

q656.211.26  
(481.13)  
NSB And

6  
SB



# oslo sentralstasjon

rulletrapper og transportbånd  
delrapport nr. 8



OSLO SENTRALBANESTASJON  
TRANSPORTBÅND

Sandvika, august 1971  
Andersson & Skjånes As  
Institutt for samfunnsplanlegging

NSB  
Dokumentasjonstjenesten

4:0

INNHOLD	Side
SAMMENDRAG	4
1.0 Generelt om rulletrapper og rullende bånd	7
2.0 Ulike typer rettlinjete bånd	10
2.1 Gummibånd	10
2.2 Palettbånd	12
2.3 Båndbredde, kapasitet	13
2.4 Trafikanterers plassbehov	13
2.5 Samlet vurdering av palettbånd - gummibånd	14
3.0 Rullende bånd i kurver	16
3.1 Transi Tread - transportbånd	16
3.2 Transi Walk - transportbånd	19
4.0 Hurtiggående bånd	19
5.0 Rulletrapper	22
5.1 Rulletrapper kontra rullende bånd	23
6.0 Eksempler på eksisterende anlegg	24
7.0 Prisseksempler på palettbånd	29

## FORORD

Norges Statsbaner ved Plankontoret for Oslo Sentralstasjon har engasjert Andersson & Skjånes As, Institutt for samfunnsplanlegging, som byplankonsulent til arbeidet med forprosjekt for Oslo Sentralstasjon. Prosjekterende arkitekt er John Enghs arkitektkontor.

Foreliggende delrapport omhandler rulletrapper og rullende bånd for personbefordring og godstransport. Utredningen bygger vesentlig på opplysninger fra Rheinstahl Eggers - Kehrhahn G-M-B-H Hamburg som fabrikkerer rullende trapper og bånd.

Delrapporten er trykket i et opplag på 100 eksemplarer.

Tidligere rapporter:

1. Fotografisk registrering, februar 1971 ( 3 eksemplarer)
2. Eiendommer og eiere, mars 1971 (100 eksemplarer)
3. Byplanregistreringer, april 1971 (100 eksemplarer)
4. Bussterminal, juni 1971 (100 eksemplarer)
5. Drosjer, juli 1971 (100 eksemplarer)
6. Vann- og avløpsregistreringer, juni 1971 ( 5 eksemplarer)
7. Registrering av el.kabler, august 1971 ( 5 eksemplarer)

Ansvarlig for rapporten: sivilingeniør Sigurd Hoelsbrekken.

Prosjektleder for utredningen er sivilingeniør Knut Aamodt.

## SAMMENDRAG

Der hvor mange mennesker skal flyttes over korte avstander vil rulletrapper og rullende bånd i vesentlig grad bidra til å bedre kommunikasjonen. Dette er tilfelle ved fotgjengeroverganger, fotgjengertunneler, ved overgang fra jernbane til tunnelbane, eller jernbane til busser og der hvor mennesker skal transporteres fra et plan til et annet.

Av rullende bånd finnes det i dag to typer, palettbånd og gummibånd. Selve mekanikken ved palettbånd, gummibånd og rullende trapper er svært enkel. Ved rulletrapper og palettbånd driver motoren en kjede, og på denne er palettene festet. Ved gummibånd driver motoren en trommel som igjen driver gummibåndet. Vedlikeholdsarbeidet av palettbånd og rulletrapper er enklere og rimeligere enn av gummibånd. Oppstår feil på gummibånd må hele båndet skiftes ut eller tas ut for å kunne repareres. I et palettbånd eller en rulletrapp kan hver enkelt palett skiftes ut.

Rullende bånd kan legges med opptil  $15^{\circ}$  stigning, rulletrapper legges vanligvis med  $30^{\circ}$  eller  $35^{\circ}$  stigning. Hastigheten på bånd og rulletrapper er vanligvis 0,5 m/s og 0,65 m/s. Løper båndene horisontalt eller i stigning  $< 10^{\circ}$  kan hastigheten økes til 0,75 m/s. Vanlig ganghastighet er ca. 1,0 m/s. Palettbånd som løper horisontalt kan legges i sløyfer. I sløyfene kan båndet ikke brukes til å transportere mennesker, og her må det derfor legges under det faste gulvet.

Gummibånd og palettbånd lagt i stigning kan bare legges rettlinjert.

Gummibånd og palettbånd leveres i tre standardbredder med følgende kapasitet:

Total bredde	Båndbredde	Kapasitet ved $v=0,5$ m/s personer/time
1,57	1,02	10.000
1,37	0,82	8.000
1,17	0,62	6.000

Man har i lengre tid forsøkt å finne frem til palett-typer som kan bevege seg gjennom kurver uten at det oppstår rom mellom palettene i kurvene. Imidlertid har man ikke funnet noen tilfredsstillende løsning på dette problemet når det gjelder bånd for personbefordring.

For større avstander vil det være ønskelig med større hastigheter, opptil 10 km/t eller mer. Dette har man idag løst best ved å bruke parallelle bånd med ulike hastigheter. Metoden er svært arealkrevende da det betinger to bånd i hver retning. Ellers har man forsøkt å utvikle roterende skiver og integratorer. Hensikten med disse er at passasjerene stiger på en plattform som akselererer og bringer passasjerene til hovedbeltet med samme hastighet som dette.

OVERSIKT OVER RULLETRAPPER OG RULLENDE BÅND				
Type	Materiale i bånd/paletter	Kan legges i sløyfer	Kan legges i stigning	Hastighet
Gummibånd for personbefordrer	Gummitekstil avstivet med forspente stålstenger	Nei	Opptil 15°	Bånd i stigning over 10°. V=0.5 m/s eller 0.65 m/s Bånd i stigning under 10°. V=0.5 m/s, 0.65 m/s eller 0.75 m/s
Palettband for personbefordring	Rustfritt stål og aluminium	Ja <sup>2</sup>	Opptil 15°	Bånd i stigning over 10°. V=0.5 m/s eller 0.65 m/s Bånd i stigning under 10°. V=0.5 m/s, 0.65 m/s eller 0.75 m/s
Transi <sub>1</sub> Walk	Rustfritt stål og aluminium	Ja <sup>3</sup>	Ukjent	Ukjent
Transi <sub>1</sub> Tread	Rustfritt stål og aluminium	Ja <sup>3</sup>	Ja	0.4 m/s
Rulletrapp	Rustfritt stål og aluminium	Nei	Legges med 30° og 35° stigning	0.5 m/s eller 0.65 m/s

1. Transi Tread og Transi Walk båndene består av halvmåneformede paletter.
2. Bare bånd som løper horisontalt kan legges i kurver.
3. Legges i sløyfer på 45°, 90° og 180°.

## 1.0. GENERELT OM RULLETRAPPER OG RULLENDE BÅND

I denne rapporten vil vi kort omtale noen av de tekniske nyvinninger man i dag kan forestille seg brukt innen kommunikasjonsektoren i bykjerner, flyplasser, jernbanestasjoner o.l.

Karakteristisk for personbefordringen på slike steder er at:

- mange mennesker skal flyttes over korte avstander
- befordringsmidlene må kunne benyttes av personer i alle aldersgrupper og grader av førlighet som normalt ferdes i de angjeldende områder. Dette setter bestemte krav til enkelhet og sikkerhet i anvendelse.

På slike steder vil rulletrapper og rullende fortau med ulike tekniske utforminger være et aktuelt alternativ.

Bruk av rulletrapper og rullende bånd i forbindelse med Oslo sentralbanestasjon vil bidra til å:

- bedre byens kollektivtrafikk
- utvide sentralstasjonens influensområde/oppland
- avvikle store konsentrerte fotgjengerstrømmer
- gjøre bruken av jernbanen attraktiv, trekke kunder til NSB

Rullende belter kan legges i systematiske nett og ruter, og har vært i bruk allerede så tidlig som i 1900 i Paris. Fortauene kan føres i gatenivå gjennom fotgjengerområder, eller et nivå høyere for å krysse gater, noe som åpner muligheter, bl.a. for bedre kommersiell utnyttelse av annen etasje i sentrumsområdene. Systemet er effektivt og driftssikkert, men bør om det skal bli et supplement til tunnelbaner og busser oppnå en hastighet høyere enn normal ganghastighet som er ca. 4 km/t (eller ca. 1 m/s).

Der hvor personer skal transporteres fra ett plan til et annet, er normal hastighet på rulletrapper og rullende bånd 0,5 og 0,65 m/s. Det viser seg at ved å øke hastigheten utover 0,65 m/s blir trafikantene engstelige for å gå av og på båndet. Økes hastigheten utover 0,65 m/s vil trafikken stoppe opp foran båndet, det danner seg køer



og kapasiteten nedsettes. Dette gjelder for bånd som er lagt i stigning. For horisontalt-løpende bånd, og bånd som er lagt i svak helning ( $< 10^{\circ}$ ) kan hastigheten settes til 0,75 m/s uten at kapasiteten reduseres.

Med tanke på de fysisk handicappede har man på enkelte steder lagt trapper med liten hastighet (0,25 m/s). Dette er blitt gjort bl.a. i Hamburg. Erfaringene har vist at disse trappene sjelden eller aldri er blitt brukt, og de er etterhvert blitt lagt om til normal hastighet.

Både rulletrapper og rullende bånd kan legges uten overbygging. På steder hvor kulde kan oppstå legges det inn varmetråder i trappene og båndene. Imidlertid er det sand og salter som følger med trafikantene som utsetter båndene for den største slitasje. Bånd og trapper som legges ute får derfor en annen behandling enn de som legges inne, bl.a. ved at det brukes mer rustfrie enheter i sammenføyninger og forbindelser.

#### Bruksområde for rulletrapper og rullende bånd

Har man et begrenset område hvor man skal ha gjennom en trafikkmengde, og hvor man ikke har kryssende trafikk, vil det være hensiktsmessig å benytte rullende bånd og trapper ved avstander ned til 10-15 m. For eksempel ved fotgjengeroverganger og fotgjengertunneler, hvor et relativt stort antall mennesker skal passere et gitt punkt, vil man ved bruk av rullende bånd og trapper få god styring på trafikken. På steder hvor trafikantene kan bevege seg over større områder bør båndene ikke være under 50-60 m dersom disse skal bety noen vesentlig forbedring av kommunikasjonssystemet. Båndene bør imidlertid ikke være så lange at de betyr en ulempe for kryssende trafikk, disse bør ikke i vesentlig grad få sin veg forlenget. Avstanden mellom to på hverandre følgende bånd bør være ca. 10 m., der hvor trafikk skal krysse. (Fig. 1)

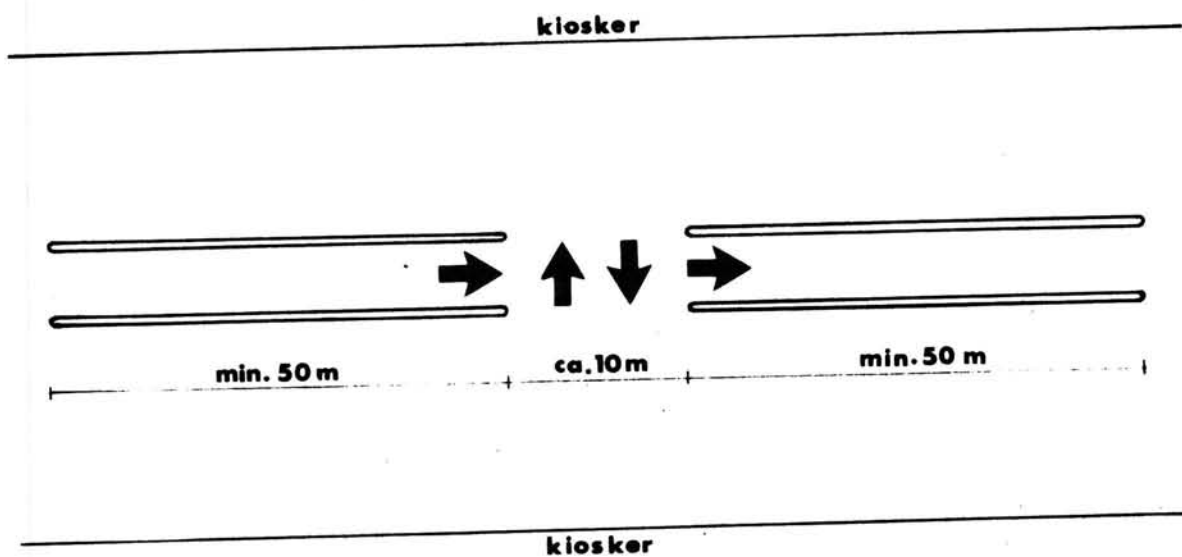


Fig. 1

Ved bruk av rullende trapper og bånd vil man få god styring på trafikken i begge retninger, og man unngår kollisjonskurs. Videre kan man unngå at fotgjengerpassasjer blir oppholdssted for uønsket klientell. Det at båndene er i stadig bevegelse umuliggjør at f.eks. ungdom kan bruke området som oppholdssted men begrenser området til en trafikkåre i hver retning.

## 2.0 ULIKE TYPER RETTLINJETE BÅND

I dag foreligger det to typer bånd:

1. Gummibånd
2. Palettband

Begge båndene leveres i tre standardbredder. Kapasiteten er den samme for begge båndtyper ved samme hastighet.

### 2.1 Gummibånd

Dette består av en gummitekstil som er avstivet på tvers av forspente stålstenger. Beltet er understøttet av bæreruller med 100 mm diameter og 150 mm avstand langs kantene. Det gir en maksimal nedbøyning på én cm.

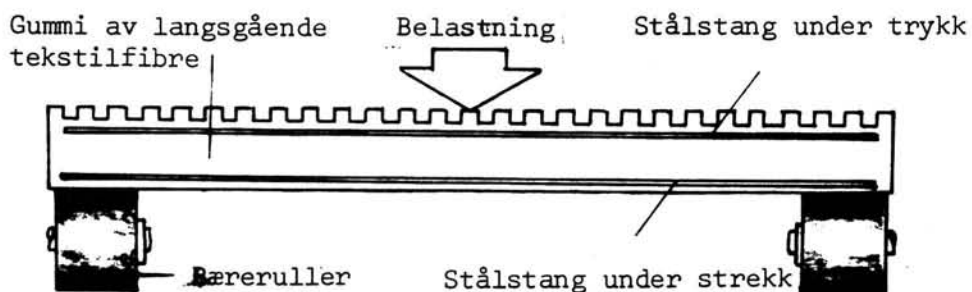


Fig. 2. Tverrsnitt av gummibånd med understøttelse langs kantene

Bærerullene kan også støtte opp under båndets totale bredde.

Er båndet understøttet i sin totale bredde, vil det få en ujevn bevegelse. Denne "humpingen" overføres til passasjerene og gir en ubehagelig og usikker følelse. I første tilfelle, hvor båndet bare er understøttet langs kantene, får man en forholdsvis stor friksjon som må overvinnes. Dette betinger at man i dette tilfellet må ha en betydelig større drivkraft.

Tykkelsen på gummibåndet er ca. 24 mm ved kortere transportlengder og 30 mm ved større lengder.

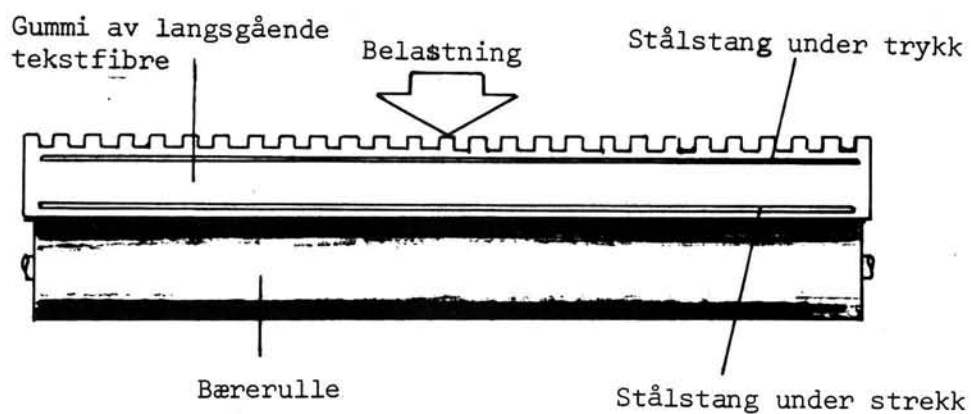


Fig. 3 Tverrsnitt av gummibånd med understøttelse på tvers av båndet

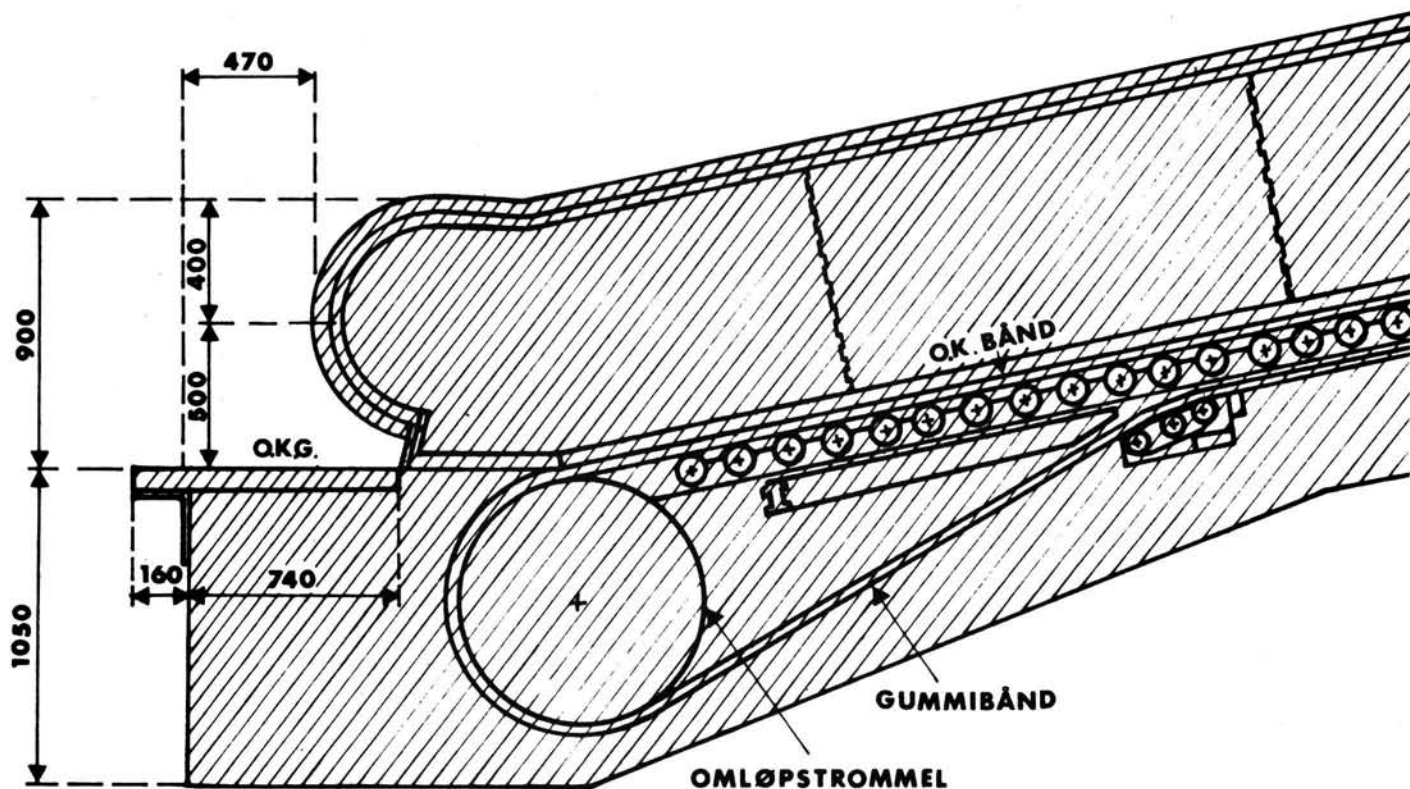


Fig. 4 Lengdesnitt av gummibånd

### Drift

Båndet drives av en trommel som er plassert i enden av båndet. Trommelen er belagt med et gummisjikt som gir god kontakt mellom beltet og drivhjulet.

### 2.2 Palettbånd

Selve mekanikken ved palettbånd er svært enkel. Motoren med direkte tilsluttet snekkedrev er plassert oppe i det øvre omløpsrom direkte under en serviceluke foran trinnbåndet. Motoren driver en kjede, og på denne er de horisontalt løpende palettene festet. Driften av handlistene skjer uten kompliserte driftselementer. Handlistene drives av kjeder over et stort kjedehjul og på denne måte synkront med hovedbåndet.

Hver palett er 60 cm bred. Hvor båndene er lagt med overgangsbue brukes av sikkerhetsgrunner 40 cm brede paletter. Palettbånd kan legges i sløyfer med kurveradius ned til 1 m. Ved toveisbånd plasserer motoren over gulvet mellom frem- og tilbakeføringen av båndet. Dette vil medføre at arealet mellom frem- og tilbakeføringen av båndet går tapt. Imidlertid er dette et problem man i fremtiden sikkert vil kunne løse. Palettbåndene leveres i samme bredde som gummibåndene og med samme kapasitet.

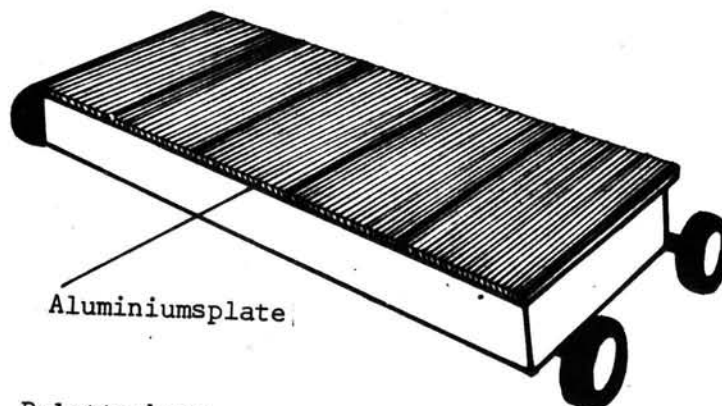


Fig. 5 Palettenhet

### 2.3 Båndbredde, kapasitet

Begge båndtyper leveres i tre standardbredder:

Total bredde	1,57	1,37	1,17
Båndbredde	1,02	0,82	0,62
Kapasitet ved bånd- hastighet 0,5 m/s Personer/time	10.000	8.000	6.000

Ligger båndet i stigning større enn  $10^{\circ}$ , bør hastigheten ikke overstige 0,65 m/s dersom passasjerene skal kunne stige lett av og på. Ved mindre stigninger kan båndhastigheten økes til 0,75 m/s.

### 2.4 Trafikanterers plassbehov

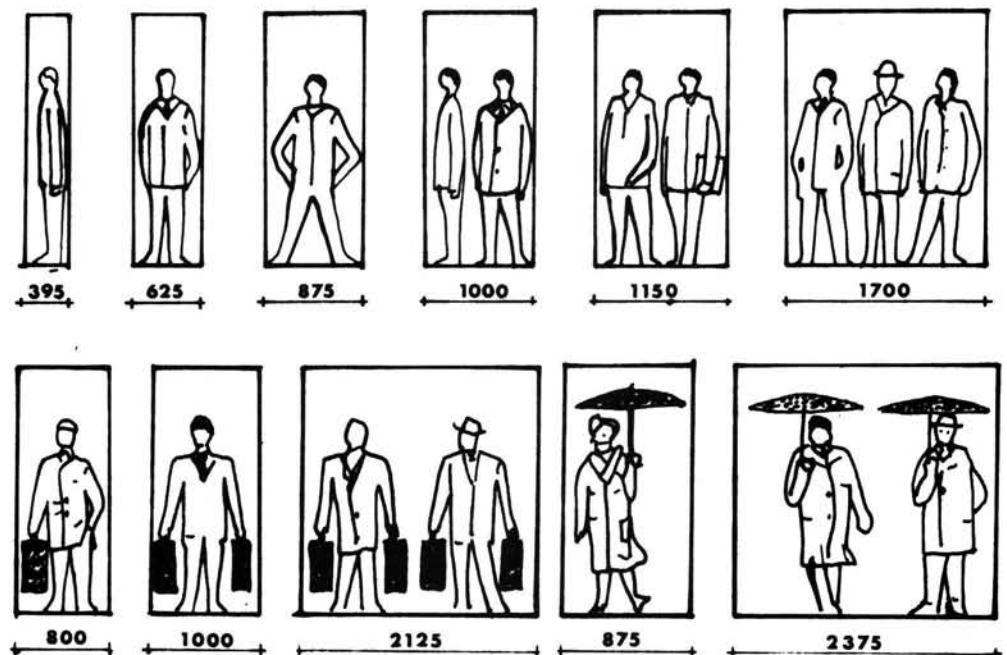


Fig. 6 Plassbehov



Båndbredden 1,02 er tilstrekkelig til at en person med to koffertar kan stå på båndet, men i smaleste laget til at to personer uten bagasje med letthet kan passere hverandre.

Den minste båndbredden, 0,62 m, er tilstrekkelig til at en person uten bagasje kan stå på båndet.

## 2.5 Samlet vurdering av palettbånd - gummibånd

Både palett- og gummibånd kan legges i stigning. Etter de amerikanske sikkerhetsforskriftene tillates bånd lagt med opptil  $15^\circ$  stigning. Men hensyn til sikkerhet og komfort er imidlertid stigninger over  $12^\circ$  ikke å anbefale. Hastigheten 0,75 m/s er, som tidligere nevnt, den maksimale hvis alle passasjerer skal stige lett av og på. Er båndene lagt med stigning over  $10^\circ$  bør hastigheten være 0,5 m/s (event. 0.65 m/s).

Bånd som er lagt i stigning på 4-15° bør legges med overgangsbue oppe. Overgangsbuen oppe gir mer komfort når man forlater båndet i drift oppover, idet båndet blir ført ut av stigningsvinkelen over i horisontal stilling med radius på 20 m.

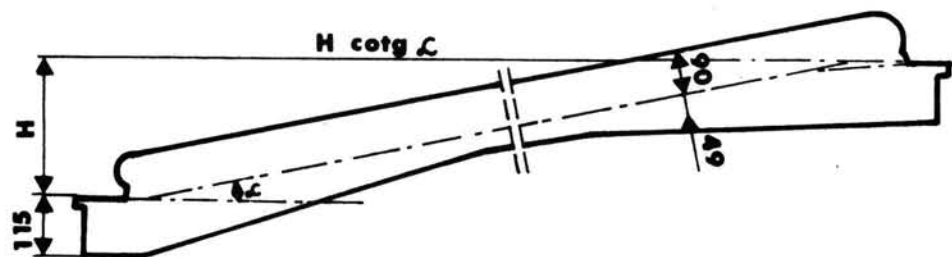


Fig. 7. Overgangsbue oppe

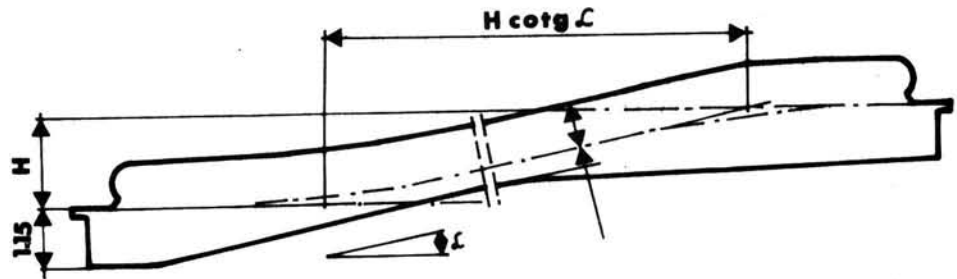


Fig. 8. Overgangsbuer oppe og nede

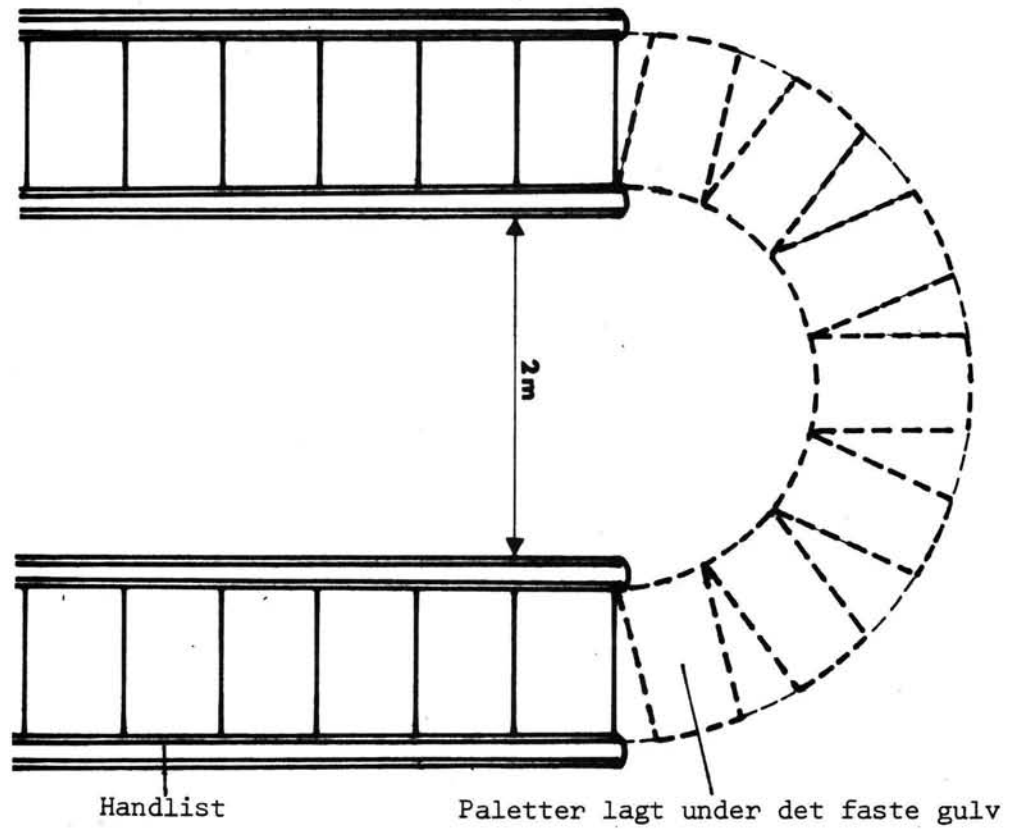


Fig. 9. Palettband lagt i sløyfe



I motsetning til gummibåndene kan palettbåndene legges i sløyfer dersom båndene løper horisontalt. Dermed kan båndets totale lengde utnyttes.

I kurvene vil man få åpne rom mellom palettene. I selve kurvene må derfor palettbåndene legges under det faste gulvet, da det her ikke kan brukes til å transportere passasjerer.

Selve mekanikken ved rullende bånd er svært enkel og faren for brudd liten. Sammenliknet med palettbånd har gummibånd en kortere levetid. Oppstår feil på gummibånd, må hele båndet skiftes ut eller tas ut for å kunne repareres. I et palettbånd kan hver enkelt palett skiftes ut, dermed blir vedlikeholdsarbeidet langt enklere og rimeligere.

### 3.0 RULLENDE BÅND I KURVER

Man har i lengre tid forsøkt å finne frem til palett-typer som kan bevege seg gjennom kurver uten at det oppstår rom mellom palettene.

#### 3.1 Transi Tread - transportbånd

Transi Tread er utviklet spesielt for pakke- og stykkgodstransport. Konstruksjonen gjør det mulig å legge båndet i sløyfer med kurveradius ned til 1.000 mm. Båndet består av halvmåneformede paletter som er festet til hverandre. Palettene kan dermed gjennomløpe kurver uten at det oppstår tomrom mellom disse.

Palettene er laget av stål og overflaten vanligvis trukket med kunst-stoff. Dette gir båndet en attraktiv finish, og beskytter godset som transporteres.

Båndet er understøttet av ruller. Disse rullene er trukket med kunst-stoff for at båndet skal få mest mulig støyfri gang.

## Båndbredde:

Total bredde	892 mm
Netto transportbredde	732 mm

Båndhastighet 0,4 m/s (1,5 km/t)

Tillatt belastning 100 kg/palett

Bånd opptil 50 m total lengde kan drives av en enkelt motor.

Ved større båndlengder må flere motorer kobles inn.

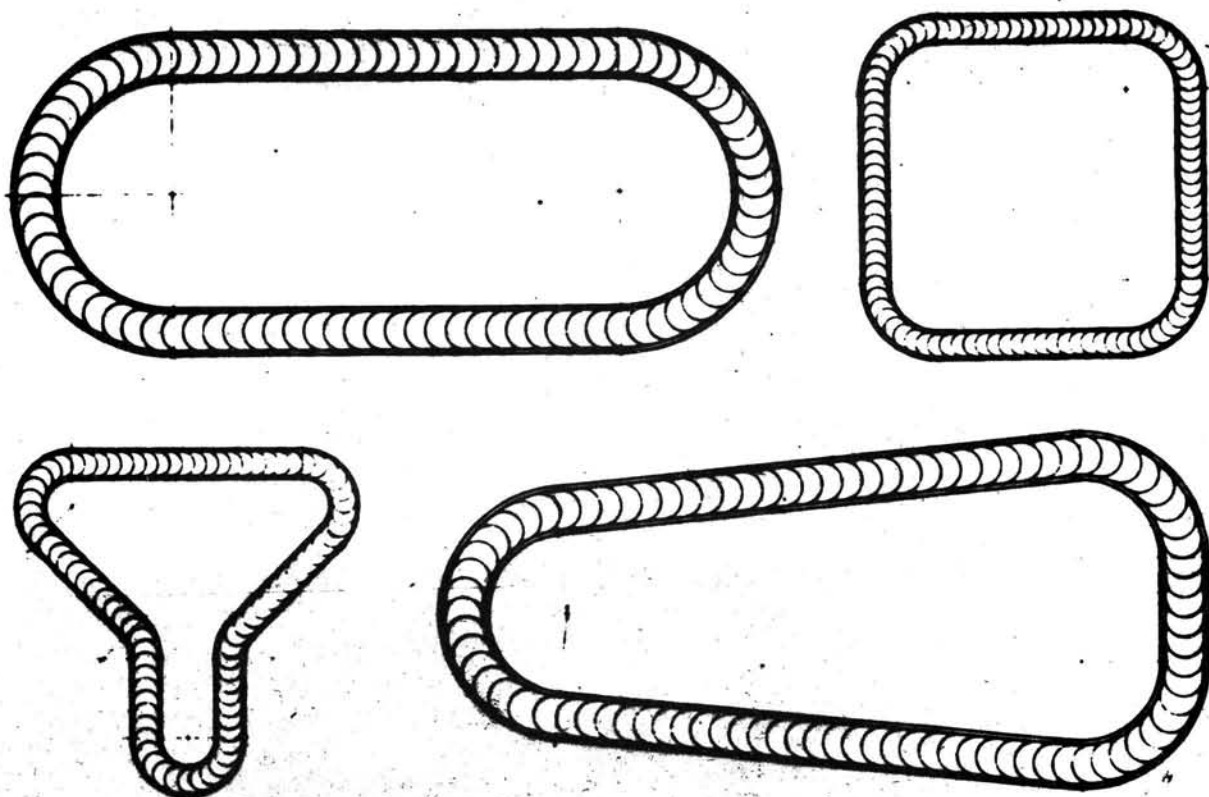


Fig. 10 Transi Tread bånd

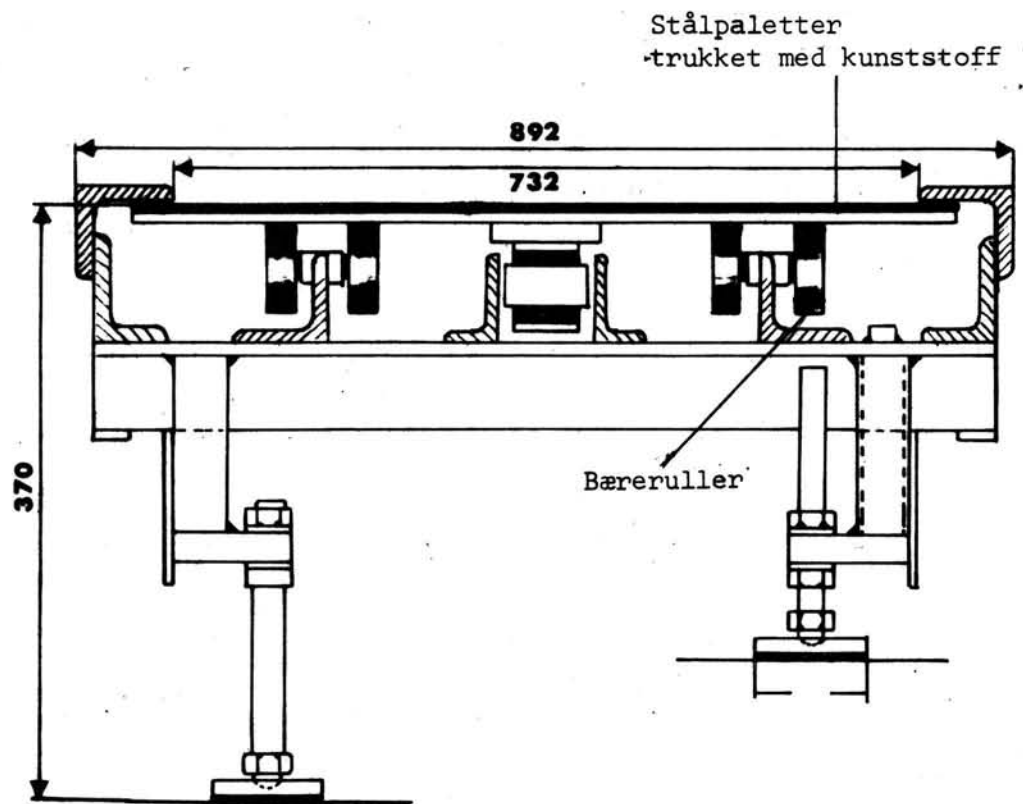


Fig. 11. Tverrsnitt av Transi Tread bånd

### 3.2 Transi Walk - transportbånd

Transi Walk betegner den samme type bånd som skal brukes til persontransport. Ved Transi Walk-systemet kan en utnytte beltet 100 prosent, da frem- og tilbakeføringen av båndet foregår i samme plan. Dette er imidlertid et system som i dag ikke kan sies å være godt nok utviklet.

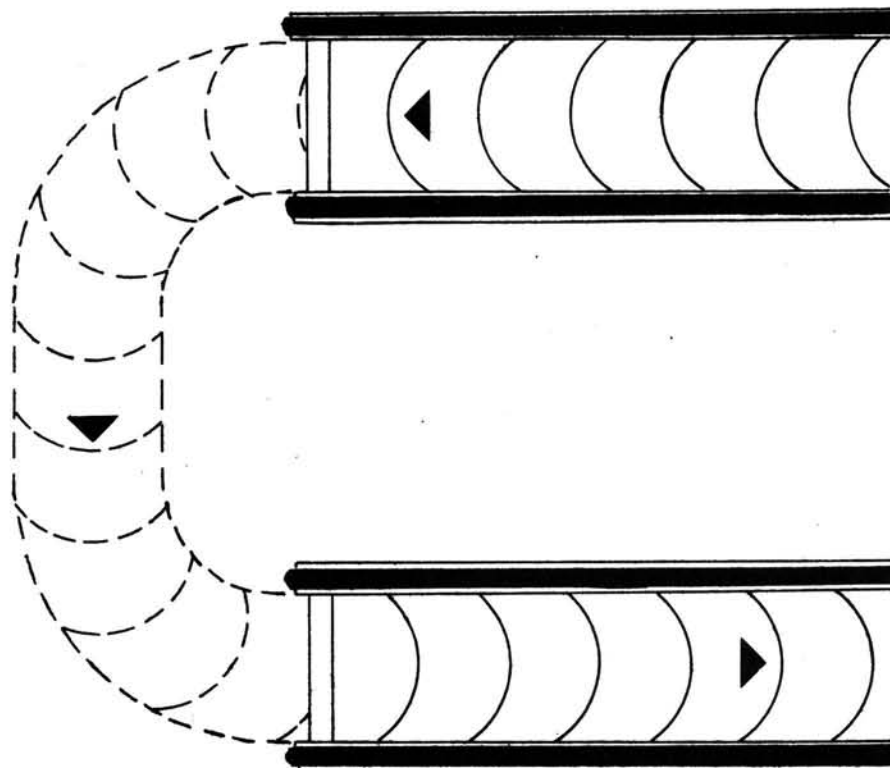


Fig. 12. Transi Walk bånd

### 4.0 Hurtiggående bånd

For større avstander vil det være ønskelig med større hastigheter, opp til 10 km/t eller mer. Et slikt system vil øke fotgjengernes aksjonsradius vesentlig, og er velegnet som supplement til tunnelbaner og busser. I sentrum kan antall tunnelbanestasjoner reduseres, og videre vil man redusere behovet for å trekke bussrutene helt inn i sentrum. Problemet ved å utvikle belter for større hastigheter består i å finne en enkel og sikker metode for akselerasjon og retardasjon ved stasjonene.

### Parallelele bånd

Parallelele bånd med ulike hastigheter er en måte å løse dette problemet på. Metoden er svært arealkrevende da det betinger to belter i hver retning. Håndlistene mellom de to båndene må brytes der hvor man skal passere fra det ene til det andre bånd. Her får man lett et konfliktpunkt idet svaksynte og fysisk handicappede personer ikke klarer å komme seg over på det andre båndet. Det at håndlister plutselig brytes skaper også usikkerhetsfølelser hos enkelte mennesker.

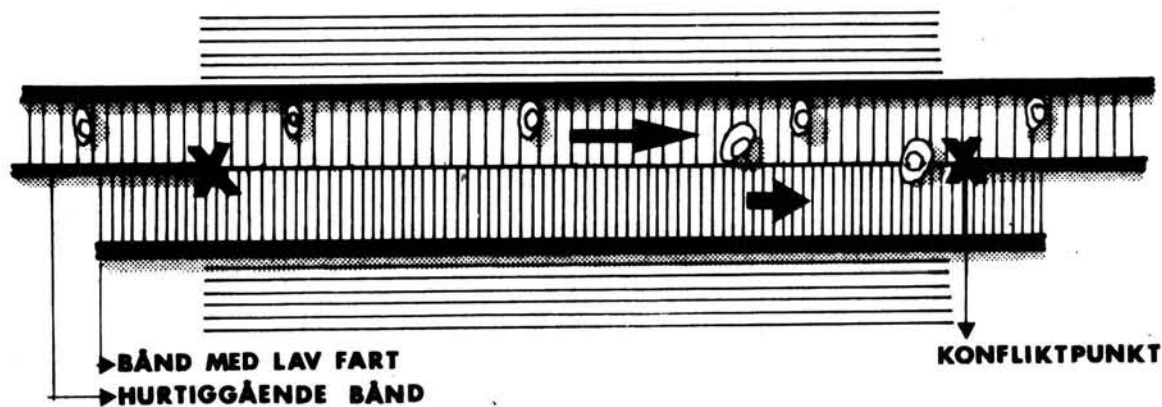


Fig. 13 Paralelle bånd

### Roterende skiver

En annen metode er å benytte roterende skiver, men denne metode er også meget arealkrevende og kan by på sikkerhetsproblemer for fysisk handicappede og eldre.

### Integrator

Etter oppdrag fra Dunlop har Batelle Institute i Geneve utviklet den såkalte integrator. En integrator kan være både ende- og mellomstasjon. Passasjerene stiger på en plattform som beveger seg både fremover og til siden. Plattformen bringer passasjerene parallelt til hovedbeltet. Plattformen akselererer og ankommer til hovedbeltet med nøyaktig samme hastighet som dette, slik at det er enkelt å ta et skritt over fra plattformen til hovedbeltet.

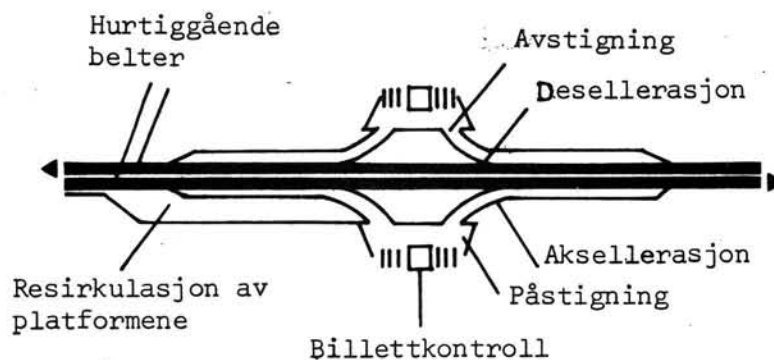


Fig. 14 Stasjon med integrator

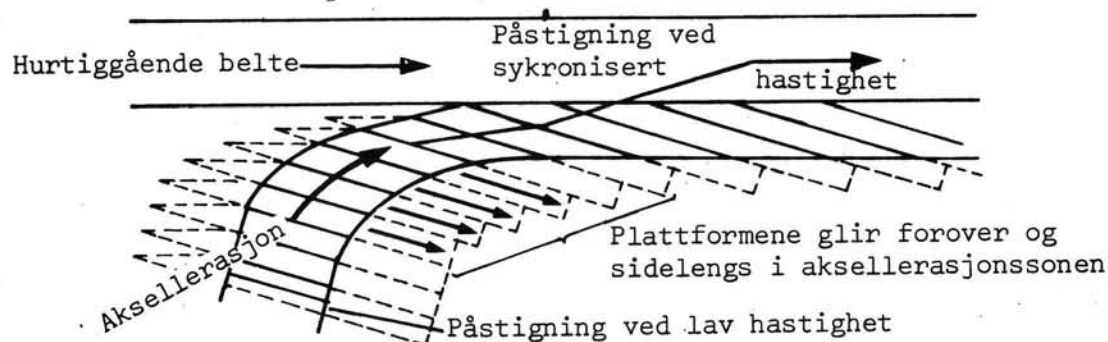


Fig. 15 Integrator - plattformens bevegelse ved påstigning

#### Elastiske belter

Problemene ligger i å utvikle elastiske belter. Der hvor båndhastigheten avtar (retardasjonsområde) trekkes båndet sammen, og strekkes ut igjen etterhvert som hastigheten tiltar. Et slikt bånd kan bestå av plater som er bundet sammen av et fleksibelt materiale. Avstanden mellom platene er lineær funksjon av hastigheten. Er avstanden 1 fot ved 1,5 mph, vil den øke til 10 fot ved hastigheten 15 mph. Båndet som knytter platene sammen rulles ut og inn, som en rullegardin, etterhvert som hastigheten forandrer seg.

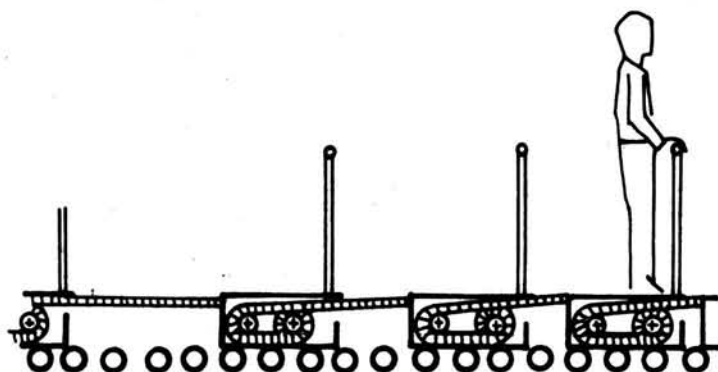


Fig. 16 Elastisk belte etter "rullegardin prinsipp"

#### 5.0 RULLETRAPPER

Disse kan legges med  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  eller  $35^\circ$  stigning, avhengig av høydeforskjellen mellom de to plan trappen skal betjene, sikkerhet og komfort. Ved bruk i jernbanestasjoner og fotgjengeroverganger hvor man har forholdsvis store høydeforskjeller, legges trapper vanligvis med  $30^\circ$  stigning.

Trappene leveres i tre bredder.

Total bredde	Bredde på trinnene	Kapasitet passasjerer/ time ved $v=0.5$ m/s
1.57	1.02	10.000
1.37	0.82	8.000
1.17	0.62	6.000

Trappenes hastighet er vanligvis  $0.5$  m/s ( $1.8$  km/t), høyde på trinnene  $0.40$  cm.

Rulletrapper kan legges så vel ute i vær og vind som inne i bygninger. Når trappen ikke bygges inn, legges det varmetråder i hele trappens lengde for å holde den fri for is og snø. Regn og smeltevann "dreneres" bort fra trappen. Alle elektriske og mekaniske utrust-

ninger er beskyttet. I Berlin og Hamburg finnes flere eksempler på rulletrapper som er lagt ute i forbindelse med fotgjengeroverganger.



Fotgjengerovergang, Budapester strasse, Berlin

Mekanikken er den samme som i rullende bånd. Motoren med direkte tilsluttet snekkedrev er plassert i det øvre omløpsrom direkte under en serviceluke foran trinnbåndet. Et kjedehjul driver trinnbåndet. Driften av håndlistene skjer uten kompliserte driftselementer. Båndene får kraften fra trinnbåndet over et stort kjedehjul og på denne måte synkront med trinnbåndet.

#### 5.1 Rulletrapper kontra rullende bånd

Sammenlignet med rulletrapper har båndene den fordel at passasjerene kan ta med traller og barnevogner. Ligger trappen i stigning over  $12^\circ$  blir dette imidlertid vanskeligere. I nye store supermarkeder benyttes som regel rullende bånd fremfor rulletrapper fordi man da kan supplere reolene oppover i etasjene via paller som løper på båndene.





Følgene av et fall i en rulletrapp kan bli langt større enn ved fall på et bånd, fordi man i en trapp har større høydeforskjeller.

Rulletrapper kan legges med opptil  $35^\circ$  stigning, bånd med maksimalt  $15^\circ$  stigning. Ved stigninger over  $15^\circ$  kan altså bånd ikke benyttes.

#### 6.0 EKSEMPLER PÅ EKSISTERENDE ANLEGG

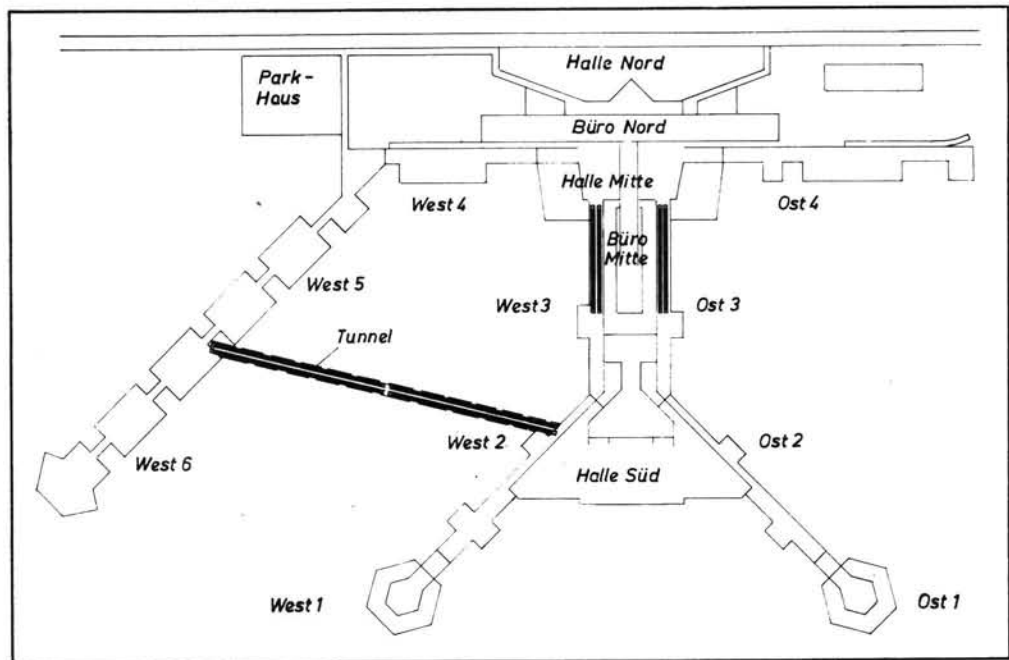
I Sverige er rullende bånd brukt i en rekke større forretninger til å transportere mennesker. I Domus-forretningen i Gøteborg er det montert fire bånd, hvert av disse er 22 m langt og 120 cm bredt og har en kapasitet på 10.000 personer/time og bånd. Båndhastighet 0,6 m/s (2,2 km/t).

I 1968 var det seks supermarkeder i Sverige som hadde utrustet seg med slike bånd.

Paris hadde i 1968 verdens lengste rullende bånd. Dette var 182 m langt, hastighet 3 km/t eller 0,83 m/s. Kapasiteten her var 12.000 personer pr. time og kostnadene ca. 8 mill. n.kr. Drivkraften var en motor på 55 hp.



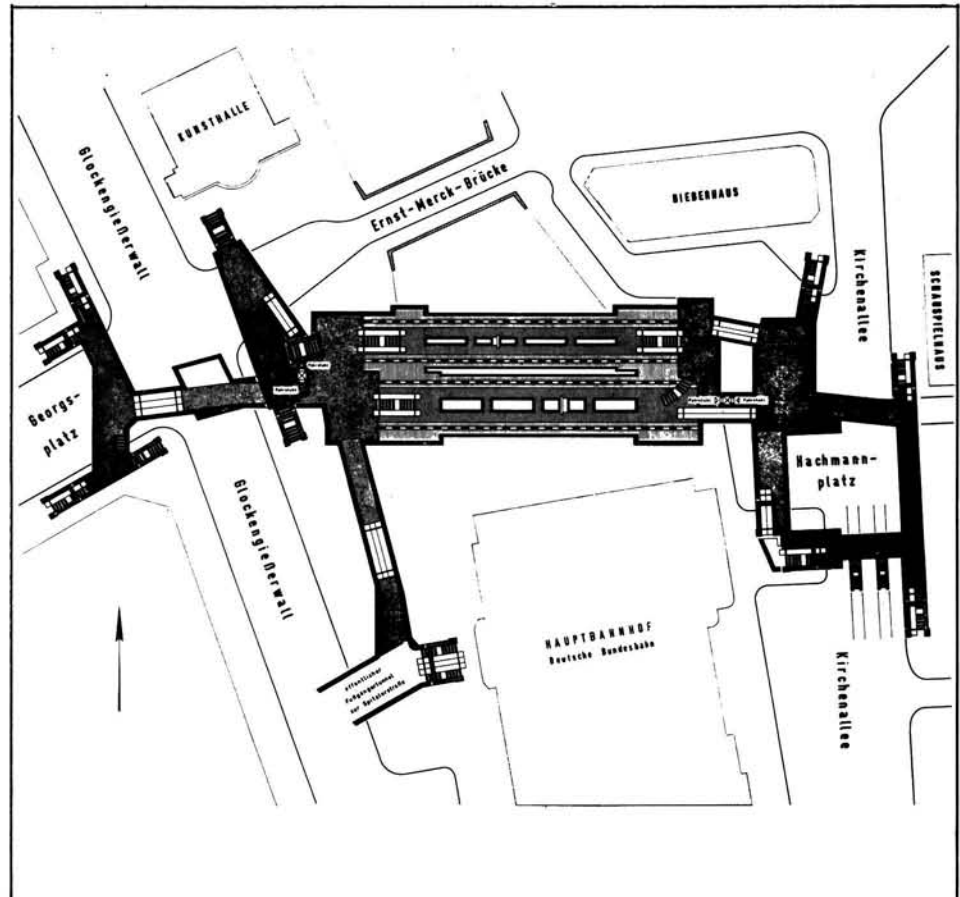
Ikke overbygget bånd i Hannover. Anlegget består av to horisontaltløpende bånd etter hverandre. Båndbredde 1.02 m, båndlengde 88 m og 53 m. Kapasiteten er 8.000 personer/time.



Skissen viser utsnitt av flyhavnen i Frankfurt am Main. Til sammen er 8 rullende bånd her tatt i bruk for å korte ned gangavstandene.

Fra Halle MiHe til Flygsteig Ost 3 og West 3, fører 4 bånd, hvert ca. 7 m langt.

Fire bånd, hvert 139 m langt, føres i tunnel fra West 2 til West 5 (6).

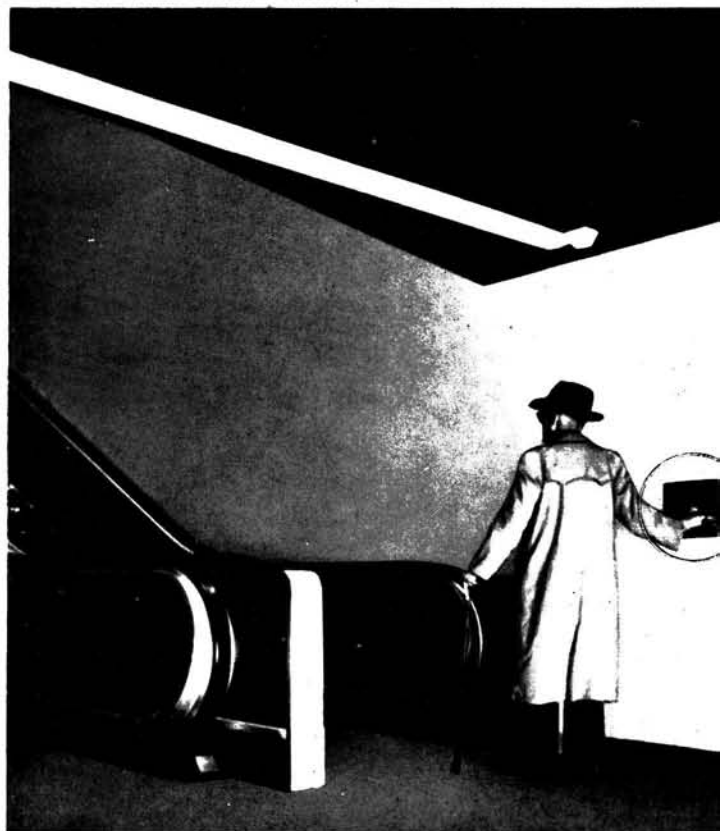


U - Bahn - Haltstelle "Hauptbahnhof Nord" i Hamburg, oversiktsplan.  
 Stasjonene inneholder til sammen 27 rulletrapper. Trappene er lagt med  $30^\circ$  stigning. Trinnhastighet 0,65 m/s.



Hamburg - U-Bahnhof Stein-  
strasse.

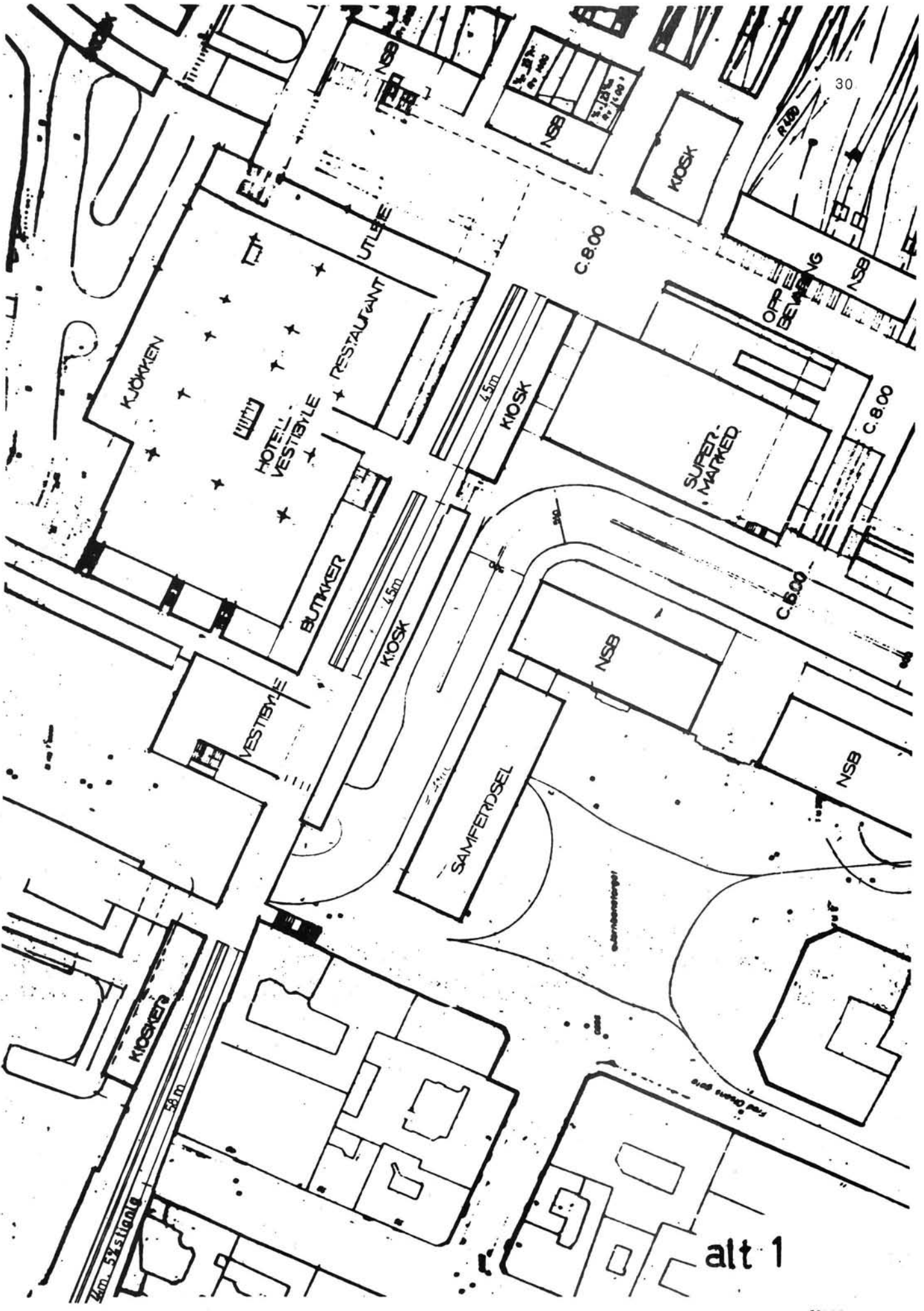
T.h. Denne rulletrappen kan  
kjøres med to hastigheter  
Hastigheten innstilles ved  
hjelp av en bryter.



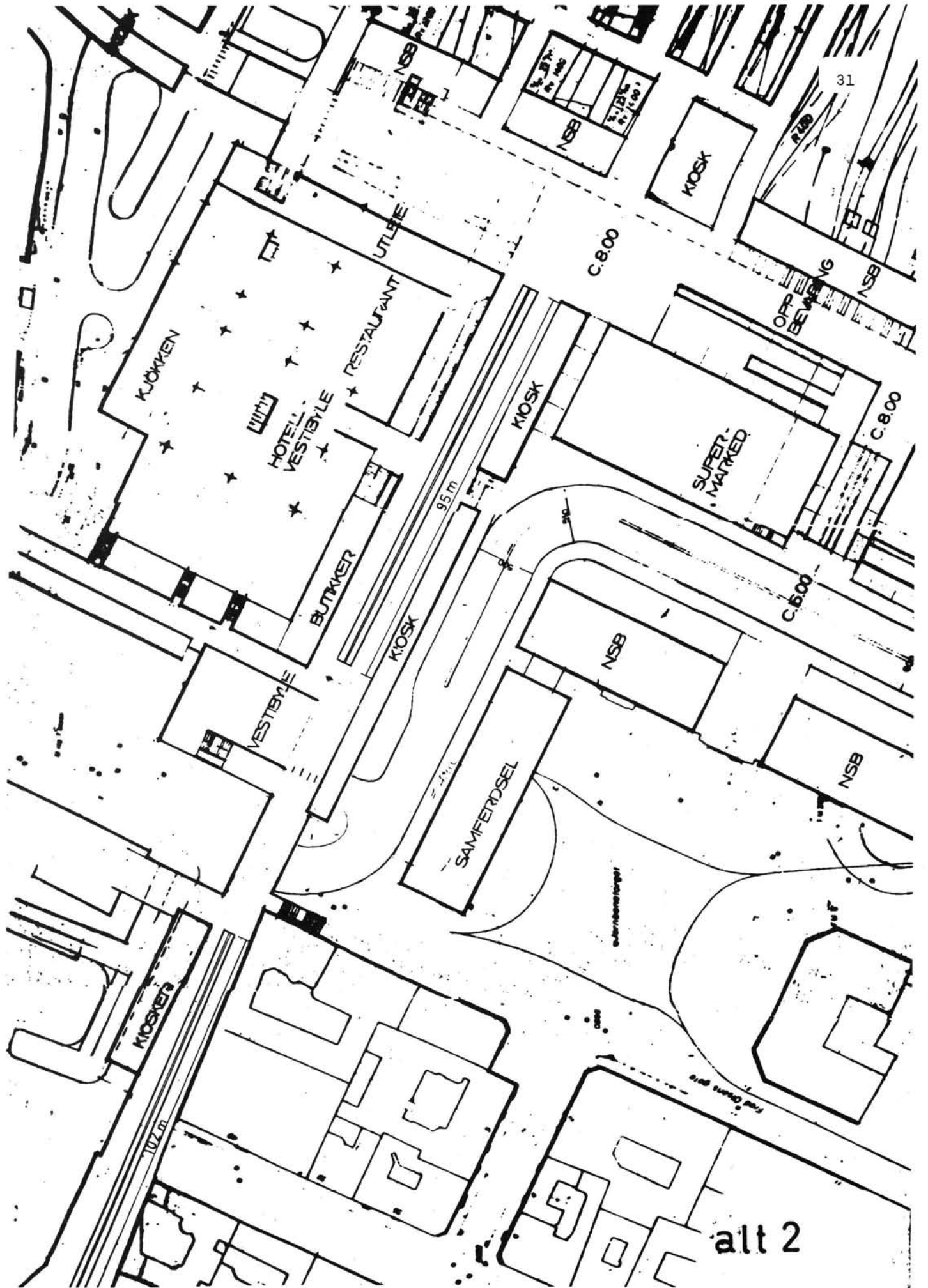
## 7.0 PRISEKSEMPLENER PÅ PALETTBÅND

På de følgende skisser er vist hvordan rullende bånd kan tenkes tatt i bruk for å forbedre den interne personbefordring ved Oslo sentralbanestasjon.

De oppgitte prisene er inklusive frakt, toll og montasje eksklusive merverdiavgift. Prisene er gitt pr. 1.7.1971 av Rheinstahl Eggers-Kehrhahn i Hamburg.

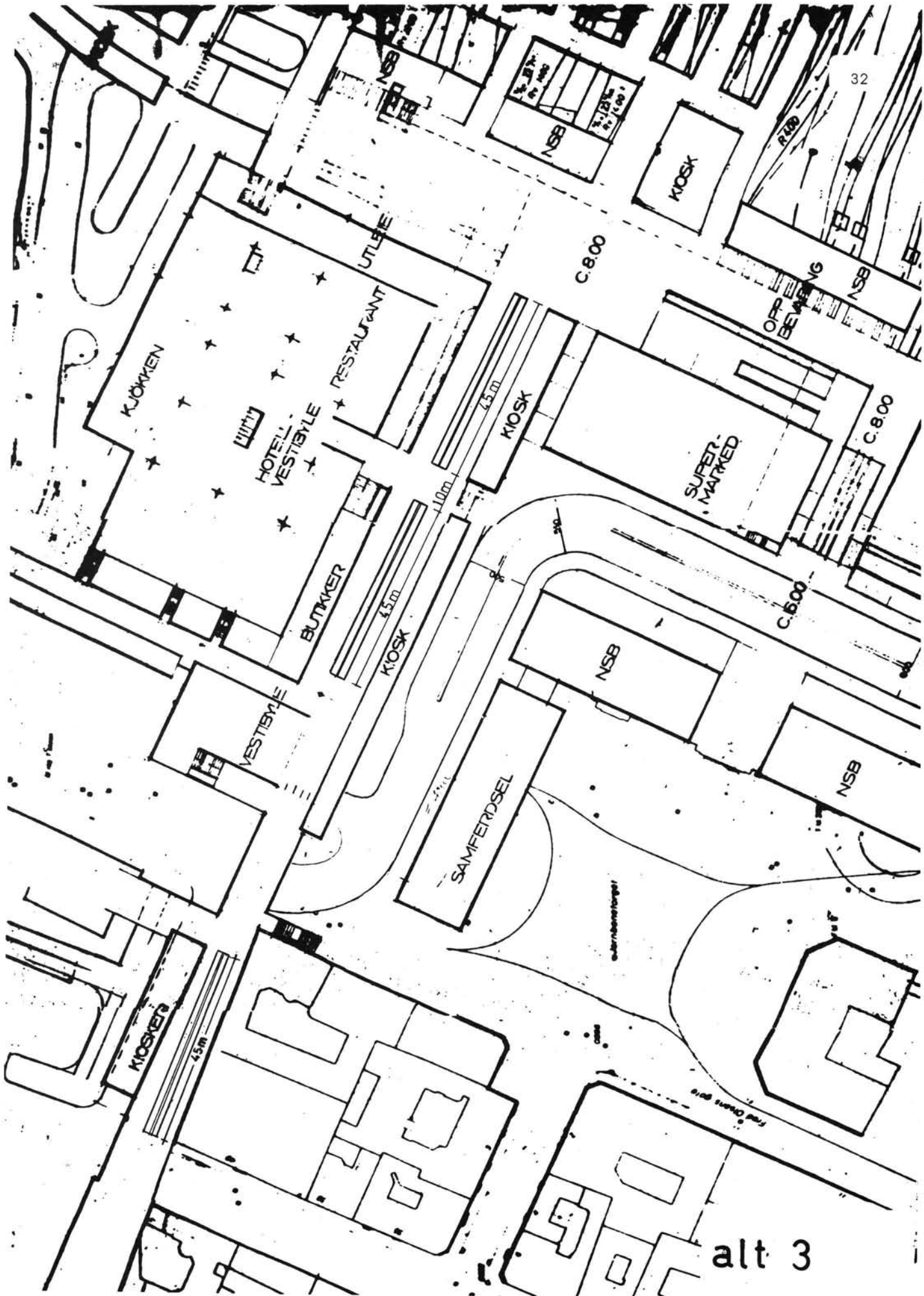


alt 1

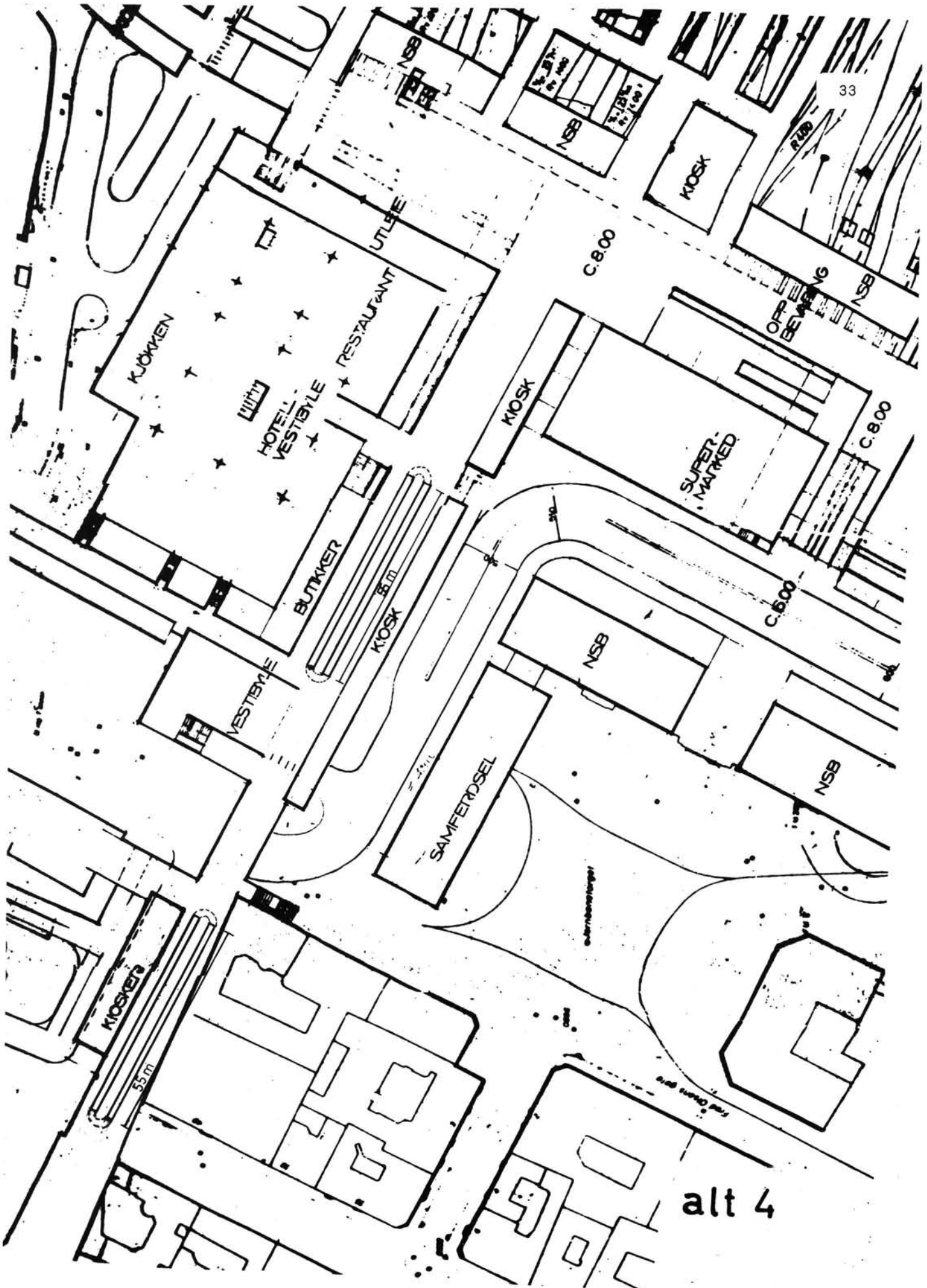


alt 2





alt 3



alt 4

## Alt. 1

2 kombinerte palettbånd - totallengde pr.  
bånd = 102 m, derav 58 m i horisontalt løp  
og 44 m i stigning ca  $5^{\circ}$  (eller løftehøyde  
5 m)

Hastighet = 0.75 m/s (pris pr. bånd ca.  
1.086.000 kr.)

ca. 2.172.000 kr.

4 palettbånd - horisontalt løp

Lengde pr. bånd = 45 m, hastighet 0.75  
m/s (pris pr. bånd ca. 422.000 kr.)

ca. 1.688.000 kr.

---

 ca. 3.860.000 kr.

## Alt. 2

2 kombinerte palettbånd - totallengde pr.  
bånd = 102 m, derav 58 m i horisontalt løp  
og 44 m i stigning ca.  $5^{\circ}$  (eller løftehøyde  
5 m)

ca. 2.172.000 kr.

2 palettbånd - horisontalt løp

Lengde pr. bånd = 95 m, hastighet 0.75  
m/s (pris pr. bånd 892.000 kr.)

ca. 1.784.000 kr.

---

 ca. 3.956.000 kr.

## Alt. 3

6 palettbånd - horisontalt løp

Lengde pr. bånd 45 m, hastighet =  
0.75 m/s

ca. 2.532.000 kr.

## Alt. 4

2 stk. toveis palettbånd (motor i  
midten) = horisontalt løp

Lengde pr. retning 55 m

ca. 1.844.000 kr.

Alt. 5

2 palettbånd - lengde pr. bånd =  
240 m, løftehøyde 5 m (pris pr. bånd  
2.050.000 kr.)

ca. 4.100.000 kr.

Pris pr. lm (utnyttbart bånd)

Alt. 1	10.030 kr.
Alt. 2	10.040 kr.
Alt. 3	9.360 kr.
Alt. 4	8.540 kr.
Alt. 5	8.370 kr.

Jernbanelibet  
Biblioteket

JBV



09TU00514

200000029586