



TRANSPORTEKONOMI

med

Shawnee-Poole

traktordumper

Aktiebolaget

BALTZAR KLINGBERG

Solna

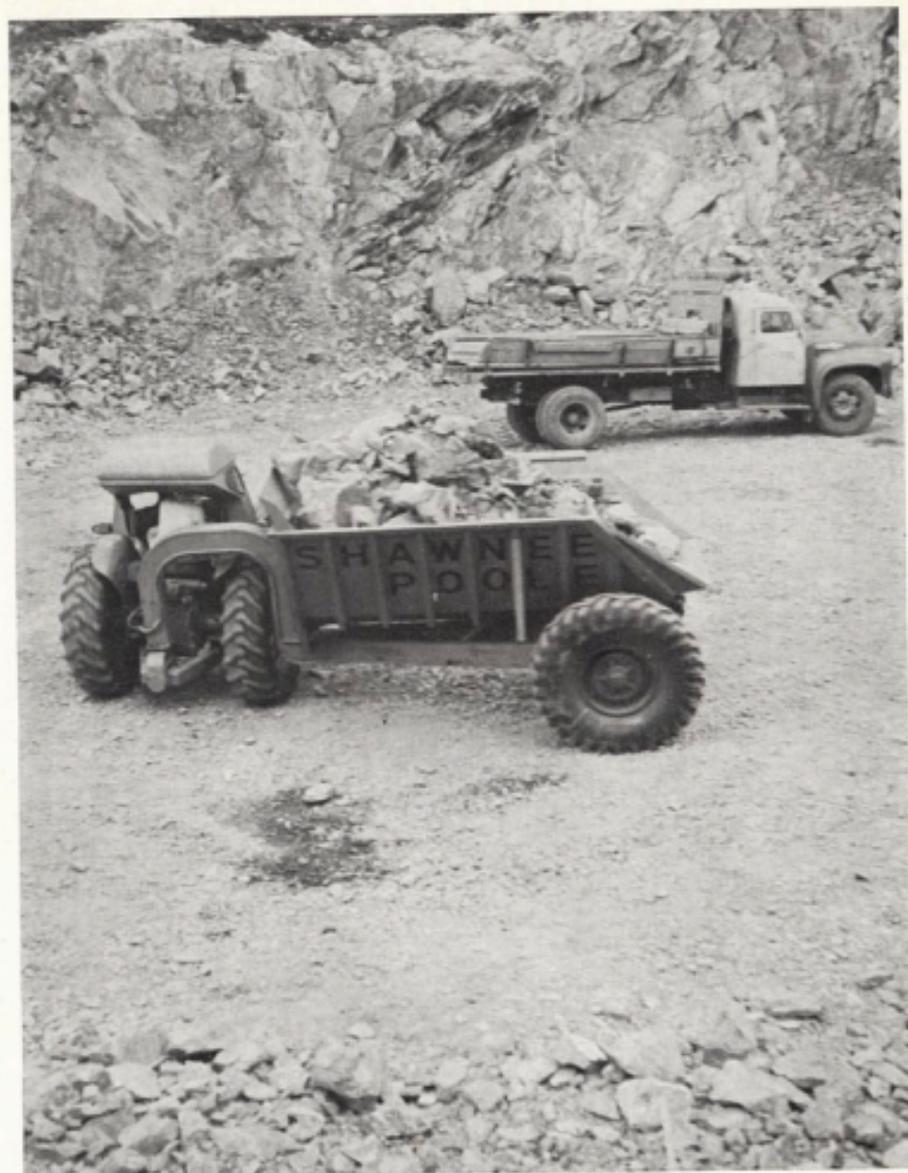


TRANSPORTKOSTNADER

på byggnadsplatser

Innehåll

Arbetsstudier och maskinkalkyler grunden för ekonomiska transporter	3
Kravet på bättre ekonomi vid terrängtransporter	4
Karakteristiskt för Shawnee-Poole traktordumper	4
Reducerade transportkostnader avgörande, inte mekaniska detaljer	5
TEORETISKA ARBETSSTUDIER	6
Ekipagets vikt	6
Lastning	8
Transport	11
Tippning	14
Återfärd	14
Inkörning i lastläge	14
UTFÖRDA ARBETSSTUDIER	16
Ett grustagsproblem	16
Transport på motorvägbygge	18
Bergtransport i stenbrott	20
Transportkostnader för berg och schaktmassor	22
Maskinkostnadskalkyl för Shawnee-Poole	23
TABELLER	
Materialens egenskaper	7
Släpskopelastning, kapacitet	9
Höjdgrävninglastning, kapacitet	9
Rullningsmotstånd	12
Maximihastigheter	13
Verklig hastighet	13
Återfärdshastighet	13
Transporttider	15
Markgreppskoefficienter	15
Rekommendationstabell för Shawnee-Poole däck	24



Den patenterade Shawnee-Poole-kopplingen (Svenskt patent nr 174551) överför del av lasten till traktorns drivbjul. Härigenom kan traktorns drivkraft utnyttjas tillfullo även på lägre växlar i slirigt väglag — viktigt särskilt vid terrängkörning.

Arbetsstudier och maskinkalkyler

grunden för ekonomiska transporter

Inom industri och anläggningsverksamhet spelar transportkostnaderna en allt större roll. På ett modernt vägbygge t. ex. svarar transportererna för c:a 60 % av totalkostnaden. Stordriften för med sig att transportererna kräver en allt större del av resurserna. Det är därför intresset för transporter och transportkostnader kommit i förgrunden med en omfattande rationalisering som följd.

För anläggningsarbeten och tyngre industritransporter har man hittills i stor utsträckning litat till lastbilar även på kortare sträckor och i terrängkörning. Numera kan man emellertid utföra sådana transporter effektivare och mer ekonomiskt med traktordumpers.

Genom maskinkalkyler och arbetsstudier kan man nämligen ta reda på vad olika typer av transportfordon kostar per timme och vad deras kapacitet är per timme. På basis av dessa uppgifter kan man sedan räkna ut vad en transport kostar per tonkm med olika typer av transportmedel.

Det är genom jämförande arbetsstudier och maskinkostnader som vi säljer Shawnee-Poole traktordumper. På mindre än 2 år har över 100 Shawnee-Poole levererats. Av dessa har 60 st sålts till kunder som köpt mer än en gång.

Denna handbok lämnar information hur arbetsstudier och maskinkalkyler genomförs och Ni kan själv räkna ut vad Edra transporter går till per tonkm för olika transportsätt. Först genom arbetsstudier och maskinkalkyler får Ni ett tillförlitligt sätt att bedöma Er transportekonomi.

Vi själva och våra representanter runt om i landet står med nöje till tjänst med synpunkter och erfarenheter när Ni önskar gå igenom Edra transportproblem.

Ralpher Künzberg

Kravet på bättre ekonomi

Det finns för närvarande ca 5.000 gräv-maskiner och ca 5.000 skopplastare här i landet. För att klara transportbehovet för berg- och schaktmassor för dessa lastmaskiner, behövs det i genomsnitt 1 à 2 transportfordon per lastmaskin eller totalt mellan 10.000—20.000 fordon.

Ifrågavarande transporter genomföres i dag till allra största delen av tyngre lastbilar och i viss utsträckning av dumpers och truckar.

En mycket stor del av transportererna är under 3 km, och många gånger delvis i terräng. Av våra erfarenheter från arbetsplatser här i landet vet vi, att transporter upp till 3 km med Shawnee-Poole traktordumper kan genomföras till mindre än

Shawnee-Poole är lättlastad på grund av den gavelvria aktern som medger mjuka släpp och skonsam lastning av stora block samt efterjustering av lasten. Fyra stora däck ger god fjädring under lastning och överlägsen framkomlighet i terräng.



halva kostnaden per tonkm jämfört med lastbil. Men även på god väg upp till 10 km är Shawnee-Poole ekonomisk jämförd med lastbil.

Omfattande investeringar i industrier och anläggningsarbeten kräver en återanskaffning av transportfordon på ca 2.000 per år förutom ytterligare nyanskaffning för att möta en ökad marknadsefterfrågan.

Med hänsyn till traktordumpers överlägsna ekonomi jämförd med vanlig lastbil kommer nyanskaffningarna i stor utsträckning att omfatta traktordumpers.

Karakteristiskt för Shawnee-Poole traktordumper

Shawnee-Poole systemet utvecklades i början av 1950-talet av H. G. Poole & Partners i Rhodesia i Sydafrika. Erfarenheterna där av lastbilar var mycket nedslående. De hade kort livslängd, höga underhållskostnader och dålig framkomlighet i terräng. Man sökte därför efter en mer ekonomisk lösning av transportproblemen.

Shawnee-Poole använder som kraftkälla en standardtraktor, som är konstruerad för terrängkörning. Den är kraftig, lätt att underhålla, billig i drift och effektiv. Tidigare konstruktioner med traktorkärror gav dålig vänderbarhet genom rak dragstäng, vidare hade traktorn en tendens att tippa upp med framändan vid belastning av dragkärran.

För att bemästra dessa olägenheter konstruerades Shawnee-Poole-kopplingen. Den nyttiga lasten överföres från dumpern till traktorn och ger därigenom ökat markgrepp och stabilitet. Traktorn hålles fast

Shawnee-Poole

- ★ Mindre hk per ton nyttigt last.
- ★ Kort vändradie.
- ★ Full rörlighet mellan traktor och dumper vid terrängkörning.
- ★ Del av lasten överförs till traktorns drivande hjul.

vid terrängtransporter

mot marken, varför framändan inte kan tippa upp. Genom svanhalsen kan Shawnee-Poole svänga runt utan backning på mindre än 7 m bredd.

Reducerade transportkostnader avgörande, inte mekaniska detaljer

Det är emellertid viktigt att komma ihåg, att det inte är de mekaniska detaljerna utan Shawnee-Poole-systemets ekonomi, som motiverar användningen av denna transportmetod. Shawnee-Poole är billig i anskaffning per ton nyttigt last — ingen extra dödvikt behövs för att få markgrepp.

Driftskostnaderna ligger lågt och motsvarar 50 hk motor. Vidare har Shawnee-Poole billiga underhållskostnader, låga reservdelspriser.

Genom god vändbarhet och framkomlighet i terräng, där lastbilarnas höga hastighet icke kan utnyttjas får man Shawnee-Pooles ekonomi. Shawnee-Poole arbetar med full rörlighet mellan traktor och dumper vilket betyder att extra påkänningar undviks. Underhåll och reparationer reduceras till ett minimum. Shawnee-Poole har stora enkelmonterade lågtrycksdäck som ger bärighet och litet rullningsmotstånd. Mindre kostnader för transportvägar blir den indirekta fördelen av ett sådant transportmedel.



Shawnee-Poole traktordumper är på grund av sin längd lämplig att lasta med skopplastare. Bilden är tagen från Nils P. Lundbs motorvägbygge Västerås—Köping, där 9 Shawnee-Poole arbetar med transporter av berg- och schaktmassor. Transportcykeln är 8 km inklusive återfärd. Körningen sker dels i svår terräng och delvis på allmän väg.

Teoretiska arbetsstudier

För att göra användbara teoretiska arbetsstudier måste man ha *praktisk erfarenhet* av arbetsprocessen, ty studierna måste undan för undan modifieras med erfarenhetsmässiga rön med hänsyn till de aktuella omständigheterna. Dessa rymmer nämligen många variabla faktorer, som teoretiska data inte kan ta hänsyn till, exempelvis förarens skicklighetsgrad.

Om "verkligheten" inte stämmer med "teorin", så bör man därför inte misströsta, särskilt om man inte är van att göra arbetsstudier. Visar de faktiska transportererna ett helt annat resultat än vad man beräknat, beror "felet" då antingen på otillräcklig kännedom om fakta eller, vilket är vanligt, att transporten utföres på ett felaktigt sätt. Är så fallet ger de teoretiska arbetsstudierna en fingervisning om att något kan vara galeit.

Teoretiska arbetsstudier bygger på att faktiska omständigheter är givna. För transportstudier måste följande fem faktorer vara kända.

1. Material
2. Lastaren och lastskopans kapacitet
3. Transportvägens längd
4. Transportvägens utseende
5. Transportvägens lutning
6. Markgrepp

Arbetsstudierna inledes med att uppdelas *arbetscykeln* sålunda:

1. Lastning
2. Transport
3. Tippning
4. Återfärd
5. Inkörning i lastläge

1. Ekipagets vikt

Man måste känna ekipagets vikt, därför att den *dragkraft* som behövs för att övervinna rullningsmotståndet och lutningsmotståndet beror direkt av ekipagets vikt. Ju större vikten är, desto större måste dragkraften vara. Man måste sålunda välja en växel, som ger erfordrerlig dragkraft.

Såväl materialets *volymvikt* i bank (fast mått) som materialets *volymvikt lastat* (löst mått) är nödvändiga att känna till vid en kostnadskalkyl. Anbudet är nämligen som regel angivna i fast mått (t. ex. innehåll i en skärning). För att veta hur många fasta m^3 , som kan lastas i ett fordon, måste man känna till materialets svällning. Om ett visst material sväller 30 % blir en fast $m^3 = 1,3 m^3$ löst material. Ur beräkningssynpunkt för att förvandla fasta m^3 till lösa m^3 och vice versa har man infört något som kallas *lastfaktor*. Denna lastfaktor är definierad som inverterade värdet

Tag först reda på ekipagets totala vikt dvs. dumperns vikt plus lastens vikt. (Dumperns vikt = 5 ton. Lastens vikt = $5,5 \times$ materialets vikt (specifik vikt i löst mått) per $m^3 =$ tabell I.)

av 1 + svällningsprocenten eller som i ovanstående exempel:

$$\frac{1}{1+0,30} = 0,77$$

Lastfaktorn är alltid mindre än talet 1. Fasta kubikmeter dividerat med lastfaktorn ger antalet lösa kubikmeter.

De på sid. 7 angivna värdena på fast och löst mått, svällningsprocent och lastfaktor är genomsnittsvärden. Ett absolut värde, t. ex. på lastfaktorn, kan endast erhållas genom laboratorieprov på ifrågakvarande massor. Eftersom materialet sällan förekommer i ren, oblandad form, åtminstone inte vid ett större arbete, blir det en erfarenhetssak att bedöma blandningsgraden av olika materialslag i den mån de influerar på lastfaktorn. Vid stora arbeten kan det löna sig att göra kontinuerliga laboratorieprov för att få exakta värden på lastfaktorn.

Tabell 1

Materialens egenskaper

Material	Spec. vikt i bank kg/m ³	Svällning %	Lastfaktor	Spec. vikt efter lossning kg/m ³
Slagg	720	40—55	0,72—0,65	520-470
Lera, torr	1620	40	0,72	1170
våt	2100	40	0,72—0,80	1510-1680
Kol, antracit	1560	35	0,74	1140
Lerjord eller slam, torr	1020	15—35	0,87—0,74	890-750
våt	2100	25	0,80	1680
Grus, torrt	1470	10—15	0,91—0,87	1340-1280
vått	2340	10—15	0,91—0,87	2130-2060
Pinnmo	2800	30	0,77	2160
Järnmalm	2760	18	0,85	2340
Kalksten	2640	65	0,60	1590
Sand, torr	1320-2040	10—15	0,91—0,87	1140-1860
våt	1470-2340	10—15	0,91—0,87	1290-2130
Sandsten	2400	65	0,60	1440
Mjuka skifferarter ..	2640	65	0,60	1590
Slagghögar	1740	65	0,60	1050
Maskinslagg	1560	65	0,60	930
Granit	3000	50	0,66	1980

Kommentar:

Som synes har grus och sand en relativt liten svällning medan däremot berg i regel får sin volym ökad med ca 2/3 då de övergår från fast till löst mått. Termerna "fast" och "löst" mått benämnes också ofta "specifik vikt i bank" för fast mått samt "lös volymvikt" för löst mått.

Vikt och lastfaktor

för ett material varierar i förhållande till partikelstorleken, fuktighetshalten, sammanpressningsgraden etc. Om exakta viktruppfigter krävs, måste ett prov göras med det aktuella materialet.

2. Lastning

Beträffande lastningen bör påpekas att fordonets placering i lastningsläge redovisas som ett särskilt tempo, "inkörning i lastläge", och följaktligen inte påverkar lastningstiden. I de fall där ett fordon intar lastningsläge under pågående lastning av annat fordon bör alltså tiden för inkörning i lastläge utgå ur kalkylen.

Lastningstiden baseras på statistiska uppgifter om lastarens kapacitet (tabellerna II eller III) eller på egna tidtagningar. Beräkningsformeln för lastningstiden för Shawnee-Poole blir då:

$$\frac{60 \text{ min} \times 5,5^{**})}{G^{*}) \text{ m}^3/\text{tim}} = \text{lasttiden i minuter}$$

*) G = antal lösa kubikmeter som grävmaskinen lastar per timme

***) för Shawnee-Poole lastvolym i struket mått



Transportsystemet Shawnee-Poole ger överträffad ekonomi därför att den förenar låg investering med låga driftskostnader och underhållskostnader tillsammans med överlägsen framkomlighet i terräng. Shawnee-Poole är i dag en beprövad nyhet för Sverige. Över 2.000 Shawnee-Poole traktordumprar har hittills tillverkats och sålts över hela världen och över hundra arbetar på olika platser i Sverige.

Tabell II

Släpskopelastning

Produktionskapacitet för släpskopeaggregat i m³/tim samt optimalt grävdjup och 90° svängningsvinkel. Siffrorna anger produktionen i fasta m³/tim.

Material	Skopstorlek i m ³								
	0,29	0,38	0,57	0,77	0,96	1,15	1,35	1,50	1,90
Lätt jord eller lera ..	54	73	100	122	149	168	187	203	233
Sand och grus	50	69	96	118	141	160	180	195	225
Vanlig jord	42	57	80	103	126	145	160	176	203
Hård, torr lera	27	42	69	84	103	122	138	149	176
Våt, klibbig lera	15	23	42	57	73	84	100	111	134

Tabell III

Höjdgrävninglastning

Produktion för grävmaskiner med höjdgrävning vid 90°:s svängningsvinkel och idealiskt grävdjup. Siffrorna anger produktion i fasta m³/tim.

Material	Skopstorlek i m ³								
	0,29	0,38	0,57	0,77	0,96	1,15	1,35	1,50	1,90
Lätt jord eller lera	65	88	125	155	190	220	245	270	310
Sand och grus	60	85	120	150	175	205	230	250	300
Vanlig jord	53	73	105	135	160	185	205	230	270
Hård, torr lera	38	57	85	110	140	160	180	200	235
Sten, väl söndersprängd	30	45	73	95	120	140	155	175	210
Våt, klibbig lera	19	30	54	73	92	110	126	141	175
Sten, dåligt sönder- sprängd	12	19	38	57	73	88	107	122	150

Kommentar:

Lastning kan också ske från ficka eller med skopmaskin på band eller hjul m. fl. sätt. Färdiga tabellvärden för dessa lastningssätt har ännu inte utarbetats. För beräkning av dessa är det viktigt att man

gör praktiska arbetsstudier över lastningstiden för ifrågavarande fall. Låter sig detta inte göra av någon anledning kan man som ett medeltal anslå lastningstiden för Shawnee-Poole till 3 à 5 minuter, i varje fall maximalt 5 minuter.



Shawnee-Poole vänder direkt på mindre än 7 meter — den är därför snabb i trånga utrymmen såsom i skärningar och bankar — av stor betydelse för transporternas ekonomi.



Shawnee-Poole har små anspråk på körbanans kvalitet — den spar därför investeringar i dyrbara körbanor på arbetsplatsen — ett viktigt plus i ekonomin.

3. Transport

Gör en skiss över transportvägen med avseende på banans olika lutningar och framkomstmöjligheter. Fastställ rullningsmotståndet (se tabell IV) och lutningsmotståndet. Summera dessa för att få reda på den erforderliga dragkraft som behövs för att övervinna de båda motstånden.

Undersök vilken växel som kan användas (tabell V) och ta reda på den växelns toppfart. Reducera maximibast till en "praktisk möjlig fart" beroende på vägstyckets längd (tabell VI). Slå sedan upp tabell VIII, där tiden erhålles direkt.

Kommentarer.

Vid bedömning av transporten får man vara medveten om att väderleken, speciellt nederbörd, är en faktor att räkna med. Väderleken kan snabbt och radikalt förändra förutsättningarna för transporten. Detta sker genom inverkan på värdena för rullningsmotstånd och markgrepp, vilka kan bli helt annorlunda. Våldsamma väderleks-situationer kan också inverka på arbetsplatsen som sådan och genom störningar på sekundära områden ge upphov till oberäknelig spiltid i transportererna.

För att göra upp en skiss över transportvägen är det värdefullt att ha tillgång till en situationsplan över arbetsplatsen liksom en profilplan. På stora anläggningsbyggen finns i regel sådana. Annars kan det vara tillräckligt att stega upp körsträckans längd samt med vattenpass och rätskiva beräkna lutningsförhållandena. Vägsträckan indelas i delsträckor, varvid varje delsträcka utgör en i fråga om lutningsförhållanden och vägbankkvalitet likartad enhet, vilken alltså ger förutsättningarna för transporthastigheten.

Sträckan och lutningarna är i regel faktorer, som man inte kan göra något åt. Där-
emot är körbanans kvalitet en faktor, som man kan påverka. Ju bättre körbanan är desto snabbare transporter kan man som regel få. De snabbare transportererna köpes emellertid till priset av en investering i väg och belastar alltså de totala transportkostnaderna. Dessa behöver därför inte med nödvändighet bli lägre även om själva körningen blir billigare.

Förhållandet väg — transporthastighet är därför en sak vars mest ekonomiska läge måste beräknas från fall till fall. Gäller det en mindre transportmängd och en mindre sträcka kan även en för Shawnee-Poole urusel körbana vara bästa ekonomiska lösningen. Rör det sig om en längre tids körning, är det många gånger lönande att hålla *huvudsträckan* i för Shawnee-Poole's anspråk gott skick — vilket i regel innebär en obetydlig extra kostnad eftersom Shawnee-Poole's anspråk på transportväg är små jämfört med t. ex. lastbilers vägfördringar.

Shawnee-Poole utmärker sig nämligen för en relativt liten nedsjunkning beroende på att lasten uppbäres av 4 stora, enkelmonterade däck. Denna konstruktion minskar rullningsmotståndet och ökar framkomligheten.



Smidig, oöm, robust — kännetecknen för Shawnee-Poole i bergtransport.

Tabell IV

Rullningsmotstånd

Denna tabell visar rullningsmotståndet hos olika vägtyper uttryckt i kg per ton av den totala vikten (dumper plus last).

Vägtyp	Rullningsmotstånd
Hård, jämn vägbana (asfalt, betong m. m.)	20 kg/ton
Fast jämn vägbana (makadam, grusväg m. m.)	33 kg/ton
Hård jordväg där däckens tränger ned 25 mm eller mera	50 kg/ton
Icke stabiliserad jordväg, mjuk vid körning (nedträngning 10—15 cm)	75 kg/ton
Mjuk dålig jordväg eller sand	100—200 kg/ton

Kommentar:

Som synes är rullningsmotståndet bortåt 10 gånger större på mjuk, dålig jordväg än på permanentad väg. Det ger en föreställning om att ett fordon som är konstruerat för landsvägskörning, (t. ex. en modern lastbil), knappast kan vara ändamålsenligt på terrängväg där lastbilens hastighet icke kan

utnyttjas, och bilens ramkonstruktion utsättes för extra kraftiga påkänningar i terrängkörning. Shawnee-Poole är byggd för terrängtransport och har en kraftig triangelkonstruktion i chassit på såväl traktor som dumper. Det betyder att ekipaget icke får några extra påkänningar i ramen hur dålig vägen än är.



Shawnee-Poole är konstruerad för att övervinna rullningsmotstånd — de stora enkelmonterade hjulen, de stora kraftiga däckens och den speciella kopplingen, som flyttar över tyngd på drivhjulen, underlättar framkomligheten i terräng.

Tabell V

Maximal hastighet

Nedanstående tabell visar vilken växel som skall användas för att få tillräcklig dragkraft och vilken hastighet man därvid kan uppnå

Dragförmåga i kg	V ä x e l	Max fart i km/tim vid 1.600 v/m
3.700	Ettan	3,3
2.700	Tvåan	4,7
2.000	Trean	6,0
1.450	Fyran	8,4
1.000	Femman	11,5
500	Sexan	25,0

Tabell VI

Verklig hastighet

Det är nödvändigt att minska maximihastigheten till en i praktiken godtagbar fart. Nedanstående tabell visar de konstanter det är lämpligt att multiplicera maximihastigheten med för att erhålla den reella hastigheten.

Vägsträckans längd i meter	Korta transporter mellan 135—270 m totalt	Sträcka där start från last eller tipplats ingår	Dumpern i rörelse när den når bandelen
— 100	0,20	0,25—0,50	0,50—1,00
100— 250	0,30	0,35—0,60	0,60—0,75
250— 500	0,40	0,50—0,65	0,70—0,80
500— 800		0,60—0,70	0,75—0,80
800—1000		0,65—0,75	0,80—0,85
1000—		0,80—0,85	0,80—0,90

Tabell VII

Återfärdshastighet

För att räkna ut den rätta farten på tillbakavägen kan följande tabell vara till hjälp.

Vägförhållande	Verklig hastighet
Normalt	0,80 × max. hast.
Fördelaktigt	0,85 × max. hast.
Ogynnsamt	0,75 × max. hast.

4. Tippning

Tippningen inkluderar manövreringen för att komma i tippningsläge, ofta en kombination av backning efter en hel-omsväng. På grund av Shawnee-Pooles goda vändförmåga sker detta mycket snabbt även på minimala utrymmen.

Tippningstiderna kan indelas i tre tidskategorier:

I vanliga fall	1 min.
Fördelaktigt	50 sek.
Ogynnsamt	1½—2 min.

En omständighet värd att beakta är, att man med Shawnee-Poole kan köra långt ut på tippen även med risk för att dumperhjulen sjunker. Om man blott ser till att

traktorns drivhjul har fast markgrepp — vid tippning befinner de sig en bra bit från tippkanten — kan man som regel dra upp dumpern sedan den blivit tömd genom att vända traktorn 90° i förhållande till dumpern.

Å andra sidan bör man avråda från att spela tid på att till varje pris tvinga fram ekipaget till yttersta tippkanten om bärigheten är obefintlig för ett hjulfordon. I sådana fall är det mycket mera ekonomiskt att tippa lasten där framfarten blir för svår och i stället låta den schaktmaskin, som sköter tippen, få några flera meter att schakta undan materialet.

5. Återfärd

Vid återfärd kör ekipaget tomt, varför de omständigheter, som särskilt begränsade framfärden, bortfaller. Återfärden kan där-

för beräknas ske med en fart som är ungefär 80 procent av ekipagets maximala hastighet, dvs. 20 km i timman.

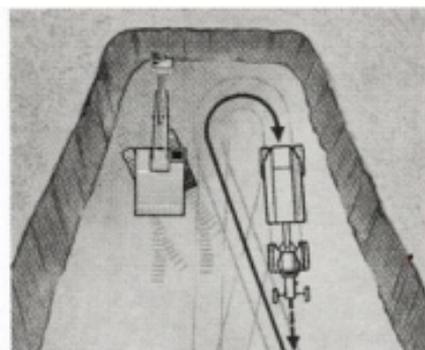
6. Inkörning i lastläge

Inkörning i lastläge är det tempo, som avslutar återfärden, och förutsättes ske i direkt följd på denna. I begreppet "inkörning i lastläge" ingår sålunda — självfaller — inte den eventuella väntetid som kan uppstå innan tempot kan komma igång. Sådan väntetid — stundom ren köbildning av fordon — får kontoföras på normal eller onormal spiltid i den totala arbetspro-

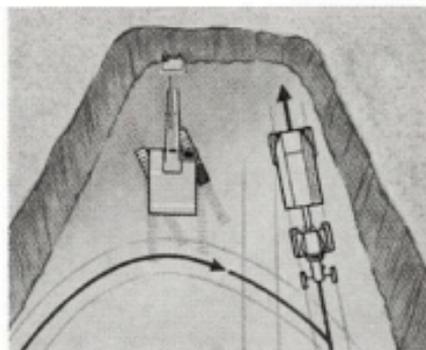
cessen. Inte heller bör väntetid till följd av avbrott i grävmaskinens normala rutin bokföras i "inkörning i lastläge".

Erfarenhetsmässigt har framkommit följande tider för inkörning i lastläge:

Normalt	25 sek.
Fördelaktigt	15 sek.
Ogynnsamt	35 sek.



Rätt: Utnyttja Shawnee-Pooles vändbarhet vid inkörning i lastläge.



Fel: Undvik att backa med Shawnee-Poole.

Tabell VIII

Transporttider

Hur lång tid tar det att köra en viss sträcka med en viss hastighet? Det talar denna tabell om. Delsträcker erhålles lätt genom enkel addering, t. ex. 425 m i 2 km/tim tar 12,75 minuter. OBS! att minuternas decimaler i te är sekunder utan 100-delar av en minut.

Fart i km per tim.	Tider i minuter resp. 100-delar av minut						
	25 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m
2	0,75	1,50	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00
3	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00
4	0,38	0,76	1,52	3,04	4,56	6,08	7,60
5	0,30	0,60	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00
6	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
7	0,21	0,42	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20
8	0,19	0,38	0,76	1,52	2,28	3,04	3,80
9	0,17	0,34	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40
10	0,15	0,30	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00
12	0,13	0,25	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
14	0,11	0,22	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20
16	0,09	0,18	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80
18	0,08	0,16	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60
20	0,075	0,15	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50

Tabell IX

Markgreppskoefficienter

Markgreppet erhålles i kg genom att multiplicera markgreppskoefficienten med vikten på traktorns drivhjul. Vikten på drivhjulet är, när traktorn är lastad, 4.600 kg.

OBS! Hänsyn till markgreppet behöver endast tagas när väglaget är dåligt och lutningen stor (15 %—20 %). I extrema fall kan vikten på drivhjulen sättas till 5.500 kg (när framhjulen lättar från marken p. g. a. kugghjulsklättringen).

Material	Koefficient för traktor
Betong	0,90
Lerjord, torr	0,50—0,58
Lerjord, våt	0,40—0,49
Sönderkörd lerjord	0,40—0,44
Lös sand	0,20—0,35
Stenbrott	0,60—0,70
Grusväg (ej hård)	0,36
Packad snö	0,20
Is	0,12
Packad jord	0,50—0,60
Lös jord	0,40—0,50

Utförda arbetsstudier

Några exempel på hur man kan och bör gå tillväga vid utarbetandet av en arbetsstudie.

1. Ett grustagsproblem

Utgångsläge:

I ett litet grustag arbetar 4 gamla bilar. Ägaren vet att det kostar omkring 0:90 kr per ton i transportkostnad att förse mottagningsfickan med åtminstone 75 ton/tim.

Transportvägen är totalt 550 m

Den består av:

A. 8 % stigning under 120 m hård jordväg

B. 400 meter plan jämn hård vägbana

C. 15 % stigning på 30 meter på hård jordväg

Grävmaskinen, som är utrustad med släpskoeaggregat, har en skopa med 570 liters volym (96 fasta m³/tim)

Frågor:

Hur många Shawnee-Poole behövs och vad kommer kostnaden per ton framkört grus att bli?

1: Sök ekipaget totala vikt (se sid. 6)

Shawnee-Poole lastar 5,5 m³

1 fast m³ grus väger 1.470 kg

Lastfaktorn för grus 0,87

1 lös m³ grus väger då 0,87

× 1.470 kg 1.280 kg

Lastens vikt 5,5 × 1.280 kg 7.100 kg

Shawnee-Pooles vikt 5.000 kg

Totala vikten 12.100 kg

2: Lastning (se sid. 8)

Grävmaskinens kapacitet .. 96 fasta m³/tim

Lastfaktorn för grus 0,87

Grävmaskinens kapacitet 110 lösa m³/tim

Shawnee-Pooles kapacitet . 5,5 m³

Den tid det tar att lasta en

$$\text{Shawnee-Poole } \frac{5,5 \times 60}{110} = 3,0 \text{ min}$$



Shawnee-Poole tar sig fram på vägar, som är helt oframkomliga för vanliga transportfordon. Chassit i såväl traktorn som dumpern består av kraftig triangelkonstruktion. Det betyder att ramen inte får några extra påkänningar hur dålig vägen än är. Detta är av stor betydelse för låga underhållskostnader.

3: Transport (se sid. 11)

Sträcka	A	B	C
Stigning:	8%	0%	15%
Längd:	120 m	400 m	30 m
Typ:	Hård jordväg	Jämn, hård vägbana	Hård jordväg

Sträcka A:

Rullningsmotstånd $12,1 \times$ $\times 50$ kg	605 kg
Lutningsmotstånd 12.100×8 100 kg	968 kg
Erforderlig dragkraft (605 + 968) kg	1.573 kg
Använd 3:an! med max fart	6,0 km/tim
Reducerad toppfarten genom att multiplicera med 0,5 (se tabell VI) — verklig fart alltså	3 km/tim
Att åka 120 m med 3 km/ tim tar	2,5 min

Sträcka B:

Rullningsmotstånd $12,1 \times$ $\times 20$ kg	242 kg
Lutningsmotstånd saknas!	
Erforderlig dragkraft	242 kg
Använd 6:an! Max hast. ..	25 km/tim
Reducerad fart $0,8 \times 25$ km/ tim	20 km/tim
Att fara 400 m med 20 km/tim tar	1,2 min

Sträcka C:

Rullningsmotstånd $12,1 \times$ $\times 50$ kg	605 kg
Lutningsmotstånd 12100×15 100 kg	1.815 kg
Erforderlig dragkraft (605 + 1.815) kg	2420 kg
Använd 2:an! Max. fart ..	4,7 km/tim
Reducerad fart $0,8 \times 4,7$ km/tim	3,8 km/tim
Att åka 30 m med 3,8 km/ tim tar	0,5 min

Summa transporttid:

Transporten tar (A+B+C) = 2,5+1,2+0,5 min ..	4,2 min
---	---------

4: Tippning (se sid. 14)

Tippningsförhållande: nor- malt	1 min
--	-------

5: Återfärd (se sid. 14)

Återfärdsförhållande: nor- malt (sålunda med 20 km/tim)	1,65 min
---	----------

6: Inställning under skopan

Normalt värde	0,40 min
---------------------	----------

Arbetscykel:

tid (3,0+4,2+1,0+1,7 +0,4) min	10,3 min
---	----------

Ekonomikalkyl:

Antal turer på en 50 minuters timme	4,8 st
Varje Shawnee-Poole tar	7.100 kg
För att lämna 75.000 kg/tim fordr. alltså $\frac{75.000}{7.100}$	10,6 turer/tim
Varje Shawnee-Poole gör	4,8 turer/tim
Alltså räcker det med 3 st Shawnee-Poole	20:— kr/tim
Shawnee-Poole kostar	60:— kr/tim
3 st Shawnee-Poole kör fram $3 \times 4,8 \times$ $\times 7,1$ ton/tim	102 ton/tim

$$\text{Kostnad per ton} = \frac{60}{102} = 0,59 \text{ kr/ton}$$

2. Transport på motorvägbygge

Utgångsläge:

Ett entreprenadbolag har erbjudit sig att bygga en del av en motorväg. 40000 fasta m³ våt kläbbig lera skall flyttas på 20 veckor (1 vecka = 40 tim = 5×8 tim/dag). Följande upplysningar är givna:

- Material: våt kläbbig lera.
- Lastaren: en grävmaskin med 960 liters skopvolym och kapaciteten 92 fasta m³/tim.
- Transporter 4.400 meter bestående av:
 - 10 % motlut i 200 meter på icke stabiliserad jordväg.
 - Plan, icke stabiliserad jordväg, 600 meter.
 - Plan, hård, jämn vägbana, 3.300 meter.
 - Plan, icke stabiliserad jordväg, 300 meter.

Frågor:

- Hur många Shawnee-Poole behövs?
- Vad kostar transporten för varje fast m³ lera?

1: Sök ekipagets totala vikt (se sid. 6)

Shawnee-Pooles kapacitet	5,5 m ³
1 fast m ³ våt lera väger ..	2.100 kg
Lastfaktor	0,80
Vikten av en lös m ³ lera	
0,80×2.100 kg	1.680 kg
Lastens vikt 5,5×1.680 kg	9.240 kg
Totala vikten (5.000 +	
+ 9.240) kg	14.240 kg

2: Lastning (se sid. 8)

Grävmaskinens kapacitet	92 fasta m ³ /tim
Lastfaktor	0,80
Grävmaskinens kapacitet	
$\frac{92}{0,80}$ lösa m ³ /tim.	115 lösa m ³ /tim
Shawnee-Pooles kapacitet	5,5 m ³
Den tid det tar att lasta en	
Shawnee-Poole $\frac{60 \times 5,5}{115}$	= 2,9 min

3: Transport (se sid. 8)

Vägsträckan kan uppdelas i följande delsträckor

Sträcka	A	B	C	D
Stigning:	10 %	0 %	0 %	0 %
Längd:	200 m	600 m	3.300 m	300 m
Vägtyp:	icke stabiliserad jordväg	icke stabiliserad jordväg	hård, jämn vägbana	icke stabiliserad jordväg

Sträcka A:

Rullningsmotstånd 75×14,3 kg	1.070 kg
Lutningsmotstånd $\frac{14.300 \times 10}{100}$ kg	1.430 kg
Erforderlig dragkraft (1.070+1.430) kg	2.500 kg
Använd 2:an. Max. hast.	4,7 km/tim
Reducerad fart 0,5×4,7 km/tim	2,4 km/tim
Att åka 200 m med en fart av 2,4 km/tim tar	5,0 min

Sträckorna B och D:

Eftersom båda vägbitarna är identiskt lika med undantag för längden, kan man tänka att Shawnee-Poole kör 900 (600+300) m "i ett sträck".

Rullningsmotstånd 75×14,3 kg	1.070 kg
Lutningsmotstånd saknas!	
Erforderlig dragkraft	1.070 kg
Använd 4:an. Max. hast. ..	8,4 km/tim
Reducerad hast. 8,4×0,8 km/tim	6,7 km/tim
Att åka 900 m med en fart av 6,7 km/tim tar	8,0 min

Sträcka C:

Rullningsmotstånd 20× 14,3 kg	290 kg
Lutningsmotstånd saknas!	
Erforderlig dragkraft	290 kg
Använd 6:an! Max. hast. ..	25 km/tim
Reducerad fart 0,8×25 km/tim	20 km/tim
Att åka 3.300 m med 20 km/tim tar	9,9 min

Summa transporttid:

Total transporttid (5,0+ 8,0+9,9) min	22,9 min
--	----------

4: Tippning (se sid. 14)

Tippningsförhållandet: normalt	1 min
---	-------

5: Återfärd (se sid. 14)

Återfärden sker med redu- cerad max. fart 20 km/ tim	13,2 min
--	----------

6: Inställning under skopan

normalt värde	0,4 min
---------------------	---------

Arbetscykel:

Arbetscykelns tid (2,9+ 22,9+1,0+13,2+0,4) min =	40,4 min
Låt oss säga 41 min!	

Ekonomisk kalkyl:

Antal körningar för en Shawnee-Poole på en 50 min timme	$\frac{50}{41}$	1,22
---	-----------------------	------

På "en timme" lämnar alltså en Shawnee-Poole 1,22 × 5,5 lösa m³ = 6,8 × 0,80 = 5,4 fasta m³

För att förflytta 40.000 fasta m ³ på 20 veckor (800 tim) fordras att $\frac{40000}{800}$ m ³ lämnas per tim.	50 m ³ /tim
---	------------------------

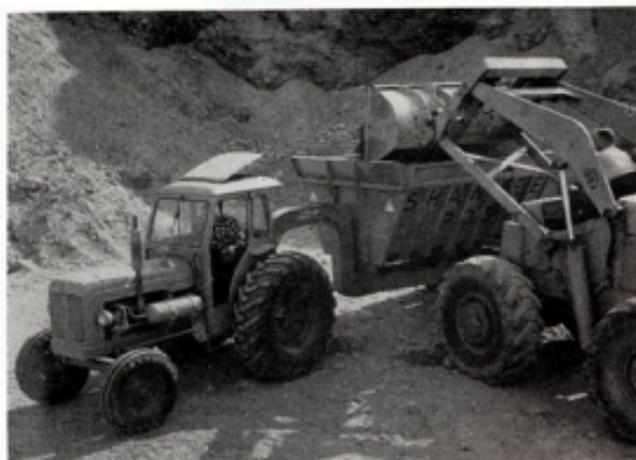
Antalet erforderliga Shawnee-Poole blir $\frac{50}{5,4}$	= 9,3 st
---	----------

Alltså behövs totalt 10 st
Shawnee-Poole

Varje Shawnee-Poole kos- tar	20:— kr/tim
Alltså kostar 10 st Shaw- nee-Poole	200:— kr/tim

Kostnad för varje fast m ³ kr	$\frac{200:—}{54}$ = 3:71 kr
---	------------------------------

Lätlastad, smidig
och ekonomisk är
Shawnee-Poole i grus-
tag. Här lastas över
6 kubikmeter för
transport till sorte-
ringsverket vid Riks-
stens grustag.



3. Bergtransport i stenbrott

Utgångsläge:

Vid ett stenbrott skall mottagningsfickan förses med 120 ton dåligt söndersprängd granit per timme.

Transportvägen är 250 meter, varav de sista 100 meterna har lutningen 1:5 uppför. Vägen betecknas som "fast, jämn vägbana".

2 st. grävmaskiner med vardera en skopa om 570 liter lastar. Tippling och inkörning i lastläge är båda fördelaktiga för Shawnee-Poole.

Frågor:

1. Hur många Shawnee-Poole behövs?
2. Vad kostar transporten för varje lös m³?
3. Vad kostar transporten för varje ton?

1: Sök ekipagets totala vikt (se sid. 6)

Shawnee-Pooles kapacitet	5,5 m ³	
1 fast m ³ granit väger	3.000 kg	
Lastfaktor	0,66	
1 lös m ³ granit 0,66 × 3.000 kg	1.980 kg	
Lasten väger 5,5 × 1.980 kg	10.900 kg	
Då 5,5 m ³ granit tydligen överstiger maximivikten hos Shawnee-Poole (10 ton), får vi räkna ut hur många m ³ granit som gör att lasten blir exakt 10 ton	$\frac{10.000}{1.980}$	5,1 m ³

I detta exempel kan Shawnee-Poole endast lasta	5,1 m ³
Lasten väger 5,1 × 1.980 kg	10.000 kg
Totala vikten 5.500 ^a + 10.000 kg	15.500 kg
^a 500 kg extra för bergförstärkning	

2: Lastning (se sid. 8)

En grävmaskins kapacitet	38 fasta m ³
En grävmaskins kapacitet $\frac{38}{0,66}$	58 lösa m ³
Shawnee-Pooles kapacitet	5,1 m ³
Den tid det tar för en grävmaskin att lasta en Shawnee-Poole $\frac{60 \times 5,1}{58}$	5,2 min
Den tid det tar för två grävmaskiner att lasta en Shawnee-Poole $\frac{5,2}{2}$	2,6 min

3: Transport (se sid. 11)

Sträcka:	A + B
Stigning:	0 % 20 %
Längd:	150 m 100 m
Typ:	Fast, jämn vägbana Fast, jämn vägbana

Sträcka A:

Rullningsmotstånd 15,5 × × 33,0 kg	510 kg
Lutningsmotstånd saknas!	
Erforderlig dragkraft	510 kg
Använd 5:an! Max. hast.	11,5 km/tim
Reducerad fart 0,3 × 11,5 km/tim	3,5 km/tim
Att åka 150 m med 3,5 km/tim tar	2,6 min

Sträcka B:

Rullningsmotstånd 15,5 × × 33,0 kg	510 kg
Lutningsmotstånd $\frac{15.500 \times 20}{100}$ kg	3.100 kg
Erforderlig dragkraft (3.100 + 510) kg	3.610 kg
Kontrollera markgreppet: Markgreppskoefficient (tab. VIII) 5.500 × 0,7 .. vilket är mer än dragbehovet	0,7 3.850 kg 3.610 kg
Använd 1:an! Max. hast	3,3 km/tim
Reducerad fart 3,3 × 0,20	0,7 km/tim
Att åka 100 m med 0,7 km/tim tar	8,5 min

Shawnee-Poole har en enkel, robust konstruktion och använder en standardtraktor som dragkälla. Det betyder förenklad service och billiga reservdelar. Bilden är tagen från Skånska Cementgjuteriets bygge av nya Södertäljevägen.



Summa transporttid:

Transporttid (A+B) = (2,6 + 8,5) min 11,1 min

4: Tippning (se sid. 14)

Tippning:
fördelaktigt fall 0,8 min

5: Återfärd (se sid. 14)

Återfärden 250 m med 20 km/tim tar 0,8 min

6: Inkörning i lastläge:

fördelaktigt 0,3 min

Arbetscykel:

Arbetscykelns tid (2,6 + 11,1 + 0,8 + 0,8 + 0,3) 15,6 min
Låt oss säga 16 min!

Ekonomisk kalkyl:

Antal turer på en 50 minuters timme för en Shawnee-Poole $\frac{50}{16}$ 3,1 st

Varje Shawnee-Poole lastar 10 ton per tur. På en timme kör en Shawnee-Poole fram 31 ton

Antal erforderliga Shawnee-Poole $\frac{120}{31}$ = 4 st

En Shawnee-Poole fraktar $5,1 \times 3,1$ 15,8 lösa m³/tim
En Shawnee-Poole kostar . 20:— kr/tim

Transportkostnaden för varje lös m³ $\frac{20:—}{15,8}$ kr = 1:27 kr

En Shawnee-Poole fraktar 10,0 x 3,1 ton 31 ton/tim
En Shawnee-Poole kostar . 20:— kr/tim

Transportkostnaden för varje ton $\frac{20:—}{31}$ = 0:65 kr

Transportkostnader

Beräkning av transportkapacitet för schaktmassor och berg med SHAWNEE-POOLE traktordumper

Förutsättningar:

Arbetscykel:

Lasttid = 5 min + tipptid = 2 min + körtid enl. nedan. Effektiv tid räknat med 85 %/a. Lastförmåga = 5,5 m³, resp. 10 ton. Berg angivet i fasta m³, svällning 50 %/a.

Köravstånd	Hastighet, terrasserad väg	Hastighet, ej terrasserad väg
0 —0,2 km	10 km/tim	5 km/tim
0,2—0,5 km	10 km/tim	10 km/tim
0,5—1 km	15 km/tim	10 km/tim
1 —10 km	20 km/tim	

Nedan angivna väglklasser och kubikmeterpris är hämtade från "Ackordsprislsta för biltransporter mellan Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen och Svenska Lasttrafikbilägareförbundet" gällande för tiden 1/6 1961 till 31/5 1962.

Väglklass Axeltryck Material	Transport- avstånd Km	Arbetscykel min	Produktion m ³ /tim	Pris enl. taxa/m ³ Kr	Prod. värde enl. taxa/tim Kr
III > 6 ton sand, lera pinno	0 —0,5	7+6	21,5	2: 07	44: —
	0,5—1	7+8	18,8	2: 17	41: —
	1 —2	7+12	14,8	2: 41	36: —
	2 —3	7+18	11,2	2: 80	31: —
Ej terrass. > 6 ton sand, lera pinno	0 —0,2	7+5	23,2	1: 78	41: —
	0,2—0,5	7+6	21,5	2: 04	44: —
	0,5—1	7+12	14,8	2: 43	32: —
	0 —0,5	7+6	14,3	4: 19	60: —
	0,5—1	7+8	12,5	4: 73	59: —
	1 —2	7+12	9,9	4: 93	49: —
	2 —3	7+18	7,5	5: 40	40: —
	3 —4	7+24	6,1	6: 01	37: —
	4 —5	7+30	5,1	6: 63	34: —
	5 —6	7+36	4,3	7: 26	31: —
II > 6 ton sprängsten	6 —7	7+42	3,8	7: 96	30: —
	7 —8	7+48	3,4	8: 74	29: —
	8 —9	7+54	3,1	9: 50	29: —
	9 —10	7+60	2,7	10: 26	29: —
	0 —0,2	7+5	15,5	4: 26	66: —
	0,2—0,5	7+6	14,3	4: 84	69: —
	0,5—1	7+12	9,9	6: 13	60: —

Maskinkalkyl för Shawnee-Poole traktordumper

Anskaffning:

I anskaffningspriset ingår 2 års maskinförsäkring för traktorn med 50:— självrisk

Maskin	50.000:—
Bergförstärkning	1.500:—
Hytt	2.600:—
Hyttvärme	400:—
Sidolemmar	400:—
Summa	54.900:—
Oms. 4,2 %	2.300:—
Summa	57.200:—
<i>J.</i> Gummiutrustning	6.000:—
Summa	51.200:—

Kostnadsfaktorer:

- Avskrivning 5 år 10.000 timmar
- Ränta 8 %
- Bränsle 3 lit/tim à 0:25 kronor
- Smörjmedel 25 % av bränslekostnad
- Reparation 12 % av maskinvärdet per år
- Gummiutrustningens livslängd ca 4.000 tim

Kostnader (exkl. förarens lön):

Avskrivning	$\frac{51.200}{10.000}$	=	5:12
Ränta	$\frac{8 \times 51.200}{100 \times 2 \times 2.000}$	=	1:02
Bränsle	$3 \times 0,25 \times 1,25$	=	0:94
Reparation	$\frac{12 \times 51.200}{100 \times 2.000}$	=	3:07
Gummiutrustning	$\frac{6.000}{4.000}$	=	1:50
SUMMA MASKINKOSTNADER		=	11:65

Tillkommer kostnad för föraren



Shawnee-Poole traktordumper har snabbt accepterats av den svenska entreprenadindustrin. I juli 1961 hade bland andra:

AB Bergendahl & Höckert	5 st. — 2 inköp
AB Nils P. Lundh	6 st. — 2 inköp
Entreprenad AB Axel Nordstrand	5 st. — 4 inköp
AB Skånska Cementgjuteriet	25 st. — 9 inköp
Vägbyggnader i Hallsberg AB	8 st. — 4 inköp
AB Vägförbättringar	3 st. — 2 inköp

Rekommendationstabell för Shawnee-Poole däck

Hjul	Däck dim.	Antal lager	Mönster	Lufttryck vid olika nyttolaster			Anmärkning
				10 t	9 t	8 t	
Fram	7,50×16	8	3-ribb	2,1	2,1	2,1	För alla arbetsförhållanden
Driv	14×30	8	Industri	1,5	1,4	1,3	Lämplig för hårda transportvägar
Driv	15×30	8	Jord	1,4	1,1		Lämplig för leriga transportvägar
Driv	16,00×25	16	Sand	1,4 ^o			Lämplig för lösa grusvägar
Dumper	14,00×24	12	Industri	3,2	2,8	2,5	Lämplig för hårda transportvägar
Dumper	16,00×24	12	Industri	2,5	2,0	1,7	Leriga transportvägar
Dumper	16,00×25	16	Sand	1,8			Lämplig för lösa grusvägar

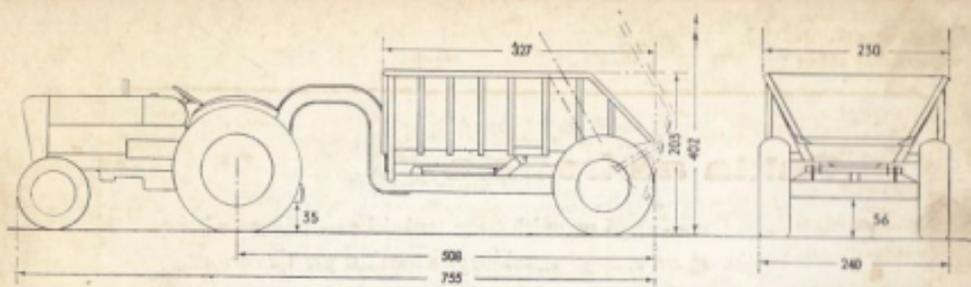
^o) Däcket skall vattenfyllas 75 %.

Fakta att beakta

- *Arbetsstudier* — såväl teoretiska som praktiska — bildar underlag för beräkning av transportmaskinens kapacitet per timme.
- *Maskinkalkyler* ger uppgift om maskinkostnad per timme.
- *Arbetsstudier* och *maskinkalkyler* ger beräkningsgrunderna för transportkostnaden per ton eller m^3 i ett visst givet fall. Kostnaden per ton eller m^3 erhålles genom att dividera maskinkostnaden per timme med kapaciteten per timme. Denna kostnad bildar som regel underlag för val av transportmedel.
- *Framkomlighet*. I transportkostnaden bör man ta hänsyn till maskinens framkomlighet och krav på transportvägar, arbetsmiljö, körbana, vändplatser, lastning och tippning.
- *Maskinservice*. Service för maskinerna är av stor betydelse för transporterernas ekonomi. Billig men framför allt snabb service är nödvändig för låga transportkostnader.

Shawnee-Poole traktordumper har hög transportkapacitet till låga timkostnader. Shawnee-Poole har överlägsen framkomlighet i terräng, den är lätt att lasta, behöver små vändplatser och kan arbeta på lösa tippor. Shawnee-Poole har en enkel robust konstruktion och använder en standardtraktor som kraftkälla. Det betyder förenklad service och billiga reservdelar.

Det är på grundval av dessa fakta som Shawnee-Poole snabbt accepterats av svensk industri. På mindre än två år har över 100 Shawnee-Poole traktordumpers levererats. Av dessa har 60 sålts till kunder som köpt mer än en gång — ett gott bevis på Shawnee-Poole's ekonomi.



Schematisk ritning av Shawnee-Poole-
ekipaget m. måttuppgifter i centimeter.

Specifikation

Egen vikt	5.0 ton
Lastförmåga	10.0 ton
Lastvolym utan sidolemmar:	
Rågat mått	5.3 m ³
struket mått	4.3 m ³
Lastvolym med sidolemmar:	
Rågat mått	6.5 m ³
struket mått	5.5 m ³
Viktfördelning:	<i>Utan last</i> <i>Med last</i>
Främre axel	0.9 ton 1.1 ton
Drivaxel	2.1 ton 4.6 ton
Bakre axel	2.0 ton 9.3 ton
Totalt	5.0 ton 15.0 ton
Vändradie	4.6 m

Dimensioner:

Längd	755 cm
Bredd	240 cm
Höjd för lastkorgens sida	203 cm
Höjd med sidolemmar	225 cm
Minsta frigångshöjd	35 cm
Hjulbas (drivaxel—vagnaxel) ..	442 cm
Spårvidd för vagnhjulen	202 cm
Vagnkorgens högsta punkt i tippläge	402 cm
Vagnkorgens lägsta punkt i tippläge	40 cm
Tippvinkel	60 °

Vagnkorgens innermått:

Längd	327 cm
Bredd i botten	112 cm
Bredd i överkanten	216 cm
Djup	91 cm

Konstruktion:

Vagnkorg	3/16" stålplåt
Ramverk	8"×6" lådektion i längd- led
	4"×2" lådektion i tvärlöd
Chassi	8"×3" förstärkta balkar
	8"×6" huvudbalksektion
Svanhals	1/2" stålplåt
Svängtapp	4" stål i nickel-, krom- och molybdenlegering
Tippling	Dubbla tippecylindrar, arbetsstryck 150 kg/cm ²
Bromssystem	Tryckluft
Motor	52 hk vid 1600 varv/min, diesel
Bränsletank	68 liter
Elsystem	12 volt

Däck:

Framhjul ..	750×16	8 lager lufr.	3,0 kg
Drivhjul ..	1400×30	8 lager lufr.	1,5 kg
Bakhjul ..	1400×24	12 lager lufr.	3,0 kg

Aktiebolaget

BALTZAR KLINGBERG

Framnäsbacken 16

Solna

Tel. 010/27 1270, 27 1282, 27 1287