

# GRAVEMASKINER TIL GRAVNING AF GRAVE

718:621.879.22:624.13

Af hortonom Axel Andersen.

*I 1966 demonstreredes her i landet for første gang en gravemaskine bygget specielt til brug på kirkegårde ved gravning af grave. Til dato er det redaktionen bekendt, at fire sådanne maskiner er blevet placeret her i landet, endvidere at man flere steder har projekteret kirkegårde med brug af gravemaskine for øje.*

Vore Kirkegårde beskrev i april 1966 de da på markedet værende gravemaskiner, der var mere eller mindre egnede til vor specielle opgave. Dengang fandtes to specialbyggede gravemaskiner nemlig: Den demonstrerede Schmelzer-Hytrac og Atlas kirkegårdsgravemaskine model Hannover, begge af tysk fabrikat. I mellemtiden er flere konstruktioner kommet frem; det skal derfor være denne artikels opgave at beskrive disse som en komplettering af tidligere nævnte artikel, der kan læses i *Vore Kirkegårde* bd. 22 nr. 5 (April 1966).

## Bobcat med Davis D-100 Backhoe.

Denne amerikanske gravemaskine Davis D-100 var med i beretningen fra 1966, som gravemaskine, der kunne monteres på en passende traktor. I forbindelse med Bobcat som kraftmaskine, er det en handig gravemaskine på grund af kraftmaskinens små ydre mål: 1359 mm bred og 2038 mm lang og den helt specielle fremdriftsmåde. Maskinen er firehjulsdrevet, men ved svingning til højre bevæger hjulene i højre side sig baglæns og venstre sides hjul fremad, dette betyder, at svingningsradius er ca. 1 m eller at maskinen omtrent er i stand til at vende på en almindelig kirkegårdsgang.

Gravemaskinen arbejder efter rendegraver-principet, udlæggerarmen er 2845 mm lang, skovlen kan fås i forskellige bredder 12", 16", 20", 24", og 30". Grave dybden er 2,5 m og svingbarheden er 180°.

Kraftmaskinen leveres enten som dieselmotor eller

som benzinmotor. Motoren driver en oliepumpe, som leverer trækraften til såvel maskinens egne bevægelser som til redskaber. Som standardudstyr leveres maskinen med frontskovl, der kan bruges til allehånde læseopgaver, planering og tilkastning af grave. Oliepumpedriften betyder, at maskinen er gearløs, man har en variabel kørehastighed fra 0 til 12 km/time.

Tekniske data:

Motor, enten

Diesel: Deutz F2L-410 2-cylindret luftkølet.

Volumen: 1270 cm<sup>3</sup>.

Max. drejningsmoment: Kgm. 6,8 ved 2200 omdr./min.

Hestekraft: (ved 2700 omdr./min.) 25 HK.

Luftfilter: Udskifteligt tørelement med sikkerhedsindikator. eller

Benzin og gas: Wisconsin VF 4-D 4-cylindret luftkølet 4-taktsmotor med udskiftelig cylinderblok.

Boring: 82,55×82,55.

Volumen: 1764 cm<sup>3</sup>.

Arbejdsområde: 1400 til 2400 omdr./min.

Max. drejningsmoment: Kgm 7,82 ved 1800 omdr./min.

Luftfilter: Udskifteligt tørelement med sikkerhedsindikator.

Elektriske system:

Generator: 12 V støvsikret.

Batteri: 12 V - 72 amp/h. kapacitet.

Hydrauliske system:

Pumpekapacitet: Motordreven gear type 38 l ved 2400 omdr./min.

Arbejdstryk: 112 atm.

Filter: Full flow med 33 micron udskifteligt papirelement og sikkerhedsindikator.

Cylindre: Dobbeltvirkende løfte- og tiltcylindre med teflon seals.

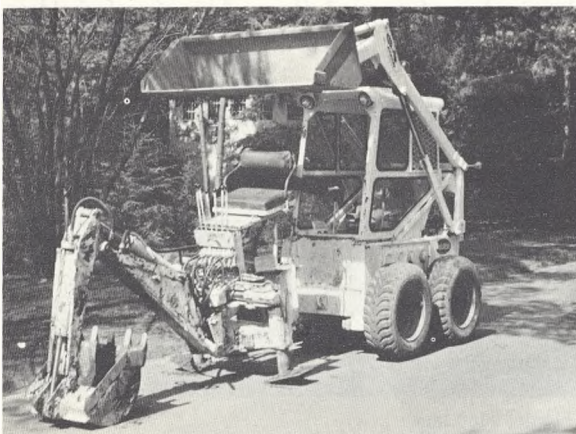


Fig. 12. Bobcat med Davis D-100 gravemaskine.



Fig. 13. Gravning med Davis D-100.

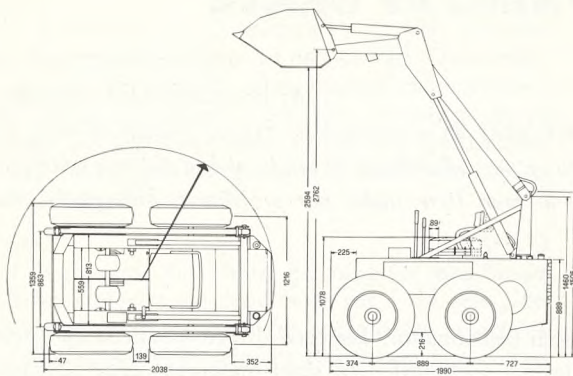


Fig. 14. Målskitse for Bobcat.



Fig. 16. GAMA 1 gravemaskine.

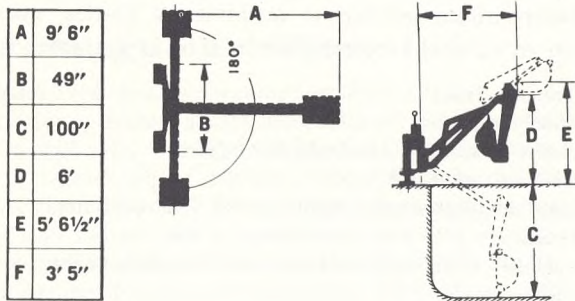


Fig. 15. Målskitse for gravemaskine Davis D-100.

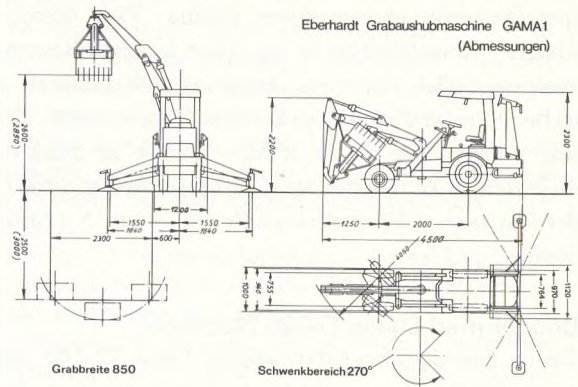


Fig. 17. GAMA 1 gravemaskine, målskitse.

**Dæk:**

Standard: 700×15 – 6 dags.

Ekstra: 1000×16,5 – 6 lags flotation type.

**Kontrol:**

Frem, bak og styring betjenes af 2 uafhængige håndtag.

Løft og tilt-ventiler kontrolleres af separate fodpedaler.

**Capacitet:**

Lastkapacitet: kg 500

Løftkapacitet: kg 1000

Skovlstørrelse (sep.): fra 190 l til 500 l.

**Manøvrering:**

Drejeradius: 360° i egen længde.

Kørehastighed: Trinløs variabel (frem og bak) fra 1–12 km/t.

**Gravemaskinen, Davis D-100**

Vægt: 408 kg.

Skovlstørrelse: 12", 16", 20", 24" og 36".

Arbejdstyrt: 725 kg.

Løftkapacitet: 450 kg.

Rækkeevne: 3175 mm.

Svingevne: 180° kontinuert.

Tænder: H & L udskiftelige.

**Eberhardt gravemaskine GAMA 1.**

Denne tyske gravemaskine er specialkonstrueret for smalle kirkegårdsgange med største sporvidde 764 mm og største længdemål 1120 mm. Maskinen er opbygget som en helhed, altså ikke et redskab, der påmonteres maskinen, dette sikrer en perfekt vægtfordeling.

Motoren er en 25 HK benzinmotor forsynet med 5 fremadgear, der giver en kørehastighed fra 1,34 til 17 km/t, og et baggear på 2,68 km/t. Venderadius er rundt 4600 mm.

Maskinen arbejder med skovl af grabbetyper, der leveres med eller uden tænder, bredden er 760 mm og rumfang 150 l. Svingningsvinkel for udlæggen er 270°, og gravedybden 2500 mm og gravebredden 850 mm. Under arbejdet svinges 4 støtteben med variabel støttemulighed efter terrænforholdene ud, og giver maskinen en totalbredde på 3280 mm, altså en god understøtning. Støttebenenes hængsling gør, at benene kan placeres på flere måder efter forholdene. De fire støtteben aflaster hjul og hjulaksler og lejer under arbejdet.

Hydrolikken behøver ved fuld ydelse kun 15 HK motorydelse, så den anvendte motor bliver aldrig overbelastet, da der er ydelsesreserve tilbage.

Udlæggen og skovl betjenes med kun eet håndtag, hvilket betinger hurtigst mulige arbejdsbevægelser.

**Tekniske data:**

**Mål:**

Totallængde: 4500 mm.

Ydre sporvidde: 970 mm.

Højde: 2300 mm.

Største aflæsehøjde: 2600 mm.

Max. gravebredde: 850 mm.  
 Max. gravedybde: 3000 mm.  
 Gravelængde: 2300 mm.  
 Hjulfstand: 2000 mm.  
 Sporvidde, foran: 755 mm.  
 Sporvidde, bag: 764 mm.  
 Nyttelast: 200 kg.

Motor:

4-cyl. VW-motor type 122, luftkølet, ved  $n = 2500$  omdr./min. 25 HK.

Kørselhastigheder:

1. gear: 1,45 km/t.
2. gear: 2,9 km/t.
3. gear: 5,2 km/t.
4. gear: 8,0 km/t.

Bakgear: 2,9 km/t.

Graveudstyr:

To-skålsskovl ca. 150 l, bredde 760 mm med eller uden tænder.

Hydro-dobbelthjulspumpe.

To-kreds-hydrolik, specialstyreventil med 2 håndtag hver med to arbejdsbevægelser.

Bremser:

Fodbremse og parkeringsbremse virkende på indvendige bremsebakter.

Kraftoverføring:

4-tringsgearkasse med bakgear, overført gennem differentiale.

Styretøj:

ZF-Gemmer-styretøj på foraksel.

Dæk:

Foran: 7.00-12 AM.

Bag: 6.50-20 ekstra spec.

Vægt: ca. 1700 kg.

Mindste venderadius: 4050 mm.

### Hela Specialkirkegårdsgravemaskine.

Hela er også af tysk fabrikat, her er det et redskab, der monteres på en lille kompakt 4-hjulstruktet maskine af mærket Allrad-Varimot NI 22 R. Denne „modermaskine“ kan anvendes med frontskovl, jordbør, fejmaskine, sneslynge, sneplov m. m.

Gravemaskinen er også af grabbetypen med en udlæggerlængde på 3525 mm og en gravedybde på 2,4 m, men kan ved forlænger udvides til 3,5 m. Skovlen har arbejdsbredde på 760 mm, og udlæggeren har svingningsradius på 270°.

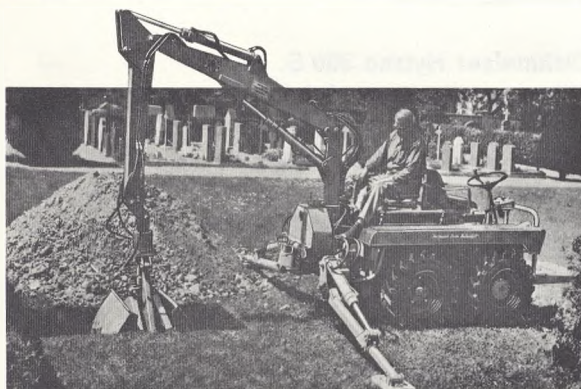


Fig. 18. Allrad-Varimot NI 22 R med Hela gravemaskine.

Fremdriftsmaskinen har en 2-cylindret, luftkølet dieselmotor med 22 HK ydelse efter DIN 6270 eller 25 HK efter SAE, den er forsynet med 6-trins gearkasse både frem og bak, der giver maskinen en kørehastighed på 1,2-20 km/t. Maskinen er 1550 mm bred og 3290 mm lang. Venderadius er 3,6 m uden anvendelse af bremse og 1,5 m med bremse.

Gravemaskinen har to hydrauliske støtteben, der også anvendes, når gravemaskinen skilles fra fremdriftsmaskinen, som ekstraudstyr kan fremdriftsmaskinen forsynes med et ekstra sæt støtteben anbragt på forenden.

Tekniske data:

Mål:

Bredde: max: 1550 mm.

Sporvidde: bag og for: 972 mm.

Fri jordhøjde: 200-250 mm.

Egenvægt incl. læsseagregat: ca. 2650 kg.

Motor:

MWM luftkølet, to-cylindret dieselmotor med en driftsydelse efter DIN 6270 = 22 HK ved 2000 omdr./min.

Chassis: Allrad.

Dæk: 10-15 AM 6 lags bag og for.

Kobling: Overbelastningssikret ved voith-hydro-kobling i forbindelse med F & S tørkobling.

Bremser: Fodbremse (hydraulisk med indvendige bakker) virker på alle 4 hjul. Håndbremse (udvendig håndbremse) virker som færdselsbremse.

Styretøj: Efter ca. 12° ratdrejning træder styrebremsen automatisk i funktion.

Vendediameter efter DIN

med styrebremse som bulldozer: 5,6 m

som læsemaskine: 6,3 m

uden styrebremse som bulldozer: 9,0 m

som læsemaskine: 9,7 m.

Læsseudstyr: Læsseudstyret er grundudstyr til maskinen.

Skovlindhold: 250 l.

Nyttelast som bulldozer: 600 kg

som læsemaskine: 350 kg.

Skovlspidsens rivekraft: ca. 2500 kg.

Skovlbredde - arbejdsbredde: 1340 mm.

Aflæsningshøjde max.: som bulldozer 1,69 m og som læsemaskine 2,13 m ved aflæseafstand og 45° aflæsevinkel henholdsvis 350 mm og 900 mm. Er denne læsehøjde ikke tilstrækkelig, tilbydes prospekt for Allrad-læsser NI 22 F.

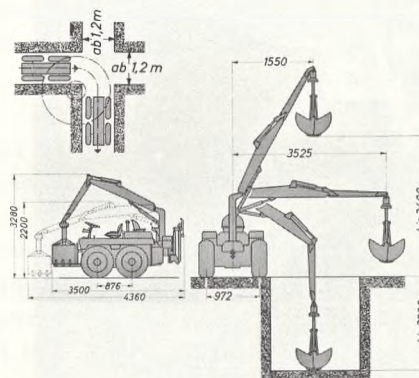


Fig. 19. Målskitse for Allrad-Varimot NI 22 R med Hela gravemaskine.

Gravemaskinen:

To-kreds-hydraulikken muliggør samtidig udførelse af to arbejdsbevægelser.

Udlæggerens svingningsområde: 270°.

Skovlophæng: Hydraulisk drejeligt 210°.

Skovl: 150 l indhold, arbejdsbredde 760 mm (specialudførelser efter opgave).

Løfteevne uden skovl: Ved korteste armlængde 800 kg, ved største armlængde 450 kg.

Gravedybde: 2,40 m (efter ønske indtil 3,50 m).

Låseydelse: I løs jord ca. 15 m<sup>3</sup>/t.

Understøtning: Hydraulisk drevet special-klapunderstøtning, svingbar 2 gange 90°.

Totallængde: I transportstilling 3500 mm.

Totalhøjde: I transportstilling 3280 (garagemål 2200 mm).

Totalbredde: Efter dækudstyr 1060–1230 mm.

Totalvægt: 2780 kg.

Lakering: Holdbar ovnlakering orange-rød, efter ønske grøn eller rød.

Ekstraudstyr: Hydraulisk special-klapunderstøtning foran, førerhus, skovl med 596 mm arbejdsbredde, forlænget skovlophæng for gravedybde over 2,4 til 3,5 m, tohjulet anhænger, sneplov, specialdæk, dybdeskovludstyr foruden forskellige skovludførelser.

### Smalley 360 Excavator.

Smalley 360 gravemaskine er ikke specielt konstrueret til kirkegårdsbrug, men de ydre mål, bredde 1702 mm og længde 3352 mm gør, at den kan finde anvendelse på kirkegårde med gode pladsforhold.

Maskinen er opbygget på en aksel, hvorfor den skal bugseres ved flytning fra arbejdssted til arbejdssted. Motoren skal derfor ikke bruges til maskinens egenbevægelse, kun til arbejdsbevægelser. Motoren er en luftkølet diesel med ydelse på 7,5 HK ved 2000 omdr./min. og direkte koblet til oliepumpen.

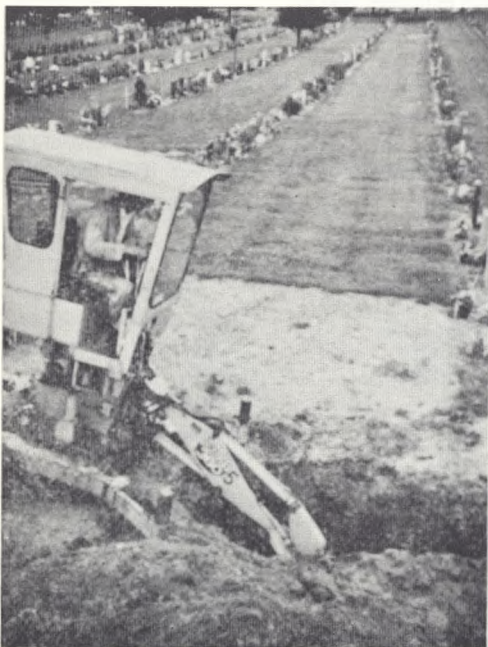


Fig. 20. Smalley gravemaskine.

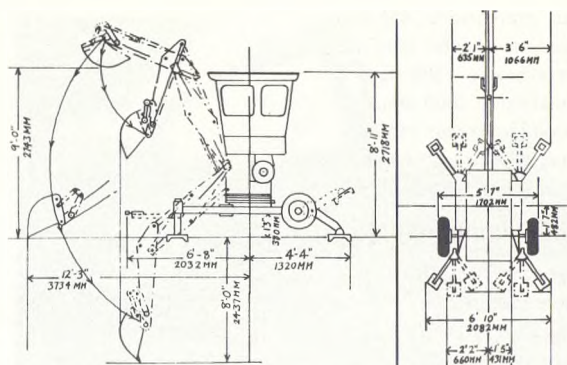


Fig. 21. Målskitse for Smalley gravemaskine.

Graveagregatet er en dybdeskovl eller en rendegraver, der har en udlæggerarm, så den kan nå ud til 3734 mm og grave til 2437 mm dybde. Konstruktionen gør, at udlæggerarmen kan dreje 360°. Skovlen er som standardudstyr på 18" (457 mm) bredde, men kan leveres op til 30" (762 mm).

Understøtningen sker ved 4 støtteben, hvoraf de foran er faste og de bag løfter maskinen under arbejde, endvidere er de bag svingbare.

Tekniske data:

Motor: Lister S.R.I. luftkølet dieselmotor ydende 7,5 HK ved 2000 omdr./min.

Oliepumpe: Dowty G.P. 35 Gear Type direkte koblet til motoren, ydelse 20 l/min. 140 kg/cm<sup>2</sup>.

Svingevne: 360° kontinuerligt, den hydrauliske maskine skaber øjeblikkelig drejning. Sikkerhedsventiler konstrueret til at give fuld beskyttelse ved stop fra fuld fart. Overbygningen er monteret på en ring forsynet med kuglelejer.

Hjul og bremser. Dæk: 610×7.50 – 6 lag, bremse overløbtype 20 mm.

Førerhus: Fuldt udsyn, med Triplex glas hele vejen rundt, indstilleligt førersæde af skumgummi. Komplet med opvarmning. Oplukkelige vinduer og aftagelig dør, for fuld ventilation når ønskes.

Standardudstyr: Hver maskine er forsynet med en 457 mm skovl, der både kan monteres som dybdeskovl og rendegraver.

Vægt: Komplet med 457 mm skovl 1422 kg.

Gravedybde: 2,50 m.

Rækkeevne: 3,70 m.

Låsehøjde: 2,70 m.

### Schmelzer Hytrac 350 S.

Til sammenligning med de ovenfor nævnte maskiner, skal gives data for Schmelzer Hytrac 350 S.

Mål: 92 cm bred og 420 cm lang.

Akselafstand: 156 cm.

Gravedybde: 280 cm – gravebredde: 30–75 cm.

Rækkevidde: 320 cm.

Maksimal læsehøjde: 140 cm.

Svingningsvinkel: 180°.

### Schmelzer Hytrac 230 A.

Efter artiklens udarbejdelse er en ny model fremkommet, d.v.s. ny er den ikke helt, idet det drejer sig om



Fig. 22. Schmelzer Hytrac 230A gravemaskine.

den i indledningen nævnte Atlas model Hannover, som er blevet overtaget og videreudviklet under navnet Schmelzer Hytrac 230 A. Der er endnu kun få oplysninger om maskinen, der er bygget som specialmaskine, graveagregatet er placeret på højre side af maskinen, hvilket kun kan give en svingkreds på ca. 180°. Udlæggerarmen er meget lang, 3,75 m, og graveskovlen er grabbetypen. Maskinen er udstyret med en 30 HK luftkølet dieselmotor. De ydre mål er 3,70 m lang, 1,45 m bred og 2,60 m høj. Understøtningen er dels et dobbeltben bagtil og et ben til siden begge hydraulisk manøvrerede.

### Vurdering af maskinerne.

Idet der henvises til specifikationerne til de enkelte maskiner, skal der forsøges at give en personlig vurdering af maskinprincipperne. Grundlaget herfor er to demonstrationer, den ene af Schmelzer Hytrac 350 S og den anden af bobcat med Davis D-100 gravemaskine. Øvelse gør som bekendt mester, derfor skal man ikke lægge for stor vægt på en demonstration, hvis ikke føreren er meget rutineret, det er sjældent en leverandør er så rutineret, som den mand, der bruger

maskinen dagligt eller ofte. Derfor skal vurderingen mere dreje sig om maskinsystemer.

De to forskellige skovprincipper, grabben og rende-graverskovl eller dybdeskovl er den væsentligste forskel på maskinerne.

Grabben arbejder på den måde, at to skovlhalvdele arbejder sig mod hinanden og lukker den løsgravede jord inde mellem sig. Grabben kan ophænges i et øje på udlæggerarmen, og den kan konstrueres sådan at grabben kan drejes i enhver vinkel i forhold til udlæggerarmen. Dette har betydning ved arbejdsopstillingen.

Rendegraverskovlen er en enkelt skovl, der fyldes ved at udlæggerarmen skydes ud og trækkes mod maskinen. Ved dybdeskeen er det den modsatte bevægelse. Denne skovlform kan ikke drejes i forhold til udlæggerarmen, så bliver maskinen stillet op i skrå stilling i forhold til graven, så må udlæggerarmen svinges under den skrabende bevægelse for at fylde skovlen.

Det er hævet over enhver tvivl, at grabbeprincippet er det en nybegynder hurtigst lærer at betjene. Grabbeskovlen kan med et minimum af håndarbejde til afretning grave med lodrette sider og ender.

For at en rende-graver kan arbejde på en kirkegård, må den kunne arbejde sideværts for at kunne komme af med fylden. Er maskinen ikke opstillet med svingningscentrum lige i gravmidtens akse, så må ovenfor omtalt skråtræk anvendes, og det er både svært at udføre og giver heller ikke så pæn en side. Der bliver noget mere håndarbejde ved afstikning af enderne.

Skovlbredden må vælges med omtanke. Kan man ikke få en skovl, der kan grave fuld bredde straks, bør skovlen ikke vælges bredere end lige godt den halve gravbredde, fordi skovlen er vanskelig at styre, når den kun skal tage en smal rest.

### Behov for gravemaskinindsats.

Forfatteren til vor artikel i Vore Kirkegårde bind 23 nr. 12, kirkegårdsinspektør Hans Larsen, pegede på den vanskelighed det kunne være at få gravet grave på de mindre kirkegårde, der passes af deltidsansatte. På de større kirkegårde er arbejdskraftsituationen ikke blevet bedre siden vor første artikel blev skrevet, så mange gravemaskiner vil sikkert i fremtiden blive anskaffet til betjening af een eller flere på servicebasis.