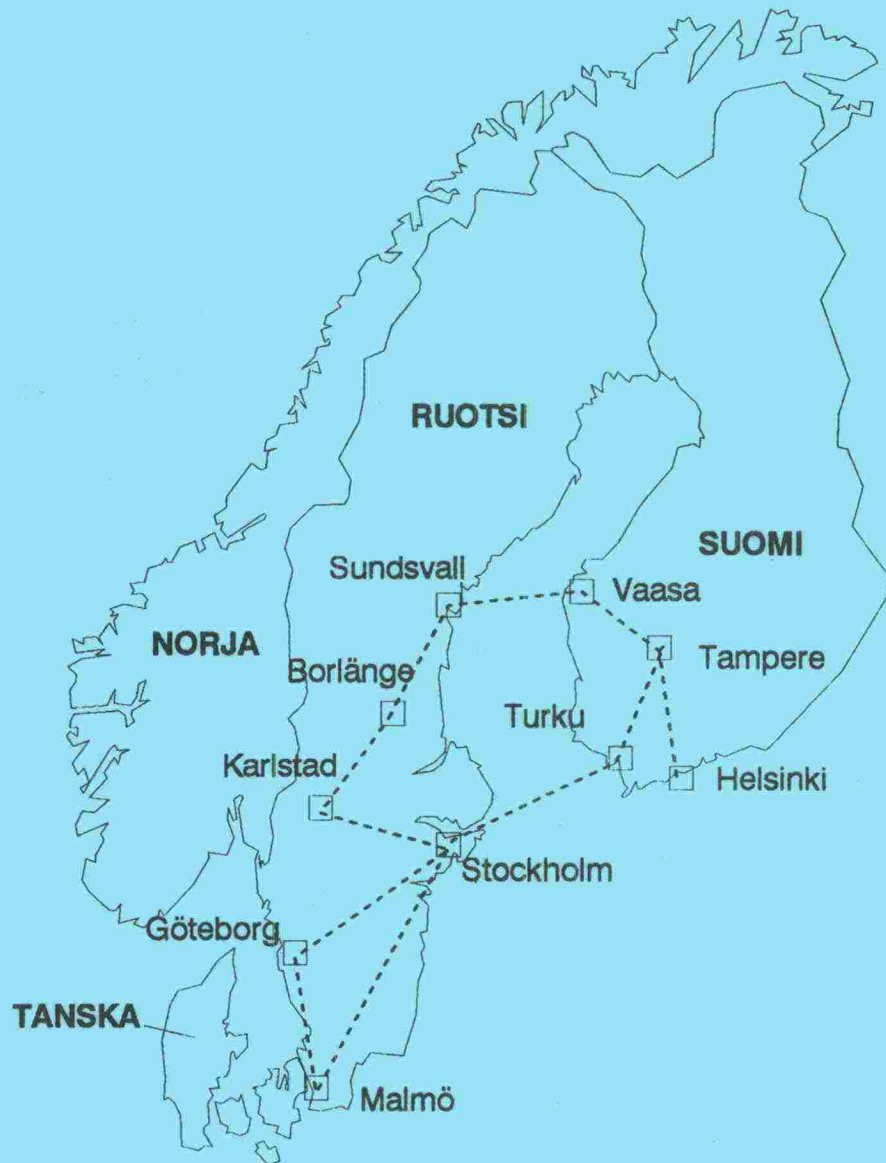


Tielaitos

**Simo Sauni - Kaino Vuorinen
Esko Tuhola - Jorma Huhtamo**

Matkakertomus Ruotsiin 13. - 19.6.1993

Tutustuminen tietyömaiden turvallisuuteen



**Tielaitoksen
sisäisiä
julkaisuja**

38/1993

Tampere 1993

**Hämeen tiepiiri
Tekniset palvelut**

Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja
38/1993

Simo Sauni - Kaino Vuorinen
Esko Tuhola - Jorma Huhtamo

Matkakertomus Ruotsiin 13. – 19.6.1993

Tutustuminen tietyömaiden turvallisuuteen

Tielaitos
Hämeen tiepiiri, tekniset palvelut

Tampere 1993

Painatuskeskus Oy
Helsinki 1993

Julkaisua saatavana:
Tielaitos, Hämeen tiepiiri,
tekniset palvelut

Tielaitos
Hämeen tiepiiri
Åkerlundinkatu 5 B
PL 376
33101 TAMPERE
Puh. vaihde (931) 512 111

Tiivistelmä

Ruotsin tielaitoksessa on panostettu viime vuosina paljon tietyömaiden turvallisuuteen. Peruseriaatteena on, että tielaitoksen oma turvallisuustoiminta pitää olla ensin kunnossa, vasta sen jälkeen voidaan vaatia tiellä liikkujilta tietyöntekijöiden huomioon ottamista. Työntekijän ja tiellä liikkujan turvallisuus on myös aina tärkeämpi kuin se työ, mitä työkohteessa tehdään.

Liikennejärjestelyihin tietyökohteissa on kiinnitetty huomiota, tavoitteena on yhteinen käytäntö koko maassa. Näin parannetaan liikenneturvallisuutta ja helpotetaan tiellä liikkujia toimimaan oikein tietyökohteissa. Liikenteenohjaussuunnitelmiensa laadintaan on kiinnitetty huomiota, suunnitelmat pitää tehdä ja hyväksyttää ennen töiden aloittamista. Liikenteenohjaussuunnitelmien laadinnan avuksi on laadittu laitos- ja aluekohtaisia ohjeita ja oppaita, myös koulutuksen avulla pyritään parantamaan liikenteenohjaussuunnitelmien laatua. Suunnitelmien toteuttamista pyritään valvomaan entistä tehokkaammin, puutteet liikennejärjestelyissä voivat aiheuttaa työmaan keskeyttämisen.

Ruotsin tielaitoksessa on kiinnitetty huomiota myös koulutukseen, tielaitos on laatinut tietyömaiden turvallisuuteen liittyvän kurssin. Muutenkin koulutuksen merkitys korostui matkan aikana, jokaisen tiellä työskentelevän pitäisi saada turvallisuuskoulutusta. Koulutuksen sisältö riippuu työntekijän työtehtävistä ja vastuista sekä oleskelusta tiealueella.

Koulutuksen ohella on kiinnitetty huomiota tietöistä tiedottamiseen. Tiellä liikkujien asenteiden muuttaminen vaatii paljon työtä ja pitkäaikaista vaikuttamista, tiedotuksessa on muistettava kertaus. Tiedotuksessa on kiinnitetty huomiota sekä ulkoiseen että sisäiseen tiedottamiseen, turvallisuuskoulutukseen liittyy myös tietöistä tiedottaminen. Suoran informaation ja palautteen antaminen tietyökohteissa tiellä liikkujille on nähty yhdeksi tehokkaammista keinoista vaikuttaa käyttäytymiseen liikenteessä.

Liikenteenohjauslaitteiden kehittämisessä on ollut pääperiaatteena, että tielaitos vastaa tuotekehittämisessä standardisoinnista ja spesifioinnista ja teollisuuden tehtävänä on varsinainen laitekehittäminen. Liikenteenohjauslaitteiden turvallisuuteen on kiinnitetty huomiota. Laitteet pitää olla sellaisia, että ne itse eivät aiheuta vaaraa työntekijöille tai tiellä liikkujille.

Alkusanat

Tielaitoksen liikenteen palvelukeskuksen, Hämeen tiepiirin ja VTT:n turvallisuustekniikan laboratorion yhteistyönä tehdään tietyömaiden turvallisuutta koskeva tutkimus. Tutkimuksen päätavoitteena on työntekijöiden turvallisuustason oleellinen parantaminen tietyömailla. Tietyömaiden turvallisuustasoa parannetaan ennen kaikkea vähentämällä työkohteissa sattuvia työtaturmia ja liikenneonnettomuuksia.

Tietyömaiden turvallisuustasoa parannetaan seuraavien osatavoitteiden avulla:

- yhteistyön lisääminen tietyömaita koskevissa turvallisuusasioissa eri tahojen kesken
- liikenteenohjauksen parantaminen tietyömaiden kohdalla teknisin tai muilla keinoin
- tietyömaiden tarkastustoiminnan tehostaminen kehittämällä eri menetelmiä ja niihin liittyviä apuvälineitä.

Tutkimukseen liittyvä työmatka tehtiin kesäkuussa 1993 Ruotsiin. Matkan tavoitteena oli selvittää Ruotsin tielaitoksessa tehdyt toimenpiteet ja tutkimukset liittyen tietöiden turvallisuuteen. Samalla oli tarkoitus tutustua liikenteenohjauslaitteita valmistavien ja myyvien yritysten tuotteisiin.

Matkalle osallistuivat Hämeen tiepiiristä teknisten palvelujen päällikkö Jorma Huhtamo, tarkastaja Kaino Vuorinen sekä tutkija Simo Sauni sekä tielaitoksen liikenteen palvelukeskuksesta insinööri Esko Tuhola.

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

Sisältö

1	JOHDANTO	9
2	RUOTSIN TIELAITOKSEN KEHITYSHANKKEET	9
2.1	Tielaitoksen organisaation muutos	9
2.2	ARENA-projekti	10
3	TYÖ TIELLÄ (ARBETE PÅ VÄGEN) -PROJEKTI	13
3.1	Projektin taustaa	13
3.2	Projektin toteuttaminen	15
3.3	Projektin tulokset	16
4	TIETÖIDEN TURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT MÄÄRÄYKSET JA OHJEET	17
4.1	Vastuut tietöissä	17
4.2	Tietöihin liittyvät määräykset ja ohjeet	20
5	LIIKENTEENOHJAUS TIETYÖKOHTEISSA	23
5.1	Liikennejärjestelyjen periaatteet	23
5.2	Liikenteenohjaussuunnitelman laatiminen	24
5.3	Liikenteen ja työkohteen erottaminen toisistaan	27
5.4	Nopeusrajoitukset tietyökohteissa	28
5.5	Liikenteenohjauksen hoitaminen työkohteessa	29
6	LIIKENTEENOHJAUSLAITTEET	32
6.1	Tärkeimmät liikenteenohjauslaitteet ja -varusteet	32
6.2	Liikenteenohjauslaitteiden kehityshankkeet	34
6.3	Hinattavat varoituslaitteet	36
7	TYÖKONEIDEN JA LAITTEIDEN SEKÄ TYÖNTEKIJÖIDEN TURVALLISUUS	37
7.1	Tienpitoajoneuvot	37
7.2	Työkoneiden havaittavuus	38

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

7.3	Työkoneiden turvallisuutta ja havaittavuutta parantavat kehityshankkeet	39
7.4	Työntekijöiden turvallisuuden varmistaminen tietyökohteessa	40
8	TIETÖIHIN LIITTYVÄ TIEDOTUS	41
8.1	Tiedotuksen periaatteet	41
8.2	Ulkoinen ja sisäinen tiedotus	42
8.3	Tiedotuskampanjat	43
8.4	Tiedotuspaketit	45
9	KOULUTUS	46
9.1	Koulutuksen peruseriaatteet	46
9.2	Turvallisuuskurssin rakenne	47
10	TYÖMATKAN VIERAILUKOHEET	49
10.1	Matkareitti	49
10.2	Ruotsin tielaitoksen keskushallinto, Borlänge	50
10.3	Yritys Pro Via, Skoghall	50
10.4	Yritys Safe Traffic, Karlstad	51
10.5	Tietyökohte Haga Norra, Solna	51
10.6	Yritys ATA, Sundbyberg	52
10.7	Tielaitoksen työmaa, Forsbäck	53
10.8	Tielaitoksen aluekonttori, Göteborg	57
10.9	Tietyökohteet Malmön ympäristössä	57
10.10	Yritys Blinkfyrrar, Staffanstorp	57
11	MATKAKOKEMUSTEN HYÖDYNTÄMINEN	59
11.1	Matkalla tehdyt havainnot	59
11.2	Matkan pohjalta saatuja toimenpide-ehdotuksia	60
	LÄHDELUETTELO	62
	LIITELUETTELO	63
	Liitteet	

1 JOHDANTO

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan kokee 75 % tietyöntekijöistä päivittäin pelkoa työssään. Tietyö on 3 - 5 kertaa vaarallisempaa kuin teollisuustyö. Autoilijat eivät ota huomioon riittävästi tietyöntekijöitä ja heidän turvallisuuttaan. Kun autoilija alentaa äkkiä nopeuttaan 110 km/h:sta 50 km/h:iin, aiheuttaa vauhtisokeus sen, että autoilijasta tuntuu vaarattomalta ajaa aivan työntekijän läheltä. Kuitenkin työntekijöiden mielestä tuntuu 50 km/h:ssa oleva nopeus yhä vaaralliselta.

Ruotsissa on tietöissä tavoitteena, että tietyöntekijöillä on sama turvallisuustaso kuin teollisuudessa työskentelevillä. Tietöissä vaikuttaa turvallisuuteen niin sanottu kolmas osapuoli eli tiellä liikkujat. Tietyömaalla tulisi ajatella, että työntekijöiden ja tiellä liikkujien turvallisuus on aina tärkeämpää kuin se työ, jota tehdään /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Tietöiden turvallisuustutkimuksissa on autoilijan toimintaa ja olosuhteita käsitelty aikaisemmin vain hyvin harvoin ja joidenkin yksittäisten asioiden kannalta. Usein on kiinnitetty huomiota vain onnettomuustilastoihin ja eri olosuhteiden merkitys on jäänyt ottamatta huomioon /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Liikenteen aiheuttamien vaarojen ohella esiintyy tietöissä melua, pakokaasuhaittoja, stressiä ja muita terveydellisiä haittoja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Lisääntyneet töiden tehokkuusvaatimukset samanaikaisesti liikennemäärien kasvun ohella ovat osaltaan lisäämässä työntekijöiden kiirettä ja stressiä.

2 RUOTSIN TIELAITOKSEN KEHITYSHANKKEET

2.1 Tielaitoksen organisaation muutos

Ruotsin tielaitoksessa (Vägverket) on tehty organisaatiomuutos, jossa on erotettu tuotanto- ja tilaajaorganisaatiot toisistaan. Tavoitteena on, että tuotannosta tehdään liikelaitosorganisaatio, joka kilpailee "sataprosenttisesti" tienrakennustöistä yksityisten urakoitsijoiden kanssa. Tielaitoksen urakointiorganisaatio voi myöskin kilpailla kaupunkien ja kuntien tienrakennustöistä. Tielaitoksessa on lakkautettu lääninjakoon perustuneet tiepiirit ja tilalle on koottu laajempia aluekokonaisuuksia (region). Tuotantopuolella on viisi aluetta ja tienpidossa on vastaavasti seitsemän aluetta.

Ruotsissa ollaan laskusuhdanteen aikana sijoittamassa varoja liikenneverkon rakentamiseen. Hallitus ja eduskunta on päättänyt ns. A-G -paketista, joka sisältää aiennettuja tieinvestointeja ja kunnossapitotoimenpiteitä, esimerkiksi tielaitoksen Länsi-alueen (Region Väst) osuus tässä paketissa on vuonna 1993 noin miljardi markkaa. Suunnittelussa sekä rakenteilla on useita moottoritiehankkeita (taulukko 1).

Koko Ruotsia koskeva kymmenen vuoden pituinen teiden ja rautateiden rakentamishjelma on 98 miljardin markan suuruinen. Tukholman läänin Dennis-paketti sisältää lähes 36 miljardin markan liikennehankkeet vuoteen 2006 saakka. Hankkeiden suunnittelu on jo käynnissä. Investointiohjelman linjojen pääpiirteiden hyväksyminen on valtiopäivien tähän mennessä tekemistä päätöksistä ainoa askel infrapaketin suuntaan. Sekä koko Ruotsin liikenneverkon rakentamista koskevan infrapaketin että Tukholman seutua koskevan Dennis-paketin rahoitus oli vielä epävarma syksyllä 1993. Infrapaketin määrärahoista päätettäneen vain budjettivuosi kerrallaan /Häkkinen, 1993/.

Taulukko 1. Suuria tiehankkeita Ruotsissa vuonna 1993./Europa Guide 93, 1993/.

Tiennumero	Tienkohta	km	Tie avataan
E4	Haga Norra	2	elokuu
E4	Måby, Arlanda	1	elokuu
E4	Tradyd	10	marraskuu
E4	Hyllinge – Åstorp	5	kesäkuu
E6	Mellbystrand – Gullbranna	7	marraskuu
E6	Halmstad S – Halmstad C	4	marraskuu
E6	Hedeberg – Långås	15	marraskuu
E22	Nättraby – Trantorp	3	kesäkuu
E3	Arphus – Härad	8	elokuu 94
E4	Jönköping – Värnamo	14	marraskuu 94
50	Jönköping – Örebro	6	elokuu 94

2.2 ARENA-projekti

Tienrakentamisessa on ollut kolme erilaista kehitysvaihetta:

1. Teiden rakentaminen 1920-luvulta Kova teknologia
2. Teiden ylläpito 1950-luvulta Kova teknologia
3. Tieliikenteen järjestäminen 1990-luvulta Pehmeä teknologia

Autojen elektroniikka on kasvamassa voimakkaasti. Vuonna 1988 elektroniikan osuus oli 4 – 5 prosenttia auton hinnasta, mutta vuonna 2000 arvioidaan auton hinnasta 15 – 20 prosenttia koostuvan elektroniikasta. Tielaitoksen ja autoteollisuuden yhteisenä tavoitteena on liittää tiet, ajoneuvot ja tiellä liikkujat tienpitoon ja -rakentamiseen niin, että ympäristönsuojelu, turvallisuus ja tehokkuus paranevat. Samalla yritetään yhdistää yksilön ja yhteiskunnan osin ristiriitaisetkin edut.

ARENA-projektin päätavoitteena on yhdistää informaatioteknologia tiellä liikkuamiseen sekä parantaa tiekuljetusten järjestämistä. Projektin osatavoitteita ovat /Arena, 1992/:

- kehittää ympäristöystävällisempiä, turvallisempia ja tehokkaampia tiekuljetuksia,
- innostaa teollisuutta kehittämään uutta teknologiaa tiekuljetuksiin,
- tehostaa tielaitoksen tuotantoa tien käyttäjien palvelemiseksi sekä luoda uusia palvelumuotoja ja tulomahdollisuuksia tielaitokselle.

Tielaitos toimii projektin kokoajana ja kerää projektiin eri tahojen asiantuntemusta. Projektiin osallistuvat tielaitoksen ohella muut viranomaiset, teollisuus ja eri organisaatiot. Projektin kustannukset jaetaan myös eri tahojen kesken. Arena-projekti on alkanut vuonna 1990. Projektissa pyritään parantamaan autoihin annettavaa tiedotusta. Keinoina ovat radiotekniikka ja näyttöruudut. Näyttöruutujen avulla on mahdollista antaa tietoja liikennemerkeistä, varsinkin nopeusrajoituksista sekä ruuhkista, tietöistä ja ajo-olosuhteista. Näyttöruutuun voidaan liittää tieverkko- tai karttapohjia, jotka helpottavat autoilijoiden suunnistamista oikeisiin kohteisiin. Arena-projektissa pyritään luomaan yksi yhteinen tiedotussysteemi, jota voivat hyödyntää tielaitoksen ohella poliisi ja aluehälytyskeskukset.

Tietotekniikkaa hyödynnetään tienpidon tehostamisessa. Kehittämällä erilaisia mittaustekniikoita esimerkiksi kameratekniikkaa saadaan entistä parempaa tietoa keliolosuhteista ilman, että joudutaan tekemään jatkuvasti päivystysajoja tiellä. Samalla voidaan entistä helpommin ennustaa sään muuttumista, jolloin kunnossapitotoimien suunnittelua voidaan tehostaa. Kunnossapitotoimien ajoitus helpottuu parantuneiden sääennusteiden myötä, lisäksi voidaan antaa keskitetysti kunnossapito-ohjeita eri tiemestaripiireille. Työnjohdon tarve päivystyksessä vähenee, kun kunnossapitotöiden seuranta tehostuu. Kunnossapitoajoneuvojen liikkuamista voidaan keskitetysti seurata kunnossapitoreitillä, jolloin kalustoa voidaan nopeasti suunnata sinne, missä on kunnossapitotarvetta tai muuttaa kunnossapitokaluston hoitolenkkejä.

Arena-projektiin kuuluu viisi osa-aluetta, jotka ovat liikenteen ohjaus, tiellä liikkujien ohjaus, liikenneturvallisuus, tuotannonohjaus ja yhteiskuntalous (taulukko 2). Jokaisessa osa-alueessa on useita alaprojekteja, yhteensä näitä projekteja lasketaan olevan noin 25 kappaletta /Arena, 1992/.

Taulukko 2. Arena-projektin osaprojektit /Arena, 1992/.

1. Liikenteen ohjaus

- yhteenliitetyt liikennesignaalit (SAMSIG - Samordnade trafiksignaler)
- itseoptimoiva riippumaton signaali-ohjaus (SOS - Självoptimerande Oberoende Signalstyrning)
- ajo- ja nopeusohjaus moottoreilla (Påfarts- och sträckstyrning på motorväg)
- vihreä aalto ajoneuvon vauhdin pitäjänä (Grön våg med farthållare i bil)
- ajoneuvon turvallinen pysäyttäminen (Säkert stopp med farthållare i bil)
- tiellä olevista vaaroista autoilijaa automaattisesti varoittava systeemi (Aspen Track)
- automaattinen maksujärjestelmä (Automatisk avgiftsupptagning)

2. Tiellä liikkujien ohjaus

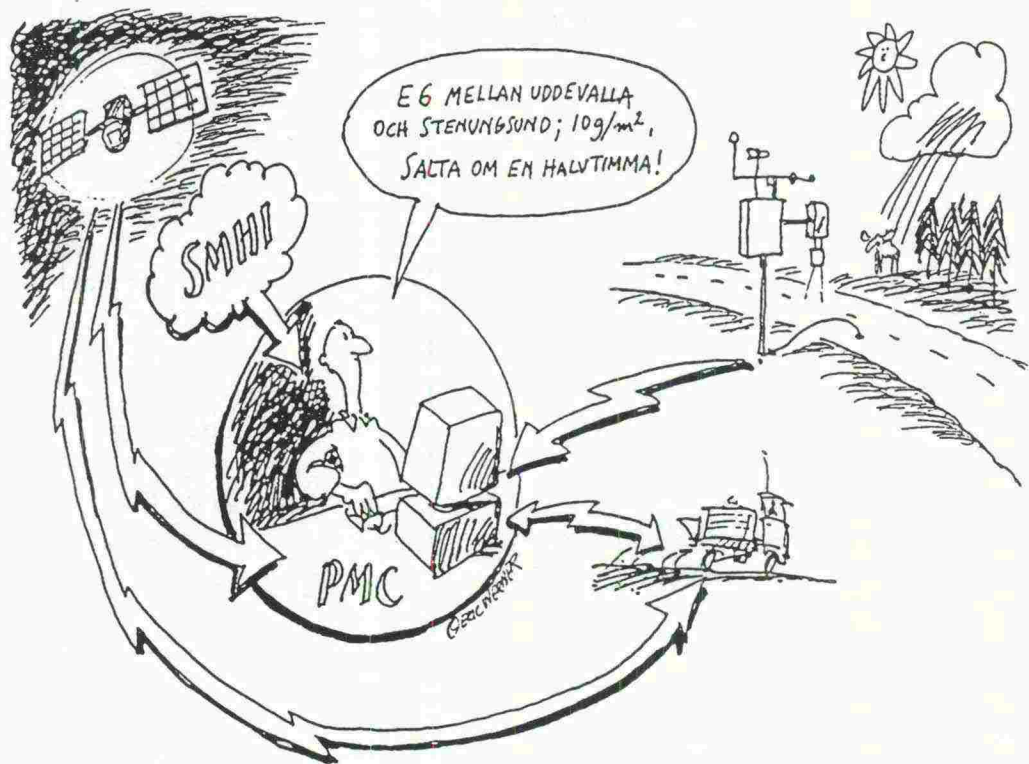
- tieinformaatio kaupunkialueella (CITIES)
- liikenneinformaatio ja opastus radiosysteemin avulla (TANGO - Traffic Information and Navigation for Gothenburg)
- yleiseurooppalainen liikenneinformaatio- ja kommunikaatiosysteemi (SOCRATES Kernel and RTI-system based on cellular radio)
- liikenneinformaatio RDS/TMC-menetelmän avulla (Trafikinformation via RDS/TMC)
- tiellä liikkujille tarkoitettujen tiedonvälityssysteemien yhdenmukaistaminen (ATT-ALERT, Advanced Transport Telematics - Advice and problem Location for European Road Traffic)
- yleiseurooppalainen matkainformaatiotietoverkko (INTERCHANGE)
- maksullinen liikenneinformaatio SRC/TMC-menetelmän avulla (Trafikinfor- mation via SRC/TMC)
- pysäköinnin ja joukkoliikenteen yhdistäminen (Park and Ride)
- liikenneinformaation saaminen helposti mukana pidettävissä laitteilla (PROMISE, PROMetheus CED 10 Mobile and portable Information Systems in Europe)

3. Liikenneturvallisuus

- onnettomuusraportointi (Olycksfallsrapportering)
- Uv-valon käyttö (UV-ljus)

4. Tuotannonohjaus (kuva 1)

- talvikunnossapidon tiedonhankintasyysteemi (Kunskapssystem för vinterväghållning)
- tiekohtaiset sää tiedot talvikunnossapidon ohjauksessa (Sträckanpassade klimatdata)
- kameratekniikan käyttö tien kunnan valvonnassa (Kamerateknik)
- tien kunnan mittaukset autoon liitetyillä varusteilla (Väglagsmätning)
- talvikunnossapitosysteemi, joka paikallistaa automaattisesti kunnossapitoa- joneuvot (Vinterväghållningssystem med automatisk fordonslokalisering) ja siihen liittyvät toimintatestit



Snö- och halkfria vägar

Kuva 1. Arena-projektin tuotannonohjauksen kehittämishankkeet/ARENA 1992/.

3 TYÖ TIELLÄ (ARBETE PÅ VÄG) -PROJEKTI

3.1 Projektin taustaa

Eri tutkimusten mukaan liikenne aiheuttaa pelkoa, stressiä ja epäviihtyvyyttä tietöntekijöille. Statshälsanin tutkimusten mukaan on viihtymättömyys joissakin tapauksissa niin suurta, että tietöntekijöille syntyy voimakas vastenmielisyys mennä töihin. Liikennemäärien kasvu on lisännyt ongelmia /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tiellä työskenneltäessä on suurimpana ongelmana työskentely liikenteen parissa. Liikenne aiheuttaa työssä jatkuvasti vaaratilanteita, vaikka onnettomuuksia sattuu melko vähän. Onnettomuudet ovat kuitenkin seurauksiltaan usein vakavia. Liikenne ei noudata annettuja määräyksiä, varsinkaan nopeusrajoituksia. Jos nykyisiä määräyksiä noudatettaisiin, ei tarvittaisi lisää ohjeita, valvontaa tai muita turvallisuutta parantavia ratkaisuja.

Tietöissä ei voida puhua pelkästään kahdesta osapuolesta; työntekijöistä ja työnantajista, vaan tietöissä on kolmaskin osapuoli eli muut tiellä liikkujat. Tiellä liikkujat pitää ottaa tietöissä huomioon, jotta liikenneturvallisuutta ei laiminlyödä. Kavenukset, työkoneet ja muut esteet pitää voida havaita hyvissä ajoin /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Ruotsissa on aikaisemmin havaittu useita puutteita tietöiden liikennejärjestelyissä. Liikennejärjestelyjen tekemistä ei ole arvostettu tai liikenteenohjauslaitteiden hankintaan ei ole varattu taloudellisia resursseja. Liikennemerkkit ja sulkulaitteet olivat usein vanhoja ja kuluneita, mikä heikensi niiden näkymistä ja havaittavuutta. Liikenteenohjauslaitteiden pesu ja puhdistus tapahtui liian harvoin, käytössä oli myös ikivanhoja laitteita. Liikenteenohjauslaitteita käytettiin väärin ja voimassa olevien määräysten vastaisesti. Liikennemerkkit jäivät usein työkohteeseen, vaikka työ oli saatu valmiiksi. Työkoneiden varoitusmerkinnät olivat puutteellisia lyhytkestoissa töissä. Työkoneiden perässä olleet varoituslaitteet haittasivat näkyvyyttä ohjaamosta taaksepäin /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tienrakentamisen eri osapuolten kesken on ollut erimielisyyksiä siitä kuinka tietöiden aikaiset varoitusmerkinnät pitäisi hoitaa /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/. Tämä osin on johtunut siitä, kun tiellä liikkujalle sattuu liikenneonnettomuus, on usein vaikea selvittää, mikä merkitys onnettomuuden syntymiseen on ollut puutteilla liikennejärjestelyissä tai tienpidossa.

Tiellä liikkujat ovat olleet usein sitä mieltä, että he eivät huomaa työkohdetta riittävän ajoissa. Käyttäytymistieteilijöiden mukaan ihmisillä on taipumus olla vastaanottamatta tietoa ja tämä taipumus estää työkohteista varoittavan tiedon perille menoa. Nykyiset ajoneuvot ovat turvallisia ja hyvin varustettuja, jolloin ajaminen on mahdollisimman miellyttävää. Jotta kuljettaja havaitsee esteen hyvissä ajoin, pitää ärsykkeen olla hyvin voimakas. /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Tiet ja autot ovat kehittyneet, jolloin ajoneuvojen nopeudet ovat työkohteissa usein kovia. Samanaikaisesti asetetaan tietöiden tekemiselle uusia tehokkuusvaatimuksia ja teitä joudutaan kunnossapitämään ja rakentamaan muun liikenteen keskellä. Tietyöstä aiheutuu häiriöitä liikenteelle, toisaalta liikenne aiheuttaa vaaroja työntekijöille ja vaikeuttaa työntekoa. Ruotsin tielaitoksen tavoitteena onkin vähentää tietöissä olevia riskejä, tietöissä pyritään teollisuudessa vallitsevaan riskitasoon /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Ruotsin tielaitoksen peruseriaatteet tietyömaiden turvallisuuden varmistamiseksi ovat seuraavat:

- Tietyökohte erotetaan muusta liikenteestä käyttäen kiertoteitä tai muita järjestelyjä.
- Tietöiden vuoksi suljetaan puolet tiestä mahdollisimman harvoin.
- Käytetään oikeita sulkulaitteita ja -materiaaleja.
- Tiellä työskentelevät käyttävät suojavaatetusta.
- Tiellä liikkujille annettavaa tiedotusta lisätään.

- Tietöiden turvallisuuskoulutusta järjestetään kaikilla tasoilla ja koulutus liitetään osaksi tienpitäjän turvallisuusjärjestelmää.

3.2 Projektin toteuttaminen

Arbete på väg-projektin ensimmäinen vaihe toteutettiin Ruotsissa vuosina 1989 – 1992 ja tämän vaiheen tulokset julkaistiin vuonna 1993. Tavoitteena oli tutkia tietöiden työskentelyolosuhteita sekä tehdä niihin parannusehdotuksia. Tutkimuksen aikana saatiin aikaan monia positiivisia vaikutuksia ja muutoksia, osa muutosehdotuksista on jäänyt kuitenkin vielä toteuttamatta. Tielaitoksen organisaatiossa samaan aikaan tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet osaltaan tutkimuksen tuloksiin ja uudistusten toteuttamiseen /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Ensimmäisen vaiheen aikana suunnattiin tutkimusta neljään osa-alueeseen /Almquist & Tahvonen, 1993/:

- liikenteen ja työkohteen erottamiseen toisistaan
- liikenteenohjauslaitteiden tekniseen kehitykseen
- tiedotukseen ja koulutukseen
- ohjeisiin ja määräyksiin.

Yhteistyötä tielaitoksen ja teollisuuden välillä on tarkoitus jatkaa ja tavoitteena on kehittää erityisesti liikenteenohjausta. Tietyömaiden turvallisuustutkimusta jatketaan eteenpäin eri tietyökohteissa tapahtuvilla kokeiluilla, lisäksi kehitetään suoran informaation antamista tiellä liikkujille. Samalla tehdään liikenteenohjaus- ja varoituslaitteiden kokeiluja ja kehittämistä. Tavoitteena on myös koulutusmateriaalin laatiminen ja koulutuksen järjestäminen /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Tällä hetkellä on menossa työmaakokeiluvaihe. Työmailla on tarkoitus kokeilla erilaisia liikenteenohjaus- ja suojalaitteyhdistelmiä. Samanaikaisesti on tarkoitus laajentaa tietämystä uusista turvallisuuskeinoista sekä tielaitoksen sisällä että sen ulkopuolella. Kokeiluja tehdään tavallisissa tietyökohteissa eri puolilla maata. Paikalliset henkilöt johtavat ja toteuttavat nämä kokeilut. Alkuvaiheessa on 15 kokeilua, vuosina 1994 – 95 on tarkoitus jatkaa työmaakokeiluja, tehdä opintomatkoja sekä kehittää koulutusmateriaalia. Kokeilujen avulla on tarkoitus kehittää seuraavia asioita /Almquist & Tahvonen, 1993/:

- tiellä liikkujille annettava suora informaatio
- merkinnät tietyökohteissa
- varoitusvarusteet
- fyysiset suojat ja esteet
- peruutushälyttimet.

Projektissa pyritään kehittämään työmaakokeilujen avulla seuraavia asioita:

- liikkuvien työkohteiden turvallisuus

- tiegeometrian parantaminen
- tieliikennesääntöjen kehittäminen
- kestävämpien liikennemerkkien tekeminen
- tien varusteiden parantaminen:
 - * valaistus
 - * reunapaalut
 - * tiemerkinnot
 - * melunsuojaus.

Yhteistyö yli rajojen tulee yhä tärkeämmäksi eri alueilla. Tämä koskee myös tietöntekijöiden työympäristöä. Projektin yhteydessä on tehty yhteistyötä eri viranomaistahojen kesken sekä Ruotsissa että muiden Pohjoismaiden kesken. Yhteistyötä on tehty eri osa-alueiden asiantuntijoiden kanssa, keskeisessä yhteistyöryhmässä on ollut lääke- ja käyttäytymistieteiden, lakitieteiden, liikennemääräysten ja -ohjeiden sekä tiedotuksen asiantuntijoita. Pohjoismaiden kesken tapahtuva yhteistyö nähdään tärkeäksi, jotta tulevaisuudessa voidaan vaikuttaa yhteisvoimin tehokkaammin Euroopan liiton suuntaan /Almquist & Tahvonen, 1993/.

3.3 Projektin tulokset

Arbete på väg-projektin myötä on Ruotsin tielaitos ottanut aktiivisemman roolin tietyömaiden turvallisuuden parantamisessa. Keinoina ovat liikenteen ja työkohteen erottaminen toisistaan, liikenteenohjauslaitteiden ja -varusteiden parantaminen, turvallisuuskoulutus sekä tiedotuskampanjat. Samalla on kehitetty liikenteenohjaussuunnitelmien laatimista ja liikennejärjestelyjen tekemistä tiettyökohteissa. Tielaitoksessa on keskusteltu siitä, että tielaitoksen on saatava ensin omat turvallisuusasiansa kuntoon tiettyökohteissa, vasta sen jälkeen voidaan vaatia tiellä liikkujilta entistä parempaa tiettyöntekijöiden turvallisuuden huomioon ottamista.

Arbete på väg-tutkimuksen seurantaraportissa annetaan seuraavia suosituksia /Almquist & Tahvonen, 1993/:

- Valtakunnalliset, yleisillä teillä tapahtuvien töiden määräykset pitäisi olla tielaitoksen julkaisemia.
- Liikenteenohjaussuunnitelmien ohjausta ja tarkastusta pitäisi tehostaa siltä osin, että suunnitelmat tehdään asiantuntevasti ja määräysten mukaisesti.
- Niiden henkilöiden koulutusta pitäisi jatkaa, jotka työskentelevät tiealueella.
- Ajokorttikoulutukseen pitäisi liittää tiedon antaminen tiettyöntekijöiden työympäristöstä ja tiestä työpaikkana.
- Tiettyömerkin käsitettä pitäisi muuttaa sellaiseksi, että merkkiä käytetään vain silloin kuin työkohteessa työskennellään (eli työalueella on tiettyöntekijöitä), samoin pitäisi ottaa käyttöön lisäkilpi "tiettyöalue".
- Tiellä liikkujien toimintoja heidän ohittaessaan työkohte pitäisi tutkia.

- Pitäisi perustaa lisää pysyviä tutkimusasemia, jotka keskittyvät liikenteenohjauslaitteiden testaukseen ja tutkimukseen.

Työkohde ja liikenne pitää erottaa toisistaan mahdollisuuksien mukaan käyttäen esimerkiksi kiertotiejärjestelyjä. On olemassa kuitenkin töitä, joissa tämä ei onnistu. Työkohteen pituus tai äkillinen suunnittelematon työ, kuten liikenteen aiheuttamien vahinkojen korjaaminen voi olla esteenä kiertotien käytölle. Kiertotie voi aiheuttaa kohtuutonta haittaa kolmannelle osapuolelle, lisäksi lyhytkestoiseen työhön ei ole mielekäästä tehdä mittavia kiertotiejärjestelyjä /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Teknisiä ratkaisuja pitää käyttää mikäli kiertotiejärjestelyt tai työskentely hiljaisen liikenteen aikana eivät onnistu. Liikenteenohjauslaitteiden tuotekehittelyyn tulisi panostaa. Tielaitoksen ja teollisuuden tulisi kehittää laitteita, joilla voidaan saavuttaa työkohteissa parempi turvallisuustaso. Tielaitoksen vastuulla pitäisi tuotekehittelyssä olla standardisointi ja spesifointi, teollisuuden vastuulla olisi varsinainen tuotekehittely. Tuotekehittelyn tavoitteena pitää olla optimaalinen tuote eikä kustannusten minimointi /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Projektissa saadut kokemukset ovat osoittaneet, että paras tapa vaikuttaa tiellä liikkujien asenteisiin, on antaa heille palautetta siitä, miten he ovat ajaneet ja toimineet tietyökohteessa. Palautemenetelmiä pitäisi kuitenkin kehittää ja tutkia lisää /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

4 TIETÖIDEN TURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT MÄÄRÄYKSET JA OHJEET

4.1 Vastuut tietöissä

Työturvallisuuslaissa määrätään siitä, millaiseksi työympäristö pitäisi luoda. Työsuojeluhallitus on antanut määräyksen "Tietyöt", jossa määrätään mitä asioita tietyömaan työympäristössä pitää ottaa huomioon. Työnantajalla on suora vastuu työpaikan työturvallisuuskysymyksistä /Lönegren et al., 1993/.

Tietöitä ovat yleensä kaikki työt, joita tienpitäjä tekee tai teettää urakoitsijoilla. Joissakin töissä, jotka eivät liity teiden kunnossapitoon ja rakentamiseen pitää noudattaa myös tietöiden liikennejärjestelyistä annettuja määräyksiä. Näitä töitä ovat esimerkiksi johtotyöt teialueella. Sen sijaan talonrakentamiseen, puutavaran lastaamiseen tai vastaaviin töihin liittyvissä liikenteenjärjestelyissä ei saa käyttää tietöimerkkiä /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Tielaitos ja kunnat ovat tienpidon viranomaisia, jotka ovat vastuussa liikenne-merkkien ja muiden laitteiden kunnosta sekä sijoittelusta tietyökohteissa. Vastuu pysyy näillä tahoilla huolimatta siitä, että tehdäänkö töitä itse vai teetetäänkö töitä

urakoitsijoilla. Tienpitäjä on vastuussa niistä vahingoista, joita mahdollisesti syntyy autoilijoille puutteellisten järjestelyjen vuoksi tietyökohteissa. Tienpitäjällä on kuitenkin oikeus yrittää hakea maksamiaan korvauksia takaisin urakoitsijalta. Joissakin tapauksissa saattaa olla jollakin muulla valtiollisella tai kunnallisella viranomaisella tai jopa yrityksellä lupa työskennellä tie- ja katualueella. Näissä tapauksissa on vastuut selvitettävä etukäteen, muussa tapauksessa vastuu näidenkin töiden järjestelyistä jää tienpitäjälle /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Jos joku muu vastaa liikennemerkkien asettamisesta, pitää tästä ja vastuuhenkilöistä sopia ennen töiden aloittamista /Utmärkning vid vägarbeten, 1989/.

Työnjohtajan tulee laatia tarpeelliset ohjeet tietyökohteessa työskenteleville henkilöille, jotta työskentely työkohteessa voi tapahtua turvallisesti. Työnjohtaja ei saa olettaa, että työntekijät ilman muuta toimivat turvallisesti ja tuntevat riittävästi turvallisuusohjeet. Liikenteenohjaaja, joka ei ole saanut riittävästi opastusta, voi aiheuttaa onnettomuuksia /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Työnjohtajan tulee päättää käytössä olevien ohjeiden mukaan minkä tilanteen mukaan työpaikan liikenteenohjaus tehdään. Suurissa työkohteissa voidaan liikenteenohjauksen suunnittelussa käyttää tielaitoksen liikenneinsinöörin apua. Suunnittelun tavoitteena pitää olla sellainen taso, ettei työntekijöille ja tiellä liikkujille aiheuteta tarpeettomia vaaroja. Työtä ei saa myöskään aloittaa ennen kuin työkohteessa on tehty riittävät suojaustoimenpiteet. Jokaisen työkohteessa työskentelevän on tunnettava yleiset liikenteen järjestelyohjeet /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Tienpitäjällä on alueellaan vastuu tiellä liikkujia kohtaan siitä, että tiet ovat hyväksyttävästi ajokelpoisessa kunnossa ja tietyö on merkitty voimassa olevien määräysten mukaisesti. Tienpitäjän pitää seurata, että liikenteenohjaussuunnitelmia tehdään ja noudatetaan /Lönegren et al., 1993/.

Tietyömaiden liikenteenohjaussuunnitelma pitää tehdä jokaisesta työstä, jota tehdään tiealueilla. Liikenteenohjaussuunnitelmat on aina tehtävä ennen töiden aloittamista, samoin suunnitelmat on hyväksyttävä tienpitäjällä ennen töiden aloittamista. Sekä suurista että pienistä töistä pitää tehdä liikenteenohjaussuunnitelmat. Työmaalle pitää urakoitsijan/rakentajan nimetä vastuuhenkilö liikenteenohjaukseen. Tietyömaiden liikenteenohjauksen järjestämisestä on laadittu yhden päivän mittainen koulutuspaketti ja työmaalle nimetyn vastuuhenkilön pitää olla tämän kurssin käynyt.

Liikenteenohjauksesta vastaavalla henkilöllä pitää olla todettavissa olevaa kokemusta ja kykyä hoitaa tietöiden liikennejärjestelyjä sekä hänen pitää /Lönegren et al., 1993/:

- olla hyvin tietoinen tienpitäjän turvallisuusvaatimuksista
- olla työnjohdon määräämä
- vastata siitä, että liikenteenohjausjärjestelyt on tehty oikein ja pysyvät kunnossa

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

- huolehtia siitä, että järjestelyt ovat asianmukaiset myös päivittäisen työajan ulkopuolella
- huolehtia siitä, että järjestelyt ovat asianmukaiset pimeässä ja sumussa
- parantaa tai korjata järjestelyissä esiintyviä puutteita
- vaikuttaa aktiivisesti siihen, että järjestelyjä jatkuvasti parannetaan.

Jos samalla työmaa-alueella on useita pieniä toisistaan erotettuja työpisteitä ja mahdollisesti useita urakoitsijoita, niin turvallisuusmääräykset velvoittavat tässä tapauksessa yhteistyöhön. Koko työmaa-alueen liikennejärjestelyjä varten pitää määrätä yksi vastuuhenkilö /Lönegren et al., 1993/.

Liikenteenohjaajien (signalvakt) valintaan pitää kiinnittää huomiota, liikenteenohjaajien tuuraajat on opastettava samanaikaisesti liikenteenohjaajien kanssa. Liikenteenohjaajille pitää järjestää riittävät lepoaikat ja -tilat, jotta työhön keskittyminen ei häiriinny. Työnjohtajan on huolehdittava, että liikenteenohjaajat ovat oikeissa paikoissa ja liikenteenohjaus on tehty suunnitelmien mukaisesti. Työnjohtajan on huolehdittava, että kaikki turvallisuusjärjestelyt ovat kunnossa ennen kuin työ aloitetaan. Kun kaikki liikenteenohjauslaitteet ovat paikoillaan, ajaa työnjohtaja työmaan läpi ja tarkastaa laitteiden toiminnan /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Jos liikenteenohjaaja raportoi vaaratilanteesta tai liikenneonnettomuudesta, pitää työnjohtajan välittömästi tarkastaa liikenteenohjausjärjestelyt ja liikenteenohjaajien oikea sijoittuminen. Mahdollisten muutosten jälkeen on työnjohtajan seurattava liikenteenohjausta niin kauan, että hän voi todeta liikenteen sujuvan normaalisti. Jos liikenteenohjaaja raportoi tiellä liikkujasta, joka on jättänyt noudattamasta pysähtymismerkkiä tai ajanut törkeän varomattomasti työkohteen ohi, voi työnjohtaja ilmoittaa näistä tapauksista poliisille /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Teillä sattuvassa onnettomuustapauksessa pitää ensi kädessä keskittyä huolehtimaan siitä, että liikennejärjestelyt toimivat tyydyttävästi. Tiellä liikkujien ja työntekijöiden turvallisuus ohittaa tuotannon intressit /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenteenohjaajan tehtävänä on huolehtia siitä, että liikenne kulkee ohi työkohteen vaarantamatta työntekijöitä. Liikenteenohjaajan tulee toimia selkeästi ja yksiselitteisesti. Liikenteenohjaajan pätevyysvaatimuksia ovat /Handbok i trafikreglering, 1991/:

- tietämys liikenteenohjaajan vaatimuksista
- ajokortin omistaminen
- kokemus tietöistä
- vastuun tunteminen tehtävistään
- hyvä fyysinen kunto, johon sisältyy hyvä näkö ja kuulo
- määrätietoinen esiintyminen.

4.2 Tietöihin liittyvät määräykset ja ohjeet

Tietyömailla on turvallisuuden kannalta noudatettava liikenne- ja työturvallisuusmääräyksiä. Lisäksi on olemassa paikallisia määräyksiä sekä joissakin töissä kuten päällystystöissä on omia ohjeita. Aikaisemmin tietöissä noudatettavat turvallisuusmääräykset olivat usein lääni- tai aluekohtaisia. Uuden alueorganisaation myötä ollaan Ruotsissa pyrkimässä koko maata käsittäviin yhtenäisiin määräyksiin /Lönegren et al., 1993/. Jokaiselle ruotsalaiselle määräykselle ei löydy suoraan suomalaista vastinetta.

Tietöitä koskevat määräykset voidaan jakaa kahteen ryhmään, perustuvaa laatua olevaan lainsäädäntöön sekä yleisiin määräyksiin /Lönegren et al., 1993/.

Lainsäädäntöön kuuluvat:

- tieliikenneasetus (vägtrafikkungörelsen)
- liikennemerkkimääräykset (vägmärkesförordningen)
- tielaki (väglagen)
- tieasetus (vägkungörelsen)
- yleiset järjestyssäännöt (allmän ordningsstadga)
- paikalliset järjestyssäännöt (lokal ordningsstadga)
- työturvallisuuslaki (arbetsmiljölagen).

Yleisiin määräyksiin ja ohjeisiin kuuluvat:

- tielaitoksen hallinnolliset määräykset tehdä tie- ja sillanrakennustöitä urakoimalla
- tielaitoksen yleiset määräykset ja ohjeet tietöiden merkinnöistä
- edesmenneen liikenneturvallisuuslaitoksen (Trafiksäkerhetsverket) määräykset, esimerkiksi "Liikennemerkkien ja liikenteen määräykset" sekä käsikirja "Tietöiden merkinnät"
- työsuojeluhallituksen (Arbetskyddsstyrelse) tiedonanto "Tietyöt" ja tielaitoksen sovellutusohjeet työsuojelutoimista tiedonannon pohjalta
- tielaitoksen ohjeet liikenteenohjauksesta päällystystöissä
- tielaitoksen julkaisu "Liikennejärjestelyt tiemerkintätöissä"
- tielaitoksen käsikirja "Liikennemääräykset"
- tielaitoksen käsikirja "Merkinnät liikennemittaustöissä"
- tielaitoksen julkaisu "Liikenteen kiertotiejärjestelyt".

Tieliikenneasetus (vägtrafikkungörelsen) sisältää perusteet tieliikenteelle. Jos tätä määräystä noudatettaisiin aivan kirjaimellisesti tietöissä, olisi osa töistä mahdoton tehdä /Utmärkning vid vägarbeten, 1989/. Määräyksessä on liittymäkohtia tietöihin ja siinä määritetään tienpitoajoneuvon mahdollisuuksia toimia poikkeavasti muuhun liikenteeseen nähden, kuten /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

- tienpitoajoneuvon mahdollisuus ajaa muuta liikennettä poikkeavasti
- tienpitoajoneuvon mahdollisuus liikkua sulkualueilla (sulkuviivoilla merkityillä alueilla)
- tienpitoajoneuvon pysäköintimahdollisuus risteysalueella
- tienpitoajoneuvon pysähtyminen ja pysäköiminen
- tienpitoajoneuvon turvallisuus- ja varustevaatimukset (varoitussivkku, nopeuden hiljentäminen, merkkien ja varoituslaitteiden käyttö)
- tienpitoajoneuvon liikkuminen moottori- ja moottoriliikenneteillä.

Tienpitoajoneuvon kuljettajalla on samat vastuut ja velvollisuudet kuin muillakin kuljettajilla. Kuljettajan on noudatettava liikennemerkkejä ja muita vastaavia signaaleja sekä väistämivelvollisuuksia. Moottoriteillä ei saa ajaa kunnossapito-tractorilla tai vastaavilla moottorikäyttöisillä koneilla muutoin kuin tarpeellisia kunnossapitotöitä varten /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Liikennemerkkimääräyksissä (vägmärkesförordningen) on määräykset liikennemerkkien käytöstä ja niiden merkityksestä koskien myös tietöitä. Tielaisissa (väglagen) käsitellään yleisesti teitä, siltoja ja muita varusteita koskevia vaatimuksia. Tieasetuksessa (vägkungörelsen) annetaan tarkempia määräyksiä tielaisissa mainituista asioista, myös tie- ja johtotöistä. Yleisissä järjestyssäännöissä (allmän ordningsstadga) on myös viittauksia joihinkin tietöihin, kuten kaivutöihin. Paikallisissa järjestyssäännöissä (lokal ordningsstadga) asetetaan myös vaatimuksia tietöiden järjestelyille /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Utmärkning vid vägarbeten, 1989/.

Työturvallisuuslaista (arbetsmiljölagen) löytyy yleiset työntekijöihin kohdistuvat työsuojelumääräykset ja ne koskevat myös tietöitä. Työturvallisuuslaissa määrätään, että työympäristö on suunniteltava ja järjestettävä turvalliseksi ja vaarojen poistamiseksi on ryhdyttävä suoja toimiin. Henkilökohtaista suojaimia ja suojavaarusteita voidaan käyttää vain silloin, kun muut suojaustoimenpiteet eivät ole mahdollisia. Laissa on määräyksiä työnantajan vastuusta, kuten työntekijöiden opastamisesta ja henkilökohtaisten suojaimien käytöstä sekä työnantajien yhteistyöstä turvallisuusasioissa. Työsuojeluhallituksen määräyksissä (arbetarskyddsstyrelsens författningssamling) on myös tietöitä koskevia säännöksiä. Työturvallismääräykset velvoittavat, että työsuunnitelmia ja liikenteenohjaussuunnitelmia tehtäessä pitää olla yhteydessä työpaikan työsuojelutoimikuntaan /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Utmärkning vid vägarbeten, 1989/.

Entisellä liikenneturvallisuuslaitoksella (Trafiksäkerhetsverket) oli määräyksiä ja ohjeita liikennemerkeistä ja liikenteestä. Näissä määräyksissä ja ohjeissa oli tietoja liikenteenohjauslaitteista ja liikennemerkeistä. Tienpitäjän määräyksissä ja ohjeissa käsitellään erityisiä olosuhteita, joita voi esiintyä tietöissä. Erityisiä ohjeita löytyy peruuttamisesta ja kääntymisestä moottori- ja moottoriliikenneteillä. Kunnat ovat antaneet omia ohjeitaan ja näissä ohjeissa tulee esille paikallisia olosuhteita, aina suurkaupungeista harvaanasuttuihin pikkukuntiin /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Muutkin valtion laitokset ja viranomaiset, kuten poliisi ja telelaitos

ovat antaneet omia ohjeitaan työskentelystä tiealueella /Utmärkning vid vägarbeten, 1989/.

Tien tai kadun hoidosta vastaavat viranomaiset voivat antaa tietoihin liittyviä tilapäisiä liikennemääräyksiä seuraavista asioista /Lönegren et al., 1993/:

- ajokiellot
- ohituskiellot
- määrätyt tai kielletyt ajosuunnat
- normaalia alhaisimmat nopeusrajoitukset
- pysähtyminen tai pysäköiminen.

Jos tietyömaalla tarvitaan tilapäisiä liikennemääräyksiä, niin tienpitäjään pitää ottaa yhteyttä hyvissä ajoin (vähintään kolme viikkoa ennen työn aloittamista). Ehdoton vaatimus on, että tällöin laaditaan luettelo tarvittavista tilapäisistä liikennemääräyksistä. Tätä varten on käytössä oma lomake (liite 1) /Lönegren et al., 1993/.

Tienpitäjän on pidettävä kirjaa paikallisista liikenteeseen liittyvistä päätöksistä ja määräyksistä. Kirjanpidosta pitää löytyä /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- tieosat, joita määräys käsittää
- aika, jolloin määräys on voimassa
- ajankohdat, jolloin liikennemerkit laitetaan paikoilleen ja otetaan pois
- henkilöiden nimet, jotka vastaavat liikennemerkkien asettamisesta.

Lääninhallitus antaa luvan nopeusrajoituksen asentamiseen. Tietyökohteissa käytetään yleensä 50 km/h:ssa tai sitä suurempaa nopeusrajoitusta. Alempaa nopeusrajoitusta käytetään hyvin harvoin vain joissakin erikoistapauksissa, kuten ahtailla silloilla. Tietoista pitää mennä tieto pelastusviranomaisille.

Arbete på väg-projektin aikana on tehty erilaisia ehdotuksia määräysten ja ohjeiden muuttamisesta. Ehdotus liikenteenohjaajan (signalvakt) lipun korvaamisesta tietyö-merkin (spade) ja taulun yhdistelmällä, jossa on tekstit "seis" ja "aja" ei ole mennyt läpi. Tietyö-merkkiä käytetään kuitenkin ilman tekstiä, mutta varoituslippu on yhä yleisempi vaihtoehto /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Toinen muutosehdotus on tietyö-merkin merkityksen muuttaminen, tietyö-merkki pitäisi muuttaa tietyöntekijä-merkiksi. Saman aikaisesti pitäisi muu vaara-merkin yhteydessä voida käyttää tietyöalue-lisäkilpeä. Muutoksen merkitys olisi se, että tietyö-merkkiä käytetään työkohteessa vain niin kauan kuin tiealueella työskentelee työntekijöitä tai työkoneita. Muutostarve perustuu ennen kaikkea siihen, että tiellä liikkujat noudattavat huonosti tietyö-merkkiä sekä siihen, että tietyö-merkkiä käytetään huolimattomasti. Vastaavanlaisesta muutoksesta on saatu hyviä kokemuksia Norjassa. Kuitenkaan tietyö-merkin muutos ei ole edennyt Ruotsissa, syynä ovat lainsäädännölliset ja taloudelliset esteet /Almquist & Tahvonen, 1993/.

5 LIIKENTEENOHJAUS TIETYÖKOHTEISSA

5.1 Liikennejärjestelyjen periaatteet

Tiellä liikkujien luottamus ja kunnioitus tietyökohteiden varusteihin riippuu niiden laadusta ja hoidosta. On tärkeää, että kaikki varusteet asetetaan paikoilleen oikein ja pidetään puhtaana. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi pitää työmaalla olla henkilö, joka vastaa työmaan liikennejärjestelyistä. Tämä henkilö voi olla työmaan vastuunalainen työnjohtaja tai jokin muu nimetty henkilö. Vastuhenkilö vastaa siitä, että tietyömaan varusteet ovat kunnossa joka hetki, esimerkiksi päivänvalossa, pimeässä, sateella ja lumisateella sekä silloinkin, kun työtä ei tehdä. Kun tietyökohteen liikennejärjestelyjä tehdään, pitää vastuhenkilöiden itse varmistaa, että järjestelyt ovat näkyviä (myös takaapäin) ja autoilijat ymmärtävät ne oikein. Sopiva keino tarkastaa järjestelyjä on itse ajaa työkohteen ohi muutaman kerran /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Jotta tietyökohteissa saavutetaan riittävä turvallisuus sekä liikenteelle että työntekijöille ja samalla hyvä liikenteen välityskyky, täytyy liikenteenohjaussuunnitelmat tehdä huolella. Suunnittelussa pitää ottaa huomioon tietyön tyyppi sekä liikenteen vilkkaus. Suunnittelussa pitää pyrkiä siihen, että tietyötä voidaan tehdä tiellä tai tiealueella, jolla ei ole muuta liikennettä. Työkohteessa pitäisi tehdä yhdellä kertaa mahdollisimman monia eri töitä, jotta voidaan vähentää tietöiden aiheuttamia kokonaishäiriötä muulle liikenteelle /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.




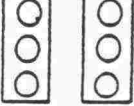


Tietyö saattaa aiheuttaa haittoja ympäristölleen kuten melua, pölyä ja tärinää. Haittoja syntyy kulkurajoitusten ja vaikeutuneen pysäköinnin myötä. Tietyö saattaa aiheuttaa korvausvaatimuksia, joita kohdistetaan tienpitäjälle. Tietöitä suunniteltaessa pitää kiinnittää huomiota siihen, että työ häiritsee mahdollisimman vähän teollisuuden, kauppojen ja muiden elinkeinonharjoittajien toimintaa. Jos liikenteen välityskykyä joudutaan rajoittamaan tietyökohteessa, niin joukkoliikenteen sujuminen pitää asettaa etusijalle /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Työkohteessa pitää ottaa huomioon suojattomat tiellä liikkujat, kuten jalankulkijat ja polkupyöräilijät, samoin kuin vammaiset. Tämä merkitsee sitä, että suojattomille tiellä liikkujille on varattava tilaa autoilijoiden kustannuksella. Tietyö ei saa lisätä suojattomien ryhmien onnettomuusriskiä /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Vammaiset tulee ottaa huomioon suunnittelussa, kuten viistämällä reunakivet tai tasoittamalla asfaltin reunat /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Toiselle tielle ohjaavaa kiertotiejärjestelyä (omledning) pitää aina harkita. Jos liikenne ohjataan korvaavalle tieverkolle, pitää tällöin ottaa huomioon tieverkon välityskyky, ajokelpoisuus ja liikenneturvallisuus. Vastaantulevan liikenteen ajoradalle ohjaavat kiertotiejärjestelyt (överledning) onnistuvat yleensä moottoriteillä. Kiertotiejärjestelyissä pitää ottaa huomioon sekä työntekijöiden että tiellä liikkujien turvallisuus sekä kiertotien ajokelpoisuus /Lönegren et al., 1993/.

Tietyökohteissa ohjataan liikennettä käyttämällä liikennemerkkejä, varoituslaitteita, liikenteenohjaajia ja luotsiautoja. Jos liikenne joudutaan sulkemaan joksikin aikaa molemmilta suunnilta, pitää käyttää liikenteenohjaajia. Kun tie joudutaan sulkemaan pitemmäksi aikaa, pitää löytää vaihtoehtoinen tie liikenteelle. Liikenteenohjausratkaisu valitaan liikennemäärien ja tieolosuhteiden mukaan (taulukko 3) /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Taulukko 3. Liikenteenohjauksen vaihtoehdot /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Typ av reglering	Reglerad sträckas längd	Anm
	Obegränsad	God sikt mellan mötesplatserna
 	Max 100 m	God sikt mellan ändpunkterna och max 3.5 m körbar bredd
	> 6000 f/ADT < 500 m < 6000 f/ADT < 600 m ≤ 4000 f/ADT ≤ 750 m	Tidsättning enl tabell 2, trafikstyrda signaler rekommenderas
	—	Tidsättning: Max 3 min i endera riktningen då väntande fordon förekommer i motsatt riktning
	—	Tidsättning: Max 3 min i endera riktningen då väntande fordon förekommer i motsatt riktning

5.2 Liikenteenohjaussuunnitelman laatiminen

Niillä teillä, jossa tielaitos on tienpitäjänä, on tehtävä kirjallinen liikenteenohjaussuunnitelma. Tienpitäjän on saatava liikenteenohjaussuunnitelma tarkastettavaksi vähintään kolme viikkoa ennen töiden aloittamista. Kiireellisissä töissä voidaan suunnitelma tehdä työn ohessa ja hyväksyä jälkikäteen. Kun tienpitäjä on hyväksynyt ja allekirjoittanut suunnitelman, niin se jää lääninkonttoriin, kopio suunnitelmasta pitää tuki löytyä työmaalta /Riktlinje. Utmärkning vid vägarbeten, 1993/.

Liikenteenohjaussuunnitelmille asetut vaatimukset on annettu läänikohtaisissa määräyksissä. Näitä määräyksiä sovitetaan parhaillaan tielaitoksen uuden organisaation mukaiseksi, koska tiepiirit eivät ole enää läänikohtaisia. Samalla tehdään yleisiä määräyksiä, koska on olemassa selvä tarve valtakunnallisille

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

määräyksille. Liikenteenohjauksen määräykset pitää olla sellaisia, että tiellä liikkuja ei huomaa aluekohtaisia eroja /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Tietyö pitää määritellä, jotta voidaan tietää kuinka mahdolliset sulkemiset ja liikenteenohjaukset pitää suunnitella. Tietyökohteet jaetaan kiinteisiin työkohteisiin ja liikkuviin työkohteisiin. Liikenteenohjaussuunnitelmien tekoa varten on tehty laitos- ja aluekohtaisia käsikirjoja, joissa on valmiita malliohjeita erilaisia työmaita varten. Suunnitelman laadintaa varten on tehty valmis lomake, johon suunnitelma voidaan tehdä (liite 2).

Suunnitelman laajuus riippuu kyseessä olevan työn tyypistä. Reunapaalujen pesua varten tarvitaan erilainen suunnitelma kuin tien korjaustyössä. Joissakin toisissa riittää, että suunnitelma on yhdenmukainen entisen liikenneturvallisuuslaitoksen käsikirjan mallisuunnitelman kanssa ja joissakin pienissä rutiinitöissä riittää vuosittainen päätös siitä kuinka tietyömaan liikennejärjestelyt hoidetaan. Tiemes-tari tekee päätöksen siitä, mitä nämä pienet työt ovat /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tietöiden liikenteenohjaussuunnitelmien tekoa varten on tiet jaettu kahteen luokkaan, A-luokkaan kuuluvat valtakunnallisesti merkittävät ja vilkasliikenteiset tiet. Tietyömaiden liikennejärjestelyjen ohjekirjoissa on tehty molempia luokkia varten erilaisiin työkohteisiin malliratkaisuja. Esimerkiksi tielaitoksen Göteborgin alueen (Region Väst) tietyömaiden liikenteenohjauksen käsikirjassa on lueteltu ne tieosat, jotka kuuluvat A-luokkaan. Tien luokka perustuu liikennemääriin, kesäliikenteen määriin ja heiluriliikenteeseen (pendeltrafik) sekä tieolosuhteisiin (esimerkiksi siltojen lukumäärään tai näkemämatkoihin). Molemmissa luokissa voidaan antaa tietyissä olosuhteissa tietöille aikarajoituksia /Lönegren et al., 1993/.

Suunnitelman on oltava sellainen, että se varmistaa sekä tiellä liikkujan että työkohteessa työskentelevän turvallisuuden. Suunnitelmassa esitetään se, miten liikenne ohjataan ohi työkohteen. Suunnitelma sisältää ehdottomasti liikenteenohjauslaitteet sekä niiden sijoittamisen. Jos työntekijöiden turvallisuutta ei pystytä varmistamaan liikenteenohjauslaitteilla tai nopeutta alentamalla, pitää käyttää liikennevaloja tai luotsausta /Riktlinje. Utmärkning vid vägarbeten, 1993 / ja /Lönegren et al., 1993/ ja /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/. Työn suorittajan turvallisuusasiamiehen (skyddsombud) pitää voida ottaa osaa liikenteenohjaussuunnitteluun /Lönegren et al., 1993/ ja /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tietyömaan vastuunalainen työnjohtaja vastaa siitä, että liikenteenohjaussuunnitelmaa noudatetaan. Poikkeamat ja muutokset liikenteenohjaussuunnitelmiin pitää hyväksyttää tienpitäjällä. Toteuttajan turvallisuusasiamiehelle pitää antaa mahdollisuus olla mukana suunnitelmia muutettaessa /Lönegren et al., 1993/.

Liikenteenohjaussuunnitelmien teko onnistuu hyvin suurissa kiinteissä tietyökohteissa, mutta pienissä liikkuvissa rutiininomaisissa työkohteissa suunnitelmien teko on ollut osin ongelmallista /Almquist & Tahvonen, 1993/. Vaikka käytössä on hyviä mallisuunnitelmia, ongelmana on käytännössä kuitenkin, että tehdäänkö työkohteen liikenteenohjaus suunnitelmien mukaan.

Tienpitäjä kontrolloi työmaan liikenteenohjausta, jos liikennejärjestelyt eivät ole hyväksytyt liikenteenohjaussuunnitelman mukaiset tai itse suunnitelma puuttuu, voi tienpitäjä keskeyttää välittömästi työn. Samalla voidaan käyttää muitakin toimenpiteitä /Lönegren et al., 1993/. Urakoitsijalle voidaan asettaa sanktioita tai sulkea työmaa siksi ajaksi, kun liikenteenohjausta parannetaan.

Tietöiden liikennejärjestelyjen peruserä on, että käytetään mahdollisimman vähän liikennemerkejä, mutta kuitenkin niin paljon kuin välttämättä tarvitaan. Liikennemerkit, joita ei tarvita, pitää poistaa tai peittää, niitä ei saa kääntää sivutain. Liikennemerkit pitää pystyttää ajoradalle, jos se on vain mahdollista, sillä näin parannetaan merkkien havaittavuutta. Liikennemerkki laitetaan tätä tarkoitusta varten tehtyyn telineeseen (kartioon tai tukeen). Liikenteenohjaukseen työkohteen ohi käytetään vinojuovaisia punakeltaisia reunasulkupyväitä (sidomarkeringsskärmar). Metrin korkuisia kartioita (en-meterskoner) saadaan käyttää vain poikkeustapauksissa, sen sijaan minikartioita (minikoner) ei saa koskaan käyttää. Kaistajärjestelyjen yhteydessä on suunniteltava, miten jalankulku-, pyörä- sekä mopoliikenne ohjataan työkohteen ohi /Lönegren et al., 1993/.

Tietyö-liikennemerkkiä on syytä käyttää vain silloin, kun työkohteessa on joko työkoneita tai työntekijöitä. Jotta tietyö-merkin kunnioitus ja merkitys säilyy, ei sitä saa käyttää muissa tarkoituksissa. Kun tietyökohteessa ei aktiivisesti tehdä työtä, pitää tietyö-merkki vaihtaa johonkin toiseen varoitusmerkkiin, esimerkiksi irtokivi-merkkiin. Jos pitää samalla varoittaa useasta eri asiasta, voidaan käyttää varoitusmerkinä muu vaara-merkkiä varustettuna tietyömaa-alue-lisäkilvillä. Tätä merkintätapaa voidaan käyttää myös laajoilla työmaa-alueella niin, että tietyö-merkki on vain siinä kohtaa työmaata, jossa työskentelee henkilöitä. Työmaa-alueen päätyminen voidaan osoittaa laajoissa työkohteissa käyttämällä tietyön päätymerkkiä.

Liikkuviissa töissä käytetään usein varoitus- ja suoja-ajoneuvoja. Liikkuva työ voi olla sekä jatkuvasti etenevää että hetkittäin etenevää. Liikkuvia töitä ovat aurasviittojen ja reunapaalujen laitto, reunapaalujen ja liikennemerkkien pesu, pienet päällystystyöt tai päällysteen paikkaustyöt. Näkemä- ja liikenneolosuhteiden perusteella pitää arvioida varoitusajoneuvojen käyttötarve. A-luokan teillä, samoin kuin tietyissä tapauksissa B-luokan teillä pitää käyttää myös suoja-ajoneuvoja. Suoja-ajoneuvon paino pitää olla vähintään 3,5 tonnia ja se pitäisi varustaa energia vastaanottavilla törmäyssuojilla. Suoja-ajoneuvo voi olla yhdistetty suoja- ja varoitusajoneuvo /Lönegren et al., 1993/.

Moottoritiellä työskentely on stressaavaa ennen kaikkea suurten nopeuksien ja liikenteen vilkkauksen vuoksi. Joissakin töissä voidaan moottoritien toinen ajorata sulkea liikenteeltä ja liikenne ohjata vastakkaisen liikenteen ajoradalle. Menetelmä parantaa tietyöntekijöiden turvallisuutta, mutta samalla liikenteen riskit voivat kasvaa. Tällöin pitäisi eri töitä yhdistää niin, että samanaikaisesti tehtäisiin moottoritien suljetulla puoliskolla useita eri töitä. Näin voitaisiin vähentää tietöiden aiheuttamia kokonaishäiriöitä liikenteelle /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

5.3 Liikenteen ja työkohteen erottaminen toisistaan

Liikenteen ohjaamisessa työkohteen ohi on kolme perusvaihtoehtoa. Liikenne voidaan ohjata kulkemaan aivan työkohteen vierestä (förbiledning). Liikenne voidaan ohjata työkohteen ohi muuttamalla olemassa olevia kaistajärjestelyjä työn ajaksi (överledning). Tätä menetelmää voidaan käyttää erityisesti moottoriteillä. Liikenne ohjataan kulkemaan vastaantulevan liikenteen ajoradalle tiessä olevien ylityspaikkojen (överfartsställe) kohdalla. Kiertotiejärjestelyissä voidaan käyttää vaihtuvaa kolmen kaistan systeemiä (reversering). Liikenteen käytössä on kahden kaistan sijasta kolme kaistaa. Kaksi kaistaa on käytössä siihen suuntaan, jossa liikennettä on enemmän ja yksi kaista toiseen suuntaan. Kaistajärjestelyjä voidaan muuttaa liikennevirtojen muuttumisen myötä ottaen huomioon aamu- ja iltaruuhkat /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/

Toinen kiertotiejärjestely tapahtuu käyttäen hyväksi lähellä kulkevia rinnakkaisteitä (omledning). Tätä menetelmää voidaan käyttää tietöiden ohella myös onnettomuuksien jälkien raivauksessa. Kiertotiejärjestelyt voidaan tehdä käyttäen kiinteitä kiertotieohjaussysteemiä tai tilapäistä oranssista viitoitusta. Viitoitusvaunu (tai katastrofivaunu) voi olla vaihtoehtona kiinteälle kiertotieohjaussysteemille. Moottori- ja moottoriliikenneteille soveltuu korvaavien liikenneyhteyksien käyttö /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Varsinkin Malmön ja Tukholman lähistöllä on käytetty kiertoteinä pysyviä korvaavia tieyhteyksiä tehtäessä tietöitä vilkkaasti liikennöidyillä tieosilla /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Teille rakennetut ylityspaikat (överfartsställe) on tarkoitettu hälytysajoneuvojen käyttöön (ehkä myös tienpitoajoneuvojen käyttöön), mutta niitä voidaan käyttää tietöiden yhteydessä liikenteen ohjaamiseen vastakkaisen liikenteen ajoradalle. Jotta ylityspaikkoja ei muulloin käytetä, pitää ne sulkea ja sulkemiseen voidaan käyttää yliajettavia PVC-tolppia. Kääntöpaikat (driftvändplats) on rakennettu teiden kunnossapitotöitä varten lisäämään varsinkin talvikunnossapidon tehokkuutta sekä parantamaan työkoneiden turvallisuutta. Kunnossapitotöissä voidaan kääntöpaikkoja käyttää läpi vuoden, kuitenkin päällystystöissä ei kääntöpaikkoja saa käyttää kuljetusreitinä. Kunnossapitoajoneuvossa pitää käyttää varoitusvilkkua kääntymisvaiheessa kääntöpaikalle. Kunnossapitoajoneuvon kuljettajan on otettava huomioon liikenteen vilkkaus. Vilkas liikenne voi olla esteenä kääntöpaikan käytölle, jolloin pitää käyttää lähellä olevia levähdyspaikkoja (trafikplats) /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/ ja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Missä kiertotien käyttö on ollut mahdollista, on sillä ollut positiivisia vaikutuksia sekä tiellä liikkujille että tietyöntekijöille. Kiertotien järjestäminen parantaa työn laatua ja nopeuttaa tietyön toteuttamisaikoja, samalla tiellä liikkujien haitat vähenevät sekä työntekijöiden työskentelyolosuhteet paranevat. Maasto-olosuhteet tai muut paikalliset tekijät voivat vaikeuttaa tai tehdä mahdottomaksi kiertoteiden käytön ja kiertoteistä voi olla haittaa ympäristölle eli kolmannelle osapuolelle. Kiertoteiden käyttöpäätös tehdään usein liian myöhään, olisi kuitenkin tärkeää, että mahdollisuudet kiertotien tekemiseksi kokeillaan ja suunnitellaan hyvissä ajoin /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Tukholman seudulla on kokeiltu kesäsesongin aikaan liikenteenohjausratkaisua, jossa tietyökohteen ylitse rakennettiin varasilta, jota pitkin liikenne saattoi kulkea /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Eri liikenteenohjausvaihtoehdoista (omledning, överledning ja förbiledning) on tulossa julkaisu, jossa esitetään näiden vaihtoehtojen kustannuksia /Almquist & Tahvonen, 1993/.

5.4 Nopeusrajoitukset tietyökohteissa

Työpaikan liikennejärjestelyt pitää tehdä niin, että autoilijat vähentävät luonnollisesti nopeuttaan. Nopeusrajoitusten yhteydessä pitää käyttää lisäksi fyysisiä liikenteenohjausjärjestelyjä, jotka kaventavat ajoradan leveyttä tai rajoittavat vapaata kulkua työkohteen ohi. Jotta nopeusrajoituksia noudatetaan, pitää nopeusrajoitus sopeuttaa siihen nopeuteen, mitä työmaan fyysiset liikennejärjestelyt sallivat. Nopeusrajoitukset pitää poistaa mahdollisimman nopeasti työajan päättymisen jälkeen. Nopeusrajoituksella saattaa olla merkitystä joidenkin töiden laatuun, esimerkiksi tietyissä päällystystöissä /Lönegren et al., 1993/ ja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Eri tutkimuksissa on todettu, että liikennemerkkien avulla ajonopeuksien alentaminen ei onnistu. Sikaanien (chikanen) käyttö alentaa tehokkaasti ajonopeuksia, koska sikaanit pakottavat autoilijat muuttamaan ajolinjaansa. Sikaanit ovat eri liikenteenohjauslaitteilla tehtyjä jyrkkiä kaarteita. Sikaanit on osattava suunnitella oikein, väärin toteutetulla ratkaisulla voi olla negatiivinen vaikutus turvallisuuteen. Sikaani voidaan rakentaa hinattavien varoituslaitteiden avulla /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/ ja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Jos käytetään nopeutta rajoittavia esteitä, pitää nämä ottaa huomioon tehtäessä liikenteenohjaussuunnitelmaa /Lönegren et al., 1993/. Nopeutta voidaan alentaa myös töyssyjen avulla. Onnettomuusriskien vuoksi saa töyssyjä käyttää vain työkohteissa, joissa tavanomaiset merkinnät eivät riitä. Liukkaalla kelillä ei töyssyjä saa käyttää. Töyssyjen käyttö ja merkinnät pitää olla selkeitä ja yhdenmukaisia. Samalla pitää ottaa huomioon lisääntynyt melu ja täriä läheiselle asutukselle. Töyssyt eivät sovi joissain tapauksissa polkupyöräliikenteelle /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Töyssyjen käyttöä suunniteltaessa pitää ottaa huomioon seuraavia asioita /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- Jos työalueen pituus on korkeintaan 50 metriä, niin käytetään vain yhtä töyssyä keskellä työaluetta.
- Töyssyjen välinen etäisyys voi olla korkeintaan 50 metriä.
- Töyssyt merkitään molemmin puolin reunasulkupyölväillä vain yhden ajoneuvon levyiseksi.

- Ennen työkohdetta (150 m) sijoitetaan liikennemerkki epätasainen tie varustettuna nopeushidaste-lisäkilvellä (farthinder).
- Töyssyt pitää poistaa työkohteesta, kun siellä ei enää työskennellä.
- Nopeusrajoituksen tarve pitää aina harkita.
- Töyssyt eivät korvaa muita liikenteenohjauslaitteita.

On olemassa vielä muitakin keinoja yrittää alentaa ajonopeuksia. Tällöin voidaan käyttää melu- ja tärinäraitoja (eli heräteraitoja), joiden avulla voidaan kiinnittää autoilijoiden huomiota nopeusrajoituksiin. Näitä ratkaisuja pitää käyttää varovasti, sillä ne saattavat aiheuttaa riskejä ylinopeutta kulkeville autoille, samalla pitää ajatella lisääntyviä melu- ja tärinähaittoja läheiselle asutukselle. Heräteraitoja ei voida käyttää myöskään silloin, jos työkohteessa on polkupyöräliikennettä. Autoilijoita pitää varoittaa heräteraitajärjestelyistä /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

On tärkeää, että autoilijat motivoidaan noudattamaan nopeusrajoituksia eli alentamaan nopeuttaan. Rajoituksia ei saa kuitenkaan käyttää silloin, kun työkohteessa ei työskennellä. Nopeusrajoituksen tehoa voidaan parantaa käyttämällä informaatiotauluja, kuten tekstillä "Päällyste puuttuu – aja varovasti"/Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Tienpitäjä päättää työkohteen nopeusrajoituksista. Nopeusrajoituspäätöksistä on myös pidettävä kirjaa, tätä tarkoitusta varten on kehitetty oma lomake /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/ ja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Poliiseillakin on velvollisuus osallistua liikenteen valvontaan tietyökohteissa. Tiiviit paikalliset kontaktit poliisin kanssa muodostavat hyvän yhteistyön työkohteiden turvallisuuden valvontaan. Poliisi voi osaltaan avustaa liikennejärjestelyjen suunnittelussa tietyökohteeseen sekä osallistua nopeudenvalkontaan /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

5.5 Liikenteenohjauksen hoitaminen työkohteessa

Tietyissä töissä on syytä käyttää liikenteenohjaajia ja liikenteenohjaajien käyttö mietitään liikenteenohjaussuunnitelmaa tehtäessä. Liikenteenohjaajan pitää käyttää turvaliiviä, jossa on teksti "liikenteenohjaaja". Turvaliivin pitää olla väriltään oranssi-keltainen, värit pitää olla samalla fluorisoivia. Turvaliivissä on oltava heijastavaa materiaalia, mutta turvaliivi ei saa olla napitettavaa mallia. Liikenteenohjaajien tuuraajien pitää käyttää turvaliiviä. Liikenteenohjaajalla pitää olla punainen lippu tai pimeällä punainen lamppu sekä vihellyspiili tai jokin muu helposti tunnistettava äänimerkin antaja. Jos liikenteenohjaajat eivät näe toisiaan, pitää heidän käyttää yhteydenpidossa radiopuhelinta /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenteenohjaajan on sijoitettava niin, että autoilijalla on riittävästi aikaa reagoida havaitessaan liikenteenohjaajan. Liikenteenohjaaja ei saa olla koskaan selin

ohjaamaansa liikenteeseen nähden. Liikenteenohjaaja ei saa tehdä samanaikaisesti muuta työtä. Liikenteenohjaajan oikea sijoittuminen riippuu ajonopeuksista, näkemistä, liikenteen määrästä, tieolosuhteista ja tehtävästä työstä. Ennen liikenteenohjaajaa voidaan käyttää autoilijoita varoittamaan informaatiotaulua, jossa lukee teksti "liikenteenohjaaja nn. m" /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenteenohjaajan pitää sijoittua aina näkyvästi liikenteeseen nähden. Hinattavat varoituslaitteet tai muut varusteet eivät saa estää liikenteenohjaajan havaitsemista. Liikenteenohjaajan on syytä valita itselleen myös valoinen paikka, koska metsäinen paikka heikentää havaittavuutta hyvin paljon. Liikenteenohjaajan pitää seistä noin 20 - 30 metriä ennen työpistettä, jotta autoilijoille muodostuu selvä käsitys liikenteenohjaajan tehtävästä /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Kun ensimmäinen auto on pysähtynyt liikenteenohjaajan eteen, pitää hänen siirtyä sellaiseen paikkaan, että seuraavien ajoneuvojen kuljettajat voivat hänet havaita. Liikenteenohjaaja ei saa kuitenkaan seistä vastaantulevan liikenteen kaisalla, vastaantulevaa liikennettä pitää myös osata varoa /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenteen pysäyttämiseen käytetään punaista lippua ja pimeässä punaista lyhtyä. Lippua pidetään oikeassa kädessä vaakasuorassa asennossa, lippua ei saa heiluttaa ja toisella kädellä annetaan pysähtymismerkki. Liikenteenohjaaja ei saa koskaan estää auton ajoa työkohteen ohi siirtymällä auton eteen tai tarttumalla kiinni autoon. Jos autoilija ei välitä liikenteenohjaajan merkeistä, niin liikenteenohjaajan pitää varoittaa työkohteessa työskenteleviä vihellyspillillä tai muulla äänimerkillä. Lisäksi toista liikenteenohjaajaa on varoitettava, jotta tämä voi pysäyttää vastaantulevan liikenteen. Liikenteenohjaajan pitää raportoida vaaratilanteista välittömästi työnjohdolle /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenteenohjaaja ei saa keskustella työtehtävänsä hoitaessaan tiellä liikkujien kanssa, vaan tarvittaessa on lyhyesti, mutta kohteliaasti kerrottava pysähdyksen syy ja sen mahdollinen kesto. Kun viimeinen vastaantulevan liikenteen ajoneuvo ohittaa liikenteenohjaajan, niin liikenteenohjaaja siirtyy varsinaiselle paikalleen, laskee punaisen lipun alas ja heilauttaa rauhallisilla käsimerkeillä autoilijoille luvan lähteä liikkeelle /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Jos liikennettä ohjataan turvalaittein (skyttelsignalanläggning) eli liikennevaloin, on liikennevalot sijoitettava ylös oikealle joka suuntaan. Liikennevalot tulisi olla ohjattu ajoneuvoliikenteen perusteella, jolloin voidaan mahdollisimman joustavasti ohjata liikennettä. Liikennevalot on sijoitettava niin, että ne eivät jää muiden liikenteenohjauslaitteiden katveeseen /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenneluotsia eli saattoautoa (trafiklots) käytetään silloin, kun halutaan varmistaa liikenteen ohittaminen työkohteen tietyllä nopeudella. Luotsiautoon pitää laittaa taulu "Liikenneluotsi, seuraa minua". Taulu laitetaan ajoneuvon katolle yhdessä oranssisen varoitusviilkun kanssa. Liikenneluotsia käytettäessä pidättää liikenteenohjaaja liikennettä niin kauan, kun vastaantulevan liikenteen ohjauksessa

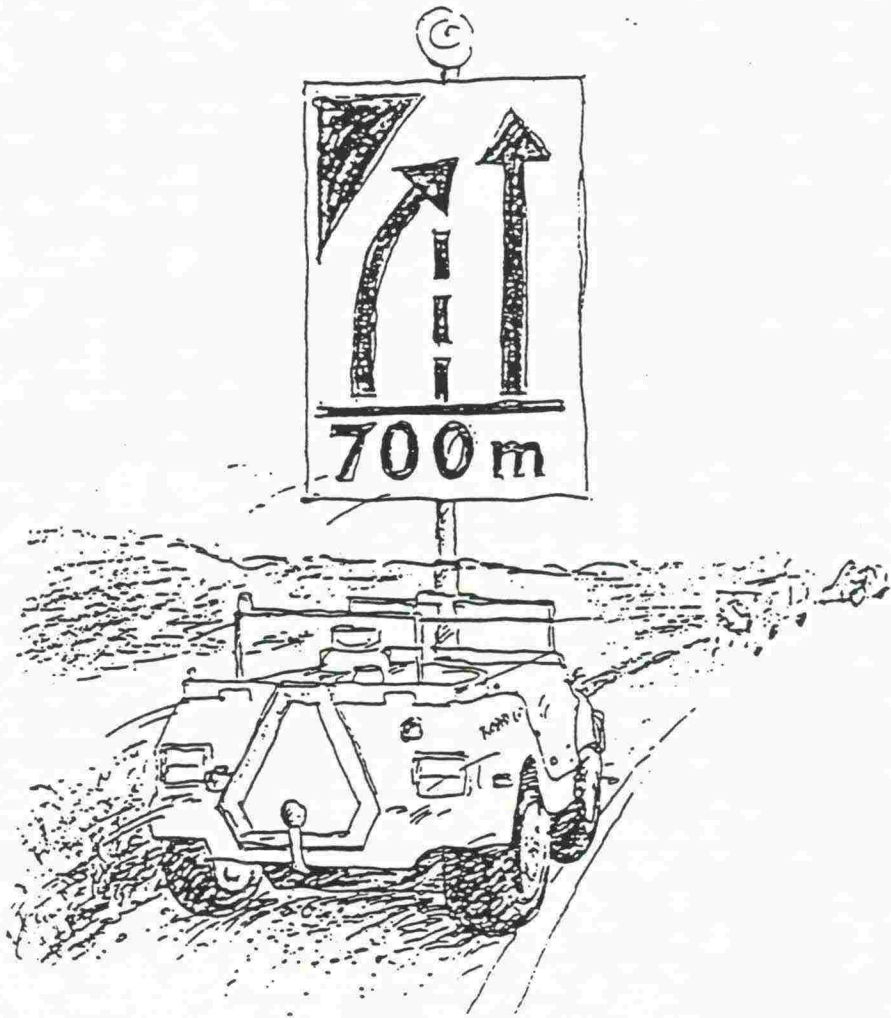
TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

ollut luotsiauto ehtii kääntymään ja on valmis ohjaamaan liikenteen ohi työkohteen /Handbok i trafikreglering, 1991/.

Liikenneluotsin pitää ottaa huomioon seuraavat asiat /Handbok i trafikreglering, 1991/:

- Liikenneluotsin pitää olla tarkkaan tietoinen työkohteessa tehtävästä työstä sekä olla yhteistyössä siellä työskentelevien kanssa.
- Liikenneluotsin pitää antaa tietoa liikenteenohjaajille asioista, joita tapahtuu työpisteissä, kääntöpaikoilla sekä työn edistymisestä.
- Liikenneluotsin pitää valita kääntöpaikka niin läheltä odottavaa jonoa kuin mahdollista ja niin, että liikennettä hidastetaan mahdollisimman vähän.
- Kun jono lähtee liikkeelle luotsiauton perässä, on liikenneluotsin seurattava peruutuspeilien avulla liikennettä, varsinkin raskaiden ajoneuvojen hidasta liikkeelle lähtöä.
- Kun liikenne ohjataan yli uuden päällysteen jatkoskohdan tai jonkin muun kriittisen kohdan, pitää liikenneluotsin näyttää miten tämä tehdään ja mikä on sopiva nopeus.
- Liikenneluotsin pitää ajaa alhaista nopeutta työkoneiden ja työntekijöiden kohdalla.
- Liikenneluotsi ei saa pysähtyä opastusajon aikana työkohteessa ellei se ole aivan välttämätöntä.
- Liikenneluotsin on pyrittävä ohittamaan työntekijät mahdollisimman kaukaa.
- Kun autojono on ohjattu ohi työkohteen, pitää liikenneluotsin näyttää suuntavilkkuilla oikealle ja sammuttaa ajoneuvon varoitusvilku, ennen kääntymistä on myös varmistettava, että kaikki ajoneuvot ovat ohittaneet työkohteen.

Liikenteenohjaukseen voidaan käyttää myös kauko-ohjattua liikkuvaa varoituslaitetta eli liikenteenohjausvaunua (roadguide, kuva 2), erityisesti parantamaan moottoriteillä tiellä liikkujille annettavaa varoittamista ja ohjausta. Kauko-ohjatun varoituslaitteen kuljettamiseen vaaditaan ajokortti. Varoituslaitetta ei saa koskaan ohjata samanaikaisesti muun ajoneuvon kanssa, ohjaaminen pitää tapahtua ristikkäin /Handbok i trafikreglering, 1991/. Lisäksi vaunun käyttöön annetaan erikoiskoulutus /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Vaunua voidaan käyttää erityisesti osoittamaan kaistan päättymistä, jolloin työntekijöiden ei tarvitse kulkea ajoradan poikki.



Kuva 2. Kauko-ohjattu liikkuva varoituslaite /Handbok i trafikreglering, 1991/.

6 LIIKENTEENOHJAUSLAITTEET

6.1 Tärkeimmät liikenteenohjauslaitteet ja -varusteet

Liikenne ohjataan työkohteen ohi käyttäen määräystenmukaisia merkintöjä sekä liikenteen eri suuntia erottavia varusteita /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Liikenteen optiseen ohjaukseen voidaan käyttää työkohteissa tiemerkintöjä (vägmarkeringar), tiessä olevia heijastimia eli tiemerkintänastoja (vägbanereflektorer) tai sulkupylväitä (trafikrör). Sulkupylväillä ei ole kuitenkaan samaa juridista merkitystä kuin tiemerkinnöillä. Jos oranssista tiemerkintää käytetään työkohteessa,

niin se sijoitetaan valkoisten tiemerkintöjen päälle. Oranssin tiemerkintä pitää poistaa heti, kun sitä ei tarvita /Lönegren et al., 1993/.

Sulkupylväät pitää sijoittaa korkeintaan 25 metrin päähän toisistaan, jotta saadaan sama ohjausvaikutus kuin tiemerkintänastoilla tai oranssisella tiemerkinnällä. Maalattuja oranssisia tiemerkintöjä (orange målad linje) voidaan käyttää työkohteissa, joissa samalla päällystetään tie uudestaan tai maalaukset voidaan jyrsiä pois. Muualla pitää käyttää oranssista merkintäteippiä (markeringstejp) /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Reunasulkupylväät (sidomarkeringsskärm) antavat kuljettajille hyvän optisen ohjauksen. Reunasulkupylväiden heijastava vinojuovitus ohjaa autoilijoita ohittamaan työkohte oikealta puolelta, vinojuovituksen katsotaan antavan paremman optisen ohjattavuuden kuin vaakasuorat raidat. Sulkupylväitä on kahta mallia, niitä on saatavissa varustettuna sekä vasemmalle että oikealle ohjaavalla juovilla /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Kartioita (koner) käytetään liikenteen ohjaamiseen ohi työkohteen tai työkohteen erottamiseen liikenteestä tai eri kaistojen erottamiseen toisistaan (vastakkaisen liikenteen kaistat). Kartioita ja vastaavia laitteita voidaan käyttää sulkulaitteina, jos niiden projisoitu pinta-ala liikenteen suuntaan on vähintään 0,2 neliometriä ja korkeus vähintään 1,0 metriä. Kartioiden pitää olla joko punaisia tai oranssisia ja niissä pitää olla 10 cm:n päästä huipusta 20 cm korkea heijastava kenttä. Pienempiä kartioita ei saa käyttää työkohteessa, sillä niiden havaittavuus ei ole riittävä. Painotettavia kartioita (stabilare koner), esimerkiksi Klippankonen, Fyrtornet ja Svensktoppen käytetään ennen kaikkea liikennemerkkien jalustoina. Niitä voidaan käyttää erottamaan erisuuntiin meneviä kaistoja varustettuna liikennemerkillä, esimerkiksi kielletyn ajosuunnan-merkillä. Painotettavia kartioita voidaan käyttää myös muiden liikenteenohjauslaitteiden jalustoina /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Moottoriteillä, moottoriliikenneteillä, 4-kaistaisilla teillä, normaaleilla 2-kaistaisilla eurooppa-teillä sekä 13-metrisillä teillä pitää käyttää suurikokoisia liikennemerkkejä. Liikennemerkkien ja sulkulaitteiden sekä muiden liikenteenohjausvarusteiden pitää olla heijastavuusluokaltaan ja -toiminnoiltaan korkealaatuisia. Liikennemerkit ja muut liikenteenohjauslaitteet on pidettävä puhtaana ja asetettava niin, että ne lisäävät autoilijoiden luottamusta liikenteenohjaukseen. Tämä merkitsee sitä, että merkit asennetaan suoraan ja oikeaan kulmaan tieolosuhteisiin nähden. Liikennemerkkien ja muiden liikenteenohjauslaitteiden toiminta ja kunto pitää tarkastaa säännöllisesti sekä valoisana että pimeänä aikana. Huonolaatuiset merkit ja ohjauslaitteet on vaihdettava pois välittömästi /Lönegren et al., 1993/.

Liikennemerkkien jalustat ja muut liikenteenohjauslaitteet pitää kuormittaa painoilla tai kiinnittää niin, etteivät nämä siirry pois paikoiltaan liikenteen ilmavirran tai normaalin tuulen johdosta. Liikenteenohjauslaitteiden painojen pitää olla paremman liikenneturvallisuuden vuoksi kumisia, muovisia tai muuta pehmeää materiaalia.

Jotta voidaan estää liikenteen pääsy työkohteeseen ja suojata työkohteessa työskenteleviä, pitää käyttää raskaita liikenteen sulkulaitteita. Raskaita sulkulaitteita ovat esimerkiksi /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/:

- raskaat betoniset kaide-elementit (avstängningsblock), kuten yhteenkiinnitetyt TricBlock-tyyppiset elementit
- kevyet yhteenkiinnitetyt elementit, kuten muoviset hiekalla painotettavat elementit
- palkit (balk), johdepuomit (slirstock) sekä vastaavat muut laitteet
- vähintään 3,5 tonnia painavat ajoneuvot
- sora, hiekka tai muut vastaavat materiaalit.

Raskaiden sulkulaitteiden pitää olla sellaisia, etteivät ne aiheuta autoilijoille ylimääräisiä riskejä törmäystilanteessa. Samalla pitää käyttää riittävän suuria turvallisuusvyöhykkeitä tai energiaa vastaanottavia törmäyssuojia /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Törmäyssuojina voidaan käyttää myös hiekka- tai sorakasoja. Henkilöauto voi toimia törmäyssuojana, jos se sijoitetaan 10 – 15 metrin päähän työkohteesta. A-luokan teillä vaaditaan yleensä raskaita sulkulaitteita /Riktlinje. Utmärkning vid vägarbeten, 1993/.

Yhteenliitettyjä betonielementtejä tai vastaavia sulkulaitteita pitää käyttää työkohteen erottamiseen liikenteestä silloin, kun työkohteessa on 0,5 metriä syvempiä kaivantoja. Kaivannon ja liikenteen väliin on syytä jättää kaksi metriä leveä turvallisuusvyöhyke /Riktlinje. Utmärkning vid vägarbeten, 1993/.

Keveitä sulkulaitteita ovat /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/:

- reunasulkupylväät (sidomarkeringskärm)
- tavalliset sulkupylväät (avstängningskärm)
- kartiot (koner)
- liikennemerkkivaunut eli hinattavat varoituslaitteet (vägmärkesvagn)
- sulkuidat (avstängningsgrind)
- sulkupuomit ja -pukit (avstängningsbräda).

Kevyet sulkulaitteet eivät törmäystilanteessa anna riittävää suojaa työntekijöille. Työntekijöiden turvallisuus pitää varmistaa muilla keinoin, kuten turvallisuusvyöhykkeillä.

6.2 Liikenteenohjauslaitteiden kehityshankkeet

Teknisiä keksintöjä ei Arbete på väg-projektin aikana ole syntynyt kovinkaan paljon. Projektissa on syntynyt kauko-ohjattava liikenteenohjausvaunu, jota on käytetty moottori- ja moottoriliikenneteillä. Muita kehityshankkeita ovat olleet uv-valon käyttö, tiellä liikkujaa ohjaava informaatio sekä fluorisoivien värien käyttö.

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

Betonisten kaide-elementtien (Tric-Block) siirtoihin ja asentamiseen tielle on kehitetty koneellinen siirtomenetelmä /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Tielaitoksen käyttöön on kehitetty katastrofivaunua, joka sisältää teiden turvalliseen sulkemiseen tarkoitettua materiaalia. Tavoitteena on, että jokaisessa läänissä ja moottoritiellä olisi käytössä vähintään yksi katastrofivaunu /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Liikenteen varoittamiseen ja ohjaukseen on kokeiltu valoja ja liikkuvia osia sisältäviä varoituslaitteita. Kuuluisin ja kiistellyin tämän kaltaisista laitteista on ollut "Vinkeman", joka on tietyöntekijältä näyttävä, ihmisen kokoinen nukke. Tämä nukke heiluttaa käsissään punaista lippua. Nukkeen tarkoituksena on varoittaa liikennettä tietyökohteesta. Toinen vastaavanlainen idea on käyttää tuulen voimasta liikkuvaa varoituslaitetta (varningsnurror) /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tiedotustaulujen avulla voidaan tiedottaa käynnissä olevista työkohteista. Tiedotuksen tavoitteena on, että tiellä liikkuja saa tietoa siitä, miten tietyökohteeseen pitää ajaa ja mitä esteitä tai rajoituksia sieltä löytyy, esimerkiksi tiedotustaululla "Päälystystyo. Jonoja voi syntyä" /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/. Tiedotustauluja on rakennettu myös erilaisilla valotekniikoilla, näihin tauluihin voidaan ohjelmoida työmaatoimistolta käsin useita eri tekstejä.

Kumisiin ja muihin pehmeisiin materiaaleihin ollaan siirtymässä siksi, etteivät liikenteenohjauslaitteet aiheuttaisi törmäystilanteessa vaaratilanteita ajoneuvoissa oleville eikä tietyöntekijöille. Periaatteena on, ettei tielle aseta "rautaa" eli kovia esineitä. Työkohteissa käytetään myös auton yliajon kestäviä liikenteenohjauslaitteita, kuten sulkupylyväitä sekä kumisia ja matalia liikenteenohjauslaitteiden jalustoja.

Tietyökohteissa käytetään yleensä matalalla olevia liikennemerkkejä, jotka on asennettu muovisiin pylväisiin (svensktoppen) tai jalustoihin. Liikennemerkit sijoitetaan tien päällysteosalle, jotta ne olisi helpompi havaita. Liikennemerkit ovat muovisia, jotta niihin törmätessä ei aiheudu vaurioita. Päällysteellä olevat liikennemerkit kertovat selvästi, että kysymyksessä on tällöin normaalista tieosasta poikkeava kohde eli lähestytään työkohdetta. Samalla liikennemerkit kaventavat ajorataa ja toimivat optisena ohjauksena kohti tietyökohteen varsinaista kavennusta. Liikennemerkkien aiheuttama kavennus alentaa osaltaan ajonopeuksia.

Tielle laitettuja liikennemerkkejä on helppo ja nopea käsitellä miesvoimin ja niitä voidaan varastoida pieneen tilaan. Liikennemerkin pystyttämiseen tai poisottoon ei tarvita apuvälineitä eikä työkaluja. Liikennemerkkien laittoon ei tarvitse myöskään kiivetä korkeaan liikennemerkkipylvääseen. Päällysteelle asetetut merkit on helppo siirtää työpäivän jälkeen tai tauon ajaksi tien sivuun.

6.3 Hinattavat varoituslaitteet

Ruotsissa on käytössä kaksi eri tyyppistä hinattavaa varoituslaitetta. Liikennemerkkivaunu (vägmärkesvagn) on vaunu, joka on varustettu liikennemerkkien kantolaitteella, suoja-aidoilla tai varoitusvilkuilla. Liikennemerkkivaunua voidaan vetää ajoneuvon perässä kuljetuksessa tai liikkuvassa työkohteessa 70 km/h nopeudella, jos vaunun paino on korkeintaan 1/6 vetoajoneuvon painosta ja vaunussa on tyydyttävä jousitus. Samaan ajoneuvon voidaan kytkeä korkeintaan kaksi liikennemerkkivaunua, jolloin hinausnopeus on korkeintaan 30 km/h:ssa. Vaunut pitää varustaa myös reunansulkupylväillä ja heijastimilla. Pienikokoisia liikennemerkkivaunuja saa käyttää vain kaupunkialueella ja kapeilla tieosilla / Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Liikennemerkkivaunussa saa käyttää vain seuraavia merkkejä ja niihin liittyviä tarpeellisia lisäkilpiä /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/:

- tietyö
- liukas ajorata
- irtokiviä
- kielletty ajosuunta
- liikenteen jakaja
- ajokaistaopasteet.

Liikennemerkkivaunut pitää varustaa hyväksytyillä varoitusvilkuilla. Kun vaunua asennetaan paikoilleen, eivät varoitusvilkut saa olla toiminnassa. Varoitusvilkkujen halkaisijoiden pitää olla taajamien ulkopuolella vähintään 225 millimetriä. Yhteen kytketyissä vilkuissa (sammankopplade lyktor) pitää jokaisen vilkun valoaukon olla vähintään 225 millimetriä. Vilkut pitää varustaa himmentimellä, jotta voidaan vähentää pimeän aikana syntyvää häikäisyvaara /Lönegren et al., 1993/.

Liikenteenohjausvaunu (trafikledningsvagn) on kehittyneempi ja havaittavampi versio liikennemerkkivaunusta. Liikenteenohjausvaunua käytetään liikkuvissa työkohteissa ja korkealuokkaisilla teillä. Liikenteenohjausvaunua voidaan käyttää niin, ettei vetoauton ohjaamosta tarvitse poistua. Liikenteenohjausvaunua käytetään tilanteissa, joissa pitää varoittaa liikennettä tehokkaasti pitkän matkan päästä. Liikenteenohjausvaunua käytetään vilkkaasti liikennöidyillä tieosilla, joissa vaunu alentaa tehokkaasti nopeuksia ja ohjaa liikennettä /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/ ja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Arbete på väg-projektissa on tultu myös siihen tulokseen, että hinattavien varoituslaitteiden kokoa pitäisi kasvattaa ja niihin tulisi asentaa valonuoli, joka ohjaa liikennettä jo etäältä /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

7 TYÖKONEIDEN JA LAITTEIDEN SEKÄ TYÖNTEKIJÖIDEN TURVALLISUUS

7.1 Tienpitoajoneuvot

Tienpitoajoneuvoja ovat ajoneuvot, joita käytetään itse tienhoitotehtäviin. Työnjohdon valvontatyössä käyttämät ajoneuvot lasketaan myös kuuluvaksi tienpitoajoneuvoihin. Tienpitoajoneuvoilla ajettaessa pitää noudattaa liikennesääntöjä ja ajoneuvojen kuljettajilla on samat velvollisuudet kuin muilla tiellä liikkujilla. Varoitusvilkkujen ja tienpitäjän logon käyttö ei anna oikeutta rikkoa yleisiä määräyksiä /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Tienhoitotehtäviin käytettävät ajoneuvot jaetaan työ-, suoja- ja varoitusajoneuvoihin. Työajoneuvo (arbetsfordon) on ajoneuvo, jolla tehdään tietyötä, työajoneuvoja ovat esimerkiksi kuorma-autot tai tiehöylät. Työajoneuvo pitää varustaa varoitusvilkuilla. Ajoneuvon havaittavuutta taaksepäin voidaan parantaa käyttämällä fluorisoivaa punaista ja keltaista heijastavaa vinoraidoitusta ajoneuvon perässä /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Suoja-ajoneuvo (skyddsfordon) on ajoneuvo, jonka avulla suojataan työntekijöitä tietöissä. Ajoneuvon pitää painaa vähintään 3,5 tonnia, koska törmäystilanteessa on ajoneuvon painolla tärkeä merkitys suojan antamisessa. Suoja-ajoneuvo pitää varustaa vähintään kahdella varoitusvilkulla tai vilkkupaneelilla. Suoja-ajoneuvon kuljettajalla täytyy olla niskasuoja ja hänen pitää käyttää turvavöitä. Suoja-ajoneuvo on varustettava sulkuidalla sekä tarvittaessa liikennejakaja-merkillä. Havaittavuutta taaksepäin voidaan parantaa fluorisoivalla punaisella ja keltaisella heijastavalla vinoraidoituksella. Suoja-ajoneuvo on yleensä 25 metrin päässä työntekijöistä tai työkoneista /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Varoitusajoneuvon (varningsfordon) tehtävänä on varoittaa tietöistä ennen tai jälkeen työkohdetta. Varoitusajoneuvo on normaalisti 150 – 250 metrin päässä työkohteesta, moottoritiellä varoitusajoneuvon etäisyys on työkohteesta 400 – 700 metriä. Varoitusajoneuvon varusteet ovat samanlaiset kuin suoja-ajoneuvon, varoitusajoneuvossa käytetään lisäksi tietyö-merkkiä sekä lisäkilpiä, joissa varoitetaan tai ohjataan liikennettä /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Ajoneuvoja voidaan käyttää samanaikaisesti kahdessa tai kolmessa eri merkityksessä. Mahdollisia yhdistelmiä ovat työ- ja suoja-ajoneuvo, työ- ja varoitusajoneuvo, suoja- ja varoitusajoneuvo sekä nämä kolme eri merkitystä yhdistettynä yhteen ajoneuvoon. Yhdistetyn ajoneuvon varusteet ovat samat kuin suoja- tai varoitusajoneuvon. Suoja- ja varoitusautoissa voidaan käyttää lisäksi törmäyssuojia, jotka vähentävät onnettomuustilanteessa vahinkoja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/ ja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Ruotsissa on käyty keskustelua siitä, että työntekijät voisivat käyttää työkohteissaan omia henkilöautojaan suojaamaan päälle ajoilta /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

7.2 Työkoneiden havaittavuus

Ajoneuvojen havaittavuus taaksepäin pitää varmistaa turvaraidoitukselle, esimerkiksi fluorisoivalla punakeltaraidoituksella. Ajoneuvoissa pitää olla mukana heijastavia turvaliivejä, mutta nämä eivät kuitenkaan koskaan korvaa suojavaatetusta /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/ ja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Tietyömaalla olevat työkoneet pitää varustaa tyyppihyväksytyillä varoitusvilkuilla. Vilkut on sijoitettava niin, että ne näkyvät joka suuntaan, yleensä tarvitaan vähintään kaksi varoitusvilkkua /Lönegren et al., 1993/. Varoitusvilkkua ei saa sijoittaa ajoneuvon sisään. Varoitusvilkuissa pitää olla kontrollilamppu, joka näyttää oranssinkeltaista valoa, kun varoitusvilku on päällä. Ajoneuvoissa, joita käytetään tilapäisesti teiden kunnossapitotöihin ja jotka joudutaan sijoittamaan niin, että ne voivat aiheuttaa esteitä tai vaaraa liikenteelle, voidaan käyttää toisenlaisia vilkkuvia valoja kuin tavallisia varoitusvilkkua, esimerkiksi voidaan käyttää suunnattuja vilkkua /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Varoitusvilkun sijoitus- ja kiinnitystapoja on useita, kiinnityksessä voidaan käyttää hyväksi myös kattotelinettä tai ikkunassa olevaa jalansijaa (fönsterfäste). Kuitenkin on tärkeää, että varoitusvilku pysyy paikoillaan ajon aikana ja näkyy joka suuntaan /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Varoitusvilkkua pitää käyttää aina moottoriteillä ja moottoriliikenneteillä tapahtuvissa töissä. Varoitusvilkkua ei tarvitse käyttää muulta liikenteeltä suljetuissa työkohteissa. Ajoneuvon hätävilkkua ei saa käyttää varoitusvilkkuna. Kunnossapitokalusto saa käyttää hätävilkkua vain siihen tarkoitukseen mihin ne on tarkoitettu /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Hätävilkkua ei saa käyttää ajon aikana /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Yksityisissä autoissa, joita käytetään tienpitotehtävissä, pitää olla varoitusvilku, riittävä määrä turvaliivejä ja magneettikytkin, jossa on tienpitäjän tai urakoitsijan logo (nimikilpi) /Lönegren et al., 1993/. Lisäksi suositellaan auton varustamisesta tietyö-merkillä, mahdollisesti lisäkilven kanssa. Liikennemerkki voi olla normaalkokoa /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Urakoitsijoiden työntekijöiden henkilöautot puuttuvat tietyökohteista, esimerkiksi moottoriteiden varsilta ja keski-kaistalta. Työntekijöiden autojen pysäköiminen työkohteeseen lienee kielletty.

Työkoneissa on nousevia ja laskevia verhorullavaroituslaitteita, näitä käytetään erityisesti kuorma-autojen perälaudassa. Verhorullissa käytetään erilaisia liikennemerkkejä. Usein verhorullaan liitetään suunnatut varoitusvilkut. Automatiikkaa käyttäessä ei kuljettajan tarvitse poistua ohjaamosta pois, kun verhorulla nostetaan ylös tai lasketaan alas /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tavoitteena on, että tienpitotehtävissä käytettävät ajoneuvot erottuvat selvästi muista ajoneuvoista, tämä vaatimus koskee myös tietöissä käytettäviä yksityisiä ajoneuvoja. Selvästi merkityt ajoneuvot kertovat muille teillä liikkujille, että nämä ajoneuvot voivat tehdä muusta liikenteestä poikkeavia liikkeitä. Näin tiellä liikkujat

osaavat paremmin varoa tienpitoajoneuvoja. Toisaalta näkyvät ajoneuvot ovat osa tielaitoksen markkinointia /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Ohjeista ja määräyksistä huolimatta on urakoitsijan kalusto huonosti havaittavaa. Urakoitsijan kalusto on usein maalattu melko tummilla ja huonosti havaittavilla väreillä.

7.3 Työkoneiden turvallisuutta ja havaittavuutta parantavat kehityshankkeet

Kuorma-autoihin ollaan kehittämässä alumiinisia törmäyssuojia, lisäksi on yhteispohjoismaisia hankkeita, joissa kehitellään törmäyssuojia /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

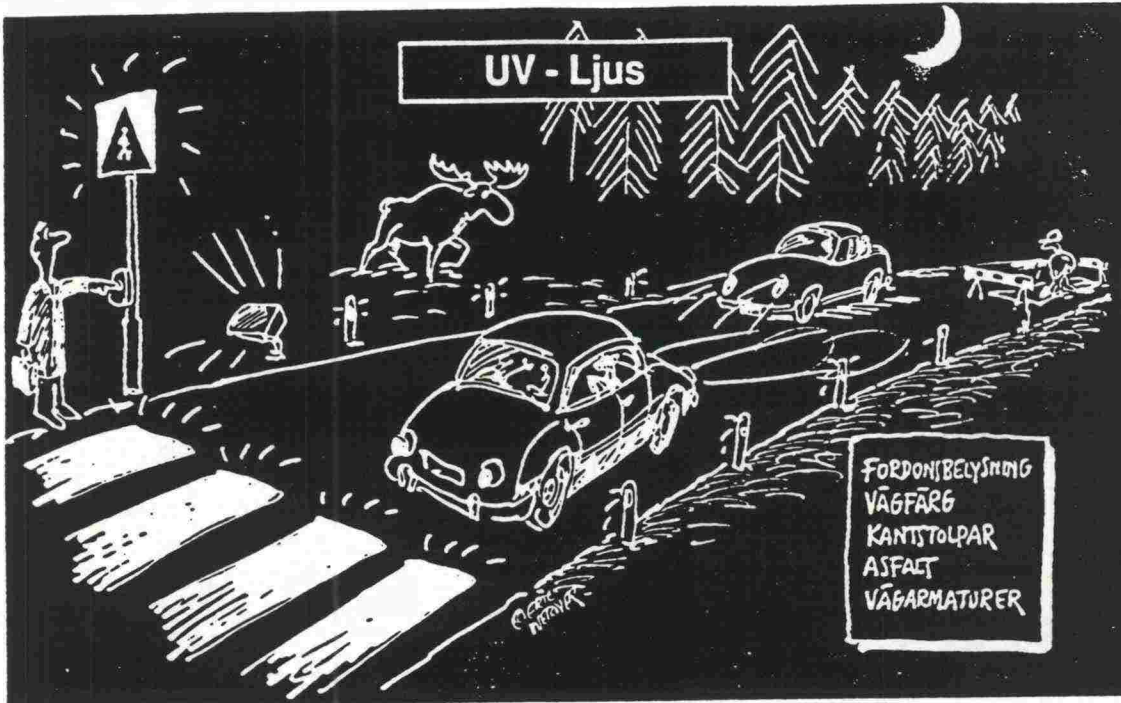
Työkoneiden havaittavuutta pyritään parantamaan monilla eri laitteilla. Auran varoitusvaloja kehitellään käyttäen valokuitutekniikkaa, samalla valojen sijoittelua parannetaan niin, että tiellä liikkujan on mahdollista helpommin havaita auran äärimitat. Lisäksi ollaan kehittämässä tehokkaampia aurausvaloja. Havaittavuutta voidaan parantaa käyttämällä fluorisoitua keltaista väriä työkoneiden värityksessä /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Ruotsissa on ollut vireillä projekti, jossa parannetaan pimeässä näkemistä ultraviolettivalon (uv-valo) sekä fluorisoivien materiaalien avulla (kuva 3). Pimeässä liikkeessä on riski joutua onnettomuuteen on 2 – 3 kertainen valoisaan aikaan nähden. Tavoitteena on parantaa tielinjojen, tievarusteiden, työkohteiden, opasteiden näkymistä, samalla voidaan parantaa tietyöntekijöiden sekä suojaamattomien tiellä liikkujien turvallisuutta. Tarkoituksena on kokeilla fluorisoivia materiaaleja liikennemerkkeissä, reunapaaluissa, sulkulaitteissa, kaiteissa ja tiemerkinöissä. Uv-valoa on tarkoitus käyttää valaistuksessa työkohteissa, suojateiden kohdalla, tunneleissa ja lauttapaikoilla /Arena, 1992/.

Ultraviolettivaloja käytettäisiin tulevaisuudessa myös autojen ajovaloissa, jolloin kuljettajan näkemät pimeässä kasvavat. Normaaliapuolivaloilla nähdään pimeässä 43 – 60 metrin päähän, mutta käyttämällä fluorisoivia materiaaleja voidaan näkemät kasvattaa 78 – 93 metriin. Jos tähän lisätään vielä uv-valon käyttö ajovaloissa, voidaan näkemät kasvattaa aina 125 – 163 metriin asti. Uv-valolla on se etu verrattuna heijastaviin materiaaleihin, että uv-valolla nähdään koko kohde eikä vain heijastava osa.

Työkoneiden peruuttaminen on vaarallinen ja riskialtis työvaihe tietöissä. Kuorma-auton kuljettajalla voi olla peruuttaessa yli 60 metriä pitkä kuollut kulma taaksepäin. Kuolemaan johtaneet työtapatuomat ja läheltä piti-tapaukset peruuttamisen yhteydessä ovat aiheuttaneet sen, että tielaitos on päättänyt ryhtyä toimenpiteisiin, joilla vähennetään peruuttamisen riskejä, varsinkin päällystöiden yhteydessä. Työskenneltäessä moottoriteillä ja muilla vilkkaasti liikennöidyillä teillä pitää kuorma-autojen pysähtymisiä ja peruuttamisia välttää. Tien piennarta pitää

pyrkä käyttämään ensisijaisesti pysähtymiseen ja peruuttamiseen /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.



Kuva 3. Uv-valoa voidaan käyttää parantamaan havaittavuutta pimeässä.

7.4 Työntekijöiden turvallisuuden varmistaminen tietyökohteessa

Tiellä liikkujat muodostavat tietyöntekijöiden käyttäytymisestä käsityksiään tietöistä. Suojavaatteita käyttäen voidaan osoittaa olevan tietyöntekijöitä, samalla näytään myös paremmin. Suojavaatteiden pitää olla oranssisia tai niissä pitää olla riittävän paljon oranssisia kenttiä. Oranssin ja fluorisoivan vihreän tai keltaisen yhdistelmät parantavat havaittavuutta. Jotta suojavaatteet näkyvät pimeällä, pitää niissä olla riittävästi heijastavaa materiaalia. On hyvin tärkeää, että jokainen käyttää tietöissä ja tietyökohteissa saman tyyppistä suojavaatetusta, tämä vaatimus koskee myös työnjohtajia ja päälliköitä /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/ ja /Lönegren et al., 1993/.

Esimiesten ja työmaalla satunnaisesti vierailevien on käytettävä suojavaatetusta. Työkoneissa ja muissa työmaalla käytettävissä ajoneuvoissa pitää olla varustee- na turvaliivejä. Minimivaatimus on, että käytetään tiemiehen takkia tai oranssin väristä vaatetusta. Tärkeintä ei ole, että noudatetaan pelkästään annettuja määräyksiä vaan, että tiellä liikkujat havaitsevat tiellä työskentelevät /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

8 TIETÖIHIN LIITTYVÄ TIEDOTUS

8.1 Tiedotuksen periaatteet

Ruotsin tielaitoksessa on vallalla ajattelutapa, että tielaitoksella pitää olla johtava rooli parannettaessa tietöiden työ- ja liikenneturvallisuutta. Tietöiden työ- ja liikenneturvallisuusasiat kuuluvat jokaiselle tienpitäjälle kautta maan, kukaan ei saa lyödä turvallisuustyötä laimin, sillä yhtenäinen käytäntö on tietöissä kautta maan tärkeää /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/.

Tielaitoksen tavoitteena on parantaa tietyökohteiden turvallisuutta, siihen kuuluu sekä työntekijöiden että tiellä liikkujien turvallisuuden parantaminen. Yhtenä keino tavoitteen saavuttamisessa on, että lisätään tiellä liikkujien tietämystä riskeistä, joita syntyy työskenneltäessä liikenteen parissa. On tärkeä antaa sellaista tietoa, että tiellä liikkujat oppivat näkemään myönteisesti tietöiden kiertotiejärjestelyt ja muut liikenteen rajoitukset /Lönegren et al., 1993/. Tiellä liikkujille pitää antaa tietoa siitä, miten toimitaan tietyökohteessa, miksi tietöitä tehdään, mikä on töiden lopputulos tai kuinka kauan työ kestää /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Tietöiden suunnittelu sekä informaatioapuvälineet tulee liittää osaksi liikennesysteemiä. Tiedotuksella on vaikea suoraan vaikuttaa turvallisuusongelmiin, koska autoilijoilla on taipumus jättää huomaamatta informaatiota. On hyvin tärkeä ensin motivoida kuljettajia ja vasta sitten jakaa tietoa. Tiedotuksen muoto on sopeutettava ajoneuvon kuljettajien vaatimuksiin, mahdollisuuksiin ja rajoituksiin /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tiedotuksella voidaan muuttaa autoilijoiden asenteita ja käyttäytymistä tietöitä kohtaan. Kuitenkin tietoa pitää jakaa pitkän ajan, samalla on tärkeää toistaa annettua informaatiota. Tiedotus pitäisi liittää yhteen muihin aktiviteetteihin kuten liikennemerkkeihin tai tietyökohteissa annettavaan suoraan informaatioon /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tiedotusvastuu tietöistä kuuluu tienpitäjälle, mutta tietyöstä tiedottaminen pitää luonnollisesti tapahtua yhteistyössä työn toteuttajan kanssa. Etukäteen annettava tieto tietöistä lisää tiellä liikkujien ymmärrystä työntekoa kohtaan. Tiellä liikkujille voidaan antaa suoraa tietoa tietöistä tienvarsilla olevilla informaatiotauluilla. Tauluista on olemassa tielaitoksen omat ohjeet (liite 3). Suurista työkohteista voi olla välttämätöntä jakaa tiedotteita tiellä liikkujille tai julkaista lehdissä tiedotteita 2 – 3 viikkoa ennen töiden aloittamista /Lönegren et al., 1993/.

8.2 Ulkoinen ja sisäinen tiedotus

Ulkoiseen tiedottamiseen voidaan käyttää tiedotuskanavina televisiota, radiota, lehtiä tai informaatiotauluja /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/. Tiedotusvälineitä voi käyttää hyväksi joko ilmoittamalla niissä tai hoitamalla asiat niin, että

tiedotusvälineissä on reportaaseja ja artikkeleja tietöistä ja niiden riskeistä. Tietöiden ongelmista ja vaikutuksista kertovat informaatiotaulut on syytä pystyttää riittävän ajoissa ennen töiden alkamista. Tiellä liikkujalle on annettava tietoa siitä mitä työkohteessa tehdään, mikä on työn tavoitteena, koska työ alkaa, milloin ja kuinka kauan sitä tehdään. Tiedotuksessa on hyvä mainita myös henkilöt, joilta on mahdollista saada lisätietoja /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/. Tiedotuksessa voidaan kertoa vaihtoehtoisista reiteistä sekä ruuhkien ajankohdista varsinkin teillä, joissa on voimakasta heiluriliikennettä. Sellaisista isoista tietöistä on syytä tiedottaa laajasti, jotka merkitsevät muutoksia määräyksissä, kuten etuajo-oikeuden muutokset /Utmärkning vid vägarbeten. Handbok, 1989/.

Tietöistä on annettava tietoa seuraaville tahoille, nämä tahot ovat samalla hyviä kanavia välittämään tietoa tietöistä eteenpäin /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- lehdistö, ennen kaikkea sanoma- ja paikallislehdet, mukaanlukien myös mielipidelehdet
- suorainformaatio (ryhmäristisiteet ja mainoslehtiset)
- radio
- televisio
- poliisi
- aluehälytyskeskus
- postilaitos
- rautatielaitos
- urakoitsijat, konsultit ja muut yritykset, jotka osallistuvat tiealueella tehtäviin töihin
- kuljettaja- ja autoilujärjestöt
- joukkoliikenneryitykset
- taksit
- moottorijärjestöt
- autokoulut
- tavalliset koulut ja esikoulut
- vammaisjärjestöt
- ammattiautoilijajärjestöt
- liikenneturvallisuusjärjestöt
- ulkomaalaiset autoilijat satamissa (vieraskieliset esitteet).

Tietöissä tehdyistä liikennejärjestelyistä pitää tiedottaa eri tahoille (taulukko 4) /Utmärkning vid vägarbeten. Handbok, 1989/. Tiedotustarve riippuu liikennejärjestelyn laadusta.

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

Taulukko 4. Informaatiotarve eri liikennejärjestelyissä /Utmärkning vid vägarbeten. Handbok, 1989/.

Liikennejärjestely-toimenpide	Päätöksen-tekijä	Tiedotuksen kohde	Tiedotuksen kohde tarvittaessa
Ajoneuvolla ajo kielletty/ Moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty	Tienpitoviran-omainen (tielaitos tai kunta)	Tienpitoviran-omainen, poliisi, pelastuslaitos, sairausautot, lääninhallitus	Posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittaja, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Kielletty ajosuunta	Kunta	Tienpitoviran-omainen, poliisi, pelastuslaitos, sairausautot, lääninhallitus	Posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittaja, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Suurin sallittu kokonaispaino/suurin sallittu akselipaino	Lääninhallitus Kunta (ei ohikulkuteillä)	Tienpitoviran-omainen, poliisi	Pelastuslaitos, sairausautot, posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittajat, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Pysäköinti kielletty	Tienpitoviran-omainen	Tienpitoviran-omainen, poliisi, lääninhallitus	Pelastuslaitos, sairausautot, posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittajat, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Pysäyttäminen kielletty	Tienpitoviran-omainen	Tienpitoviran-omainen, poliisi, lääninhallitus	Pelastuslaitos, sairausautot, posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittajat, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Ohituskielto	Tienpitoviran-omainen	Tienpitoviran-omainen, poliisi, lääninhallitus	Pelastuslaitos, sairausautot, posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittajat, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset
Nopeusrajoitus	Tienpitoviran-omainen, lääninhallitus, kunta (ei ohikulkuteillä)	Tienpitoviran-omainen, poliisi, lääninhallitus	Pelastuslaitos, sairausautot, posti, taksi, joukkoliikenne, päivittäistavaroiden toimittajat, kuljetusyrietykset, koululaiskuljetukset

Tielaitoksen oma toiminta vaikuttaa tiedon perille menoon. Työkohteet on pidettävä hyvässä järjestyksessä ja turvallisuudesta on huolehdittava (periaatteella "ensin on siivottava oman oven edusta"). Aktiivisesta ulkoisesta tiedottamisesta saadut kokemukset ovat olleet hyviä ja tiellä liikkujien toiminnassa ja asenteissa on havaittu positiivisia muutoksia /Lönegren, Lagestam & Carlsson, 1993/.

Ulkoisen tiedotuksen ohella pitää jakaa sisäistä tiedotusta tietöistä. Tiedotusta pitää antaa lähellä oleville organisaatioille, erityisesti suunnittelijoille, jotta tietämys tietöiden turvallisuusvaatimuksista lisääntyy. Tiedotusta pitää antaa seuraaville ryhmille /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- johtoryhmät
- kunnossapidon, työnjohdon ja työsuojelun johtajat
- työsuojeluasiamiehet ja heidän varamiehensä.

Suunnattua tietoa tietöiden turvallisuudesta pitää antaa seuraaville tahoille /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- piiri- ja maakuntakonttorit
- tiepiirit ja tieasemat
- kunnalliset konttorit ja hallinto-organisaatiot
- rakennustyömaat
- projekti- ja mittaushenkilöstö
- kaikki tieympäristössä työskentelevät.

8.3 Tiedotuskampanjat

Tielaitoksessa on tehty tiedotusta alueellisesti paikallisradioissa ja -lehdissä sekä TV:n tekstisivuilla. Laajemmin tietoa on jaettu meneillään olevista työkohteista niiden lähellä asuville sekä tiedotusvälineille /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Arbete på väg-projektissa ei ole ollut vuoden 1988 jälkeen suurta valtakunnallista kampanjaa tietöiden riskeistä. Vuonna 1988 tehtiin etupäässä raskaiden ajoneuvojen kuljettajille laaja tiedotuskampanja, jossa esiintyivät ruotsalaiset kuuluisuudet Lasse Björn ja Ove Fundin. He työskentelivät päivän päällystystyömaalla Tukholman pohjoispuolella ja kertoivat työssä saamistaan kokemuksistaan /Almquist & Tahvonen, 1993/.

Tiedotuskampanja suuntautui 30 000:lle raskaan ajoneuvon kuljettajalle. Kampanjaan kuului äänikasetti, jossa tiedotus oli yhdistetty musiikkiin, painotuotteita ja näyttelymateriaalia sekä video. Lehdistölle, televisiolle ja paikallisradioille lähetettiin kampanjatiedote, äänikasetti sekä painotuotteita. Samalla tehtiin mittauksia tietyökohteissa, mittauksia tehtiin ennen ja jälkeen kampanjan. Lisäksi lähetettiin kyselylomake 175 kuljettajalle, jotka olivat saaneet aikaisemmin äänikasetin ja painotuotteen. Kyselylomake lähetettiin myös 125 päällystystyöntekijälle /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Mittauksien ja kyselyjen tulokset osoittivat, että tieto työntekijöiden työolosuhteista ja työympäristöstä lisääntyivät. Kuitenkaan työkohteissa ei tapahtunut yleistä nopeuksien alentumista. Mittauksissa voitiin todeta, että nopeudet alenivat työkohteissa 8 km/h:ssa, jos liikennettä oli varoittamassa punaisella varoituslipulla varustettu työntekijä. Lisäksi autoilijoiden ajolinja siirtyi lippuvaadin aikana 23 - 27 cm vasemmalle työkohteesta verrattuna tilanteeseen ilman lippuvahtia /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tielaitoksen tavoitteena on jatkaa tietoisuutta tiellä liikkujille. Tavoitteena on, että ammatti- ja yksityisautoilijat alentaisivat ajonopeuksiaan työkohteissa sekä ohittaisivat työkohteen kauempaa (leveämpi turvallisuusväli auton ja työkohteen välillä). Tiedotuksen kohderyhmiin kuuluvat myös tielaitoksen työntekijät /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Ammattiautoilijoiden toivotaan ajattelevan, että tietyöntekijät olisivat heidän kollegojoaan, samalla kun tietyöntekijät työskentelevät ammattiautoilijoiden turvallisuuden hyväksi. Ammatti- ja yksityisautoilijoiden toivotaan noudattavan työkohteissa olevia nopeusrajoituksia ja varoitusmerkkejä. Samalla toivotaan, että autoilijat pyrkisivät kiertämään työkohte käyttäen mahdollisia vaihtoehtoisia reittejä sekä pitämään itseään ajantasalla tietöitä koskevasta informaatiosta. Yksityisautoilijoiden toivotaan pitävän tiellä työskenteleviä henkilöinä, jotka työskentelevät autoilijoiden turvallisuuden hyväksi. Tienpitäjien toivotaan pitävän tiellä liikkujia asiakkaina, joille tahdotaan antaa parasta palvelua. Tietyökohteessa työskentelevien on pidettävä työkohteessa olevat liikennemerkit ajan tasalla, varsinkin tietyömerkin osalla /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

8.4 Tiedotuspaketit

Tiedotusta varten on laadittu erilaisia paketteja, joihin kuuluu esitteitä, videofilmejä ja muuta materiaalia. Tielaitoksella on käytössä ajosimulaattori, jolla voidaan opettaa tiellä liikkujia toimimaan oikein tietyökohteessa, esimerkiksi alentamaan nopeuttaan. I vägen för DIG-kampanjaan kuuluu tietopaketti, jota voidaan käyttää kouluvierailuissa aina peruskoulusta autokouluun asti. Pakettia voidaan käyttää muissakin tilaisuuksissa, kuten eläkeläisten ja eri yhdistysten tilaisuuksissa. Materiaalin tarkoituksena on lisätä ymmärtämystä tietyöntekijän työtä ja työssä olevia vaaroja kohtaan. Messuja ja näyttelyitä varten on tehty videotrailereita.

Lisäksi on tehty videofilmejä, joissa on otettu huomioon kesä- ja syksy-/talviolosuhteet. Filmejä käytetään erilaisissa tiedotustilaisuuksissa. Ennen filmien esittämistä kerrotaan lyhyesti tietöiden ongelmista. Filmien jälkeen keskustellaan joistakin esiin tulleista tai valituista ongelmista, toisena vaihtoehtona on ryhmätyöskentely. Keskustelun tai ryhmätyön jälkeen voidaan jakaa tietyöntekijöiden työstä kertovia esitteitä (liite 4). Pakettiin kuuluu myös tietolehtiä, joissa on keskustelukysymyksiä ja piirtoheitinkalvoja.

Vägverket on julkaissut yhdessä RST:n (Road Survey Technology) kanssa autoilijoille tarkoitettua oppaan liikkumisesta Euroopassa. Oppaassa annetaan

autoilijoille yleisiä tietoja eri maista sekä ajamiseen liittyviä tietoja nopeusrajoituksista, erityisistä liikennesäännöistä ja muista säännöistä, ruuhkista, uusista moottoritiehankkeista, maksullisista teistä, lauttayhteyksistä, polttoaineista, liikenneinformaatiosta sekä toiminnasta onnettomuuden sattuessa (häätänumerot) /Europa Guide 93, 1993/.

Ruotsissa on tehty tiellä liikkujille tarkoitettuja esitteitä, joissa kerrotaan tietöiden vaaroista ja ongelmista. Samalla tuodaan esille se, että nopeuden alentaminen tietyökohteessa vie vain vähän autoilijalta aikaa, mutta voi säästää tientyöntekijän hengen. Esimerkiksi nopeuden alentaminen 70 km/h:sta 50 km/h:iin aiheuttaa 20 sekunnin menetyksen ajokilometriä kohti.

9 KOULUTUS

9.1 Koulutuksen peruseriaatteet

Entisen liikenneturvallisuuslaitoksen toimenpidesuunnitelmassa oli ehdotettu, että tietyöntekijöille pitäisi lisätä liikenneturvallisuuskoulutusta. Jokaisella tietyöntekijällä pitäisi olla liikenneturvallisuudesta peruskoulutus. Työnjohdolla pitäisi olla vielä laajempi liikenneturvallisuuskoulutus. Koulutusta pitäisi antaa kaikille tietöitä tekeville osapuolille, myös urakoitsijoille ja muillekin kuin tielaitoksen kunnossapitäjille /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Tielaitoksessa joutuu lähes jokainen tekemisiin tietöiden kanssa ja koulutustarpeen perusteella voidaan työntekijät jakaa neljään ryhmään /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/:

- työntekijät, jotka ovat harvoin työkohteessa ja joilla on vain vähän turvallisuusongelmia
- työntekijät, jotka työskentelevät usein tiellä, mutta joilla ei ole vastuuta liikenteenohjauksesta
- työntekijät, joilla on työnjohtovastuuta ja vastuuta liikenteenohjauksesta työkohteissa
- työntekijät, joilla on alueellista neuvontavastuuta tietöiden liikennejärjestelyistä.

Ruotsin tielaitoksessa on laadittu kurssi tietyökohteiden turvallisuudesta. Kurssia voivat hyödyntää myös kunnat ja urakoitsijat. Kiinnostus kurssille oli heikkoa vuoden 1992 aikana, mutta vuonna 1993 kiinnostus on kasvanut /Almquist & Tahvonen, 1993/. Kurssin suunnitteluun on osallistunut Ruotsin tielaitoksesta Bo Lönegren ja Sten-Olof Carlsson sekä Kunnallisliitosta (Kommunförbundet) Kenny Selting. Kurssi on rakennettu niin, että tienpitäjän turvallisuusorganisaatio voi vetää sen läpi. Kurssin kesto on kahdeksan tuntia, siihen kuulu koe ja kurssista saa todistuksen. Lisäksi järjestetään omakustannushintaan lyhempiä kahden tunnin mittaisia tietoisuuksia.

TUTUSTUMINEN TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUTEEN

Turvallisuuskurssista on kaksi vaihtoehtoa (taulukko 5), molemmissa vaihtoehtoisissa kurssin kesto on yksi päivä. Vaihtoehtoisissa käsitellään samoja asioita, mutta asioiden painotus vaihtelee. Vaihtoehtojen pohjalta voidaan lisäksi tehdä yksilöllisiä kursseja tarpeen mukaan /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/:

Taulukko 5. Tietyömaiden turvallisuuskurssin sisältö /Projekt Arbete på väg. Slutrapport, 1989/.

Vaihtoehto A

Määräykset ja ohjeet	2 tuntia
Materiaali	2 tuntia
Esimerkkejä tietyömaiden liikenteenohjauksesta	4 tuntia

Vaihtoehto B

Määräykset ja ohjeet	4 tuntia
Materiaali	2 tuntia
Esimerkkejä tietyömaiden liikenteenohjauksesta	2 tuntia

9.2 Turvallisuuskurssin rakenne

Tietyömaiden turvallisuuskurssiin on laadittu kurssikansio, joka jakaantuu viiteen osaan /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

1. Johdanto
2. Lait ja määräykset
3. Henkilökohtaista
4. Tietyö käytännössä
5. Tiedotus

Johdannossa käydään läpi seuraavia asioita /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- mitä ovat tietyöt
- hyvien liikennejärjestelyjen vaikutukset
- vastuut
- liikenteenohjaussuunnitelma
- tietyön suunnittelu
- taajama-alueiden ongelmat.

Osaan "Lait ja määräykset" kuuluvat seuraavat asiat /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- lait ja muut määräykset
- tielaitoksen ja liikenneturvallisuuslaitoksen määräykset ja ohjeet.

Osaan "Henkilökohtaista" kuuluvat seuraavat asiat /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- määräykset ja ohjeet suojavaatteiden käytöstä
- omat ja tielaitoksen käyttöön vuokratut ajoneuvot
- työkoneen kuljettaja
- tienpitoajoneuvo
- vastuut.

Osassa "Tietyö käytännössä" käsitellään seuraavia asioita /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- työpaikan määritelmä
- tietyö-merkki
- nopeusrajoitukset
- rajoitukset ja sulkemiset
- liikenteenohjaus
- ajoneuvot
- varoitus- ja hätävilkut
- liikennemerkki- ja liikenteenohjausvaunut (hinattavat varoituslaitteet)
- kauko-ohjattu liikennemerkkivaunu
- törmäyssuojat
- nopeutta hidastavat esteet
- peruuttaminen ja kääntyminen tietöissä
- kääntö- ja ylityspaikat
- kiertotiejärjestelyt
- moottoreiden merkinnät
- muiden teiden merkinnät.

Osaan "Tiedotus" kuuluvat seuraavat asiat /Kurs 535. Arbete på väg, 1992/:

- markkinointi
- tiedotusmateriaalit
- mediat
- informaatiotaulut
- poliisivalvonta tietyökohteissa
- tiedotuskanavat.

10 TYÖMATKAN VIERAILUKOhteET

10.1 Matkareitti

Työmatkan tavoitteena oli tutkia liikenteenohjaukseen, työntekijöiden suojaamiseen ja turvallisuuskoulutukseen liittyviä asioita. Tavoitteena oli selvittää tietöiden asennekasvatukseen ja tiedottamiseen liittyviä asioita. Matkalla kerättiin tietoja tietyömaiden turvallisuuteen liittyvistä tutkimuksista ja kehityshankkeita.

Matkan aikana tutustuttiin tielaitoksen toimintaan työkohteissa eri alueilla sekä keskushallinnossa tehtyyn tietyömaiden turvallisuuteen liittyvään kehitystyöhön. Lisäksi vierailtiin liikenteenohjauslaitteita valmistavissa yrityksissä (taulukko 6).

Taulukko 6. Matkaohjelma.

Pvm.	Klo	Ohjelma	Isännät
13/6	9.00 12.00 19.00	Lähtö Tampereelta Lähtö Vaasasta laivalla Sundsvalliin Ajo Sundsvall – Borlänge Majoitus Scandic Borlänge	
14/6	9.00 14.00 16.00	Vierailu Ruotsin tielaitoksen keskus- hallinnossa, Yleinen info Ruotsin tielaitoksen tietyömaiden turvallisuushankkeista Tutustuminen Pyloniin ja tielaitoksen museoon Ajo Borlänge – Karlstad Majoitus Scandic Karlstad	Ove Agefjäll Kurt Almquist Bo Lönegren Lena Nilsson (VTI) Jan-Olof Montelius
15/6	9.00 15.00 17.00	Yritysvierailu ProViassa ja vierailu tietyökohteessa Karlstadissa, muka- na tielaitoksen aluekonttorin edustus Yritysvierailu Safe Trafficissa Ajo Karlstad – Tukholma Majoitus Scandic Tukholma	Harry Eriksson Wilhelm Hiden (Vägverket) Åke Palmer
16/6	9.00 14.00 16.00	Vierailu tielaitoksen E4 Haga Norra työmaalla Yritysvierailu ATAssa ja tutustumi- nen liikenteenohjaukseen työmailla, joissa ATA vastaa liikenteenohjauk- sen hoitamisesta Ajo Tukholma – Göteborg Majoitus asuntoautossa	Anders Ejer Raimon Tahvonon (SF) Bengt Winner

Pvm.	Klo	Ohjelma	Isännät
17/6	9.00	Vierailu työkohteessa tielaitoksen työmaalla Forsbäckissä	Vilgodt Olsson
	13.00	Vierailu tielaitoksen Göteborgin aluekonttorissa Lilla Bommenissa, tietoisku ARENA-projektista	Kent-Erik Lång
	15.00	Ajo Göteborg - Malmö Majoitus Scandic Malmö	
18/6	9.00	Vierailu tielaitoksen työkohteissa Malmön ympäristön moottoriteillä	Sten-Olof Carlsson
	12.00	Yritysvierailu Blinkfyarissa	Rolf Strömberg
	16.00	Ajo Malmö - Tukholma	
19/6	9.00	Lähtö laivalla Tukholmasta Turkuun	
	22.00	Ajo Turku - Tampere	

10.2 Ruotsin tielaitoksen keskushallinto, Borlänge

Ruotsin tielaitoksen keskushallinnossa tutustuttiin ennen kaikkea Arbete på väg-projektin tuloksiin ja projektissa laadittuihin aineistoihin. Vierailun yhteydessä käytiin läpi projektin tärkeimmät tulokset, jotka liittyivät turvallisuuskoulutukseen, tietöistä tiedottamiseen ja liikenteenohjaussuunnitelmien tekoon. Samalla saatiin tietoa projektin aikana syntyneistä laite- ja tuoteideoista. Vierailuun kuului myös tutustuminen Ruotsin tielaitoksen tiemuseoon Pyloniin.

10.3 Yritys Pro Via, Skoghall

Yrityksen toimintaan tutustuttiin sekä Karlstadin lähellä olevassa työkohteessa sekä yrityksen toimistotiloissa. Yritys on pienehkö perheyritys, joka valmistaa itse osan liikenteenohjaukseen liittyvistä tuotteista ja toimii samalla maahantuojana.

Yrityksen yhtenä päätuotteena ovat raskaat betoniset sulkuelementit (liite 5), joiden törmäysturvallisuutta korostettiin yrityksen edustajien puheenvuoroissa. Yritys myy hinattavia varoituslaitteita, myynnissä on myös SOS-katastrofivaunu (liite 6). Yrityksellä myy myös törmäysturvallisia liikenteenohjauslaitteita, etupäässä erilaisia sulkupylyväitä (liite 7), jotka ovat muovisia ja varustettuna kumisilla jaloilla. Osa näistä liikenteenohjauslaitteista on sellaisia, että niitä voidaan koota yhteen palapelimäisesti. Näin saadaan erilaisia ja mittavia liikenteenohjausratkaisuja.

10.4 Yritys Safe Traffic, Karlstad

Yrityksen tuotteita ovat aktiiviset liikennemerkit sekä liikenteen analysointiin, ohjaukseen ja valvontaan tarkoitetut laitteet. Yritys on erikoistunut valokuitutekniikkaan ja tätä tekniikkaa voidaan käyttää liikennemerkeissä ja informaatiotauluissa. Yritys valmistaa eri tekniikoilla perustuvia muuttuvia liikennemerkkejä (esimerkiksi nopeusrajoitukset) tai liikennemerkkejä ja informaatiotauluja, jotka tulevat näkyviin vain tarpeen vaatiessa.

Yritys valmistaa informaatiotauluja, jotka voidaan yhdistää tietyökohteissa tutkaan. Ylinopeutta ajava auto syyttää varoitustekstin näkyviin ("Ajat liian lujaa"), samalla on mahdollista varoittaa työkohteessa työskenteleviä ylinopeudella lähestyvistä ajoneuvosta. Varoitustaulun käytöstä on saatu hyviä tuloksia (liite 8).

Yrityksen muita kiinnostavia tuotteita ovat:

- muuttuvat liikennemerkit, ennen kaikkea vaihtuvat nopeusrajoitukset (liite 9)
- mekaanisesti vaihtuvat informaatiotaulut (liite 10)
- valokuitutekniikkaan perustuvat informaatiotaulut (liite 11)
- näkymättömät liikennemerkit (liite 12)
- tutkalla ja varoitusvilkuilla varustetut liikennemerkit, esimerkiksi suojatien merkit tai kielletyn ajosuunnan merkit (liite 13)
- sisältä valaistut liikennemerkit (liite 14)
- autoilijoita varoittavat laitteet, kuten tuulesta varoittavat laitteet.

10.5 Tietyökohte Haga Norra, Solna

Haga Norra työkohte on Solnassa lähellä Tukholmaa (liite 15). E4-tien linjausta alennetaan Haga Norran kohdalla ja tie rakennetaan samalla kuusikaistaiseksi. Lisäksi rakennetaan uusia yhteyksiä yli tien ja parannetaan kevyen liikenteen turvallisuutta. Työt ajoitettiin vuosille 1991 - 93. Rakennushanketta perusteltiin liikenneturvallisuudella, ympäristönsuojelulla, liikennetaloudellisilla seikoilla sekä liikenteen määrillä.

Haga Norra työkohteen läpi kulkee vuorokaudessa jopa 90 000 ajoneuvoa. Työmaan pituus on vain kaksi kilometriä, mutta työmaan kustannukset ovat noin 220 miljoona kruunua (kustannuserittelyt ja työmenekit ovat liitteenä 16). Työmaan hankaluutena on ollut, että uusi tie joudutaan rakentamaan pääosin nykyisen tien paikalle. Paikoin tietä joudutaan alentamaan jopa seitsemän metriä. Työmaalla on jouduttu rakentamaan siltoja nykyisen tien yli sekä tekemään jatkuvasti uusia tilapäisiä liikenteen kanavoiteja. Tiealueella oli useita kaapeli- ja putkilinjoja, jotka siirrettiin jo alkuvaiheessa kulkemaan tunnelissa.

Liikennemäärät ovat kasvaneet E4:lla voimakkaasti viime vuosina ennen kaikkea Arlandaan suuntautuvan liikenteen vuoksi. Liikennemäärät olivat vuorokaudessa

(v. 1987) Tukholman suuntaan 63 000 ajoneuvoa ja Uppsalan suuntaan 67 000 ajoneuvoa. Lisäksi poikittaistiellä liikennemäärä oli 23 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuorokautisen liikenteen arvioidaan kasvan vuoteen 1995 mennessä Tukholman suuntaan 88 000 ajoneuvoon ja Uppsalan suuntaan 92 000 ajoneuvoon. Poikittaistiellä liikennemäärän arvioidaan kasvavan 24 000 ajoneuvoon vuorokaudessa.

Vuosina 1986 – 1990 sattui Haga Norra tieosan liikennevaloristeyksissä 83 poliisin raportoimaa liikenneonnettomuutta. Uusi tiejärjestely parantaa turvallisuuden ohella liikenteen sujuvuutta ja vähentää pakokaasuhaittoja noin 700 tonnista (v. 1990) noin 100 tonniin (v. 2010), vaikka liikennemäärät kasvavat. Ajokustannukset vähenevät, koska autoilijat voivat ajaa tasaista nopeutta, samalla pysähtymiset ja kiihdytykset vähenevät. Liikennetaloudellisten säästöjen arvioidaan olevan noin 15 – 20 miljoonaa kruunua vuodessa.

Työmaalla on käytössä kolme valotaulua, joiden avulla voidaan antaa autoilijoille informaatiota tietyöstä. Valotaulut on yhdistetty työmaalla olevaan atk-laitteistoon ja työmaatoimistossa voidaan valotauluihin kirjoittaa erilaisia tekstejä. Usein annetaan tietoja kaistojen sulkemisesta. Kokemukset valotaulujen käytöstä ovat olleet myönteiset, erityisesti raskaan liikenteen ja linja-autoliikenteen palaute on ollut positiivista. Autoilijat tietävät, miksi he seisovat jonossa. Valotauluista saadun tiedon perusteella on autoilijoiden mahdollista vaihtaa ajokaistaa riittävän ajoissa. Tällöin liikenteen sujuvuus kasvaa sekä onnettomuusriski alenee. Poliisi on ollut myös tyytyväinen valotauluihin.

Töitä on tehty myös öisin hiljaisemman liikenteen aikana, varsinkin vaarallisia töitä. Työmaalla ei ole tehty vuorotyötä, koska se aiheuttaa liikaa lisäkustannuksia. Työmaalta on ollut kiinteät yhteydet paikallisradioihin. Liikennejärjestelymuutoksista on pyritty tiedottamaan aktiivisesti. Tielaitoksen työmaatoimisto suunnittelee itse liikennejärjestelyt ja ne tehdään omana työnä, vaikka muut työt urakoidaan. Työmaalla ei ole ollut pahoja ongelmia liikenteen kanssa, onnettomuuksia ei ole juurikaan sattunut.

10.6 Yritys ATA, Sundbyberg

Yrityksen tuotteisiin tutustuttiin sekä työkohteessa että yrityksen toimitiloissa. Yritys urakoi liikenteenjärjestelyjä työkohteissa. Yrityksen urakkaryhmä tavattiin korjaamassa ja tarkastamassa liikennejärjestelyjä siltatyömaalla. Työmaalla oli eri kaistat erotettu toisistaan sulkupylväillä, jotka olivat liimattu asfalttiin kiinni bitumilla. Työkohteessa voitiin muuttaa eri suuntiin menevien kaistojen lukumääriä liikennemäärien mukaan. Kaistajärjestelyn muutoksin käytettiin yrityksen tuotteita, kuten verhorullia sisältäviä liikenteenohjauslaitteita ja liikennemerkkejä.

Yrityksen tuotevalikoimaan kuuluu erilaisia sulkupylväitä ja kartioita (liite 17) sekä muita sulkulaitteita, kuten sulkupukkeja. Yrityksen tuotteista nousivat esille autojen yliajon kestävät sulkupylväät, joita voidaan käyttää ajokaistojen erottamiseen

toisistaan. Kaistojen erottamiseen toisistaan voidaan käyttää myös kumista tehtyjä matalia kaistakorokkeita (liite 18).

Yrityksen tekemiä kaihdinperiaatteella toimivia verhorullia voidaan käyttää työkooneissa (liite 19). Teillä olevia verhorullia voidaan käyttää kiinteissä suunnistustauluissa (liite 20) tai tilapäisissä rakenteissa tietyömailla (liite 21) tai hinattavissa varoituslaitteissa (liite 22). Verhorullat toimivat automaattisesti tai käsiohjauksella. Vilkailla teillä oli käytössä myös tutkaan yhdistettyjä verhorullia, jotka varoittivat autoilijoista, kun ne lähestyivät ruuhkaista tienkohtaa. Tavoitteena oli estää pe-
räänajoja, joita tapahtuu silloin, kun tielle muodostuu äkillisesti ruuhkia.

Yrityksessä oli kiinnitetty huomiota myös onnettomuuksien vaurioiden torjumi-
seen. Törmäyssuojia on saatavissa sekä työkoneisiin (liite 23) että työkohteisiin ja kiinteisiin tiekaiteisiin. Työkohteessa voidaan käyttää törmäyssuojina käytetyistä autonrenkaista tehtyjä rakenteita (liite 24).

10.7 Tielaitoksen työmaa, Forsbäck

Työmaalla on ollut Arbete på väg-projektiin liittyvä osaprojekti. Projektia veti työryhmä, johon kuuluivat työsuojeluinsinööri, työsuojeluasiamies, aluekonttorin edustaja sekä kunnan edustaja. Työryhmä piti 5 – 6 palaveria.

Osaprojektissa on tutkittu:

- valaistusta
- heijastavia materiaaleja
- ajonopeuksia (tehty nopeusmittauksia)
- varoitusääniä
- suojavaatetusta.

Osaprojektissa on saatu aikaan suojavaate (liite 25), joka on havaittava joka tilanteessa päivällä, hämärässä ja yöllä. Eri värien käyttö parantaa havaittavuutta, koska näin syntyy kontrastieroja. Suojavaatteessa käytetään fluorisoivan oranssin ja vihreän muodostamaa väriyhdistelmää. Väriyhdistelmän ja heijastavan materiaalin käyttö varmistaa työntekijän havaittavuuden joka tilanteessa. Oranssi väri näkyy huonosti joissakin valo-olosuhteissa kuten tietynväristen katuvalojen alla (natrium). Neonvihreä voi näkyä taas huonosti keväällä vihreää kasvustoa vastaan. Suojavaatteessa on lisäksi tielaitoksen logo ja työmaan nimi. Työmaalla piti käyttää kokeilussa kehitettyjä suojavaatteita, käyttövelvollisuus koski myös urakoitsijoiden työntekijöitä ja konemiehiä. Jos suojavaatteet puuttuivat, niin työ keskeytettiin siksi ajaksi, kun työntekijät hakivat itselleen suojavaatteet.

Reunasulkupylväistä oli tehty kokeiluversiota, joissa käytettiin fluorisoivaa heijastavaa kalvoa. Näiden kalvojen ongelmana on ollut niiden huono valonkestävyys (haalistuminen auringonvalossa) sekä kalvomateriaalin kallis hinta. Fluorisoivia sulkupylväitä voitaisiin käyttää pääasiassa jonon ensimmäisinä pylväinä.

Sulkupylväiden havaitsemisessa ei ole ollut ongelmia, päinvastoin joidenkin tiellä liikkujien mielestä pylväät ovat jopa liian tehokkaita heijastavuuden suhteen. Fluorisoivia heijastavia kalvomateriaaleja on käytetty myös liikennemerkkeissä ja työkonoiden turvaraidoituksissa.

Työmaalla panostettiin liikenteenohjauslaitteiden ja liikennemerkkien puhtauteen, nämä pestiin loskaisena aikana 2 – 3 kertaa viikossa. Sulkuelementteinä käytettiin saksalaista mallia, joka on ollut hyvä, mutta samalla kallis. Valaistuksen avulla pyrittiin parantamaan optista ohjausta. Uuden tielinjan valaistus oli erilainen verrattuna vanhan tielinjan valaistukseen.

Työnjohdolla oli selvät tehtävä- ja vastuujaot, nämä jaot oli tehty kirjallisesti. Työmaalla ei ole enää työsuojelutoimikuntaa, koska se on todettu liian byrokraattiseksi käsittelemään turvallisuuteen liittyviä asioita. Toimikunnan tilalle on tullut työsuojeluinsinööri ja -asiamies.

Työmaahenkilöstöllä näytti olevan keskenään välittömät suhteet. Työpäällikkö kävi työmaakerroksen aikana kättelemässä työntekijät ja vaihtamassa heidän kanssaan muutaman sanan. Työmaapäällikkö kävi saman työmaakerroksen aikana kättelemässä lähellä asuvia ihmisiä. Vaikka työmaa aiheuttaa hankaluuksia asukkaille ja uudet tiejärjestelyt kaventavat piha-alueita, niin sellaisia valituksia ei ole tullut, että ne olisivat hidastaneet työmaan toteuttamista. Asukkaille on tiedotettu paljon tietyöstä ja heidän kanssaan on pidetty useita neuvottelutilaisuuksia.

Tiellä liikkujille annettussa tiedotuksessa on korostettu kuljettajan vastuuta, tavoitteena on ollut ajonopeuksien alentaminen. Tiedottamiseen on käytetty työmaalla tiedotustauluja.

Työmaa on saanut tiedotuksestaan hyvää palautetta tiedotusvälineissä. Työmaalla oli käytössä laadunvalvontajärjestelmä ja käytössä oli laatukansio, joka jakaantui kymmeneen osaan:

- laatuohjeet
- työpaikan tiedot
- organisaatio
- luettelo voimassa olevista asiakirjoista
- luettelo vaadittavasta kirjallisuudesta
- tarkastusohjelma
- teiden tarkastusohjelma
- siltojen tarkastusohjelma
- päällysteiden tarkastusohjelma
- tarkastusten aikataulu.

Laatukansioon kerättiin tärkeimpien mittausten ja tarkastusten pöytäkirjat. Lisäksi käytössä oli turvallisuuteen liittyviä tarkastus- ja muistilistoja. Nämä listat liittyivät

osaksi työmaan laadunvalvontajärjestelmää. Viikottaisia kunnossapitotarkastuksia varten oli käytössä tarkastuslista, joka vastasi suomalaista käytäntöä. Laatu-järjestelmän mukaan pitää työmaan alkaessa selvittää useat turvallisuuteen liittyvät asiat (taulukko 7).

Taulukko 7. Työmaan alkaessa selvitettävät turvallisuuteen liittyvät asiat.

1. Työmaahan ja työkohteeseen tutustuminen
 - urakoitsijoihin tutustuminen
 - volyymit
 - aikataulut
 - työvoima mukaanlukien aliurakoitsijat
 - kalustoaikataulu
 - liikenteenohjaussuunnitelma
2. Työturvallisuusorganisaatio
 - työsuojelutoimikunta
 - työsuojeluasiamies ja hänen varamiehensä, koulutus
 - päätyösuojeluasiamies ja hänen varamiehensä
 - muut työsuojelun yhteyshenkilöt
 - työturvallisuusinsinööri
 - työterveyshuolto
 - työsuojeluun liittyvä tiedotus
 - suojelun alueet
3. Yhteistyövastuu
 - mukana olevat yritykset
 - työpaikan vastuunalaiset henkilöt
 - tiedotus yhteistyövastuusta
 - sisältö ja laajuus
4. Työsuojelutoimikunnan tai vastaavan toimikunnan kuvaus
 - puheenjohtaja
 - sihteeri
 - ensimmäinen kokous
 - muut kokoukset
5. Työsuojelukierrokset
 - osanottajat
 - ensimmäinen kierros
 - tarkastustiheys
 - asialista
 - pöytäkirjan jakelu

6. Ongelmien selvittäminen, menetelmät ja tuotteet

- maa- ja pohjatyöt
- viemärointi
- pohjanvahvistustyöt
- työskentely tiellä, vilkas liikenne
- aikataulusuunnittelu

7. Yleiset turvallisuusohjeet ja järjestyssäännöt työmaalla

- ensiapu, varusteet ja koulutus
- sammutusvarusteet
- kuumat työt
- kaasusäiliöt, käyttö ja varastointi
- vaarallisten aineiden kuljetukset
- työtapaturmien ja läheltä piti tapausten raportointi
- henkilöstötilat
- pysäköintialueet
- suojakypärät
- muut henkilökohtaiset suojaimet (kuulosuojaimet, silmien suojaimet, hengityksen suojaimet, suojavaatteet, turvajalkineet jne.)
- puhtaanapito ja järjestys työpaikoilla
- liikennemerkkit ja opasteet
- kuljetustiet, käänköpaikat ja peruutusvahti peruuttamisen yhteydessä tai suljetut alueet
- varastopaikat
- nostureiden ja ajoneuvonostureiden nostopaikat
- yleinen ammattitarkastus, jos useita nostureita toimii samalla alueella
- ilmoitukset avatuista ylikulkusilloista
- kulkureitit, portaat ja rakennushissit
- telineet ja työtasot
- yleiset ja yhteiset suojavarusteet
- tilapäiset sähkölaitteet, valaistus, varavalaistus jne.
- poistumisteiden merkinnät
- nostolaitteiden ja nostokaluston tarkastukset
- muut tarkastettavat koneet
- käytännöt ja vastuut jatkuvien tarkastusten tekemiseksi
- työskentely nosturin, trukin tai muun nostimen nostokorissa
- valmistautuminen talven varalle, liukkaudentorjunta ja lumenpoisto.

8. Työpaikkatiedotuksen tarve

- uusien työntekijöiden työnopastus, uudelleen sijoitettavien perehdyttäminen
- työmenetelmät, tekniset varusteet ja ohjeet
- vapaa pääsy kirjalaatikkoon

9. Ylimääräiset kysymykset.

10.8 Tielaitoksen aluekonttori, Göteborg

Tielaitoksen aluekonttorissa saatiin tietoa ARENA-projektista. ARENA-projektin päätavoitteena on yhdistää informaatioteknologia tiellä liikkumiseen sekä parempien tiekuljetusten järjestäminen. Tielaitos toimii projektin kokoajana ja kerää projektiin eri tahojen asiantuntemusta. Projektin kustannukset jaetaan myös eri tahojen kesken.

Projektissa pyritään parantamaan autoihin annettavaa tiedotusta. Keinoina ovat erilaiset radiot ja näyttöruudut. Projektissa pyritään luomaan yksi yhteinen tiedotussysteemi, jota voivat hyödyntää tielaitoksen ohella poliisi ja aluehälytyskeskukset.

Tietotekniikkaa käytetään myös tienpidon tehostamisessa. Kehittämällä erilaisia mittaustekniikoita esimerkiksi kameratekniikkaa saadaan entistä parempaa tietoa tien keliolosuhteista ilman, että joudutaan tekemään päivystysajoja tien päällä.

10.9 Tietyökohteet Malmön ympäristössä

Työmaavierailussa korostettiin liikenteenohjaussuunnitelmien tekoa, varsinkin vaihtoehtoisten reittien etsimistä ohi työkohteen. Malmön seudulla se olikin mahdollista rinnakkaisteiden johdosta. Toisen suunnan liikenne johdettiin moottoritieellä olleen työkohteen kohdalla suoraan rinnakkaistielle. Samalla työkohteessa järjestettiin liikenteen ja työkohteen välille selvä turvallisuusvyöhyke, jota työmaaliikenne voi käyttää hyväksi. Tätä turvallisuusvyöhykettä voivat hälytysajoneuvot mahdollisesti käyttää ohittaessaan ruuhka-aikoina työkohteen. Työmaalla saatiin malli sinne tehdystä liikenteenohjaussuunnitelmasta (liite 26), suunnitelman oli laatinut liikenteenohjaukseen erikoistunut henkilö aluekonttorilta.

Työmaan optiseen ohjaukseen kiinnitettiin erityistä huomiota. Optinen ohjaus täytyy toimia kaikissa olosuhteissa. Yöllä heijastavat reunasulkupylväät antavat paremman optisen ohjattavuuden kuin peräkkäin olevat varoitusvilkut, koska vilkkuvat valot saattavat sekoittaa muihin valoihin varsinkin taajama-alueilla. Kavenukset eli sikaanit pitää suunnitella niin, että autoilijat eivät näe päivällä sikaanin läpi. Tämä vähentää ajonopeuksia.

Reunasulkupylväiden kerrottiin pysyvän paremmin pystyssä ja paikoillaan kuin kumikartioiden. Kuitenkin työkohteissa nähtiin poikittain siirtyneitä tai yliajettuja reunasulkupylväitä.

10.10 Yritys Blinkfyrrar, Staffanstorp

Yritys on yksi isoimmista liikenteenohjauslaitteita ja liikennemerkkejä valmistavista yrityksistä Ruotsissa. Yrityksen päätuotteet ovat varoitusvilkut ja liikennevalot, erilaiset sulkulaitteet, liikennemerkit ja opastustaulut. Yritys valmistaa erilaisia

sulkupylväitä ja hinattavia varoituslaitteita. Yrityksellä on myynnissä sellaisia sulkulaitteisiin asennettavia varoitusvilkuja, jotka eivät mene helposti rikki mahdollisessa törmäyksessä ja ovat samalla törmäysturvallisia.

Yrityksen omistaja korosti puheenvuorossaan ruotsalaisen tuotteiden laatua, oman maan tuotteissa on otettu paikalliset olosuhteet huomioon. Ruotsalaiset tuotteet on mitoitettu kestävämmän hankalia sääolosuhteita vastaan, esimerkiksi pakkasta. Tätä ei ole välttämättä otettu huomioon Keski-Euroopassa valmistetuissa tuotteissa. Yrityksen tuotekehitty on myös aktiivista. Yrityksellä on kiinteät suhteet tielaitoksen liikenneturvallisuusasioiden parissa työskenteleviin henkilöihin. Tuotekehittelyssä tehdään ilmeisen tiivistä yhteistyötä. Yritys vie tuotteitaan muihin maihin, tuotteiden viennin ohella myydään muihin maihin lisenssejä, jotka mahdollistavat muualla tapahtuvan tuotteiden valmistuksen.

Yritys valmistaa erilaisia sulkupylväitä, kuten reunasulkupylväitä, joita nähtiin Etelä-Ruotsissa käytettävän paljon työkohteissa. Pylväissä käytetään vinojuovitusta parantamassa optista ohjausta. Pylväissä on nuoli ja teksti, joiden avulla pylväät voidaan pystyttää oikein paikoilleen (liite 27). Yrityksen tuotteisiin kuuluvat myös muunlaiset sulkupylväät, joihin voidaan yhdistää liikennemerkkejä ja sulkulautoja (liite 28). Tuotevalikoimassa on työkohteeseen laitettavia matalia ja törmäystä kestäviä liikennemerkkejä ja niiden jalustoja (liite 29).

Yritys on ollut kehittämässä kestävämpiä liikennemerkkejä ja opastustauluja. Nykyiset liikennemerkkit eivät olleet riittävän kestäviä. Tähän tulokseen tultiin myös tämän matkan aikana, sillä teiden varsilla nähtiin paljon vääntyneitä liikennemerkkejä. Yrityksessä tehtiin liikennemerkkit ja -opasteet profiloidusta alumiinista (BLF-profiili), jolloin niiden lujuus oli aikaisempia malleja paljon parempi.

Liikennemerkkien ja opastusmerkkien kiinnitystekniikkaa oli kehitetty niin, että niiden asentaminen oli nopeata ja helppoa. Asennustyössä tarvitaan vain ruuvinväännintä. Liikennemerkkien asentaminen on helppoa, koska merkki voidaan asentaa jalustaan epäkeskeisesti. Opastusmerkkien asentaminen on helpompaa ristikkorakenteen vuoksi, koska ei tarvita haruksia eikä useita pylväitä. Ristikkorakenne helpottaa kunnossapitotöitä, esimerkiksi tievarsien niittotöitä. Yrityksen kehittämien laitteiden hankintakustannukset ovat useita muita vaihtoehtoja suuremmat, mutta asennus- ja hoitokustannusten ottaminen huomioon voi muuttaa yrityksen vaihtoehtoa edullisemmaksi. Näin ainakin väitettiin yrityksen omistajan puheenvuorossa.

Yrityksessä valmistetaan kaikkia liikennemerkkejä ja kilpiä. Katu- ja tiekilvissä käytetään valmista valkoiseksi tehtyä alumiiniprofiilia. Mustasta kalvomateriaalista leikataan kirjaimien kohdat pois ja kalvo kiinnitetään sen jälkeen valkoiselle pohjalle. Näin syntyy valmis kilpi teksteineen. Työssä syntyneitä irtokirjaimia voidaan hyödyntää muissa kilvissä, säästöä syntyy noin yksi kruunu irtokirjainta kohden. Yritys oli kehittänyt myös katukilpien kiinnitystekniikkaa yksinkertaisemmaksi.

11 MATKAKOKEMUSTEN HYÖDYNTÄMINEN

11.1 Matkalla tehdyt havainnot

Ruotsin tielaitoksessa on panostettu viime vuosina paljon tietyömaiden turvallisuuteen. Peruseriaatteena on, että tielaitoksen oma turvallisuustoiminta pitää olla ensin kunnossa, vasta sen jälkeen voidaan vaatia tiellä liikkujilta tietyöntekijöiden huomioon ottamista. Työntekijän ja tiellä liikkujan turvallisuus on myös aina tärkeämpi kuin se työ, mitä työkohteessa tehdään.

Liikennejärjestelyihin tietyökohteissa on kiinnitetty huomiota, tavoitteena on yhtenäinen käytäntö koko maassa. Näin parannetaan liikenneturvallisuutta ja helpotetaan tiellä liikkujia toimimaan oikein tietyökohteissa. Liikenteenohjaussuunnitelmien laadintaan on kiinnitetty huomiota, suunnitelmat pitää tehdä ja hyväksyttää ennen töiden aloittamista. Liikenteenohjaussuunnitelmien laadinnan avuksi on laadittu laitos- ja aluekohtaisia ohjeita ja oppaita, myös koulutuksen avulla pyritään parantamaan liikenteenohjaussuunnitelmien laatua. Suunnitelmien toteuttamista pyritään valvomaan entistä tehokkaammin, puutteet liikennejärjestelyissä voivat aiheuttaa työmaan keskeyttämisen.

Ruotsin tielaitoksessa on kiinnitetty huomiota myös koulutukseen, tielaitos on laatinut tietyömaiden turvallisuuteen liittyvän kurssin. Kurssin laadinnassa on ollut mukana kuntien edustaja. Kurssi antaa tietyömaiden vastuuhenkilöille perustiedot tietyömaiden turvallisuudesta. Muutenkin koulutuksen merkitys korostui matkan aikana, jokaisen tiellä työskentelevän pitäisi saada turvallisuuskoulutusta. Koulutuksen sisältö riippuu työntekijän työtehtävistä ja vastuista sekä oleskelusta tielueella.

Koulutuksen ohella on kiinnitetty huomiota tietöistä tiedottamiseen. Tietöiden turvallisuudesta on tehty mittavia tiedotuskampanjoita, joiden tulokset ovat kuitenkin olleet melko laihoja. Tiellä liikkujien asenteiden muuttaminen vaatii paljon työtä ja pitkäaikaista vaikuttamista, tiedotuksessa on muistettava kertaus. Tiedotuksessa on kiinnitetty huomiota sekä ulkoiseen että sisäiseen tiedottamiseen, turvallisuuskoulutukseen liittyy myös tietöistä tiedottaminen. Suoran informaation ja palautteen antaminen tietyökohteissa tiellä liikkujille on nähty yhdeksi tehokkaammista keinoista vaikuttaa käyttäytymiseen liikenteessä.

Liikenteenohjauslaitteiden kehittämisessä on ollut pääperiaatteena, että tielaitos vastaa tuotekehittämisessä standardisoinnista ja spesifioinnista ja teollisuuden tehtävänä on varsinainen laitekehittäminen. Liikenteenohjauslaitteiden turvallisuuteen on kiinnitetty huomiota. Laitteet pitää olla sellaisia, että ne itse eivät aiheuta vaaraa työntekijöille tai tiellä liikkujille. Laitteet pitäisi olla törmäysturvallisia, "rautaa ei saa laittaa tielle".

11.2 Matkan pohjalta saatuja toimenpide-ehdotuksia

Työmaan liikenteenohjaussuunnitelmien laadinnan tehostaminen

Suomessa olisi panostettava nykyistä enemmän liikenteenohjaussuunnitelmien tekemiseen, ohjaukseen ja valvontaan. Liikenteenohjaussuunnitelma olisi syytä tehdä ja hyväksyttävä kaikkiiin tiellä tehtäviin töihin ennen töiden aloittamista. Suunnitelmien laatuun on kiinnitettävä huomiota, tienpitäjän on vaadittava entistä parempia suunnitelmia. Suunnitelmien laatua voidaan parantaa laatimalla niiden tekoa varten ohjeita, malliratkaisuja ja lomakepohjia. Näin voidaan varmistaa suunnitelmien yhdenmukaisuus koko maassa, lisäksi liikenteenohjaussuunnitelmien laatijoille pitäisi järjestää koulutusta. Suunnitelmien laatimisen ohella olisi huolehdittava niiden toteuttamisesta. Tielaitoksen pitäisi vaatia jokaisesta tiealueella tehtävästä työstä tarpeelliset liikenteenohjaussuunnitelmat.

Yhä lisääntyvä erilaisten töiden urakointi asettaa vaatimuksia urakka-asiakirjojen laadintaan myös liikenteen ohjauksen osalta.

Työkohtaiset vaatimukset tulisi kirjata nykyistä täsmällisemmin urakkasopimukseen.

Urakkasopimusten uudistaminen

Jos työkohteen liikennejärjestelyt ovat puutteelliset, pitäisi työt työkohteessa keskeyttää siksi ajaksi, kunnes liikennejärjestelyt saadaan suunnitelmien mukaiseksi. Urakoiden maksuposteihin olisi liitettävä tehokkaammin työmaan liikennejärjestelyt, liikennejärjestelyissä olevat puutteet vähentäisivät urakasta maksettavia summia. Valvojen toimintaa pitäisi tehostaa liikennejärjestelyjen suhteen, samoin heidän toimintansa olisi saatava tässä asiassa yhdenmukaiseksi. Lisäksi olisi huolehdittava siitä, että tietyökohteiden liikennejärjestelyt saadaan samantasoisiksi ja yhdenmukaiseksi koko maassa.

Koulutuksen tehostaminen

Tietyömailla työskentelevien turvallisuuskoulutusta olisi lisättävä. Tielaitokseen olisi laadittava kattava koulutussuunnitelma tietyömaiden turvallisuuskysymyksistä. Turvallisuuskoulutus olisi laadittava sellaiseksi, että sitä voidaan käyttää oman väen lisäksi urakoitsijoiden sekä kuntien ja muiden tiealueella työskentelevien organisaatioiden henkilökuntien koulutuksessa. Jokaiselle tiealueella työskentelevälle pitäisi antaa turvallisuuskoulutusta, joka riippuisi henkilön työtehtävistä, asemasta ja oleskelusta tiealueella. Turvallisuuskoulutuksessa on syytä korostaa yhdenmukaisen liikennejärjestelyjen merkitystä työkohteissa kautta koko maan.

Liikenteenohjauksen vastuuhenkilöille ja työnjohdolle olisi syytä laatia tietyömaiden turvallisuudesta yhden tai kahden päivän kestoinen kurssi. Kurssin käyminen kuuluisi ehtona siihen, että yritys tai yhteisö voisi tehdä tiealueella töitä, esimerkiksi kaapelien asennus- ja korjaustöitä. Tielaitoksen töitä haluavat urakoitsijat tulisi velvoittaa lähettämään työnjohtonsa ja muut liikenteenohjauksesta vastaavat henkilöt tietyömaiden turvallisuuskoulutukseen.

Tiedottamisen parantaminen

Tietöihin liittyvää tiedotusta pitäisi kehittää, ulkoiseen ja sisäiseen tiedottamiseen olisi rakennettava selvät ohjeet ja mallit. Samalla pitäisi laatia tiedotukseen liittyvää materiaalia, kuten videoita, esitteitä ja informaatiotauluja. Turvallisuuskoulutukseen olisi liitettävä mukaan tiedotusasiat. Tiedotuksen pitäisi olla pitkäjänteistä ja riittävän usein toistuvaa.

Tiellä liikkuja pitää motivoida noudattamaan nopeusrajoituksia ja ohjeita tietyökohteessa. Motivointiin kuuluu tiedotus sekä tietöiden merkityksestä tiellä liikkujille että liikenteen aiheuttamista riskeistä tietyöntekijöille. Suoran palautteen antaminen autoilijoille on tärkeää, pitäisi kehittää erilaisia suoran palautteen malleja työkohteisiin. Olisi kokeiltava tutkaan yhdistettyjä näyttötauluja, joissa syttyy esimerkiksi seuraavat tekstit "Kiitos, kun noudatit nopeusrajoitusta" tai "Ajoit liian lujaa".

Määräysten muuttaminen

Tietyö-merkkiä tulisi käyttää vain silloin, kun tiealueella on töissä työntekijöitä ja työkoneita. Muulloin tietyökohteita merkitään muilla liikennemerkeillä. Tietyömailla voisi kokeilla Ruotsin mallin mukaisia matalia tiealueelle asennettavia liikennemerkkejä sekä niiden jalustoja. Laajoissa työkohteissa voisi käyttää tietyön päättymismerkkiä.

Tietyökohteissa käytettävät liikennemerkit ja muut liikenteenohjauslaitteet olisi Suomessakin oltava törmäysturvallisia, laitteet eivät saisi aiheuttaa vaaraa onnettomuustilanteessa työntekijöille tai tiellä liikkujille. Olisi luovuttava raskaista betonisista porsaista, tilalle olisi mahdollista hankkia Ruotsissa käytössä olevia kumisia jalustoja.

Suomessa olisi kokeiltava matkalla nähtyjä reunasulkupylväitä merkitsemään ajoradan reuna työkohteessa. Kaistojen erottamiseen toisistaan voisi käyttää yliajettavia sulkupylväitä. Työkohteen erottamiseen liikenteestä tulisi käyttää yhteenliitettyjä kaideratkaisuja, jotka olisivat törmäysturvallisia. Kartioiden käytöstä tietyökohteissa tulisi luopua, samoin varoitusviilkujen käyttö olisi syytä rajoittaa pääasiassa sulkuaitoihin ja hinattaviin sulkulaitteisiin. Tästä merkintätavasta pitäisi saada laitoskohtaiset ohjeet.

Laitte- ja tuotekehittelyn tehostaminen

Uusia liikenteenohjauslaitteita ja -systeemejä tulee kehittää ja testata yhdessä valmistajien kanssa. Kehittelytyössä pitäisi tielaitoksen ja laitevalmistajien välillä olla selvä työnjako. Tielaitoksen pitäisi keskittyä tuotteiden laatuvaatimusten kehittämiseen sekä standardisointiin. Varsinainen tuotekehittely kuuluisi laitevalmistajille. Laitteiden kehittämisessä olisi pyrittävä kotimaisten vaihtoehtojen valmistamiseen, sillä näin voidaan paikalliset olosuhteet ottaa huomioon entistä paremmin, kuten riittävä pakkasen kestävyys.

LÄHDELUETTELO

Almquist, K. & Tahvonen, R. 1993. Uppföljning av projektet Arbete på väg. Borlänge 15 s.

Arena 1993. Borlänge. Vägverket. 24 s.

Europa Guide 93 1993. Vadum. Vägverket & Road Survey Technology. 180 s.

Handbok i trafikreglering 1991. Borlänge. Vägverket, Serviceavdelning Planering och Projektering, Publ. 1991:7. 15 s.

Häkkinen, A. 1993. Ruotsin liikennehankkeiden rahoitus edelleen auki. Rakenuslehti 1993: 18. s. 3

Kurs 535. Arbete på väg 1992. Kursdokumentation. Borlänge. Vägverket, Vägsektorns Utbildnings Centrum. 63 s.

Lönegren, B. et al. 1993. Arbete på väg. Bestämmelser att tillämpa vid arbeten på vägar där Vägverket är väghållare. Borlänge Vägverket 10 s. + liit. 7 s.

Lönegren, B., Lagestam, Ö. & Carlsson, S.-O. 1993. Arbete på väg. Allmänna råd för arbeten på vägar där Vägverket är väghållare. Borlänge. Vägverket 13 s.

Projekt Arbete på väg 1989. Slutrapport. Borlänge. Vägverket. 26 s.

Riktlinje. Utmärkning vid vägarbeten 1993. Göteborg. Vägverket, Region Väst. 11 s. + liit. 45 s.

Utmärkning vid vägarbeten 1989. Handbok. Uddevalla. Trafiksäkerhetsverket. Trafikbyrån. 85 s.

LIITELUETTELO

- LIITE 1 Lomake tilapäisten liikennemääräysten kirjaamista varten
- LIITE 2 Lomake tietyömaan liikenteenohjaussuunnitelmaa varten
- LIITE 3 Informaatiotaulun malli
- LIITE 4 Tietöistä kertova esite
- LIITE 5 Betoniset sulkuelementit
- LIITE 6 SOS–katastrofivaunu
- LIITE 7 Törmäysturvallisia sulkupylväitä
- LIITE 8 Ajat liian lujaa –varoitustaulu
- LIITE 9 Muuttuvat liikennemerkkit
- LIITE 10 Mekaanisesti vaihtuvat informaatiotaulut
- LIITE 11 Valokuitutekniikkaan perustuvat informaatiotaulut
- LIITE 12 Näkymättömät liikennemerkkit
- LIITE 13 Tutkalla ja varoitusvilkulla varustetut liikennemerkkit
- LIITE 14 Sisältä valaistut liikennemerkkit
- LIITE 15 Haga Norra työkohte Solnassa
- LIITE 16 Haga Norra työmaan kustannuserittely ja työmenekit
- LIITE 17 Sulkupylväitä työkohteissa
- LIITE 18 Kumista tehdyt matalat kaistakorokkeet
- LIITE 19 Työkoneissa käytettäviä verhorullakasetteja
- LIITE 20 Suunnistustauluissa käytettävät verhorullakasetit
- LIITE 21 Wind Master –verhorulla
- LIITE 22 Hinattavissa varoituslaitteissa käytettävät verhorullat
- LIITE 23 Työkoneisiin liitettävät törmäyssuojat
- LIITE 24 Käytetyistä autonrenkaista tehdyt törmäyssuojat
- LIITE 25 Tietyöntekijän suojavaate
- LIITE 26 Esimerkki liikenteenohjaussuunnitelmasta
- LIITE 27 Sulkupylväiden malleja
- LIITE 28 Sulkupylväiden malleja
- LIITE 29 Matalia liikennemerkkejä jalustoineen

FÖRESKRIFTER OM HASTIGHETSBEGRÄNSNING MM

Väg- och Trafikregion..... föreskriver med stöd av 154 § Vägtrafikkungörelsen:

Väg nr	Avsnitt	Föreskrift	Giltighetstid
Beslut			
Datum			
Namnteckning och förtydligande		Organisation, adress och telefon	









ANTECKNINGAR OM UPPSÄTTNING OCH NEDTAGNING AV VÄGMÄRKEN










Väg nr	Vägmärken uppsatta (datum/kl/plats)	Vägmärken nedtagna (datum/kl)
Utmärkn. ansv		
Namnteckning och förtydligande		Organisation, adress och telefon









TRAFIKANORDNINGSPLAN VID VÄGARBETE



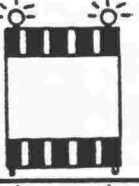






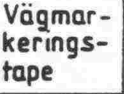
VÄG NR	PLATS			TYP AV ARBETE	
DATUM PÅBÖRJAS	UTFÖRES ENLIGT	TSV EX	BIF RITN	ARBETET UTFÖRES AV	
AVSLUTAS	HASTIGHETSBEGRÄNSN. ENL 154 § VTK		JA	NEJ	ANSVARIG ARBETSLEDARE
SKISS	PROJEKTLEDARE/BESTÄLLAROMBUD			SKYLTTANSVARIG	

GODKÄNNES

Nr	Ant
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Nr	Ant
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Nr	Ant
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

Nr	Ant	Nr	Ant
26		30	
27		31	
28		32	
29		33	
		34	
		35	

Informationstavlor

Bilaga 5



1. På informationstavlor anges endast Vägverkets logotyp. I det vita fältet som ligger direkt under det blå fältet kan tilläggstext skrivas, t ex "bygger", "informerar" etc
2. I de fall enhetsnamn finns i det vita fältet måste namnet täckas över fr o m 1992-01-01
3. Ev tilläggstext skrivs med Helvetica Fet
4. Ska skylt sättas upp inom område för allmän väg krävs väghållarens tillstånd. Om skylten ska sättas upp inom detaljplanelagt område krävs bygglov

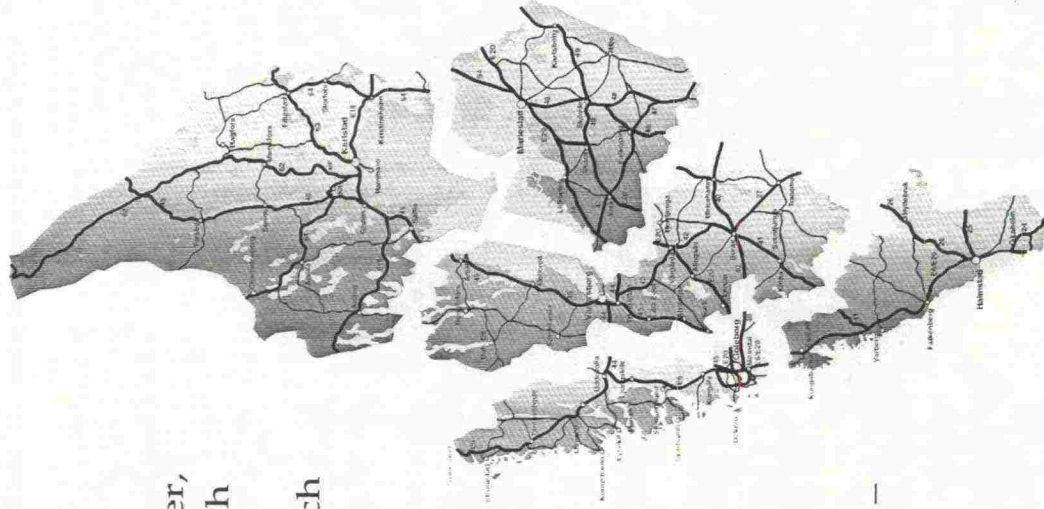
Just nu pågår det många vägarbeten runt om i vår region – både nybyggnader, reparationer, underhåll och andra insatser för att förbättra framkomligheten och säkerheten på våra vägar. Det är hög tid – en del underhåll har blivit eftersatt de senaste åren.

Bara i våra fem län i västra Sverige satsas 3,5 miljarder kr per år!

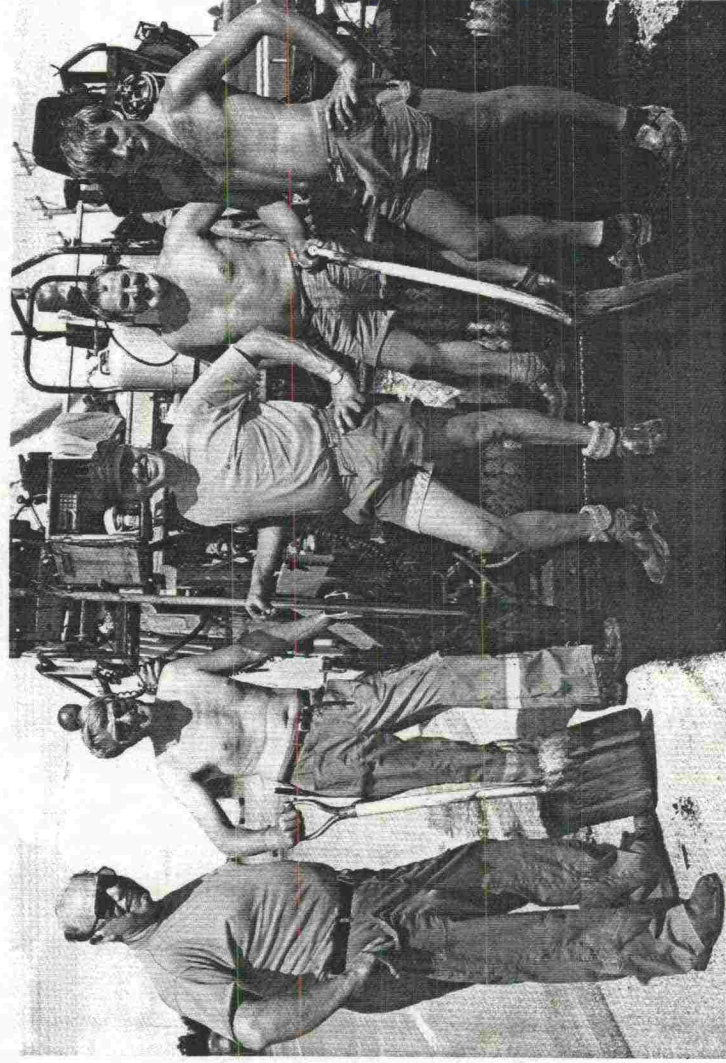
Vi på Vägverket jobbar allt vad vi kan och gläder oss med alla bilister över utvecklingen. Trevlig resa – och kör försiktigt!



Tack för visad
hänsyn



Ge oss 20 sekunder...



när du ändå kör igenom vårt jobb!

Tänk dig själv att ha bilar dånande rakt genom din arbetsplats!

Vårt arbete ute på vägarna har många fördelar – vi vet att vi gör en insats som behövs, vi trivs med att jobba utomhus och vi har nästan alltid en härlig stämning i gänget..

Men vår arbetsmiljö är ofta svår med trafikbuller och dålig luft. Lägg därtill bilister som susar förbi långt snabbare än vad de tillfälliga avgränsningarna är avsedda för.

Det är vårt stora problem: många kör för fort genom våra arbetsplatser!



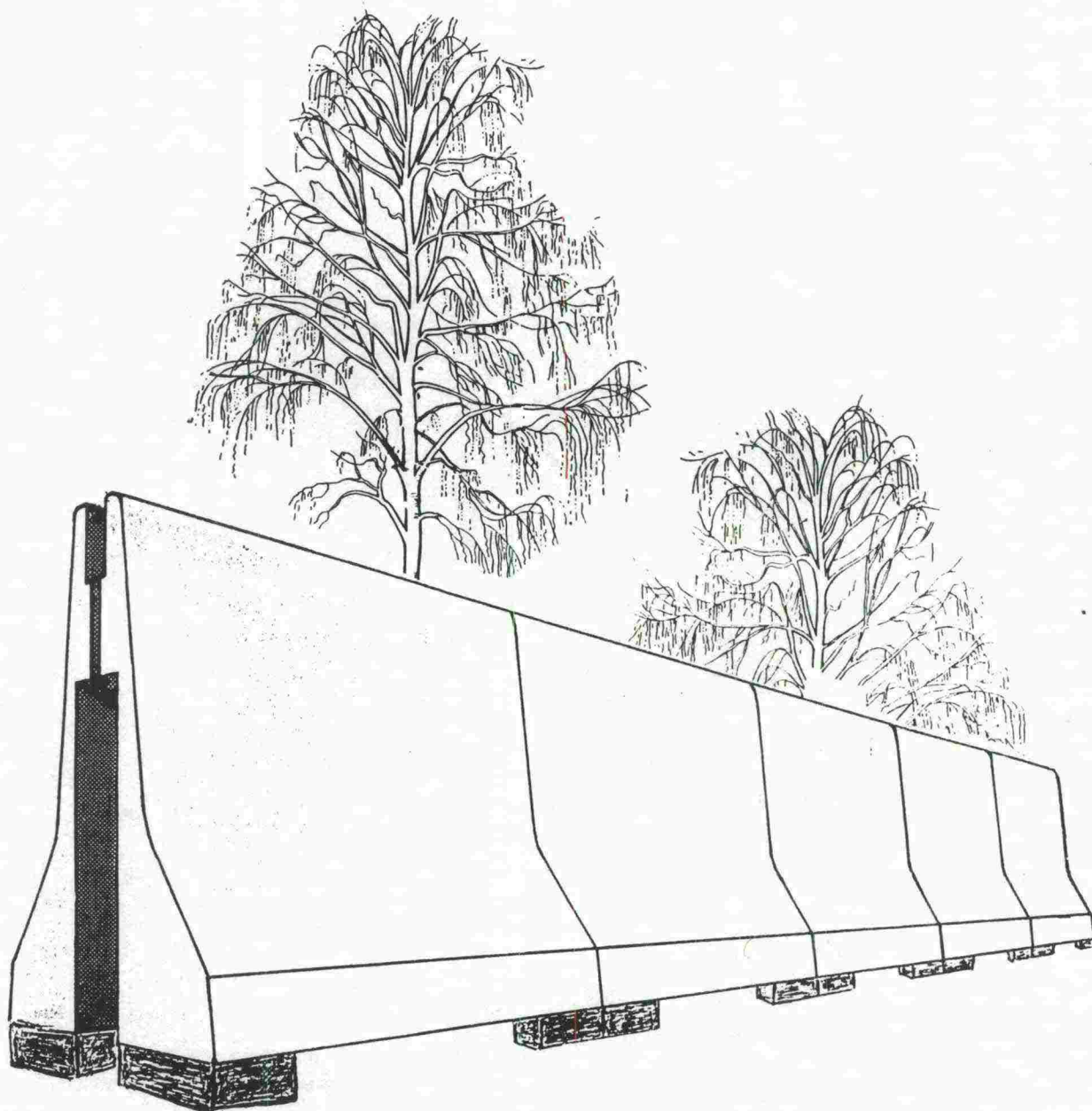
Om du kör i 110 km/h på en motorväg och saktar ned till 50 km/h är du fartblind och upplever att bilen står praktiskt taget still. Men det tycker inte vi som jobbar på vägen.

20 sekunder är den tid du förlorar per km när du sänker farten från 70 till 50 km/h.

Nästa gång du passerar ett vägarbete ber vi dig att lägga lite på gasen. Ge oss de där 20 sekunderna – ungefär lika lång tid som det tagit att läsa detta.

Årligen skadas eller t o m dödas vägarbetare på sina arbetsplatser!

NEW-JERSEY TRAFIKBARRIÄR I BETONG

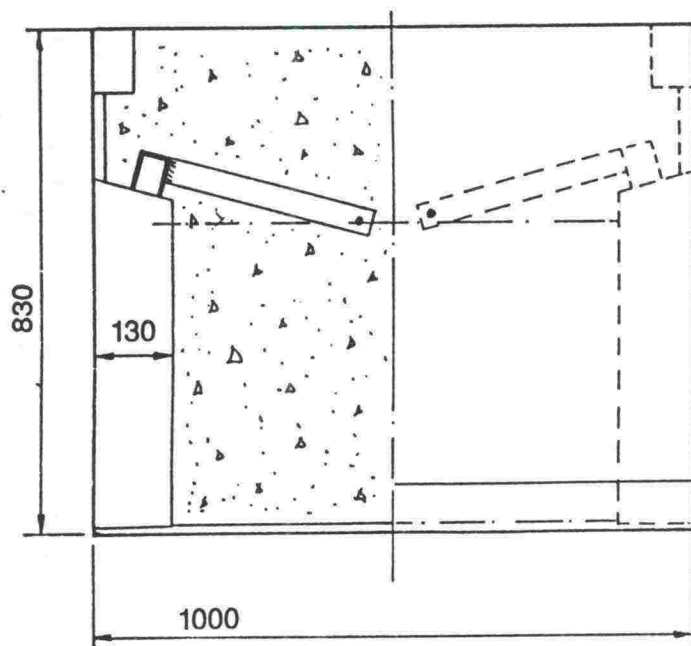
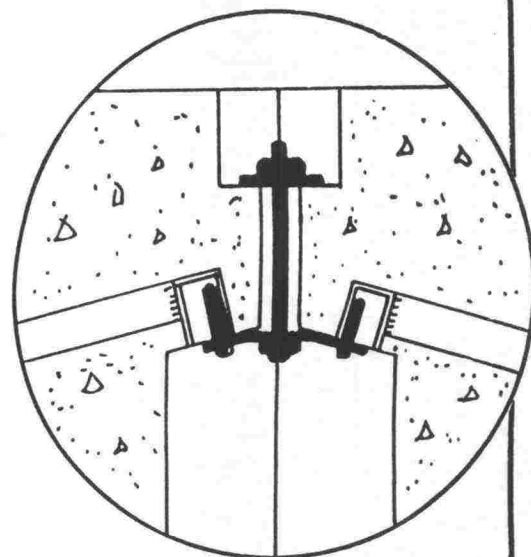


ProVia

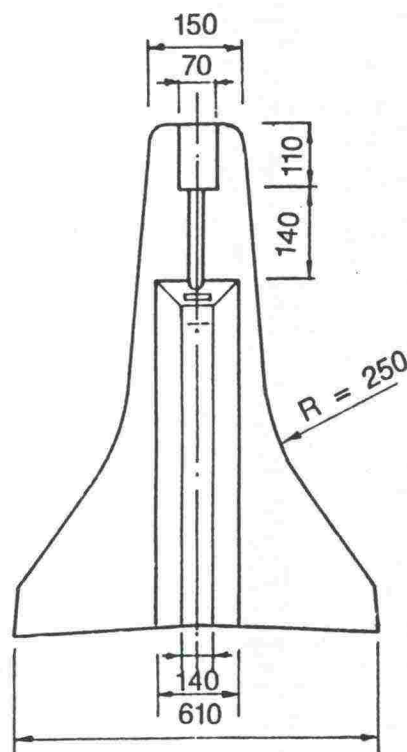
Box 9, 66300 Skoghall
Besöksadress: Dingelsundsvägen 32

BETONGBLOCK NEW JERSEY MED FÄSTANKARE

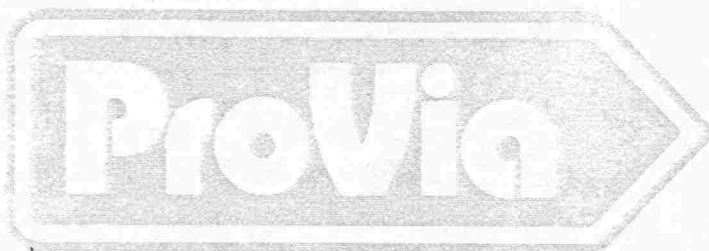
Teckningen visar samman-
kopplingen med fästankare.
Systemet innebär att man
vid t.ex. skador enkelt
kan byta ut enskilda block.



Teckningen visar instoppnings-
detaljen i stål som ger en
solid och hållbar samman-
koppling.

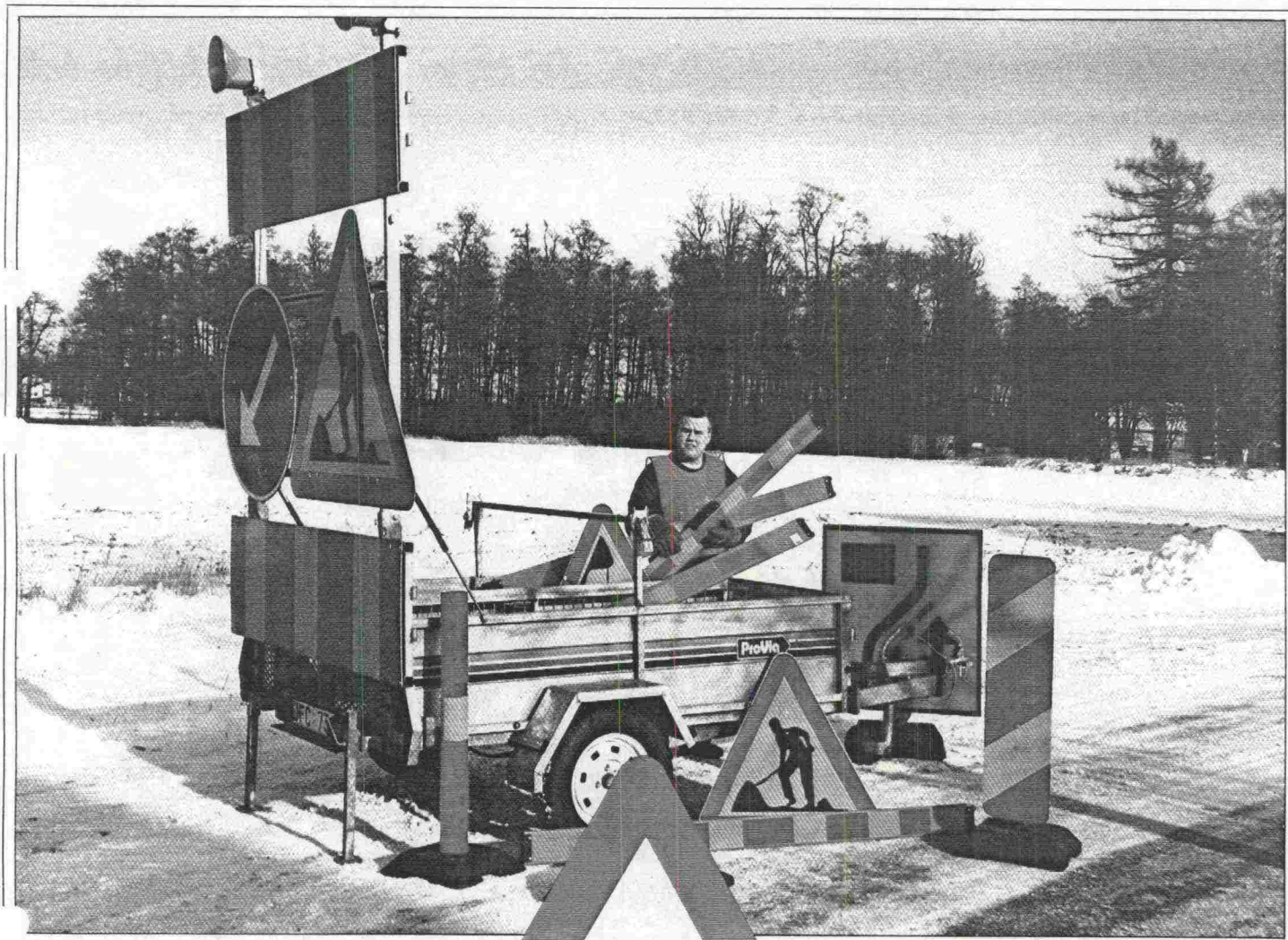


Tekniska data:
Mått i mm
LxBxH = 2000x610x839
Vikt per block=1400 kg



FÖR SÄKERHETS SKULL

LIITE 6
1



**SOS
VAGNEN**

Provias Skylt- och Släpvagn

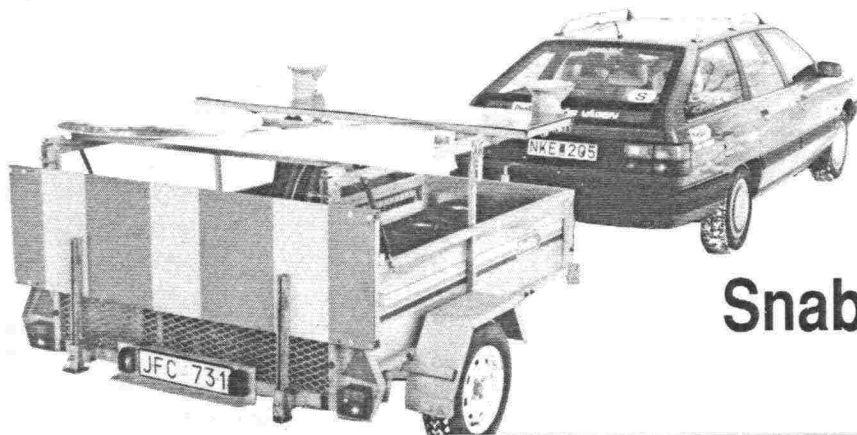


SOS-VAGNEN

är framtagen i samarbete med Vägverket. En skylt- och släpvagn, allt i ett, som är ett effektivt hjälpmedel vid vägvästängning. SOS-vagnen är komplett med avstängningsmaterial, skyltställ, låsbar batterilåda, verktygslåda och batteriladdare. Tillåten att framföras i 70 km/t.

Teknisk beskrivning

Längd: 2.100 mm, bredd 1.350 mm, höjd 2.900 mm. Vikt 300 kg, totalvikt 750 kg, lastförmåga 450 kg. Utförd i varmgalvat stål och har påskjutsbroms samt hydraulisk skyltlyft. Utrustad med 12 volts batteri, 2 st halogenlampor, positionslyktor, snabbfäste för montering av lampor samt laddningsaggregat 220 volt. Besiktigad och godkänd av Svensk Bilprovning.



Snabbt och enkelt på plats

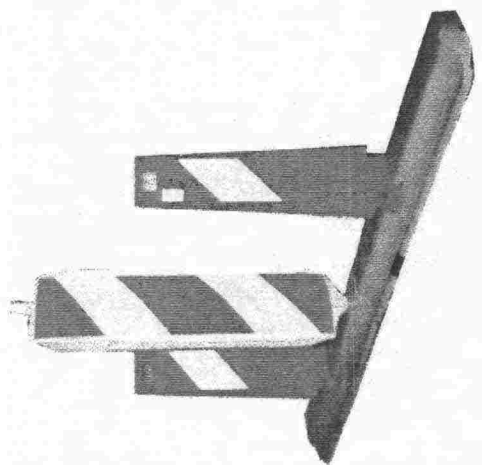


Telefon 054-51 00 80

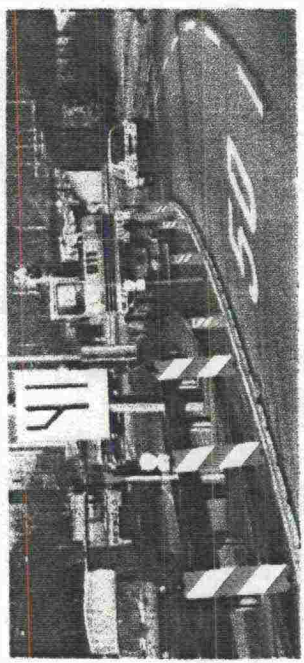
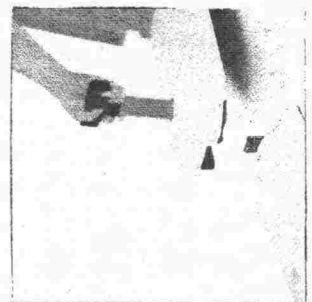
Telefax 054-51 06 01

Box 9, 663 00 Skoghall

Som avskiljare vid vägarbeten med mötande trafik.

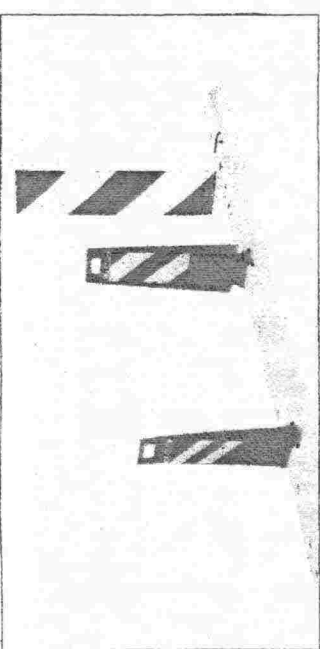


Sidomarkeringsskärm K2.
Variabel samt Klemmfixör med stift kan också användas i Leitboyskenan.

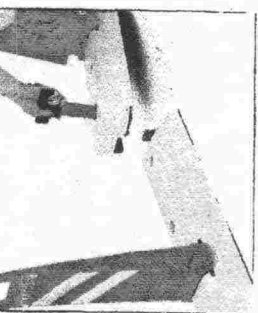


Fördelar: Mycket bra reflexyta, syns på långt håll
Inga bilar fastnar på grund av skenans låga höjd
(viktigt för utryckningsfordon typ Ambulans m.fl.)
Miljövänligt genom återanvändning
Miljövänligt genom att den tillverkas av recycling material
Stabil genom "håll fast systemet"
Du kan arbeta med Leitboy vid alla väderförhållanden
Inga skador på vägbanan
Kostnadsbesparande genom snabb montering

Leitboyskenan:
L 1.000 x 240 x 90 mm
vikt 16 kg
Leitboy överdel:
Höjd 775 mm
Bredd 225-180 mm



Leitboyskena.



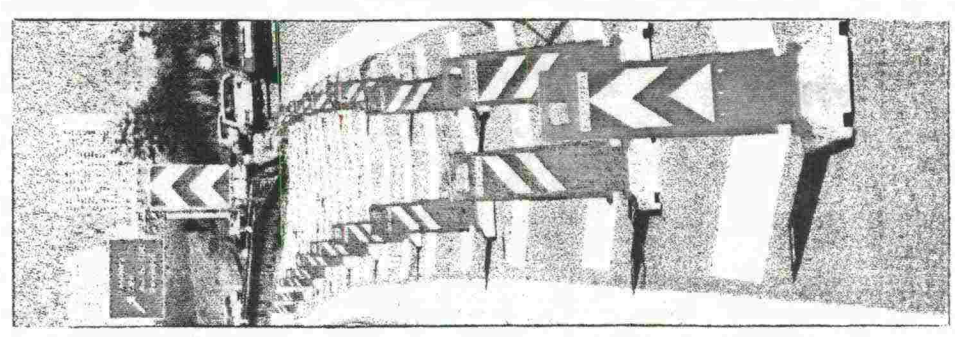
L 1000 x B 240 x H 90 mm. En skena som man kan förlänga så långt man vill ha den. Vid påkörning av skenan aktiveras antilidsystemet. Det finns häftkuddar på undersidan som gör att skenan ligger kvar på vägbanan. (Tyska Trafiksäkerhetsverket har gjort försök och konstaterat en bra fixering på vägbanan). Denna konstruktion gör att man ej behöver klistret och garanterar ett absolut rent och lätt demontage. Den ringa höjden av skenan gör att man kan köra över den vid nödsituationer (viktigt för ambulans och andra räddningsfordon).

Som alternativ till skenan erbjuder vi enkelelement i två storlekar.

Klemmfix fotplatta.

Storlek 1: L 550 x B 250 x H 70 mm, vikt 7 kg.
Storlek 2: L 1000 x B 270 x H 90 mm, vikt 14 kg.

Det finns även två storlekar på Klemmfix Leitboy.
Storlek 1: H 600 x B 180 mm.
Storlek 2: H 750 x B 260 mm.
Materialet är okänsligt mot väder och extrem solstrålning. Man har gjort försök med Leitboy och kört över den 4800 gånger utan skador. Genom sin flexibilitet undviker man skador vid påkörning med fordon. Vid påkörning från sidan flyttar sig Leitboy upp till 30 mm i spåret utan att stabiliteten av skenan påverkas.
Klemmfix reflexbygel monterar på skenan och ökar reflex-

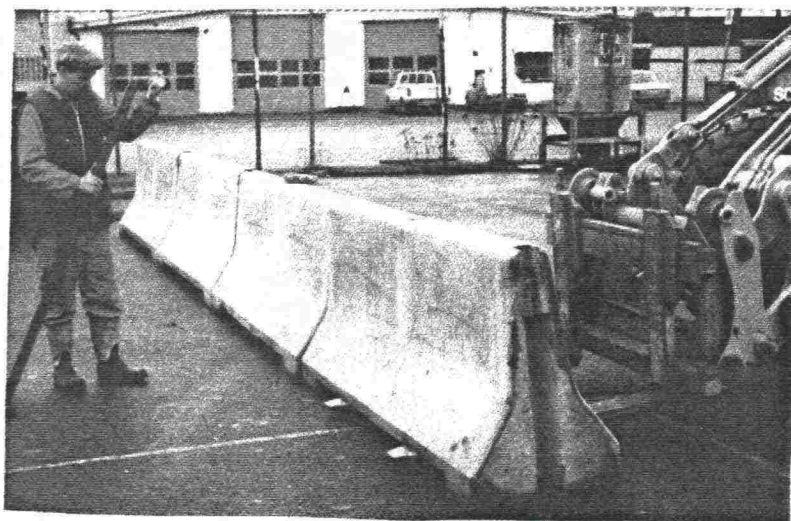
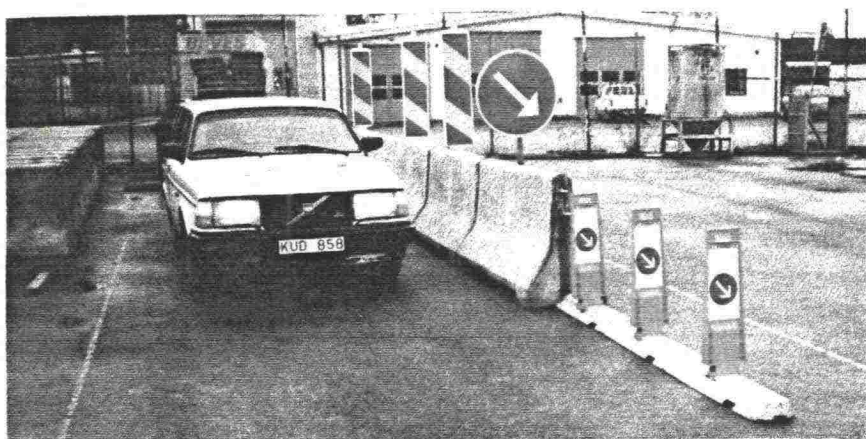




TRAFIKBARRIÄR I BETONG



ProVias barriärelement i betong går utmärkt att kombinera med våra övriga produkter. På bilden har vi monterat sidomarkeringsskärmar Randi K 2 i blocken samt påbudsmärke 1.3.2.1. Framför barriären har vi monterat vår Leitboyskena vilken också är ypperlig att använda vid öppningar i barriären. Skenan med Leitboyöverdelen är överkörningsbar, viktigt för utryckningsfordon m.m.



Utställningen av elementen sker enklast med gaffeltruck eller kranbil. Elementen kopplas samman med Aqua fästankare.

För vidare information och beställningar hör av er till AB ProVia

Box 9
663 21 Skoghall
tel. 054-510080
fax. 054-510601



DU KÖR FÖR FORT

Skylten som mycket effektivt sänker hastigheten på

30,50 och 70 vägar

Skylten kan ersätta Vägbulor och Vägförträngningar,
vilket ger mindre olägenheter och bättre miljö.

Uppföljning visar att genomsnittshastigheten minskade med 30%. (se baksidan)

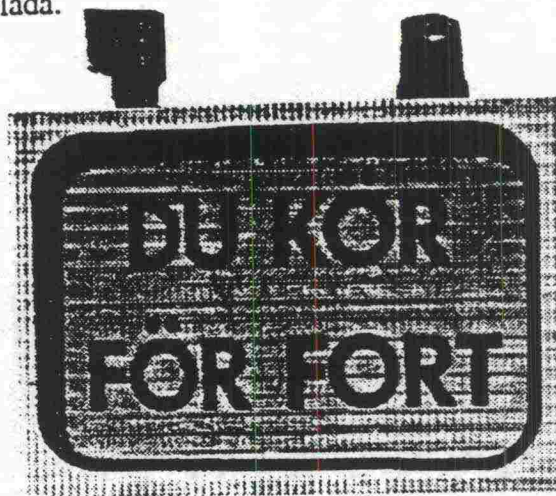
Skylten kan Förutom att få bilisterna att sänka farten :

- * Detektera 3 olika hastighetsnivåer 1) allt över 15 km/h.
2+3) programmerbara nivåer.
- * Räkna på ackumulerande räkneverk antalet fordon på respektive hastighetsnivå.
- * Tändas upp för olika hastighetsnivåer vid olika tider på dygnet.
- * Dra igång en sirén när någon kör mycket för fort (vid arbetsplatser).
- * Kan riktas för att detektera trafik från motsatta körbanan.
- * Justeras (via handterminalen) till att förlänga larmtiden för fortköraren.

NYHETER.

Alla funktioner i vår senaste version styrs, programmeras och avläses från en handterminal som anslutes direkt till skylten. All erforderlig elektronik är inbyggd i skylten. (Ingen extra låda bak på skylten eller radarn).

Vikten har minskats och kabeln mellan batterilådan och skylten är armerad och fast förankrad i både skylt och batterilåda.



Funktion: När radarn detekterar någon som kör över gällande hastighetsnivå, blir den tidigare ogenomskinliga LCB-fronten helt genomskinlig och den bakomliggande texten "DU KÖR FÖR FORT" (lät utbytbar svart text på gul reflex) framträder avslöjande, samtidigt som den roterande lampan klart signalerar till omgivningen att här kommer en fortkörare.

Skylten är lika effektiv på såväl större som mindre genomfartsleder, som inom tätorter och

Safe Traffic

Postadress

Box 2166
650 02 KARLSTAD
SWEDEN

Besöksadress

Stenhagsgatan 14

Telefon

Nat.054-566960vx
Int+46 54-566960

Fax

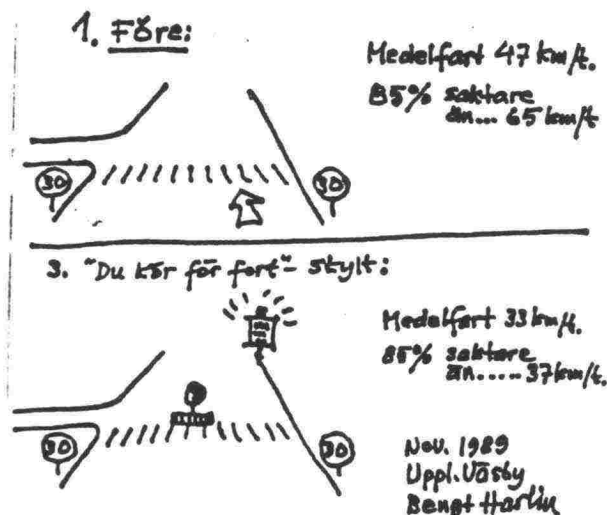
Nat.054-566559
Int+46 54-566559

Tillbehör:	Rä kneverk	1-3 st.	Förlägningsrelä
	Vecko Ur	1-3 st.	Mellanrelä.
	Års-Ur	1-3 st.	Batteri.
	Sirén.		Batterilåda.
	Blixtljus.		Batteriladdare.
			Omformare 220 V - 12V.

Tekniska data:	Format	60 X 60 mm	alt	110 X 80 mm.
	Vikt	22 Kg	alt	32 Kg.
	Detekteringsområde			5-90 m.
	Hastighetsområde			15-90 Km/h.
	Temperaturområde			-40 - +80 grader.
	Strömförbrukning i aktivt läge			med halogenlampa 5,4 A med blixtljus 2,2 A

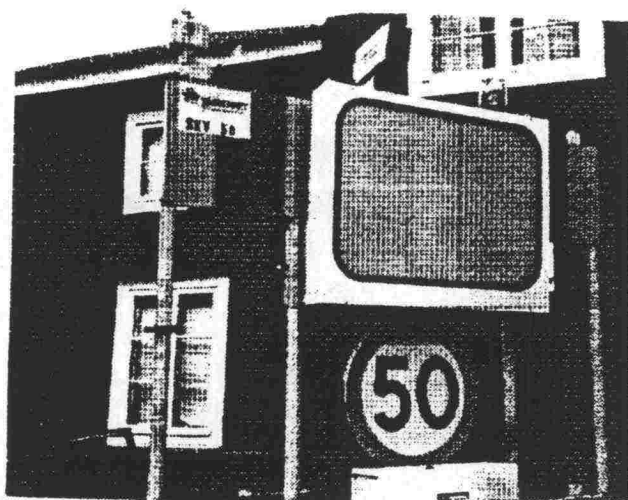
Uppföljningsmätning: 30 Km/h sträcka.

Uppföljning av åtgärder på
Ålvhagsvägen i Fresta. 30 km/t.



DU KÖR FÖR FORT, skylt

monterad på Vägverkets skärmvagn, (Ger arbetsplatsen ökad säkerhet).



Skyltens front kan också fås i vitt, gult, eller rött Fiberoptiskt utförande.

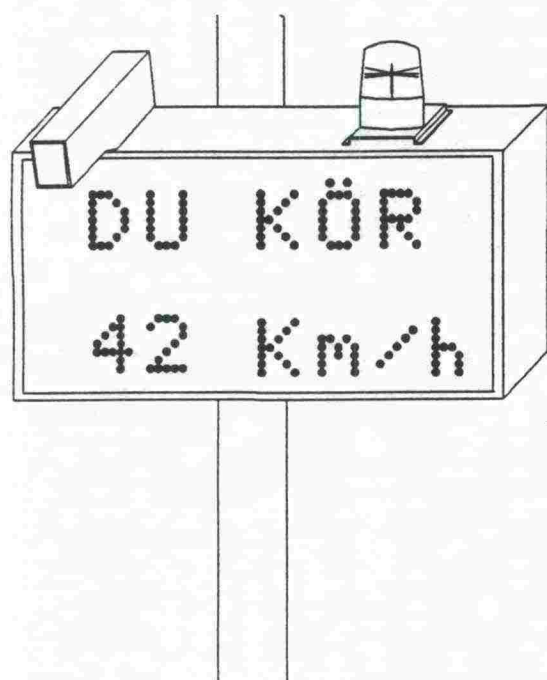


NYHET

Nytt utförande på "DU KÖR FÖR FORT "

Systemet som mycket effektivt sänker hastigheten och ökar trafiksäkerheten vid utsatta ställen.

Samma enhet visar aktuell hastighet samt DU KÖR FÖR FORT när skyltad hastighet överskrides



- * Alla funktioner styrs av systemets handterminal:
- * 2-olika hastighetsnivåer (Ställs med en noggrannhet av en Km/h från handterminal)
- * 3-Räknever Accumulerande, nollställbara,(totalt passerade, passerade i för hög hastighet nivå 1 och d.o nivå 2.)
- * Års-ur. (Reglerar vilken av hastighetsnivåerna som skall gälla.
- * En mängd andra praktiska finesser som från 3 års erfarenhet av föregångaren, visat sig vara bra.

Hela systemet drivs av ett 12 V bilbatteri och är mycket lätt flyttbart mellan olika platser.

Safe Traffic

Postadress

Box 2166

650 02 KARLSTAD

SWEDEN

Besöksadress

Stenhagsgatan 14

Telefon

Nat.054-566960vx

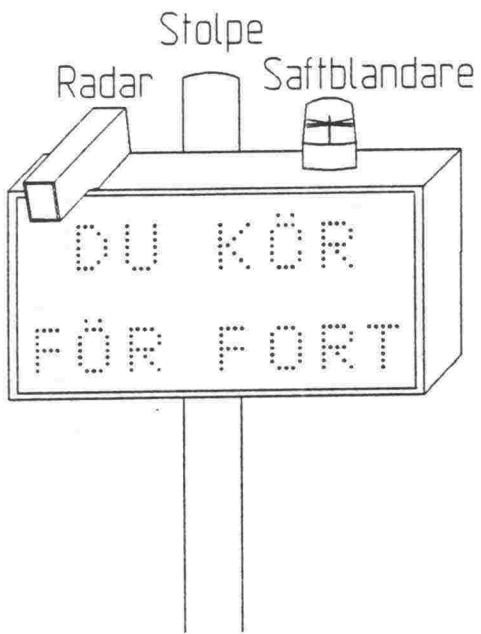
Int+46 54-566960

Fax

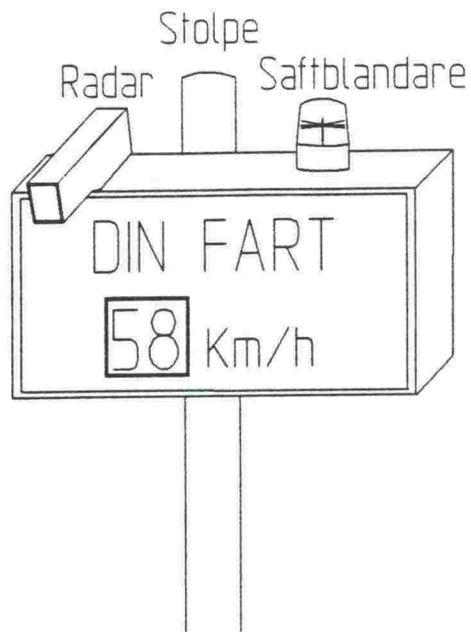
Nat.054-566559

Int+46 54-566559

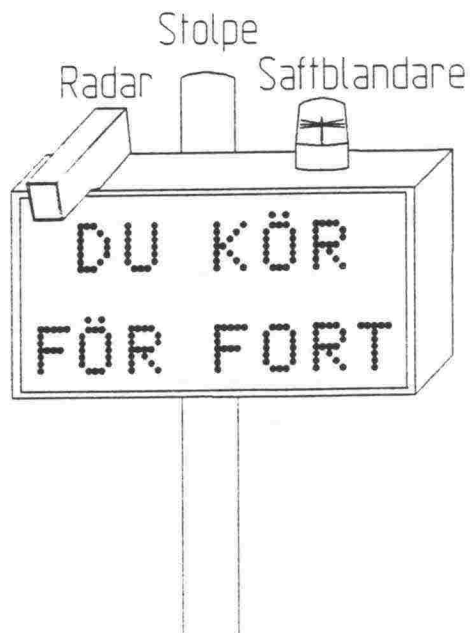
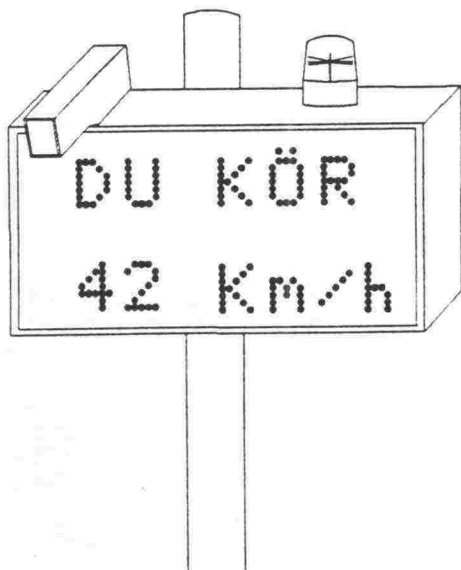
Version 1



Version 2



Version 3



Variabelt vägmärke

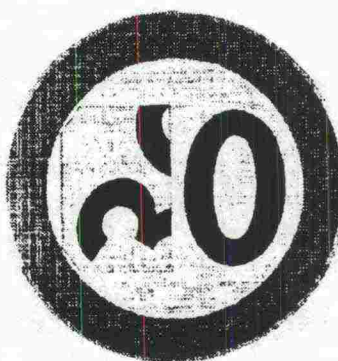
för
SKOLOR
DAGHEM
INDUSTRIER
och

SIGNALREGLERADE KORSNINGAR

1



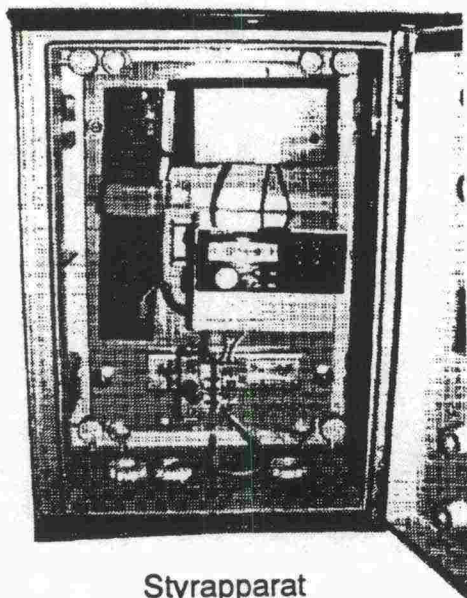
2



3

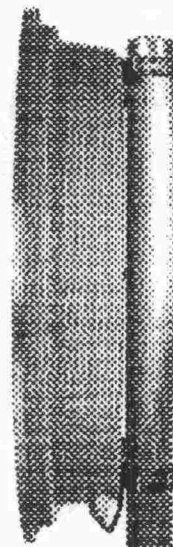
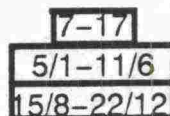


Inga tilläggstavlor typ nedanstående behövs, utan en styrapparat med års eller veckour styr alla skyltarna. Man kan också låta skyltarna stå i 30 läge, endast korta perioder runt skolstart, lunch och eftermiddag. Detta gör att trafikanterna känner sig motiverade att hålla den lägre hastigheten, när så påbjuds. Mätningar har visat att snitt-hastigheten blivit 20 % lägre vid införande av vårt system. Skyltarna drivs av 12-24 V spänning, vilket innebär låga installationskostnader.



Styrapparat

Ingen förare hinner
läsa och förstå
vad en sådan här
tilläggstavla innebär.



Safe Traffic

Postadress

Bok 0166

650 02 KARLSTAD

SWEDEN

Besöksadress

Stenhögsgatan 14

Telefon

Nat.054-566960vx

Int+46 54-566960

Fax

Nat.054-566559

Int+46 54-566559

APPLIKATIONSEXEMPEL

Där sänkt hastighet krävs ,vid vissa tillfällen eller under speciella tider.

- * SKOLOR, FRITIDSHEM, DAGHEM, IDTROTTSPLATSER, SERVICEHUS , Större INDUSTRIER och VÄGARBETSPLATSER.
- * TRAFIKSIGNALER, på 70 Km/h sträcka .Sänkt hastighet när signalen är ur funktion (gul blink eller strömlös).Skyltarna kan kompletteras med blinkande gula blyxtlampor, ovanpå skylten.12 V systemet gör att skyltarna visar lägre hastigheten ända tills signalen fungerar felfritt igen och lamporna blinkar i 24 timmar,utan batteribyten.
- * Under morgonens rusningstrafik kan det vara förenat med stora svårigheter och vesäntligt ökad risk,att ta sig ut på större vägar med högre hastighet . Att där,tillfällig sänka hastigheten på huvudleden med hjälp av variabla hastighetsskyltar,under den tid då trafiksäkerhetsrisken är förhöjd underlättar för trafikanterna och minskar konfliktrisen.

Tekniska data:

Format:	600,800,900 och 1200 mm.
Vikt:	ca 9 Kg.
Material i skylten:	Aluminium,godkänd reflex,samt ABS-plast och slagseg acryl i fronten.
Temperaturområde:	-40 till +70 grader.
Omställningstid:	4 sekunder.
Strömförbrukning:	30 mA under 4 sekunder.
Motor:	Likström 12-24 V.
Anslutning:	Till diodkopplingsplint som är monterad bakom skyltfronten.
Fästen:	Standard 60 mm rörfäste.(kan fås även för andra dim.)
Reaservdelar:	Alla detaljer lagerförs.

Hisaf . MEKANISKT VÄXLINGSBARA SKYLTLAR

för
Trafikinformation

* 2-6 budskap i samma skylt.

* Valfri storlek
(800 x 300 mm-2500 x 3500mm)

* Klarar Nordiskt klimat utan att kärva
eller att kondens bildas.

* Mycket stabil konstruktion.

* Godkänt reflexmaterial, som tål att rullas.

* Kan få växlingsbesked från en mängd
olika styrenheter.

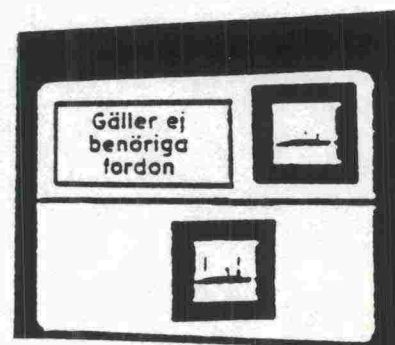
* Överföring av växlingsbesked kan ske
via egen tråd, elnätet, telenätet eller via
radiofrekvens.

* Skyltarna drivs med 24 V:s spänning
vilket ger mycket låga anläggnings
och driftskostnader.

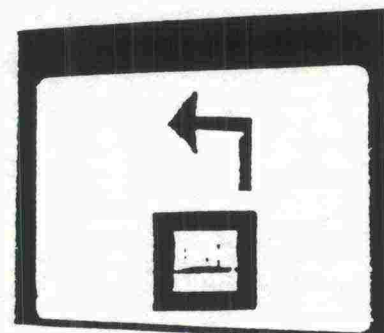
ETT ->



TU ->

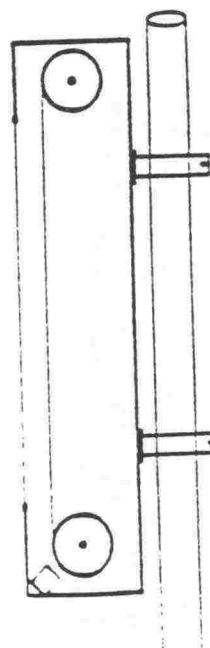
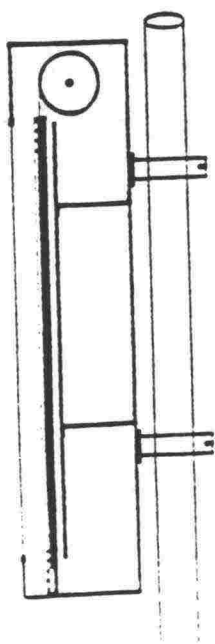
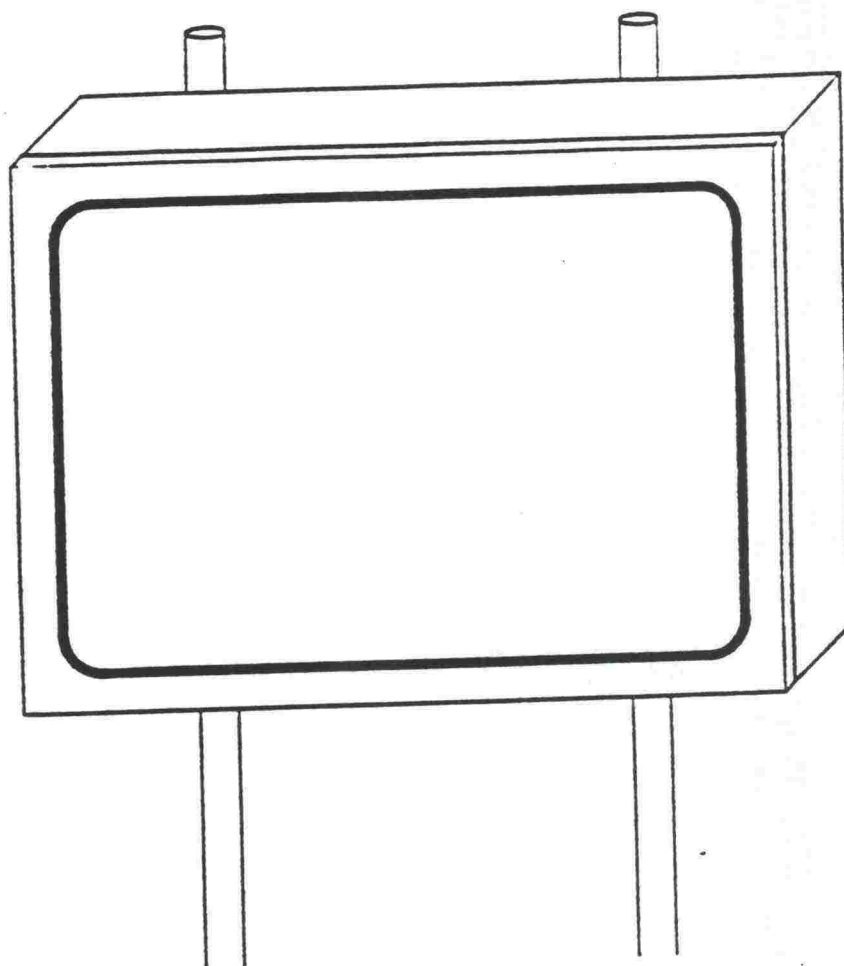


TRE ->



Bilderna visar hur Vägverket löste ett problem med vägvisning i samband med kö för ombordkörning på en färja i Östersund.

PRINCIPRITNING
för
FLERBUDSKAPSSKYLT





FIBEROPTISKA SKYLtar

Syns oerhört bra i: Klart Solljus.
Dis och Dimma.
Mörker.

Välj Fiberoptik när: ..Skylten skall uppfattas på långt håll även i starkt solsken.
..Infallande solljus inte får slå ut budskapet.
..Ni önskar ett minimalt underhåll.
..Ni önskar ha fler alternativa budskap i samma skylt.

Vi tillverkar våra Fiberoptiska skyltar helt i aluminium och vi använder endast glas i våra ljusledare, (gulnar inte och bibehåller sin överlägsna ljusledande förmåga, år efter år).
Alla skyltens ljusledare är helt inneslutna och kan inte rubbas ur sitt läge, vare sig på grund av slag, skakningar eller oavsiktliga misstag vid ev service (lampbyte/rengöring.).
Alla skyltar levereras som standard med steglös automatik för anpassning av skyltens ljusstyrka till omgivande ljus. (maximal läsbarhet, samt minimerad bländningsrisk).
Om så önskas kan skylten kvittera funktion och aktuellt budskap till operatör eller styrapparat.

Funktionsbeskrivning: En 10 V, 50 W halogenlampa sprider sitt intensiva ljus via ett ev. färgfilter (gult, grönt, rött eller blått), i ett fiberknippe som delar sig till många olika punkter. Varje ljusledare avslutas med en lins med 6, 14 eller 24 graders spridningsvinkel. Intensiteten i var och en av slutpunkterna är 30 Candela/punkt. (vitt ljus 6 graders lins.). Avståndet mellan lampan och skylten kan vara ända upp till 15-20 m om så önskas, för att till exempel underlätta lampbyte i portaler.

För Arbetsfordon.

För Parkeringsgarage

SP
AL
LO
TG
↓
B
A
D
E

Jag
stannar

STÄNGT
LEDIGT

FULLT
STÄNGT
LEDIGT

FÖR HÖG
LAST

STÄNG AV
MOTORN

Safe Traffic

Postadress

Box 2166
650 02 KARLSTAD
SWEDEN

Besöksadress

Stenhagsgatan 14

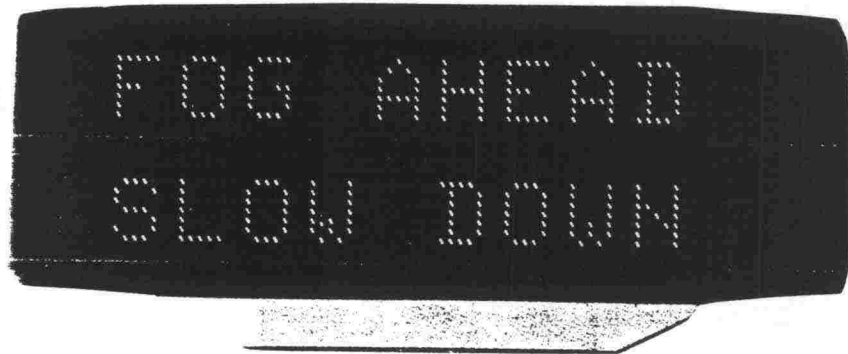
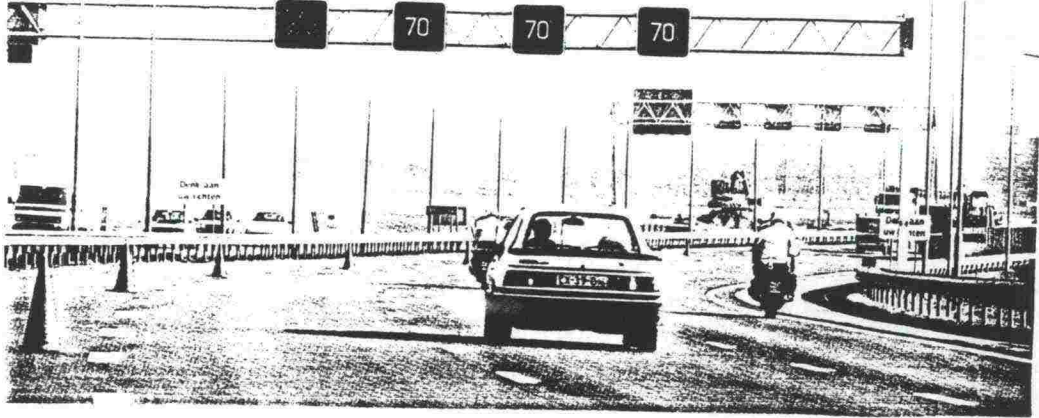
Telefon

Nat.054-566960vx
Int+46 54-566960

Fax

Nat.054-566559
Int+46 54-566559

Fiberoptiska applikationer för säkrare trafikmiljö



SÄM
FAR

VÄLJ TIPP
E

DU KÖR
FÖR FORT

Hisaf. FIBEROPTISKA SKYLTLAR

När bör man välja Hisaf fiberoptiska skyltar!

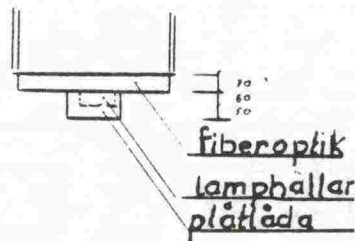
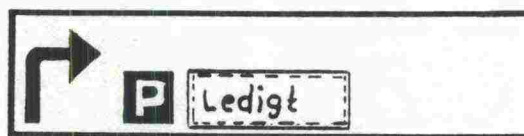
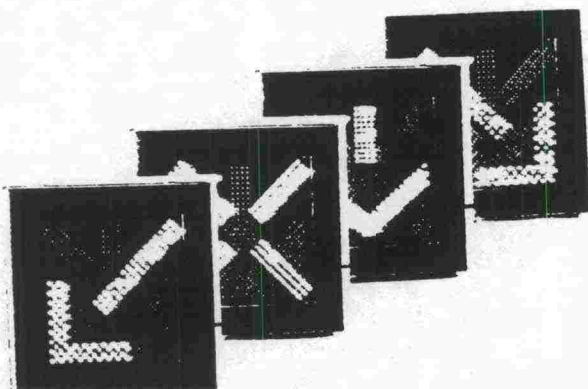
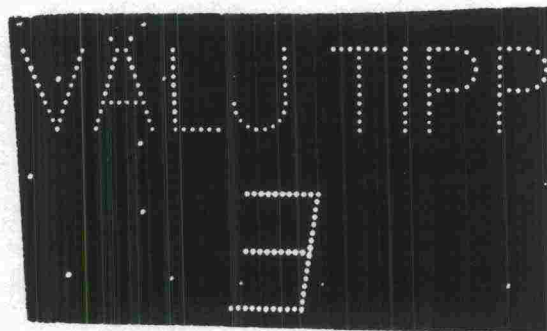
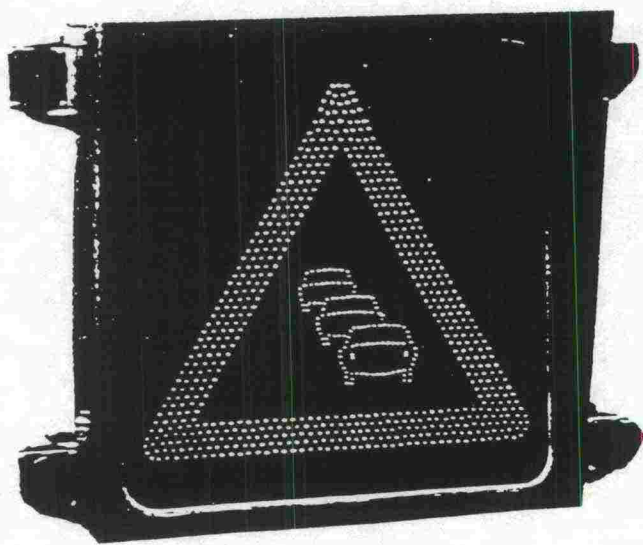
- Om man vill att skylten skall ses på mycket långt håll och vara helt omöjlig att undgå.
- Om infallande soljus gör att andra skylt system inte observeras tillräckligt tydligt.
- Om man önskar minimalt underhåll (endast lampbyten).
- Om man önskar fler olika symboler inom en minimal yta.

Våra fiberoptiska skyltar tillverkas helt i aluminium och med glasfiber (missfärgas inte och behåller sin ljusledande förmåga år efter år.)

Alla skyltar levereras med automatisk och steglös dämpning av ljusstyrkan, allt efter omgivningens ljus. Detta tar bort risken för att skylten skall blända bilförarna.

Skyltarna kan förses med ett helt säkert system för att medela styr/kontrollenhet i vilket "läge" skylten står.

Exempel på fiberoptiska applicationer.



Safe Traffic

Postadress

Box 2166
650 02 KARLSTAD
SWEDEN

Besöksadress

Stenhagsgatan 14

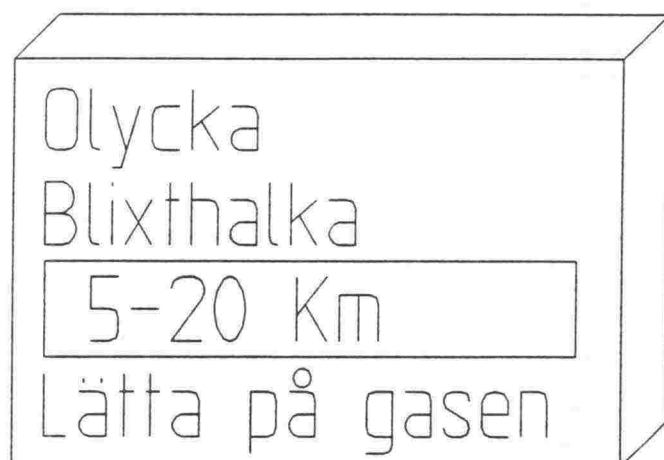
Telefon

Nat. 054-566960vx
Int.+46 54-566960

Fax

Nat. 054-566559
Int.+46 54-566559

Exempel på utformning o textval för fiberoptisk trafikinformationstavla



Alternativa texter rad 1 Viltfara / Olycka / Vagarbete

rad 2 Blixthalka / Dålig sikt / Köbildning

rad 3 0 / 5 / 10 - 5 / 10 / 20

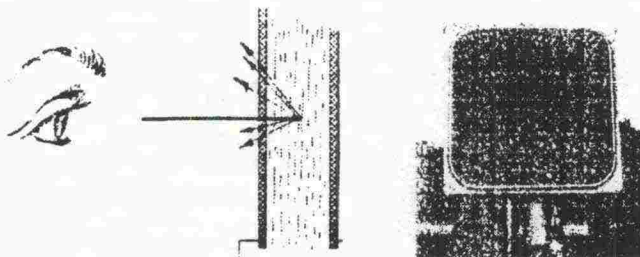
rad 4 Ta t lugnt / Håll avståndet / Lätta på gasen

Hisaf. L.C.B (Liquid Cristal Blanker) "OSYNLIGA VÄGMÄRKEN"

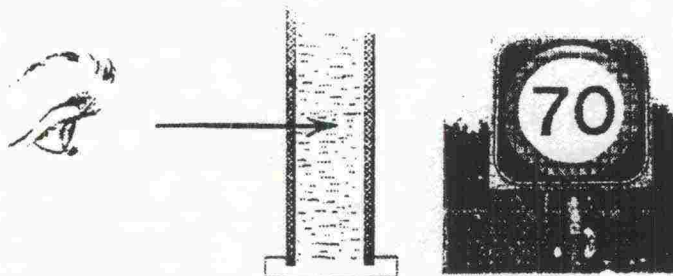
Förvandlar det ouppmärksammade "betydelselösa" vägmärket till ett aktivt meningsfullt märke, som kommer att uppfattas som aktuellt. Skylden syns lika bra som det vanliga reflexbelagda vägmärket, såväl dag som natt.

Så här fungerar det!

När L.C.B.- Skivan är oaktiverad (spänningslös) reflekteras infallande ljus på de osorterade kristallerna, så att man inte ser något genom skivan.



När L.C.B.- Skivan är aktiv, (spänning påsläppt) släpps det infallande ljuset igenom och det bakomliggande, helt vanliga vägmärket syns.



Denna egenskap gör att vägmärket eller texten endast syns då det är aktuellt.

Applikationsexempel:

Varningsmärken. Rörlig bro. Vagarbete. Kraftig sidvind. Slirig körbana. Annan fara. Tamboskaps övergångar. Ridskola. Korsande ridväg. Barn (skolor, daghem, fritidshem etc)

Förbudsmärken. Förbud mot fordonstrafik. P-förbud. Stoppförbud. Begränsad hastighet.

Övriga skyltar. Varning, För hög last.. "DU KÖR FÖR FORT" Startpunkt vid temporär vägvisning, visar in på permanent skyltad förbifart. Alla typer av vägmärken och varnings- skyltar vid fasta och rörliga vägarbeten, där skyltarna endast skall vara aktiva (synliga), när hinder föreligger eller arbetare uppehåller sig inom riskområdet. Säsongsöppna matställen, Campingplatser m.m.

Tekniska specifikationer:

Tempområde:	-40°C till +80°C
Relativ fuktighet:	95%
Effektförbrukning:	max 15 W/m ²
Strömförbrukning:	200 mA/m ²
Matningsspänning	12-220V.

Skylden har inga rörliga delar och är helt underhållsfri. Skylden kan styras av alla kända sensorer och drivas av solcell/batteri, samt om så önskas, även kvittera tillbaks till styrutrustningen i vilket läge den befinner sig.

Safe Traffic AB

Postadress
Box 2166
S-650 02 KARLSTAD
Sweden

Besöksadress
Stenhagsgatan 14

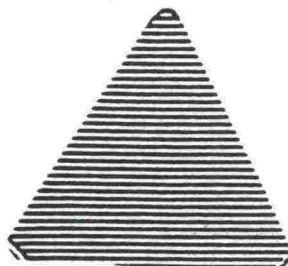
Telefon
Nat. 054-56 69 60
Int. +46 54 56 69 60

Telefax
Nat 054-56 65 59
Int. +46 54 56 65 59

DET OSYNLIGA VÄGMÄRKET
som endast syns när det är aktuellt.

När skylten syns är den aktuell.

Ökar väsentligt efterlevnaden.
Minskar intrycket av alltför många
meningslösa skyltar längs vägarna.



Förvandlar det "betydelselösa" oaktiva
vägmärket till ett aktivt meningsfullt
budskap, som trafikanterna snabbt lär sig
uppskatta och därmed också följa.



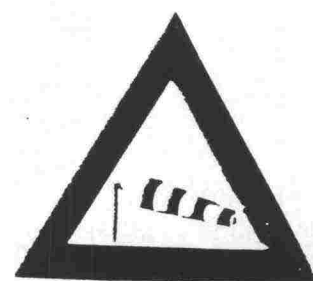
Skylden uppfattas såväl dag som nattetid
lika bra som traditionella reflexbelagda
vägmärken.



Med skyltens förmåga att helt släckas ut kan
man öka bilistens förståelse för budskapet, genom
att endast visa skylten när förhållandena så kräver.



Skyltarna kan styras av alla kända sensorer och fås
att kvittera sitt aktiva läge tillbaks till styrapparat eller
operatör.





FIVÖ-Anläggning.

(Förstärkt Information Vid Övergångsställe).

Mikrovågsdetektorer känner av när cyklist eller fotgängare närmar sig skylten varvid lampor börjar blinka.(Gult)

Detta system är mycket effektivt när gång och cykelstråk korsar en större väg.

En Mw-detektor är riktad ut över övergångsstället för att förlänga blinktiden tills de gående har hunnit över.

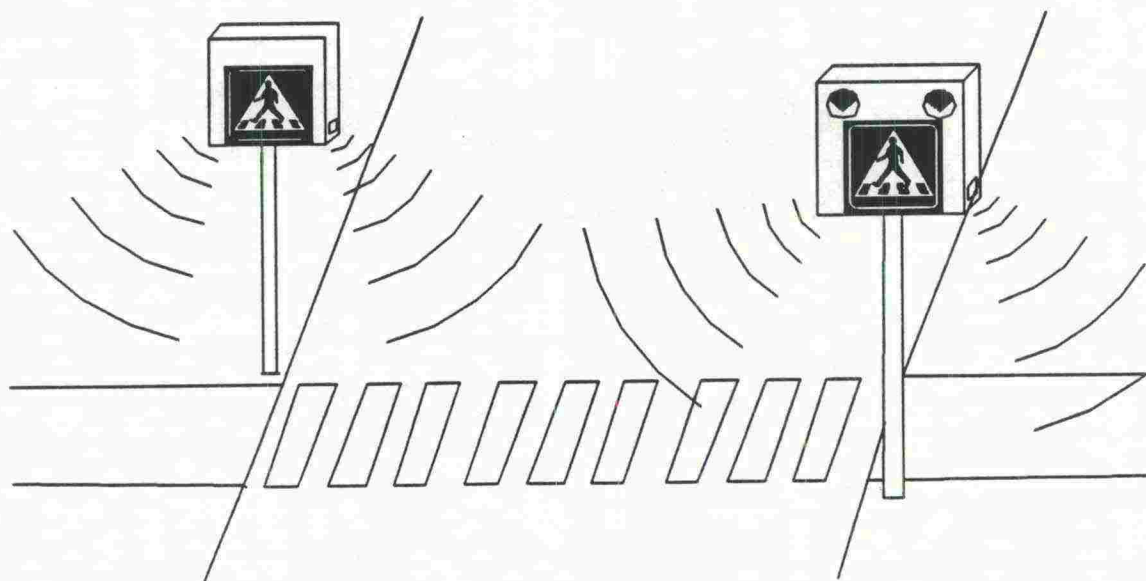
All elektronik, lampor och Mw-detektorer är inbyggda i plastskylten.

(950 X 950 X 200 mm.)

Mw-detektorerna är justerbara till att detektera från ca 2 - 12 m.

Systemet drivs med 220 Volts spänning till ena skylten.

Matningen till sekundärskylten sker med 12 Volt.



Safe Traffic

Postadress

Box 2166
650 02 KARLSTAD
SWEDEN

Besöksadress

Stenhagsgatan 14

Telefon

Nat.054-566960x
Int+46 54-566960

Fax

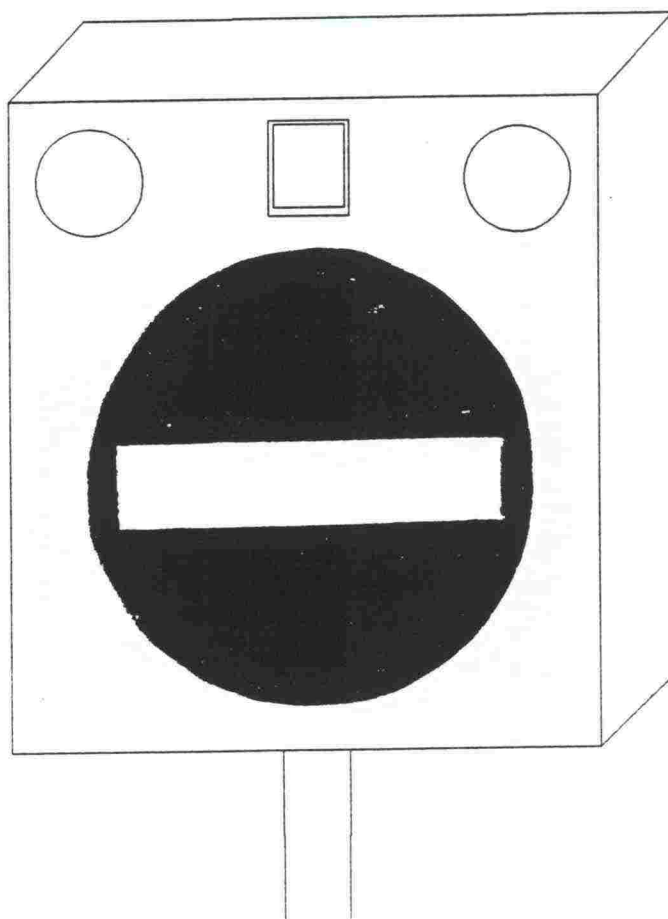
Nat.054-566559
Int+46 54-566559

"RADAR ELLER DETECTORSTYRT"

12 V. system med batteri och solcell

för
Detektering varning och räkning
av

"SPÖKFÖRARE"

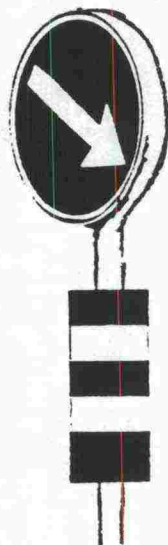


Levereras med alla enheter för montage på en 114 mm stolpe.
Endast ev detektorslingor med matningsledning tillkommer.



INNERBELYSTA

24 Volt
Trafikdelar stolpar.



Dessa innerbelysta vägmärken syns mycket bättre och ger en säkrare trafikmiljö, framför allt i vägkors med högmastbelysning. (Ljuset uppifrån "äter upp" ljuset från bilarnas halvljus, varför skyltar med Hi.reflex inte syns alls). Eftersom skyltarna drivs av 24-30 Volt är det inte någon risk för skador på grund av elektriciteten, ingen speciell behörig elektriker behöver heller tillkallas vid reparation eller service.

Safe Traffic

Postadress

Box 2166
650 02 KARLSTAD
SWEDEN

Besöksadress

Stenbogsgatan 14

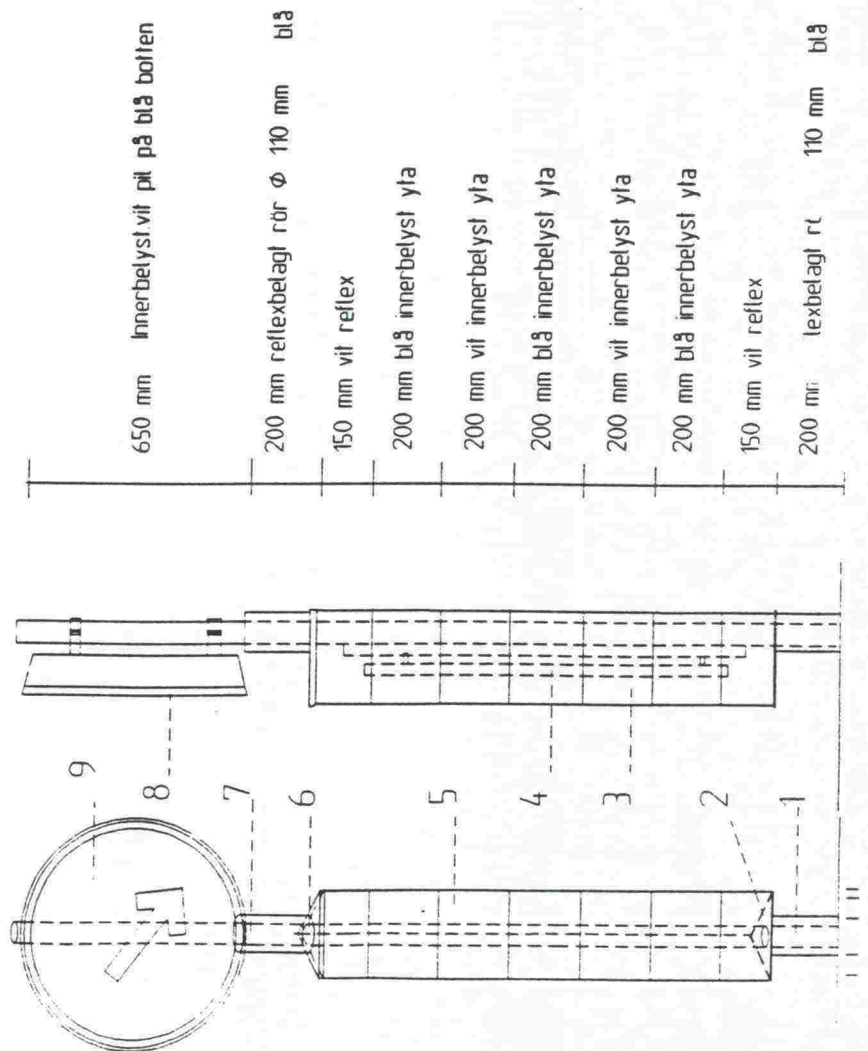
Telefon

Nat.054-566960vx*
Int+46 54-566960

Fax

Nat.054-566559
Int+46 54-566559

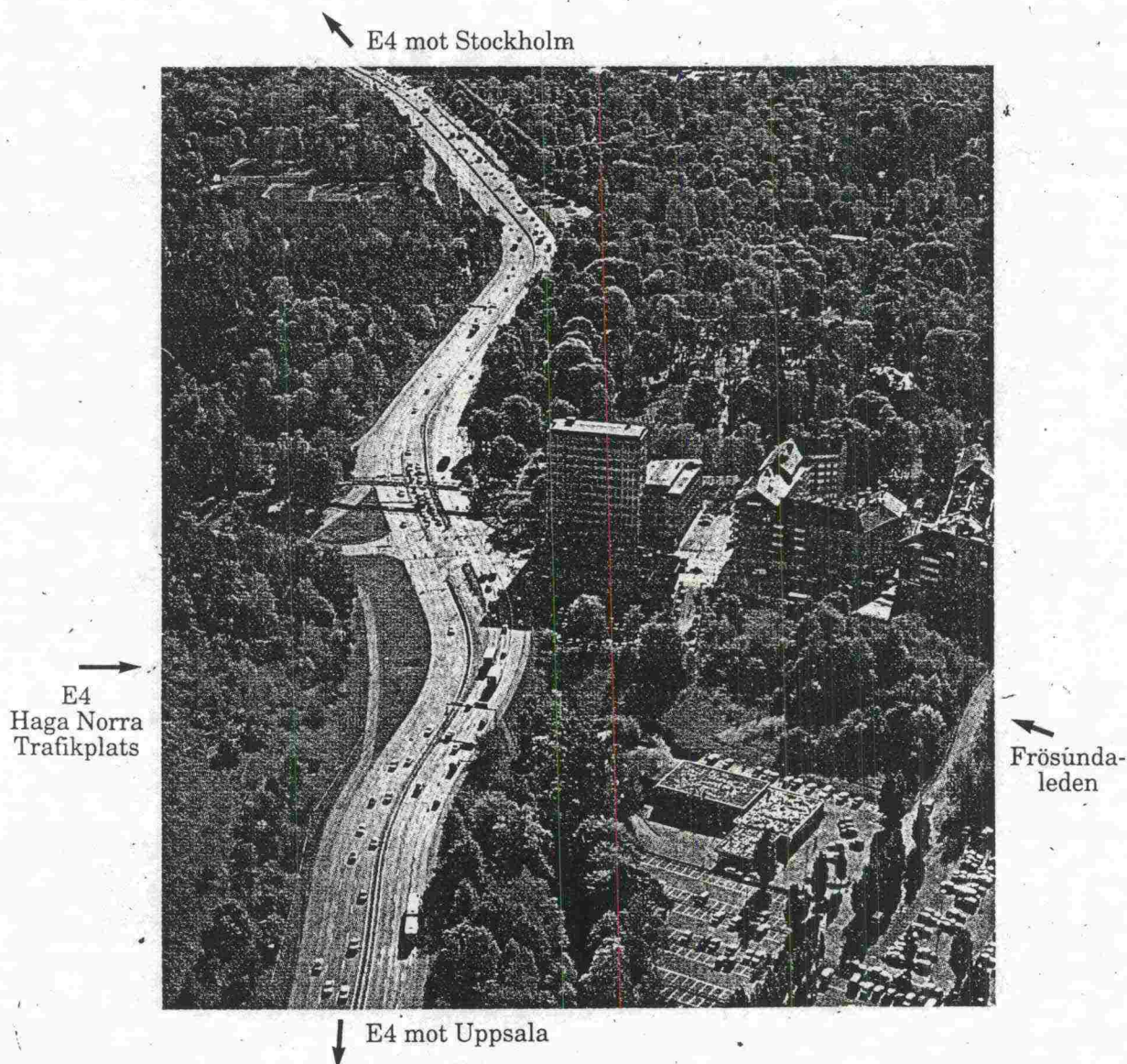
24 Volts INNERBELYST TRAFIKDELARE



Alla enheter monteras i nummerordning

- 1) Det blå röret träs på stolpen efter det att elledningen monterats utavpå eller dragits inuti stolpen fram till respektive armaturs kopplingsplatts höjdläge ca 60 respektive 200 cm från stolpens nedre kant.
- 2) Den nedre skärmens bottenplatta träs över stolpen och får ligga ovannå röret.
- 3) Skärmens vinklade del monteras med hjälp av medföljande fästen.
- 4) Armaturen monteras direkt på stolpen med slangklämmor eller strips i med lysröret riktat mot skärmens framkant. Elkabeln anslutes.
- 5) Skärmens framkant monteras med hjälp av medföljande skruv.
- 6) Skärmens överdel träs över stolpen och skruvas fast i skärmen.
- 7) Det blå röret träs ovannå stolpen och ställes ovannå skärmen.
- 8) Den cirkulära skyltens front demonteras och botten delen monteras med hjälp av medföljande fästen.
- 9) Elledningen anslutes och fronten monteras igen.

Vi informerar om utbyggnaden av Haga Norra och Frösundaleden



Allmän orientering

- Väg E4 byggs i ett nedsänkt alternativ genom Haga Norra. E4 får sex genomgående körfält och planskild trafikplats vid Haga Norra.
- Råsundavägen får ny sträckning - Frösundaleden - som ansluter mot den planskilda trafikplatsen vid Haga Norra.
- Vägverket utför arbetena under åren 1991-1993.

Kostnader

E4 Haga Norra:

Kostnaden för utbyggnaden av E4 Haga Norra är beräknad till ca 220 miljoner kr (prisnivå 1991-01) med följande fördelning

Väg.....	131 Mkr
Beläggning.....	23 Mkr
Bro.....	41 Mkr
Plantering och miljövårdande åtgärder.....	25 Mkr

Genom att dessutom sänka E4 gentemot tidigare förslag har miljön förbättrats till en kostnad av ca 55 Mkr.

Frösundaleden:

Kostnaden för byggandet av Frösundaleden är beräknad till ca 31 miljoner kr (prisnivå 1991-01) med följande fördelning

Väg.....	16,5 Mkr
Beläggning.....	2,5 Mkr
Gång- och cykel-tunnlar m m.....	4,5 Mkr
Plantering och miljövårdande åtgärder.....	7,5 Mkr

Arbetsomfattning

E4 Haga Norra:

Jordschakt.....	383 000 m ³
Bergschakt.....	23 000 m ³
Asfaltbeläggningar.....	103 000 m ²
3 st broar byggs nya och 2 st vägportar byggs om 9 stödmurar varav 4 st byggs i terrass.....	1 300 m

Frösundaleden:

Jordschakt.....	23 000 m ³
Bergschakt.....	6 000 m ³
Bankfyllnad.....	13 500 m ³
Förstärkningslager.....	7 000 m ³
Asfaltbeläggningar.....	22 000 m ²
Betong gång- och cykeltunnlar samt stödmurar.....	800 m ³

Platskontoret

Platskontoret är beläget strax sydväst om Haga Norra trafikplats. Se bilden nedan.

Föräldrar

Hjälp oss att hålla barnen borta från arbetsplatsen!



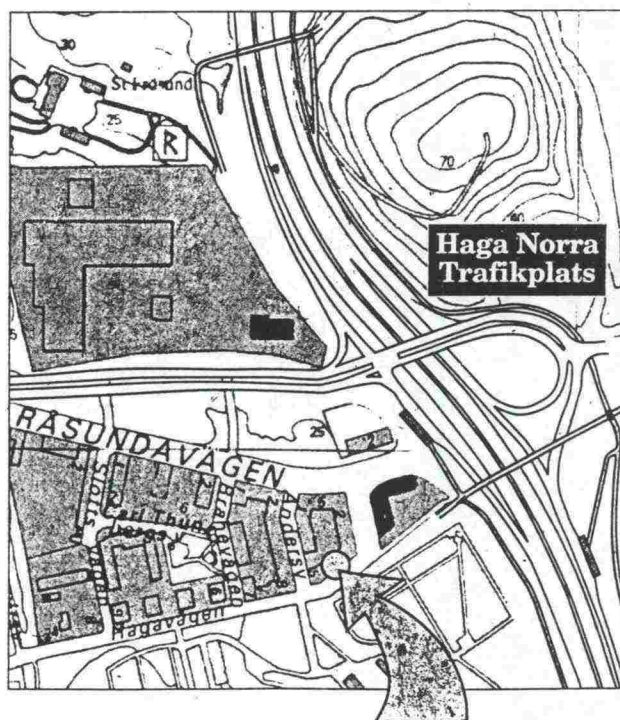
Din hänsyn - våra vägarbetares skydd



Sprängning

Signaler:

Vid sprängning - - - - (upprepade korta)
Faran över ———— (en lång)



Platskontor: Hagavägen 6, Tel 08-735 40 25



ATA - RÖRET, det mjuka

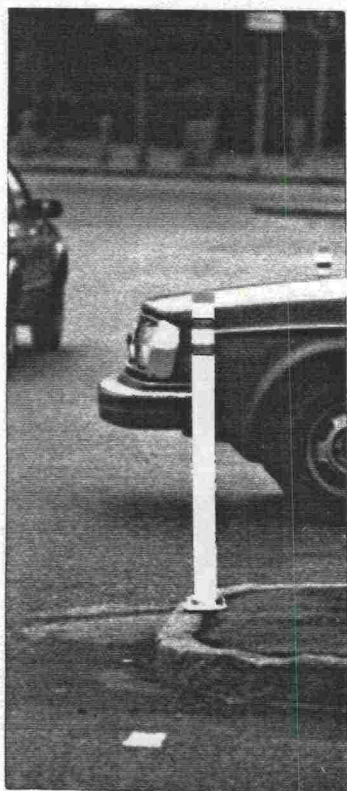


ATA-RÖRET finns i flera varianter varav dessa bilder visar några. Gemensamt för dessa rör är att de är tillverkade i en plast som tål kyla och påkörningar bättre än alla andra i branschen förekommande. Röret är självresande efter en påkörning. Finns i färgerna orange, vitt och gult och i längderna 45, 60, 90, 120 och 180 cm. Dimension 61/67 mm.

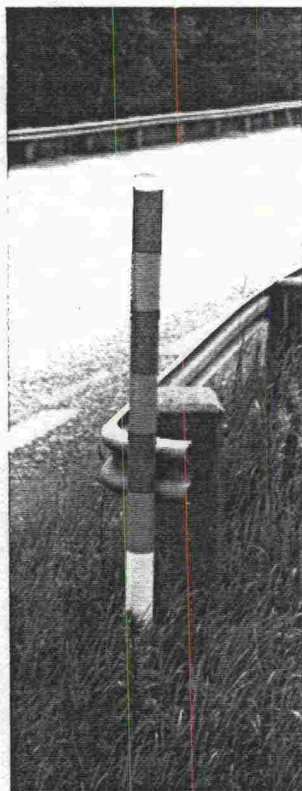


Centralbron i Stockholm. Sjuhundra reflexrör limmade för att hålla isär de tre filerna.

Röret monteras på en aluminiumfot som därefter limmas på asfalt eller betong. Vid limning används antingen ett bitumenlim som värms i gryta, eller "limburgare" som är en styckeförpackning och lämplig vid limning av ett mindre antal rör.



Refug-röret limmas på asfalten eller kantstenen. Detta rör räddar många refuger och hyvelblad vid snöröjning.



Räckes-röret tål snösprut och ger plogföraren tydlig information om var räcket finns.



Det mjuka röret med växelnummer minskar skaderisken för personalen och ger en klar bild över var växeln är belägen.

Gummi - Länken



En snygg och effektiv vägledning. Lättmonterad utan verktyg.
Försedd med reflexer på båda sidorna. Hål för 60 mm rör.
Längd 750 mm, bredd 350 mm, höjd 200 mm, vikt 28 kg.
Tillverkad av återanvända gummirester.

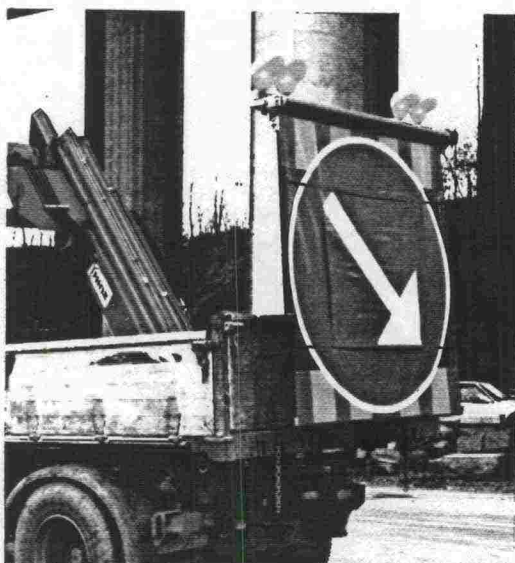


Bilderna från en gata i Stockholms innerstad



Gummi-Länken kan läggas med kurvradie

Vikarmkassetter på stora fordon



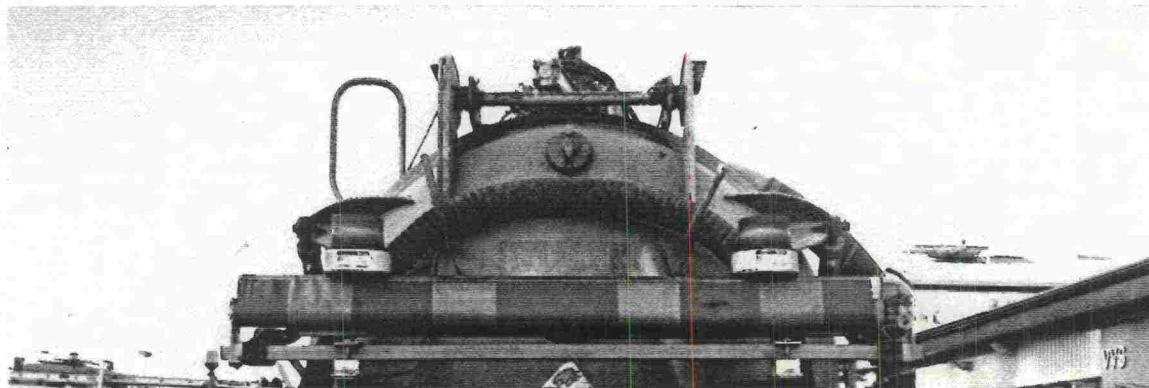
Elmanövrerat baklämsmontage. Lättflyttat till annan lastbil.
Kan även monteras på en liten släpkärras bakläm.



Baklämsfästet fastskruvas med två rattar. Höj- och sänkbart. Pilen kan enkelt ändras till vänsterpekande.



Sky-liftsmontage kan vara knepiga, men det finns lösningar till de flesta.



Även slamsugare behöver synas. I det här fallet med en uppåtgående kassett försedd med två blyxtljus

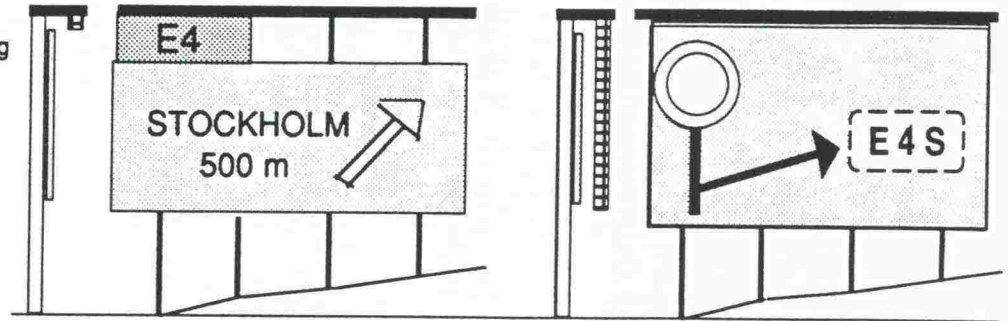


Informationstavlor på rullduk med eller utan vikarmar.

Manuella eller eldrivna 12, 24 eller 220 Volt.
Budskap i mjuk reflex monterad på nät/väv av plast.

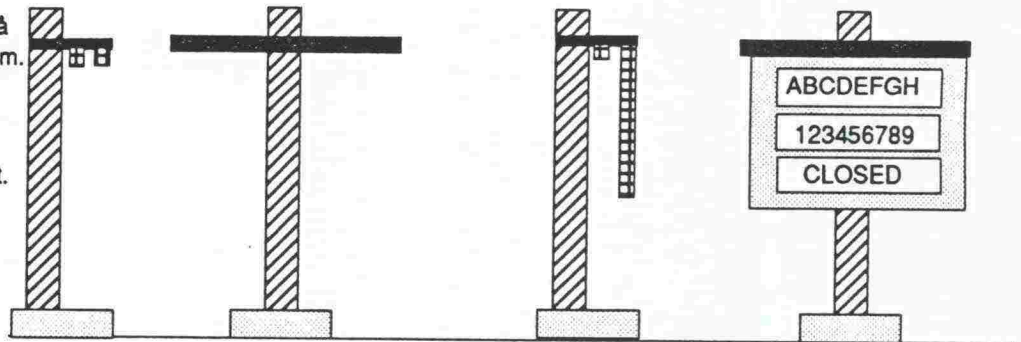
Vikarmskassett permanent monterad ovanför en befintlig informationstavla.
Det tillfälliga budskapet täcker det missvisande i samma stund som det nya visas.

Kan även utföras med rullduk utan vikarmar.



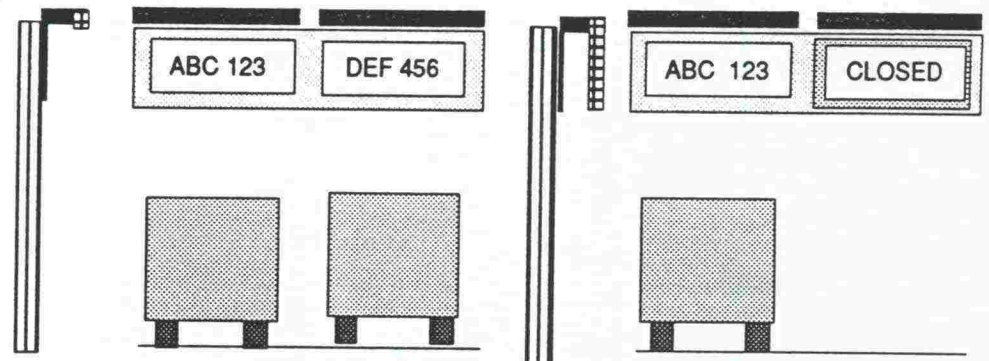
Dubbelkassett monterad på säkerhetsmast av aluminium.
Fundamentet kan vara tillfälligt ovanpåliggande eller permanent nedgrävt.
Bredder 1- 4 m är vanligast.

Kan även utföras med rullduk utan vikarmar.

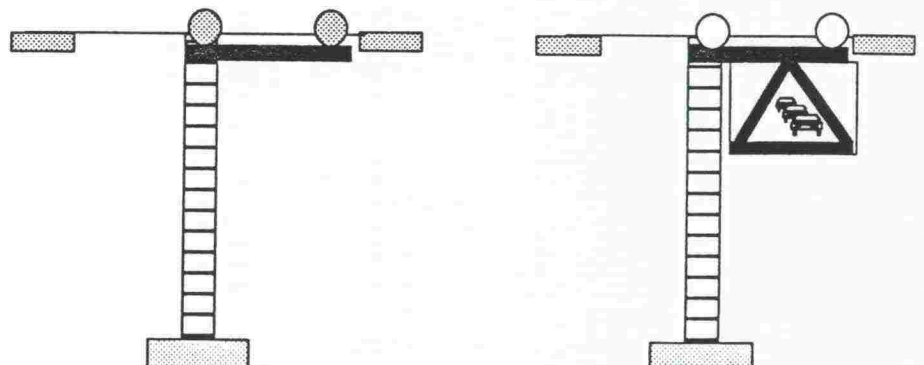


Permanent portalmonterade vikarmskassetter att användas för tillfälligt bruk.

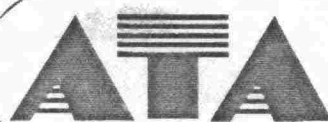
Vid manuell lösning krävs här extra lång vev.



Kövarning, fjärrmanövrerad t.ex med slingor i asfalten.
Bilden visar montage i bef. belysningsstolpe.



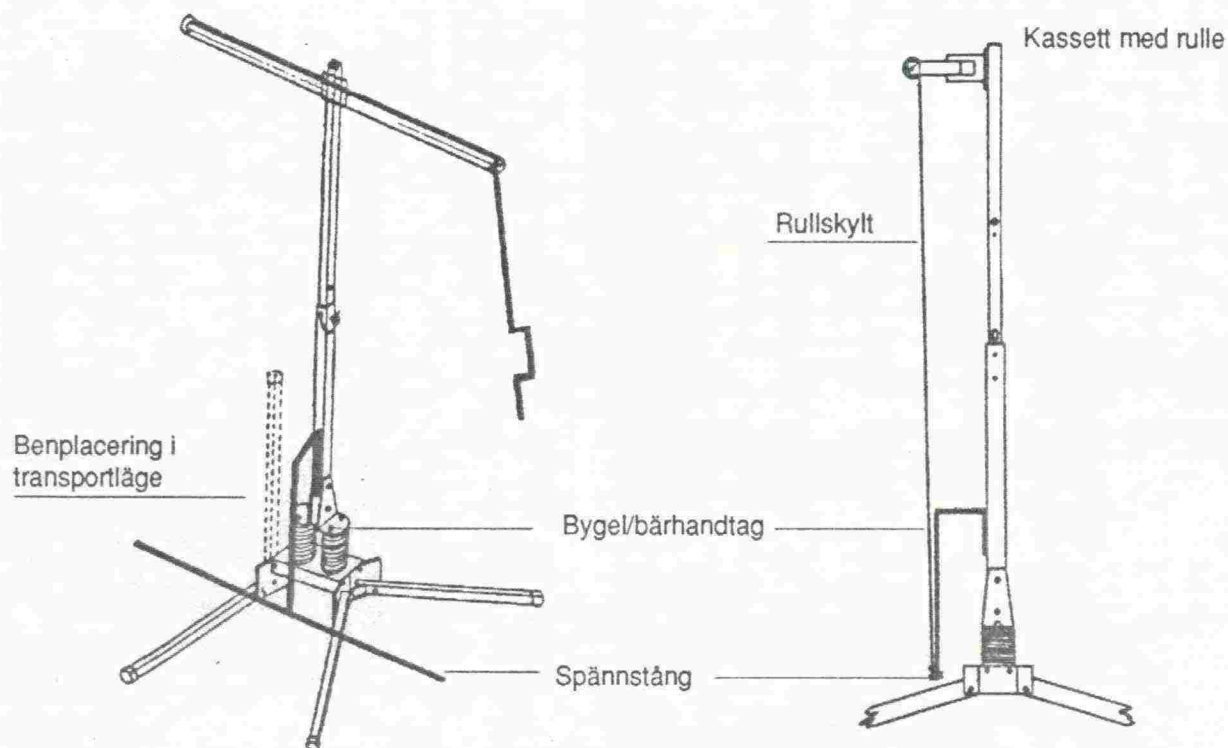
WINDMASTER[®] 4860



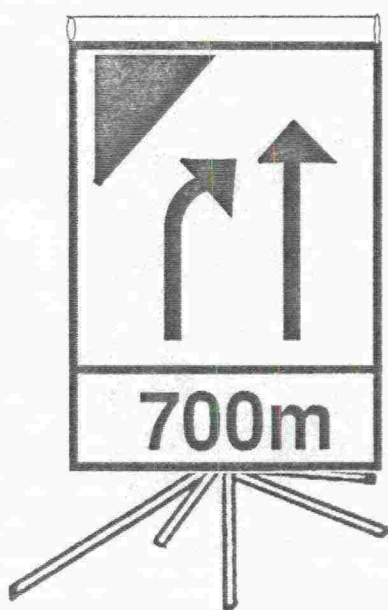
STOR MODELL

WindMaster 4860 utrustad med kassett för RULL-SKYLT

WindMaster 4860 sedd frånsidan



WindMaster 4860 utrustad med ATAs rullskylt FILDUKEN annan variant är exempelvis KOMBIDUKEN



ATA Bygg- och Markprodukter AB
Box 1031
172 21 SUNDBYBERG

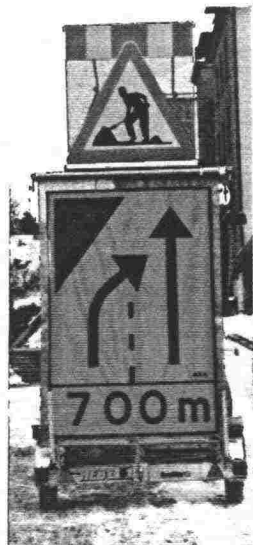
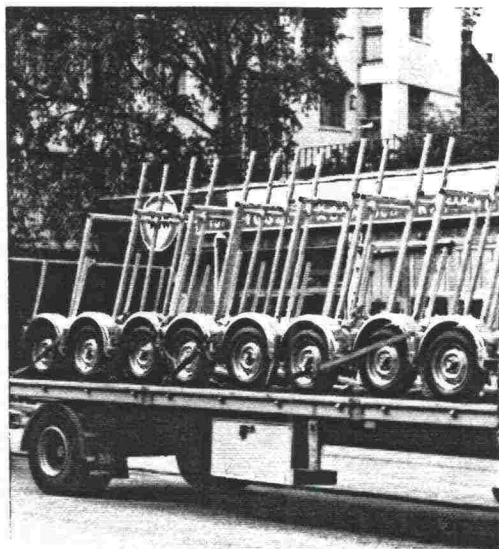
Besöksadress:
Sturegatan 6
Sundbyberg

TRAFINO OY
Arkadiank. 8 H
00100 HELSINKI
Puh. (90) 499 847

Kassettvagn med rull-dukar



Kassettvagnen har ett mycket stort användningsområde, står stadigt, tar liten plats, och kan bära två stora budskap i samma kasset. Dessutom går det att ha en uppåtgående vikarmkasset monterad som bilden med filtavlan visar. Varningsljus går lätt att montera. Rullbredden på dessa bilder är 1800 mm. Vagnbredd 2000 mm.



TMA Truck Mounted Attenuator är ett påkörningsskydd monterat på ett vägarbetsfordon eller ett skyddsfordon som skall utgöra ett skydd för vägarbetspersonalen. Denna **TMA**-modell är testad för påkörningar av fordon mellan 800-2000 kg i en fart av 70 km/h. **TMA** minskar högst väsentligt skadorna på arbetsfordonet och på det påkörande fordonet samt på alla inblandade personer. Högre farter och tyngre påkörande fordon reducerad **TMA**-effekt.

Denna **TMA** - modell består av:

En monteringsats för fordonsmontage. Vissa svetsarbeten erfordras.

En bärare med 24 V el-hydraulsystem för uppfällning av **TMA**.

En 3-sektioners energiupptagande "låda".

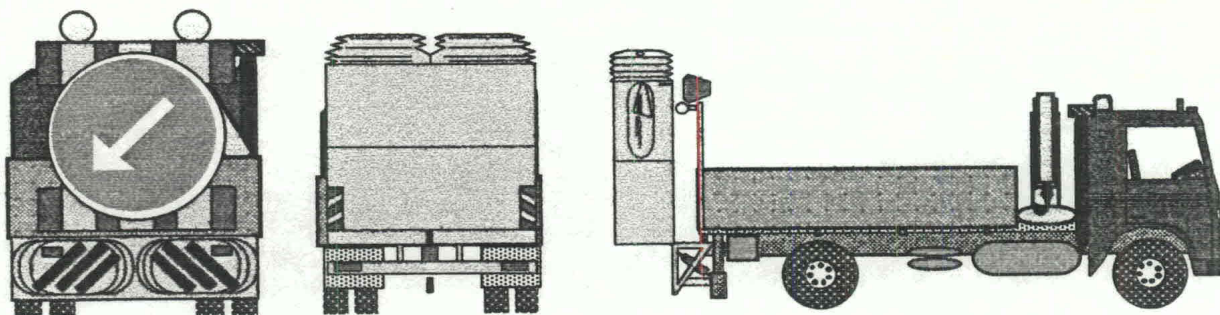
Måttuppgifter TMA

Längd : 221 cm

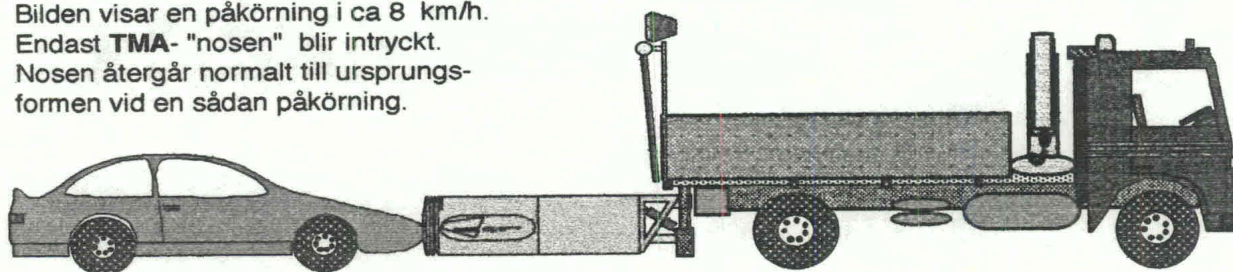
Bredd : 236 cm

Höjd : 57 cm

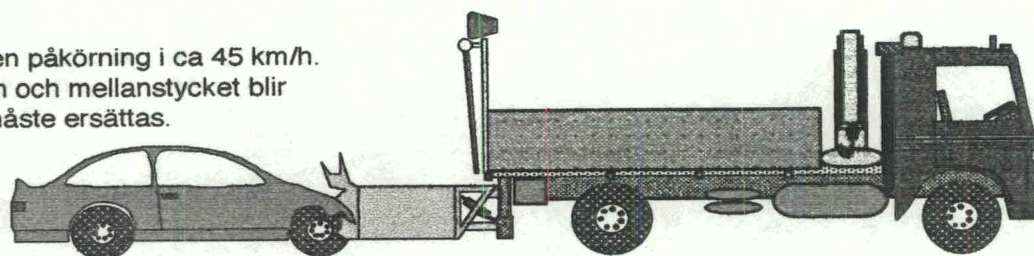
Vikt : 365 kg



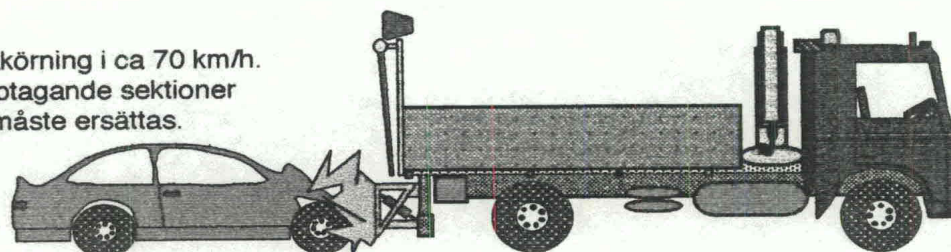
Bilden visar en påkörning i ca 8 km/h.
Endast **TMA**- "nosen" blir intryckt.
Nosen återgår normalt till ursprungsformen vid en sådan påkörning.



Bilden visar en påkörning i ca 45 km/h.
Endast nosen och mellanstycket blir skadat och måste ersättas.



Bilden visar en påkörning i ca 70 km/h.
Samtliga energiupptagande sektioner blir skadade och måste ersättas.



Trafik-Bufferter = tung avstängning

LITE 24



Mycket fina provresultat vid VTI's tester.
Bufferterna sammankopplas med schacklar
Ett "mjukt" påkörningsskydd vid vägarbetsplatser.
Varje buffert väger hela 420kg. Höjd 100 cm. Diam. 110 cm



Till dessa 2 buffertar har det åtgått 24 stora lastbilsdäck!



Med ökad säkerhet och snabb etablering ger buffertar större trygghet vid vägarbetsplatsen.

VARNINGSVÄSTAR & JACKOR

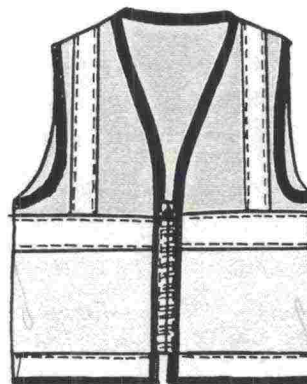
Art. nr

- 50310 Varningsjacka med stor upptäckbarhet: fluoricerande rött axelparti samt gulfluoricerande nederdel och ärmar som därför syns i olika typer av ljusförhållanden. Ordentligt tilltaget med reflexband runt ärmar, midja, bröst och axelparti.
Storlek M.



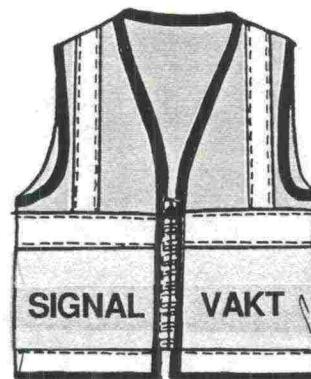
- 50315 Jacka som ovan, storlek XL.

- 50320 Varningsväst med fluoricerande rött axelparti samt fluoricerande gul nederdel. Reflexband runt midja, bröstkorg samt över axlar.
Storlek M.

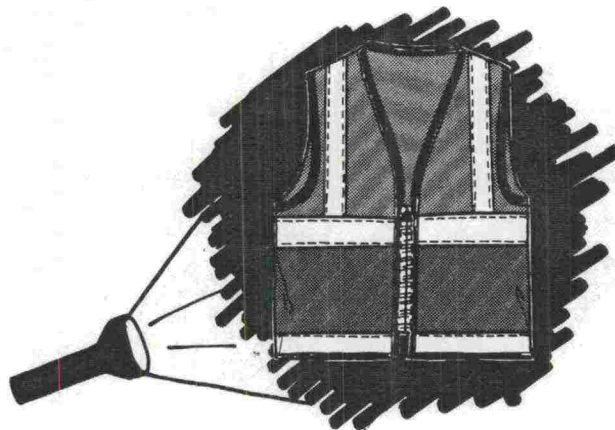


- 50330 Varningsväst som ovan, storlek XL.

- 50335 Varningsväst som ovan men med text: "SIGNALVAKT" på fram- och ryggsida.
Storlek M.



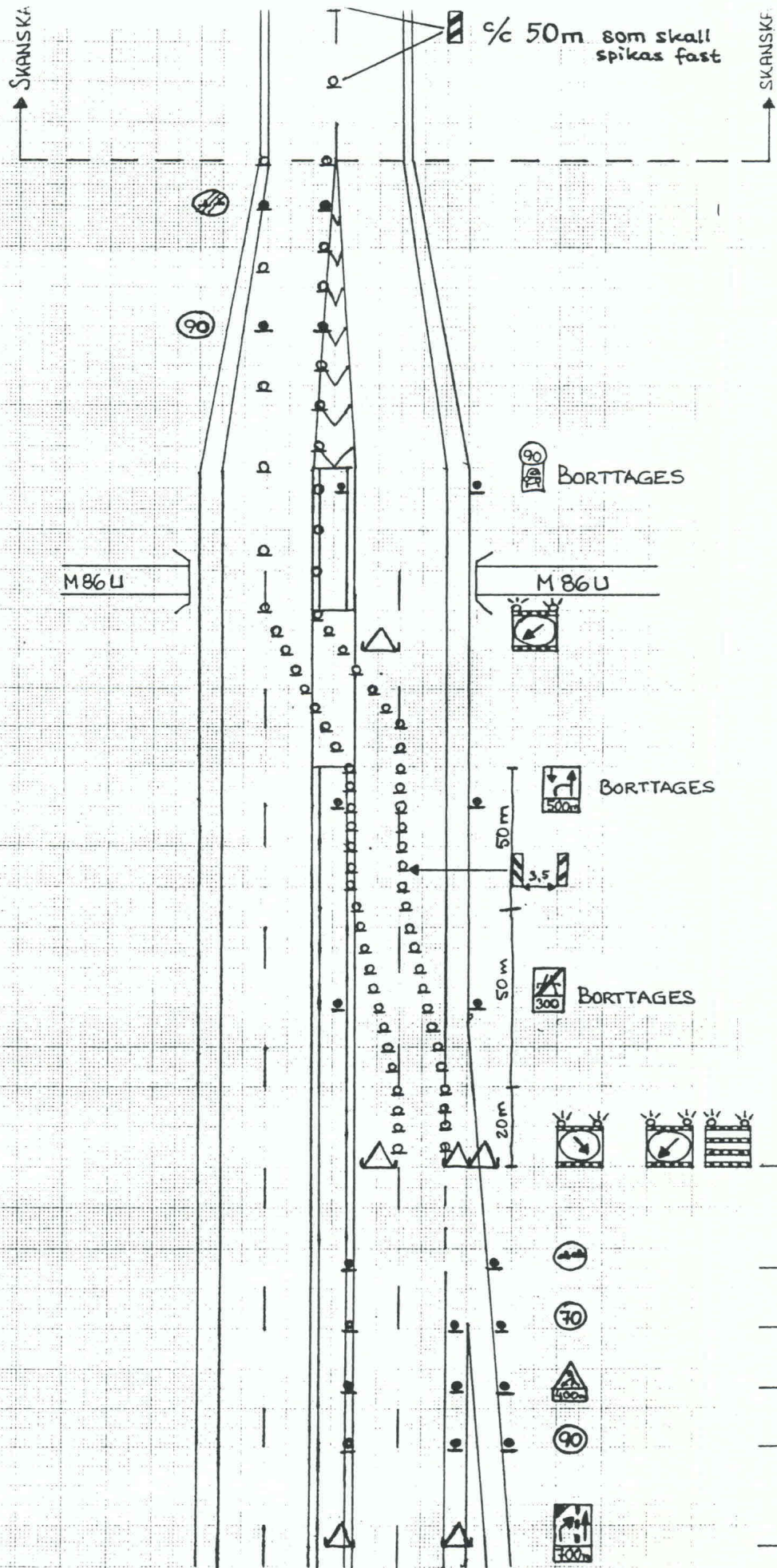
- 50340 Varningsväst "SIGNALVAKT" storlek XL.



BERLEX AB

TRAFIKANORDNINGSPÅN VÄG E92
 TRAFIK I ÖSTLIG RIKTNING
 VÄGVERKET, PS
 BERTIL NORDBÄCK
 DISTRIKT MALMÖ
 EJ SKALELLIG

930409



*Vsk. Tmfil...
 Godkänn. 19...
 R...*

Avstängningslina. Flaggor i plast, monterade på fluorescerande plastlina med 1 meters avstånd. Total längd 23 m.

Art.nr 202100

Spärrband. Röd/gult avstängningsband av plastfolie i kartongförpackning om 500 m/ rulle. Bredd 70 mm.

Art.nr 202000

Nylonkätting.

Art.nr

- 208100** Nylonkätting 37 mm
- 208300** Nylonkätting 51 mm
- 208500** Nylonschakel 37 mm
- 208700** Nylonschakel 51 mm

BLF-SKÄRM

Sidomarkeringsskärm i plast. Monteras i helgjuten gummifot. För att underlätta hanteringen finns bärhandtag i både skärmen och foten.

Längd: 1000 mm

Bredd: 200 mm

Vikt på gummifoten: 15 kg

Art.nr

- 201902** Enkelsidig Hö-stående
- 201903** Enkelsidig Vä-stående
- 201908** Dubbelsidig Vä/Vä
(Trafikriktningsskiljande)
- 201909** Dubbesidig Hö/Vä
- 201920** Fot till BLF-Skärm 15 kg

STRATOS

Trafikrör med helgjuten gummifot och försett med praktiskt "handtag".

Vikt ca 8 kg

Art.nr.

- 201802** Rör, Stratos
- 201803** Fot, Stratos

REFUG/FIL STOLPE

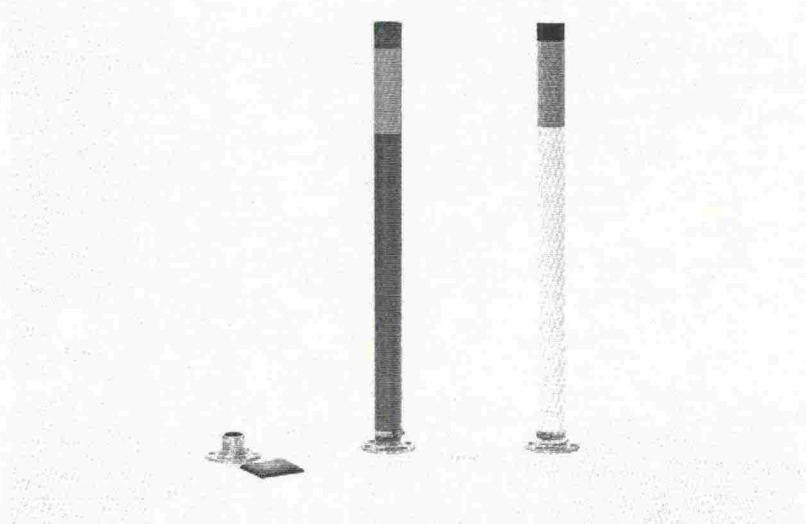
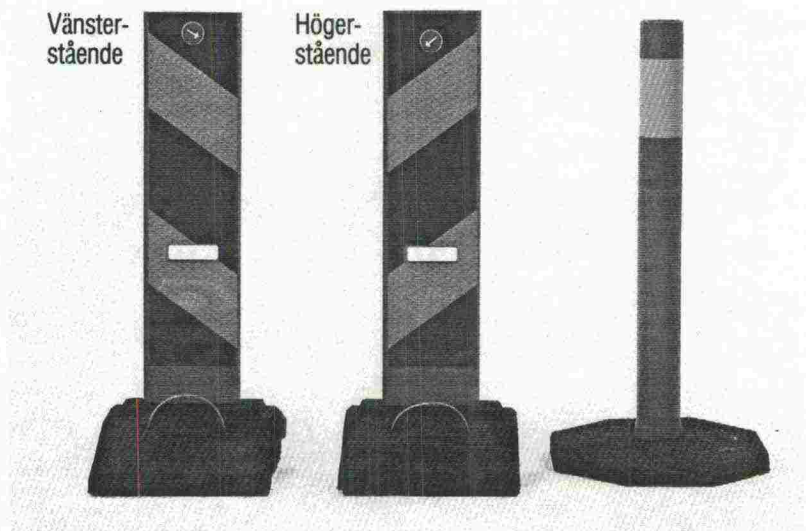
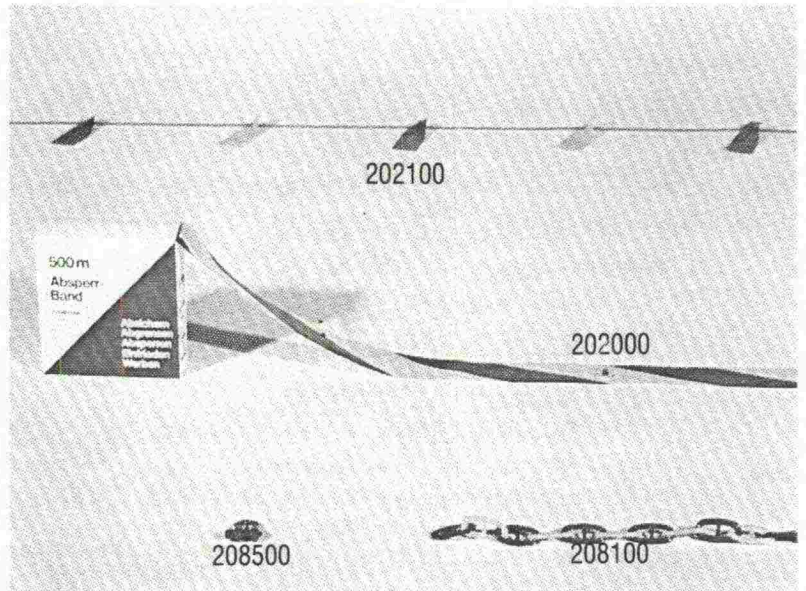
Refugstolpe/vit avsedd för förstärkning av refuger, parkeringsplatser, katastroföverfarter på motorvägar m.m.

Filstolpe/orange för vägarbete.

Båda rören är överkörningsbara och reser sig igen utan skador. Fot i aluminium som limmas fast i vägbanan. Röret fästes i foten med slangklammer.

Art.nr

- 201850** Refugstolpe/vit 900 mm med reflex
- 201860** Filstolpe/orange 900 mm med reflex
- 201852** Fot
- 201854** Fogmassa 100 x 100 x 10 mm
- 201853** Slangklammer, rostfri



SVENSKTOPPEN

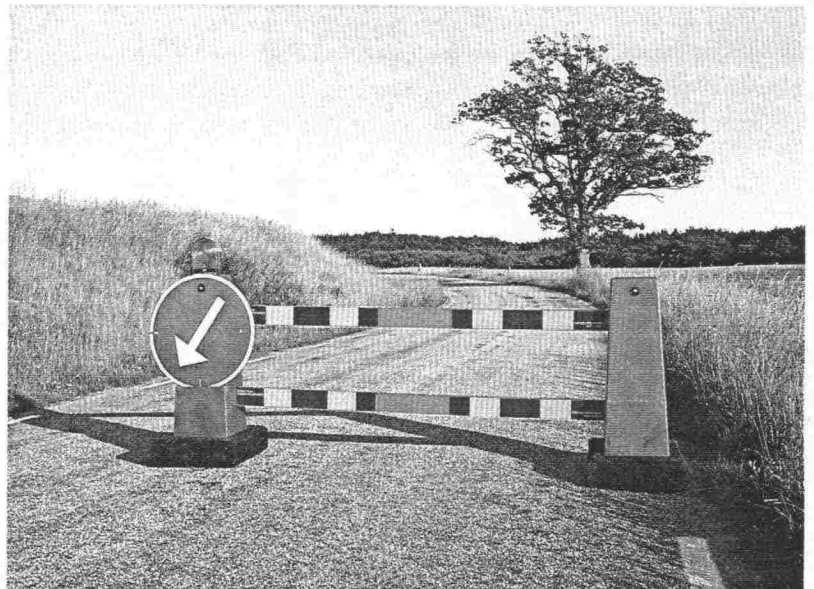
Allround-kon i slagtålig plast lämplig som vägmärkes bärare. Vägmärke kan monteras på båda sidor. Urtag för lykta med normalbyg-gel i toppen.

Urtag för avstängningsbrädor finns på tre si-dor. Svensktoppen är givetvis stapelbar. Gummibelastning med bärhandtag vikt 11 kg.

Art.nr

203020 Svensktoppen

202902 Gummibelastning 11 kg

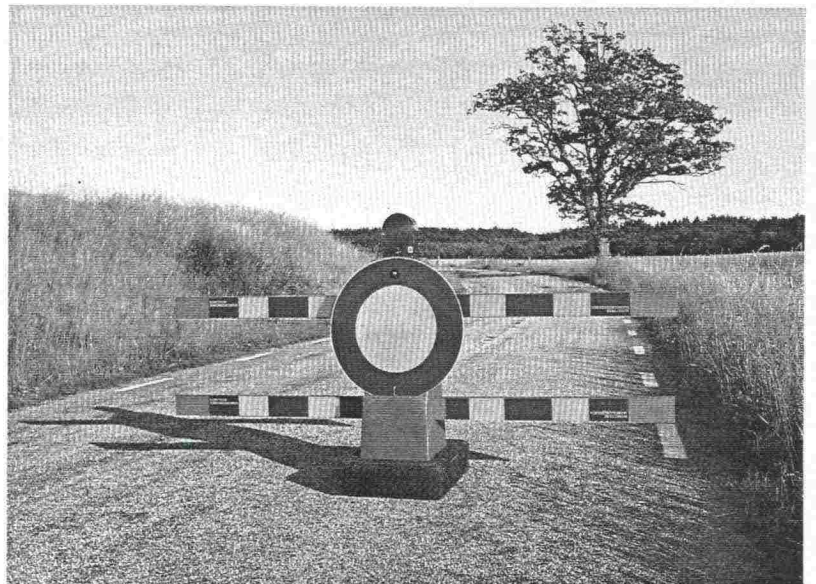


BLF-PLANKAN

"Avstängningsbräda" tillverkad i PVC. Upp-fyller TSV:s krav beträffande reflexytan. Lätt och smidig. Längd 2500 mm.

Art.nr

203052



SIDOMARKERINGSSKÄRM

Sidomarkeringskärm i 4 mm ABS-plast. Belagd med högreflekerande reflex. Dubbelsidig höger/vänster.

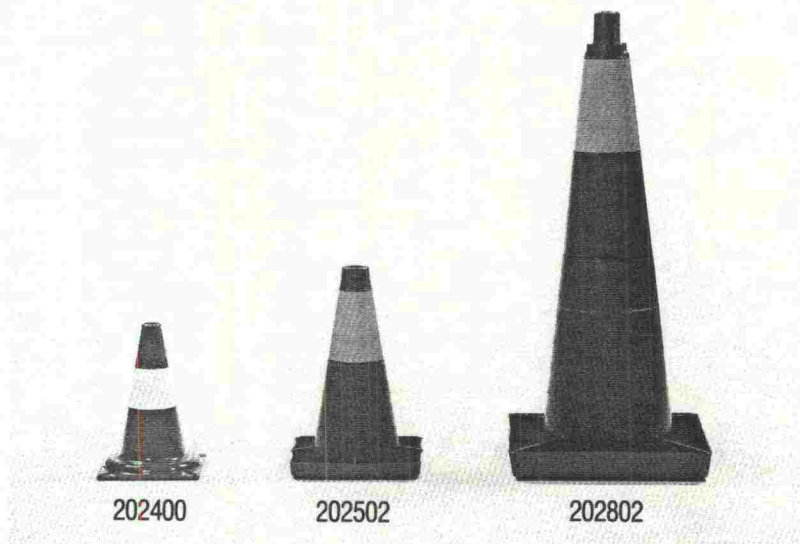
Art.nr 203042



PLASTKONER

Art.nr

- 202802** Plastkon BL 1000 med HI reflex
202502 Plastkon BL 450 med HI reflex
202400 Sportkon BL 300



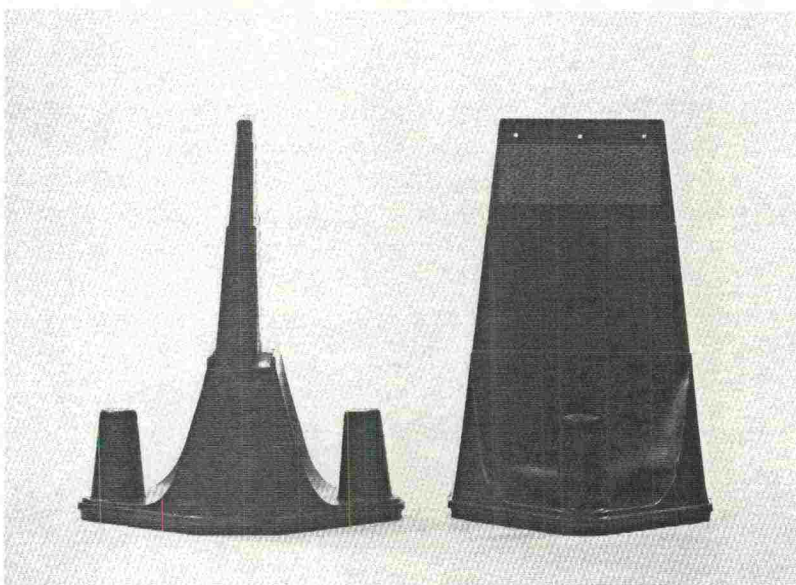
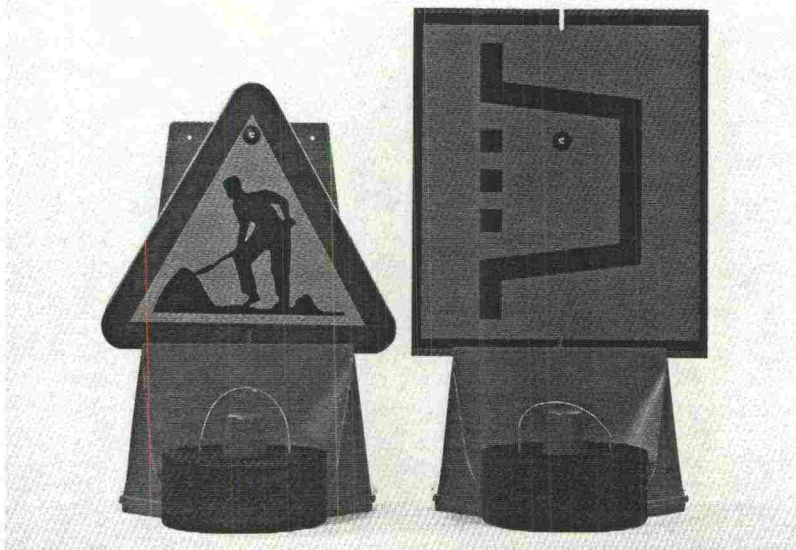
KLIPPAN

Avspärningsbocken som står där Du ställt den. "Klippan" är tillverkad av kraftig ABS-plast med mycket hög slagåtlighet, även vid låg temperatur. Färgens beständighet är hög. "Klippan" är det enda tänkbara när man ställer höga krav på synbarhet.

Klippan är skyltbäraren som står stadigt även med skyltar i överstorlek och med skyltar upp till 1 m². Toppen är utformad så att avstängningslykta med normal bygel kan användas. Klippan är försedd med reflex på en sida och är naturligtvis stapelbar. Belastas med gummivikter.

Art.nr

- 203002** Klippan med reflex
202901 Belastning med bärhandtag
 14 kg



TIELAITOKSEN SISÄISIÄ JULKAISUJA

- 12/1993 Yleisten teiden ympäristön tilan selvitys; Luonto, maisema, kulttuuri-historia. TIEL 4000030
- 13/1993 Elastisten kulutusterien kulutuskestävyys. Tuotannon palvelukeskus, Tampere
- 14/1993 Ylläpitostrategioiden tietotuki: analyysi HIPS-ohjelmistolla. TIEL 4000031
- 15/1993 Tiehöylän painon merkitys jääpolanteen höyläyksessä. TIEL 4000032
- 16/1993 Tierakenteiden korkeuspoikkeamat. TIEL 4000033
- 17/1993 Tiekaiteiden kunnossapitokestävyys Pohjoismaissa. TIEL 4000034
- 18/1993 Ennusteen seuranta 1992; Ennusteen tarkistaminen 1993 (Liikenne- ja autokantaennuste 1898-2010). Tutkimuskeskus
- 19/1993 Tierekisterin laadunvalvonta 1990 ja 1991. Tutkimuskeskus
- 20/1993 Tierekisteri- ja paikkatietojen yhteiskäytön kehittäminen. Tutkimuskeskus
- 21/1993 Tielaitoksen oma kalusto 1992. TIEL 4000019-93
- 22/1993 Tulohajautuksen ja talouden tietotarpeet. Keskushallinto
- 23/1993 Tiemestaripiirin tulohajautusjärjestelmä. TIEL 4000035
- 24/1993 Yleisrajoitusteiden taustaselvitys. TIEL 4000036
- 25/1993 Ympäristöosaaminen tielaitoksessa 1993. TIEL 4000037
- 26/1993 Ympäristöasioiden yhdyshenkilöt tielaitoksessa. TIEL 4000038
- 27/1993 Talvihoidon poikkileikkauseuranta; työmäärät ja laatu 1992/1993 Tuotannon palvelukeskus, Tampere
- 28/1993 Tiekaideonnettomuudet syksyllä 1992. TIEL 4000039
- 29/1993 Tiekaidejohteiden iskukestävyys. TIEL 4000040
- 30/1993 Kevyen liikenteen onnettomuudet vuosina 1989-1991. TIEL 4000041
- 31/1992 Tiehöylä- ja kuorma-autorenkaiden kitkaominaisuuksien vertailu. TIEL 4000042
- 32/1993 V-poikkileikkaus ja teräsverkot tierakenteissa; Tulokset V-poikkileikkauksen ja teräsverkkojen käyttökokeista tien pituussuuntaisten halkeamien ehkäisyssä. TIEL 4000043
- 33/1993 Kasvillisuuden seuranta - Maastotyöohjeet. TIEL 4000044
- 34/1993 Rumpuputkien rakenteellinen mitoitus. TIEL 4000045
- 35/1993 Vuosi Minnesotassa 1.6.1992-29.5.1993. Keskushallinto, tienpidon suunnittelu
- 36/1993 Tielaitoksen talousohjaus. Keskushallinto, yhtymähallinto
- 37/1993 Yleisjohdon neuvottelupäivät, Pohja 9-10.9.1993, kokousmuistio.