Rationell kringfyllning

Gasprojekt G2, 1986

FUD
FORSKNING · UTVECKLING · DEMONSTRATION

Vattenfall

Rationell kringfyllning

Gasprojekt G2, nov. 1986

Vattenfall **FUD-RAPPORT**

Från	Löpnummer	Datum	Ki-nr
BYC3		1986-11-21	BYC-EH/VA-3780

Författare	Huvudområde/Programområde/Projektområde
Ernst Hellbacher Hans Markgren	Gasprojekt G2 Energiteknik Högtrycksystem

Rapporter kan lånas från	Rapporter kan rekvireras från	Projektnummer
Vattenfalls bibliotek i Råcksta 162 87 VÄLLINGBY	Statens Vattenfallsverk Älvkarlebylaboratoriet Dokumentationscentralen 810 71 ÄLVKARLEBY Tfn 026-88100	98452-05

Verkställare	Godkänd
Karl-Erik Karlsson	Tord Lindbo

Sökord	Antal textblad	Antal bilagsblad
Gasledning kringfyllning	6	8

☐ Only summary in English ☐ Whole report in English ☐ It exists a brochure in Swedish/English ☐ Other

Rubrik

RATIONELL KRINGFYLLNING

Sammanfattning

Vid rörgravsschaktning för gasprojektet finns enligt förundersökningen möjlighet att återanvända schaktmassorna genom att på platsen sortera dessa. Sorteringen bör utföras av en lätthanterlig mobil utrustning, som delar schaktmassorna i två fraktioner $\leq$ 20 mm eller > 20 mm (alt $\leq$ 30 mm och > 30 mm).

Efter att ha funnit och provat en sorterutrustning som klarat förutsättningarna samt visat sig anpassbar till de förhållanden som råder vid gasprojektet har framkommit:

att utrustningen efter ombyggnad klarar de schaktmängder, som råder vid gasledningens rörgravsschakt

att det ekonomiskt är mycket lönsamt att sortera schaktmassorna direkt

att momentet bortforsling av schaktmassor minskar i samma grad som man tillgodogör sig återanvända massor.

Delg: Vattenfalls avd. UX, cU, UP, UG, UGC, UL (3 ex), BEP, BEG, BEL, BY, BYC, BYC2, BYC3, Biblioteket.

1985-02 500

5615

Vattenfall

FUD-PROJEKT 9845205

RATIONELL KRINGFYLLNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING **Sid**

FÖRUTSÄTTNINGAR	1
MARKNADSÖVERSIKT	1
PROV	2
VIDAREUTVECKLING	3
EKONOMI	4
PLANERAD SCHAKTMETOD	4
FÖRVÄNTADE VINSTER	5
BILAGOR	

FUD-PROJEKT 9845205
RATIONELL KRINGFYLLNING

Inledning

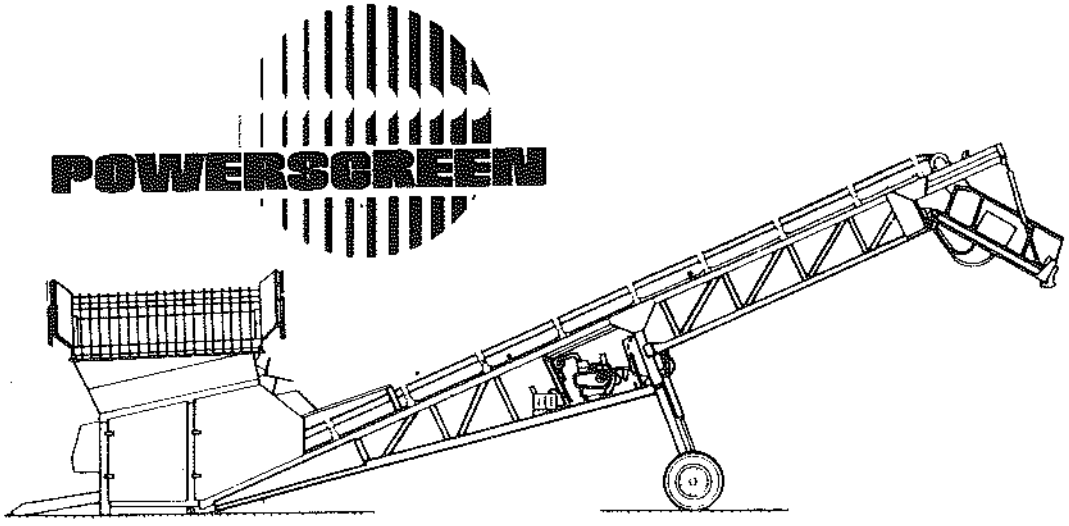
Vid gasprojektet, som nu kommit fram till Falkenberg, kommer det enligt förundersökning och planering finnas möjlighet att återanvända schaktmassor från rörgravsschaktningen. Kommande schaktmassor beräknas vara till ca 60% sorterbara. Av denna anledning bör det vara en stor fördel att kunna sortera schaktmassorna direkt och återföra lämplig fraktion som kringfyllning av rören.

Förutsättningar

En kontinuerlig sortering av schaktmassor där grävmaskinen lägger massorna direkt i sorterverket förutsätter en lätthanterlig utrustning som förflyttas tillsammans med grävmaskinen. Schaktmassorna skall delas i fraktionerna $\leq$ 20 mm och > 20 mm (alt $\leq$ 30 mm och > 30 mm). De två fraktionerna skall kunna läggas upp i två från varandra skilda högar (strängar).

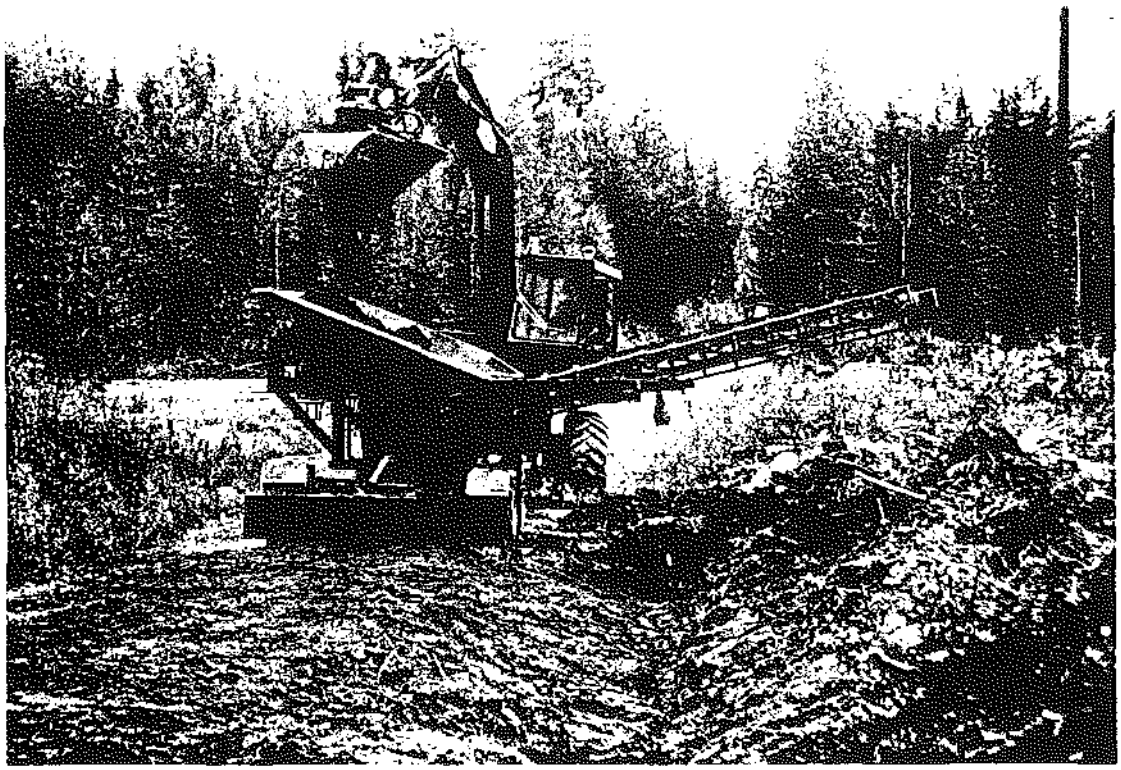
Marknadsöversikt

På marknaden finns i dag företrädesvis sorteringsutrustningar av större modell. Marknadsförda fab-
1/. rikat som t ex Möckeln, Hydrascreen, Svedala-Abrå och Powerscreen har visserligen modeller som är mobila men ändå alltför otympliga för att uppfylla ovan angivna förutsättningar för detta projekt.



2/. Genom Domängrus i Gällivare (C-E Bäck) har vi fått kontakt med ett nystartat företag i Vallsta som tillverkat ett sorterverk för direktsortering vid dikning av skogsbilvägar och slitlagerutläggning. Sorterverket är till storleken och konstruktionen lämpligt för att anpassas till den planerade verksamheten.

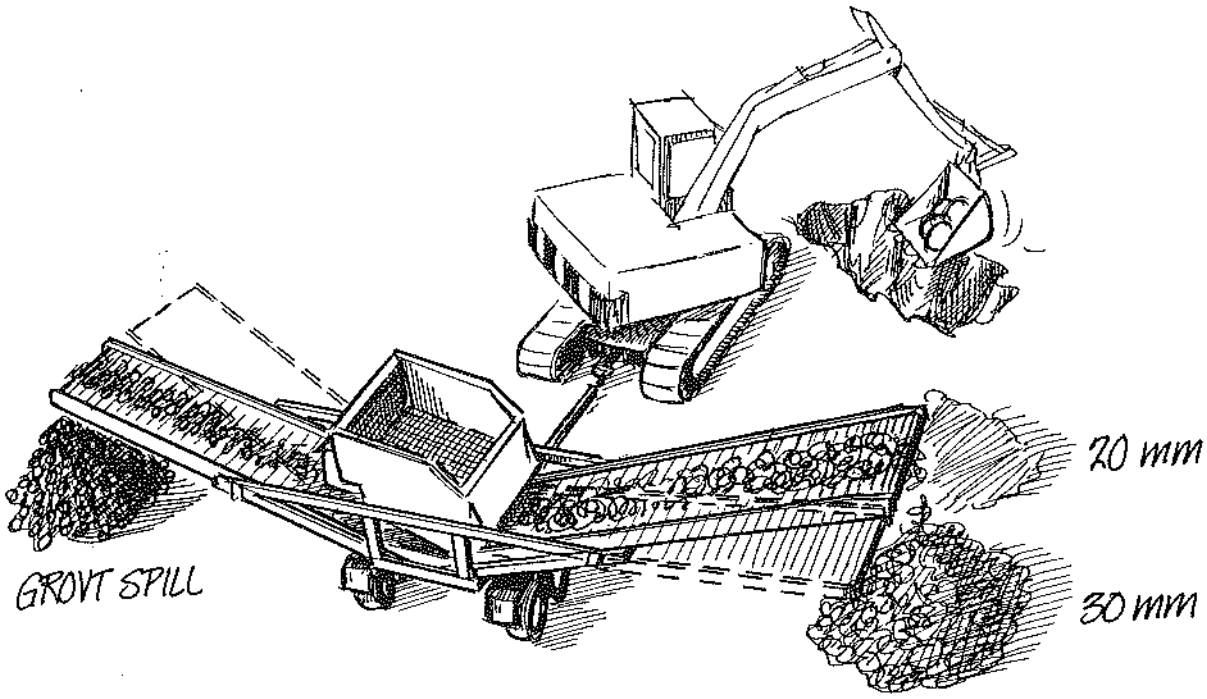
Direktsorteraren "Hälsingland SM 26/20"



Prov

Då det vid besök i Vallsta visade sig att direktsorteraren klarade stor genomströmning av material i förhållande till sin egen storlek bestämdes att en provschaktning skulle äga rum. Provet skulle redovisa den maximala materialgenomströmningen, fukthalten i materialet samt fraktionsfördelningen på det sorterade materialet.

Provet genomfördes i Vallsta med en grävmaskin Hymac 580 DS med 600 l skopa samt direktsorteraren "Hälsingland".



Den genomsnittliga genomströmningstiden som direktsorterarens sikt hade var 11 sek. Materialet fördelade sig så att ca 1/4 var > 20 mm och 3/4 < 20 mm vid 20 mm sikt (pinngaller). Vid 30 mm sikt var fördelningen lika ca 1/4 > 30 mm och 3/4 < 30 mm. Genomströmningstiden var 10.5 sek.

Ur provhögarna, som var 1.6 m höga, togs 3 st prover från respektive 20 och 30 mm siktat material. Prov 1 och 4 togs i toppen av högarna, prov 2 och 5 togs i mitten samt prov 3 och 6 togs 10 cm ovan mark.

Proverna lämnades till BKU:s laboratorium i Råcksta för undersökning av fraktionsfördelning och fukthalt.

3/. Resultatet redovisas i bilaga.

Vidareutveckling

Då det genom provet visade sig lämpligt att utveckla maskinen för anpassning till gasprojektets schaktförhållanden har följande planering upprättats:

Om positivt besked erhålls från Vattenfall kommer ELPA AB

att färdigställa en prototyp till sommaren -87

4/. att provköra prototypen i drift under säsongen -87

att under provdriften utföra nödvändiga justeringar

att föreslå Vattenfall att hyra prototypen under provdriften

Ekonomi

För att klara den ekonomiska påfrestning, som ett utvecklingsarbete innebär, har ELPA AB vänt sig till STU och begärt ekonomiskt stöd. STU, som är mycket intresserade av detta projekt, kan som mest ge ett 50%-igt stöd. Det kan därför ha avgörande betydelse om Vattenfall kan bidra med ytterligare medel i detta utvecklingsarbete.

Sorteringskostnaden med direktsorteraren får i det här läget bli en bedömning.

Utvecklingskostnaden för den första anpassade direktsorteraren beräknas enligt ELPA AB vara ca 500 000:-. Vid en avskrivningstid på 3 år med 10% ränta blir årskostnaden ca 200 000:-.

Om man antar att 50% av den 10 mil per säsong långa ledningsschakten är sorterbar och 75% av sorterat material kan återgå som kringfyllning erhålls följande:

50% x 10 mil x 2 m^3/m^1 x 75% = 75 000 m^3 (tf)

Med ovan antagna årskostnad blir kostnaden för kringfyllningen från direktsorteraren:

200 000:-/75 000 m^3 = 2.67/m^3 (tf)

Tillkommer underhåll och reparation 10% på investerat kapital

500 000:- x 10%/75 000 m^3 = 0.67/m^3 (tf)

Totalt 2.67 + 0.67 = 3.34/m^3 (tf)

Planerad schaktmetod

Grävmaskinen lägger schaktmassorna direkt i sorterverket. Massorna sorteras grovt i ett övre stavgaller, varefter den rätta fraktionen uttages genom ett undre pinngaller. Material, som ej passerar

stav- eller pinngaller förs av en transportör ut från schakten. Det material som passerar förs av en annan transportör utmed schakten och läggs i en sträng vid rörgravskanten. Sedan rören är lagda kan en hjullastare enkelt sköta kringfyllningen.

Förväntade vinster

I utredningen har ej närmare undersökts de vinster som detta projekt förväntas ge. Det står dock klart att bortforslingen av schaktmassor kommer att minskas till ungefär hälften. Om dessutom en transportabel kross kan utnyttjas i något så när närhet av återfyllningen kommer i stort sett alla sorterbara schaktmassor att återvinnas till nyttiga återfyllningsmaterial.

Det grusmatieral som i dag levereras till kringfyllning kommer till följd av sorteringen att kunna slopas i samma grad som bortforslingen. Vinsten av direktsorteringen kommer därför att bli betydande.

Antag att kringfyllningsgruset kostar ca
70:-/m^3 (tf) i inköp.
Bortforsling av schaktmassor ca 25:-/m^3 (tf)
Direktsorterat material ca 10:-/m^3 (tf)

Följande uppställning kan då göras för vinsten:

Sorterade schaktmängden är 75 000 m^3 per säsong
(70:- + 25:-) -10:- = 85:-/m^3 (tf)
Vinsten per säsong = 75 000 m^3 x 85:- = 6 375 000:-.

Ernst Hellbacher

Vidi:

Berth Lindberg

Stenknäcken

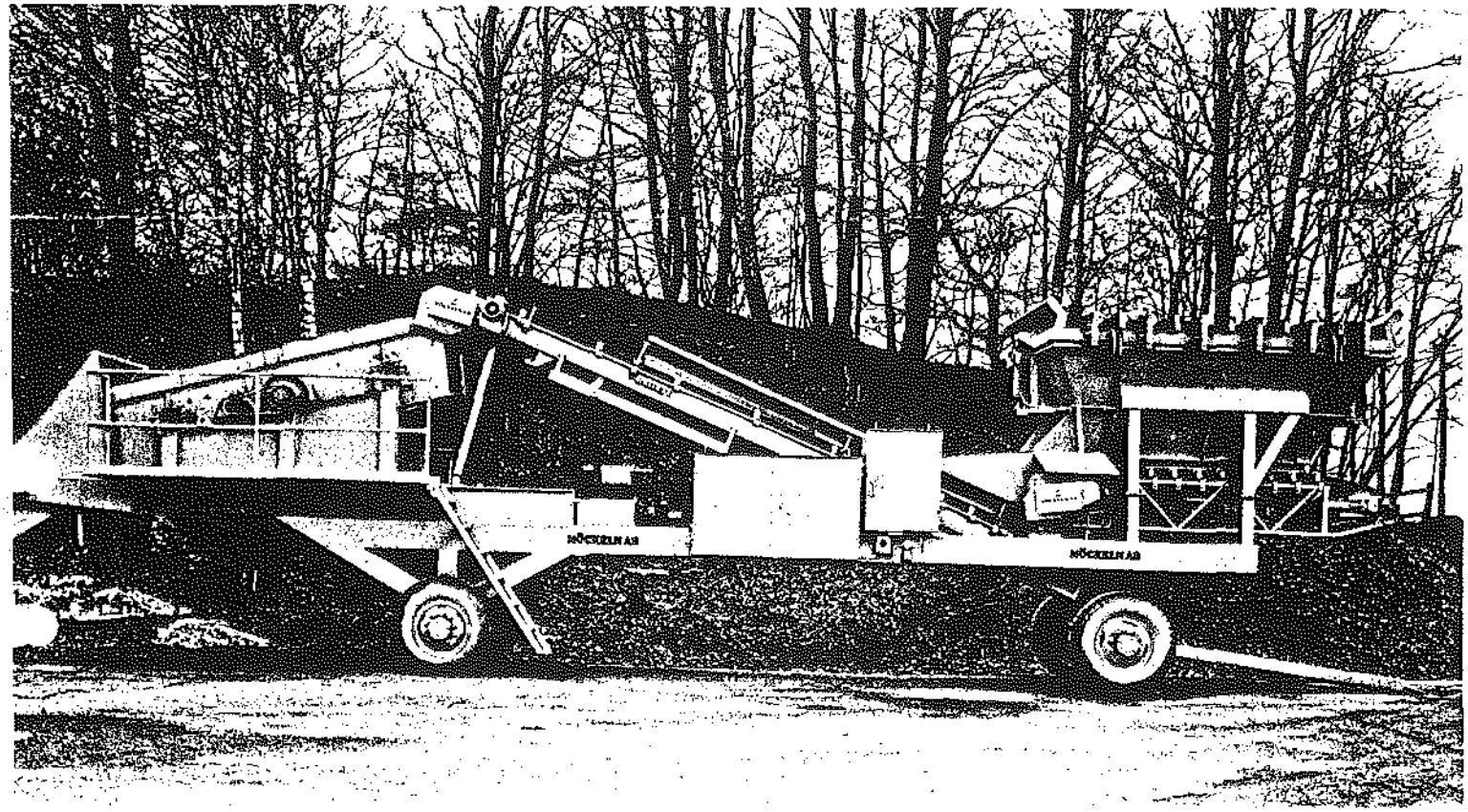
MÖCKELN
Sorteringsverk SvH-5

Sorteringsverket har en mycket kraftig och robust konstruktion och hög kapacitet.
- 2-axligt hjulburen med rejäla lastbilsdäck.
- Drives med dieselgenerator så att man kan komplettera med utlastningstransportörer.
- Stor sikt 3,6 x 1,2 m dubbeldäckad.
- Alternativt med band- eller bordmatare.

Sorting plant SvH-5
The SvH-5 sorting plant is very strongly built and capable of high capacity.
- Four-wheeler chassis for heavy-duty truck tyres.
- Powered by diesel generator and can therefore operate together with out-feed conveyors.
- Screen area 3.6 x 1.2 m. twin decks.
- Conveyor or table feeder optional.

Sortierwerk SvH-5
Das Sortierwerk ist von äußerst kräftiger, robuster Konstruktion und hat eine hohe Kapazität.
- Zweiachs-Chassis mit großen Lastwagenreifen.
- Antrieb durch Diesel-Generator, daher Anschluß eines Entladeförderers möglich.
- Großes Doppeldeck-Sieb, 3,6 x 1,2 m.
- Mit Schubaufgeber oder Bandförderer erhältlich.

Produktblad 773



Verket består av:

- Chassie av kraftig RHS-balk med dragögla för Vänersborgskoppling.
- Axlar med fälgar från begagnad Scania eller Volvo lastbil med dubbla hjul bak och enkla fram. Däck och slang 11.00 x 20" tillhandahålles av köparen.
- Bandmatare med kupa 3,5 x 2 m försedd med plant grovgaller tippbart genom lyftning med lastmaskin. Drift genom 1,5 kW variatormotor för steglöst reglerbar matningskapacitet. Alternativt kan verket levereras med bordmatare.
- 6,9 m bandtransportör med 650 mm brett band. Ram av pressad plåtprofil. Drift genom 4,0 kW elrulle.
- 3,6 x 1,2 m dubbeldäckad sikt Sv-4-75 SS med sidospända sålidukar och 4,0 kW elmotor.
- Samlingskupa under sikten, stup med spjäll för singeluttag samt slisk för överkorn.
- Plattform med räcken på båda sidor om sikten.
- 30 kVA Deutz/STAMF dieselgeneratoraggregat.
- Elcentral med säkringar och startapparater med motorskydd för alla i verket ingående motorer samt för 2 st utlastningstransportörer och svets.
- Målning med grundfärg + gul täckfärg.

Tilläggsutrustning:
- Hydraulisk tippning av grovgallret i likhet med bilden ovan.
- Radiostyrning av hydrauliskt tippbart grovgaller.
- Belysning i elskåpet samt 2 st belysningsuttag à 500 Watt.

Hydrascreen

Tesab Svenska AB, Sundsvall, Stockholm

HYDRASCREEN system är ett system av transportabla maskiner för sortering av grus, jord, avfall mm. Maskinerna är försedda antingen med luftkyld diselmotor eller el.drift. Hydrauldrift av matarenhet och siktenhet sker med separata hydraulmotorer.

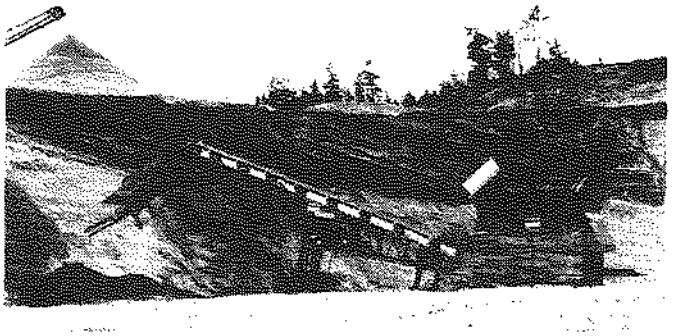
HYDRAWASH TVÄTTANLÄGGNING
Hydrawash avlägsnar skiffer, lätta leror och slam och delar sedan upp materialet i fyra sorters massa och två sorters sand vid grustaget. Kapacitet 20 ton per tim. Om anläggningen skulle matas med för mycket sand, avlägsnas överskottssanden automatiskt vid påfyllningens skakgaller. Den drivs med diselmotor.

HYDRASCRUB TVÄTTCYLINDERMASKIN
Fastsittande lager av glimmer, skiffer och lera som inte den vanliga tvättningen klarar, avlägsnas i HYDRASCRUB i en tvättcylinder. Maskinen kan behandla 100 ton i timmen med vattenåtgången 1900 liter i timmen vilket kan jämföras med 1600 liter i timmen för HYDRAWASH.

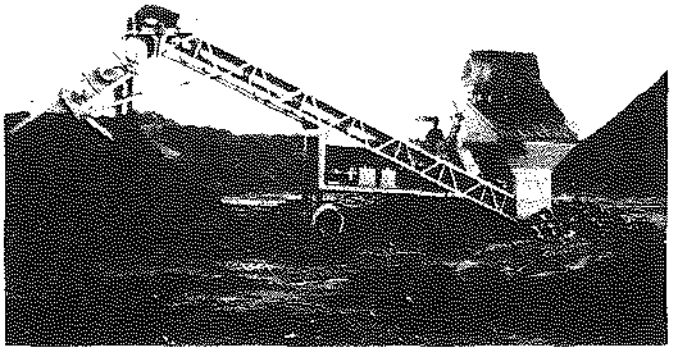
HYDRASCREEN 50/30
Drivkälla: Lister Diesel 23 Kw
Sorteringsverket är hydrauliskt höj och sänkbart samt med hydraulisk manövrering av siktvinkeln.
Separat drift av sikt och band.
Matarficka: Bandmatare med steglös variator, volym 7 m^3.
Sikt: 900x2400 mm, 2 eller 3 däckad

HYDRASCREEN 40/30
Drivkälla: Lister Diesel 23 Kw
Sorteringsverket är hydrauliskt höj och sänkbart samt med hydraulisk manövrering av siktvinkeln.
Separat drift av sikt och band.
Matarficka: Volym 4,6 m^3 med rullbordsmatare
Sikt: 2-däckad i dim. 1200x1800 mm
Bandbredd: 760 mm

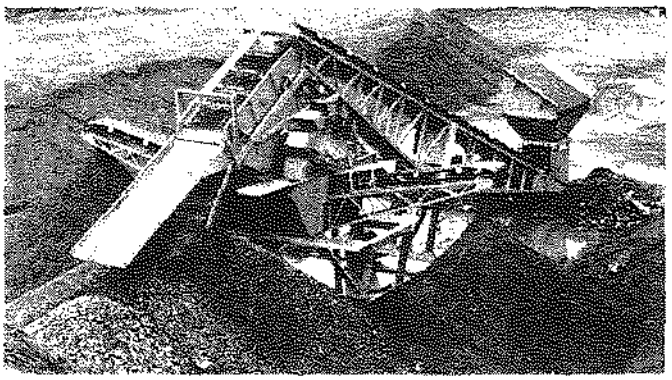
HI-WAY kross och tvätt.
Drivkälla: Lister, effekt 79 Hkr.
Kross: Brown Lenox Kue Ken 36" x 5".
Sikt: 2-däckad frisvängande i dim. 914x2438 mm.
Matarficka: 6m^3, bandmatare med variator.
Tvätt: Spraybar med avvattning.
Vikt: 18500 kg.



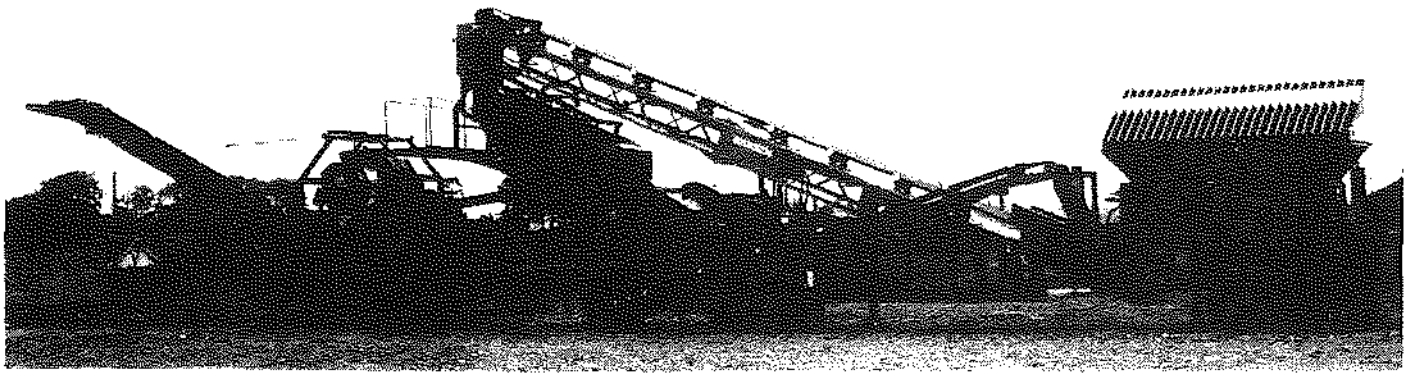
Sorteringsverk 50/30



Sorteringsverk 40/30



Tvättcylindermaskin

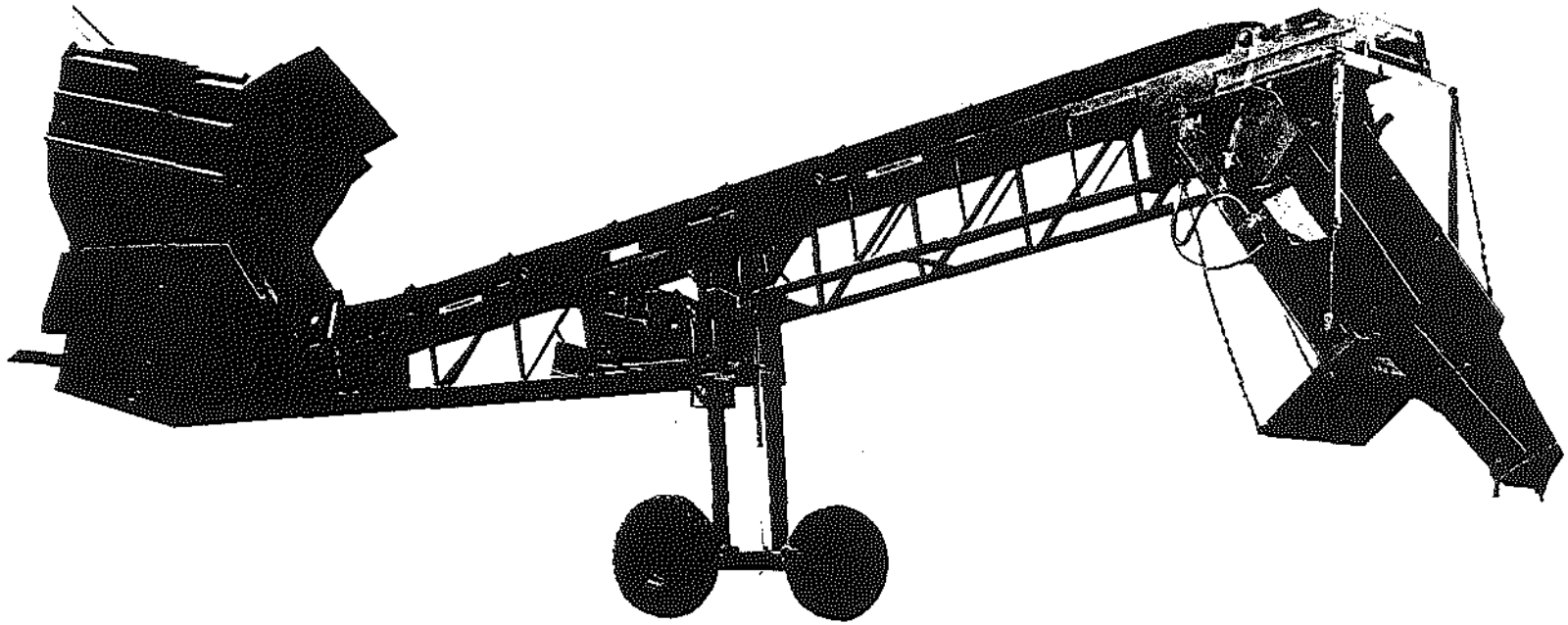


THE LATEST IN POWERSCREEN DEVELOPMENTS

POWERSCREEN® MK II

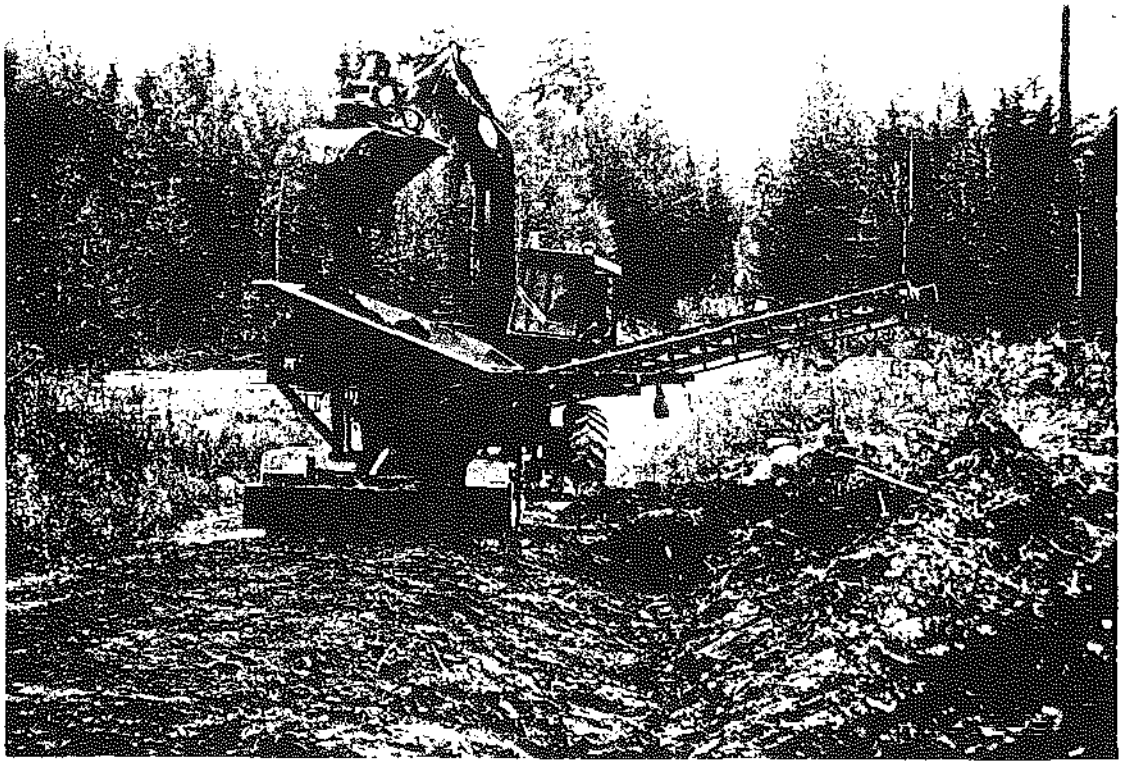
Increases screening production significantly over competitive systems.

For efficient screening of sand, gravel, ag-lime, coal, slag, crushed stone, soil and aggregates.



Bilaga 1C

Direktsorteraren "Hälsingland SM 26/20"

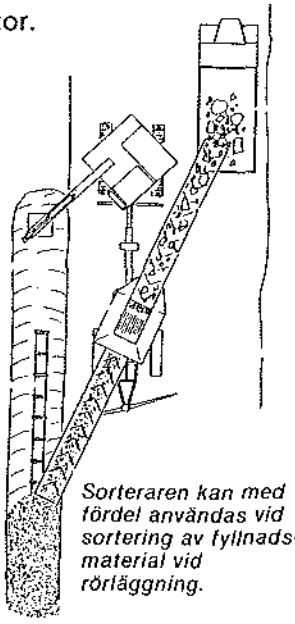


— Mobilt sorteringsverk typ Hälsingland SM 26/20 med hydralisk vridning av svängbart chassi.
— Siktmatare 2600 × 2000 med plan pålastning och lutande sidor, vilande på fjäderpaket.
— Tvådelat, utbytbar stavgallerdel L = 2 × 900
— Vibratoraggregat bestående av obalansmotor med drift av hydraulmotor.
— Drivutrustning bestående av dieselmotor 23 kW, med hydraulpump, hydraulmotorer på respektive drivställe, oljetank samt handmanövrerat reglage.
— Ställbar dragbom med manuell vridning.
— Hydraulisk, ställbar hjulutrustning bestående av boggikopplade hjul med stänkskärmar.
— Utlastningstransportör 5000 × 1000 med drift av hydraulmotor.

TILLÄGGSUTRUSTNING

— Utlastningstransportör 6000 × 650 med drift av hydraulmotor.
— Underliggande pinngaller för uttag av finfraktion.
— Svängbar vägsladd med hydraulisk nivåinställning.
— Manöverutrustning best. av signalmanörerat reglage för 4 dubbelfunktioner komplett med lös manöverdosa för placering i dragfordon.
— Hydrauliskt stödben på dragbom.

Ytbehandling: Grundprimer och alkydtäckfärg, kulör gul och svart.



Sorteraren kan med fördel användas vid sortering av fyllnadsmaterial vid rörläggning.

Rätt till ändring av angivna data och dimensioner utan föregående meddelande förbehålles.

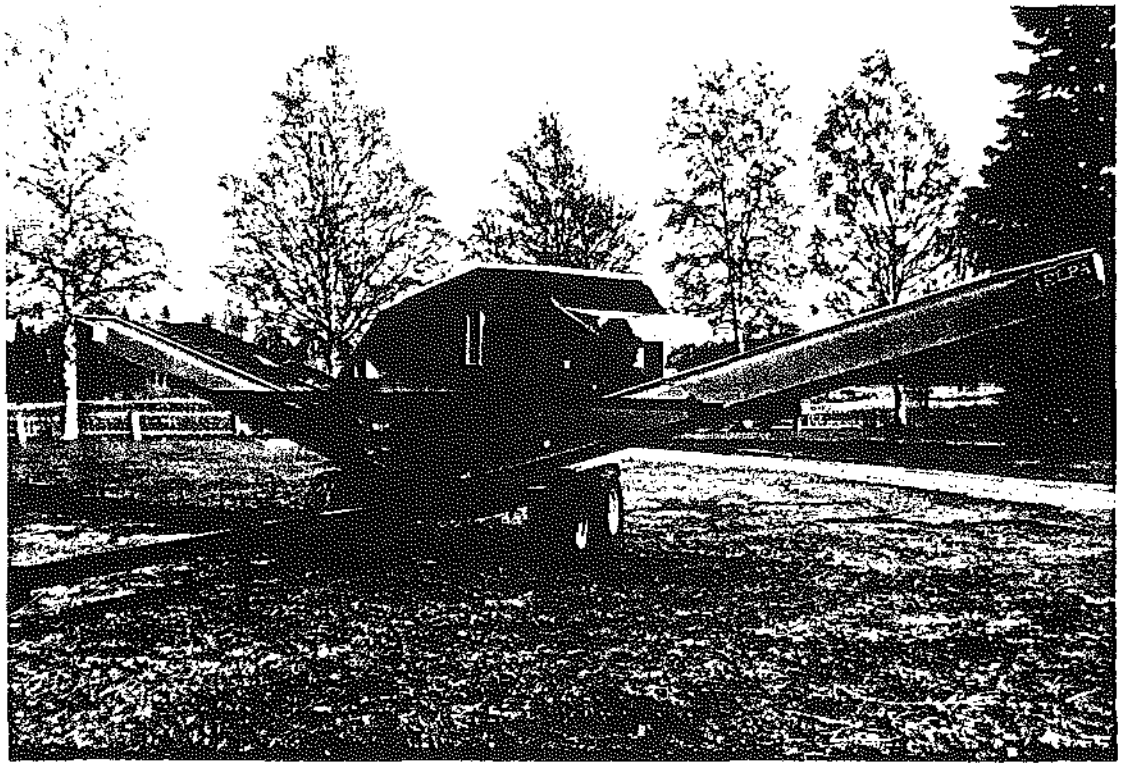
Reklampunkten, Arbå/HG tryck, Bollnäs 8602

ELPA AB

Bogården 1325, 820 11 Vallsta
Lars Lind, P-A Nordén
Tel. 0278-463 75

Direktsorteraren "HÄLSINGLAND SM 26/20"

Sorteraren är främst tänkt att användas i kombination med en grävmaskin, där dikningen av grusvägar är det primära arbetsområdet.



Sorteraren kan med fördel även användas för nybrytning av vägar, där vägbanan byggs upp med hjälp av den genomsiktade fraktionen från dikesgrävningen.

Sorteraren passar även för sortering av grus, flis, bark, matjord och av material med hög fukthalt.

Direktsorteraren fungerar i princip enligt förljande:

Drivutrustning bestående av dieselmotor med hydraulaggregat. Siktmataren, som är upphängd på tryckfjädrar, vibrerar med hjälp av en obalansmotor. Siktlådan består av pålastningsplan och tvådelat stavgaller. Under stavgallret finns en transportplåt som transporterar genomsiktat material till ett pinngaller för uttag av fin fraktion.

Utlastningstransportören fungerar som en utlastare av materialet som gått över stavgallren. Som tilläggsutrustning finns även en utlastningstransportör för det färdiga materialet. Vägfraktionen faller ned på vägbanken och planeras ut med hjälp av den egerföljande vägsladden. Chassits över del är därmed svängbart. Vägsladden har ställbar vinkelinställning samt hydraulisk nivåreglering i ett parallellogram. Boggiutrustningen är hydrauliskt ställbar i höjdled. Dragbommen är ställbar i längdled samt ställbar i sidled.

Siktanalys

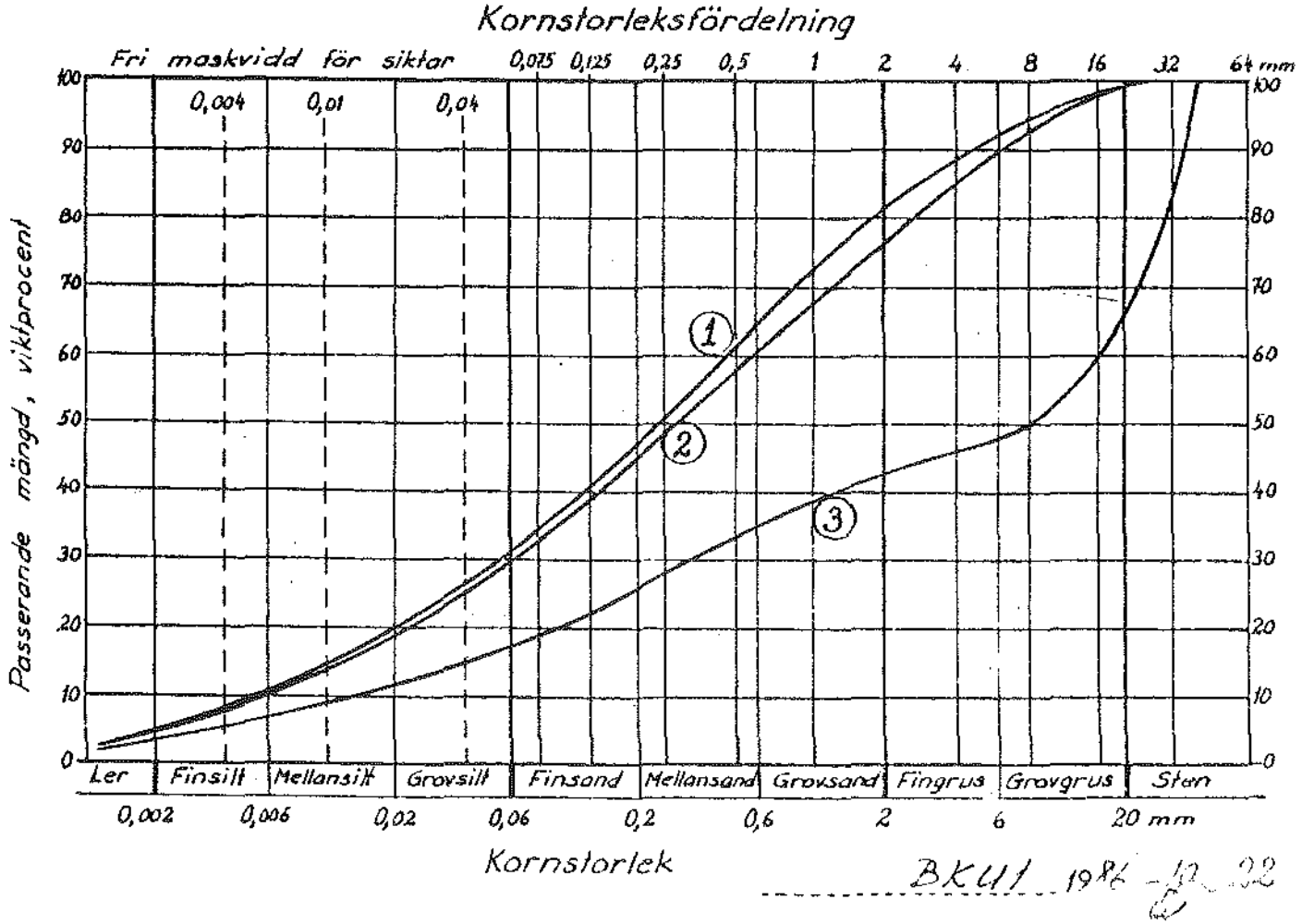
Bilaga 3A

Arbetsplats: Rationell kringfyllning Labnr. 4899 1986-10-03

Prov märkt: 1 2 3

Fuktkvot: w = 12,3 % 12,4 % 8,4 %

Sikt med fri maskvidd mm	1. Stannar Gram	1. Stannar %	1. Passerar Σ %	2. Stannar Gram	2. Stannar %	2. Passerar Σ %	3. Stannar Gram	3. Stannar %	3. Passerar Σ %	4. Stannar Gram	4. Stannar %	4. Passerar Σ %	5. Stannar Gram	5. Stannar %	5. Passerar Σ %
64							≈40 mm =		100						
32	≈25 mm =		100	≈22 mm =		100			81						
16			97			97			60						
8			94			93			49						
4			89			85			46						
2			82			76			43						
1			72			67			39						
0,5			61			58			33						
0,25			51			48			28						
0,125			40			39			22						
0,075			34			32			19						
< -"-															
Summa	1000			1000			1000								



BKUI 1986-12-22

Siktanalys

Bilaga 3B

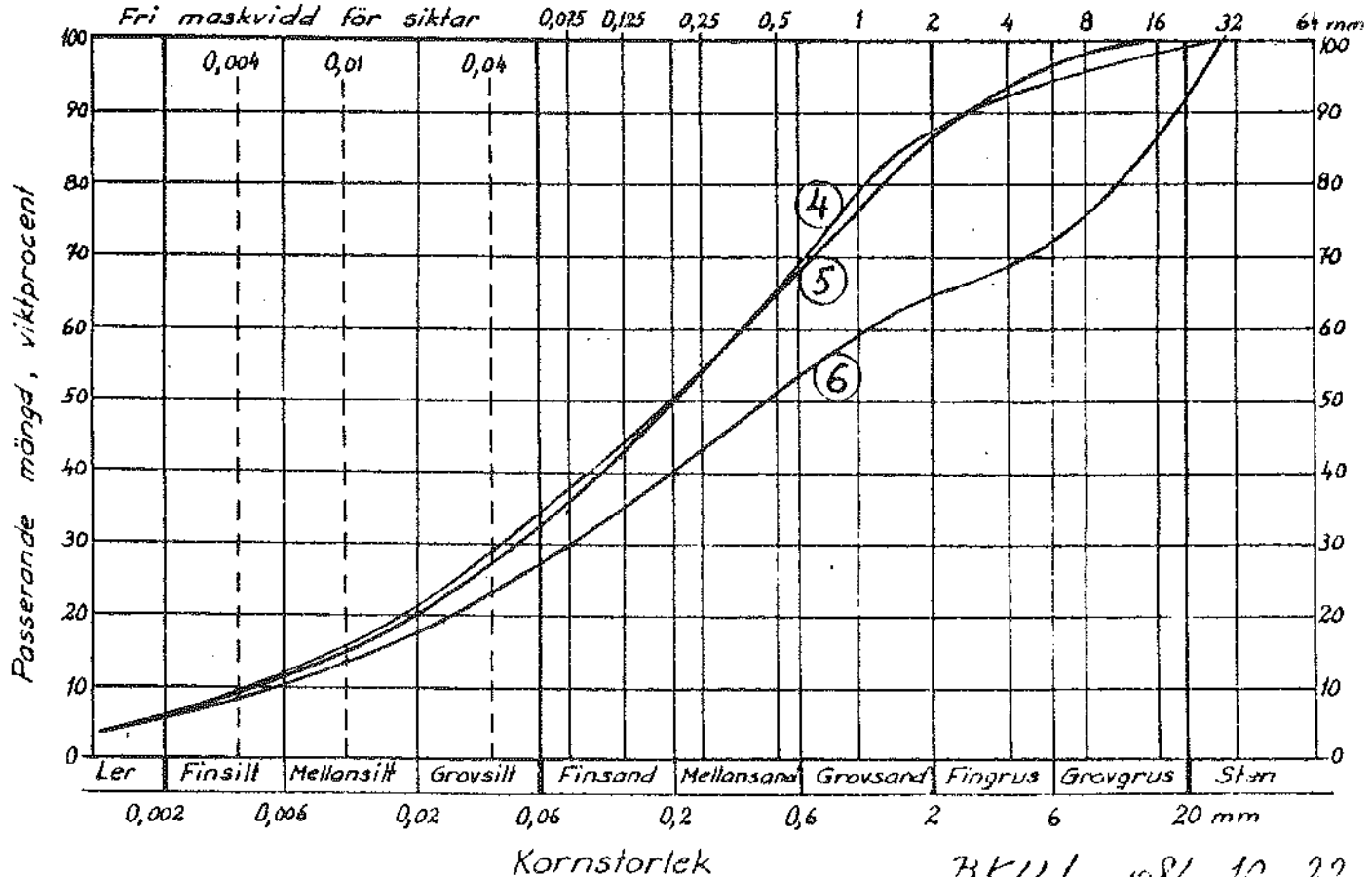
Arbetsplats: Rationell kringfyllning Labnr. 4899 1986-10-03

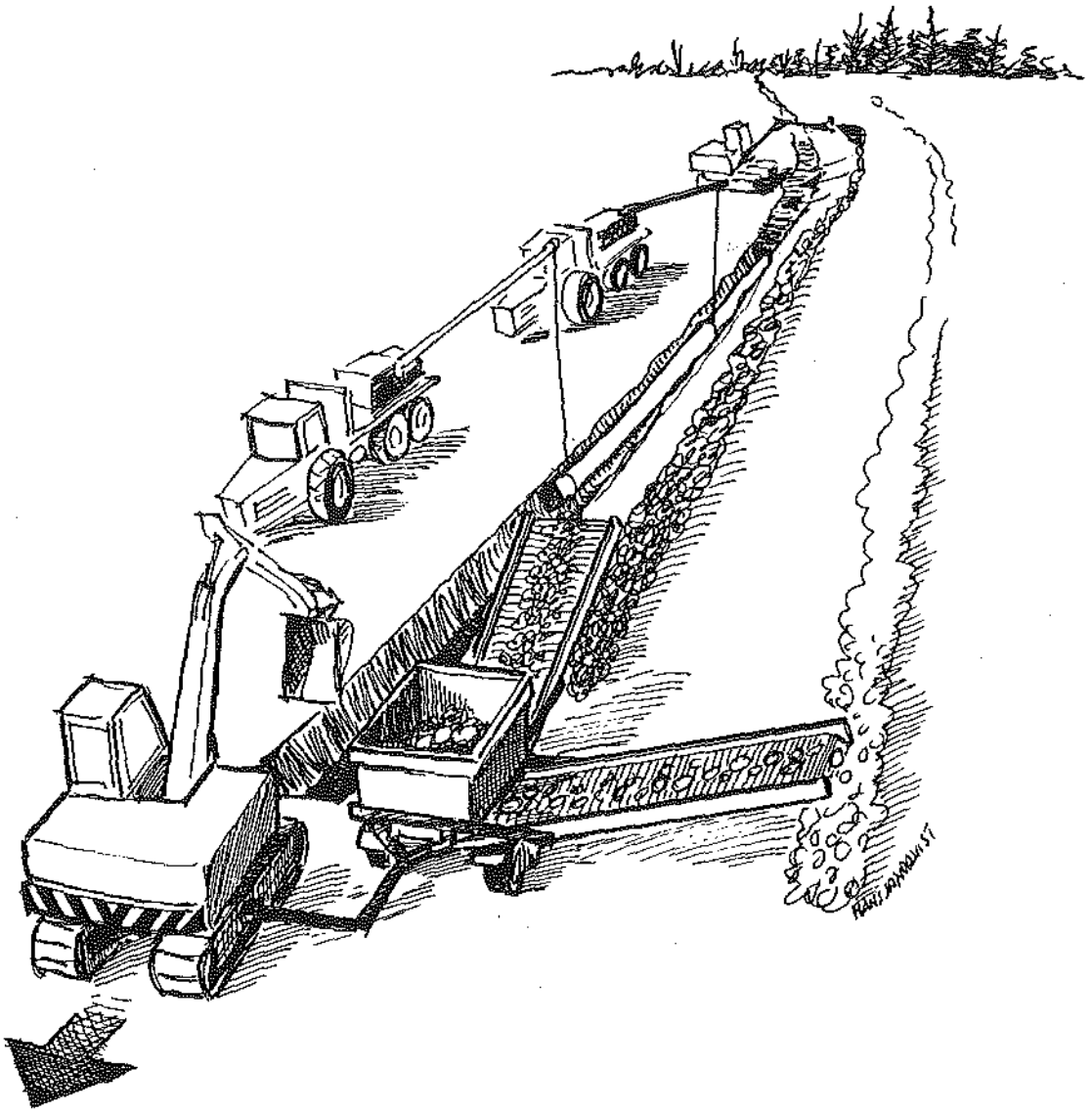
Prov märkt: 4 5 6

Fuktkvot w = 11,1 % 11,3 % 9,0 %

Sikt med fri maskvidd mm	1. Stannar Gram	1. Stannar %	1. Passerar Σ %	2. Stannar Gram	2. Stannar %	2. Passerar Σ %	3. Stannar Gram	3. Stannar %	3. Passerar Σ %	4. Stannar Gram	4. Stannar %	4. Passerar Σ %	5. Stannar Gram	5. Stannar %	5. Passerar Σ %
64															
32	≈25 mm=		100				≈30 mm=		100						
16			98			100			88						
8			96			98			74						
4			93			94			69						
2			87			86			65						
1			77			76			59						
0,5			65			65			51						
0,25			54			55			43						
0,125			42			44			35						
0,075			35			36			29						
< —1—															
Summa	1000			1000			1000								

Kornstorleksfördelning



BKU 1 1986-10-22

KV