

Omkostninger til transport ved dyrkning af grovfoder

Transport af maskiner, hjælpestoffer og afgrøder koster. Artiklen giver eksempler på overslagsberegninger af tidsforbruget og økonomien ved transport, når man dyrker grovfoder.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Resume

Strukturudviklingen har medført sammenlægninger af bedrifter og samdrift af flere, større og ikke-sammenhængende arealer. Transporttid og transportomkostninger er blandt andet en konsekvens af vejafstand mellem lagre, maskinhus og marker. Det er derfor vigtigt, at økonomien og tidsforbruget indgår i overvejelserne, når man lejer og køber jord, såvel som man vælger dyrkningsstrategi og tilpasser maskinparken. I det følgende belyses det, hvilken betydning vejafstanden har for tidsforbrug og transportomkostninger, særligt ved dyrkning af grovfoder. Se tilsvarende [beregninger for salgsafgrøder](#).

- [Analyse af transportbehov](#)
- [Eksempel på overslagsberegning](#)
- [Optimeret transport](#)
- [Overslagsberegning af omkostninger til transport](#)
- [Eksempel på overslagsberegning – græs til slæt](#)
- [Hvor meget betyder transportomkostninger?](#)

Mulighederne for at optimere transporten på den enkelte bedrift afhænger af bl.a.

- Transportløsninger (hastighed, kapacitet og udnyttelse)
- Afgrødevalg og samling af afgrøder i sammenhængende markgrupper
- Gødskning med gylle

I det følgende gennemgås et beregningseksempel, der blandt andet

- belyser, hvor meget tid, der går til transport
- giver forslag til, hvordan transportomkostningerne ansås ved dyrkning af grovfoderafgrøder

Analyse af transportbehov

Omfanget af transport kan analyseres på flere niveauer. Overslagsberegninger er normalt væsentligt mere enkle at gennemføre end nøjagtige beregninger, og giver på trods af dette en væsentlig nytteværdi i forhold til at forbedre planlægningen.

Egentlige registreringer af transporttid er det mest nøjagtige og korrekte grundlag for at træffe beslutninger om driftsformen, men registreringer er til gengæld ganske tidskrævende at udføre og giver først brugbare resultater efter års omhyggelige, daglige registreringer.

[Til top](#)

Eksempel på overslagsberegning – majs til helsæd

Som illustration af metoden med overslagsberegning gennemgås i det følgende et eksempel med produktion af majs til helsæd.

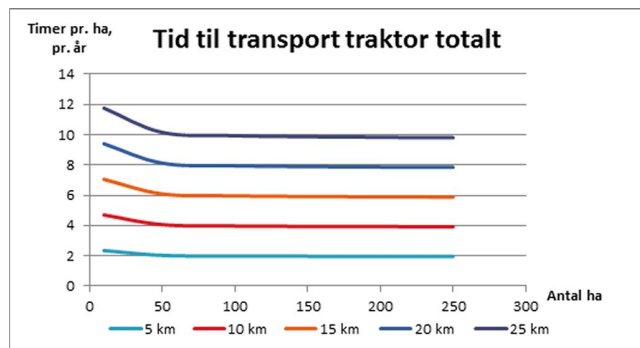
Alle lagre er samlet ét sted, der tildeles 50 ton gylle pr. ha, og der høstes i gennemsnit 11.000 FE pr. ha. Gennemsnitlig hastighed med traktor er 20 km i timen.

Antallet af nødvendige kørsler pr. ha er opgjort for hver arealstørrelse (tabel 2).

Tabel 1. Eksempel på opgørelse af antal transportkørsler. Bemærk, at transport af hjælpestoffer og afgrøder oplystes separat. Det er forudsat, at al transport foregår med traktor, 20 km i timen i gennemsnit, og at vand til planteværn forefindes ved arealet.

Antal ha pr. år	10	50	100	200	250
Såbedsharve	1	1	1	1	1
Såmaskine	1	1	1	1	1
Såsåed (2 kg pr. ha og startgødning)	1	1	1	2	2
Tromle	1	1	1	1	1
Gylle (50 ton pr. ha, vogn 25 ton)	20	100	200	400	500
2 x Sprøjte (4.000 l tank, 150 l pr. ha)	2	2	2	2	2
Evt. vand til planteværn	-	-	-	-	-
Finsnitter	1	1	1	1	1
Hjemkørsel 11.000 FE, 60 m ³ vogn, 350 kg afgrøde pr. m ³	19	95	189	377	471
Plov	1	1	1	1	1
Antal nødvendige kørsler	47	203	397	786	980
Sum inkl. returkørsler	94	406	794	1.572	1.960
Kørsler pr. ha pr. år	9,40	8,12	7,94	7,86	7,84

Det samlede tidsforbrug til transportkørsel er beregnet ud fra transportafstand og illustreret i figur 1 i timer pr. ha, pr. år. Der er tale om ren nettotid til transport uden tid til klargøring, læsning og aflæsning.



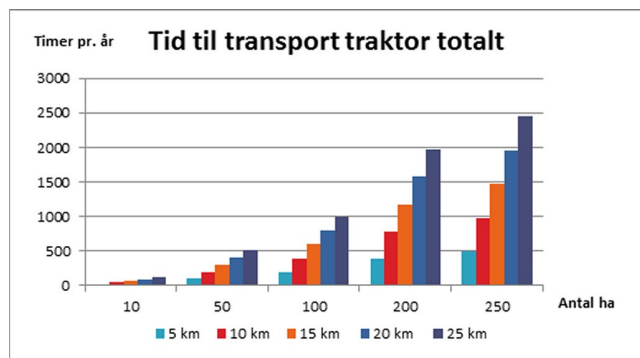
Figur 1. Eksempel på forventet tidsforbrug i timer pr. ha, pr. år, til transport af maskiner, hjælpepestoffer og afgrøde (majs til helsæd) med traktor.

I eksemplet ses, at tidsforbrug til flytning af maskiner ikke antages at være afhængig af arealets størrelse. Det er derimod transport af gylle, startgødning og høstudbytte.

I eksemplet med dyrkning af majs nærmer den gennemsnitlige effektive transporttid pr. ha sig en fast værdi. Fra 50 ha og opefter er det ca. 2 timer pr. ha, pr. 5 km transportafstand - svarende til ca. 24 minutter pr. km, pr. ha, pr. år. Ved mindre arealer vil tidsforbruget til transport i eksemplet nærme sig 30 minutter pr. km, pr. ha, pr. år. I eksemplet er alle ha samlet i én markgruppe, og der dyrkes samme afgrøde på hele arealet, så maskintransporten elimineres.

Af figur 2 fremgår det totale tidsforbrug til transport med traktor. Eksempelvis medgår der til transport med traktor ved 100 ha og 10 km afstand ca. 500 timer pr. år alene i effektiv køretid.

I tabel 3 vises transportomkostningen ved forskellige kombinationer af transportafstand og markgruppestørrelse. Det estimerede tidsforbrug til transport er omsat til en omkostning ved at beregne en timepris for traktor, vogn (eller andet redskab) samt timeløn. Totalomkostningen til transport er i eksemplet ansat til 525 kr. pr. time.



Figur 2. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af maskiner, hjælpepestoffer og høstudbytte af majs med traktor, ved forskellige transportafstande og markstørrelser.

Tabel 3. Transportomkostninger for transport med traktor i kr. pr. FE ved 11.000 FE pr. ha i majs helsæd. Der er forudsat en samlet timepris for traktor, vogn og chauffør på 525 kr. i timen.

		Gns. transportafstand, km				
Antal ha	5	10	15	20	25	
10	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	
50	0,10	0,19	0,29	0,39	0,48	
100	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	
200	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	
250	0,09	0,19	0,28	0,37	0,47	

Når transportafstand og markstørrelse stiger, bliver behovet for mere rationelle transportløsninger større. Det gælder særligt transport i forbindelse med hjælpepestoffer, gylleudbringning og høstede afgrøder.

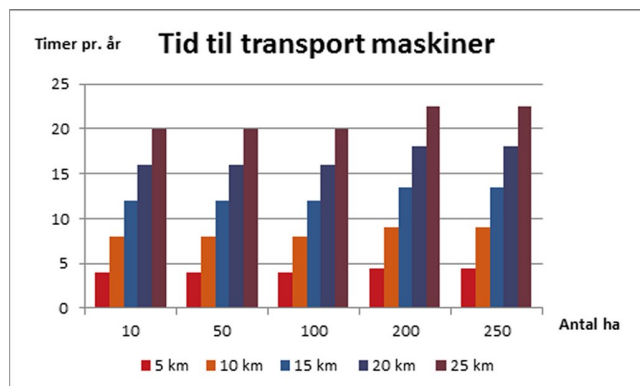
[Til top](#)

Optimeret transport

I eksemplet udføres en række optimeringer med henblik på at reducere transporttiden.

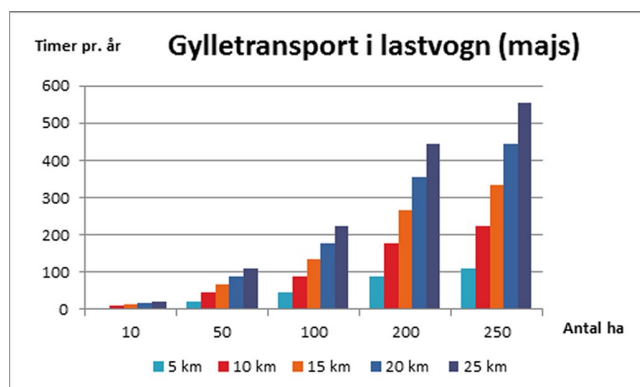
Ændringerne omfatter transportopgaverne i forbindelse med gylle og høstudbytte. I stedet for brug af traktor flyttes disse produkter nu med lastvogn, med en gennemsnitlig hastighed på 45 km pr. time, og en lasteevne på 30 ton. Det forudsættes, at vand i forbindelse med udbringning af planteværnsmidler hentes i umiddelbar nærhed af de dyrkede arealer.

Af figur 3 fremgår det samlede tidsforbrug til transport med traktor af maskiner, udsæd og startgødning.



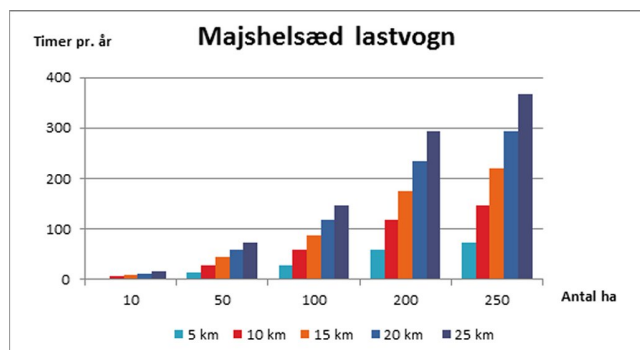
Figur 3. Eksempel på forventet tidsforbrug i timer pr. år, til transport af maskiner, udsæd og startgødning med traktor (majshelsæd).

Næste trin i optimeringen er at transportere gyllen med sættevogn (lastvogn med kapacitet på 30 ton gylle og 45 km i timen i gennemsnitshastighed) i stedet for traktor og gyllevogn. Tidsforbruget til denne transport ses i figur 4. Tidsforbrug til omlæsning i buffertank og eventuel ventetid er ikke medregnet i eksemplet.



Figur 4. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af gylle med lastvogn i timer pr. år, ved forskellige transportafstande og markstørrelser (majshelsæd).

Endelig kan transporten af afgrøden flyttes over til lastvognstransport, resultatet heraf ses i figur 5.



Figur 5. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af majshelsæd med lastvogn i timer pr. år, ved forskellige transportafstande og markstørrelser. Der forudsættes, at vogntoget kan laste 30 ton majshelsæd.

Det angivne tidsforbrug er målt i effektiv køretid; hertil kommer ændrede forhold omkring aflæsning og opsugning fra buffertank.

Planlægningen af transportløsning, valg af transportmidler med korrekt kapacitet og udførelse af transport, koordineret med markarbejde, er afgørende for, at de beregnede besparelser rent faktisk kan realiseres. Ved transport af gylle i lastvogn kan gyllevognen opnå en meget højere kapacitet i marken, hvilket kan være en stor fordel ved udbringning af større mængder.

[Til top](#)

Overslagsberegning af omkostninger til transport

Ved beregning af besparelsen ved "optimering" af transporten er der taget udgangspunkt i en traktorpris inkl. fører og vogn/redskab på 525 kr. pr. time. Hvor transporten er optimeret med brug af lastvogn, er timeprisen for traktor, vogn og fører justeret til 560 kr. pr. time på grund af det reducerede forbrug af traktoren. Lastvogn inkl. fører er ansat til 700 kr. pr. time. Priserne ved transportudbydere varierer, og det anbefales, at der indhentes tilbud fra flere sider, inden der indgås aftale om transport.

Tabel 4. Transportomkostninger efter transportoptimering, kr. pr. FE ved 11.000 FE pr. ha i majs til helsæd.

Gns. transportafstand, km	5	10	15	20	25
Antal ha	5	10	15	20	25

10	0,07	0,14	0,21	0,27	0,34
50	0,05	0,10	0,15	0,20	0,26
100	0,05	0,10	0,15	0,20	0,24
200	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24
250	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24

I tabel 5 ses omkostningerne efter transportoptimering. I forhold til eksemplet med brug af traktor til transport udgør omkostningerne i eksemplet ca. 50-60 pct. af omkostningen ved brug af traktor.

Optimering af transportopgaven betyder i eksemplet, at der er sparet arbejdstid. Den sparede arbejdstid skal kunne bruges på noget andet for at opnå fuld gevinst af besparelsen. En væsentlig reduktion i antallet af traktortimer bør på samme måde betyde tilpasning af antallet af traktorer for at holde omkostning pr. traktortime i ave.

Ved stor transportafstand er der risiko for, at tid til transport bliver en begrænsende faktor. Det betyder mest for opgaver som afgrødeetablering, gylleudbringning, marksprøjtning og høst. Fordelen ved at få mere tid til rettidigt udført markarbejde afhænger af, hvordan maskinparken tilpasses den nye situation.

[Til top](#)

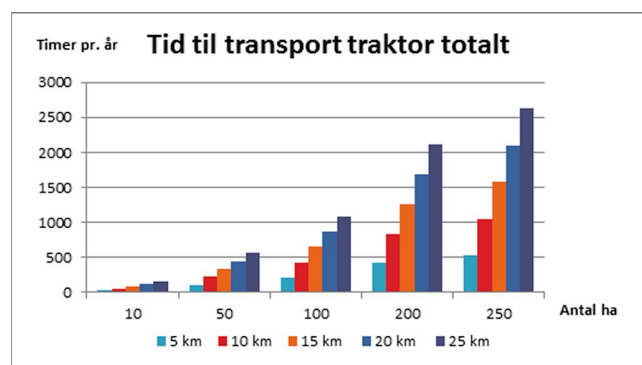
Eksempel på overslagsberegning – græs til slæt (4 slæt pr. år)

På samme måde som for majs til helsæd er der gennemført en overslagsberegning for græs til slæt. De gennemførte mark- og transportoperationer fremgår af tabel 7. Der er kalkuleret med udbringning af 2x30 ton gylle pr. ha (før første og andet slæt), og 2 x handelsgødning (før første og tredje slæt).

Tabel 5. Eksempel på opgørelse af antal transportkørsler ved dyrkning af græs til slæt, 10.000 FE pr. ha pr. år. Bemærk, at transport af hjælpestoffer og afgrøder oplistes separat. Det er forudsat, at al transport foregår med traktor, 20 km i timen i gennemsnit.

Antal ha pr. år	10	50	100	200	250
Såbedsharve	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Såmaskine	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Såsæd (udbringes med dæksæden)	0	0	0	0	0
Tromle	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Gødningsspreder 2 x	3	3	3	3	3
Handelsgødning før 1. slæt (40 kg N)	1	1	2	3	3
Handelsgødning før 2. slæt (0 kg N)	0	0	0	0	0
Handelsgødning før 3. slæt (30 kg N)	1	1	2	3	3
Gylle før 1. slæt (30 ton pr. ha, vogn 25 ton)	12	60	120	240	300
Gylle før 2. slæt (30 tons pr. ha, vogn 25 ton)	12	60	120	240	300
Skårlægger	4	4	4	4	4
Sprede/rive	4	4	4	4	4
Finsnitte (4 slæt)	4	4	4	4	4
Hjemkørsel 3.800 FE 60 m ³ vogn, 325 kg pr. m ³	7	33	65	129	161
Hjemkørsel 2.800 FE 60 m ³ vogn, 325 kg pr. m ³	5	24	48	95	119
Hjemkørsel 1.900 FE 60 m ³ vogn, 325 kg pr. m ³	4	17	33	65	81
Hjemkørsel 1.500 FE 60 m ³ vogn, 325 kg pr. m ³	3	13	26	51	64
Plov	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Antal kørsler	62	226	433	843	1048
Antal kørsler inkl. returkørsler	124	452	866	1686	2096
Kørsler pr. ha	12,40	9,04	8,66	8,43	8,38

Ved transport med traktor medgår et tidsforbrug i samme størrelsesorden som ved dyrkning af majs til helsæd – blot er arbejdsbelastningen spredt ud på de fire slæt.



Figur 6. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af maskiner, hjælpestoffer og høstudbytte af græs med traktor, ved forskellige transportafstande og markstørrelser.

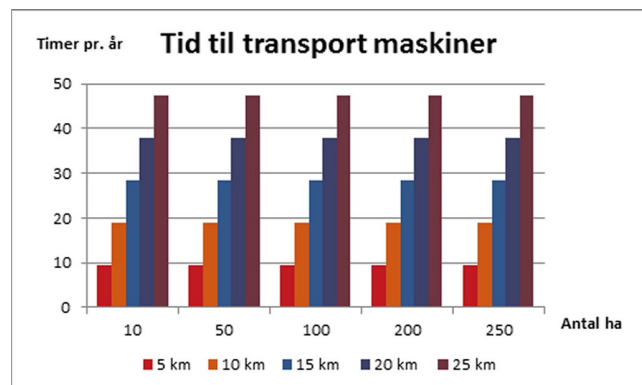
Dermed bliver også omkostningen til transport i samme størrelsesorden som ved dyrkning af majs til helsæd, se tabel 6.

Tabel 6. Transportomkostninger for transport med traktor i kr. pr. FE ved 10.000 FE pr. ha i græs. Der er forudsat en samlet timepris for traktor, vogn og chauffør på 525 kr. i timen

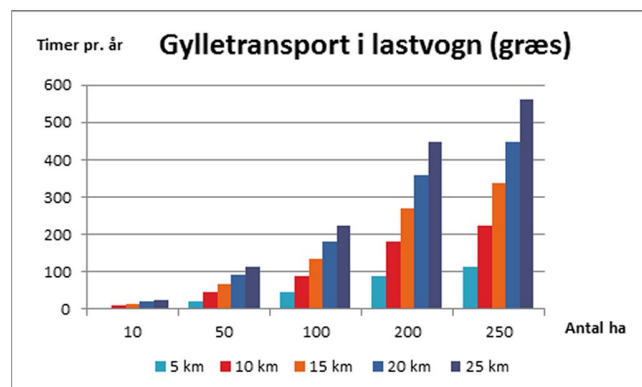
Gns. transportafstand, km	
Antal ha	5 10 15 20 25
10	0,16 0,33 0,49 0,65 0,81

50	0,12	0,24	0,36	0,47	0,59
100	0,11	0,23	0,34	0,45	0,57
200	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55
250	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55

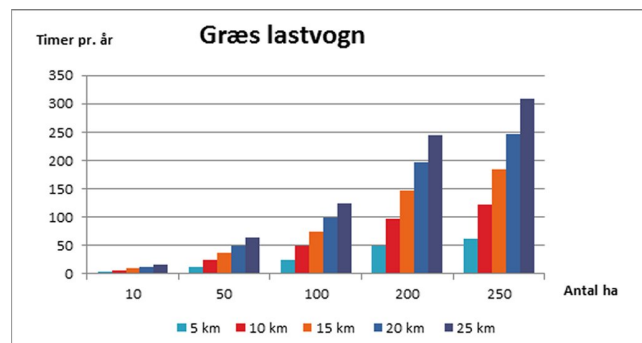
Ved at lægge transport af gylle og afgrøder over på lastvogn opnås væsentlige besparelser i medgået tid til transport, som vist i figur 7 (tidsforbrug til transport af maskiner), figur 8 (tidsforbrug til transport af gylle) og figur 9 (tidsforbrug til transport af græs).



Figur 7. Eksempel på forventet tidsforbrug i timer pr. år, til transport af maskiner med traktor (græs).



Figur 8. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af gylle med lastvogn i timer pr. år, ved forskellige transportafstande og markstørrelser (græs).



Figur 9. Eksempel på forventet tidsforbrug til transport af græs med lastvogn i timer pr. år, ved forskellige transportafstande og markstørrelser. Der forudsættes, at vogntoget kan laste 30 ton.

De beregnede omkostninger til transport ved dyrkning af græs til slæt i et optimeret transportsystem fremgår af tabel 7 og kan sammenlignes med omkostningerne før optimering i tabel 6.

Tabel 7. Transportomkostninger efter transportoptimering, kr. pr. FE ved 10.000 FE pr. ha i græs.

Antal ha	Gns. transportafstand, km				
	5	10	15	20	25
10	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55
50	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30
100	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27
200	0,05	0,10	0,15	0,21	0,26
250	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25

[Til top](#)

Hvor meget betyder transportomkostninger?

Ved vejafstande over ca. 5 km bør det overvejes, om transport af hjælpestoffer, gylle og afgrøder skal foregå med lastvogne med højere kapacitet end traditionelle traktor og vogn-løsninger. Ved udbringning af gylle kan lastvogn være relevant allerede ved 2-3 km afstand, afhængig af kapacitetsbehovet på gyllevogn. For at opnå fuld fordel af at ændre transporten forudsætter det tilpasning af såvel maskinpark som medarbejdertid.

Markgruppetørrelse og transportafstand betyder naturligvis noget for den jordleje, man kan betale for et udbudt areal.

Oplysningerne i tabellerne kan bruges som en grov målestok for, hvordan afstand og markstørrelse påvirker økonomien i beregningseksemplet. Ved dyrkning af 50 ha majs til helsæd i 5 km's afstand fra lagre koster transporten (optimeret med lastvogn, tabel 4) 0,05 kr. pr. FE pr. år - ved 15 km afstand er omkostningen 0,15 kr. pr. FE pr. år. Ved 11.000 FE svarer forskellen til ca. 1.100 kr. pr. ha pr. år.

Foregår al transport i forbindelse med majsdyrkingen med traktor (tabel 3), er omkostningen i stedet ca. 0,10 og 0,29 kr. pr. FE, hvilket svarer til en afstandsbetiget forskel på ca. 2.100 kr. pr. ha pr. år.

I beregninger på slætgræs er forholdet mellem omkostninger ved transportløsningerne det samme, men niveauet en anelse højere pga. flere kørsler.

Da der er tale om et eksempel, kan den reelle omkostning variere meget fra situation til situation - særligt transportløsningernes kapacitet og omkostning pr. time er afgørende.

Større sammenhængende arealer er naturligvis mere attraktive end mindre, særligt hvis markerne dyrkes med samme afgrøde, og maskintransporten kan minimeres.

Ved køb eller leje af arealer bør transportomkostningerne indregnes, og alternative løsninger overvejes.

Det er særligt vigtigt med tilpassede transportsystemer ved opgaver i spidsbelastningsperioder, hvor kapaciteten i marken er afgørende. Det gælder opgaver som gylleudbringning, udbringning af planteværnsmidler og høst. Rettidseffekten er én ting, noget andet er værdien af den stress, der undgås ved korrekt planlagt og udført transport.

[Til top](#)