

Arbejdsydelsen ved Jordbearbejdning.

Af Landbrugslærer A. O. Rasmussen, Tune Landboskole.

Ved Jordens Bearbejdning bestemmes Arbejdsydelsen af følgende Forhold:

1. Redskabets Arbejdsbredde,
2. Agerlængden,
3. Kørehastigheden,
4. Tiden, der medgaar til Vending, og
5. Pauser under Arbejdet.

For at faa klarlagt de enkelte Forholds Indflydelse paa Arbejdsydelsen kunde det antages at være nødvendigt at gennemføre nøjagtige Tidsobservationer af Arbejdet i et stort Antal Tilfælde, hvor de nævnte Forhold varierede.

Dette er dog næppe nødvendigt undtagen af Hensyn til en Bestemmelse af den Tid, der medgaar til Pauser, og som utvivlsomt veksler stærkt.

Da der imidlertid ikke foreligger danske Undersøgelser over dette Forhold, og da Praktikerne altid vil fastholde, at det afgørende er, at der køres hele Tiden, d. v. s., at der netop arbejdes uden Pauser, er der ved de efterfølgende Beregninger over de øvrige Forholds Indflydelse set bort fra saavel frivillige som de af Arbejdets Art nødvendiggjorte Pauser.

Det følger da af sig selv, at Arbejdsydelsen under denne Forudsætning staar i ligefremt Forhold til Redskabets Arbejdsbredde, hvorfor Tallene i Tabel 1 angiver *Arbejdsydelsen i m² bearbejdet Areal pr. Time og pr. m Arbejdsbredde af Redskabet.*

Beregningen er iøvrigt foretaget efter Formlen:

Arbejdsydelse =

$$\frac{\text{Agerlængde i m} \times \text{Hastighed i m pr. Sekund} \times 3600}{\text{Agerlængde i m} + \text{Hastighed i m pr. Sek.} \times \text{Vendetid i Sek.}}$$

Naturligvis kan Formlen ogsaa bruges til Beregning af Arbejdsydelsen under Forhold, hvor Agerlængde, Kørehastighed og Vendetid afviger fra de i Tabellen angivne Tal. Men da Kørehastigheden maa bestemmes som Forholdet mellem Agerlængden og den Tid, det varer at køre et Bed, er det lettere at anvende følgende Opstilling:

$$\text{Arbejdsydelsen} = \frac{\text{Agerlængde i m} \times 3600}{\text{Tid i Sekunder pr. (Bed + Vending)}}$$

idet den egentlige Køretid i Beddet og Tiden for den tilhørende Vending da konstateres under eet.

Forsaavidt Tallene i Tabel 1 ønskes brugt til direkte Aflæsning af Arbejdsydelser efter at Agerlængde, Kørehastighed og Vendetid er fundet, maa det erindres

- 1) at forekommende Pauser, som før nævnt, ikke er medregnet, heller ikke Tid til f. Eks. Paafyldning af Sæd i Saamaskine eller af Kunstgødning i Kunstgødningsspreder,
- 2) at Tiden, som Arbejdsydelsen ganges op med, er den egentlige Arbejdstid, altsaa Tiden fra Redskabet sættes i Gang om Morgenen eller efter Middag og indtil Fraspænding, og
- 3) at Redskabets Arbejdsbredde for Harver og Tromler ikke falder sammen med selve Bredden af Redskabet.

Tabellens Tal kan altsaa ikke betragtes som Normer for Arbejdsydelsen, men dog meget vel tjene som Maal, hvorefter man kan stræbe, og som man vil have desto større Muligheder for at naa, jo mere Pauser og Standsninger under Arbejdet kan undgaas.

Agerlængden.

Agerlængdens Betydning for Arbejdsydelsen fremgaar af Tabel 2. Med 250 m Agerlængde som Udgangspunkt er Arbejdsydelsen ved andre Agerlængder angivet med Forholdstal.

Ved hurtig Vending, 5—10 Sekunder, ses det, at Agerlængden

er uden større Betydning, i hvert Fald saa snart den overgaar 100 m.

Ved Vendetider af normal Længde, 20—30 Sekunder, skal Agerlængden være under 150—200 m, før der fremkommer en større Nedgang i Arbejdsydelsen.

Ved saa langsom Vending som 40—50 Sekunder maa Agerlængden være mindst 300—350 m, inden Arbejdsydelsen bliver i Hovedsagen konstant.

Jo hurtigere, der køres, desto mere udpræget er Fordelen ved de lange Agre, men Agerlængdens Indflydelse paa Arbejdsydelsen er dog mindre afhængig af Kørehastigheden end almindelig antaget.

Kørehastigheden.

I Tabel 3 er Forholdstallene udregnet for at belyse Kørehastighedens Indflydelse paa Arbejdsydelsen.

Forandringer i Kørehastigheden paavirker Arbejdsydelsen stærkt. Ved hurtige Vendinger er der — i Hovedsagen uanset Agerlængden — en Nedgang og en Opgang paa 15—20 pCt., naar Hastigheden ændres fra 1,0 til 0,8 og fra 1,0 til 1,2 m pr. Sekund. Ogsaa ved langsom Vending findes denne Virkning, saa snart Agerlængden er 250 m og derover, hvorimod den samme Ændring i Farten paa korte Agre kun medfører Forandringer paa 10—15 pCt.

Vendetiden.

Til Belysning af Vendetidens Indflydelse paa Arbejdsydelsen tjener Tallene i Tabel 4, hvor Vendetiden er angivet i pCt. af den totale Arbejdstid.

Jo kortere Ager og desto hurtigere, der køres, des mere gør Vendetiden sig gældende.

Saa længe en Vending kan gennemføres paa 5—10 Sekunder, og Agerlængden er 100 m og derover, vil Vendetiden — uanset Kørehastigheden — udgøre mindre end 10 pCt., og paa de længste Agre vil dette Tal kun overskrides uvæsentligt, selv om der køres hurtigt og vendes langsomt.

Paa de korteste Agre vil den langsomme Vending derimod medføre, at Vendetiden opgaar til omkring 50 pCt. af den totale Arbejdstid.

Tabel 1. Arbejdsydelse i m² pr. Time og pr. m Arbejdsbredde af Redskabet.

Vende- tid	Hastig- hed m pr. Sek.	Agerlængde m:									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	0,8	2667	2769	2805	2824	2835	2842	2848	2851	2855	2857
	0,9	2972	3100	3146	3169	3183	3192	3199	3204	3208	3211
10	1,0	3273	3429	3484	3512	3529	3541	3549	3556	3560	3564
	1,1	3568	3754	3820	3854	3875	3889	3899	3906	3912	3917
15	1,2	3857	4075	4154	4194	4219	4235	4247	4256	4263	4269
	0,8	2483	2667	2734	2769	2791	2805	2816	2824	2830	2835
20	0,9	2746	2972	3057	3100	3127	3146	3158	3169	3176	3183
	1,0	3000	3273	3375	3429	3462	3484	3500	3512	3522	3529
25	1,1	3246	3568	3688	3754	3793	3820	3839	3854	3866	3875
	1,2	3484	3857	4000	4075	4122	4154	4177	4194	4208	4219
30	0,8	2323	2571	2667	2717	2748	2769	2785	2796	2805	2813
	0,9	2551	2855	2972	3035	3074	3100	3120	3134	3146	3155
35	1,0	2769	3130	3273	3349	3396	3429	3452	3470	3484	3495
	1,1	2977	3399	3568	3658	3715	3754	3782	3803	3820	3834
40	1,2	3176	3661	3857	3963	4030	4075	4109	4134	4154	4170
	0,8	2182	2483	2602	2667	2707	2734	2754	2769	2781	2791
45	0,9	2382	2746	2893	2972	3023	3057	3082	3100	3115	3127
	1,0	2571	3000	3177	3273	3333	3375	3405	3429	3447	3462
50	1,1	2750	3246	3453	3568	3640	3688	3726	3754	3775	3793
	1,2	2919	3484	3724	3857	3942	4000	4043	4075	4101	4122
55	0,8	2057	2400	2541	2616	2667	2700	2724	2743	2758	2769
	0,9	2234	2645	2817	2912	2972	3014	3044	3067	3086	3100
60	1,0	2400	2880	3086	3200	3273	3323	3360	3388	3411	3429
	1,1	2555	3106	3346	3481	3568	3627	3672	3705	3732	3754
65	1,2	2700	3323	3600	3757	3857	3927	3979	4019	4050	4075

	0,8	1946	2323	2483	2571	2628	2667	2695	2717	2734	2748
	0,9	2104	2551	2746	2855	2924	2972	3008	3025	3057	3074
30	1,0	2250	2769	3000	3130	3214	3273	3316	3349	3375	3396
	1,1	2386	2977	3246	3399	3498	3568	3619	3658	3688	3715
	1,2	2512	3176	3484	3661	3776	3857	3917	3963	4000	4030
	0,8	1846	2250	2427	2526	2590	2634	2667	2698	2711	2727
	0,9	1988	2464	2678	2799	2877	2932	2972	3003	3028	3048
35	1,0	2118	2667	2919	3064	3158	3224	3273	3310	3340	3365
	1,1	2237	2859	3151	3321	3432	3510	3568	3612	3648	3677
	1,2	2348	3042	3375	3570	3699	3789	3857	3910	3951	3985
	0,8	1756	2182	2374	2483	2553	2602	2639	2667	2689	2707
	0,9	1884	2382	2613	2746	2832	2893	2938	2972	3000	3023
40	1,0	2000	2571	2842	3000	3103	3177	3231	3273	3306	3333
	1,1	2106	2750	3062	3246	3367	3453	3518	3568	3607	3640
	1,2	2204	2919	3273	3484	3624	3724	3799	3857	3904	3942
	0,8	1674	2118	2323	2441	2517	2571	2611	2642	2667	2687
	0,9	1790	2306	2551	2694	2788	2855	2904	2942	2972	2997
45	1,0	1895	2483	2769	2939	3051	3130	3190	3236	3273	3303
	1,1	1991	2649	2977	3174	3306	3399	3469	3524	3568	3603
	1,2	2077	2805	3176	3402	3553	3661	3743	3806	3857	3899
	0,8	1600	2057	2274	2400	2483	2541	2585	2616	2645	2667
	0,9	1705	2234	2492	2645	2746	2817	2871	2912	2945	2972
50	1,0	1800	2400	2700	2880	3000	3086	3150	3200	3240	3273
	1,1	1886	2555	2898	3106	3246	3346	3422	3481	3529	3568
	1,2	1964	2700	3086	3323	3484	3600	3688	3757	3812	3857

0,8	74	88	94	98	100	101	103	103	104	105
0,9	72	87	94	98	100	101	103	103	105	105
1,0	70	86	93	97	100	102	103	104	105	106
1,1	68	85	93	97	100	102	103	105	105	106
1,2	67	84	92	97	100	102	104	105	106	107
0,8	71	87	94	98	100	102	103	104	105	105
0,9	69	86	93	97	100	102	103	104	105	106
1,0	67	84	92	97	100	102	104	105	106	107
1,1	65	83	92	97	100	102	104	105	106	107
1,2	63	82	91	97	100	102	104	106	107	108
0,8	69	85	93	97	100	102	103	105	105	106
0,9	67	84	92	97	100	102	104	105	106	107
1,0	64	83	92	97	100	102	104	105	106	107
1,1	63	82	91	96	100	103	105	106	107	108
1,2	61	81	90	96	100	104	105	106	108	109
0,8	66	84	92	97	100	102	104	105	106	107
0,9	64	83	91	97	100	102	104	105	107	107
1,0	62	81	91	96	100	103	105	106	107	108
1,1	60	80	90	96	100	103	105	107	108	109
1,2	58	79	89	96	100	103	105	107	109	110
0,8	64	83	92	97	100	102	104	105	106	107
0,9	62	81	91	96	100	103	105	106	107	108
1,0	60	80	90	96	100	103	105	107	108	109
1,1	58	79	89	96	100	103	105	107	109	110
1,2	56	77	87	95	100	103	106	108	109	111

0,8	86	84	83	82	81	81	81	81	81	81
0,9	94	92	92	91	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	106	108	108	109	109	109	109	109	109	109
1,2	113	115	116	117	118	118	118	118	118	119
0,8	87	84	83	82	82	81	81	81	81	81
0,9	94	92	92	91	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	106	107	108	109	109	109	109	109	109	109
1,2	111	114	116	117	118	118	118	118	118	118
0,8	88	85	84	82	82	82	81	81	81	81
0,9	94	93	92	91	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	105	107	108	109	109	109	109	109	109	109
1,2	110	114	115	117	117	118	118	118	118	118
0,8	88	85	84	82	82	82	81	81	81	81
0,9	94	93	92	91	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	105	107	108	109	109	109	109	109	109	109
1,2	110	113	115	116	117	117	118	118	118	118
0,8	89	86	84	83	82	82	82	82	81	81
0,9	95	93	92	92	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	105	106	107	108	108	109	109	109	109	109
1,2	110	113	114	116	116	117	118	118	118	118
0,8	89	86	84	83	82	82	82	82	81	81
0,9	95	93	92	92	91	91	91	91	91	91
1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,1	105	106	107	108	108	109	109	109	109	109
1,2	110	113	114	116	116	117	118	118	118	118

30

35

40

45

50

Tabel 4. Vendetid i Procent af den totale Arbejdstid.

Hæstigheds m.pr. Sek.	Vendetid Sek.	Agerlængde m:									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
0,8	5	7,4	3,8	2,6	2,0	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
	10	13,8	7,4	5,1	3,8	3,1	2,6	2,2	2,0	1,7	1,6
	15	19,4	10,7	7,4	5,7	4,6	3,8	3,3	2,9	2,6	2,3
	20	24,2	13,8	9,6	7,4	6,0	5,1	4,4	3,8	3,4	3,1
	25	28,6	16,7	11,8	9,1	7,4	6,3	5,4	4,8	4,3	3,8
	30	32,4	19,4	13,8	10,7	8,8	7,4	6,4	5,7	5,1	4,6
	35	35,9	21,9	15,7	12,3	10,1	8,5	7,4	6,5	5,9	5,3
	40	39,0	24,2	17,6	13,8	11,3	9,6	8,4	7,4	6,6	6,0
	45	41,9	26,5	19,4	15,3	12,6	10,7	9,3	8,3	7,4	6,7
	50	44,4	28,6	21,1	16,7	13,8	11,8	10,3	9,1	8,2	7,4
0,9	5	8,3	4,3	2,9	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9
	10	15,3	8,3	5,7	4,3	3,5	2,9	2,5	2,2	2,0	1,8
	15	21,3	11,9	8,3	6,3	5,1	4,3	3,7	3,3	2,9	2,6
	20	26,5	15,3	10,7	8,2	6,7	5,7	4,9	4,3	3,8	3,5
	25	31,0	18,4	13,0	10,1	8,3	7,0	6,0	5,3	4,8	4,3
	30	35,1	21,3	15,3	11,9	9,7	8,3	7,2	6,3	5,7	5,1
	35	38,6	23,9	17,4	13,6	11,2	9,5	8,3	7,3	6,5	5,9
	40	41,9	26,5	19,4	15,3	12,6	10,7	9,3	8,3	7,4	6,7
	45	44,8	28,8	21,3	16,8	13,9	11,9	10,3	9,2	8,2	7,5
	50	47,4	31,0	23,1	18,4	15,2	12,9	11,1	10,0	9,0	8,1

1,0	5	9,1	4,8	3,2	2,4	2,0	1,6	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0
	10	16,7	9,1	6,3	4,8	3,8	3,2	2,8	2,4	2,4	2,2	2,0
	15	23,1	13,0	9,1	7,0	5,7	4,8	4,1	3,6	3,6	3,2	2,9
	20	28,6	16,7	11,8	9,1	7,4	6,3	5,4	4,8	4,8	4,3	3,8
	25	33,3	20,0	14,3	11,1	9,1	7,7	6,7	5,9	5,9	5,3	4,8
	30	37,5	23,1	16,7	13,0	10,7	9,1	7,9	7,0	7,0	6,3	5,7
	35	41,2	25,9	18,9	14,9	12,3	10,4	9,1	8,0	8,0	7,2	6,5
	40	44,4	28,6	21,1	16,7	13,8	11,8	10,3	9,1	9,1	8,2	7,4
	45	47,4	31,0	23,1	18,4	15,3	13,0	11,4	10,1	10,1	9,1	8,3
	50	50,0	33,3	25,0	20,0	16,7	14,3	12,5	11,1	11,1	10,0	9,1
1,1	5	9,9	5,2	3,5	2,7	2,2	1,8	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1
	10	18,0	9,9	6,8	5,2	4,2	3,5	3,0	2,7	2,7	2,4	2,2
	15	24,8	14,2	9,9	7,6	6,2	5,2	4,5	4,0	4,0	3,5	3,2
	20	30,6	18,0	12,8	9,9	8,1	6,8	5,9	5,2	5,2	4,7	4,2
	25	35,5	21,6	15,5	12,1	9,9	8,4	7,3	6,4	6,4	5,8	5,2
	30	39,8	24,8	17,5	14,2	11,7	9,9	8,6	7,6	7,6	6,8	6,2
	35	43,5	27,8	20,4	16,1	13,3	11,3	9,9	8,8	8,8	7,9	7,1
	40	46,8	30,6	22,7	18,0	14,9	12,8	11,2	9,9	9,9	8,9	8,1
	45	49,7	33,1	24,8	19,8	16,5	14,2	12,4	11,0	11,0	9,9	9,0
	50	52,4	35,5	26,8	21,6	18,0	15,5	13,6	12,1	12,1	10,9	10,0
1,2	5	10,7	5,7	3,8	2,9	2,3	2,0	1,7	1,5	1,5	1,3	1,2
	10	19,4	10,7	7,4	5,7	4,6	3,8	3,3	2,9	2,9	2,6	2,3
	15	26,5	15,3	10,7	8,2	6,7	5,7	4,9	4,3	4,3	3,8	3,5
	20	32,4	19,4	13,8	10,7	8,8	7,4	6,4	5,7	5,7	5,1	4,6
	25	37,5	23,1	16,7	13,0	10,7	9,1	7,9	7,0	7,0	6,3	5,7
	30	41,9	26,5	19,4	15,3	12,6	10,7	9,3	8,3	8,3	7,4	6,7
	35	45,7	29,6	21,8	17,4	14,4	12,3	10,7	9,5	9,5	8,5	7,7
	40	49,0	32,4	24,2	19,4	16,1	13,8	12,1	10,7	10,7	9,6	8,8
	45	51,9	35,1	26,5	21,3	17,8	15,3	13,4	11,9	11,9	10,7	9,7
	50	54,5	37,5	28,6	23,1	19,4	16,7	14,6	13,0	13,0	11,8	10,7

Sammenfatning.

Da Agerlængden paa Forhaand er givet, og da Kørehastigheden i det store og hele ogsaa er det, idet den nemlig vil være saa stor, som Jordens Tilstand og Redskabets og Bearbejdningens Art tillader, vil en Forøgelse af Arbejdsydelsen først og fremmest kunne hidføres ved at afkorte Tiden, der medgaar til Vendinger.

Naturligvis er der dog ogsaa Grænser for Ændringer i den Retning, men i Henhold til Observationer over Harvning med en 3 m bred Ukrudtsharve og med 1 Hest som Forspand kan en Vending gennemføres paa lidt under 10 Sekunder. Med 2 Heste som Forspand for tungere Harver og for Tromle bør en Vending — ogsaa i Henhold til foretagne Observationer — kunne gennemføres paa højst 15 Sekunder. Der foreligger ikke Observationer over Vendetiden for større Forspand.

Betragtes Tabel 1, ses det, at Arbejdsydelsen ved ens Kørehastighed er den samme ved følgende samhørende Værdier af Agerlængde og Vendetid:

Agerlængde:	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500 m
Vendetid:	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50 Sek.

Det vil da sige, at en *Arbejdsydelse kan opretholdes, selv om Agerlængden halveres, naar blot Vendetiden ogsaa halveres.*

Dette er naturligvis en logisk Følge af, at der ved Beregningen af Arbejdsydelsen er set bort fra Pauser, men det er dog muligvis tillige et ikke tilstrækkeligt paaagtet Forhold. Det giver Manden med den korte Ager en Chance for ogsaa at opnaa en stor Arbejdsydelse. Hvis han kan gennemføre en Vending paa 5 Sekunder, vil han pr. m Arbejdsbredde af Redskabet kunne bestille lige saa meget som Manden paa den 500 m lange Ager, naar denne bruger 50 Sekunder til en Vending.

Man vil muligvis hævde, at der maa kunne vendes paa samme Tid uanset Agerlængden, men dette er kun rigtigt under Forudsætning af, at der anvendes samme Redskab og Forspand. Paa den store Gaard, d. v. s. paa de lange Agre, anvendes

større Forspand og større og tungere Redskaber, der kræver længere Tid til Vending; den mindre Gaards lettere Redskaber og mindre Forspand — 2 Heste i Stedet for 3 eller 1 i Stedet for 2 — muliggør en hurtigere Vending.

Det er dog ikke Forspandets og Redskabets Størrelse alene, der bestemmer Vendetiden.

Kuskens Evne til at faa Hestene til at bevæge sig hurtigt under Vendingen, saavel som hans Færdighed i at køre Forspandet, saa Redskabet efter Vendingen straks er i Spor, er af stor Betydning. Dette kommer maaske særlig tydeligt frem, hvor der køres med Saamaskine (og Selvbinder!).

Dertil kommer, at mange Heste er tilkørt saa daarligt, at de aldrig har lært at vende hurtigt og nøjagtigt.

Der er ingen Tvivl om, at Opdragelsen og Oplæringen af saavel Kuske som Heste lader meget tilbage at ønske.

Endnu en Betragtning skal anlægges ud fra Tallene i Tabel 1.

En Mand harver paa en Mark, der er 50 m lang. Hvis han kører 0,8 m pr. Sekund, og en Vending tager 10 Sekunder, vil han kunne harve 2483 m² pr. Time og pr. m Arbejdsbredde af Harven. — Hvis han derimod kører 1,1 m pr. Sekund og vender paa 30 Sekunder, bliver hans Arbejdsydelse kun 2386 m², altsaa paa det nærmeste 100 m² mindre.

Ingen vil vist være i Tvivl om hvilken Fordeling af Tiden paa Vending og Kørsel, der ved en hel Dags Arbejde vil være fordelagtigst for ham.

En anden Mand harver paa en Mark, der er 500 m lang. Naar han som den første bruger 10 Sekunder til en Vending og kører med en Hastighed af 0,8 m pr. Sekund, vil hans Arbejdsydelse blive 2835 m² pr. Time og pr. m Arbejdsbredde af Harven. — Hvis han derimod kører 0,9 m pr. Sekund og bruger 50 Sekunder til en Vending, vil Arbejdsydelsen alligevel opgaa til 2972 m², altsaa en Del over 100 m² mere end ved den første Fordeling.

Paa korte Agre skal Vending foregaa hurtigst muligt, mens Forspandet kan tillades at faa „Pusten“ under Kørsel i Beddet.

Paa lange Agre skal Forspandet gaa saa hurtigt som muligt under Kørsel i Beddet; under Vendingen kan det tillades at faa „Pusten“.
