

Civilingeniør VIBE GALLØE

TRANSPORTBÅND

I REDAKTION VED STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

Bibliotekseksemplar
Statens byggeforskningsinstitut

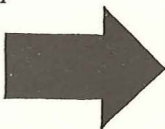
I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1957

INDHOLD

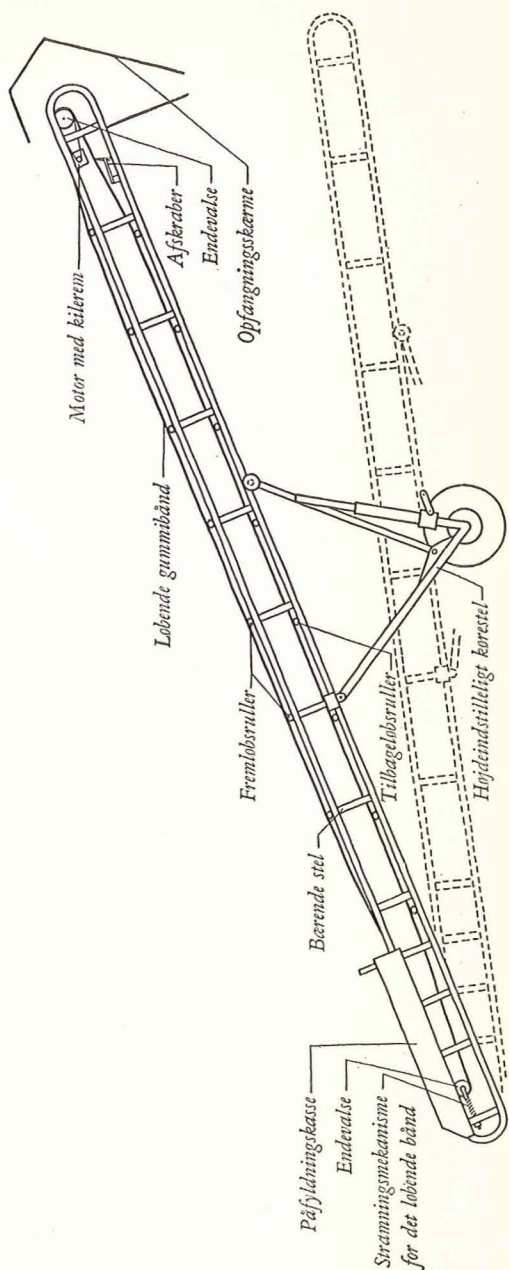
	side
Transportbånd til betontransport	2
Transporthældning	5
Transportbåndkæder	6
Andre båndtyper	8
Håndskraberanlæg	
Motorer	9
Økonomi, eksempel	10
Billedside	11
som viser:	
1. <i>Transportbånd anvendt til betontransport fra terræn til 1' etage ved udstøbning af overbeton til hulstensdæk.</i>	
2. <i>Håndskraberanlæg og transportbånd benyttet til transport af grus fra banevogn til lastbil.</i>	
3. <i>Flytning af transportbånd ved hjælp af mobilkran.</i>	
4. <i>Transportbåndkæde fra terræn til udstøbningsstedet på etagen.</i>	
5. <i>Automatblander og transportbånd, to stykker materiel der begge arbejder kontinuert.</i>	
6. <i>Transportbåndkæde ved større betonstation.</i>	
7. <i>Transportbånd som vist side 8. Anvendes her til transport af store sække.</i>	
8. <i>Stabling af trælast med transportbånd.</i>	

Tegninger: Agnete Blach, SB.

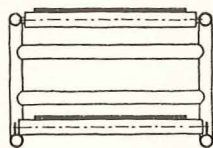
*Principskitse af transportbånd
— se bagsiden af klappen*



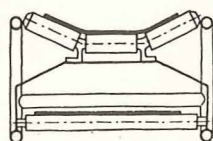
Transportbånd



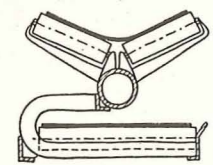
Gitterdragerstel af rør med V-stillede fremløbsruller og trugformet bånd til transport af jord og beton.



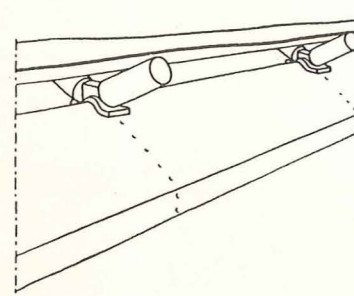
Lige frem- og tilbageløbsruller til stykgodstransport.



Kombineret rørgitter- og pladedragerstel med tredelte fremløbsruller, hvilket giver særlig god understøtning for et trugformet bånd.



Etrørsstel.



Pladedragerstel med fremløbsruller, hvis hældning kan reguleres. Pladen beskytter det tilbageløbende bånd mod nedfaldende sten fra det fremløbende.

Transportbånd

De fra fabriksindustrien gammelkendte båndtransportører anvendes i dag også på byggeriets arbejdspladser — tillempt byggeriets særlige krav. Byggepladsens transportører, der også går under betegnelsen transportbånd, er let flyttelige enheder af 5—20 m længde med egen drivkraft i form af påmonterede benzin, diesel- eller elmotorer.

Indenfor de to hovedtyper — transportbånd til transport af jord og beton, og bånd til transport af stykgods — findes et stort antal forskellige fabrikater på markedet med varierende data og tekniske finesser. Sammenfattende kan man sige, at transportbåndet består af *et stel*, som bærer *to endevalser* og *et antal ruller* (fremløbsruller er normalt V-stillede til betontransport og lige til stykgodstransport, tilbageløbsrullerne som regel lige), hvorpå selve båndet løber, en *motor*, som trækker på den ene endevalse og derved driver båndet frem, og en *strammingsmekanisme*, der muliggør en forskydning af een af endevalserne, hvorved båndet strammes eller løsnes. Endvidere forefindes i almindelighed en *påfyldningskasse*, der samler de tilførte materialer i en stribe midt på båndet, *opfangningskærme* for materialer, der falder af ved enden af båndet, samt *afskraber* til rensning af båndet. Selve det løbende bånd er som oftest af gummi med lærredindlæg. Den samlede konstruktion understøttes af bukke eller er monteret på specielle *understel* sædvanligvis på hjul og forsynet med *højdeindstillingsmekanisme*.

Illustrationerne viser eksempler på forskellige stelkonstruktioner. Stellene kan i større eller mindre grad skilles ad og tillade indsættelse af forlængerstykker. Dette gælder dog ikke det nederst viste pladedragerstel, som kun bruges til relativt korte bånd. På denne type kan iøvrigt de V-stillede ruller løsnes og drejes ned, så båndet bliver fladt.

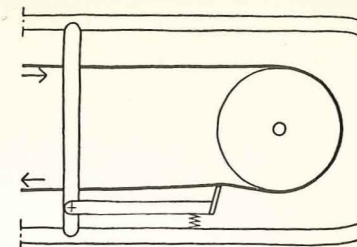
... til betontransport

Konstruktionsdetaljernes udformning må naturligvis rette sig efter de materialer, som skal transporteres. Ved betontransport — som er det område i dansk byggeri, hvor båndene hidtil har været mest anvendt, og som derfor i det følgende vil blive fyldigst behandlet — vil transporten på båndet kunne bevirke, at betonen afblandes, og man må tage forholdsregler herimod.

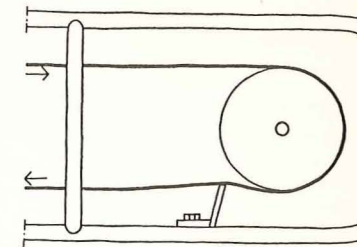
Cementmørtelens bundlag klæber fast til båndet og må skrubes af, når båndet har passeret endevalsen. Bedst virker en skraber af hårdt gummi, monteret således, at den med en fjederanordning trykkes op mod det tilbageløbende bånd. Det gælder om at undgå, at det første lag cementmørtel, der kommer ud på båndet klæber fast, og bliver ved med at løbe med rundt og tilsidst stivner. Skal en sådan skorpe fjernes, river man nemt sår i båndets overflade. Enhver arbejdsperiode afsluttes med, at båndet skylles med vandslange.

Der sker en afblanding som følge af rystelser fra motoren. Stene fra betonmassen rystes op til overfladen og ud imod båndets kanter og vil eventuelt hoppe baglæns ned ad båndet, hvis dette står skråt. Til betontransport bør derfor anvendes trugformet bånd. Jo dybere trug, des bedre. Benzinmotorer, der skaber de værste rystelser, bør kun anvendes til vandrette og svagtskrånende bånd. Med elmotorer lader betonen sig transportere væsentligt mere stejlt.

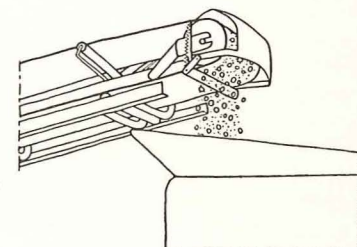
Endelig sker der en afblanding, når betonen passerer endevalsen. Stenene slynges fremefter, medens mørtelen falder mere lige ned. Jo hurtigere båndet løber, desto mere udpræget er denne virkning. Man risikerer f. eks. ved fyldning af en vægform direkte fra båndet, at stenene kommer til at ligge i den ene side af væggen og mørtelen i den anden. En effektiv anordning til modvirkning af afblanding er en skærm med tragt som vist nederst.



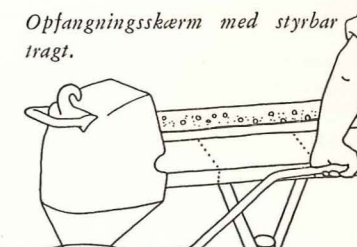
God afskraber. Selv om skraberens slides, vil fjederen stadig trykke den mod båndet.



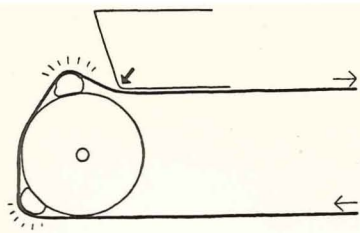
Mindre god afskraber, der mister sin virkekraft efterhånden, som den slides.



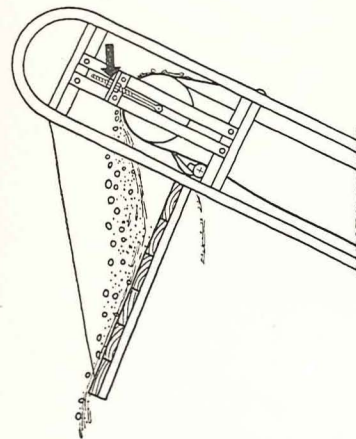
Opfangningskærm og fjederpåvirket afskraber kombineret som løst tilbehør.



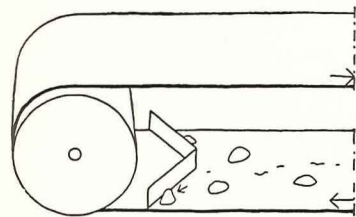
Opfangningskærm med styrbar tragt.



Sten mellem endevalse og bånd trykker hul i båndet og bevirker, at båndet skræller mod tilførselskassens kant.



Slidske under endevalsen opfanger betonen og formindsker derved betonens faldhøjde. Ved pilen ses mekanisme til stramning af båndet.



Plouformet skraber på det tilbage-løbende bånd.

Sten, som falder ud over båndets kanter, kan undertiden ramme stellet sådan, at de bliver kastet ind på det tilbageløbende bånd og ført hen imod endevalsen. Foran denne må derfor sidde en skraber, der fejer stenene af. Hvis en sten kommer mellem endevalsen og båndet, vil den kunne trykke hul i båndet. Undertiden finder man det også formålstjenligt at anbringe en skraber til rensning af selve endevalsen. Visse transportbånd har dog det tilbageløbende bånd skærmet mod de affaldende stn, (se eksempelvis nederste figur på side 2).

På en varm solskinsdag vil båndet have tendens til at forlænges og hænge slapt, således at afskraberens effektivitet forringes, og båndet risikerer at rutsje baglæns, når det belastes. En stramning vil da være påkrævet. På de fleste båndtyper findes en mekanisme, der muliggør flytningen af endevalsen efter hvor stramt båndet skal være.

Tilførslen af beton kan ske fra en betonautomat, hvorved karakteren af en jævnt forløbende proces er gennemført konsekvent i overensstemmelse med transportbåndets natur. En almindelig blandemaskine kan dog også anvendes, kun må i så fald tømningen af blanderen afpasses efter båndets evne til at aftage betonen. Båndets kapacitet er proportional med dets hastighed. Som vejledning kan anføres, at et 30 cm bånd med hastigheden 0,8 m/sek. teoretisk kan transportere indtil 20 m³ i timen, et 40 cm bånd med samme hastighed indtil 30 m³. I praksis nås næppe halvt så meget, og der er vel sjældent heller brug for det. Således forefindes en overskudskapacitet, der netop betinger, at båndet rask kan omsætte portionsvis kommende beton til en glidende strøm.

Transporthældning

Byggeriets Maskinstationer A/S og Statens Byggeforskningsinstitut foretog i 1955 nogle praktiske forsøg for at fastslå, hvor stejlt beton lader sig transportere. Det anvendte transportbånd, eldrevet med hastigheden 1 m/sek., båndbredde 34 cm og trugdybden i båndet 4 cm kunne transportere

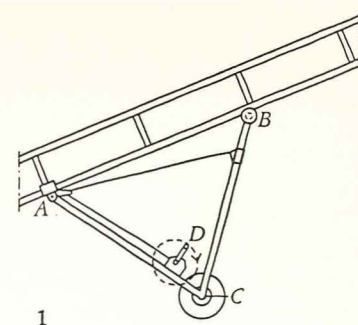
- 1) plastisk ærtestensbeton, sætmål ca. 10 cm, blandingsforhold 1:2:3 efter rumfang – med stejlehed indtil 40°,
- 2) flydende ærtestensbeton, sætmål ca. 20 cm, samme blandingsforhold – med stejlehed indtil 35°,
- 3) plastisk nøddestensbeton, sætmål ca. 10 cm, samme blandingsforhold – med stejlehed indtil 35°,
- 4) flydende nøddestensbeton, sætmål ca. 20 cm, samme blandingsforhold – med stejlehed indtil 30°.

Ved f. eks. et 10 m bånd bliver den lodrette højdeforskel mellem endevalserne

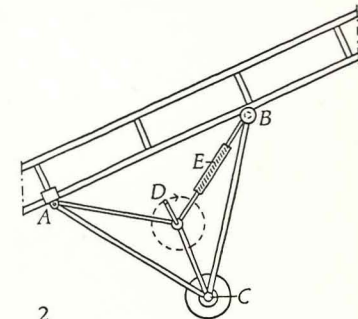
ved 30°	5,00 m
ved 35°	5,74 m
ved 40°	6,43 m.

Ved de fleste båndtyper med fast kørestel kan båndet indstilles til forskellig hældning i forhold til terræn. Dette sker ved at regulere vinklen mellem kørestellets ben (på illustrationerne kaldet AC og CB). Forbindelsesled A er drejeligt, men fastsiddende på stellet, mens leddet ved B på ruller er forskydeligt i båndets længderetning. Vinklen mellem benene reguleres på forskellig vis alt efter fabrikat:

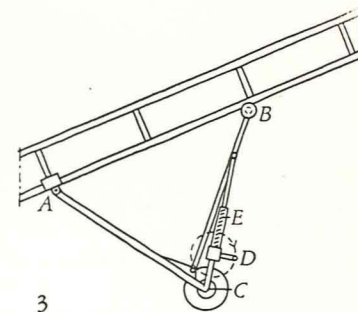
1. Wiretræk, håndsving ved D – eventuelt kan wiretrækket have flere udvekslinger.
2. Spindel (E), der drejes og derved forlænger eller formindsker B's afstand fra A. Ved nogle fabrikater er spindelen erstattet af en hydraulisk anordning.
3. Spindel, der virker direkte på benet BC.
4. Tandstangsindstilling.



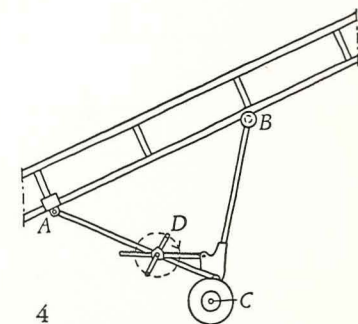
1



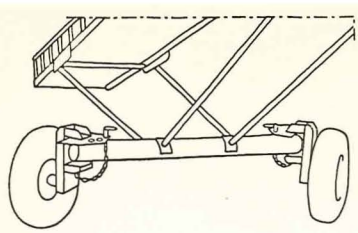
2



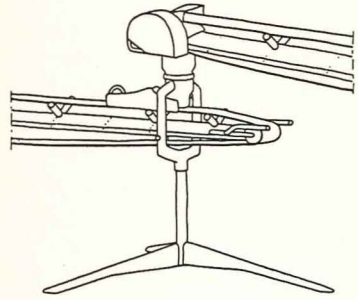
3



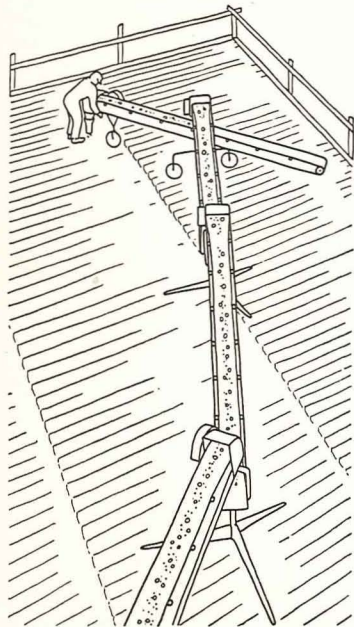
4



Kørestel med svingbare hjul.



Trefodsunderstel fælles for to bånd, begge drejelige om den lodrette akse. Nederst transportbåndkæde ved udstøbning af betonetageadskillelse.



Transportbåndkæder

Transportbånd kan anvendes enkeltvis eller kobles sammen til kæder på specielle understel. Hvert understel vil da bære afkastningsenden af eet bånd og tilførselsenden af det næste bånd på en sådan måde, at betonen fra første bånd altid falder præcist på det næste bånd, uanset at dette drejes eller forskydes i forhold til det første.

Til de første bånd i kæden kan anvendes faste understel, til de to yderste bånd understel med indstillelige hjul, så disse bånd kan forskydes — enten i cirkler eller retliniet.

Ved udstøbning af dæk bliver indbyrdes drejninger af båndene aktuelle, idet ethvert punkt på dækket skal kunne nås med det yderste bånd afkastningsende. Ved at flytte rask på denne kan man straks sprede betonen i et jævnt lag eller i det mindste aflægge den i småbunker, der siden spredes med skovl. Understellenes hjulaksler indstilles til at køre i de kurver ud over dækket, som polygonen tvinger dem til, i almindelighed cirkler. Hvis de enkelte bånd lader sig forskyde i deres egen længderetning på understellene, bliver det muligt at føre hjulene i rette linier på rullebaner.

Naturligvis er det kun de bånd, der befinder sig yderst i kæden, der skal flyttes hyppigt. De inderste flyttes kun med længere mellemrum, når det gælder om at nå et nyt støbeafsnit. I overensstemmelse hermed anvendes gerne faststående trefødder som understøtning af de inderste bånd. Under de led i kæden, hvortil der kræves større bevægelighed, benyttes understel med hjul.

Som tidligere nævnt kan transportbåndene overvinde ret betydelige stigninger. Transportbåndkæder kan derfor også anvendes til betontransport fra blandemaskine på terræn til støbested på etagen. I Tyskland ses etageadskillelser ved lavt byggeri undertiden udstøbt på denne måde.

Opstillingen af en transportbåndkæde må ske med en vis omhu, således at betonen fra det ene bånd virkelig falder midt på det følgende bånd. En skødesløs opstilling kan have til følge, at ikke ubetydelige mængder går tabt, f. eks. hvis den stenfrie cementmørtel, som falder fra afskraberen, rammer udenfor det påfølgende bånd.

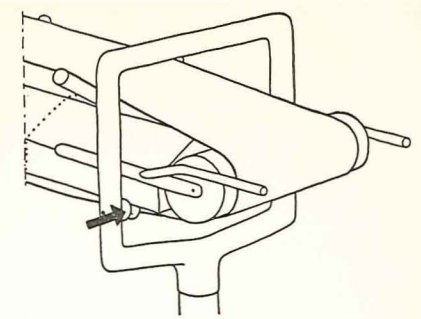
Ved lange transportbåndkæder til betontransport må man være opmærksom på, at betonen i regnvejr udvaskes eller i det mindste kan bibringes et uønsket stort vandindhold.

Transportbåndkæder kan også etableres til jordtransport. For så vidt det første bånd tilførselsende står i selve udgravningen, må der foretages en omhyggelig afskærmning, at ikke jordbunker skal skride ind på båndets tilbageløbende part og føres med ned i klemme ved endevalsen. Ved jordtransport anbringes ofte en kasse omkring båndets nederste ende. Kassen samler den påfyldte jord og forhindrer grus i at trænge ind mellem bånd og valser eller i motoren.

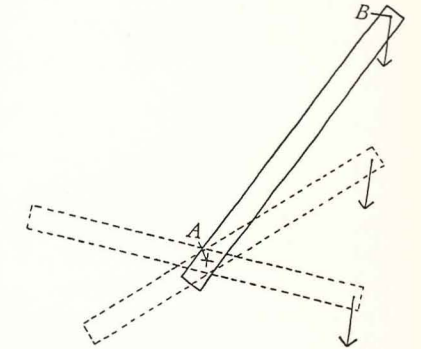
For transportbånd, der benyttes til jordtransport, gælder ikke så strenge krav med hensyn til omhyggelig afskrabning af båndet og spuling efter brugen som ved betontransport.

Rationel anvendelse af transportbåndkæder kan give store lettelser i arbejdet. Som eksempel vises en skematisk tegning af arbejdsgangen ved udførelse af støbearbejdet ved et 10-etagers byggeri*) Tilslagsmaterialerne aflæsses i en nedgravet silo, gennem hvis bund de falder på et transportbånd, som styres fra 3 ved blandemaskinen. Ved skiftevis at køre og standse båndene hentes materialerne portionsvis til blanderen. Cement afmåles (2) ved cementsiloen, og den færdige beton afgives i hejse-spanden. Ved toppen af hejset hældes betonen ud på en transportbåndkæde.

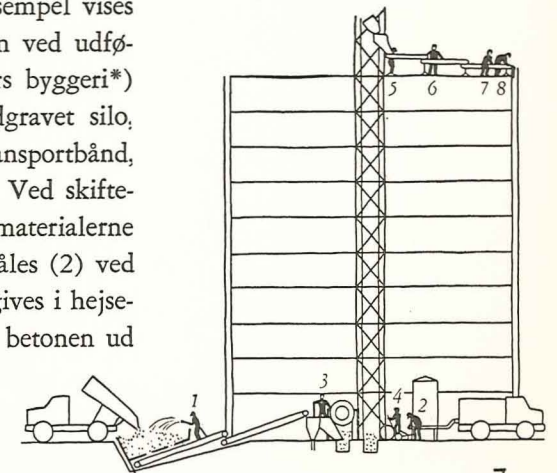
*) Mannheim, Tyskland 1955.

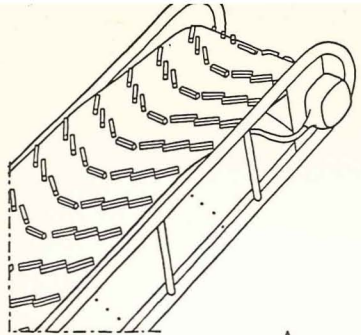


Understel med ruller, hvorpå båndstallets kenter builer og kan forskydes.



Skitse, der viser båndenes bevægelighed i kæden. Hjulene under punkt B kan føres i en ret linie ved samtidig drejning af båndet og forskydning tilbage gennem understellet ved A.

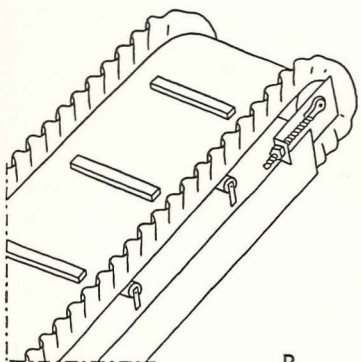




A

Det løbende bånd ses ved visse fabrikater udformet med tværribber af forskellig art, hvorved særlig stejl transport bliver mulig. Til betontransport er sådanne bånd mindre godt egnede, da ribberne giver anledning til aflejring af cement i langt større grad end ved »glatte« bånd, og samtidig umuliggør mekanisk afskrabning.

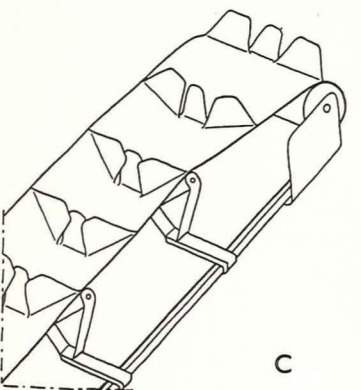
Fig. A viser et bånd, som er forsynet med talrige små påvulkaniserede knaster liggende i kileform, som holder materialerne samlede på midten af båndet.



B

Fig. B. viser et bånd med enkle tværribber og med båndets kanter bøjet op. Kanterne er bølgede, således at båndet kan løbe rundt om endevalserne uden tvang.

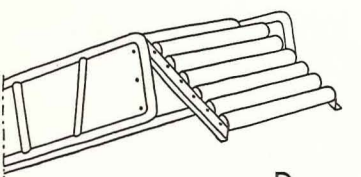
Fig. C viser et bånd med store, trekoblede metalfinner. Båndet selv er også af metal.



C

Stykgodstransport (transport af eksempelvis bygningssten, cementposer eller lignende) kan i et vist omfang foregå på almindelige flade eller trugformede bånd. Under hensyn til de koncentrerede punktbelastninger, der opstår ved stykgodstransport, udformes transportbånd til dette formål undertiden med særligt tætstillede fremløbsruller.

Såfremt man ikke ønsker direkte affalden af stykgodset ved enden af båndet, må man etablere specielle rullebaner til godset at løbe af på, se figur D nederst på siden.



D

Håndskraberanlæg

I forbindelse med anvendelsen af transportbånd bruges til jordtransport ofte håndskraberanlæg til at føde båndet med. Håndskraberer består af et motorspil, der anbringes fast bag det sted, hvortil materialerne skal transporteres. En stor skovl med dobbeltgreb som en bøj er fastgjort til spillets wire, der trækker materialerne hen til det ønskede sted. Spillet kan eventuelt fastgøres til transportbåndets stel — se iøvrigt illustration side 11.

Motorer

Til båndets drift anvendes motorer af forskellige typer, såvel elektromotorer som benzin- og dieselmotorer. Elmotorerne er at foretrække overalt, hvor det er praktisk muligt at føre kabler frem, idet elkraften giver mere sikker drift og ikke forårsager tilnærmelsesvis så kraftige rystelser i båndet, som når drivkraften er benzin eller olie.

En særlig simpel elmotorstype er indbygget direkte i endevalsen, men i almindelighed er de forskellige motorer monteret på konsoller på stedet. Motoren irker da på endevalsen gennem kileremudvekslinger, kædetræk eller tandhjul.

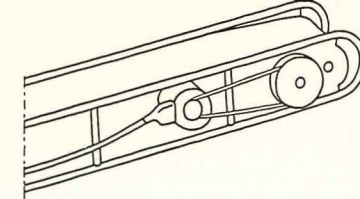
Som regel kan man ved enkle omlægninger eller omskiftninger få båndet til at løbe med forskellige hastigheder, afpasset efter det transporterede materials art og båndets stejlhed. Hastighederne kan variere fra 0,2—3,0 m/sek. Ca. 1,3 m/sek. er normalt anvendt hastighed.

Benzin- og dieselmotorerne er oftest monteret på indstillelige konsoller, således at man dels kan holde kileremmen stramme eller foretage omlægninger af dem, dels holde en hovedakse i motoren vandret, om ønsket, uanset båndets stejlhed. Af hensyn til disse motorers pasning må de være anbragt ved båndets nedre ende, hvilket dog giver knap så rationel en kraftoverføring som et trækarrangement på øverste endevalse. Anbragt ved nedre ende er det iøvrigt vigtigt, at motorerne afskærms omhyggeligt, så de ikke beskadiges ved stød, nedfaldende jord eller på anden måde.

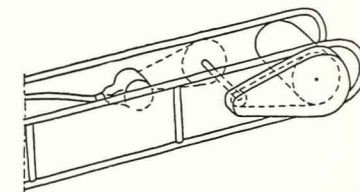
Den nødvendige motoreffekt er ved de almindelige båndbredder på 30—40 cm ca:

1½ hk ved 5 m bånd	3 hk ved 15 m bånd
2 hk ved 10 m bånd	4-5 hk ved 20 m bånd
	(1 hk = ¾ kW).

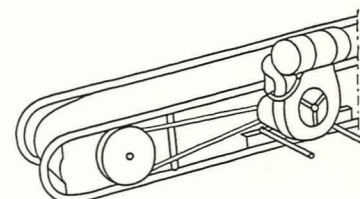
En benzinmotors forbrug er ca. 0,5 liter brændstof pr. time pr. hk., en dieselmotors lidt mindre.



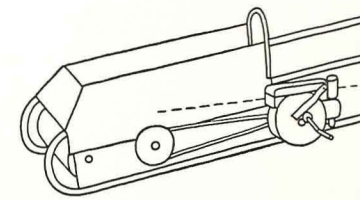
Elmotor med kileremtræk.



Elmotor, kileremtræk med udveksling vist skematisk. Det løbende bånd er fjernet.



Benzinmotor på drejelig konsol, således at kileremmen let kan aftages, omlægges eller strammes.



Dieselmotor monteret således, at den beholder sit horisontale leje uanset båndets hældning.

Økonomi

Eksempel

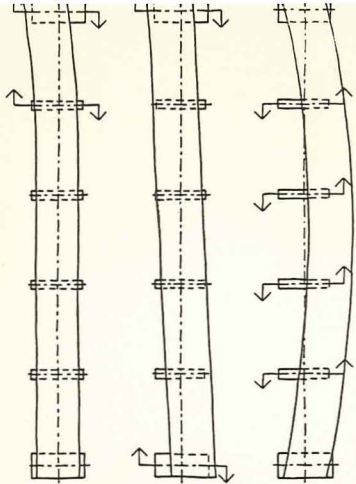
Som vejledning til bedømmelse af transportbåndenes økonomi anføres nedenfor to eksempler på forskellige båndtyper.

Eksempel 1

5 m transportbånd, letmetalstel, 30 cm båndbredde, fast (ikke stilbart) kørestel med gummihjul.

Eksempel 2

15 m transportbånd, rørgitterstel, 50 cm båndbredde, højdeindstilleligt kørestel med svingbare gummihjul (som fig. 31).



Hvis et bånd løber sig skævt på rullerne, rettes det op ved at justere rullernes stilling, som pilene viser. Ved retliniet skævhed justeres kun endevælsene. Krummer løbet, justeres tillige mellemrullerne.

	eks. 1	eks. 2
Omtrentlig pris excl. kørestel	4.500,—	11.000,—
Kørestel	500,—	2.200,—
	5.000,—	13.200,—

Samlet årlig rente + afskrivning under forudsætning rentefod 7½ pct.

årlig afskrivning 10 pct. 730,— 1.920,—

Ekstra afskrivning af det løbende gummibånd 270,— 480,—

Samlet årlig kapitaludgift: 1.000,— 2.400,—

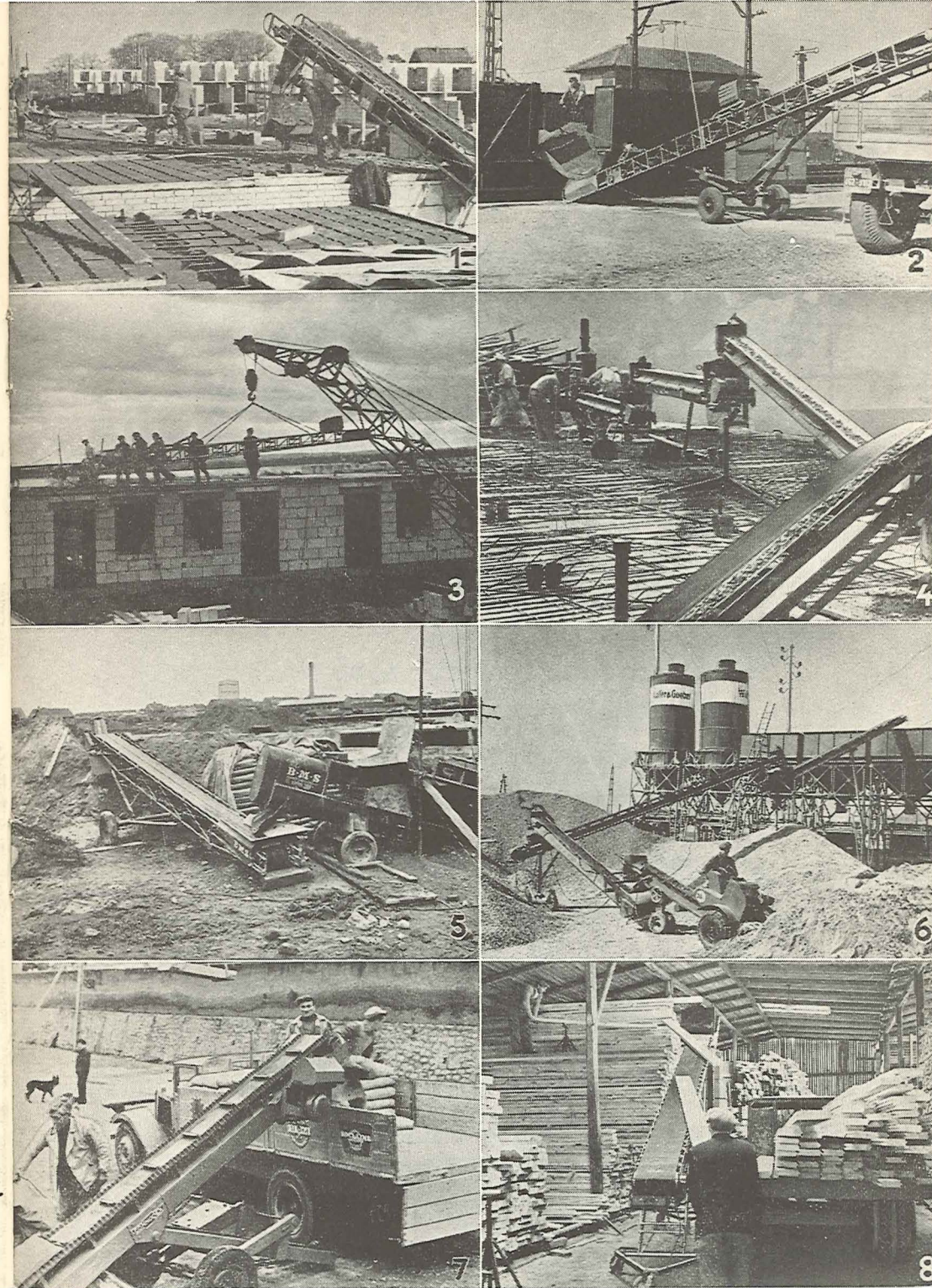
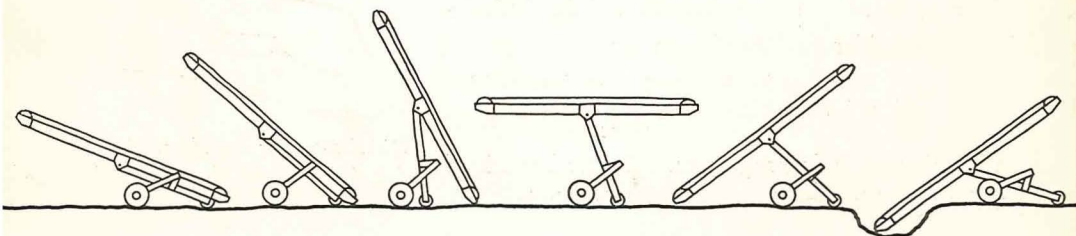
Hertil kommer driftsudgifterne, som fordeler sig på følgende poster:

El- og brændstofforbrug.

Vedligeholdelse og pasning.

Opstilling, flytning og nedtagning af transportbåndet.

Bånd med understel der frembyder særligt mange højde- og hældningsindstillinger.



Tidligere udkom:

BETONBØREN

FÆRDIGBESLÅEDE DØRE

INGEN MÅL TAGES PÅ STEDET

SIMPLE TRÆSAMLINGER

TRAKTOREN PÅ BYGGEPLADSEN

MATERIEL

TIL MINDRE BYGGEPLADSER

Under udarbejdelse i samme serie:

HEJSET

VI PLANLÆGGER BYGGEPROCESSEN

RATIONELT RØRARBEJDE

TRANSPORTBÅND

I REDAKTION VED STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

PRIS PR. STK. KR. 2,00 - PR. 10 STK. KR. 10,00

*Denne og seriens andre pjecer, tillige med alle publikationer fra
Statens Byggeforskningsinstitut, kan købes gennem boghandlere eller hos*