



Tielaitos

Seija Väre

Riista-aitakokeilu valtatiellä 6



Tielaitoksen
selvityksiä

63/1995

Helsinki 1995

Keskushallinto

Tielaitoksen selvityksiä
63/1995

Seija Väre

Riista-aitakokeilu valtatiellä 6

Tielaitos
Keskushallinto

Helsinki 1995

ISSN 0788-3722
ISBN 951-726-133-0
TIEL 3200338
Painatuskeskus Oy
Helsinki 1995

Julkaisun kustannus ja myynti:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotepalvelut
Telefax (90) 1487 2652

Joutsenmerkin arvoinen paperi

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

Aiheluokka: 34, 82
Asiasanat: hirviaidat, hirvet

Tiivistelmä

Aineistona tutkimuksessa oli hirviaidan rakentamisen yhteydessä kerätty tieto pystytyskustannuksista sekä viiden vuoden aikana 1990 - 1994 kerätty materiaali aidan rikkoutumisesta, kunnostamisesta ja sen kustannuksista. Hirvien liikkumista aidan alueella on seurattu samoin kuin aidassa olevien veräjien kiinnipysymistä. Hirvionnettomuuksien tiedot olivat myös käytettävissä.

Hirviaidan rakentamiskustannukset olivat 90-luvun taitteen hintatasossa noin 160 000 mk/km. Viime vuosina hinnat ovat halvenneet ja rakennuskustannukset ovat noin 110 000 mk/km. Kunnossapitokustannukset olivat 1000 - 6000 mk kilometriltä vuodessa aitatyyppin mukaan.

Kokeiluissa mukana olleista aidoista rakennuskustannuksiltaan halvin oli aitatyyppi IV (puupylväät ja hirviverkko). Sen ylläpitokustannukset asettuivat keskitasolle. Korjauskertoja oli runsaasti, mutta korjaus oli helppoa ja halpaa.

Kunnossapidon edustajien sekä myös aita-alueella hirvikantaa ja hirvien liikkumista seuranneiden metsästäjien mielestä tämä aitatyyppi oli käytössä paras. Perusaidan tehoa voidaan lisätä korottamalla aitaa ylimääräisellä irtolangalla ja pujottamalla muovinauha aidan yläreunaan tai muoviputki ylälangan ympärille.

Aidan alueelle rakennetuista porteista metallikehyksinen aidan kokoinen portti on osoittautunut kestävimmäksi ja estänyt parhaiten hirvien pääsyn tielle.

Hirvionnettomuudet eivät vähentyneet seuratulla kymmenvuotisjaksolla. Aita-alueella oli enemmän onnettomuuksia kuin vastaavilla noin 10 km:n pituisilla vertailujaksoilla aidan etelä- ja pohjoispäissä.

Hirviaitakokeilu Rautjärvellä osoitti, ettei hirviaita estä tehokkaasti hirvionnettomuuksia sekaliikennetiellä. Kun aita ei ole yhtenäinen, hirvet ovat oppineet kulkemaan liittyvien teiden aukoista ja jopa alueella käytetyn ketjuportin lävitse. Huomattava osa onnettomuuteen joutuneista hirvistä oli ilmeisesti hypännyt aidan ylitse teialueelle. Kun vastapäätä ei ole ollut poistumismahdollisuutta, hirvi on jäänyt teialueelle ja aiheuttanut onnettomuuden.

Key words: elk-fences, elk

Abstract

This study was based on the information gathered while constructing the elk-fence about the costs for its erection, and of the material gathered during the five year period 1990 - 1994 on its breaking down, repairs and the costs for these operations. The moving around of the elks in the proximity of the fence, as well as how the gates stayed closed, was followed. Also information on accidents involving elks was available.

In the beginning of 1990's, the costs for constructing an elk-fence were about FIM 160 000 per kilometre. During the last few years, the prices have been coming down, and the costs for constructing an elk-fence are now about FIM 110 000 per kilometre. The costs for the fences' maintenance were FIM 1 000 - 6 000 per year depending on the type of the fence.

Of all the types of elk-fences studied during this experiment, where the construction costs are concerned, the most inexpensive one was the type IV (wooden posts and elk-net). The costs for its maintenance are average. It had to be repaired several times, but the repairs were easy and inexpensive. The maintenance workers and the hunters who had followed the moving around of the elks in the proximity of these fences, preferred this type of elk-fence. The effect of the fence can be improved by heightening the fence with an extra wire and by stringing a plastic cord on top of the fence or a plastic tube around the top wire.

A gate of the same size as the fence and framed with metal has proven to be the strongest and to have best prevented the elks from getting onto the road.

The number of accidents involving elks did not decrease during the ten year period of the study. The number of accidents occurring along the part of the road protected with elk-fences was bigger than that on the corresponding road sections of about 10 kilometres of the south and north ends of the fence.

The elk-fence experiment at Rautjärvi proved that the elk-fences do not effectively prevent accidents involving elks on roads with mixed traffic. When the fence is not continuous, the elks have learned to go through the openings on connecting roads and even through the chain gates used in the area. A significant number of the elks involved in accidents have apparently jumped over the fence onto the road area. When there has not been an exit across the road, the elk has stayed on the road and caused an accident.

Alkusanat

Yleisillä teillä tapahtuu vuosittain runsaat 2000 hirvieläinonnettomuutta, joissa kuolee keskimäärin 7 ja loukkaantuu 200 ihmistä. Hirvionnettomuuksien vuosikustannuksiksi arvioidaan noin 100 milj. markkaa.

Tienpitäjän käytössä olevista hirvikolarien ehkäisykeinoista on tehokkaimmaksi todettu hirviaita.

Vuonna 1990 käynnistettiin valtatiellä 6 Rautjärven kunnan alueella hirviaitakokeilu tielaitoksen keskushallinnon, Kymen tiepiirin, maa- ja metsätalousministeriön sekä Metsästäjäin Keskusjärjestön yhteistyönä ja kustantamana. Kokeilun tarkoituksena oli selvittää eri aitatyyppien soveltuvuutta, kestävyyttä ja kunnossapitokustannuksia sekä ennen kaikkea aidan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja hirvien liikkumiseen. Useita vuosia kestäväällä seurannalla halutaan selvittää pitkäaikaiset kokemukset ja vaikutukset.

Aiemmin kokeilusta on julkaistu yksi väliraportti tielaitoksen sisäisenä julkaisuna 42/1991. Tähän raporttiin on koottu tärkeimmät havainnot ja tulokset Rautjärven riista-aitakokeilusta koko kokeiluajalta.

Hirviaitakokeilussa ovat olleet tiiviisti mukana myös Rautjärven riistanhoitoyhdistys, Simpeleen tiemestariپیiri, Ruokolahden nimismiesپیiri ja Kymen riistanhoitopiiri. Kaikille kokeilussa mukana olleille esitämme parhaat kiitokset yhteistyöstä ja avusta onnistuneessa tutkimuksessa.

Tielaitoksen tutkimuskeskuksessa työhön ovat osallistuneet erikoistutkija Jorma Helin ja insinöörioppilas Katja Estlander. Julkaisun on tutkimuksen aineistosta koonnut fil.kand. Seija Väre YS-Yhdyskunta OY:ssä.

Helsingissä syyskuussa 1995

Tielaitos
Tutkimuskeskus

Sisältö

1	JOHDANTO	9
2	YLEISTÄ	10
2.1	Tutkimuskohde	10
2.2	Hankkeen taustaa	10
2.3	Aidan rakentaminen	11
2.4	Aitatyypit	11
2.5	Seurantatutkimuksen osallistajat	15
3	AIDAN VAIKUTUKSET	16
3.1	Paikallisen väestön suhtautuminen riista-aitakokeiluun	16
3.2	Alueen hirvikanta	16
3.3	Hirvien käyttäytyminen	19
3.4	Hirvionnettomuudet	19
4	AIDAN KUNNOSSAPITO	21
4.1	Kunnossapidon tarve	21
4.2	Aidan rikkoutuminen	21
4.3	Rikkoutumistavat	22
4.4	Aidan korjaaminen	24
4.5	Kunnossapitokustannukset	25
5	SUOSITUS AITATYYPISTÄ	25
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	28
7	LÄHTEET	29
8	KIRJALLISUUS	29

1 JOHDANTO

Pohjoisella havumetsävyöhykkeellä elävä hirvi on kooltaan suuri eläin; kolari hirven ja auton välillä johtaakin usein vahinkoihin. Esimerkiksi hirtionnettomuuksissa vuonna 1993 kuoli 6 ja loukkaantui 104 henkilöä. Aineelliset vahingot nousivat 100 miljoonaan markkaan. Hirtionnettomuuksia tapahtui eniten Kaakkois-Suomen, Hämeen, Turun ja Uudenmaan tiepiireissä.

Miksi hirvi sitten on tiellä? Tieverkko on tiheä ja tiet halkovat hirvien talvi- ja kesälaidunalueita. Aikuinen hirvi tarvitsee noin 40 kg ravintoa päivässä, ja sen kokoaminen aiheuttaa runsaasti liikkumista. Tienvarsien rehevä ruoho houkuttelee hirviä. Lisäksi varsinkin talviaikaan hirvet tarvitsevat kivennäisaineita ja suoloja, joita ne eivät saa lumenpäällisestä ravinnostaan. Tiesuola houkuttelee niitä tielle syömään suolasumun kostuttamaa vesaikkoa tai juomaan väkevöitynyttä suolavettä tienvarren lätäköistä.

Rautjärven hirtiaitakokeilu toteutettiin paikalla, jossa oli tapahtunut runsaasti hirtionnettomuuksia. Alueella on hirvien luode-kaakkosuuntaisia vaellusreittejä, joita samansuuntaiset vesistöt rajoittavat. Kokeilu käynnistettiin, koska oli tarpeen tutkia, millainen on tehokas ja käyttökustannuksiltaan edullinen hirtiaita.

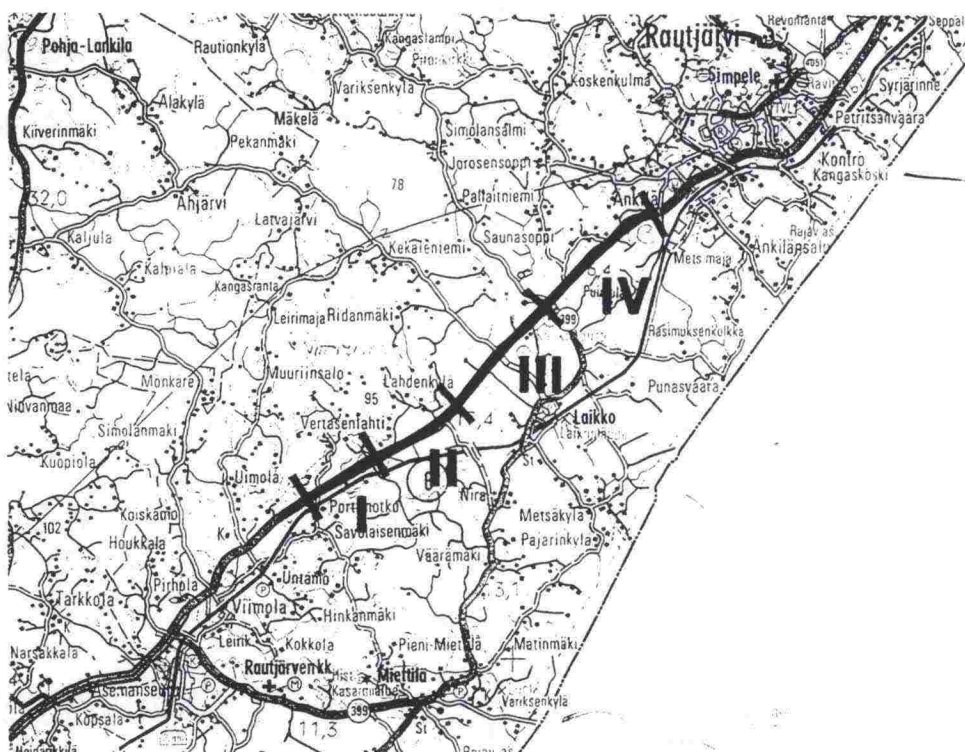
Liikennemäärät valtatie 6:lla Rautjärven kohdalla ovat noin 3 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tie on sekaliikennetie, jossa on lukuisia risteävien paikallisteiden liittymäaukkoja. Lisäksi aitaan on jätetty runsaasti avattavia veräjiä maatalous- ja yksityistiekäyttöön.

2 YLEISTÄ

2.1 Tutkimuskohde

Riista-aitakokeilun kohde sijaitsee Kaakkois-Suomen tiepiirissä Rautjärven kunnan alueella aivan itärajan tuntumassa. Tutkimus on toteutettu yhteistyönä tielaitoksen, Metsästäjien keskusjärjestön, riistanhoitopiirin ja paikallisten metsästäjien kanssa. Noin 11 km pitkällä aitaosuudella kokeiltiin neljää erilaista aitatyyppiä. Alkuperäistä aitaa on kahteen otteeseen jatkettu, ja aidan kokonaispituus on nykyisin noin 13 km.

Tämän seurantatutkimuksen tarkoituksena on kerätä tietoa eri aitatyyppien toimivuudesta, kestävydestä ja kunnossapitokustannuksista sekä aidan vaikutuksista liikenneturvallisuuteen. Aita on valmistunut 1990 ja vaikutuksia on seurattu viiden vuoden ajan.



Kuva 1: Hirviantakokeilu Rautjärvellä

2.2 Hankkeen taustaa

Hanke lähti alun perin liikkeelle Kymen tie- ja vesirakennuspiirin esityksestä parantaa valtatie 6:ta Imatran ja Parikkalan välillä. Esitetyn tieosuuden hirvionnettomuustiheys ei aivan täyttänyt aidan rakentamiseen vaadittuja taloudellisuuskriteerejä, mutta hanke päätettiin kuitenkin kokeilumielessä toteuttaa. Perusteluna oli mm. valtakunnan rajan läheisyys sekä tästä johtuvat vaikeudet hirvikannan säätelyssä.

2.3 Aidan rakentaminen

Aidan rakentaminen aloitettiin tammikuussa 1988. Useassa eri vaiheessa rakennettu noin 11 km:n aita valmistui 1990. Aidan valmistuminen viivästyí ensi vaiheessa rahoitus- ja materiaaliongelmién vuoksi. Viimeinen parin kilometrin osuus aitaan rakennettiin 1992, kun havaittiin onnettomuuksien kasaantuvan alkuperáisen aidan pohjoispááhán.

Rakentamisessa kokeiltiin viittä erilaista aitatyyppiá. Osa aidoista rakennettiin tiepiiriin ja osa urakoitsijoiden toimesta.

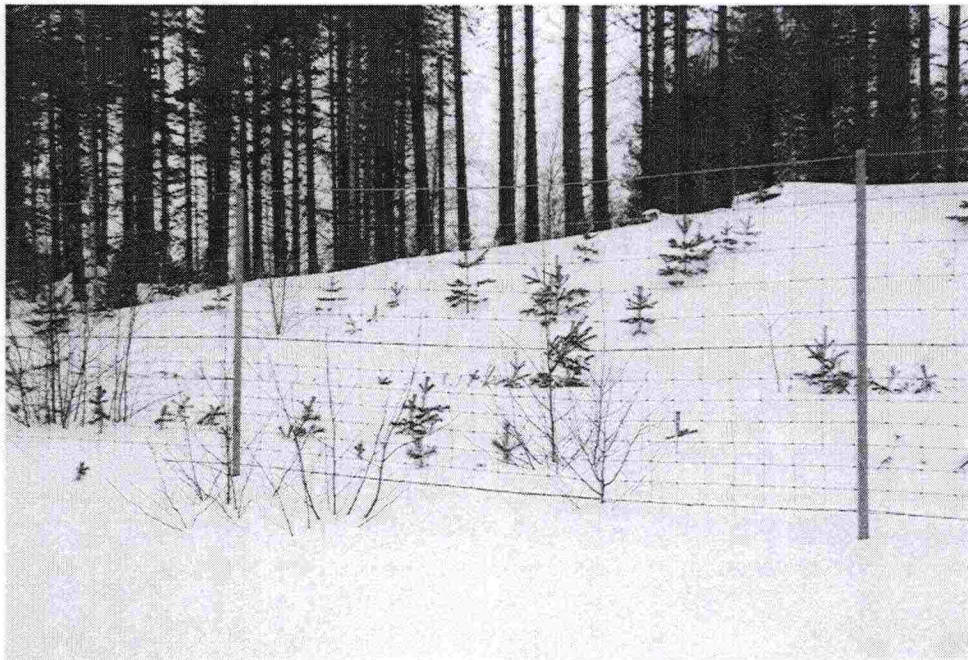
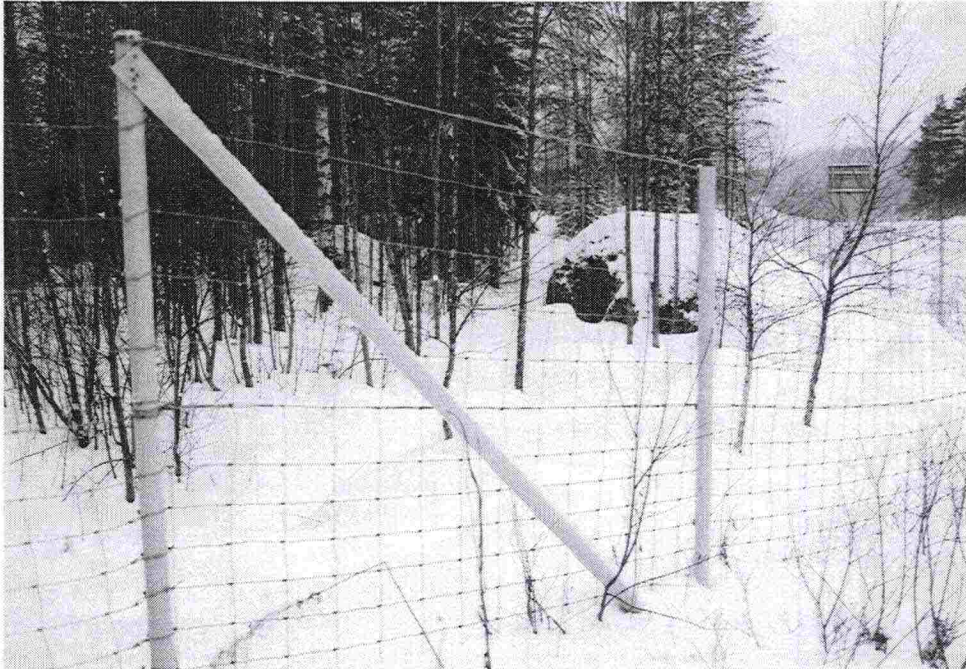
Taulukko 1: Kokeiluiden ominaisuudet ja kustannukset

	Tiekm	Pystytys	Pylváát	Aitatyyppi	Korkeus	Tarv.	Työ	Yht. mk/m
I	1.940	urakoitsija	terás	hirviverkko	2.0			95.84
II a	1.650	urakoitsija	terás	poroverkko	0.5 + 1.6			83.82
II b	0.800	tielaitos	puu	poroverkko	0.5 + 1.6	25.45	40.00	65.45
III a	3.690	urakoitsija	puu	lanka-aita	2.0	33.35	51.00	84.35
III b	1.600	tielaitos	puu	lanka-aita	2.0	33.35	44.60	77.95
IV	3.070	tielaitos	puu	hirviverkko	2.0	27.33	44.00	71.33

Aidan rakentamisen yhteydessá tehtiin työn ja työsuoritusten tutkiminen työmenetelmien parantamiseksi sekä laskettiin pystyttämisen kustannukset. Keskimääräinen hinta oli noin 80 mk metriltá. Tielaitoksen oma työ tuli jonkin verran halvemmaksi kuin urakoitsijoiden työ. Molemmín puolin tietá rakennetun aidan rakennuskustannuksiksi saatiin siten noin 160 000 mk/km. Viime vuosina aidan pystytyskustannukset ovat alentuneet siten, että keskimääräinen hinta on nykyisin noin 55 mk metriltá.

2.4 Aitatyypit

Rakentamisessa käytettiin kokeilumielessá neljää erilaista aitatyyppiá. Aitaosuuksilla II a on teráspylváát ja II b puupylváát, muuten aidat ovat samantyyppisiä. Aitaosuudella III aidan III a on pystyttánnyt urakoitsija ja III b:n tielaitos. Osuuksien II ja III aitoja käsitellään samana tyyppinä.



Kuva 2: Osuuden I ja II aitatyypit.

Aukot

Rautjärven kohdalla valtatie 6 on sekaliikennetie. Hirviaitaan on risteävien paikallis- ja yksityisteiden kohdalle jätetty noin 15 aukkoa. Aluksi niihin oli rakennettu lyhyet viisteet metsään päin, mutta hirvet tulivat kuitenkin useasti tielle aukkojen kautta.



Kuva 3: Osuuden III ja IV aitatyyppit

Veräjät

Aitaan on rakennettu 37 avattavaa veräjää maatalousliittymiin ja vähän käytetyille yksityisteille. Veräjien kiinnipysymistä on tarkkailtu noin kerran kuukaudessa vuosina 1990 - 1993. Yleisesti veräjät ovat pysyneet hyvin kiinni. Kesällä ja syksyllä on tarkastuksissa huomattu vain 1 - 2 veräjän olevan avoinna. Talvella ja keväällä veräjiä on ollut avoinna useampia, 2 - 4 kpl. Jos portti on jäänyt auki lumentulon jälkeen, se on usein ollut avoinna koko talven, koska lumen sisään jäänyttä porttia ei ole voitu sulkea.

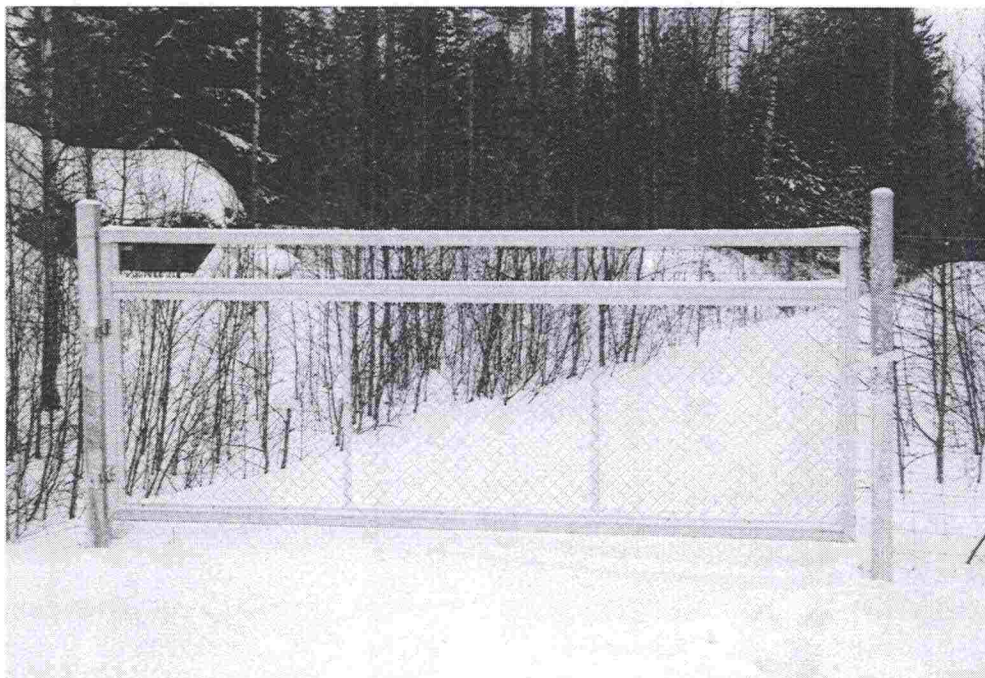


Kuva 4: Lumen sisään jäänyt avoin portti.

Alkuperäisiä rakennettuja veräjiä on kahdentyyppisiä. Pystyketjuin varustetun puomiveräjän on huomattu estävän huonosti hirvien kulkua; hirvet ovat oppineet kulkemaan puomin alta, ketjujen välistä tiealueelle. Aidan korkuinen metallikehikkoinen veräjä on sen sijaan ollut tehokas.



Kuva 5: Ketjuportti.



Kuva 6: Metallikehyksinen portti.

2.5 Seurantatutkimuksen osallistajat

Seurannassa tarvittavien tietojen tuottamiseen ovat osallistuneet useat tahot.

Kaakkois-Suomen tiepiiri	- Tiedot aidan rakentamistavoista ja kustannuksista.
Simpeleen tiemestaripiiri	- Aidan rikkoutumisen ja korjauskustannusten seuranta. - Porttien tarkkailu.
Rautjärven riistanhoitoyhdistys	- Eläinten liikkumisen tarkkailu jälkien perusteella. - Veräjien aukiolon tarkkailu mahdollisuuksien mukaan. - Hirvikannan määrien arviointi.
Kymen riistanhoitopiiri	- Hirvien jälkien lentotarkkailu. - Hirvikantatietojen kokoaminen metsästäjiltä.
Paikallinen poliisi	- Eläinonnettomuuksien raportointi.
Tielaitoksen tutkimuskeskus	- Tutkimustietojen kerääminen. - Raportointi.

3 AIDAN VAIKUTUKSET

3.1 Paikallisen väestön suhtautuminen riista-aitakokeiluun

Hirviaita estää liikkumisen tiealueelta metsään. Rakennettuun aitaan on jätetty nelisenkymmentä porttia sekä viisitoista yleisten- ja yksityisteiden aukkoa, jotka mahdollistavat liikkumisen metsäalueilta, pelloilta ja sivuteiltä.

Paikallisen väestön keskuudessa aita ei ole missään vaiheessa aiheuttanut vastustusta. Tätä tietoa tukee myös se, että veräjät ovat pysyneet hyvin suljettuina. Veräjien säännöllisessä tarkastuksessa on havaittu hyvin vähän avoimia veräjiä.

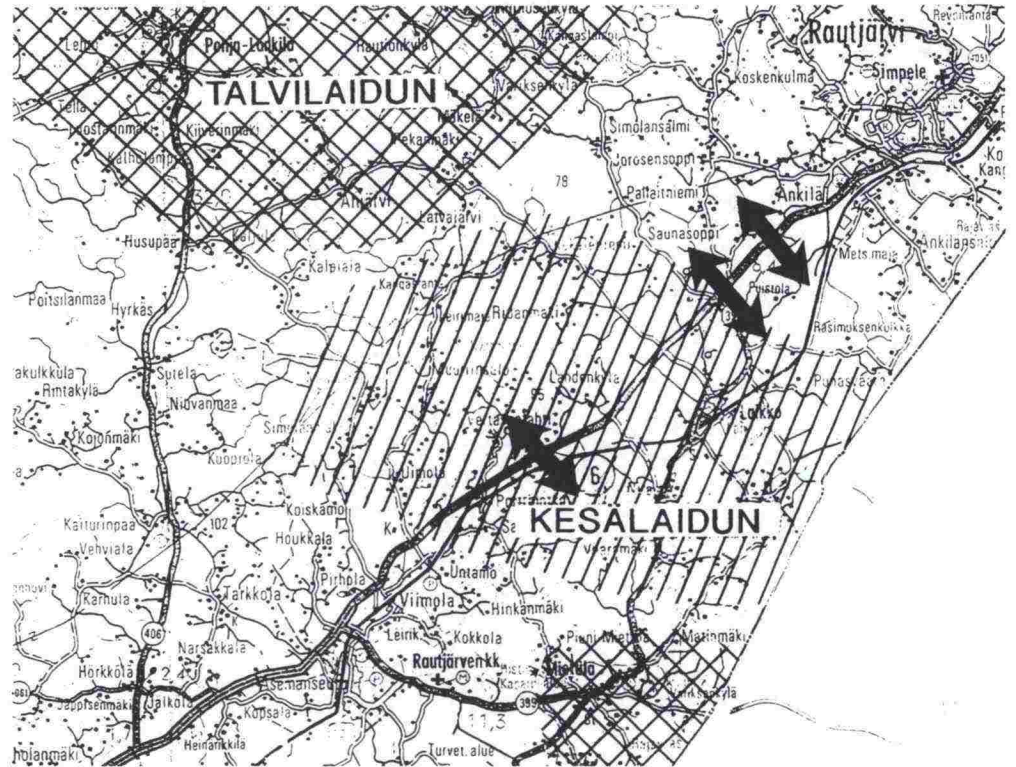
3.2 Alueen hirvikanta

Aidan sijaintipaikka on hirvien kesälaidunalueella. Keväällä hirvien liikehdintä alkaa huhti-toukokuulla luoteesta, Ruokolahdella sijaitsevilta talvilaitumilta, kaakkoon rajan tuntumassa oleville kesälaitumille. Syksyllä liikkuminen taas on päinvastaista. Hirvikanta saa järvien jäädyttyä talviaikaan jonkin verran täydennystä rajan takaa Karjalan tasavallan alueelta (Hinkkanen).

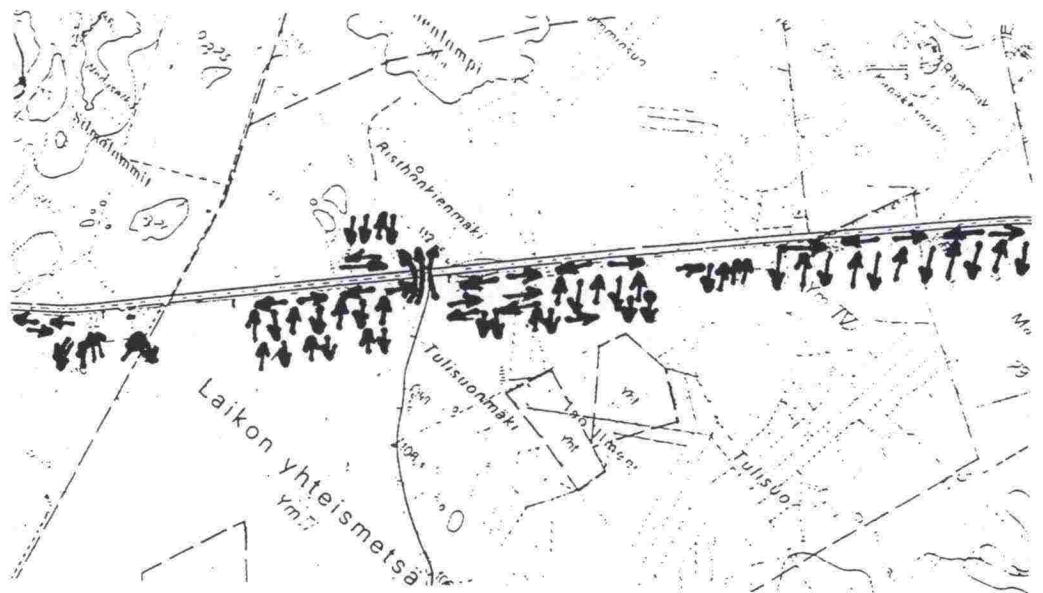
Kaakkois-Suomen riistanhoitopiirin ja tiepiirin toimesta on alueella säännöllisesti suoritettu talvella lentolaskentoja. Laskennat ovat vuosilta 1987, 1990, 1992 ja 1994 (Kiukas, Lavonen). Niiden tulosten mukaan hirvet kulkevat säännöllisesti hirviaidan läheisyydessä; jälkiä on ollut erityisen runsaasti aidan itäpuolella. Hirvet ovat seuranneet aitaa 500 - 1000 metriä ja kääntyneet sitten pois aidalta tai pyrkineet aidan ylitse. Jälkien määrä on vaihdellut vuosittain hirvimäärän vaihteluiden mukaisesti.

Eniten jälkihavaintoja on tehty Laikonkankaan kohdalla, jossa näyttäisi olevan vesistöjen ympäröimä hirvien luode-kaakkosuuntainen kulkureitti. Nurmijärven ympäristössä ja Lahdenkylän kohdalla on myös selvästi vilkkaampaa hirvien liikehdintää.

Hirvien liikehdinnässä on havaittavissa suurta vaihtelua. Keväisin hirvet siirtyvät talvilaitumilta kesälaitumille ja syksyisin taas takaisin. Talviaikaan liikehdintä on paikallisempaa ja ilmasto-olot ovat silloin tärkeä vaikuttaja. Kovalla pakkasella ja pyryllä hirvet eivät paljoakaan liiku.



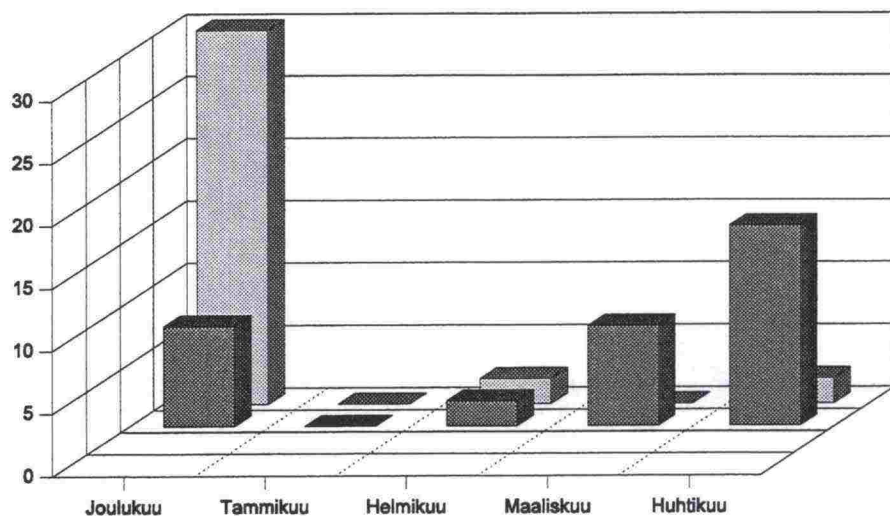
Kuva 7: Hirvien laidunalueet ja kulkureitit aidan alueella.



Kuva 8: Metsästäjien havaintoja hirvien liikkeistä hirviaidalla.

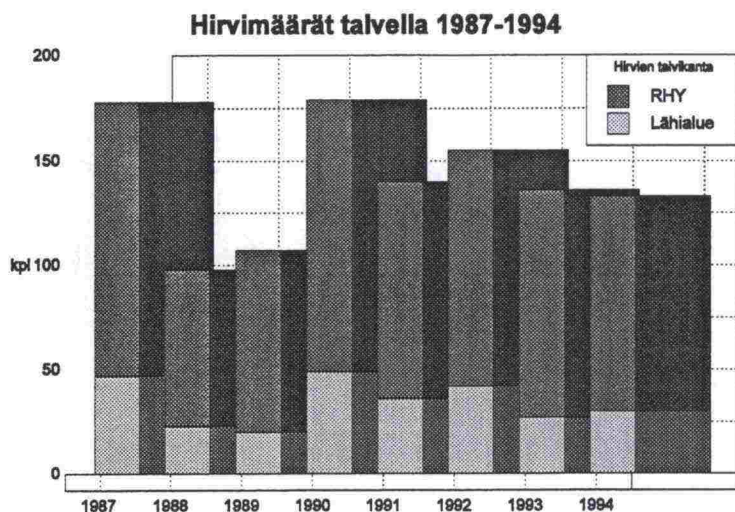
Myös paikalliset metsästäjät ovat tehneet talvijälkien seurantahavaintoja. Vuodenvaihteesta 1992 huhtikuulle 1993 on tehty kuukausittain jälkiseurantaa. Joulukuussa 1992 on hirviä liikkunut suuri määrä aidan itäpuolella etsien ylityspaikkaa. Tammikuussa ei ole ollenkaan havaintoja hirvistä ja helmi-

kuullakin on havaittu vain pari hirveä. Maalis-huhtikuulla liikehdintä on taas ollut runsaampaa ja jälkihavaintoja enemmän.



Kuva 9: Hirvien jälkihavaintoja aidalla talvella 1993.

Rautjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella hirvikanta on jo useiden vuosien aikana ollut 2.4 - 3.3 hirveä / 1000 ha. Alueen tavoitteellinen hirvikanta tulisi riistanhoitopiirin mukaan olla 3.0 - 4.0 hirveä / 1000 km. Kokonaismäärä aidan läheisen metsästysyhdistyksen alueella on vuotuisen suuren vaihtelun vuoksi noin 20 - 50 hirveä. Hirvikanta on aidan läheisyydessä vaihdellut vuosittain. Pienimmillään se oli aidan rakentamisvuosina 1988 ja 1989 ja vuoden 1992 paikkeilla. Tämä näkyy myös vähäisenä jälkihavaintojen määränä maastossa. Ensimmäisen vaiheen kannan pienuuteen saattaa olla vaikuttamassa työmaasta aiheutunut haitta. Sittenmin hirvikanta on vakiintunut ja vaihtelut ovat olleet vuosittain pieniä.



Kuva 10: Hirvikanta aidan lähialueella ja koko riistanhoitoyhdistyksen alueella.

3.3 Hirvien käyttäytyminen

Hirvi liikkuu luonnossa pinnanmuotoja hyödyntäen sekä ravintonsa vuodenaikojen vaihtelun mukaan etsien. Tiet halkovat usein hirvien perinteisiä oleskelu- ja ravinnonhakualueita sekä katkovat vuotuisia laidunkiertoreittejä. Hirvien liikkuvuushuiput osuvat kevääseen ja syksyyn. Keväällä hirvet hakeutuvat kesälaidunalueilleen, pelloille ja kosteikoille ruokailemaan. Hirvilehmät taas vaeltavat suojaisille vasomispaikoilleen.

Kesäaikana, jolloin yöt ovat valoisia, hirvet saattavat olla liikkeellä koko yön. Syksyllä hirvien liikkumisen aiheuttavat lisääntymiseen liittyvä reviirikäyttäytyminen ja parinhaku sekä myöhemmin syksyllä metsästys. Vasta lumen tullessa maahan hirvet hakeutuvat talvilaitumilleen.

Kaksimetrinen hirviaita ei ole aikuiselle hirvelle ylitsepääsemätön este. Nuoren hirven ponnistusvoima ei sitä vastoin vielä riitä aidan ylittämiseen. Hirvi saattaa myös törmätä hirviaitaan ja saada aikaan siihen reiän ja tunkeutua aidasta läpi. Rautjärven tapauksessa lukuisat yksityisteiden liittymäaukot hirviaidassa mahdollistavat hirvien tiellepääsyn.

Tiealue on hirvelle vieras elementti ja hirven käyttäytyminen siellä on aina täysin arvaamatonta. Hirvien jäljistä ja onnettomuustiedoista päätellen hirvi on useimmiten tullut tielle aidassa olevasta aukosta ja vasta pyrkiessään poistumaan tieltä se on rikkonut aidan. Tavallisesti hirvi poistuu tieltä kulkusuuntaansa, mutta voi paniikissa kääntyä tulosuuntaansa tai juosta pitkänkin matkan aitojen välissä.

3.4 Hirvionnettomuudet

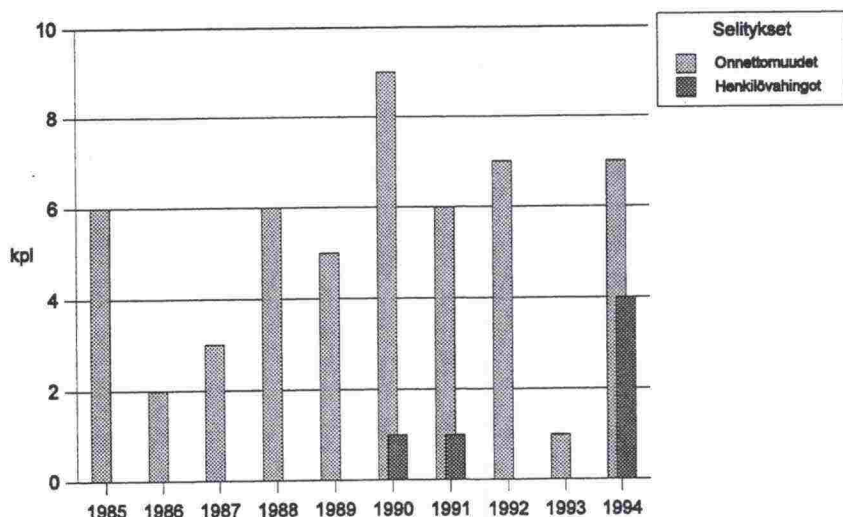
Riista-aidan alueella on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana 35 kpl poliisin tietoon tullutta hirvionnettomuutta. Näistä aita-alueella on tapahtunut 28 ja ulkopuolella 7 onnettomuutta. Keväällä valoisat yöt ja talvella alkuillan pimeät ovat vaarallisinta aikaa hirvionnettomuuksien kannalta. Sääolot onnettomuuksien tapahtuessa ovat yleensä olleet hyvät, mikä johtunee siitä, ettei hirvi mielellään liiku huonolla ilmalla. Useana vuonna perätysten viikoilla 23 - 25 on sattunut useita hirvionnettomuuksia muutaman päivän sisällä. Tarkkaa syytä ilmiölle ei tiedetä.

Hirvi on useimmiten päässyt tielle aidassa olevasta liittymäaukosta. Suurin osa onnettomuustilanteista on syntynyt kuitenkin siten, että hirvi on tullut tiealueelle hypättyään aidan ylitse. Hirvet ovat saattaneet myös rikkoa aitaa, kulkeneet aidan alitse tai ketjuportin lävitse.

Onnettomuuskuvauksista käy selville, että hirvi on ollut tiealueella aitojen välissä jo ilmeisesti kauemmin ja auton ilmaantuessa paikalle sännännyt odottamatta auton eteen. Toisaalta kuljettajat ovat luottaneet hirviaidan turvallisuuteen eivätkä ole ottaneet huomioon mahdollisuutta, että hirvi olisi päässyt aitojen väliin.

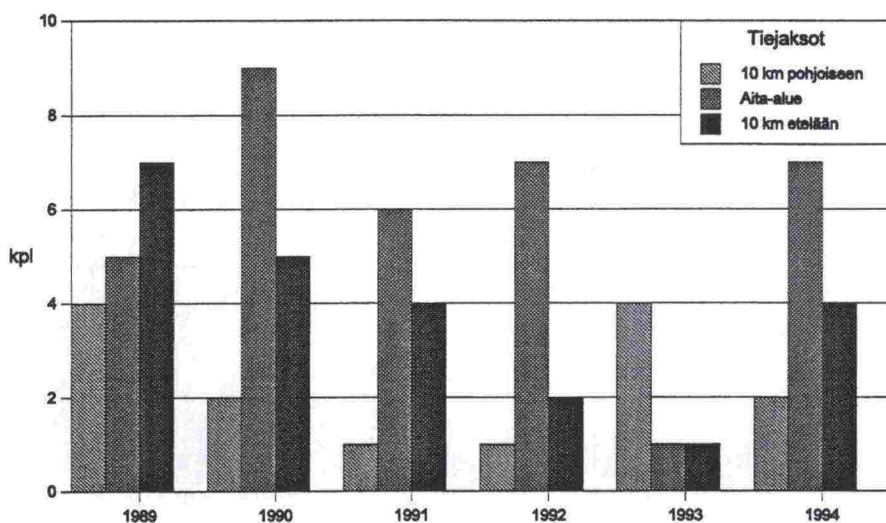
Hirvionnettomuuksissa kokeiluajana on loukkaantunut 6 henkilöä. Kaikissa tapauksissa ajoneuvoille on aiheutunut eriasteisia vaurioita. Muita onnettomuuksia aita-alueella on tapahtunut vähän, ja ne ovat kaikki olleet tieltä suistumisia.

Vertailtaessa hirvionnettomuuksien määrää ennen aidan rakentamista ja rakentamisen jälkeen on huomattu, etteivät onnettomuudet ole merkittävästi vähentyneet. Tämä johtunee siitä, että aita ei ole yhtenäinen ja osin myös siitä, että hirvet ovat oppineet kulkemaan aidassa olevien aukkojen kautta tai siirtyneet ylittämään tien aidan päistä.



Kuva 11: Hirvionnettomuudet aita-alueella v. 1985-1994.

Aidan päissä on aidan rakentamisen jälkeen tapahtunut selvästi enemmän onnettomuuksia kuin ennen aidan rakentamista: hirvet ovat siirtyneet ylittämään tien hirviaidan päistä ja onnettomuudet ovat siirtyneet sinne. Simpeleen puoleisessa päässä hirvionnettomuudet vähenivät selvästi, kun hirviaitaa jatkettiin ulottumaan asutukseen saakka.



Kuva 12: Onnettomuudet aita-alueella ja vertailujaksoilla.

Vertailutiedot on kerätty aita-alueelta sekä 10 km ennen ja 10 km jälkeen aidan. Vertailujaksoksi on valittu mahdollisimman lähellä sijaitseva lähes samantyyppinen jakso kuin aitaosuuskin. Eteläpuoleinen vertailujakso muistuttaa maastoltaan suuresti aitajaksoa, kun taas pohjoispuoleisella osuudella on runsaasti peltoja ja asutusta. Myös hirvien kulkureitit sijaitsevat eri lailla aitajaksoihin nähden.

Aitajaksolla on tapahtunut vuosia 1989 ja 1993 lukuun ottamatta runsaammin hirvionnettomuuksia kuin vertailualueilla. Vuonna 1989 aidan rakentamisen aiheuttama häiriö on todennäköisesti siirtänyt hirvien reitit eteläiselle ja pohjoiselle jaksolle. Tämä näkyy lisääntyneinä onnettomuuksina. Vuonna 1993 hirvet ovat jostakin syystä siirtyneet käyttämään pohjoista reittiä. Onnettomuuksien kokonaismäärä kyseisenä vuonna on muutoinkin poikkeuksellisen vähäinen. Hirvitiheys on kuitenkin tilastojen mukaan pysynyt aikaisempien vuosien tasolla eikä siis selitä alhaista onnettomuusmäärää.

4 AIDAN KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapidon tarve

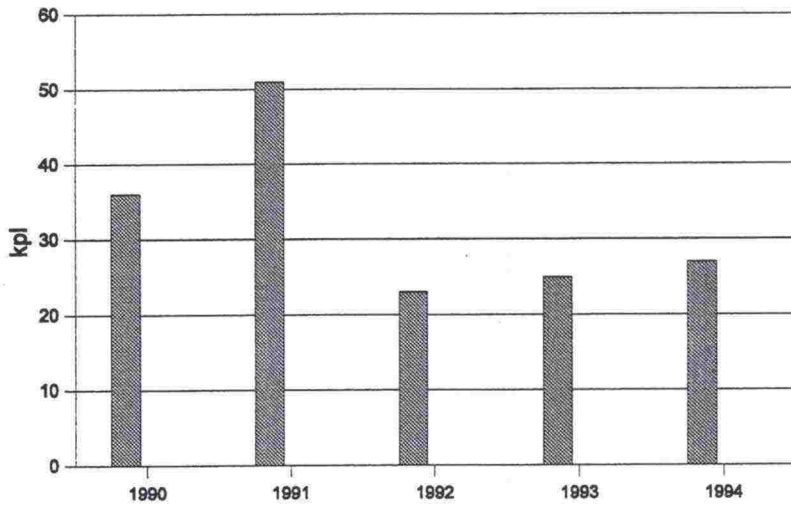
Riista-aita katsotaan kuuluvaksi tien rakenteisiin. Sen kunnossapidosta vastaa tienpitäjä, tässä tapauksessa Simpeleen tiemestaripiiri. Liikenneonnettomuuksien yhteydessä kunnossapidon kustannukset peritään yleensä onnettomuuden aiheuttajan vakuutusyhtiöltä.

Aidan kunnossapitoa ovat vaatineet pääasiassa aidan rikkoutumiset. Valtaosa rikkoutumisista on hirvien aiheuttamia, mutta myös autojen suistumiset, puiden kaatumiset ja metsäkoneet ovat rikkoneet yksittäistapauksissa aita. Rikkoutumiset on havaittu yleensä muiden tienpitotoimenpiteiden tai aidan säännöllisten määräaikaistarkastusten yhteydessä. Aita korjataan yleensä parissa päivässä vaurion havaitsemisesta.

4.2 Aidan rikkoutuminen

Aidan rikkoutumisia tutkittaessa on todettu, että noin 99 %:ssa tapauksista rikkoutumisen aiheuttaja on eläin. Ajoneuvojen tieltä suistumisen aiheuttamat rikkoutumiset ovat keskittyneet aidan Imatran puoleiseen päähän aivan aidan alkuun. Muutaman rikkoutumisen on aiheuttanut aidan päälle kaatunut puu.

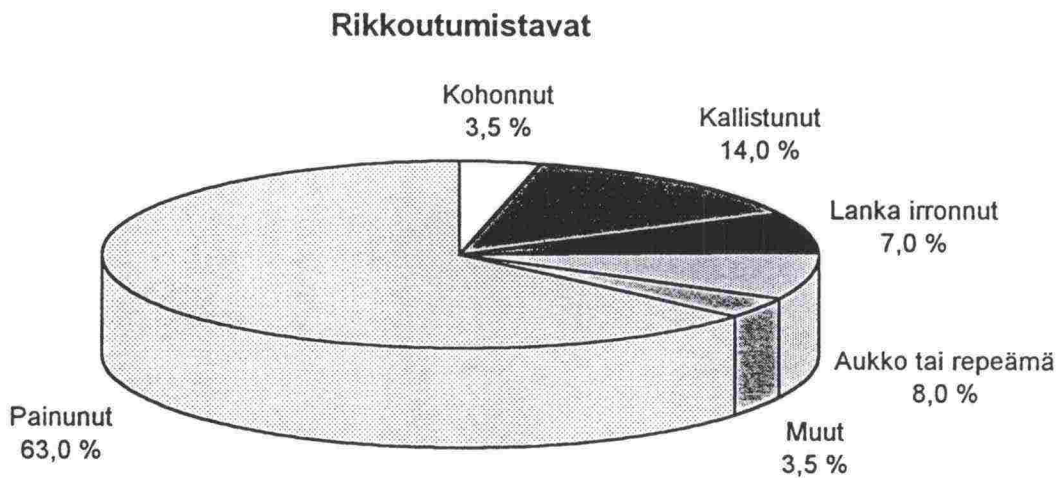
Viiden seurantavuoden aikana aitoja on korjattu keskimäärin 30 kpl vuodessa. Alkuvuosina rikkoutumisia oli enemmän, mutta viime vuosina tahti on tasoittunut noin 25 kpl:seen vuodessa. Tapauksia on selvästi eniten toukoheinäkuussa, jolloin hirvien liikkuminenkin on vilkkainta. Lokakuussa ja tammikuussa on myös selvästi erottuvat vilkkaammat kaudet. Lokakuussa hirvien liikkuminen liittyy syksyn kiima-aikaan ja metsästyksestä johtuvaan häirintään. Vuoden vaihteessa ja sen jälkeen tammikuussa hirvet useasti siirtyvät lopullisesti talvehtimisalueille. Silloin on havaittavissa piikki myös onnettomuustilastoissa.



Kuva 13: Hirvien aiheuttamat aidan rikkoutumiset.

4.3 Rikkoutumistavat

Aita on rikkoutunut useimmiten siten, että hirvi on yrittänyt hypätä aidan ylitse ja osittain pudonnut aidan päälle tai hyppyvoiman vuoksi aiheuttanut painuman yläreunaan. Aidan kallistumat ja ylälangan irtoaminen ja katkeaminen johtuvat samasta seikasta. Hirvi on saattanut myös juosta tai törmätä päin aitaa tai tunkeutua aidan lävitse. Poroverkko-osuuksilla, missä aita on noin 0,5 m:n korkeudella maanpinnasta, on hirviä päässyt tielle aidan alitse.

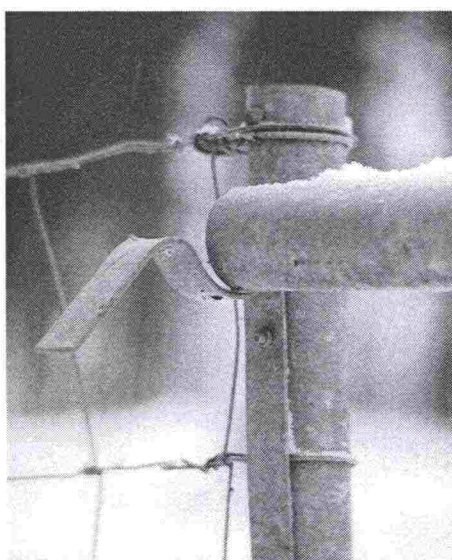


Kuva 14: Aitojen rikkoutumistavat.

Veräjien rikkoutumiset

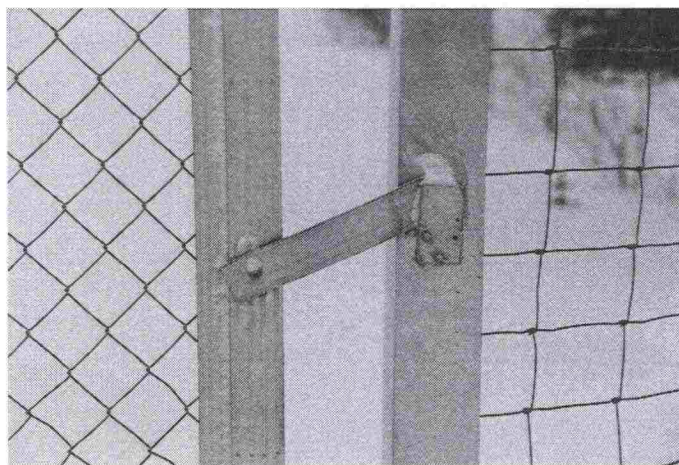
Veräjät ovat leveitä, sillä niistä tulee päästä metsään traktorilla tai mökkitielle kuorma-autolla. Ne ovat myös rakenteeltaan raskaita ja painavia. Saranat vääntyvät helposti portin painon ja portin käsittelyn vuoksi ja vaativat korjausta.

Veräjissä olevat lukot ovat myös aiheuttaneet ongelmia. Ketjuportin mekanismi on itsesulkeutuva, jos portti on kohdallaan eikä puomi ole vääntynyt tai salpapuolen tolppa siirtynyt paikaltaan. Salvan toimintavarmuus nykyisellä rakenteella on kuitenkin enintään tyydyttävä.



Kuva 15: Ketjuportin salpa.

Isoissa metallikehyksisissä porteissa on kevytrakenteinen salpa. Jos portti vähänkin vääntyy tai saranat antavat myöten, salpa ei mene paikalleen. Tuuli saattaa ravistella raskasta porttia, joka vähitellen vääntää salvan tai kiinnikkeen irti. Talvella portin saaminen oikealle kohdalle salvan sulkemiseksi on vaikeaa lumen vuoksi.



Kuva 16: Metalliportin salpa.

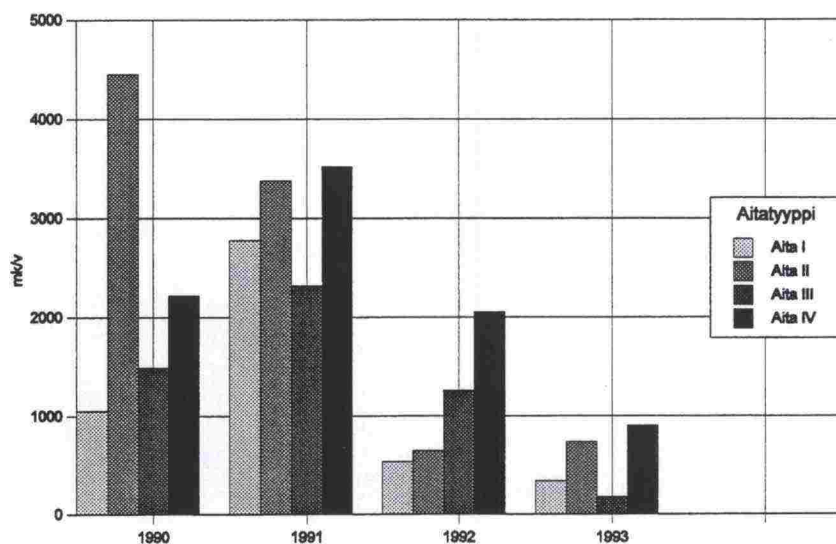
Porttien tarkastuksessa vuonna 1992 huomattiin, että puolet porteista oli täysin kunnossa. Viallinen salpa oli suurin syy korjaustoimenpiteisiin. Myös portin kehikko oli joissakin tapauksissa menettänyt ryhtinsä ja vinotuet olivat löystyneet.

Kunnossapidossa saatujen kokemusten mukaan puomiveräjiä on ryhdytty uusimaan metallikehyksiksi. Salvan korvaamista kestävämmäksi tulee myös harkita.

4.4 Aidan korjaaminen

Aidan korjaamisen aiheuttamia kustannuksia on seurattu vuosina 1990 - 1993 kirjaamalla rikkoutumisen havaitseminen, paikka, rikkoutumisen syy, korjauksen tekeminen sekä korjauksen materiaali- ja työkustannukset. Vuonna 1994 ei ole enää pidetty korjauksista kirjaa. Alkuvuosina korjauskustannuksia on ollut runsaasti; vuoden 1994 kustannukset ovat olleet suurinpiirtein samat kuin edellisinäkin vuosina.

Aitatyypin välillä oli eroja sekä rikkoutumisen määrissä että korjauksien kalleudessa. Ensimmäisellä ja toisella aitaosuudella, metallipylväin varustetulla hirviverkko- ja poroverkko-osuuksilla, tapahtui muuhun aitaosuuteen verrattuna vain keskimääräinen määrä aidan rikkoutumisia, mutta niiden kustannukset olivat kalliit. Tämä johtui siitä, että hirven hypätessä aidan ylitse ohuet metallipylväät taipuivat ja niiden korjaaminen aiheutti lisäkustannuksia. Muilla osuuksilla vankat puupylväät kestivät, mutta verkon kiinnitys petti tai ylälanka katkesi. Yhden kerran korjauskustannukset jäivät pienemmiksi, sillä korjaaminen oli yksinkertaisempaa, tosin korjauskertoja oli sitä vastoin runsaasti.



Kuva 17: Korjaamisen aiheuttamat kustannukset.

Lanka-aitojen erillään olevat langat siirtyivät ja katkeilivat hirven pyrkiessä läpi. Lanka-aidan näkyvyyttä on parannettu pujottamalla noin 10 cm leveä harmaa muovinauha aidan yläreunaan. Muovinauha lisäsi selvästi aidan tehoa.

4.5 Kunnossapitokustannukset

Korjauskustannukset ovat vaihdelleet kuluneen viiden vuoden aikana huomattavasti. Kalleimpana vuonna korjauskustannuksiin meni 22 000 mk ja halvimpana 2100 mk. Näin suureen vaihteluun on todennäköisesti vaikuttanut kunnossapidon määrärahojen supistuminen laman vuoksi. Hirvikannat ovat vaihdelleet vähän seurantavuosina, joten hirvien aitojen rikkomiset eivät selitä yksin näin suurta kustannuseroa.

Taulukko 2: Kokeiluaitojen kunnossapitokustannukset

Aitatyyppe	Kuvaus	Pituus km	Kunnossapidon kustannus mk/km
I	teräspylväät + hirviverkko	1.940	3097
II a	teräspylväät + poroverkko	1.650	6469
II b	puupylväät + poroverkko	0.800	1076
III	puupylväät + lanka-aita	3.690	1781
IV	puupylväät + hirviverkko	3.070	3544

Aidan korjauskustannuksista ei voida tehdä suoraan johtopäätöksiä aitatyypin edullisuudesta. Aidat sijaitsevat hirvien kulkureitteihin nähden erilaisilla paikoilla. Laikonkankaan hirvireitin eli aitatyypin III kohdalla on melko runsaasti jälkihavain-toja, mutta vähän aidan rikkoutumisia tai onnettomuuksia. Lahdenkylän alueella eli aitatyypin II osuudella on runsaasti hirvihavain-toja sekä runsaasti rikkoutumisia ja onnettomuuksia. Ahvenlammen ja Mäkräkivensuon alueella eli aitaosuudella IV on runsaasti aidan rikkoutumisia, mutta vähän onnettomuuksia.

5 SUOSITUS AITATYYPISTÄ

Rautjärven hirviaitakokeilu ja kokemukset hirviaitojen rakentamisesta muual-la antavat mahdollisuuden aitatyypin suosittamiseen.

Täysin hirven pitävää aitaa on rakennettu mm. lentokenttien ympärille, mutta niin massiivisen aidan sijoittaminen tiemaisemaan on tuskin mahdollista. Aidan rakentaminen moottoriväylille on perusteltua, mutta samalla tulee rakentaa myös alikulkutunneleita tai maasiltoja, joiden kautta hirvet voivat siirtyä aidatun tiealueen puolelta toiselle. Aidan suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon maisemalliset, erityisesti kulttuurimaisemalliset, seikat sekä selvittää aidan todellinen tarve.

Aita

Hyväksi aitatyypiksi ominaisuuksiltaan ja kustannuksiltaan havaittiin aita IV. Perusverkkona siinä on 200 cm:n hirviverkko. Aidan korkeutta voidaan korottaa yhdellä tai kahdella irrallisella vaijerilla, jolloin loppukorkeus voi olla 220 - 230 cm. Ylälankaan voidaan kiinnittää värillinen, ääntä aiheuttava muoviputki. Hyviä kokemuksia on saatu yläreunaan kiinnitettävästä, poikittaisesta muovinauhasta.

Kyllästetty, vankka puupylväs on osoittautunut kestäväksi, tehokkaaksi ja uusimiskustannuksiltaan halvaksi. Verkon kiinnittäminen aitaan on kunnossapidon kannalta helppoa ja halpaa. Ylälangan kiinnittäminen tukevammalla tavalla vähentää korjauskustannuksia.

Rautjärven kokeilun paikalliset osapuolet, tiepiirin kunnossapito ja jälkiseurannasta vastannut metsästysyhdistys, pitävät myös aitatyyppejä IV parhaana tässä kokeilussa mukana olleista aidoista.

Pellolle päätettävässä hirviaidassa tulee olla riittävän pitkä viiste avoimeen tilaan. Hirvi ei havaintojen mukaan mielellään mene pellolle, ja todennäköisyys hirvionnettomuuteen on laajalla peltoalueella oleellisesti vähäisempi kuin metsäalueella.

Veräjät

Veräjätyyppinä hyvä ratkaisu on yhtenäinen aidan korkuinen portti. Siinä voidaan käyttää hirviverkkoa tai tiheämpisilmäistä metalliverkkoa. Portin saranat, tukipylväät ja vastakappaleet tulee kiinnittää tukevasti maahan.

Veräjien salpalaitetta tulee myös kehittää toimintavarmemmaksi. Puomiveräjien jousisalpa on käyttökelpoinen, kunhan salpapuomin pituutta ja jousen syvyyttä lisätään.

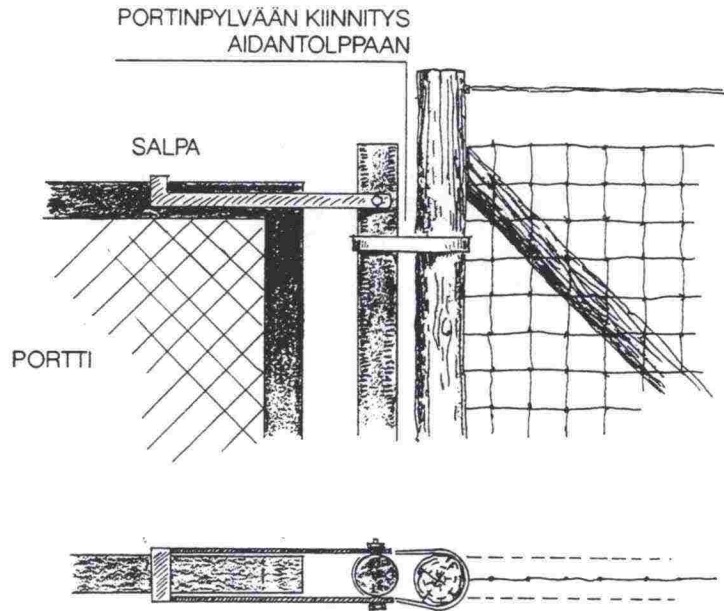
Parempi vaihtoehto on kuitenkin portin yläreunaan kiinnitetty lenkkisalpa, joka putoaa vastakappaleen ympärille. Portin alareunaan tien puolelle saattaa olla tarpeen kiinnittää tuki portin vääntymisen estämiseksi. Portti aukeaa metsään päin, jolloin metsästä tielle tuleva eläin ei voi painollaan vääntää porttia auki. Toisena vaihtoehtona on portin keskikohtaan kiinnitettävä lujatekoisempi salpalaite, joka on avattavissa molemmin puolin porttia.

Nauha

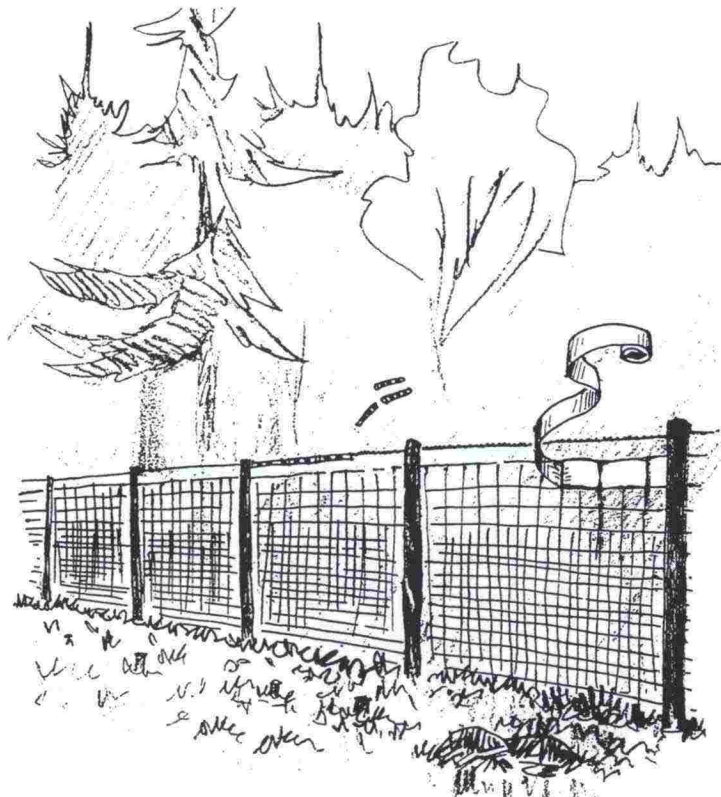
Sekä riistantutkijat että metsästäjät ovat todenneet, että hirvi havaitsee poikittaisen elementin helpommin kuin pystysuuntaisen. Hirvi on tottunut liikkumaan metsässä pystysuuntaisten elementtien (puiden) seassa. Poikittainen elementti on hirvelle vieraampi ja herättää siksi sen huomion.

Hirviaidan tehoa voidaan lisätä pujottamalla aidan ylimpään osaan noin 10 - 15 cm levyinen muovinauha. Hirvet havaitsevat aidan poikittaisen nauhan

ansiosta aikaisemmin eivätkä juokse sitä päin tai vauhdin voimasta joudu hyppäämään sen ylitse. Nauhan värillä ei ole väliä, sillä hirvi ei näe värejä samalla tavoin kuin ihminen.



Kuva 18: Periaatekuva salvoista.



Kuva 19: Suositus aitatyyppistä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennettu hirviaita ohjaa hirvien tiellepäsyä. Tätä todistaa hirvionnettomuuksien kasaantuminen aidan päihin. Aidalle tullessaan hirvet etsivät ylityspaikkaa ja saattavat kulkea kilometrinkin matkan aidan reunalla. Lopulta osa niistä kääntyy pois aidalta, osa pyrkii hyppäämään aidan ylitse ja osa löytää liittymäaukon.

Jälkihavaintojen perusteella voidaan väittää, että hirvet ovat oppineet käyttämään liittymäkohtia. Viisikin hirveä on saattanut kulkea laumassa suoravaiheisesti liittymän aukoista tien ylitse. Hirvet ovat havaintojen mukaan oppineet kulkemaan myös ketjuveräjien kautta tiealueelle. Tilanne on silloin huonompi, sillä vastapäätä veräjää ei olekaan mahdollisuutta poistua tiealueelta.

Hirvet pyrkivät ylittämään tiealueen suoraan menosuuntaansa; jos vastapäätä ei löydy aukkoa, hirvet jäävät harhailemaan tiealueelle. Useissa poliisin kirjaamissa hirvionnettomuusilmoituksissa kuvataan, miten hirvi on ollut aidan välissä ja rynnännyt yllättäen auton eteen. Aidan sisään jäänyt hirvi vaukkoontuu auton lähestyessä ja säntäilee sinne tänne.

Tämä hirviaitakokeilu ei tue hirviaidan rakentamista laajemmin sekaliikenneteille. Viiden vuoden aikana hirvionnettomuuksien määrä ei ole vähentynyt koejaksolla odotetulla tavalla. Onnettomuuksien määrä näyttää paremminkin seurailevan hirvikantojen määriä. Erityisen onnettomuusalttiilla ja vilkasliikenteisillä sekaliikenneteillä hirviaita voi tulla kysymykseen, mutta samassa yhteydessä tulee rakentaa myös hirville sopivia alikulkupaikkoja estevaikutuksen vähentämiseksi. Aidan tulee olla siinä tapauksessa tarpeeksi pitkä, yhtenäinen ja riittävän korkea. Porttirakennelmien tulee olla pitäviä.

Sekaliikenneteiden varsilla tulee hirvionnettomuuksia torjua muilla keinoin. Tienvarsien raivaaminen näkyvyyden parantamiseksi sekä tiealueella että metsän puolella on yksi mahdollinen keino.

Hirvet pyrkivät talvisin syömään tai nuolemaan tielle kylvettyä suolaa. Hirvien suolantarpeen tyydyttämiseksi suolatarjoilun järjestäminen kauemmaksi tiestä houkuttelee hirvet pois tiealueelta.

Kokeiluasteella olevat kemialliset aineet kaipaavat vielä selvittämistä, mutta ne saattavat olla tehokkaita. Jos hirvionnettomuudet huomattavasti lisääntyvät, on kannan säätely metsästyksen avulla yksi keino.

Hirvivahinkojen torjunnan kannalta tärkeää onkin ongelmapaikkojen kartoitus ja toimenpiteiden kohdentaminen niihin.

7 LÄHTEET

Haastatellut asiantuntijat

Jorma Helin, Tielaitos, tutkimuskeskus
Antero Hinkkanen, Rautjärven riistanhoitoyhdistys
Paavo Huusari, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Pertti Kakkonen, Simpeleen tiemestaripiiri
Jorma Kettunen, Ruokolahden nimismiespiiri
Erkki Kiukas, Kymen riistanhoitopiiri
Ossi Lavonen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
Antti Rantanen, Hämeen tiepiiri
Rolf Saari, Tammet Tuotanto Oy

8 KIRJALLISUUS

Hirvieläinonnettomuudet yleisillä teillä 1991. Tielaitoksen selvityksiä 40/1992.

Hirvieläinonnettomuudet yleisillä teillä 1992-1993 Tutkimuskeskuksen selvitys 1994.

Hirvieläinonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet. Tielaitoksen selvityksiä 24/1995.

Riista-aitakokeilu valtatiellä 6, Rautjärvi. Seurantatutkimuksen väliraportti 1. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 42/1991. Tiehallitus tutkimuskeskus

Riista-aitakokeilussa kerätty tutkimusmateriaali 1.6.1990 - 30.6 1994:

- aidan rikkoutumislomakkeet
- hirvionnettomuusilmoituslomakkeet
- jälkienseurantalomakkeet
- veräjientarkkailulomakkeet.

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 36/1995 Muuttuvien kelivaroitusmerkkien vaikutukset liikennekäyttäytymiseen Turun tiepiirissä talvella 1993-1994. TIEL 3200313
- 37/1995 Tuntiliikenteen vaikutus liikenneturvallisuuteen. TIEL 3200314
- 38/1995 Liikenneturvallisuus ja tienpidon vaihtoehdot; Tutkimus erilaisten intressiryhmien näkemyksistä; Tuloraportti. TIEL 3200315
- 39/1995 Liikenneturvallisuus ja tienpidon vaihtoehdot: Menetelmäraportti. TIEL 3200316
- 40/1995 Pääkaupunkiseudun kulkutapamallien siirrettävyys Ouluun. TIEL 3200317
- 41/1995 Rantasalmen taajamatien parantaminen; Yhteenveto seurannasta. TIEL 3200318
- 42/1995 Visio tiiviistä moottorikadusta. TIEL 3200323
- 43/1995 Tukitelineperustusten kantokyky. TIEL 3200319
- 44/1995 Kaltevan maanpinnan vaikutus perustusten kantokykyyn. TIEL 3200320
- 45/1995 Maanvaraisten perustusten kantokyvyn laskenta elementtimenetelmällä. TIEL 3200321
- 46/1995 Vuosien 1986-1992 henkilöliikennetutkimusten vertailu. TIEL 3200322
- 48/1995 Alueiden kehittäminen ja tiensuunnittelu. TIEL 3200325
- 49/1995 Väylien ja maankäytön suunnittelun vuorovaikutus. TIEL 3200326
- 50/1995 Liikenne- ja autokantaennuste 1995-2020. TIEL 3200327
- 51/1995 Liikenneturvallisuus yleisillä teillä v. 1989-93. TIEL 3200328
- 52/1995 Liikenteen seuranta ja häiriöiden havaitseminen. TIEL 3200329
- 53/1995 Niitto- ja vesakonraivaustöiden turvallisuus. Tuotannon palvelukeskus, Kuopion kehitysyksikkö
- 54/1995 Veittostensuon koerakenteen toiminta ja laadun arviointi. TIEL 3200330
- 55/1995 Alempiasteinen tieverkko ja kylien elinvoimaisuus. TIEL 3200331
- 56/1995 Yhteenveto tutkimusohjelman julkaisuista (Talvi ja tieliikenne -projekti) TIEL 3200332
- 57/1995 Yhteenveto tutkimusohjelman julkaisuista (Talvi ja tieliikenne -projekti), englanninkielinen. TIEL 3200332E
- 58/1995 Kestävän kehityksen tierakenteet - Ideakilpailu. TIEL 3200333
- 59/1995 Laatuksiteerien määrittäminen laatuvarusturakentamista varten. TIEL 3200334
- 60/1995 Tien rakenteellisten hidastimien vaikutus ajodynamiikkaan. TIEL 3200335
- 61/1995 Tie maaseudun mahdollisuuksiin. TIEL 3200336
- 62/1995 Soratien tasaisuustunnusluku. TIEL 3200337