatkeella saavutetut kapasiteetit, leikkausleveys ja -syvyys lumipolanteen tasoituksessa. Luku T 2,6-2,5 ilmoittaa kovuusmittarin tunkeumaa senttimetreissä.

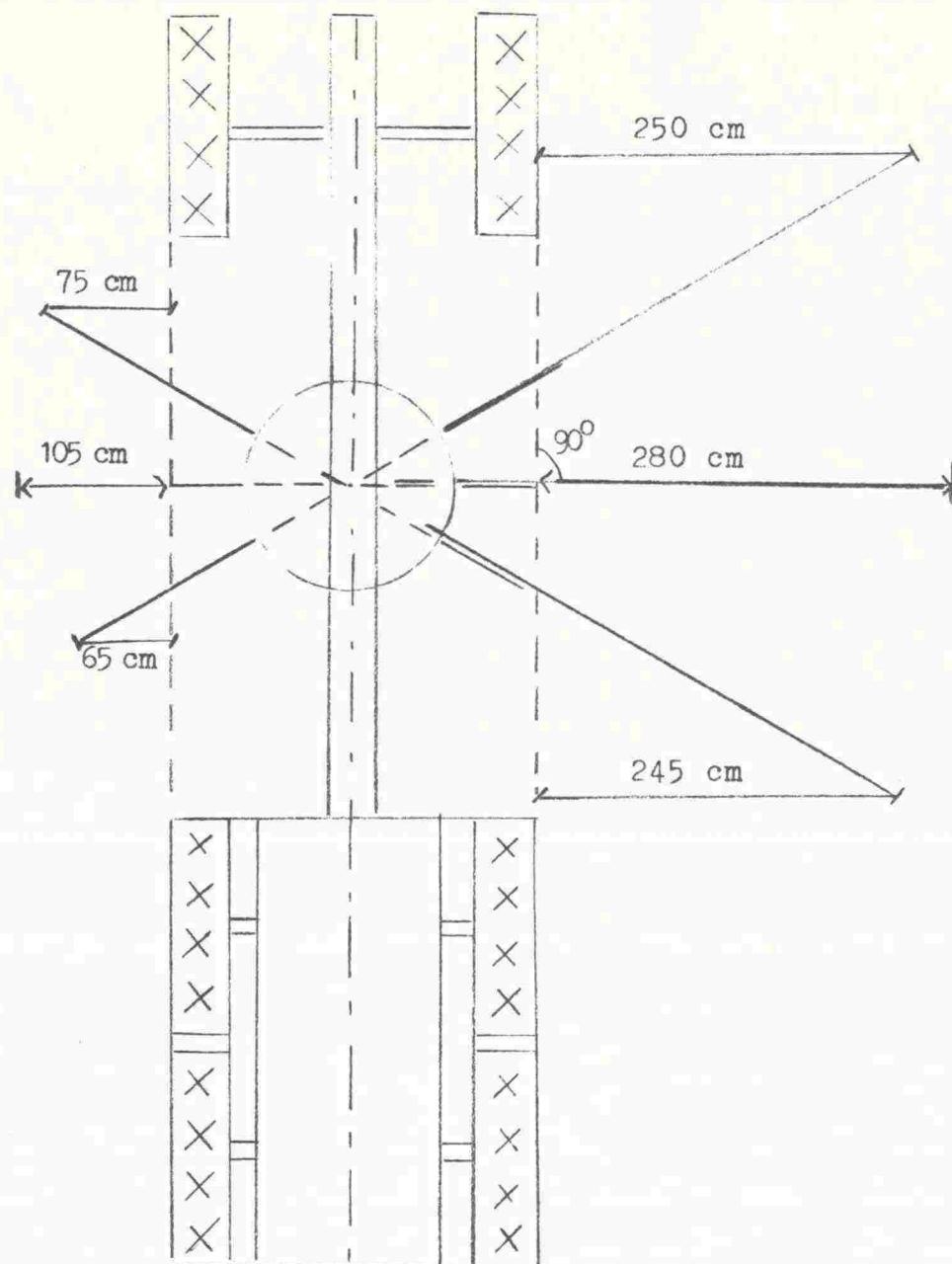
Höylä	Lokomo AH-172	
	I	II
Ajokerta		
K ₁ (km/h)	10,3	-
K ₃ (km/h)	8,7	9,9
Keskihajonta S (km/h)	±1,04	-

Taulukko 4.2.1./1 Höylän kapasiteetit (K₁ ja K₃) ja mitaustulosten hajonta peruskapasiteetin osalta.

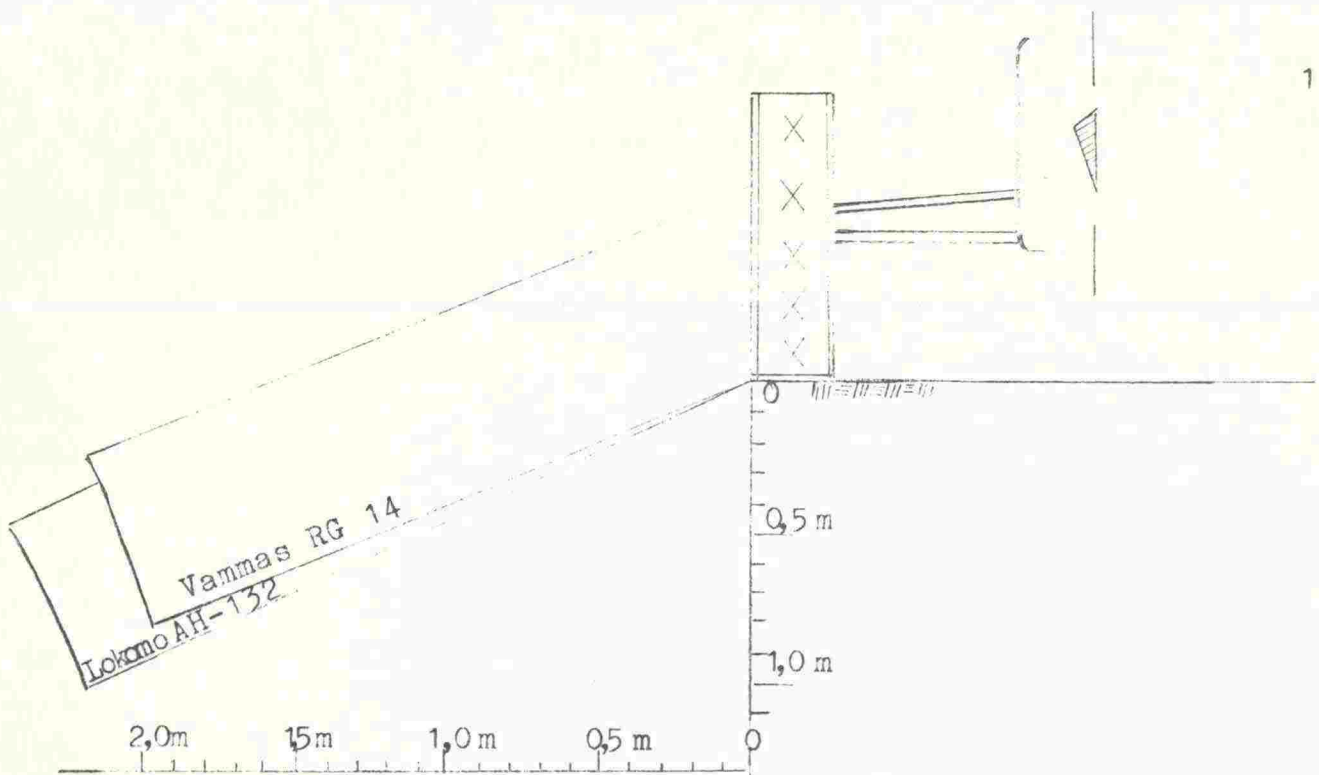
4.3. Tiehöylien ulottuvuuksia



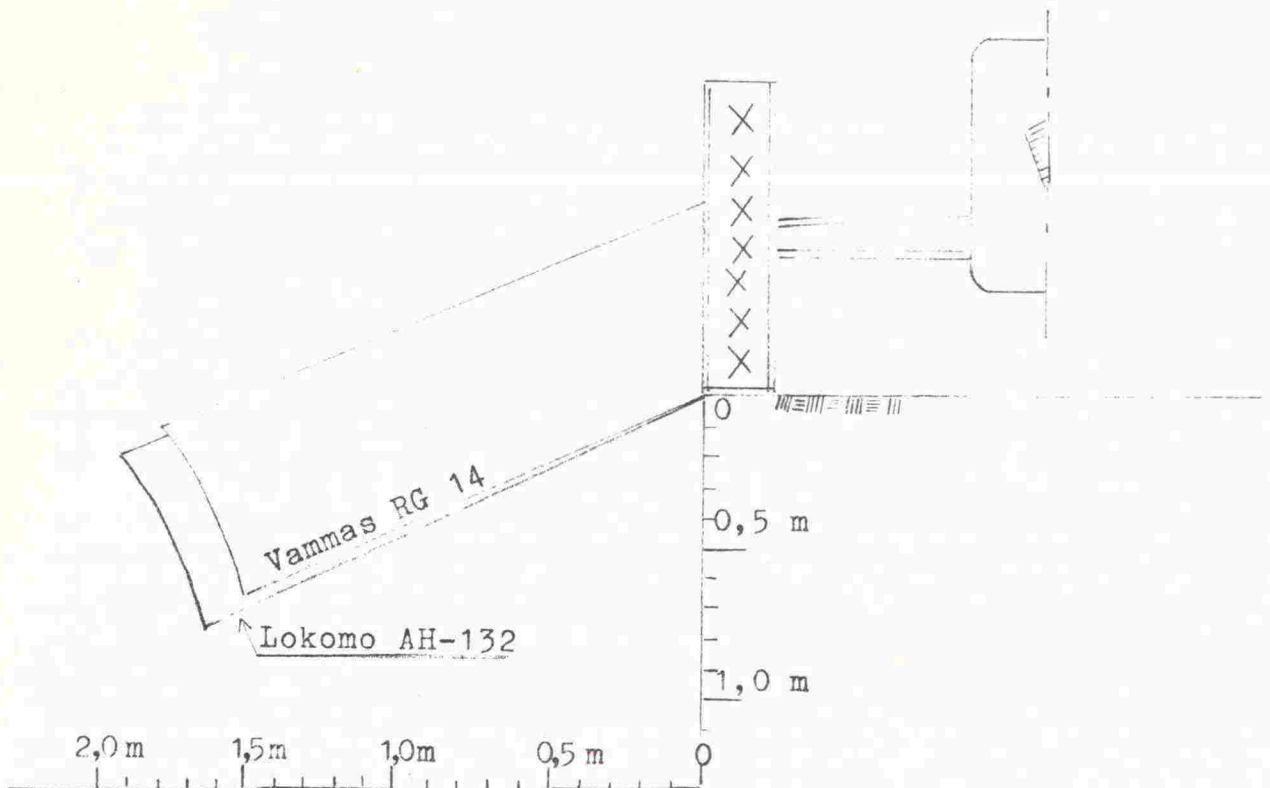
Kuva 4.3./1 Kaaviokuva Lokomo AH-132:n teräulottuvuuksista norm. höyläystasossa 60°:n ja 90°:n höyläyskulmilla



Kuva 4.3./2 Kaaviokuva Vamma RG 14:n teräulottuvuudesta norm. höyläystasossa 60° :n ja 90° :n höyläyskulmilla.



Kuva 4.3./3 Emälevyn ulottuvuus 90° :n höyläyskulmalla ja max.kallistus vaakatasosta alaspäin



Kuva 4.3./4 Emälevyn ulottuvuus 60° :n höyläyskulmalla taakse ja max.kallistus vaakatasosta alaspäin

- 5. Tutkimustulosten tarkastelu
- 5.1. Polanteen höyläys
- 5.1.1. Rengaspaineen vaikutus renkaiden pitokykyyn

Rengaspaineen vaikutusta renkaiden pitokykyyn oli tarkoitus tutkia normaalityössä eli polanteen höyläyksessä vertailemalla saavutettujen lastuamissyvyyksien tuloksia toisiinsa. Samalla pyrittiin vertaamaan höylän kokoluokan vaikutusta lastuamissyvyyteen.

Tutkimuksen tuloksista kuitenkin huomataan, että vertailua ei voitu suorittaa, koska tutkimuksiin käytettävillä tieosilla olevapolanne leikkaantui läpi höylistä ja rengaspaineista riippumatta. Tulos toisaalta antaa selvän kuvan siitä, että talvikunnossapidon tärkein tiehöylällä suoritettava työvaihe eli polanteen tasoitus ei ole enempää riippuva nykyisin käytössä olevien tiehöylien koosta kuin rengaspaineistakaan. Näin voitaneen aika perustellusti väittää, koska ko. tieosat olivat olleet kuukausia höyläämättä nimenomaan tätä tutkimusta varten.

Käytetyistä rengaspaineista voitiin kuitenkin todeta, että alle 3 kp/cm^2 :n paineella alkoi höylissä ilmetä ns. "laukkaamisilmiötä" ja esim. Vammas RG 14:sta ilmiö poistui vasta kun painetta oli $\geq 3,5 \text{ kp/cm}^2$. Todennäköisyyden mukaan rengaspaineiden tulisi olla $> 3,2 \text{ kp/cm}^2$, koska paineilla ei ole vaikutusta norm. työskentelyssä pitokykyyn ja saatujen kokemusten mukaan korkeammilla paineilla renkaat kestävät kauemmin kuin alhaisimmilla rengaspaineilla.

- 5.1.2. Peruskapasiteetit ja työleveys polanteen höyläyksessä
- 5.1.2.1. Yleistä

Lumipolanteen tasaaminen tiehöylällä talvihammasterää käyttäen on eräs talvikunnossapidon tärkeimmistä ja kustannuksiltaan suurimmista töistä. Sen vuoksi

tutkimuksessa onkin pääpaino asetettu tälle työlle ja tarkastelu suoritettu eri koneiden ominaisuuksista juuri tässä työssä.

Yleisenä havaintona voidaan todeta, että kaikilla tutkituilla tiehöylillä aikaansaatiin hyvä työjälki ja toisaalta voitiin ylläpitää suurempaa nopeutta kuin mitä kuljettajat yleensä olivat tottuneet käyttämään. Lisäksi on todettava edelleen kaikkien höyliä osalta, että polanne leikkaantui lähes päällysteen pintaan saakka eli talvihammerin piikit kuljivat lähellä jäätynyttä saviorakutuskerrosta. Leikkaussyvydeksi saatiin yleensä < 2 cm terän jättämien harjanteiden päältä mitattuna. Leikkaussyvyyteen vaikutti eniten polanteen paksuus, kovuus ja alustan tasaisuus, höylän koolla tai moottoriteholla ei havaittu olevan tähän vaikutusta.

Peruskapasiteettien mittauksien yhteydessä mitattiin myös saavutettuja työlevyyksiä ja todettiin, että 6,0-6,5 m:n levyisillä teillä harvoin yhdenkään höylän terä leikkaa koko pituudeltaan. Tämä johtuu lähinnä seuraavista kahdesta eri tekijästä:

1. Tie on luonnostaankupera eli keskitie on ylempänä kuin reunat, mikä vielä korostuu talvella tapahtuvan routanousun johdosta, sillä keskitiellä routa etenee syvimmälle ja aiheuttaa näin ollen suurimman nousun juuri sinne.
2. Liikenne kuluttaa polannetta raiteiden kohdalta ja tämän levyisillä teillä sisempi raide yleensä sattuu keskiviivalle tai välittömästi viivan molemmin puolin, kuten liitteenä 2 olevista poikkileikkauksista voidaan todeta.

5.1.2.2. Konekohtainen tarkastelu

Lokomo AH-145

Lokomo AH-145 on III-vaihteella saavuttanut n. 84 % maksiminopeudesta ja IV-V-vaihteella vain 64-69 %

maksiminopeudesta. Kuitenkin IV-vaihteen pitäisi olla sopiva vaihde juuri lumipolanteen tasauksissa, mutta saavutettuun kapasiteettiin on vaikuttanut suhteellisen kova polanne ja leikkaussyvyyden tarve, mikä on ollut selvästi suurempi kuin toisilla tiehöylillä. Vastavissa tapauksissa on sopivinta käyttää III-vaihdetta ja ohuemmillä leikkaussyvyyksillä IV-V-vaihdetta.

Lokomo AH-172

Lokomo AH-172:lla voidaan olosuhteista riippuen höylätä kaikilla käytetyillä eli II-V-vaihteella, mutta lähimmäs maksiminopeutta on päästy II- ja IV-vaihteella.

Lokomo AH-132

Lokomo AH-132:n vaihteista käyviä ovat II-IV-vaihteet, mutta suositeltavin IV-vaihde talvihöyläyksissä. Sen sijaan V-VI-vaihteet ovat selvästi siirtoajovaihteita, sillä niillä ei ole saavutettu kuin noin puolet maksiminopeudesta.

Vammas RG 14

Sopivin höyläysvaihde Vammas RG 14:sta on II, jolla on päästy 89 % maksiminopeudesta. III-vaihteella, joka on selvästi siirtoajovaihde, on jääty alle puoleen maksiminopeudesta.

5.2. Lisälaitteen tarkastelu

Lokomo AH-172:een asennettiin emälevyn jatke, millä suoritettiin polanteen tasoitushöyläystä kuuden metrin (leveämpipolanteisia teitä ei ollut käytettävissä) levyiseltä öljysorapäällysteiseltä tieltä.

Kokeesta voidaan todeta, että jatke kesti siihen kohdistuneet rasitukset ja polanteen höyläys onnistui erittäin hyvin paitsi, että tien kapeudesta johtuen

ajoradasta tuli muotopuoli, kuteen liitteenä 3 olevat poikkileikkaukset esittävät. Lisäksi suuremmilla leikkaussyvyyksillä oli havaittavissa renkaiden pitokyvyn heikkenemistä ja ohjattavuuden vaikeutumista, kuten valokuvasta n:o 14 on todettavissa.

Jatke on talvikunnossapidossa hyvä lisälaitte leveämpi-ajorataisilla ajoteilla, mutta kapeilla maanteilla yleisen liikenteen johdosta vaarallinen. Lisäksi kapeilla maanteilla sillä ei saavuteta mitään etuisuuksia ajopinnan kuperuuden takia.

Varsinaista säästöä höyläysmäärissä voidaan jatkeella aikaansaada leveämmillä päällystetyillä teillä sohjon poistossa esim. suolasulatuksen yhteydessä ja höylällä tehtävässä aurauksessa, kun puoli tietä voidaan käsitellä yhdellä ajokerralla. Jatkeen kokonaispituus saisi kuitenkin olla turvallisuussyistä $\sim 0,5$ m lyhyempi kuin nyt tutkimuksessa mukana olleet jatkeet olivat. Heitto-ominaisuuksiin suora jatke ei sanottavasti vaikuta, muutoin kuin sillä, että terän luovuttava pää saadaan vallia vasten, jolloin lumi lähtee jonkin verran nousemaan vallin ja siiven yhtymäkohtaa pitkin vallin päälle.

5.3. Tiehöyliä ulottuvuudet

Mitatuista ulottuvuuksista on todettavissa, että esimerkiksi lumi/sohjo-ojan teossa tarvittava ulottuvuus on Vammaksessa säilynyt lähes entisellään vanhoihin malleihin verrattuna ja Lokomo AH-132:ssa samoin.

Normaalihöyläystasossa mitattavat ulottuvuudet ovat Lokomo AH-132:ssa vähän suuremmat kuin vastaavat Vammaksessa RG 14:n ulottuvuudet.

6. Yhteenveto

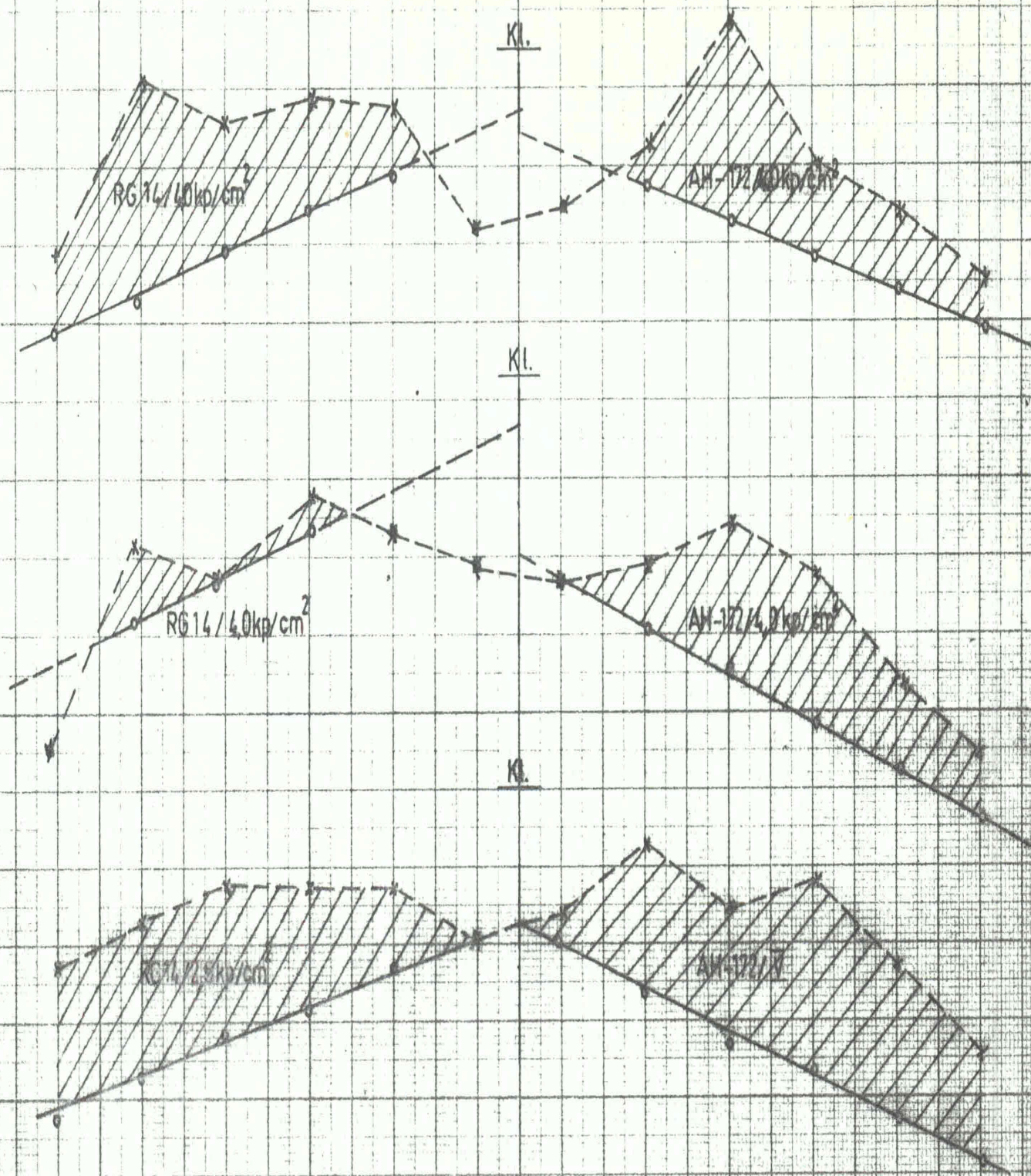
Tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla eri tiehöyliä sekä rengaspaineen vaikutusta renkaiden pitokykyyn talvikunnossapitotöissä ja lähinnä niistä tärkeimmässä eli lumipolanteen tasoituksessa.

Olosuhteista johtuen vertailevia tutkimuksia ei kaikilta osin voitu suorittaa, mutta sen sijaan kaikilla tutkituilla tiehöylillä saavutettiin polanteen höyläyksessä hyvä työn jälki. Ja todettiin, että talvikunnossapidon tärkein työvaihe ei ole enempää riippuvainen höylän koosta kuin rengaspaineestakaan, kun tarkastellaan kokoluokkia TH 13 - 18.

Tiehöylän saavuttamaan työlevyteen todettiin olevan suurin vaikutus ajotien leveydellä ja muodolla, minkä jälkeen tulee vasta höylän koko ja terän pituus.

Lumi- ja sohjo-ojan tekemiseen tarvittavissa emäterän säätövarassa ei ole tapahtunut oleellisia parannuksia entisiin malleihin verrattuna kahden mitatun tiehöylän kohdalla.

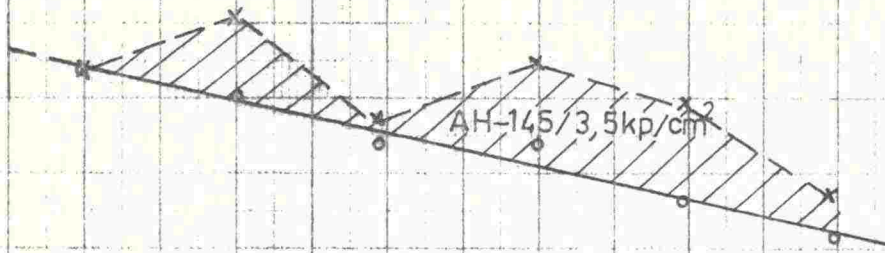
Poikkileikkauksia Mk 1:1 / 1:25



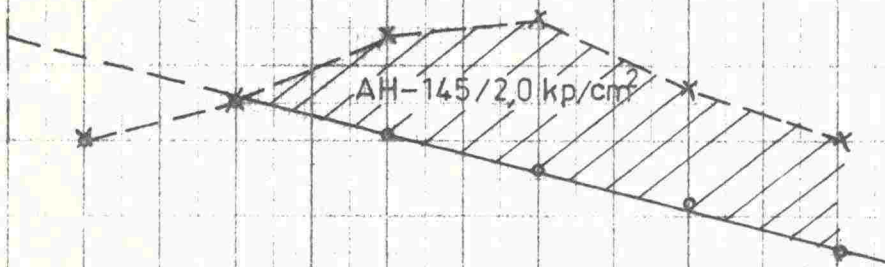
x - - - - x Pinta ennen höylöystä
o - - - - o jälkeen höylöyksen

Poikkileikkauksa Mk 1:1 / 1:25

Kl.



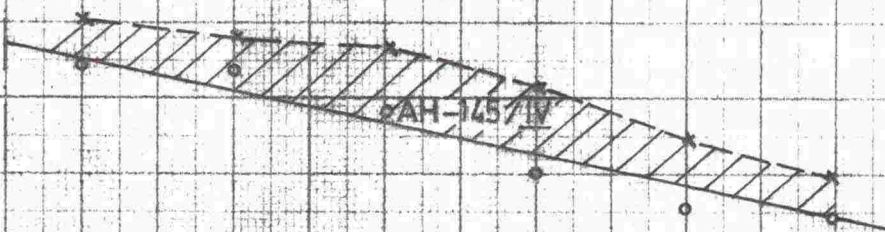
Kl.



Kl.



Kl.

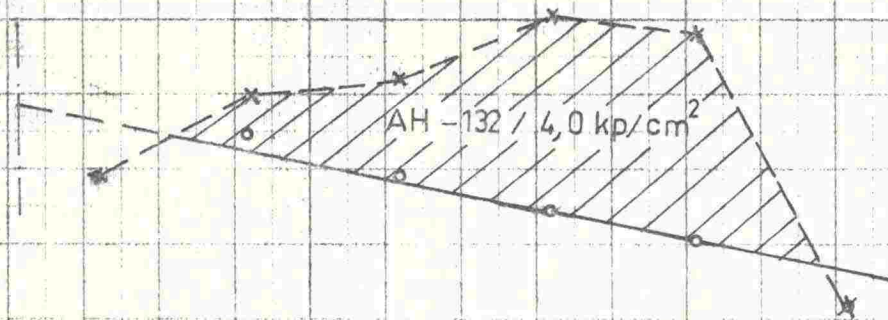


x — x Pinta ennen höyläystä

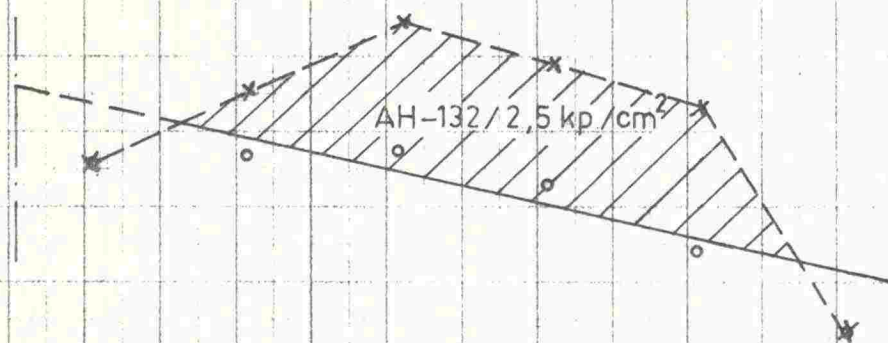
o — o jälkeen höyläyksen

Poikkileikkauksia Mk 1:1 / 1:25

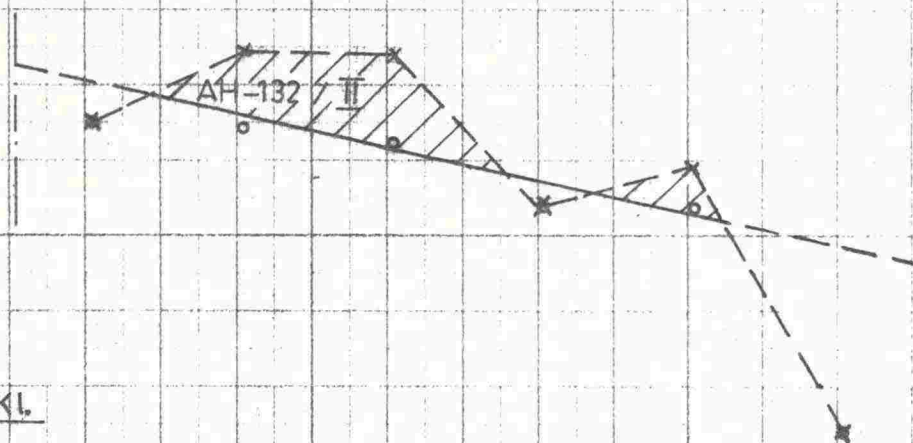
KL



KL



KL



KL



x — x Pinta ennen höyläystä

o — o — jälkeen höyläyksen

Poikkileikkaukset Mk 1:1 / 1:25

Kl.

AH-172/Emälevy+jatke

I - ajo 4,6m

II - ajo 1,1m

Kl.

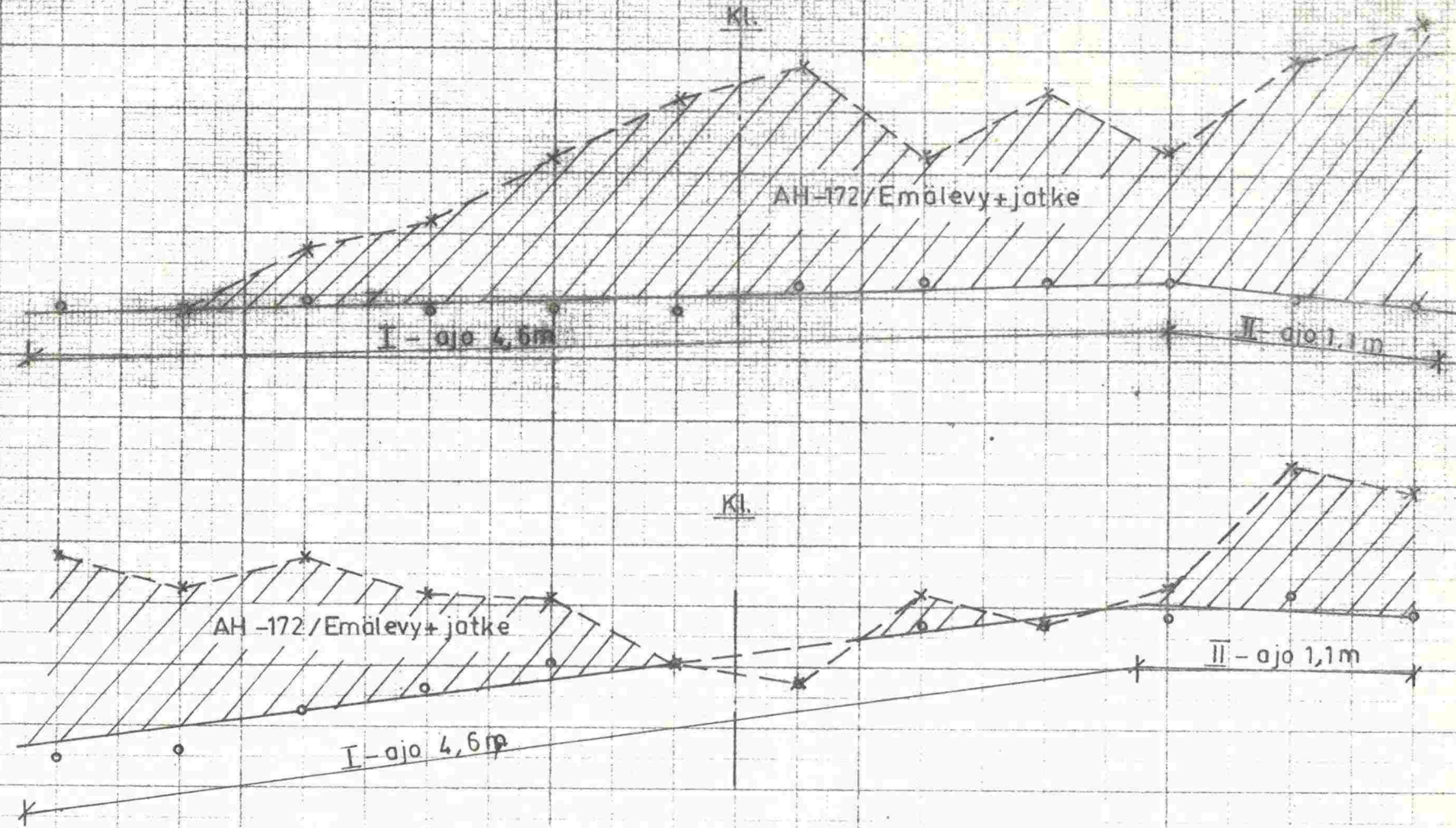
AH-172/Emälevy+jatke

I - ajo 4,6m

II - ajo 1,1m

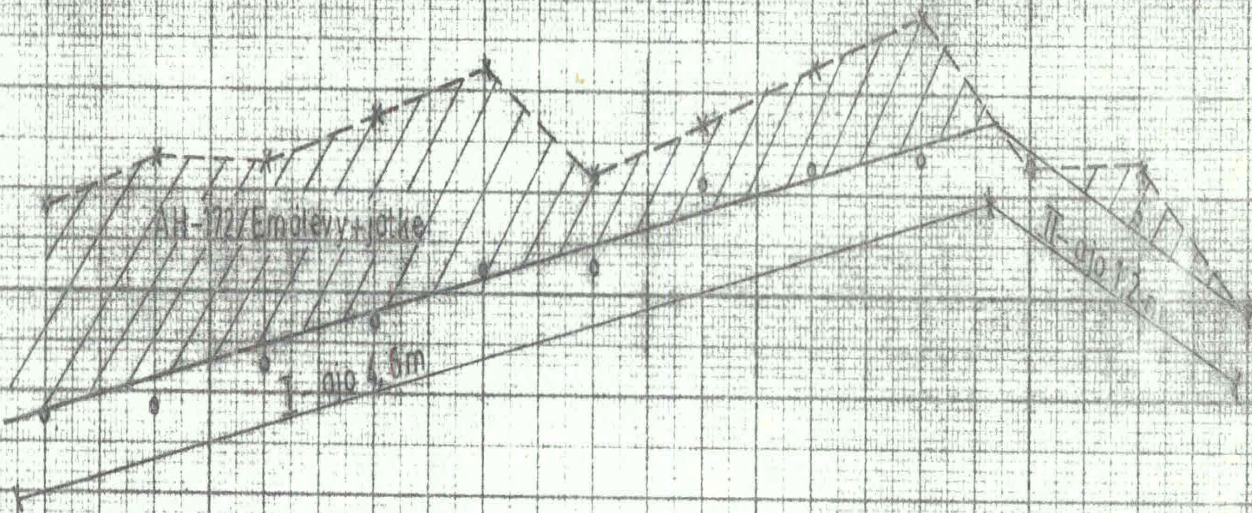
x — x Pinta ennen höyläystä

o — o — jälkeen höyläyksen



Poikkileikkaus MK1-1/1-25

KL



x - - - - - Pinta ennen höyläystä

o - - - - - jälkeen höyläyksen