

**Kapacitet hos hanteringsutrustning
för bulkgoods i hamnar**

av

Christer Börjesson





Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola

Department of Hydraulics
Chalmers University of Technology

KAPACITET HOS HANTERINGSUTRUSTNING
FÖR BULKGODS I HAMNAR

av

Christer Börjesson

Examensarbete 1980:6

Göteborg 1981

Adress: Institutionen för Vattenbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Telefon: 031/81 01 00

INNEHÅLL

	sid.
SYFTE OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT VID GENOMFÖRANDET AV EXAMENSARBETET	1
INLEDNING	2
PRESENTATION AV ENKÄT	4
PRESENTATION AV ETT ENKÄTSVAR	5
REDOVISNING AV SVAR	8
SAMMANSTÄLLNING AV SVAREN I TABELLFORM	70
1. Faktorer som påverkar lossningskapaciteten	73
1.1 Lossningssystem	73
1.2 Hanteringsmetodik	94
1.3 Typ av bulkmaterial	94
1.4 Fartygstyp	96
1.5 Fartygsstorlek	96
1.6 Personal	97
1.7 Klimat	97
2. Total lyftkraft i förhållande till omsättningen över hamnen	99
3. Personalbehov vid lossning och vidaretransporter	103
4. Slutlossningsarbetet	107
5. Transportkedjornas utformning mellan kaj och lager	108
6. Flaskhalsar på lossningsutrustningen och i transportkedjan	110
7. Typ av lager	111
8. Miljöproblem	114
9. Slutsats	115

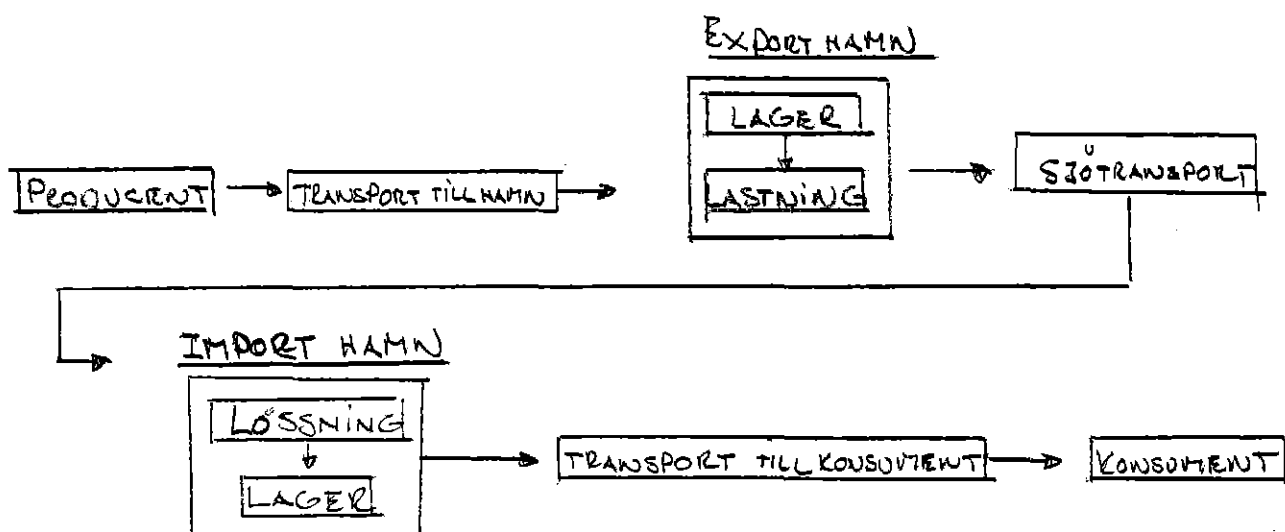
SYFTE OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT VID GENOMFÖRANDET AV EX.ARBETET

Målet med examensarbetet var att försöka klargöra vilka faktorer som påverkar lossning av bulkmaterial i svenska hamnar. Sommaren 1980 sändes en enkät till 56 hamnar som antogs hantera bulkmaterial. I denna enkät ombads respektive hamnkontor att besvara frågor angående lossning och hantering av bulkmaterial.

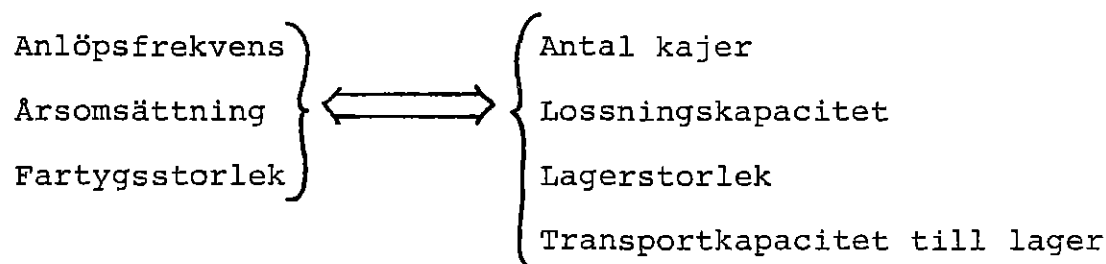
Av 56 förfrågningar erhöles 28 svar (50%) varav 3 av hamnarna meddelade att bulkmaterial ej hanterades. Svaren har sedan bearbetats och kompletterats med personliga kontakter med berörda personer och studiebesök i en del hamnar. Utifrån det erhållna materialet har ett försök gjorts att belysa problematiken med bulklossning.

INLEDNING

En hamn är en del i en transportkedja från producenten till konsumenten. Varje del i denna transportkedja har sin speciella funktion och detta medför att transportkedjan påverkas av förändringar. Man kan åskådliggöra transporterna från producenten till konsumenten genom nedanstående figur.



Om man bryter ut importhamnen ur transportkedjan och enbart ser på vilka faktorer som styr hamnens utförande och organisation, finner man tre faktorer:



För att få en bild av omfattningen av bulkhanteringen utsändes en enkät där hamnarna ombads lämna uppgifter om bulkmaterialtyper, fartygsstorlek, lossningsutrustning, personalbehov osv. Svaren på den utsända enkäten tillsammans med en uppföljning av svaren ligger till grund för utvärderingen som är uppdelad i nio punkter.

- 1) Faktorer som påverkar lossningskapaciteten
- 2) Total lossningskapacitet (Llyftkraft) i förhållande till omsättning över hamnen
- 3) Personalbehov vid lossning och vidare transporter
- 4) Slutlossningsarbetet
- 5) Transporternas utformning mellan kaj och lager
- 6) Flaskhalsar på lossningsutrustningen och i transportkedjan
- 7) Typ av lager
- 8) Miljöproblem
- 9) Slutsats

På nästkommande sidor kommer enkäten och ett exempel på ett svar att redovisas. Därefter redovisas hamnarnas svar och till sist utvärdering och slutsats.

PRESENTATION AV ENKÄT:

Undertecknad, blivande civilingenjör i Väg o Vatten vid Chalmers Tekniska Högskola, har som examensarbete valt att försöka klargöra de faktorer som påverkar lossningskapaciteten för bulkmaterial i olika hamnar. Anders Mattsson, Scandiaconsult, professor i hamnbyggnad vid CTH kommer att vara min handledare.

Avsikten med undersökningen skulle vara att jämföra olika hamnar och dessa system för lossning av bulkmaterial. Meningen är också att jag på grundval av edra svar på mina frågor skall kunna jämföra olika fabrikanter utlovade lossningskapaciteter med det verkliga utfallet.

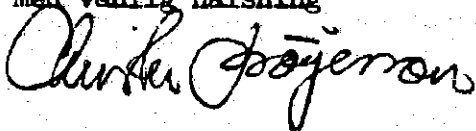
Genom den här undersökningen kommer ni att få bättre underlag för bedömning av vilken lossningskapacitet och vilka system framtida hamnar och anläggningar bör ha.

Jag ber er därför vänligen att svara på följande frågor:

1. Vilka olika bulkmaterial lossas i er hamn?
2. Hur stora är årskvantiteterna för de olika slagen?
3. Vilka lossningssystem används? (fabrikat och utlovad högsta och/medellossningskapacitet)
4. Vilken högsta och medellossningskapacitet, ton/tim har systemet i verkligheten?
5. Hur utföres slutlossningen?
6. Hur stora lagerytor finns för de olika slagen?
7. Lagras materialet i hamnen eller transporteras det bort i samband med lossningen?
8. Om av fabriken utlovad lossningskapacitet ej uppnås, vilka faktorer är det som påverkar detta?
9. Vilka fartygstyper lossas (storlek)?
10. Hur många arbetare sysselsätts under lossningen?
11. Vilka arbetsuppgifter har dessa?

Om det finns ytterligare uppgifter, som ni tycker är av betydelse för mitt fortsatta arbete vore jag tacksam om ni påpekade dessa.

Med vänlig hälsning



Christer Börjesson

Jättegrytsgatan 3B

412 68 Göteborg

FALKENBERGS TERMINAL AB

HAMN - STUVERI - GODSMOTTAGNING - LAGRING - SPEDITION



Medlem av
NORDISKT
SPEDITÖRFÖRBUND

SVERIGES
STUVAREFÖRBUND

Christer Börjesson
Jättegrytsgatan 3B

412 68 GÖTEBORG



Eder ref.
Your ref.

Edert brev
Your letter

Vår ref.
Our ref.
OW/IA

S-311 01 Falkenberg

1980.07.14

Härmed översändes svar på Dina frågor.

För vidare frågor var vänlig och kontakta mig per telefon
0346/14290.

Med vänlig hälsning
FALKENBERGS TERMINAL AB

O. Wiström
O. Wiström
VD

Alla uppdrag utföras och offerter avgivas i enlighet med Nordiskt Speditörförbunds allmänna bestämmelser. All orders and offers according to the common rules of the Nordic Association of Forwarding Agents.

Postadress	Gatuadress	Telefon	Telegram	Telex	Bankgiro	Postgiro
Box 144	Hamngatan	0346/142 90	forwarding	38057	261-0616	38 47 63-3
S-311 01 FALKENBERG			falkenberg	forward s		

1980-07-14

Svar på frågor:

1. a) Vägsalt, b) Dolomitkalk, c) Kaolinlera, d) Magnesiumoxid,
e) Monocalcium, f) träflis, g) johannisbrödfrukt
h) fodermedel.
2. a) 15.000 ton b) 20.000 ton c) 25.000 ton d) 2.000 ton
e) 3.500 ton f) 32.500 ton g) 2.000 ton h) 110.000 ton
- 3:1 a - g lossning med mobilkran
h " " fodersug
- 3:2 a) 75 ton/tim
b) 75 " "
c) 60 " "
d) 50 " "
e) 45 " "
f) 80 " "
g) 60 " "
h) varierande från 75 ton - 150 ton/tim.
4. Se 3.
5. Vanligast med läpningsmaskin typ Bobcat eller lastmaskin
LM 840.
6. För a och b utomhuslagring 26.000 m²
c) inomhus 2.000 m²
d) " 1.000 m²
e) " 1.000 m²
f) utomhus 250 m²
g) omedelbar bortforsling med bil till upplag tillhörande
Hallands Lantmän ek.för.
h) till Hallands Lantmän ek.för.:s silo
7. Alla varuslag utom träflisen lagras på områden utanför
själva kajen.

- 2 -

8. Fartygets utseende i lastrummet.
9. Mindre tonnage från 500 - 3.000 ton DW.
10. Snitt 4 man.för varje kringgång beroende på fartygets utseende i lastrum.
11. En (1) luckbas
Två (2) lämpare
En (1) kranförare
En (1) arbetsledare som samtidigt har flera fartyg.

REDOVISNING AV SVAR

Samtliga hamnar som utvaldes till enkätförfrågningen är medlemmar i Svenska hamnförbundet utom Kopparverkshamnen i Helsingborg som är en industrihamn. (Boliden kemi AB). Enkäten sändes till respektive hamnförvaltningsmyndighet och det kan vara orsaken till att många hamnar svarade ofullständigt eller uteblev med svaren pga att många frågor behandlas av stuverierna.

DEFINITION AV STORHETER

Varuslag Bulkmaterial som lossas i hamnen

Årskvantitet Bulk mängd som lossas i hamnen totalt per år (ton)

Lossningssystem Typ av bulklossningsanordning

Medellossningskapacitet (ton/tim)

Bulk mängd lossat under normal- och slutlossningen (ton)

Tid för normal- resp slutlossningsarbetet (tim)

Fartygsstorlek TDW "Ton Dead Weight"

Lagerstorlek m², m³ eller ton

REDOVISNING AV SVAR

Följande hamnar redovisas

HAMN	SID	HAMN	SID
Falkenberg	10-12	Oskarshamn	42-44
Gävle	13-14	Otterbäcken	45-46
Göteborg	15-17	Oxelösund	47-49
Halmstad	18-19	Piteå	50-53
Helsingborg	20-23	Stockholm	54-55
(Kopparverkshamnen)			
Härnösand	24-27	Söderhamn	58-61
Kalmar	28-29	Sölvesborg	62
Kristianstad	30-32	Trollhättan	63
(Åhus)			
Kristinehamn	33-34	Uddevalla	64-65
Köping	35-37	Varberg	66-68
Lysekil	38-39	Vänersborg	69-70
Mariestad	40-41	Västerås	71-74

Redovisningen av svaren presenteras dels i en tabell där varuslag, årskvantitet, lossningssystem, medellossningskapacitet och lagerytor redovisas. Andra underrubriker är fartygsstorlek, kranar, lager, transport till lager, normallossning, slutlossning och miljöproblem.

Om några av ovanstående rubriker ej redovisas beror det på att svar från hamnarna har uteblivit.

FALKENBERG

Varuslag	Årskvantitet (ton)	Lossnings- system	Medellossnings- kapacitet (ton/tim)	Lagerytor
Vägsalt	15 000	Mobilkran	75	26 000 m ²
Dolomitkalk	20 000	- " -	75	
Kaolinlera	25 000	- " -	60	2 000 m ²
Magnesiumoxid	2 000	- " -	50	1 000 m ²
Monocalcium	3 500	- " -	45	1 000 m ²
Träflis	32 500	- " -	80	250 m ²
Johannisbröd- frukt	2 000	- " -	60	Bortköres direkt
Fodermedel	110 000	Sug	75 - 150	Silo

Fartygsstorlek: 500 - 3000 tdw

Lager: Inomhuslagring av kaolinlera, magnesium och kalcium

Transport till
lager: Sker alltid med lastbil

Normallossning: 5 man (1 luckbas, 1 kranförare, 2 lämpare,
1 arbetsledare)

Slutlossning: 1 bobcat eller LM 840 + 2 man

Vid boxshaped fartyg endast bobcat. Vid ryska fartyg med mycket spant sätts 2 man extra in.

Miljöproblem: Arbetarna använder ibland mask. De som bor runt omkring får stå ut med eventuellt dammande.

Önskemål om förändring av hanteringen.

Större kranar.

Befintlig kranpark och användningskapacitet

1 st Lokomo mobil hydraulkran

Lyftkraft max	80 ton
Lyftkraft vid fartyg max	20 ton
Lyftskopa	8 m ³ (10 ton)

1 st Jones mobilkran typ 971

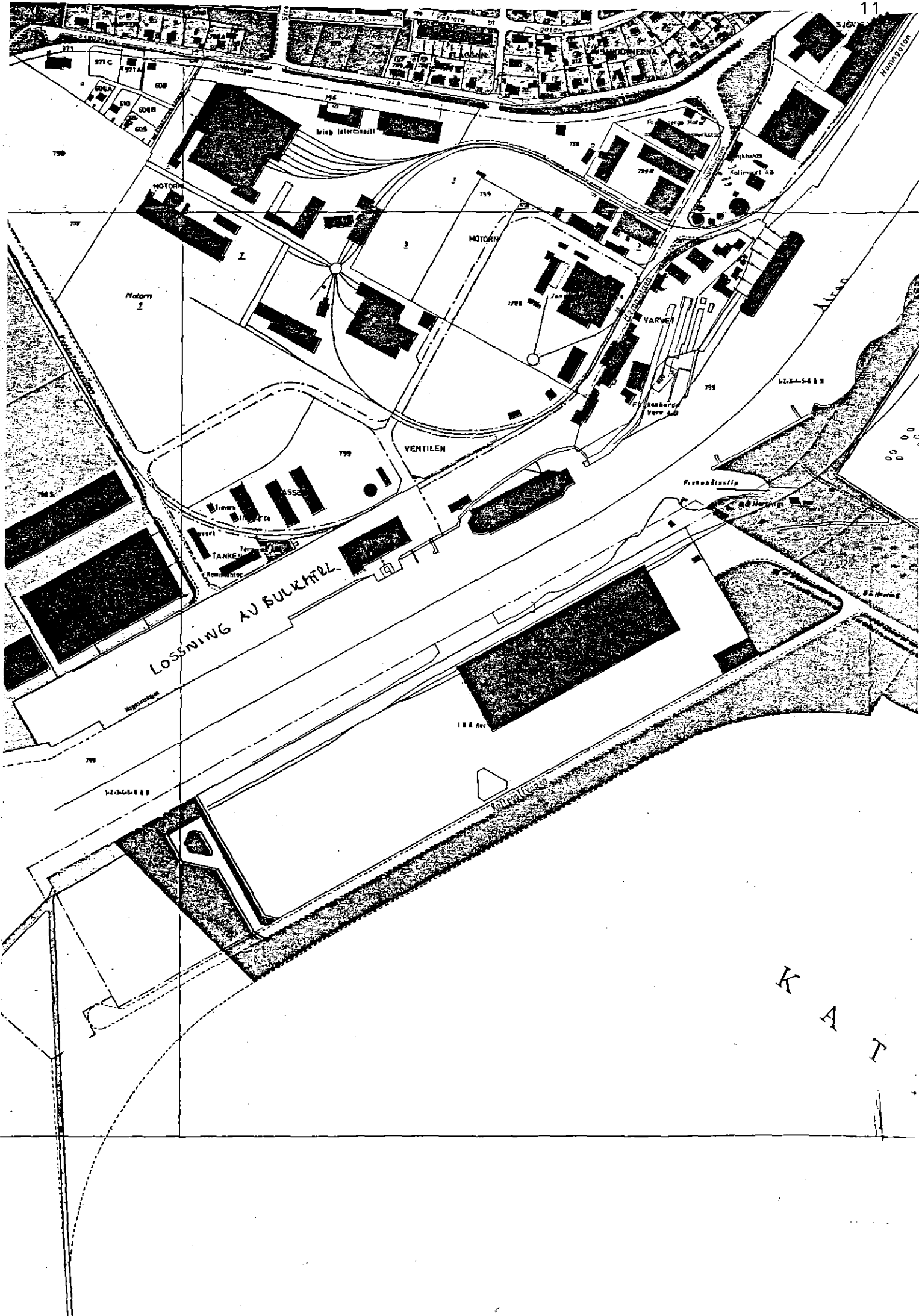
Lyftkraft max	20 ton
Lyftkraft vid fartyg	8 ton
Lyftskopa	6 ton

1 st Björn 5

Lyftkraft	5 ton
Skopa	1,8 m ³

1 st Björn 4

Lyftkraft	4 ton
-----------	-------



K A T

GÄVLE

Varuslag	Årskvantitet (ton)	Lossnings- system	Medellossnings- kapacitet (ton/tim)	Lagerytor
Kol	150 000	Portal-el. brosväng- kranar	120	300 000 -
Koks	750 000	- " -	120	400 000 ton
Järnmalm	700 000	(Enbart lastning)	(100-150)	
Ädelsliger	50 000	- " -	-	
Tackjärn	20-100 000	- " -	20 - 50	
Skrot				
m.m.				

Fartygsstorlek:

Upp till 20 000 dwt

Kranar:

Lyftkraft 10 ton skopvikt 5,5 ton.

Vid lossning används max 4 st kranar.

Fabrikat: Kampnagel AG, Demag AG,

Aarhus, Kone OY, Jerfeds Mek.Verkstad AB.

Lager:

Inom kran- och transportörräckvidd

finns lagermöjligheter upp till

300 000-400 000 ton. Längre bakåt kan

man lagra upp till 1 milj. ton.

Materialet förs med band till lagret.

Om man har ont om tid kan kranarna

lämpa bulkmaterialet direkt på ett

främre lager och som därifrån senare

kan transporteras bort med band till

de bortre lagren.

Normallossning:

5 man (1 luckbas, 1 kranförare, 2 lämpare, 1 arbetsledare)

Slutlossning:

sker med hjälp av skoptruckar.

Antal arbetare; snitt 3 man. Därefter manuell städning eller spolning. Enligt hamnkontoret i Gävle behövs ej luckbasen vid slutlossningen, utan han kan gå ned och hjälpa till med slutlossningen. Facket motarbetar dock detta.

Miljöproblem:

Lossningen avbryts då man anser att det blir för stort spill. En bedömning som avgörs från fall till fall.

GÖTEBORG

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssystem	Medellossningskap. (ton/tim)
Träflis	139 000	Skoploss från fartyg	450
Malm	1 100	- " -	100-125
Salt	86 300	- " -	70-125
Raps	9 000	- " -	60

Lager: 20 000 m².
 Godset lagras temporärt och bortföres under tiden mellan 2 fartygsanlöp (ca 1½ månad) av lastbilar för vidare befordran till olika pappersbruk inom Billerudskoncernen.

Träflis: Fartyget har 6 lastluckor och är försedda med skopustrustade kranar, som lyfter godset från rummet till trattformiga lastfördelare (hoppers) på däck, varifrån godset föres med hjälp av bandtransportör fram till en trumma, som är förbunden med en på land placerad bandtransportör av Vretstorpsverkens fabrikat (längd 180 m), vilken fördelar godset över lagringsytan, där den stackas. Teoretisk lossningskapacitet är 500 ton/tim vad avser fartyget.

Slutlossning: Hjullastare tas ombord för framforsling av godset som ofta är mycket hopbakat.

Personal: 6 kranförare för skötsel av fartygskranar.
 6 stuveriarbetare för framtagnings av godset inom sådana områden där man inte når med kranarna, 6 maskinförare för skötsel av grävmaskiner. Dessutom 2 arbetsledare.

Fartygsstorlek: 40 000 tdw

- Malm: Lager 2000 m².
Malmen kan även bortforslas per järnväg eller bil.
- Normallossning: 2-3 gång används för lossningen. 1 gång består av 1 kranförare, 2-3 stuveriarbetare och $\frac{1}{2}$ förman.
Arbetsuppgifter: Kranföraren kör kranen, stuveriarbetarna dirigerar skopan och skyfflar samt sopar fram lasten så att den blir åtkomlig för skopan, allt under en förmans ledning.
- Slutlossning: Med hjälp av hjullastare plus 2 man för skyffling och sopning.
- Fartygsstorlekar: 1000-3000 tdw

Salt

- Lager: 15 000 m²
- Normallossning: 2-3 gång används för lossning av fartyget. 1 gång består av 1 kranförare, 2-4 stuvare och $\frac{1}{2}$ förman.
- Slutlossning: Med hjälp av hjullastare plus 2 man för skyffling och sopning.
- Fartygsstorlek: 500-5000 tdw.

Raps

- Godset lossas direkt i lastbilar, som kör till mottagarens lager.
- Normallossning: I regel använder man sig av 2 gång per fartyg. Varje gång består av 1 kranförare, 3 stuvare och $\frac{1}{2}$ förman.
- Slutlossning: Med hjälp av mindre hjullastare plus 4 man för sopning och finputs.
- Fartygsstorlek: 300-1000 tdw

HALMSTAD

Varuslag	Årskvant. ton	Lossnings- system	Medelloss- ningskap. (ton/tim. gångtim.)	Lagerytor (ton) (m ²)	Fartygstyp ton
Aluminium	7 300	Gripskopa	114	Transporte- ras bort	3000
Silikon					
Dolomit	34 000	Skruv	166	6000 t (silo)	3000
Glassand	140 000	Gripskopa	161	10000 ton	3500
Skrot/ tackjärn	42 000	Polyp	42/83	Transporte- ras bort	Varierande
Kalkmjöl	10 000	Skruv	94	1800 t (silo)	800
Kalksten	1 000	Gripskopa	67	Transporte- ras bort	700-800
Nefelin	3 600	- " -	250	3000 ton	3500
Rotafrite	4 200	- " -	72	200 m ²	750
Soda	42 000	Sug	39	2500 t (silo)	700
Spannmål	1 700	- "-	85	40000 t (silo)	700-800
Träflis	Sporadisk lossning	Gripskopa	240 m ³	10000 m ²	3500-4000
Massaved	-	Massaveds- grip	82 m ³	Transporte- ras bort	6000

Kranar: Lyftkraft 12, 8, 5 ton, skopa 6,4 resp 3,2 ton

Normallossning: 4-5 man (1 förman, 1 kranförare, 1 luckebas,
1-2 lämpare)

Vid lastning direkt på lastbil 2 man extra.

Slutlossning: Bobcat + 2-4 man extra.
Bulkmaterialet släpps i en ficka och trans-
porteras med band till lager.

Miljöproblem: Vid lossning av soda använder männen munskydd.

Avbrott sker vid vindstyrkor över 22 m/s.

Skruv: Fabrikat Siwertell

De utlovade teoretiska kapaciteterna överensstämmer ej med de verkliga utfallen.

Varuslag	Utlovad kapacitet	Verklig kapacitet	
	Medelgång tim	Högsta	Medel (gång tim)
Dolomit	250	187	166
Kalkmjöl	200	120	94

Man konstaterar en avvikelse från de teoretiska värdena med 34 resp. 53%.

Personal: 3 man

Sug: Fabrikat Buhler Miag

Varuslag	Utlovad högsta kap.	Utlovad medelkap.	Verklig högsta kapacitet	Verklig medel- kapacitet (ton/tim)
Soda	150	100	76	39

Avvikelse: Högsta kapacitet 50%. Medelkapacitet 61%.

Personal: 3 man

HELSINGBORG Kopparverkshamnen

(Boliden Kemi)

	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medellossnings- kap (ton/tim)	Ton per anlöp
Svavelslig	400 000	Skoploss	400	13 000
Apatit	235 000	- " -	360	9-22 000
Råfosfat	72 000	- " -	400	14 000
Kalksten	36 000	- " -	400	18 000
Bauxit	40 000	- " -	310	4 000
Magnesium- oxid	3 000	- " -	160	25 000
Fuktig alu- miniumoxid	32 000	- " -	115	900
Stensalt	88 000	- " -	130	800
Tung soda	-	Sug	40	1 000

Kranar: 3 st 10-tons SEA-kranar, lossningskapacitet
200 t/t per kran.
1 st 7 tons kran
1 st 6 tons kran med mobila transportband
Övrigt: 1 st sug kopplad till silo

Svavel, apatit, råfosfat samt kalksten lossas mot en fast band-transportör med 3 rälsbundna kajfickor.

Normallossning: Fartyg som lossas med de tre 10-tonskranarna kräver 3 man per kran + 3 man som sköter band-transportörerna. Till detta kommer 1 à 2 för-
män. Σ13-14 man.

Suglossning: 3-4 man

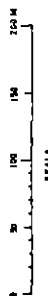
Fartyg över 8 000 ton lossas kontinuerligt i 3-skift.

Miljöproblem: Vid lossning av dammiga produkter som svavelslig, apatit och råfosfat från vissa vindriktningar gäller att vid 0-4 m/s vindstyrka vidtas inga åtgärder. Vid 4-6 m/s och vissa vindriktningar görs en bedömning om arbetet skall stoppas och över 6 m/s avbryts lossningen.

Damningen medför stora rostangrepp på utrustningen.

Lagertyp, maxlagerkapacitet, fartygsstorlek, skopvolym för respektive material

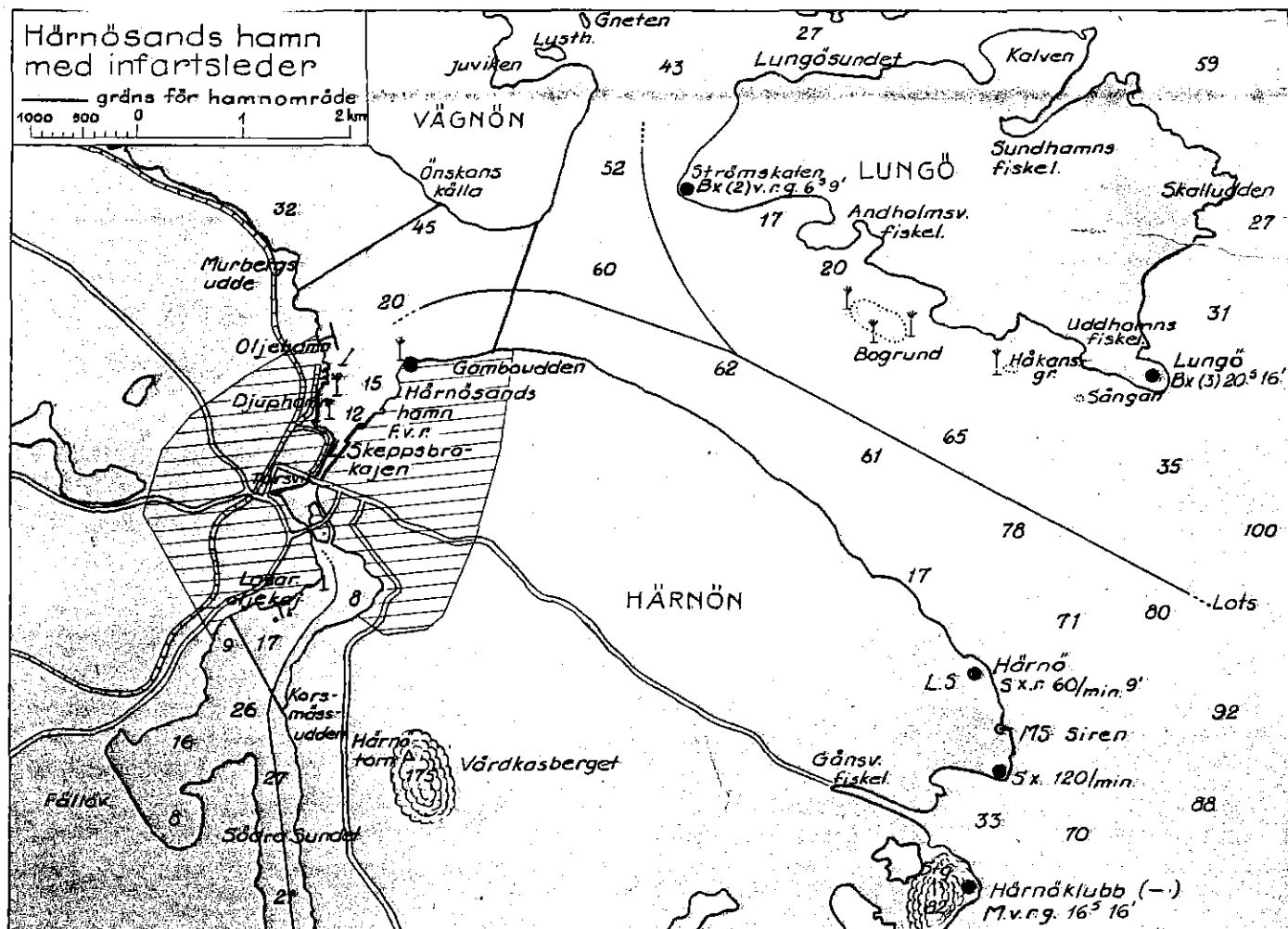
Material	Lagertyp	Maxlagerkapacitet (ton)	Fartygsstorlek (ton)	Skopvolym (m ³)
Svavelkis	Täckt lager	150 000 ton	23 000	2,5
Al.hydrat	- " -	4 000 -"-	1000 - 1500	2,5
Stensalt	- " -	8 000 -"-	1 000	2,5
Bauxit	Utelager	6 000 -"-	3000 - 5000	3,5
Kalksten	- " -	20 000 -"-	3000 -12000	3,5
Råfosfat	Silo	30 000 -"-	15000 -20000	4,5
Apatit	- " -	40 000 -"-	10000 -15000	4,0
Soda	- " -	3 000 -"-	700 - 1200	Suganl.
Rasunit	- " -	500 -"-	1000 - 1500	- " -



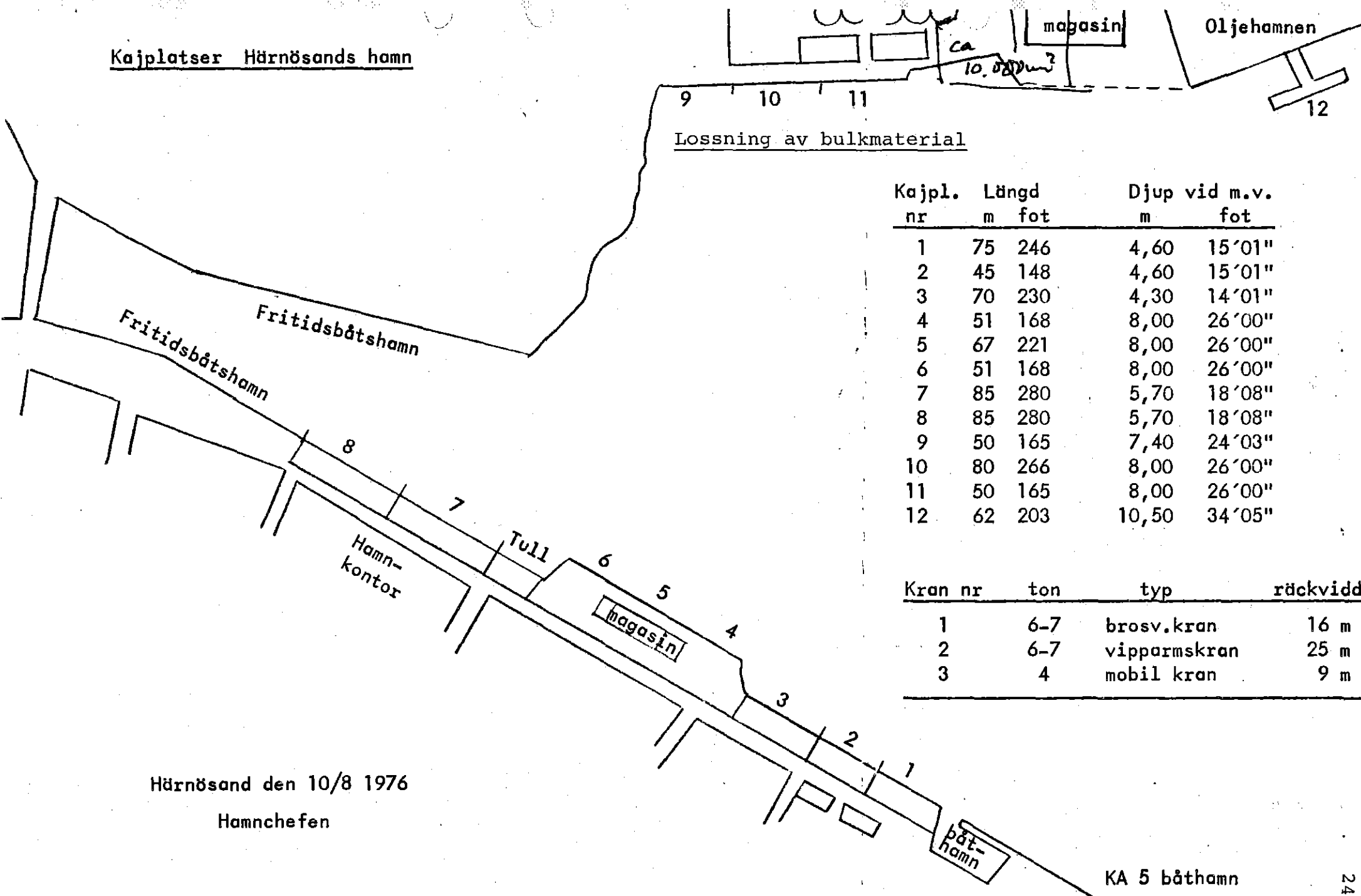
HÄRNÖSAND

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medelloss.kap. (ton/tim)
Svavelkis	8 600	Skoploss.	85
Kol	3 000	- " -	- "-
Koksgrus	6 500	- " -	- "-
Petroleumkoks	10 500	- " -	- "-
Beck	4 000	- " -	- "-

- Kranar: 1 st brosvängkran ASEA.
Lyftförmåga med skopa 6 ton, skopan 2,5 ton.
- 1 st vipparmskran ASEA.
Lyftförmåga med skopa 6 ton.
- Band: 1 st transportör VRETSTORPVERKEN.
Teoretisk kapacitet 200 ton/tim,
verklig 170 ton/tim.
- Lager: 10 000 m² asfalterat upplag, magasin 3200 m².
Materialet lagras huvudsakligen i hamnen.
Silor 10 500 m³.
- Normallossning: 2 st kranförare, 1 st förman, 1 st signalman,
(med 2 kranar) 2 st trimmare, 1 st truckförare. Totalt för
2 kranar: 7 man. Vid manuell lossning 6-8 man.
- Slutlossning: Med truck i lastrummet. Även handlämpning i
lastrummet förekommer.
- Fartygsstorlek: Snittonnage 1200 ton. Normalt upp till
4000 tdw.



Kajplatser Härnösands hamn



Lossning av bulkmaterial

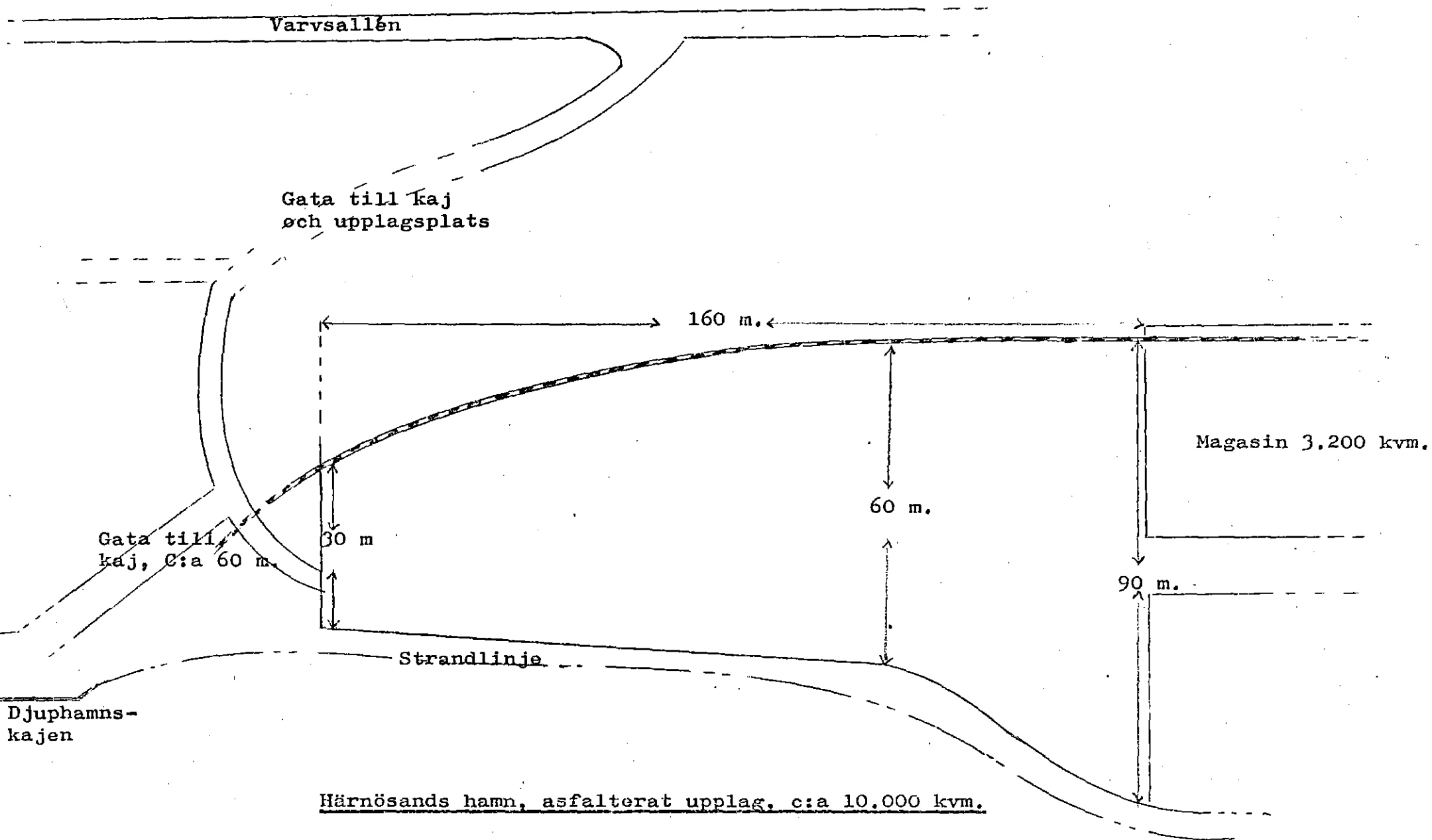
Kajpl. nr	Längd m	fot	Djup vid m.v. m	fot
1	75	246	4,60	15'01"
2	45	148	4,60	15'01"
3	70	230	4,30	14'01"
4	51	168	8,00	26'00"
5	67	221	8,00	26'00"
6	51	168	8,00	26'00"
7	85	280	5,70	18'08"
8	85	280	5,70	18'08"
9	50	165	7,40	24'03"
10	80	266	8,00	26'00"
11	50	165	8,00	26'00"
12	62	203	10,50	34'05"

Kran nr	ton	typ	räckvidd
1	6-7	brosv.kran	16 m
2	6-7	vipparmskran	25 m
3	4	mobil kran	9 m

Härnösand den 10/8 1976

Hamnchefen

KA 5 båthamn



KALMAR

Varuslag	Årskvant. (ton)	Lossnings- syst.	Medellossnings- kapacitet (ton/tim)	Lagerytor (ton, m ²)
Spannmål	33 000	Sug	40	25000 ton
Rapsfrö	7 000	"-	50	20000 "-
Fodervaror	34 000	Skopa	120	25000 m ²
Salt	6 200	"-	100	1000 m ²
Gödning	17 000	"-	90	2900 ton

Kranar: 4-36 tons lyftkraft, skopor tyngd 2-4 ton

Normallossning: 6 man per kran

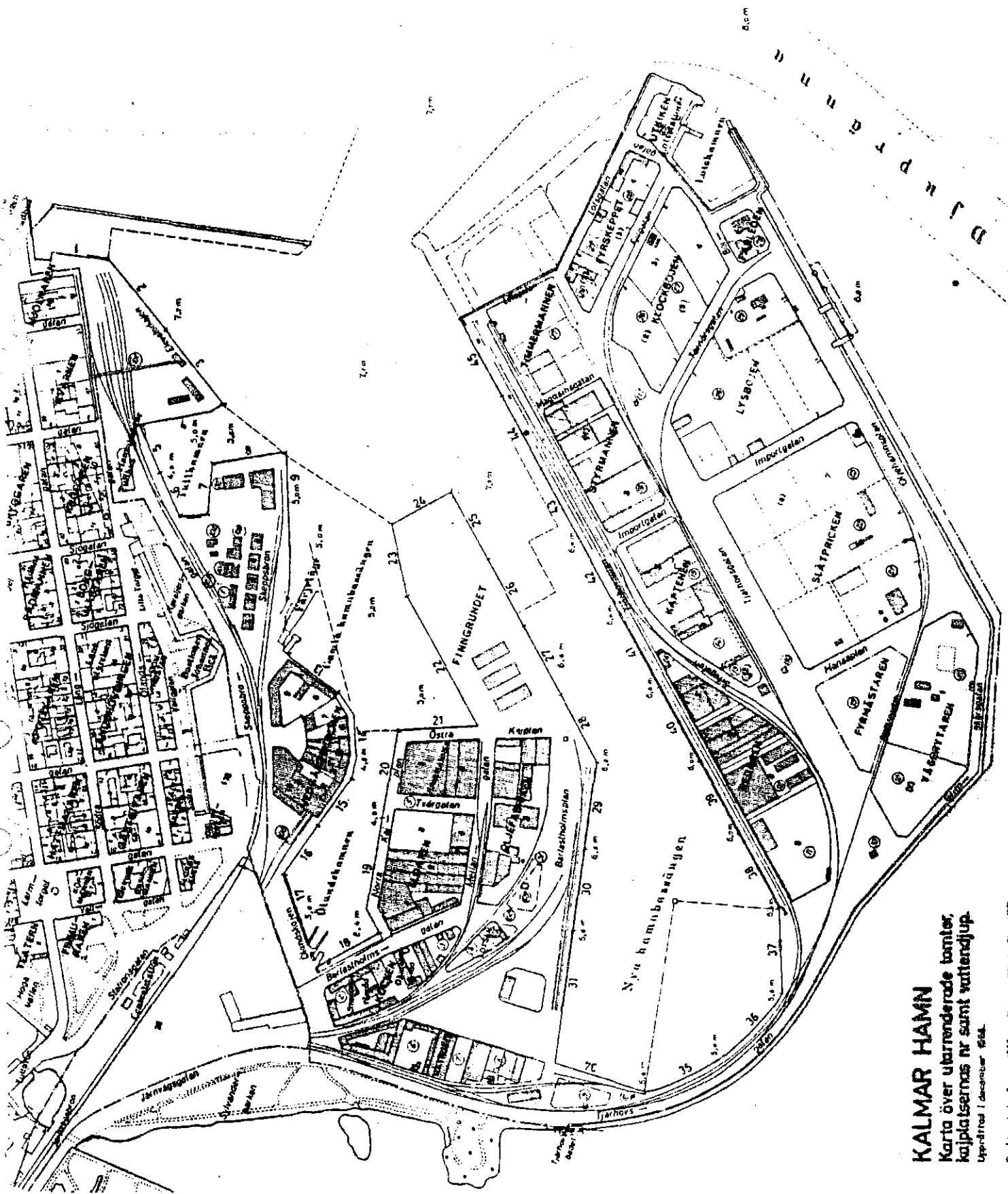
Slutlossning: Lämpning. Ingen extra personal sätts in
förutom de som är med vid normallossningen.

Transport till lager sker från ficka (tratt) med band.

Transportbandet: Ödeshögverken. Utlovad kapacitet 120 ton/tim.
I verkligheten 90-100 ton/tim.

Fartygsstorlek: 500-2500 ton

Sug: "PAM"
Normallossning 1 man (1 sugförare)



KRISTIANSTAD (ÅHUS)

Varuslag	Årskvant. (ton)	Lossnings- system	Fartygs- storlek (ton)	Medelloss. kapacitet (ton/tim)	Antal kranar vid lossning
Fodervaror	48 000	Skopa	400-8000	64	1-2 st.
Gips	55 000	"-	4000-7000	192 (för 3 kranar)	3
Gödning	2 000	"-	1000	68	1
Kalkmjöl	15 000	"-	1000-3000	128	1-2
Kalksten	10 000	"-	600-1000	101	1
Kol	36 000	"-	1500-7000	195 (för 3 kranar)	3
Magnesium- sulfat	9 000	"-	1000	102	1
Salt	29 000	"-	500-3000	135 för 2 kranar)	2
Soda	1 000	"-	500-1000	41	1
Spannmål	21 000	"-	1000-2500	77	1-2
Svavel	7 000	"-	1000	109	1
Tackjärn	3 000	"-	1000	110	1
Flis	Ny vara	"-	1000-2000	150 kbm/tim	1-2

Kranar: Lyftkraft 12,6 och 5 ton

Skopvikt: 5, 3 och 2,5 ton

Lager:

Lagringstyp	Yta (m ²)	Varuslag
Varubyggnader	56750 m ²	Alla varuslag
Silor	148 300 m ²	Spannmål o. fodervaror
Hårdgjorda ytor	102 250 m ²	Kol, salt, tackjärn

Alla varuslag utom kalksten samt en del kol och flis mellanlagras i hamnen.

<u>Fasta mottagningsanordningar vid kaj:</u>	<u>Max.kapacitet</u>
Sug eller rör (spannmål)	25 ton/tim
Högtratt till silo (spannmål och redler)	125 - " -
Högtratt för spannmål och transportband till silo samt utlastningsrör	80 - " -
Högtratt för soda och transportband till silo	50 - " -
Marktratt för spannmål o. fodervaror	125 - " -
Tratt i byggnad för spannmål och foder	125 - " -

Mobila mottagningsanordningar

Tratt för lossning till bil	150 - " -
-----------------------------	-----------

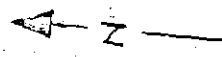
Normallossning: 2 man

Slutlossning: 1 bobcat + 4 man.
Resterande gods framtages manuellt med skyffel och sopkvast.

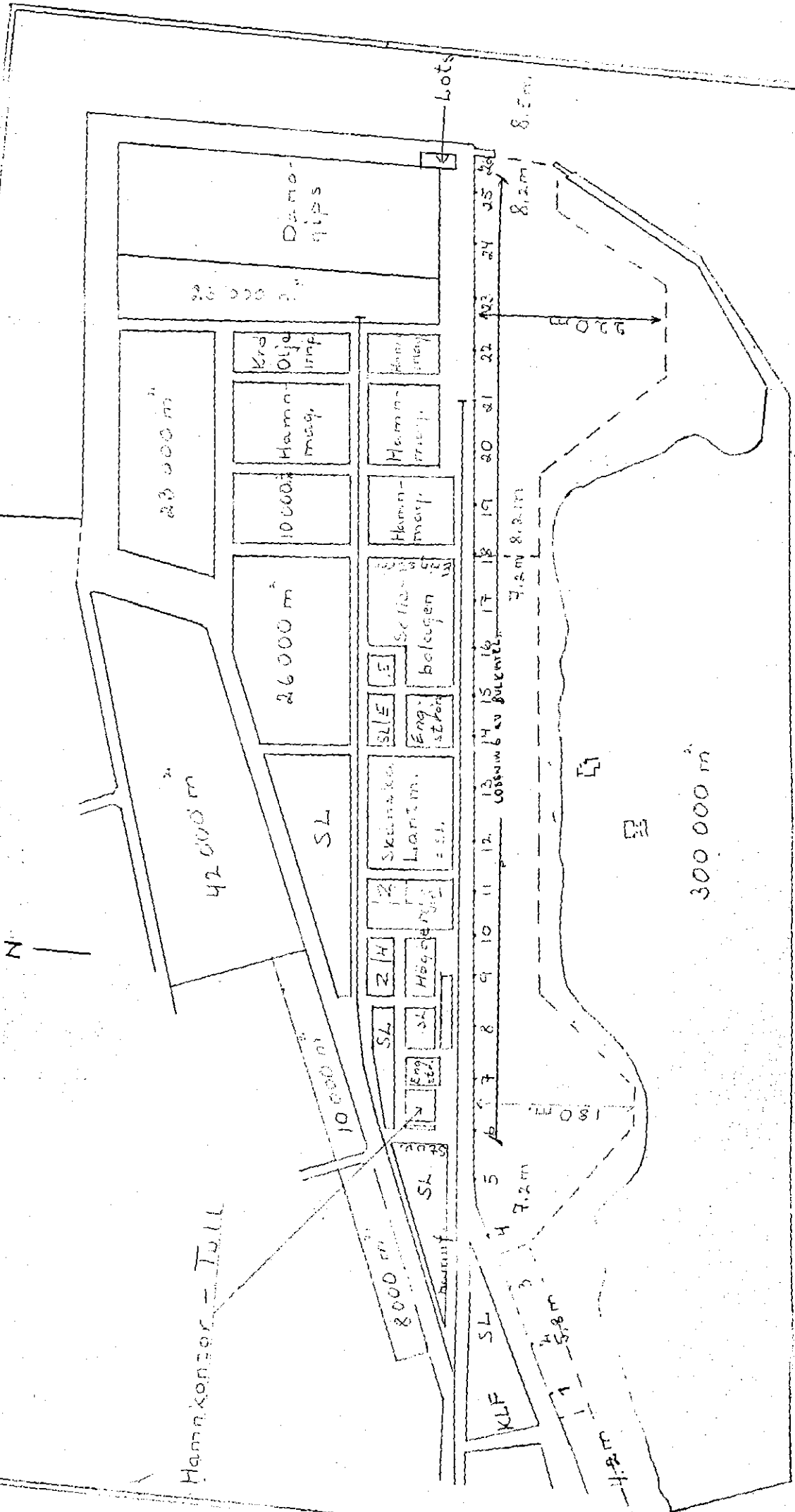
Avbrott: Sker vid vindstyrkor över 22 m/s.

Önskemål: Är att mottagningsanläggningarna skall svälja kranarnas max.kapacitet.

ÅHUS HAPIN



Hammkøntor - Tull



KRISTINEHAMN

Varuslag	Årskvant. (ton)	Lossningssyst.	Medellossn.kap. per kran (ton/tim)	Lager
Urea	20 000	Skopa	80	-

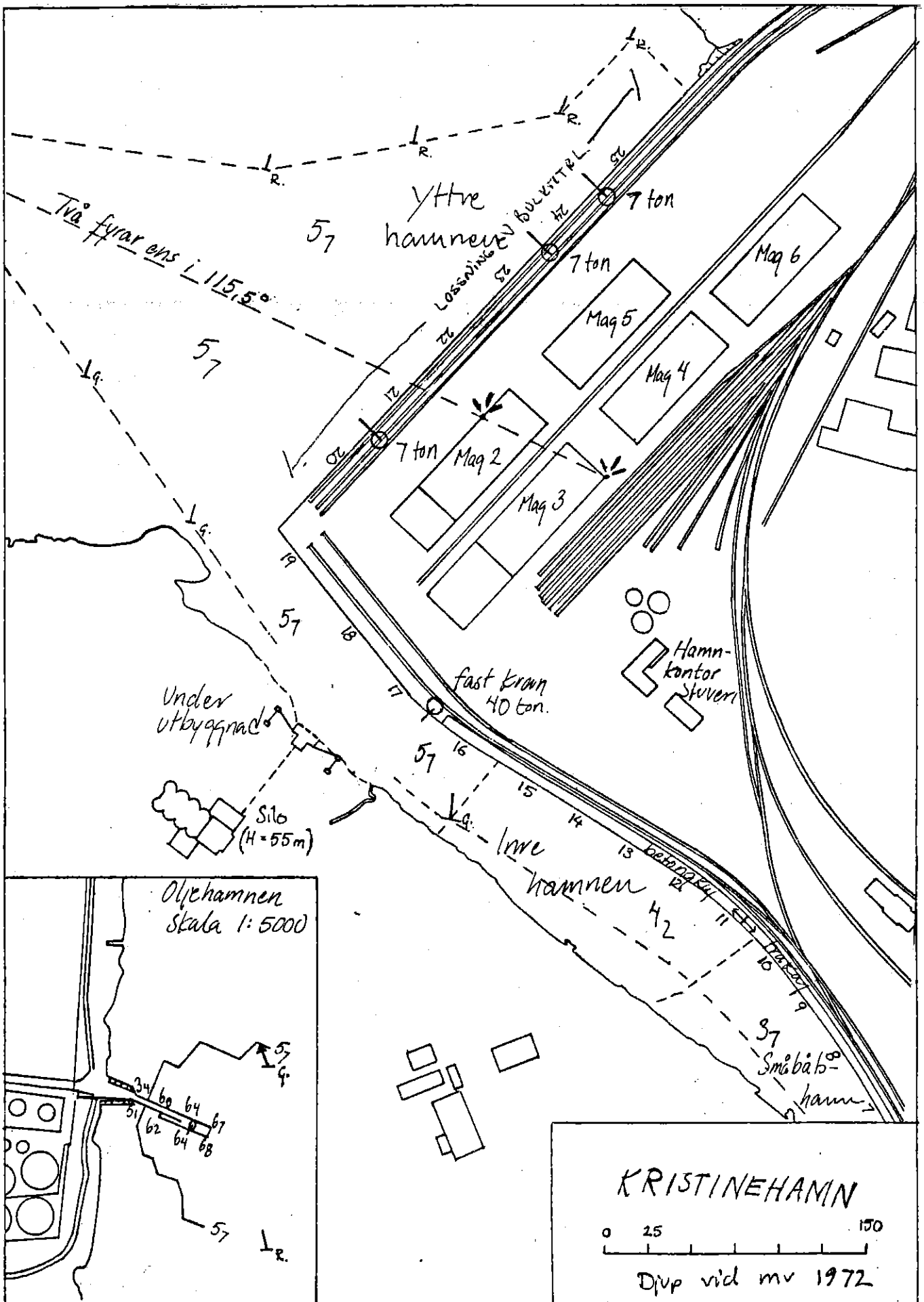
Fartygsstorlek: 1000-2000 tdw

Lager: Finns enbart för material som lastas.
Täckta magasin 8000 m².

Kranar: 3 st Kone-kranar. 2 kan användas vid
skoplossning/lastning.
Lyftkraft 7 ton i krok, 6 ton med skopor.
Spårbundna. 1 st Århus. Fast. Lyftkraft 40 ton.
Skopor vikt c:a 3 ton.
Vid lossning av urea används 2 kranar.

Normallossning: 2 man (1 kranförare, 1 stuvare).
Materialet släpps i ficka och sedan till lastbil.

Slutlossning: Manuell skrapning med 2-3 man.



1:3000

KÖPING

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medellossn.kap. (ton/tim)
Apatit	14 000	Skoploss	63
Chamotte	2 000	- " -	75
Flintkulor	480	- " -	51
Kalisalt	37 500	- " -	81
Kieserit	6 000	- " -	100
Koks	5 000	- " -	39
Kol	1 600	- " -	73
Magnesit	3 700	- " -	85
Salpeter	20 000	- " -	75
Vägsalt	2 500	- " -	92
Skrot	2 600	- " -	35,0
Sulfat	6 300	- " -	82
Tackjärn	8 800	- " -	62

Lager: Upplagsytor 70 000 m².
Magasinsutrymmen 18 000 m².

Lossningsutrustning: Kran, grip- och polygripskopa. Data se nästa sida.

Normallossning: 2 man = 1 kranförare och 1 luckebas.

Slutlossning: 5 man. I lastrummet bandtraktor och stuveriarbetare som handlämpar.

Fartygsstorlek: Upp till 7000 tdw.

Kranarnas lyftkapacitet:

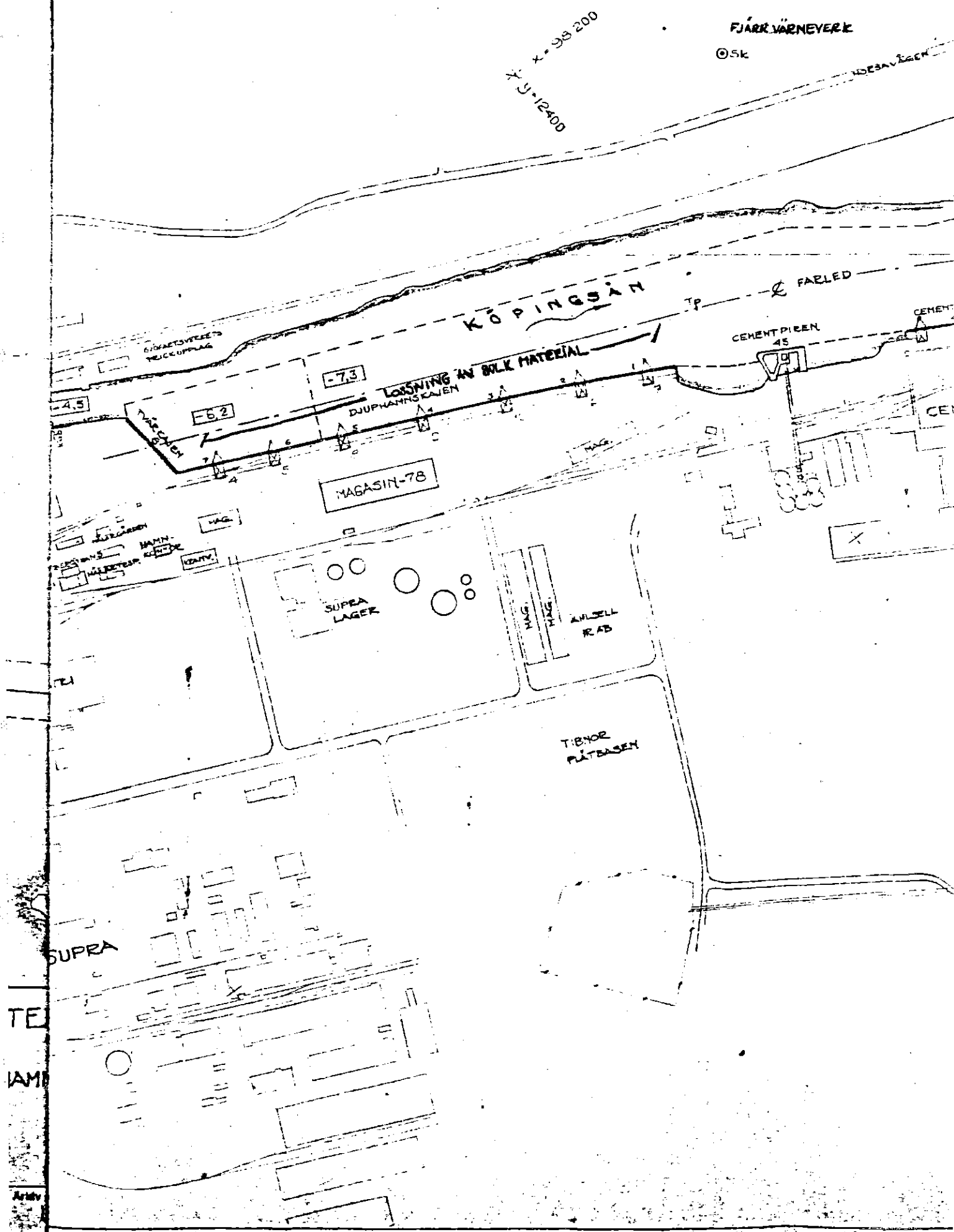
Inköpsår	1932	1938	1954	1964	1964	1979
Fabrikat	ASEA	ASEA	MAN	KONE	KONE	KONE
Lyftkraft (ton) Gripskopa	6	6	6	6	6	12

Skopor:

Egen vikt (ton)	3,5	3,1	3,5	1,75	2,8	2,9	2,9	4,3
Volym (m ³)	2,8	1,4	1,4	2,0	3,0	2,3	3,7	5,0

Miljöproblem:

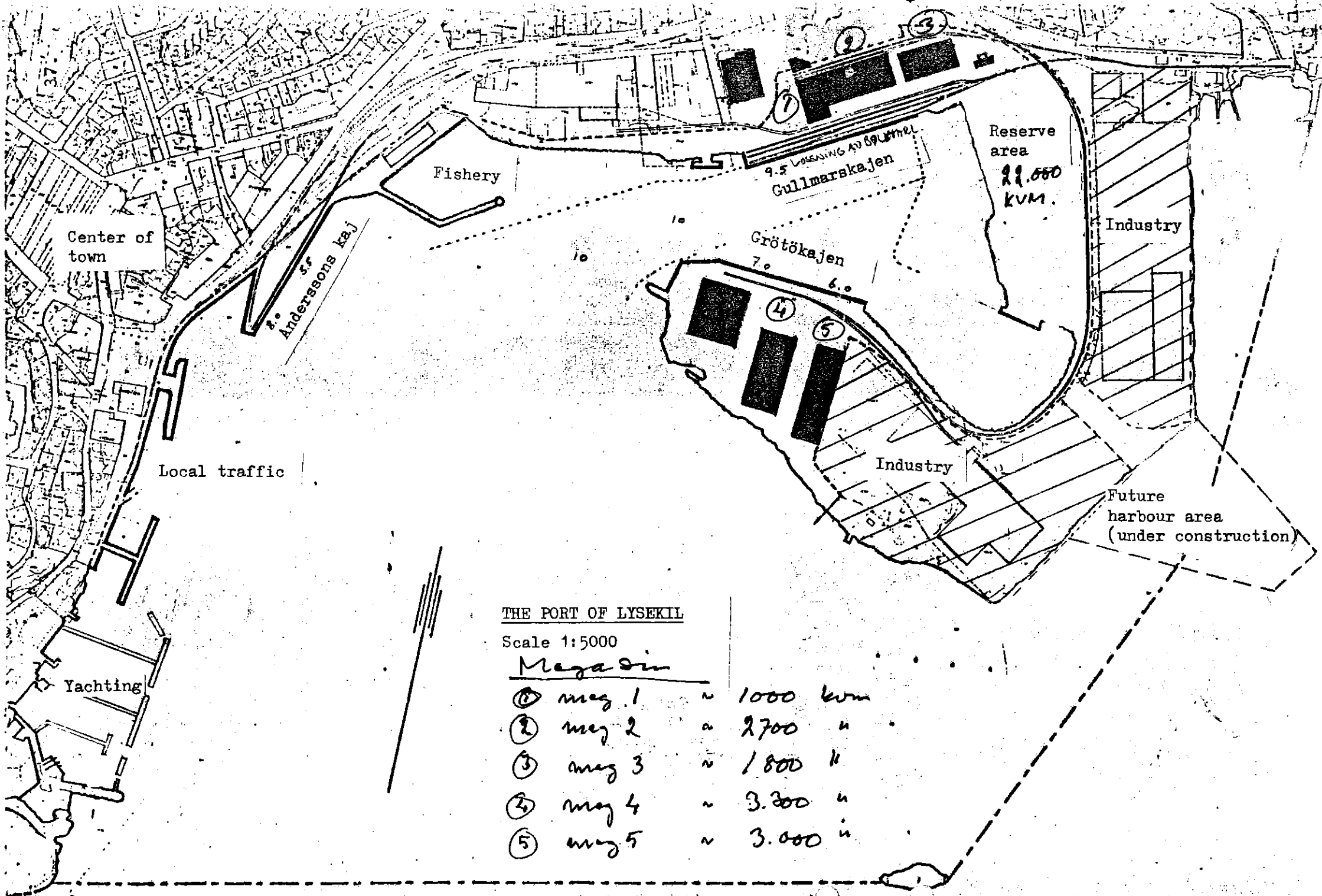
Damning i samband med skoplossning av apatit och kieserit.
 Spill från kalisalt och konstgödning ger frätskador på betong-
 konstruktionen i kajen.



LYSEKIL

Varuslag	Årskvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medelloss- ningskap. (ton/tim)	Lagerytor (m ²)
Kaolinlera	10 000	Skopa	100	Transporteras bort
Vägsalt	10 000	- " -	100	1000
Raps	4 000	- " -	100	1800

Fartygsstorlek:	500-4000 dwt
Normallossning:	4 man (1 kranförare, 1 luckebas, 1 för- man, 1 lämpare)
Slutlossning:	1 trimtruck + 4 man för handtrimning
Kranar:	2 st Jones 24-tons mobilkranar. Ett antal mobilkranar < 40 ton
Skopvikt:	Ca 3 ton
Totala lagerytor: (m ²)	Magasin 11 800 m ² . Hårdgjorda ytor 22 000 m ²
Miljöpåverkan:	Med nuvarande laster ej någon miljö- påverkan.



MARIESTAD

Varuslag	Årskvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medellossn.- kapacitet ton/tim
Svavel	1200	Skopa	65

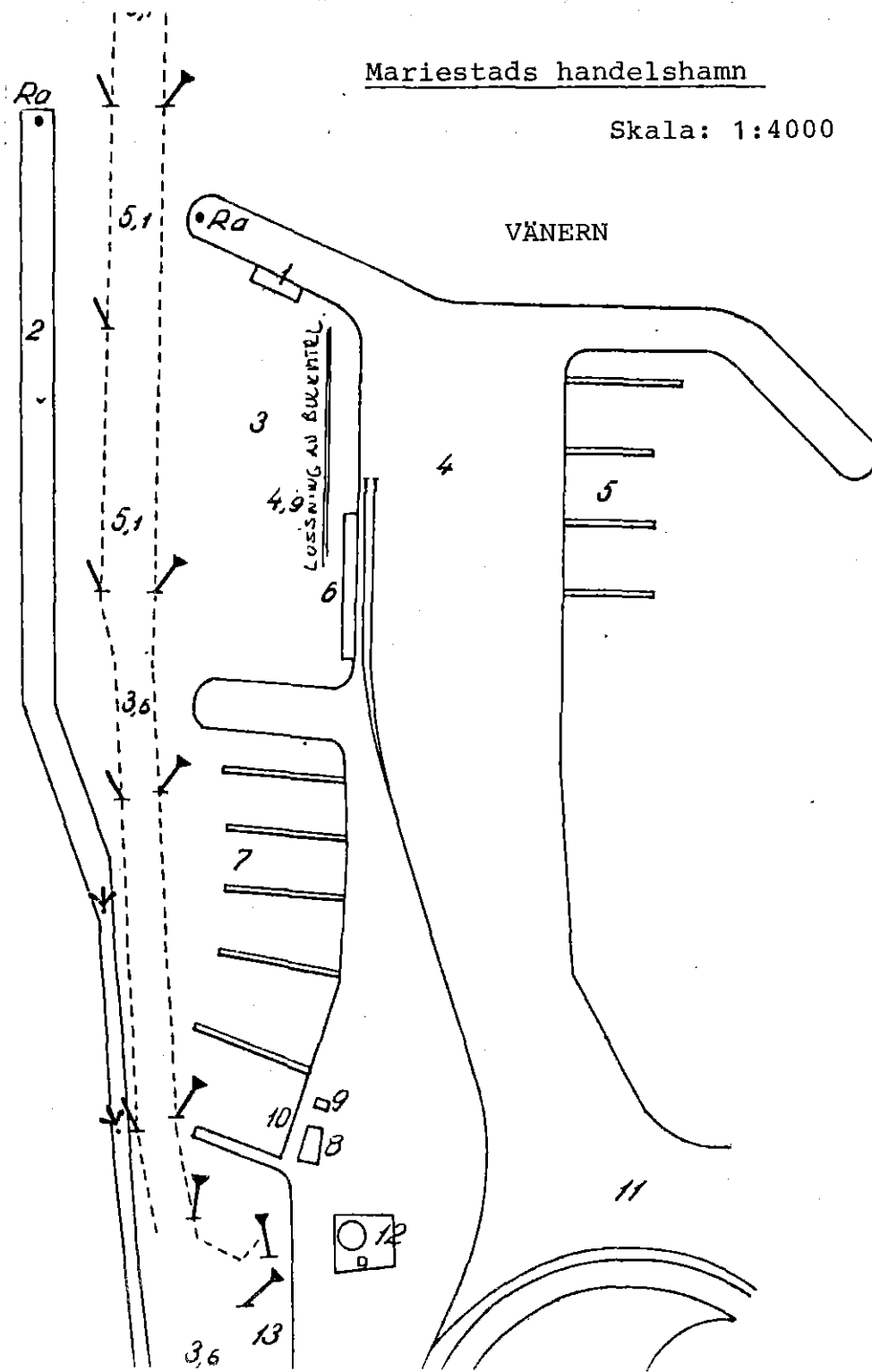
Normallossning: 4 man

Ej någon mellanlagring i hamn.
Bortkörs direkt.

Fartygsstorlek: 600-800 ton.

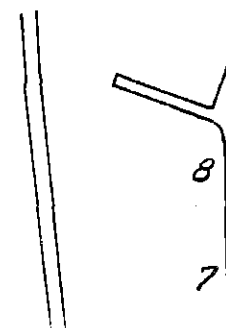
Kranar: 3 mobilkranar. Lyftkraft 6-24 ton.

Skopvikt: 2,5 ton.



- 1 Oljekaj
- 2 Vågbrytare
- 3 Yttre hamnen
- 4 Ny kaj med plats för magasin
- 5 Småbåtshamn
- 6 Massakaj, styckegodskaj
- 7 Småbåtshamn
- 8 Spilloljetank
- 9 Toalettvaagn
- 10 Vänerns seglaktionsstyrelses tilläggsplats
- 11 Park
- 12 Oljecistern
- 13 Inre hamnen
- 14 Äldre kaj
- 15 Brandstation
- 16 Hamnkontor
- 17 Centralförening, silo och magasin
- 18 Hamnskjul, kiosk, telefon, toalett
- 19 Gästhamn

Detalj av inre hamnen
kajnummer



OSKARSHAMN

Varuslag	Kvantitet	Lossningssystem	Medellossn.kap.
	ton		ton/timma
Kaolin	18 000	Skoploss.	95
Tackjärn	5 000	- " -	50
Koks	2 000	- " -	85
Vägsalt	4 000	- " -	-"-
Sand	3 000	- " -	-"-

Lager: Samtliga material lagras i hamnen!
 Kaolin lagras inomhus. Utrymme 5000 ton.
 Övrigt material lagras utomhus, ca 30 000 m²
 finns. Magasin 8000 m².

Kranar: 3 st spårbundna 10-tons kranar.
 3 st mobila hydraulkranar med teleskopbom.
 4 st hamnmobilkranar (high levelboom).
 Den största mobilkranen har en lyftkapacitet
 av 36 ton intill 20 m radie, 17 ton 30 m
 och 12 ton 35 m.

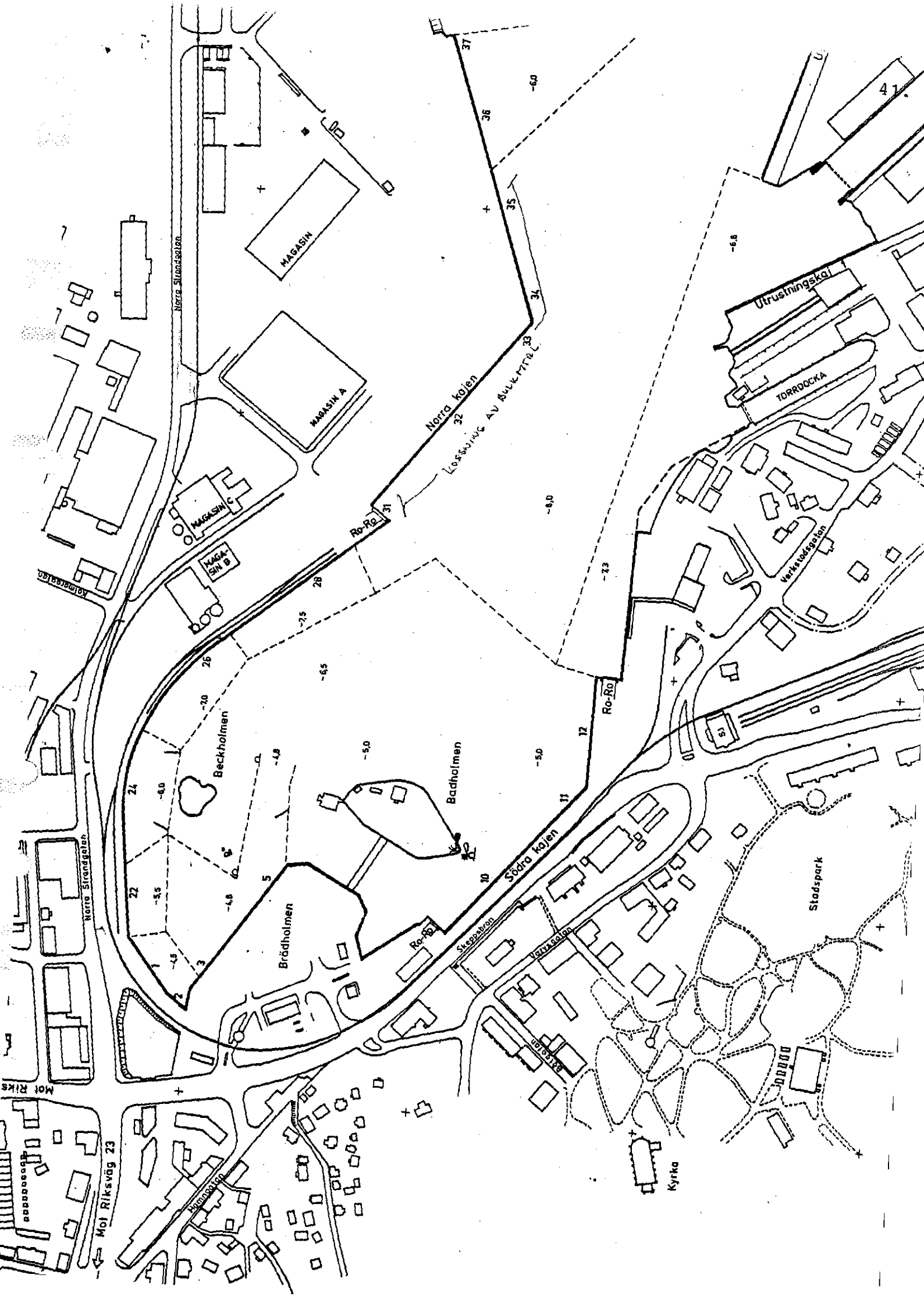
Normallossning: 6 man (1 kranförare, 1 luckbas, 2-4 stuvare).

Slutlossning: Lastmaskin Bobcat användes + 2-3 man.

Fartygsstorlek: 1-5000 ton.

Skopvikt: Ca 3 ton.

Miljöproblem: Damningsproblem uppkommer endast vid vissa
 vindriktningar. Inga problem med omgivande
 bebyggelse.



Varuslag	Årskvant. (ton)	Lossningssyst.	Medellossningskap. (ton/h)
Gatusalt	11 000	Skopa	144
Ferrolegering	12 000	- " -	74
Järnskrot	12 000	Polygrip	41
Tackjärn	4 000	Polygrip	87
Soda	13 000	Skopa	71

- Lager: Gatusalt - lossas till kajlager.
Ferrolegering - delvis till lager och delvis direkt till järnvägsvagn/bil.
Järnskrot - till järnvägsvagn och/eller till bil/järnvägsvagn.
Soda - till tippbilar.
Magasin 1500 m². Kajupplag 18 000 m².
- Kran: Lyftkraft 7 ton. Skopa vikt 3 ton.
Fabrikat: Brokran - ASEA resp. LANSVERK.
Vipparmskran - KOCKUMS.
Gripskopa - DEMAG och TITAN.
Polygrip - DEMAG.
- Fartygsstorlek: 700 - 3500 tdw
- Normallossning: 5 man + 1 kranförare.
Vid lossning till bil och/eller järnvägsvagn + 2 man.
- Slutlossning: Utföres i regel för hand.
Arbetskraft: 6 man.
- Avbrott: Vid vindstyrkor som orsakar för stort svinn.
- Arbetsskydd: Masker används i lastrummen.
- Miljöpåverkan: Vid lossning av soda uppkommer ibland problem. Denna vara är pulvriserad och ryker lätt och kan därför ej lossas vid kraftig vind. I övrigt är avståndet till bostadsbebyggelse relativt långt. Bebyggelsen påverkas därför inte av lossning/lastning i hamnen.

OXELÖSUND

Varuslag	Fartygsstorlek (ton)	Årskvantitet	Lossningssyst.	Medellossn. kap. (ton/kajtim)
Stenkol	2600-10000	626 000	Skoploss.	280 (137)
Stenkol	15000-50000			525 (275)
Järnmalm (pellets)	25000-36000	413 000	- " -	600
Järnmalm (styckform)	55000-65000			480
Kalksten	2600- 2800	56 000	- " -	430
Koksstybb	2500- 5100	49 000	- " -	380

Lager: Se nästa sida.

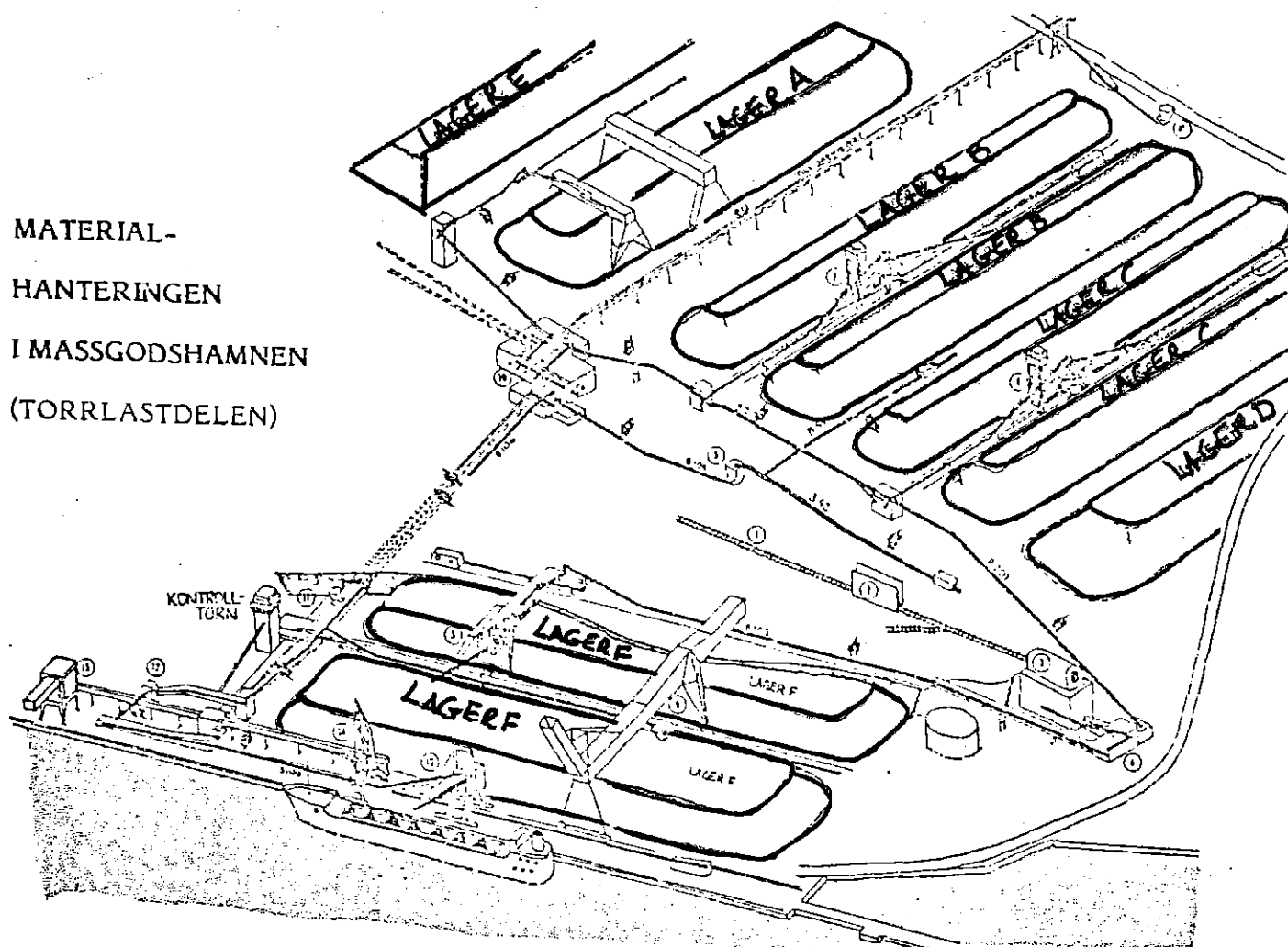
Kaj: Djup: 12 m. Längd: 138 m.

Kranar: Portalkran lyftkraft 20 ton skopvikt 10 ton.
Kängurukran -"- 10 ton -"- 5 ton.
Ett centralstyrt system av bandtransportörer
forslar materialet till lagren.

Normallossning: Vid lossning av 2 kranar 18 man:

- 1 lossningsledare
- 2 elektriker
- 1 man i manövercentralen
- 3 kranförare
- 3 bandvakter
- 8 stuveriarbetare

Om lasten fryser samman inkallas extra personal.



Lager:

Används både vid lastning som lossning.

A	25 000 m ²	stenkol
B	27 000 m ²	malm, kol, stybb, kalksten
C	27 000 m ²	malm
D	20 000 m ²	reservlager, malm
E	17 000 m ²	stenkol
F	24 000 m ²	malm

Samtliga lager är öppna.

Slutlossning: Vid lossning från moderna fartyg (4000-5000 tdw) sker lämpningen normalt med frontlastare typ BM 620 och 4 man per kran. Vid särskilt besvärliga förhållanden har grävmaskin använts genom hela lossningen för att t.ex. kol har frusit fast på lastrummens sidor. Vid lossning av isförstärkt tonnage används i snitt 8 man per kran. Här kan frontlastare endast göra begränsad nytta. En stor del av lasten måste handlämpas fram så att kranen når den. Isförstärkta fartyg har kraftigare spant och mindre lastluckor och detta försvårar lossningsarbetet.

Miljöpåverkan: Inom den närmaste omgivningen förekommer vid stark vind svävstoft och nedfallande stoft. De största miljöproblemen är vid upplagan för vissa malmsorter.

PITEA

Varuslag	Årskvant. (ton)	Lossningssyst.	Medelloss.kap. (ton/tim)
Vägsalt	5 000	Skoploss.	100
Skogsgödning	10 000	- " -	- "-
Al-sulfat	1 000	- " -	- "-
Glaubersalt	4 000	- " -	- "-
Kalksten	3 000	- " -	- "-

Fartygsstorlek: ASEA HÄGGLUND lyftkraft 10 ton.

Skopa ASEA HÄGGLUND vikt 3,5 ton.

Täckt lager: Lagret är 2000 kvm och mellanväggarna är flytt-
(se ritning) bara. Avsikten är att lossa bulk in i magasinet.
Varorna säckas sedan i säckningsanläggningen
för utleverans.



Figur Färdigpallade säckar för leverans.

Fartygsstorlek: 2000-600 tdw

Lossning: Varorna lossas med skopa och transporteras sedan med hjälp av en ficka och band in i ett magasin. Bulkmaterialen lossas med en kran.

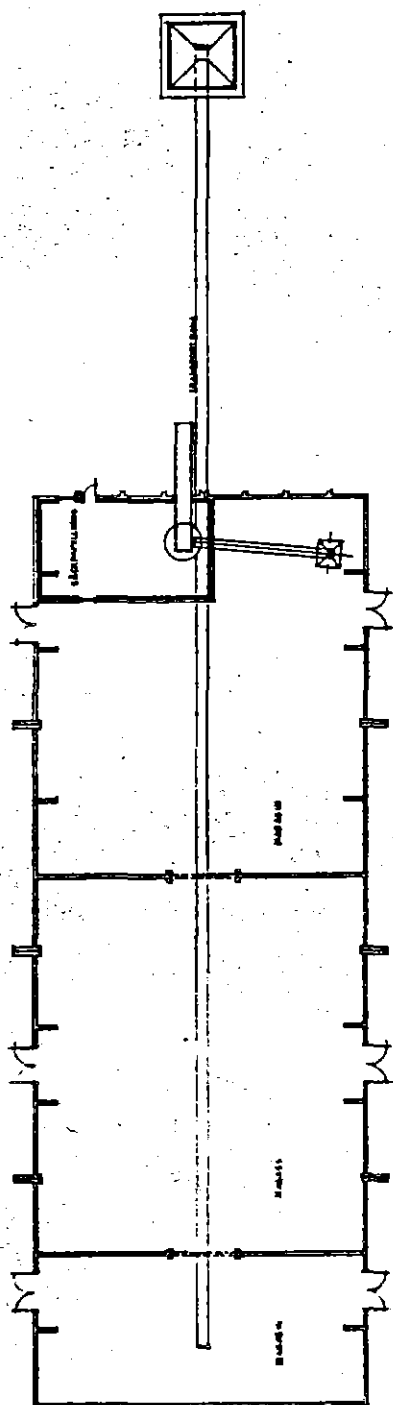


Figur Transportband från kaj till magasin.
Kapacitet 300 ton/tim.

Personalbehov: Under lossningens inledningsskede lossas materialet med hjälp av en kranförare och en luckebas. I slutlossningsskedet tillkommer 4 man som handlämpar. Om fartygskonstruktionen medger sätts en liten traktor med schaktblad ner.

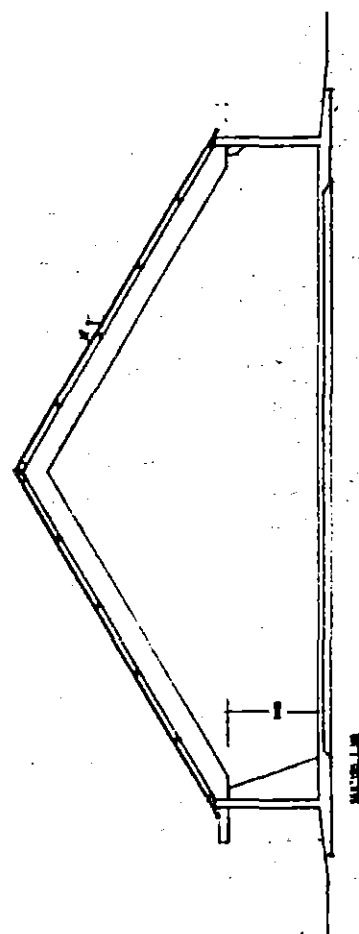
Miljöproblem: Yttre miljöpåverkan klaras i och med att lagret är täckt. Inne i byggnaden finns fläktar och utsugsanordningar.

NAB NATIONAL AERONAUTICS BUILDING		FIVE STAMEN MAGNOLIA HANDELSMAN 1000/1000
1000/1000 1000/1000 1000/1000	PLAN SECTION 1000/1000	2



Ø 10 x 10

PLAN



STOCKHOLM

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medelloss. (ton/tim)	Fartygsstorlek (ton)
Spannmål	103 200	Sug	-	-
Foder	54 420	Skopa	-	3500
Salt	27 300	""-	-	300-500
Sand o grus	745 000	""-	140	100-1000
Cement	236 000	Skruv	-	2197 resp 3956 (brt)

Sand och grus: Den importerade sanden kommer från Bornholm med fartyg på 1000 tdw och lossas med pontonkran. Denna lägger sig vid kajen med fartyget utanför. Den inrikes ankommande sanden är av lägre kvalitet. Den kommer till största delen med specialbyggda motorpråmar 100-1000 brt. Lossningen sker i allmänhet medelst fartygen medföljande bandtransportörer. På en plats används enbart kran med gripskopa. Man använder ständigt samma fartyg som gör upp till ett par resor per dag och har en helt slät plåtdurk. Det lilla som skopan inte får upp får ligga kvar till nästa resa.

Cement: All cement transporteras med tre specialbyggda fartyg: Ett på 3956 brt, de andra båda på ca 2197 brt. De har ombord en inbyggd skruvtransportör av Nordströms system som kopplas till en liknande i land, så att cementen kan lossas till en siloanläggning praktiskt taget dammfritt.

Samtliga lossningsanläggningar ägs av godsmottagaren.

Pontonkran: Lyftkraft: 6 ton
Skopvikt: 2 ton

Normal- samt 6 man (1 kranförare, 1 signalman, 4 skyfflare)
slutlossning: Slutlossningen: 4 skyfflare för samman mate-
rialet manuellt.

Personalantalet vid normal resp. slutlossningen
är densamma.

SUNDSVALL

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medelloss.kap. (ton/tim)	Lagerytor (m ²)	Fartygs- storlek (tdw)
Kaolin	5000	Skoploss.	150	Bortkörs	2000
Vinter- vägsalt	4000	"	"	600	3000
Sommar- vägsalt	2000	"	"		3000
Industri- salt	20000	"	"	1800	2500
Svavel	6000	"	"	2000	5000
Jordbruks- kalk	4000	"	"	500	3000
Ammonium- nitrat	20000	"	"	4000	1-3000

Kran: 2 st Kockums. Lyftkraft: 5 ton. Skopvikt: 2,5 ton.

Transport från fartyg till lager: Fartyg - Skopa - Mottagningsficka - Band - Magasin. Kaolin är det enda material som ej lagras i hamnen.

Normallossning: 8 man

Slutlossning: 8 man varav 5 man i lastrummet (handlämpning).

Normallossningen utförs med lika många man som vid slutlossningen enligt Sundsvalls hamn.

Avbrott: Sker vid köld - 30°C.

Flaskhals: Brist på stuveriarbetare.

Miljöproblem: Saltet ryker mycket. Detta medför saltlake i kran-spåren och dagvattenbrunnarna. Man har fått stora rostskador på både ledningar och spår.

SÖDERHAMN

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medelloss.kap. (ton/tim)
Vägsalt	6000	Skoploss	175-200
Natriumsulfat	27500	- " -	- " -
Aur o. alg	24000	- " -	- " -
Vakuumsalt	5000	- " -	- " -
Kalk	11000	- " -	- " -
Klinker	1500	- " -	- " -
Cement	52500	- " -	- " -
Korn	12500	- " -	- " -
Flis	223000	- " -	- " -

Lager:	Stugsund	25 000 m ²
	Långrör	25 000 m ²
	Orrskär	15 000 m ²

Materialet lagras i hamn men borttransporteras efterhand.

Kran: 1 st ASEA spårbunden vipparmskran. Lyftkraft 7 ton.

Skopor: 1 st DEMAG vikt 2,5 ton, 1 st TITAN vikt 3 ton.

Anm. Cementfartygen självlossande (skruv).

Lagringsvolym
och lagertyp:

Material	Lagringsvolym	Lagertyp
Vägsalt	4000 ton	Öppet planlager
Natriumsalt	8000 ton	Magasin
Aur alg	4400 ton	Silor
Vakumsalt	2500 ton	Öppet planlager
Kalk	6000 ton	- " - - " -
Klinker	1000 m ³	- " - - " -
Cement	12100 ton	Silor
Flis	180000 m ³	Öppet planlager

Transport till lager med hjälp av bandtransportör. Kapacitet 3000 m³/timma.

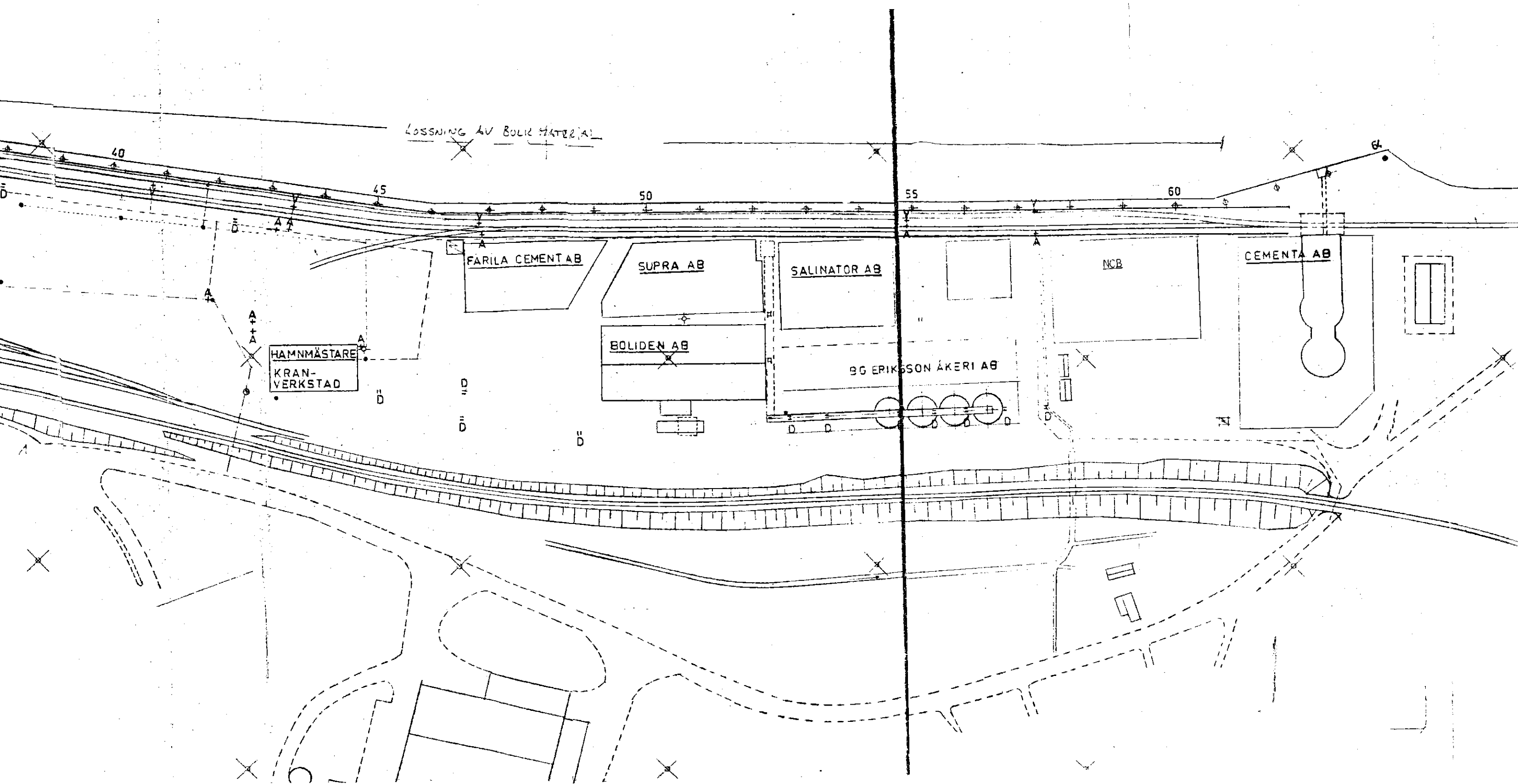
Normallossning: 1 kranförare, 1 förman, 4 stuveriarbetare

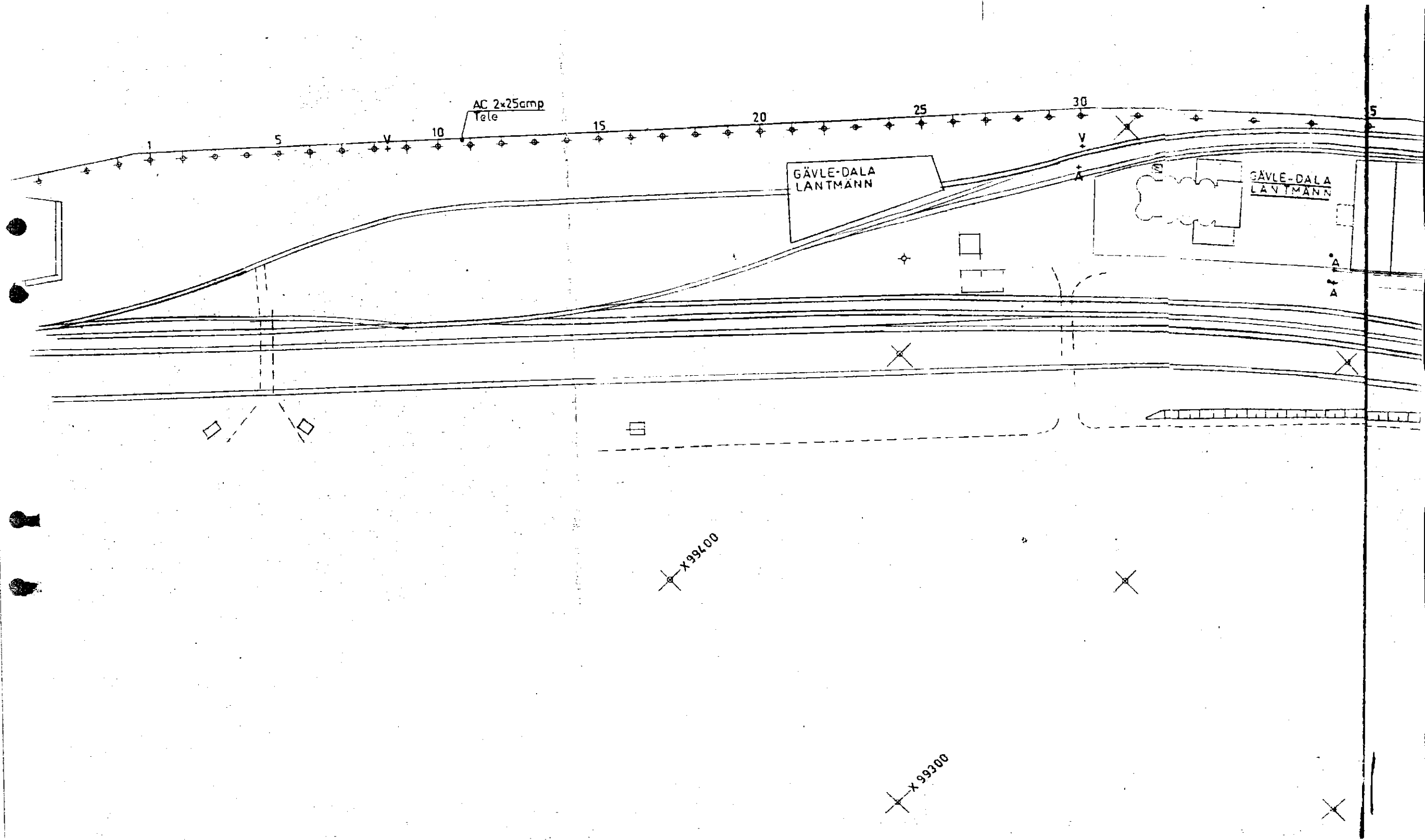
Slutlossning: Ihopskottning och ihopkörning med truck.

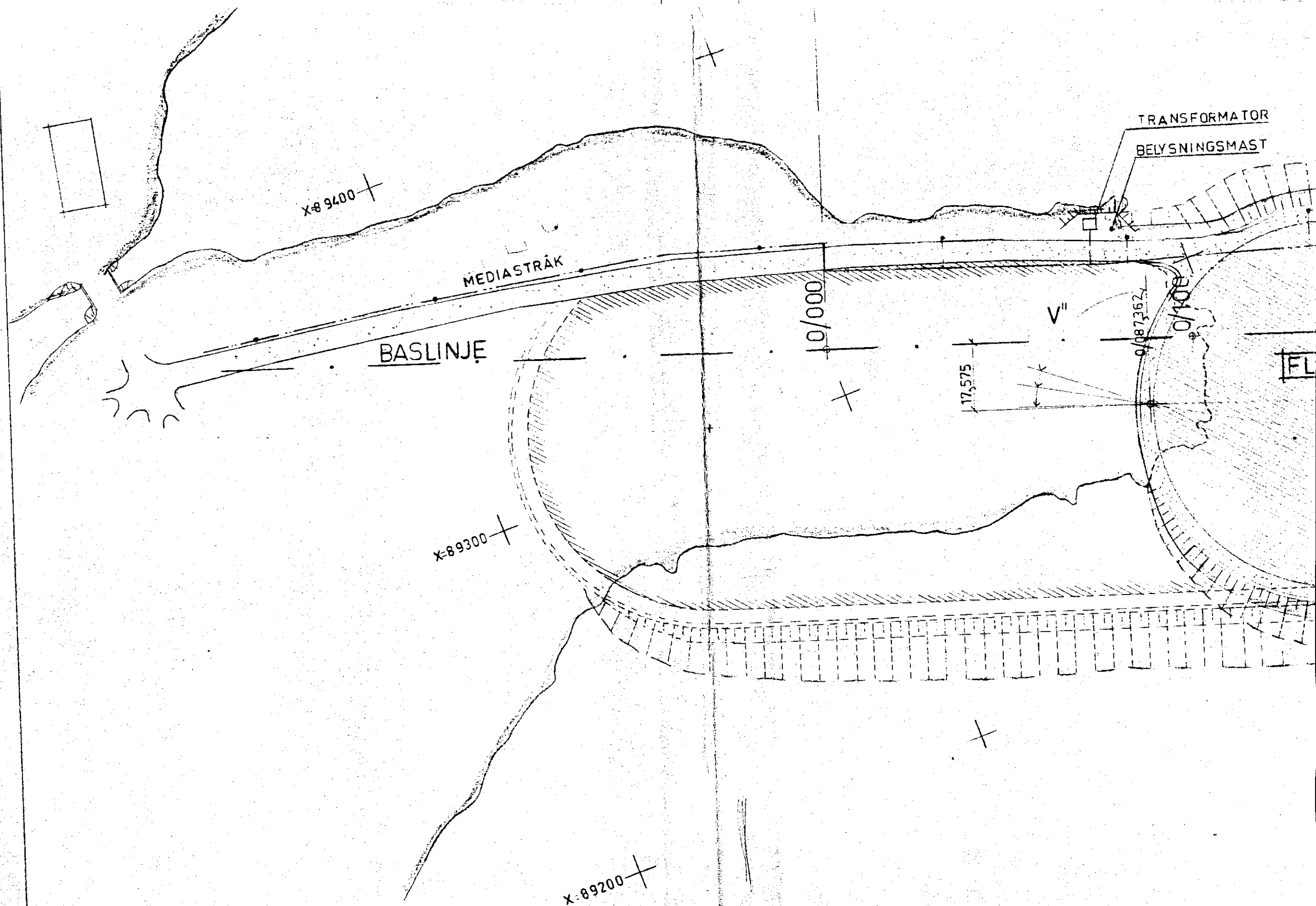
Fartygsstorlek: 3000-42000 tdw

Miljöproblem: Några varuslag kan påverka miljön närmast lossningsplatsen (t.ex. salt på bilar, hus etc.).

Avbrott: Arbetet avbryts i särskilda fall p.g.a. snö eller regn beroende på vilken vara som lossas.







SÖLVESBORG

Varuslag	Kvantitet	Lossningssyst.	Medellossningskapacitet
Spannmål och foder	26 000 ton	Skoploss	70-80 ton/tim
Leror, kaolin	25 000 -"-	- " -	110 ton/tim
Träflis	5 000 -"-	- " -	120 m ³ /tim

Lagerytor: Finns

Kran: 1 st portalkran. Lyftkraft: 6 ton. Skopvikt:
3 ton. Fabrikat DEMAG.
Skopor fabrikat DEMAG.

Normallossning: Spannmål, fodermedel lossas direkt till foder-
medelsfabrik, medan flis och leror transporte-
ras bort från hamnen normalt i samband med loss-
ningen.

Slutlossning: Sker genom trimning med några extra man och/eller
trimtraktor.

Fartygsstorlek: 1060-5000 tdw.

TROLLHÄTTAN

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst	Medellossningskapacitet (ton/tim)
Koks	40 000	Skoploss	80
Kalksten	84 000	- " -	120
Malm	15 000	- " -	130

Lager: Inom hamnområdet mellanlagras 10% av lossade bulkkvantiteter. Övrigt transporteras till industrilager. För närvarande nyttjas ca 5000 m² inom hamnområdet som upplag för bulk-gods.

Kranar: Lossningen sker med fasta 5-tons hamnkranar. Skopvikt 1,5 - 1,8 ton.

Fartygsstorlek: Upp till 3000 tdw.

Normallossning: 2 man, signalman + kranförare.

Slutlossning: 3-5 man + larvbunden lastare.

UDDEVALLA

Varuslag	Kvantitet	Lossningssyst.	Lossningskapacitet
Malm	650 000 ton	Skoploss.	80-170 ton/tim kran
Kaolin	20 000 ton	- " -	80-125 - " -
Fodervaror	10 000 ton	- " -	50- 80 - " -

Lager: Malm öppet lager 5.-95 000 ton.
Kaolinlera magasin max 14 000 ton.

Kran: Lyftkraft 12 ton. Skopvikt 5 ton.

Fartygsstorlek: 500-25000 tdw.

Malm: Skillnaden i lossningskapacitet beror på typ av malm samt typ av fartyg. Med 4 kranar och extra "skiftkörning", dvs fr. 07.00-24.00 eller 4 x 15 tim. kan man lossa 11 000 ton på en dag (183 ton/tim).

Malmen lossas med hamnkranar till upplag, varav bästa kajplatsen medger ca 15-20 000 ton. Malmen bortkörs kontinerligt per bil som lastas med en lastmaskin.

Kaolin: Medelresultat 100 ton/tim.
Materialet transporteras till magasin.

Fodervaror: Variationerna i lossningskapacitet beror på mottagningsförhållandena. Foder lossas till bil för vidare transport till silor eller direkt körning till konsumenter.

Slutlossning: 1-4 trimningsmaskiner beroende på fartygets storlek. I äldre båtar tillkommer fler skyffelutrustade stuvare.

Miljöpåverkan: I vissa fall ryker och dammar det kraftigt.

Notering: En särskild bulkhamn kommer att byggas vid Fröland. Loss.-kap. å malm beräknas bli ca 250 ton per kran och timma. För upplag i ordningställes 30 000 m². Hamnen beräknas vara färdigbyggd november 1981.

VARBERG

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssystem	Medellossningskap. (ton/tim)	Lager
Gips	110 500	Skoploss.	200	1400 m ²
Sand	34 500	""	120	1300 ""
Soda	11 000	""	80	1000 ""
Kalk	6 200	""	100	2000 ""

Lager:	Gipssten	3000 ton
	Sand	3000 ""
	Soda	600 ""
	Kalk	1200 ""

Lagren är täckta, dvs kallmagasin eller silo.

Fartygsstorlek: 5000-8000 tdw

Kranar:	Krantyp vid lossning av:
	Gipssten; el.portalkran lyftkraft 6 ton vid 24 m radie
	Sand; el. kran lyftkraft 3 ton och mobilkran 7 ton
	Soda; el. kran
	Kalk; el. kran

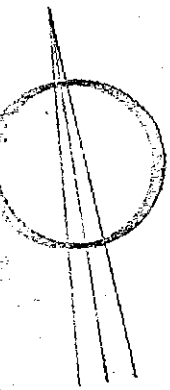
Normallossning: Under lossning används 1 signalman, 1 kranförare och 1 man som sköter transportörer och silomottagning. Totalt 3 man per kran.

Slutlossning: Sker med bobcat trimmer + 3 man.
Totalt 7 man per kran.

Skopor: De stora skoporna väger ca 3 ton och de mindre 1,5 ton.

Miljöproblem: Gipssten är dammande och en avsugningsanläggning är installerad. Soda och kalk dammar (soda etsande). En avsugningsanläggning skall installeras.

VARBERGS HAMN
1976



LOSGNINGSTIPS

LOSGNINGSTIPS
BUDGET

Skala 1:5000

62

VÄNERSBORG

Varuslag	Kvantitet ton	Lossningssyst.	Medelloss.kap. ton/timma		Lageryta m ²
Koks	70 000	Skoploss.	100	150	1500
Kalksten	6 000	- " -	70	70	500
Sjösten	3 000	- " -	-	-	

Medellossningskapaciteten redovisas för portal- resp. helportalkran.
Lyftkraft 10 ton. Skopvikt: 4 ton.

Lager: Materialet transporteras i regel bort i samband med lossning. I undantagsfall kan lagring förekomma några få dygn.

Upplagsytor 4500 m². Kallmagasin 300 m².

Fartygsstorlek: 500 - 3500 tdw

Normallossning: 7 man (2 kranar).

(2 kranförare, 1 förman, 4 stuvare).

Slutlossning: Utförs i de modernaste fartygen med truck i rummen. Handlämpning förekommer i mindre fartyg samt då kalksten och sjösten lossas.

Miljöproblem: Någon olägenhet uppstår ej vid lossning. Viss damning uppstår under korta perioder men ingen påverkas utav detta.

DALBOBRON
RIKSVÄG 45



PLANERAD
UPPLAGSOMRÅDEN

MAGASIN

VASSBOTTENGATAN

BULKMTALHAMNKRAN
JÄRNVÄGSSPÅR

VÄG
KONTOR MAGASIN

INDUSTRIGATAN

LOSSNING AV
KONSECKA

PLANERAD UTBYGGNAD
AV HANTVERKARGATAN

VÄSTERÅS

Varuslag	Kvantitet (ton)	Lossningssyst.	Medellossningskapacitet (ton/tim)
Cement	61 000	Skruv	300
Sand	-	Skoploss	150
Koks/Kol	82 000	- " -	150
Skrot Tackjärn	77 000	Polygrip	100
Salt	-	Skoploss	100

Lager: Total lageryta 300 000 m² (öppet lager).
Silo 5000 ton. Magasin 40 000 m² (enbart styckegods).

Kran och
skopustrustning:

Lyftkraft (ton)	12	8	5
Varuslag	Skopvikt (ton)		
Kol/koks		4,7	
Sand	4,5	4	2,8
Skrot	5	3,6	
Salt	4,7		

Lossning: Sker direkt på bil eller vagn.

Normallossning: 2 man, 1 kranförare + 1 luckebas.

Slutlossning: 2 + (2-8) man
Antal män som sätts in vid slutlossning beror på fartygets konstruktion.

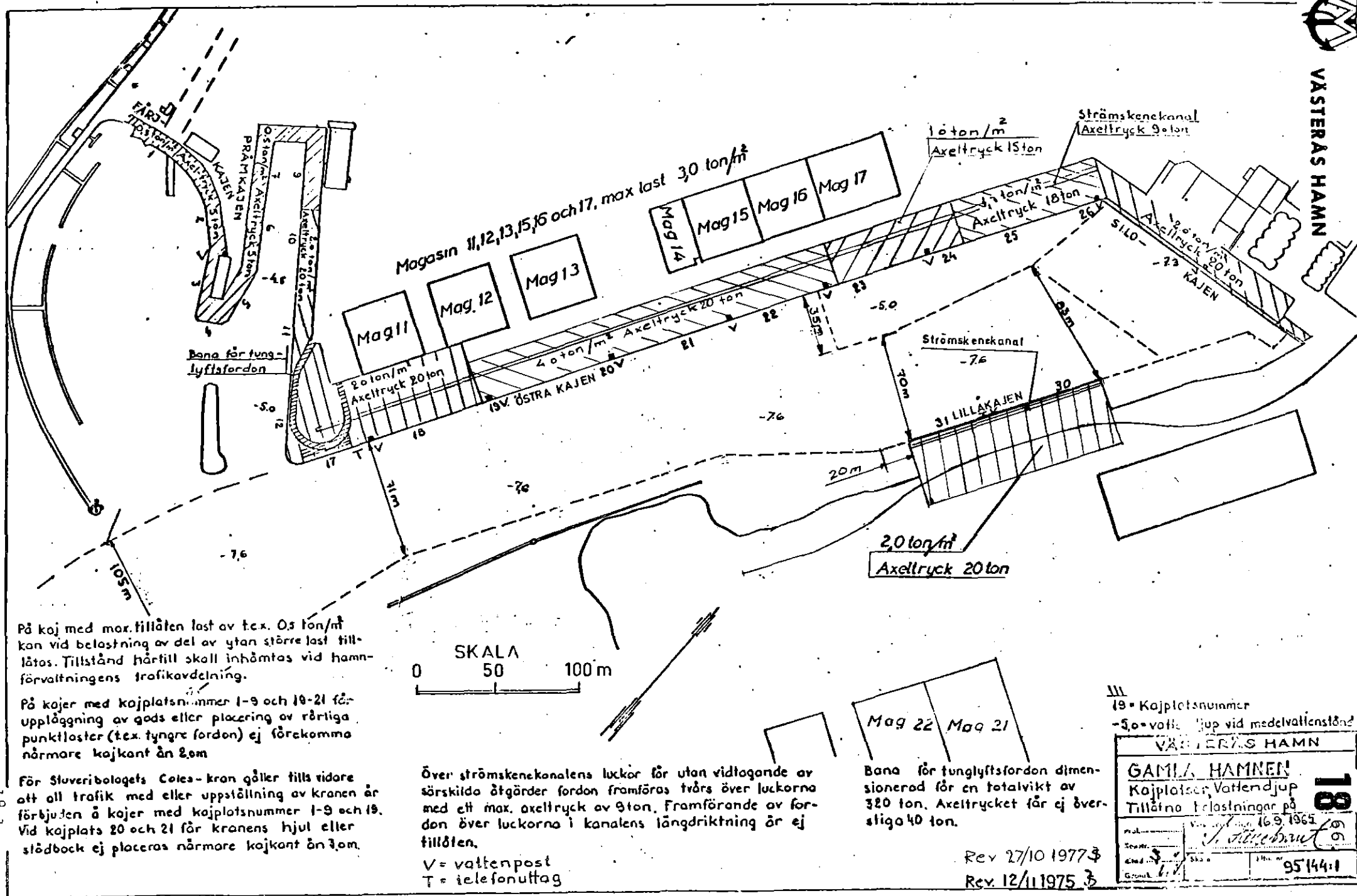
Flaskhalsar:

- Stuveriarbetarbrist
- Fabriksmottagningsanordningar sväljer ej krankapaciteten.

Miljöproblem: I stort sett problemfritt. Sillmjöl vill dock alla ha på distans. Det finns ingen bostadsbebyggelse i närheten av hamnarna och det är endast hamnfolket som har åsikter.



VÄSTERÅS HAMN



På kaj med max. tillåten last av t.ex. 0,5 ton/m² kan vid belastning av del av ytan större last tillåtas. Tillstånd här till skall inhämtas vid hamnförvaltningens trafikavdelning.

På kajer med kajplatsnummer 1-9 och 19-21 för upplagning av gods eller placering av riktiga punktlaster (t.ex. tyngre fordon) ej förekomma närmare kajkant än 2,0 m.

För Sluvsbolagets Coles-kran gäller tills vidare att all trafik med eller uppställning av kranen är förbjuden på kajer med kajplatsnummer 1-9 och 19. Vid kajplats 20 och 21 får kranens hjul eller slädbock ej placeras närmare kajkant än 3,0 m.

SKALA
0 50 100 m

Över strömskenekanalens luckor får utan vidtagande av särskilda åtgärder fordon framföras tvärs över luckorna med ett max. axeltryck av 9 ton. Framförande av fordon över luckorna i kanalens längdriktning är ej tillåten.

V = vattenpost
T = telefonuttag

Mag 22 Mag 21

Bana för tunglyftsfordon dimensionerad för en totalvikt av 320 ton. Axeltrycket får ej överstiga 40 ton.

Rev 27/10 1977
Rev 12/11 1975

19 = Kajplatsnummer
-5,0 = vattenlup vid medelvattenstånd

VÄSTERÅS HAMN

GAMLA HAMNEN
Kajplats Vattendjup
Tillåtna belastningar på

18

16.9.1965
95144:1

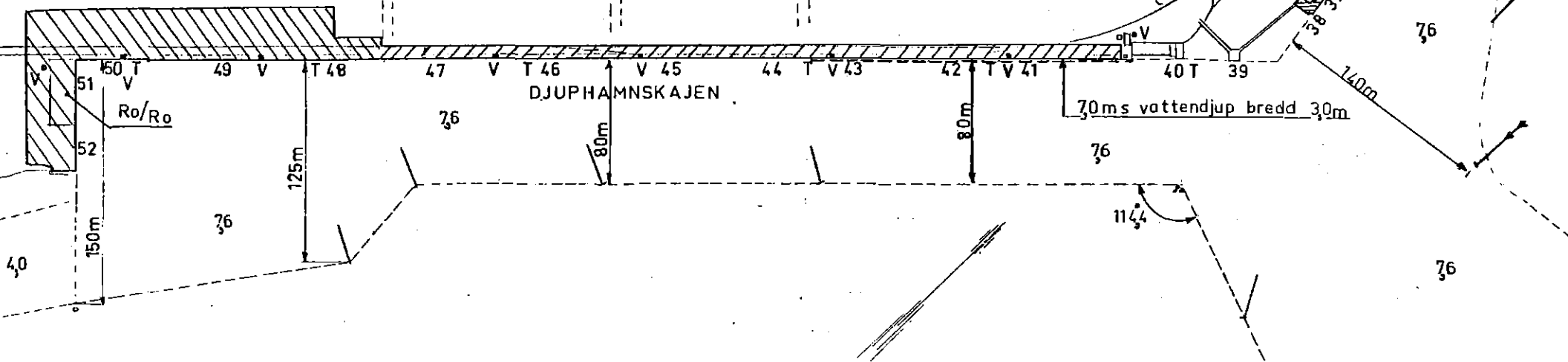
MAG 36

MAG. 33 MAG. 34 MAG. 35

MAG 32 MAG 31

DJUPHAMNSKAJEN

OLJEKAJEN



DJUPHAMNSKAJEN

OLJEKAJEN

INRE STRÖMSKENEKANALEN: All körning el. belastning förbjuden,
YTTRE STRÖMSKENEKANALEN: Max hjultryck kajplats 41-47 5ton
Max hjultryck kajplats 48-50 10 ton. Framförande av fordon på
Luckorna i kanalens längdriktning är ej tillåtet

Ro/Ro= ROLL ON/ROLL OFF-LÄGE
MED LUTANDE RAMP
45 = KAJPLATSNUMMER
76 = VATTENDJUP VID MW
T = TELEFONUTTAG
V = VATTENPOST

KAJHÖJD ÖVER MW:
OLJEKAJEN 2,15 m
DJUPHAMNSKAJEN 2,25 m
KAJPLATS 51 0,50-1,50 m
KAJPLATS 52 1,50 m

SKALA
0 50 100 m

VÄSTERÅS HAMN

DJUPHAMNEN
Kajplatser, Vattendjup,
Tillåtna belastningar
10.12.1971
JS
90345:1

Kajdel	Max ytbelast	Max axeltryck
Kajplats 41-47	3,4 ton/m ²	—
Kajplats 48-50	2,5 ton/m ²	16 ton boggie el.
Kajplats 51-52	2,5 ton/m ²	50 t.c.c. 3m.mel. hjulparen

Kajdel	Max ytbelast	Max axeltryck
Kajplan	1,0 ton/m ²	15 ton
Kajdäck	0,5 ton/m ²	—
Bryggor bredd:	1,0 ton/m	15 ton
Bryggor små:	0,5 ton/m	—

REV 1975.10.283
REV. 1973.11.12



VÄSTERÅS HAMN

GAMLA HAMNEN

Kaj- och gatunamn

10.3.1963

95'145

Grubbs, J. L.

SKALA

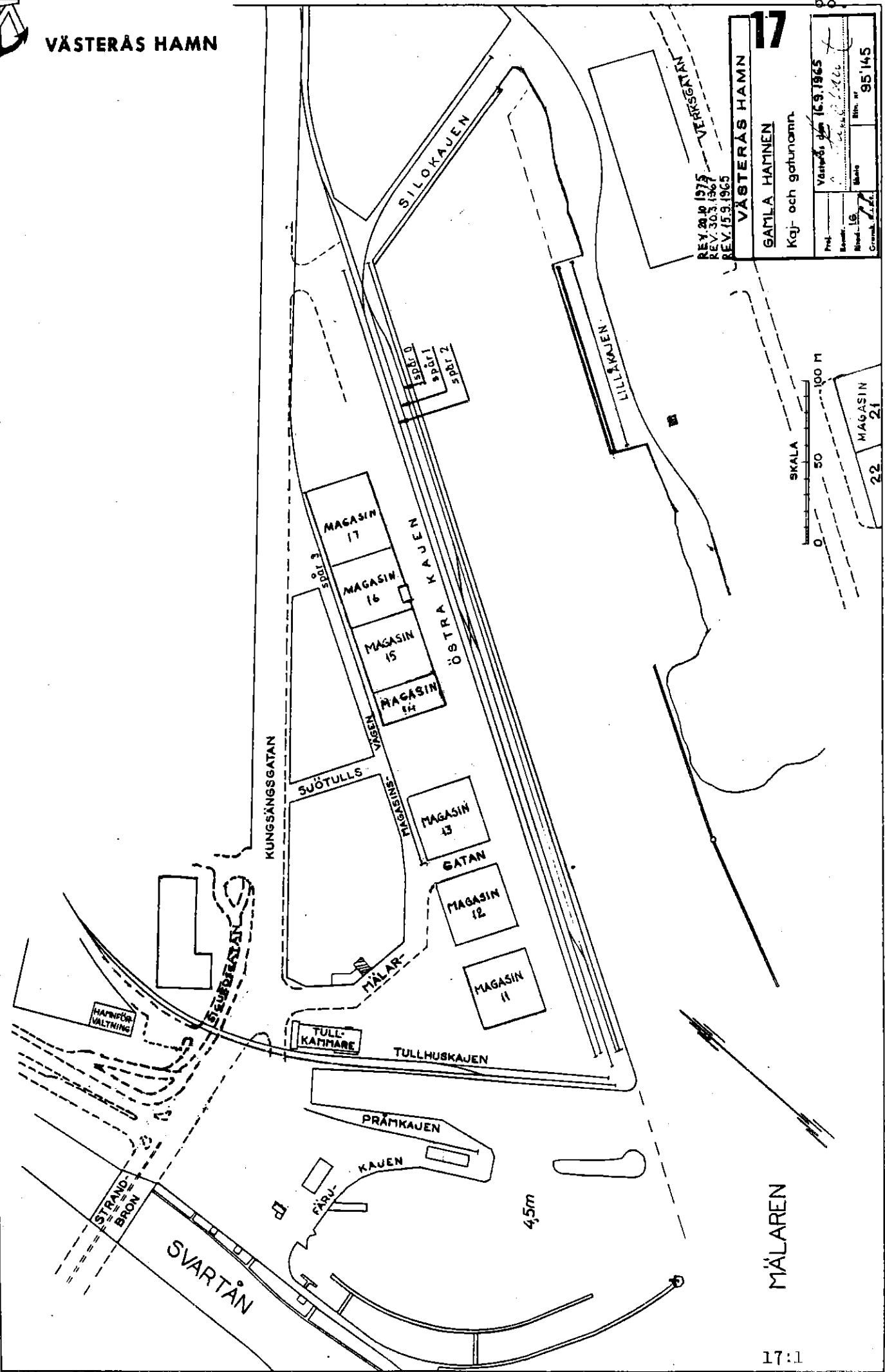


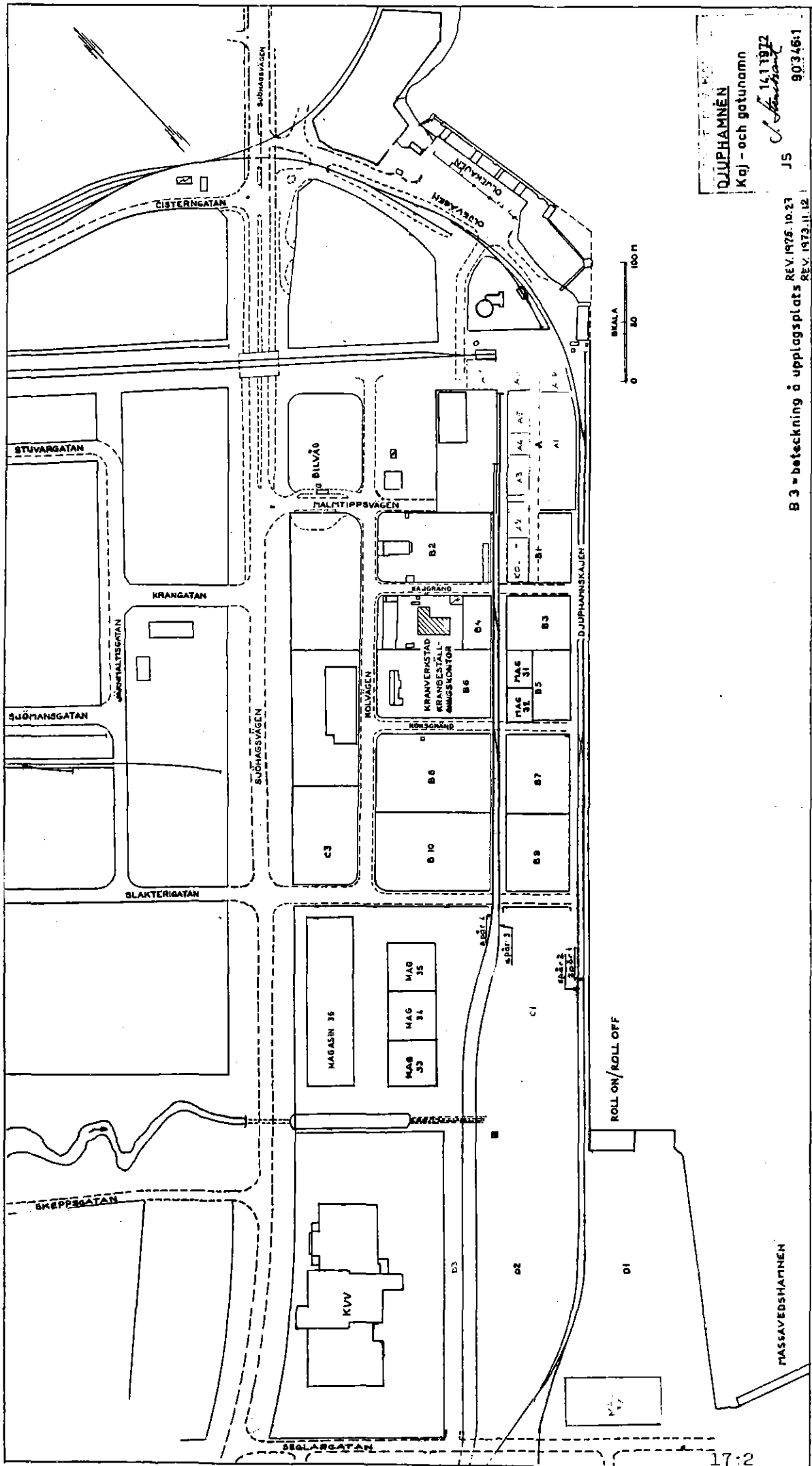
0 50 100 M

MAGASIN 21

MÄLAREN

17:1





SAMMANSTÄLLNING AV SVAREN I TABELLFORM

HAMN	FALKENBERG	GÄVLE	GÖTEBORG	HALMSTAD
VARUSLAG	Vägsalt Dolomit Kaolin Magnesiumoxid Träflis Fodermedel	Kol Koks Ädelsliger	Träflis Malm Salt Raps	Aluminium Dolomit Glassand Skrot Kalkmjöl Soda
ARSKVANTITET (ton) MEDELLOSSNING (ton/tim)	15000 75 20000 75 25000 60 2000 50 32500 80 110000 75-150	150000 120 750000 120 50000 -	139000 450 1100 112 86300 95 9000 60	7300 114 34000 166 140000 161 42000 42 10000 94 42000 39
LOSSNINGS- SYSTEM LYFTKRAFT (ton) SKOPVIKT (ton)	2 st mobilkran sug 20 8 10 2	Portal- och brosvängkran 10 5,5	Fartygsbaserad kran, kajkran - -	Skopa, skruv sug 12 8 5 6 4 3,2
LAGERYTA	30000 m ² Silo	300 000 - 400 000 ton	37 000 m ²	Silo 53 300 ton 10 200 m ²
FARTYGSSTOR- LEK (tdw)	500-3000	upp till 20 000	40 000 1000-3000 500-5000 300-1000	3000 3000 3500 - 800 700
LOSSNINGS- PERSONAL	1 luckbas 1 kranförare 2 lämpare 1 arbetsledare	1 luckbas 1 kranförare 2 lämpare 1 arbetsledare	1 kranförare 2-4 stuvare 1 förman	1 förman 1 kranförare 1 luckebas 2 lämpare

HELSINGBORG	HÄRNÖSAND	KALMAR	KRISTIANSTAD	KRISTINEHAMN
Svavelslig Apatit Råfosfat Kalksten Bauxit Aluminiumoxid Stensalt	Svavelkis Kol Koksgrus Petroleumkoks Beck	Spannmål Rapsfrö Fodervaror Salt Gödning	Fodervaror Gips Kol Salt Spannmål m.m.	Urea
400000 400 235000 360 72000 400 36000 400 40000 310 32000 115 88000 130	8600 85 3000 -"- 6500 -"- 10500 -"- 4000 -"-	33000 40 7000 50 34000 120 6200 100 17000 90	48000 64 55000 192 36000 195 29000 135 21000 71	20000 80
Kran, sug brosvängkran 10 7 6 - - -	Brosväng resp. vipparmskran 10 4	Kran, sug 4-36 2-4	Kran brosvängkran 12 6 5 5 2,2 2,2	2 kranar 6 3
30 000 m ² Silo	13 200 m ²	72 900 ton 1000 m ²	307 293 m ²	9000 m ² Enbart för lastning
1000-25000	Snitt 1200	500-2500	400-8000	1000-2000
1 kranförare 1 förman 2 lämpare 3 transport- bandskörare	2 st kranförare 1 st förman 1 st signalman 2 st trimmare 1 st truck- förare	Sug 1 st sugförare Normallossning 6 man	1 st kranförare 1 st lämpare	1 kranförare 1 stuvare

KÖPING	LYSEKIL	MARIESTAD	OSKARSHAMN	OTTERBÄCKEN
Kalisalt Salpeter Tackjärn Sulfat Kieserit Apatit Koks m.m.	Kaolinlera Vägsalt Raps	Svavel	Kaolin Tackjärn Koks Vägsalt Sand	Gatusalt Ferrolegerin Järnskrot Tackjärn Soda
37500 80 20000 75 8800 62 6300 82 6000 100 14000 63 5000 39	10000 100 10000 100 4000 100	1200 65	18000 95 5000 50 2000 85 4000 85 3000 85	11000 144 12000 74 12000 41 4000 87 13000 71
6 st kranar (5 st)6 (1 st)12 1,8-4,3	2 st kranar 24 3	3 mobilkranar 6-24 ton 2,5	3 kranar 7 mobilkranar 10 största mobil 36-12 3 3	Kran Brosväng-, Vippkran 7 3
Upplagsytor 70 000 m ² Magasin 18 000 m ²	Magasin, 11800 m ² Härdgjorda ytor 22000 m ²	-	5000 tgn 30000 m ²	Magasin 1500 m ² Kajupplag 18000 m ²
Upp till 7000	500-4000	600-800	1000-5000	700-3500
1 kranförare 1 luckebas	1 kranförare 1 luckebas 1 förman 1 lämpare	4 man	1 kranförare 1 luckebas 2-4 stuvare	1 kranförare + 5 man

OXELÖSUND	PITEÅ	STOCKHOLM	SUNDSVALL	SÖDERHAMN
Stenkol Järnmalm Kalksten Koksstybb	Vägsalt Skogsgödning Al-sulfat Glaubersalt Kalksten	Spannmål Foder Salt Sand o grus Cement	Kaolin Vintervägsalt Sommarvägsalt Industrisalt Svavel Jordbrukskalk Ammoniumnitrat	Flis Korn Cement Kalk Avr o. alg Natriumsulfa m.m.
626000 402 413000 540 56000 430 49000 380	5000 100 10000 100 1000 100 4000 100 3000 100	103 000 54 000 27 000 745 000 140 236 000	5000 150 4000 -"- 2000 -"- 20000 -"- 6000 -"- 4000 -"- 20000 -"-	223000 188 12500 -"- 52500 -"- 11000 -"- 24000 -"- 27500 -"-
Kran Portal-, Känguru- 20 10 10 5	Kran Brosvängkran 10 3,5	Sug, skopa, skruv 6 2	Kran Brosvängkran 5 2,5	Kran 7 2,5-3
79000 m ²	2100 m ²	-	8900 m ²	65000 m ²
2500-65000	2000-6000	100-4000	1000-5000	3000-42000
1 lossnings- ledare 2 elektriker 1 manöver- centralman 3 kranförare 3 bandvakter 8 stuveriarbetare	1 kranförare 1 luckebas 1 terminalvakt	1 kranförare 1 signalman 4 skyfflare	8 man	1 kranförare 4 stuvare 1 förman

SÖLVESBORG	TROLLHÄTTAN	UDDEVALLA	VARBERG
Spannmål och foder Kaolin Träflis	Koks Kalksten Malm	Malm Kaolin Fodervaror	Gips Sand Soda Kalk
26000 75 15000 110 5000 120 m ³	40000 80 84000 120 15000 130	650000 125 20000 102 10000 65	110500 200 34500 120 11000 80 6200 100
Kran Portalkran 6 3	Kran Brosvängkran 5 1,5-1,8	Kran 12 5	2 st kranar 6 3 3 1,5
-	5000 m ²	Malm 5-95000 ton Kaolinlera max 14000 ton	2700 m ² 3000 m ³
1000-5000	Upp till 3000	500 - 25000	500-800
-	1 kranförare 1 signalman 3-5 stuvare	-	Normallossning 1 kranförare 1 signalman 1 man som sköter transporter Slutlossning 1 maskinförare 3 lämpare

VÄNERSBORG	VÄSTERÅS
Koks Kalksten Sjösten	Cement Sand Koks o. kol Skrot o. järn Salt
Port.Help 70000 100 150 6000 70 70 3000 - -	61000 300 - 150 82000 150 77000 100 - 100
Kran Helportal kran	Kran
10 4	12 8 5 4,5-5 3,6- 2,8 -4,7
2000 m ²	Kajlager 5000 tons silo
500-3500	
1 kranförare 1 förman 4 stuvare	<u>Normallossning</u> 2 man 1 kranförare 1 luckebas <u>Slutlossning</u> 2 + 2 - 8 man

UTVÄRDERING AV SVAREN

1. Faktorer som påverkar lossningskapaciteten

Dessa är

- lossningssystem
- hanteringsmetodik
- typ av bulkmaterial
- fartygstyp
- fartygsstorlek
- personal
- klimat

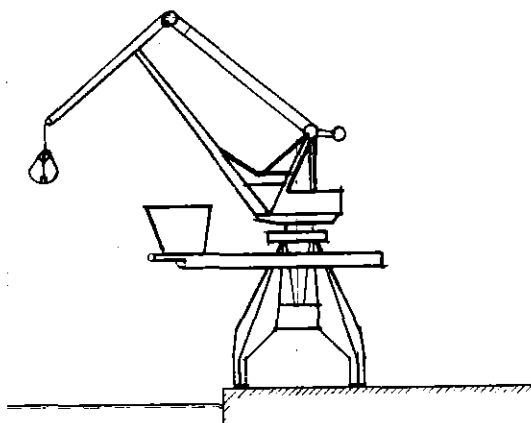
1.1 Lossningssystem

Skoplossning med kajbaserade kranar

Lossningskapaciteten för den här typen av utrustning beror främst på 3 olika faktorer. Dessa är kranens lyftkraft, skopvikt och cykeltid. Med cykeltid menas den tid det tar för kranen att från fyllningsposition förflytta sig till tömningsposition och tillbaka till fyllningsposition. Man kan generellt anta i snitt 25-30 cykler/tim för svängkranar av olika slag t.ex. vipparmskran, portalkran, brosvängkran, 45-60 cykler/tim för brokran och kängurukranar och maximalt 60-80 cykler/tim för Gantry-kranar. Det första antagandet gäller för de flesta hamnarna som svar erhöles från.

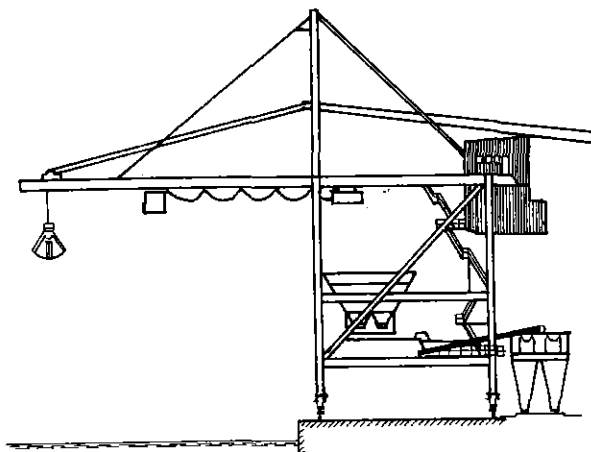
Kort om kranar

Hamnkranar kan vara av sväng- eller vipparmstyp eller kombination av dessa. De kan vara monterade på fasta eller rörliga underlag.



Figur Vipparmskran
monterad på en
portal

Brokranar är kranar som kan åka fram och tillbaka på en spårförsedd upphöjd brygga. Hela anläggningen kan i sin tur förflyttas på spår vinkelrätt mot bryggan.



Figur Brokran

Portalkranar har svängkran monterad på en balkbocksanläggning som kan förflyttas i sidled på spår.

Mobilkranar är lätttrörliga svängkranar på bandtraktorunderrede eller som oftast på ett hjulförsett fordon.

Med utgångspunkt från medellossningskapaciteterna och nettolyftkraften dvs kranens lyftkraft minskat med skopvikten kommer cykeltiden att beräknas.

De hamnar som ej är redovisade har ej uppgett lossningssystem eller antal kranar som man använder vid lossning av bulkmaterial.

Vi skall nu studera hamnarna och för att få fram cykler per timma används medellossningskapaciteten för varje material dividerat med nettolyftkraft.

Tabell över hamnarnas skoplossningssystem

<u>Hamn</u>	<u>Krantyp</u>	<u>Lyftkraft</u> (ton)	<u>Skopvikt</u> (ton)
Falkenberg	Mobilkran	10 - 4	5 - 2
Gävle	Brosvängkran	10	5,5
Kopparverksh.	Vipparmskranar	10	4,5
Härnösand	Brosväng- och vipparmskran	6	2,5
Kristianstad	Vipparmskranar	12 - 5	6 - 2,5
Kristinehamn	- " -	6	3
Köping	- " -	12 - 6	6 - 3
Lysekil	Mobilkran	12	6
Mariestad	- " -	6 - 24	2,5
Oskarshamn	Mobil och portalkranar	36 - 10	3
Otterbäcken	Brokran, vipparm	7	3
Oxelösund	Portal- o. kängurukran	20 - 10	10 - 5
Piteå	Vipparmskran	10	3,5
Sundsvall	- " -	5	2,5
Söderhamn	- " -	7	2,5 - 3
Sölvesborg	Portalkran	6	3
Trollhättan	Fasta svängkranar	5	1,5 - 1,8
Uddevalla	Vipparmskran	12	5
Varberg	Mobil- och portalkran	7 - 3	3 - 1,5
Vänersborg	Portal- och helportalkran	10	4
Västerås	Portalkran	12 - 5	5 - 2,8

FALKENBERG

Skoplossning med hjälp av mobilkranar. Lyftkraften för kranarna är beroende på utläggningen och vi får anta en generell lyftkraft på 5,5 ton och skopvikt 2,5 ton.

$$\text{Nettolifyftkraft} = 5,5 \text{ ton} - 2,5 \text{ ton} = 3 \text{ ton}$$

$$\text{Cykler per timma} = \frac{\text{Medellossningskapaciteten (ton/timma)}}{\text{Nettolifyftkraft (ton)}}$$

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim.
Vägsalt	75	3,	25
Dulomitmalk	75	3,	25
Kaolinlera	60	3,	20
Magnesiumoxid	50	3,	17
Monocalcium	45	3,	15
Träflis	80	3,	27
Johannisbrödfukt	60	3,	20

GÄVLE

Brosvängkran. Generellt 25-30 cykler/tim.

$$\text{Nettolifyftkraft} = 10 \text{ ton} - 5,5 \text{ ton} = 4,5 \text{ ton.}$$

Material	Medellossningskap. Ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Kol	120	4,5	26
Koks	120	4,5	26

KOPPARVERKSHAMNEN I HELSINGBORG

Vipparmskranar: 25-30 cykler/tim.

Lossar med 3 kranar. Lyftkraft 10 ton. Skopvikt 4,5 ton.

Nettolifyftkraft = $10 - 4,5 \text{ ton} = 5,5 \text{ ton}$.

3 kranar = $3 \cdot 5,5 = 16,5 \text{ ton}$.

Varuslag	Medelloss.kap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Svavelslig	400	16,5	24
Apatit	360	16,5	22
Råfosfat	400	16,5	24
Kalksten	400	16,5	24
Bauxit	310	16,5	19

Fler material lossas men vi vet endast för dessa material antal kranar som lossar.

HÄRNÖSAND

Brosvängkran och vipparmskran. Generellt 25-30 cykler/tim.

Lyftkraft 6 ton. Skopor 2,5 ton netto = $6 - 2,5 = 3,5 \text{ ton}$.

Varuslag	Medellosskap. (ton/tim)	Nettolifyftkraft (ton)	Cykler/tim
Svavelkis	85	3,5	24
Kol	-"-	-"-	-"-
Koks	-"-	-"-	-"-
Petroleumkoks	-"-	-"-	-"-
Beck	-"-	-"-	-"-

KRISTIANSTAD ÅHUS HAMN

För gips och kol används 3 st 5 tons kranar

För salt används 2 st - " - - " -

För foder o spannmål -"- 1 st - " - - " -

Stons vipparmskran skopvikt 2,5 ton. Nettolyftkraft =
= 5 - 2,5 = 2,5 ton.

Netto gips kol = $3 \cdot 2,5 = 7,5$ ton

-"- salt = $2 \cdot 2,5 = 5$ ton

-"- foder = 2,5 ton

Material	Medelloss.kap. ton/tim	Nettolyftkraft ton	Cykler/tim
Fodervaror	64	2,5	26
Gips	192	7,5	26
Kol	195	7,5	26
Salt	135	5	27
Spannmål	71	2,5	28

Fler material lossas i hamnen.

KRISTINEHAMN

Vipparmskran lyftkraft 6 ton. Skopvikt 3 ton. Netto = $6 - 3 =$
= 3 ton.

Material	Medellossningskap. ton/tim	Nettolyftkraft ton	Cykler/tim
Urea	80	3	27

KÖPING

6 tons vipparmskran. Vikt skopa 3 ton. Netto = 6-3 = 3 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Apatit	62,6	3	21
Chamotte	75	"	25
Flintkulor	50,5	"	17
Kalisalt	80,5	"	27
Kieserit	99,5	"	33
Koks	39,3	"	13
Kol	73,1	"	24
Magnesit	85,1	"	28
Salpeter	75,5	"	25
Vägsalt	92,2	"	31
Skrot	35	"	12
Sulfat	81,9	"	27
Tackjärn	62,3	"	21

LYSEKIL

Mobilkran: Lifytkraft 7 ton. Skopvikt 3 ton.

Nettolifyftkraft: 4 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft	Cykler/ton
Kaolinlera	100	4	25
Vägsalt	100	4	25
Raps	100	4	25

MARIESTAD

Mobilkran: Lyftkraft 7. Skopvikt 3 ton.

Nettolifyftkraft = 4 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Svavel	65	3	21

OSKARSHAMN

Portalkran: Lyftkraft 10 ton. Skopvikt 3 ton. Nettol. = 7 ton.

Varuslag	Medellossn.kap. Ton/tim	Nettolifyftkraft Ton	Cykler/tim
Kaolin	95	7	14
Tackjärn	50	-"-	7
Koks	85	-"-	12
Vägsalt	-"-	-"-	12
Sand	-"-	-"-	12

OTTERBÄCKEN

Brokran. Vippkran. Lyftkraft 7 ton. Skopvikt: 3 ton. Nettol. =
= 4 ton. Gatusalt lossas med 2 kranar. Nettol. = 8 ton.

Varuslag	Medelloss.kap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Gatusalt	144	8	18
Ferrolegering	74	4	18,5
Järnskrot	41	4	10
Tackjärn	87	-	-
Soda	71	4	18

Tackjärn lossas med polygripskopa och uppgifter om den här typen av utrustning saknas.

OXELÖSUND

Portalkran 20 ton. Skopa 10 ton
 Kängurukran 10 "- "- 5 "- } lossar med 2 kranar

Nettolifyftkraft = 20 - 10 + 10 - 5 = 15 ton

Varuslag	Fartygsstorlek tdw	Medelloss.kap. ton/tim	Nettolifyftk. ton	Cykler/tim
Stenkol	2600 - 10000	280	15	19
Stenkol	15000 - 50000	525	"-	35
Järnmalm	2500 - 36000	600	"-	40
Järnmalm	55000 - 65000	480	"-	32
Kalksten	2600 - 2800	430	"-	29
Koksstybb	2500 - 5100	380	"-	26

Skillnad i cykler/tim vid lossning av stenkol beror på fartygsstorleken.

PITEÅ

Vipparmskran: Lyftkraft 10 ton. Skopvikt 3,5 ton.

Nettol. = 10 - 3,5 = 6,5 ton.

Varuslag	Medellosskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Vägsalt	100	6,5	15,4
Skogsgödning	"-	"-	"-
Al-sulfat	"-	"-	"-
Glaubersalt	"-	"-	"-
Kalksten	"-	"-	"-

SUNDSVALL

2 st vipparmskranar. Lyftkraft 5 ton. Skopvikt: 2,5 ton.

Nettolifytkraft = $2 \cdot (5 \cdot 2,5) = 5$ ton.

Varuslag	Medelloss.kap. ton/tim	Nettolifytk. ton	Cykler/tim
Kaolin	150	5	30
Salt	"-	"-	"-
Svavel	"-	"-	"-
Kalk	"-	"-	"-
Ammoniumnitrat	"-	"-	"-

SÖDERHAMN

Vipparmskran. Lyftkraft 7 ton. Skopvikt: 2,5 ton.

Nettolifytkraft = $7 - 2,5 = 4,5$ ton.

Varuslag	Medellossningskapacitet ton/tim	Nettolifytkraft ton	Cykler/tim
Vägsalt	175-200	4,5	39-44
Natriumsulfat	"-	"-	"-
Aur o. alg	"-	"-	"-
Uarumsalt	"-	"-	"-
Kalk	"-	"-	"-
Klinker	"-	"-	"-
Korn	"-	"-	"-
Flis	"-	"-	"-

SÖLVESBORG

Portalkran. Lyftkraft 6 ton. Skopvikt 3 ton.

Nettolifyftkraft = 3 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Spannmål	70-80	3	23-27
Leror	110	-"-	37

TROLLHÄTTAN

5 tons svängkran. Vikt skopa 2 ton.

Nettolifyftkraft = 3 ton.

Vid lossning av kalksten och malm används 2 kranar.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Koks	80	3	26,6
Kalksten	120	6	20
Malm	130	6	21,6

UDDEVALLA

Vipparmskran. Lyftkraft 12 ton. Skopvikt 5 ton.

Nettolifyftkraft = 7 ton.

Varuslag	Medellossningskapacitet ton/tim	Nettolifyftkraft ton	Cykler/tim
Malm	80-120	7	11,5-24,3
Kaolin	80-135	-"-	11,5-17,8
Fodervaror	50- 80	-"-	7 -11,5

Skillnaden i lossningskapacitet enligt hamnmyndigheterna beror på material, kvalitet och fartygstyp.

VARBERG

Gips: Portalkran. Lyftkraft 6 ton. Skopvikt 2,5 ton.

Nettolifyftkraft = 3,5 ton.

Sand, soda och kalk: Svängkran. Lyftkraft 3 ton. Skopvikt 1,5 ton
och mobilkran lyftkraft 7 ton. Skopvikt 3,5 ton.

Nettolifyftkraft = 1,5 + 3,5 ton = 5 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifyftk. ton	Cykler/tim
Gips	200	3,5	57
Sand	120	5	24
Soda	80	5	16
Kalk	100	5	20

VÄNERSBORG

Portal- resp. helportalkran. Lyftkraft 10 ton. Skopvikt 4 ton.

Nettolifyftkraft = 6 ton.

Varuslag	Medellossningskap.		Nettolifyftkraft	Cykler/tim	
	Portal	Helportal		Portal	Helportal
	ton/tim			ton	
Koks	100	150	6	16,6	25
Kalksten	70	70	6	11,6	11,6

VÄSTERÅS

Sand: Portalkran. Lyftkraft 12 ton. Skopvikt 4,5.

Nettolifytkraft = 7,5 ton.

Kok/Koks: Portalkran. Lyftkraft 8 ton. Skopvikt 4,7.

Nettolifytkraft = 3,3 ton.

Salt: Portalkran. Lyftkraft 12 ton. Skopvikt 4,7.

Nettolifytkraft = 7,3 ton.

Varuslag	Medellossningskap. ton/tim	Nettolifytkraft ton	Cykler/tim
Sand	150	7,5	20
Kol/koks	150	3,3	45
Salt	100	7,3	13,7

Tabell över hamnar som har svängkranar med en antagen
cykeltid på 25-30 cykler/timma.

Hamn	Framräknad cykeltid antal cykler per tim.	Snitt cykeltid antal cykler/tim
Gävle	26	26
Kopparverkshamnen	19 - 24	22
Härnösand	24	24
Kristianstad	26 - 28	27
Kristinehamn	27	27
Köping	12 - 33	23
Lysekil	17	17
Oskarshamn	7 - 14	17
Otterbäcken	10 - 22	16
Piteå	15,4	15
Sundsvall	30	30
Söderhamn	39 - 44	42
Sölvesborg	23 - 37	30
Trollhättan	20 - 26,6	23
Uddevalla	7 - 24,3	16
Varberg	16 - 57	37
Vänersborg	11,6 - 25	18
Västerås	13,7 - 45	29

Vi ser att cykeltiden varierar i de olika hamnarna. Ser vi rent maskinellt så kan en del förklaras med att ett flertal av hamnarna har äldre kranar, vilket medför att dessa gör färre cykler per timma än de moderna. Skopornas vikt har reducerats under senare år generellt från 50% av lyftkraften till ungefär 40% och detta ger en 10-procentig ökning av kapaciteten. Om vi betraktar snittcykeltiden i stället blir differensen mindre mellan hamnarna. Skillnaden kan vara att olika material hanteras i hamnarna. Vi skall i stället se om det finns likheter mellan samma bulkmaterial i olika hamnar. De bulkmaterial som vi skall analysera är kol, salt, kalk, sand, lera och spannmålsprodukter.

KOL

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Gävle	26
Härnösand	24
Kristianstad	26
Köping	24
Oxelösund	18,6-35
Västerås	45

LERA

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Oskarshamn	12
Sölvesborg	37
Uddevalla	11,5-17,8

SALT

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Kristianstad	27
Köping	27
Lysekil	17
Oskarshamn	12
Otterbäcken	18
Piteå	15,4
Sundsvall	30
Söderhamn	39-44
Västerås	13,7

SAND

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Oskarshamn	12
Varberg	24
Västerås	20

KALK

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Helsingborg	24
Piteå	15,4
Sundsvall	30
Söderhamn	39-44
Trollhättan	20
Varberg	20
Vänersborg	11,6

SPANNMÅLSPRODUKTER

Hamn	Cykeltid Cykler/tim
Kristianstad	28
Lysekil	17
Söderhamn	39 - 44
Uddevalla	7 - 11,5

Vi konstaterar att även här skiljer det från hamn till hamn utom för kol samt till viss del kalk och sandhantering. Orsakerna kan vara många. Vi skall senare ta upp några som kan vara av betydelse.

Hamnar vars lossningsutrustning generellt kan utföra mer än 25-30 cykler per timma

Vi har en hamn som överensstämmer och det är Oxelösund. Lossningsutrustningen är en portalkran (25-30 cykler/tim) kombinerad med en kängurukran (60-80 cykler/tim, "free-digging" kapacitet).

OXELÖSUND

Varuslag	Fartygsstorlek ton	Cykler/tim
Stenkol	2600-10000	18,6
Stenkol	15000-50000	35
Järnmalm	2500-36000	40
Järnmalm	55000-65000	32
Kalksten	2600- 2800	28,6
Koksstybb	2500- 5100	25,3

Med utgångspunkt från fartygsstorlek och cykeltid ser vi att fartygens storlek har betydelse för lossningskapaciteten. För stenkol ökas cyklerna med 88% från 18,6 till 35 med ökad fartygsstorlek. Medan för järnmalm är det omvänt, här går cykelantalet ned med ökad fartygsstorlek. Vi har alltså en optimal lossningskapacitet för en viss fartygsstorlek. Det finns ett samband mellan kranars lyftkraft och utliggning i vårt fall. Där järnmalm lossas reduceras lyftkraften vid längre utliggning och vi får ett sämre lossningsresultat. Även cykeltiden förlängs med påföljd att man får en längre totallossningstid.

MOBILKRANAR

I Falkenberg och Mariestad lossas bulkmaterialen med hjälp av mobilkranar. Kranarna har i regel lägre lyftkraft och kranförarens överblick över lastningsstället är reducerat i och med att han sitter på kajplan och manövrerar. Medellossningskapaciteten blir därmed reducerad.

FALKENBERG

Varuslag	Medellossningskapacitet ton/tim	Cykler/tim
Vägsalt	75	21
Dolomitkalk	75	21
Kaolinlera	60	17
Magnesiumoxid	50	14
Monocalcium	45	13
Träflis	80	23
Johannisbrödfukt	60	17

MARIESTAD

Varuslag	Medellossningskapacitet ton/tim	Cykler/tim
Svavel	65	21

Om vi jämför medellossningskapaciteterna mellan hamnar med fasta lossningsutrustningar och hamnar med mobila kranutrustningar finner vi att medellossningskapaciteterna är mycket lägre för Falkenberg än vad de är för de andra hamnarna. En av förklaringarna är som redan har nämnts kranarnas lägre kapacitet och längre cykeltid.

Hamn	Medellossningskapacitet ton/tim		
	Vägsalt	Kalk	Lera
Falkenberg	75	75	60
Oskarshamn	85		95
Lysekil	100		
Otterbäcken	144		
Helsingborg		400	
Kristianstad	135		
Köping	92,2		
Sundsvall	150	150	150

Slutsats kranar

Kranarnas cykeltider varierar från hamn till hamn för de olika bulkmaterialen, men en viss samstämmighet finns om man betraktar varje bulkmaterial för sig. Orsakerna kan vara många t.ex. kran-typ och -ålder, typ av bulkmaterial och fartygsstorlek.

Hamnar som använder sig av mobilkranar har lägre medellossningskapacitet än andra hamnar. Orsaken är mobilkranarnas lägre kapacitet än de fasta hamnlossningsutrustningarna.

Men det kan finnas andra orsaker än just lossningsmomentet som är en betydande faktor ur kapacitetshänseende. Dem kommer vi till senare efter det att vi har redovisat andra lossningssystem såsom skruv, sug och fartygsbaserade kranar.

Fartygsbaserad kran

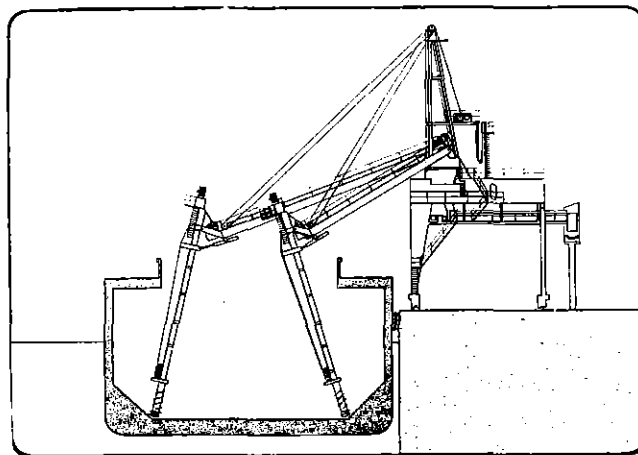
I ett fall används fartygsbaserade kranar och det är i Göteborgs hamn, där lossning av träflis sker med denna typ av lossningsutrustning. Tyvärr har uppgifter angående lyftkraft och skoputrustning ej erhållits. I några fall finns tillgång till fartygsbaserad utrustning men den används ej. Detta sker i Helsingborgs hamn och orsaken till att utrustningen ej används är att kranförarna utsätts för buller över vad bullernormerna godkänner.

Fördelen med fartygsbaserad kranutrustning är att man ej är beroende av hamnens lossningsutrustning och ofta är fartygskranar ekonomiska vid lossning i hamnar med mindre omsättning av bulkgoods.

Skruv (fabrikat SIWERTELL)

Introduktion

Siwertellskruven är ett helt slutet lossningsredskap. I och med att lossningsredskapen är helt inkapslade reduceras damningen betydligt i jämförelse med kranar.



Figur Siwertellskruv

HALMSTAD

Av de inkomna svaren har endast Halmstads hamn redovisat att man använder sig av skruvlossning av vissa material. Dessa är dolomit och kalkmjöl.

Material	Utlovad kap. gång/tim	Verklig högsta kap. gång/tim	Medelkap. gång/tim
Dolomit	250	187	166
Kalkmjöl	200	120	94

- Dolomit: Verklig högsta kapacitet motsvarar 75% av utlovad kapacitet.
Medelkapaciteten är 66% av utlovad kapacitet.
- Kalkmjöl: Verklig högsta kapacitet motsvarar 60% av utlovad kapacitet.
Medelkapaciteten är 47% av utlovad kapacitet.

Sug

Suglossning används nästan uteslutande till fodervaror, spannmål och soda. Materialen är samtliga lättflyktiga och dessutom är soda ur miljöhänsen skadligt.

Hamnar med suglossning

Hamn	Material	Medellossningskapacitet ton/tim
Falkenberg	Fodermedel	75-150
Halmstad	Soda	39
Halmstad	Spannmål	85
Helsingborg	Soda	40
Kalmar	Spannmål	40
Kalmar	Rapsfrö	50

Medellossningskapaciteten är låg vid suglossning, främst lossning av soda medan för spannmål varierar kapaciteten.

Om vi då jämför med hamnar där soda lossas med kranar finner vi att medellossningskapaciteten är dubbelt så stor som för suglossning. Men man får större miljöproblem med kranlossning av detta material.

Hamn	Medellossningskap. ton/tim
Oxelösund	71
Varberg	80

1.2 Hanteringsmetodik

Med hanteringsmetodik menar jag hur transportkedjan ser ut från det att lossningsutrustningen har lämpat av materialet och tills det når lagret eller beställaren.

En avgörande faktor för lossningskapaciteten är på vilket sätt varan skall tas emot på kajen. Skall man lossa direkt till bil eller järnvägsvagn tar det dubbelt så lång tid som om man får köra direkt på kaj (enligt trafikkonsulent Stig Jansson, Västerås).

Hamnen skulle många gånger tjäna på att lägga varan på kaj och istället göra upplastning i efterhand. Här sätter dock tillgången på kajplaner en gräns varför det ofta får bli en blandning av lossningssätten. En bra metod är att lossa i ficka varifrån transport till lagret sker med bandtransportör.

Rederierna har avtal med hamnarna på hur lång tid varan skall lossas på. Om denna tid överskrids betalar hamnen en fastställd summa per överskriden dag, som oftast är fartygets kostnad per dag, men om hamnen klarar av att lossa fartyget snabbare erhåller hamnen av rederiet 50% av den fastställda summan per insparad dag.

1.3 Typ av bulkmaterial

Varje material har en viss skrymdensitet (kg/m^3) och detta innebär att man måste dimensionera skoporna vid lossning av bulkmaterial efter materialets skrymdensitet, kranens lyftkraft och skopans volym.

Exempel

Vi antar att i en hamn finns en kran med en lyftkraft på 6 ton och endast en skopa med vikten 3 ton och volymen 3 m^3 . Vid två oberoende tillfällen lossas samma båt med gips resp. kol. Vi skall nu se vad skrymdensiteten inverkar på lossningskapaciteten.

Skrymdensitet GIPS = 1500 kg/m^3

 "- KOL = 850 "-

Gips_

Skopvolym 3 m^3

Densitet 1500 kg/m^3

Fylld skopa vikt $3 \text{ ton} + 3 \text{ m}^3 \cdot 1500 \text{ kg/m}^3 = 7,5 \text{ ton}$

Den här skopan passar ej för skoplossning då kranen ej klarar att lyfta upp skopa + material. Här behövs en mindre skopa.

KOL

Skopvolym 3 m^3

Skrymdensitet 850 kg/m^3

Fylld skopa vikt $= 3 \text{ ton} + 3 \text{ m}^3 \cdot 850 \text{ kg/m}^3 = 5,5 \text{ ton}$

Skopan lämpar sig väl för lossning av kol.

Många hamnar har ej skoputrustning som man kan kombinera optimalt gentemot lossningsmateriallets skrymdensitet och kranens lyftkraft. Här kan lossningskapaciteten reduceras avsevärt om ej skoputrustningen används rätt.

En annan faktor som påverkar lossningskapaciteten är fyllnadsgraden och kornstorleken. Liten kornstorlek gör det lätt för skopan att gräva sig ner men materialet blir lättflyktigt (om materialet är torrt kan det blåsa iväg vid låga vindstyrkor). En annan negativ effekt är att material kan komprimeras så hårt att man i samband med lossningen är tvingad att vibrera. Det här gäller främst då sug används.

Ett material som är svårlossat är skrot; i detta fall används en skopa med klor (ca 5 st), en polygripskopa. Medellossningskapaciteten är för denna typ ca 40 ton/tim.

1.4 Fartygstyp

Eftersom en hamn inte kan dirigera vilka fartyg som chartras ankommer både lämpliga och mindre lämpliga fartyg för bulklaster. Till de fartyg som passar bäst och är minst arbetskrävande hör singeldeckare med stora luckor, helst boxbåtar, och till de mera olämpliga hör shelterdeckare med små luckor.

För att erhålla en hög lossningskapacitet krävs det att fartyget har stora luckor och har stora rena ytor i lastrummet.

Olämpligt tonnage är fartyg med t.ex. mellandäck och med små luckor vilket gör arbetet med gripskopa besvärligt.

1.5 Fartygsstorlek

Fartygsstorleken har betydelse för lossningskapaciteten. Småfartyg har små lastrum vilket medför att man får transportera fram materialet för gripskopen. Även slutlossningsarbetet utgör en större andel av det totala lossningsarbetet. Men fartyg kan även vara för stora för lossningsutrustningen, t.ex. stor utliggning för kranen innebär längre cykeltid och försämrad lyftkraft. Det senare gäller för lossning av styckformad järnmalm i Oxelösund. Utrustningen klarar att lossa fartyg över 40 000 tdW men lossningshastigheten sjunker ju större fartygen är. (Enligt uppgift från Ingvar Gustavsson, Oxelösunds Hamn).

Vi skall nu se om vi kan spåra något samband mellan fartygsstorlek, medellossningskapacitet och cykeltid för kol.

KOL

Hamn	Medelloss.kap. ton/tim	Fartygsstorlek tdw	Cykler/tim
Gävle	120	upp till 20 000	26
Härnösand	85	- " - 4 000	24
Kristianstad	195	- " - 7 000	26
Köping	73	- " - 7 000	24
Oxelösund	525	- " - 50 000	35

Vi konstaterar att medellossningskapaciteten och cykler/tim för kol ökar med ökad fartygsstorlek. Ökad fartygsstorlek kan vara en av orsakerna, andra kan vara att hamnarna förfogar över en effektivare lossningsutrustning ju större fartygen blir och att slutlossningsarbetet tar mindre tid totalt sett.

1.6 Personal

Personalens handlag och erfarenhet påverkar naturligtvis kapaciteten i endera riktningen. Speciellt viktig är kranföraren; en erfaren förare kan lossa upp emot 20% mer än en oerfaren (enligt Oxelösund). I många utav hamnarna är enbart en liten arbetsstyrka fast anställd. Vid toppar har extra personal kallats in. Dessa osäkra arbetsförhållanden har inneburit att många arbetare har slutat och börjat med andra yrken. En personalbrist råder nu på ett flertal ställen. Under en period av år har lönestystemet övergått från ackord till timlön. Resultatet av denna löneomläggning enligt flera stuveribolag har blivit att arbetstakten har gått ned (enligt Härnösand m.fl.).

Facket och stuveribolagen är ofta oense om hur mycket folk som behövs vid en typ av lossning och resultatet av dessa förhandlingar leder inte alltid fram till att det mest rationella sättet segrar.

1.7 Klimat

Det är främst kylan och vinden som kan påverka lossningskapaciteten. Kylan påverkar lossningen genom att det kan bli otjänligt att arbeta och lasten kan frysa. Det sistnämnda slår hårt vid lossning av stenkol i Oxelösund vintertid. Lossningskapaciteten reduceras med 50%.

Höga vindstyrkor påverkar lossningen genom att kranar ej kan manövreras eller att materialet börjar att ryka.

Gränsvärden (relativa)

Vind (kran) 20-22 m/s

Vind (material) 4 m/s för vissa vindriktningar.

Gäller för Kopparverkshamnen i Helsingborg
(svavelslig, apatit, lågfosfat)

Köld i norra Sverige -30°C

Köld i södra Sverige relativt beroende på vindhastighet + köld.

2. Totallyftkraft i förhållande till omsättningen över hamnen

Vi skall nu se om det finns något samband mellan den totala lossningen av bulkmaterial per år (årsvolymen) och antal kranar (Σ lyftkraft) för hamnarna.

Hamn	Årsvolym	Antal kranar	Σ lyftkraft	Fartygs- storlek	<u>Kton</u> ton
	kton		tdW	tdw	
Gävle	900	6	60	upp till 20000	15
Halmstad	198	3	25	700-6000	8
Helsingborg	978	5	43	1000-25000	23
Härnösand	33	2	20	upp till 4000	2
Kristianstad	236	6	32	400-8000	8
Kristinehamn	20	2	12	1000-2000	2
Oskarshamn	32	3	30	1000-3000	1
Otterbäcken	52	2	14	700-3500	4
Oxelösund	1144	2	40*	2500-65000	29
Piteå	23	1	10	2600-6000	2
Sundsvall	61	2	10	1000-5000	6
Söderhamn	86	1	7	3000-5000	12
Sölvesborg	46	1	6	1000-5000	8
Trollhättan	139	2	10	upp till 3000	14
Uddevalla	680	4	48	500-25000	14
Varberg	162	3	16	5000-8000	10
Vänersborg	79	2	20	500-3500	4
Västerås	220	3	25	-	9

$$\frac{\text{Kton}}{\text{ton}} = \frac{\text{Årsvolym}}{\Sigma \text{ton lyftkraft}}$$

Vi har endast medtagit antal kranar som lossar bulkmaterial. Det kan således finnas fler kranar i hamnen. Hamnar med enbart mobilkranar och bulkmaterial som ej lossas av hamnutrustningen är ej redovisat.

* I Oxelösund finns en Gantykran och den har halva cykeltiden gentemot andra kranar. Därför har jag räknat med dubbellyftkraft (2 x 10) + 20 = 40 ton.

Vilka faktorer kan vara av betydelse för dimensionering av lossningssystemet?

Några kan vara:

- o Hur mycket skall lossas och på vilken tid?
- o Hur stora är fartygen och vilken anlöpsfrekvens har de?
- o Hur stora kajtor finns?
- o Vilka bulkmaterial skall lossas?
- o Etc.

Det finns således många aspekter att fundera på och presentera. Ett samband på grundval av denna enkätinsamling är mycket svårt.

UTVÄRDERING AV TABELL

Hamnar med 1 kran är Piteå, Söderhamn och Sölvesborg. Här ser vi att fartygsstorleken och lyftkraften överensstämmer medan årsvoly-
men och därmed Kton/ton varierar. Årsvolymen ligger under 100 Kton
och Kton/ton varierar mellan 2-12 Kton/ton. Piteå har den lägsta
årsvolymen och en hög lyftkraft och orsaken är enligt Piteå hamn
att man har dimensionerat utrustningen för en högre bulkkapacitet.

När det gäller hamnar med 2 kranar ser vi att fartygsstorleken
är densamma som för hamnar med 1 medan totallossningen ligger
mellan 30-140 Kton och år och lyftkraften är inom 10-20 ton.

Undantag från detta resonemang är Oxelösund på samtliga punkter
och Kristinehamn för årsvolymen.

Endast 3 hamnar har 3 kranar (Halmstad, Varberg och Oskarshamn).
Om vi ej tar hänsyn till Oskarshamn ligger årsvolymen, lyftkraft
och fartygsvolym mellan 150-200 Kton, 15-20 ton och 1000-8000 tdW.

Uddevalla är enda hamn med 4 kranar och enligt tabell har års-
volymen, fartygsstorleken och lyftkraft ökat markant.

När vi sedan ser på hamnar med 5 och 6 kranar tar vi med Oxelösund eftersom årsvolymen och lyftkraften ligger i samma dimension som de övriga 2 hamnarna (Gävle och Helsingborg). Vad fartygsstorleken beträffar ligger den för Gävle och Helsingborg upp till 20 000 tdW medan för Oxelösund från 2500-65 000 tdW.

Kristianstad har också 6 kranar men endast en årsvolym på 236 Kton. Orsaken till detta är att man har valt att införskaffa flera kranar med liten lyftkraft än enbart några få med större kapacitet. Man är ej låst och många fartyg är av ringa tonnage. Det finns även en 12 tons protalsvängkran men den används enbart för lastning av granitblock. Ser man på summa lyftkraft, då stämmer Kristianstad bra ihop med Halmstad.

SLUTSATS

Som vi ser i tabellen på sidan 99 varierar resultaten. En orsak kan vara att många hamnar är underutnyttjade men en slutsats har vi ändå försökt att göra.

Antal kranar	Totallossning Kton år	Fartygsstorlek tdW
1	upp till 50	1000-6000
2	50-150	- " -
3	150-300	8000
4	300-600	12000
5	600-750	15000
6	750-1100	20000

KOMMENTAR

För att slutsatsen överhuvudtaget skall kunna accepteras måste kranarnas lyftkraft ökas med ökad fartygsstorlek.

Ett bättre sätt enligt min mening är att ej se på antal kranar utan på summa lyftkraft i förhållande till den totala bulkmateriallossningen.

Σ Lyftkraft ton	Totallossning per år Kton
6-10	-50
10-20	50-150
20-30	150-250
30-40	250-600
40-	600-

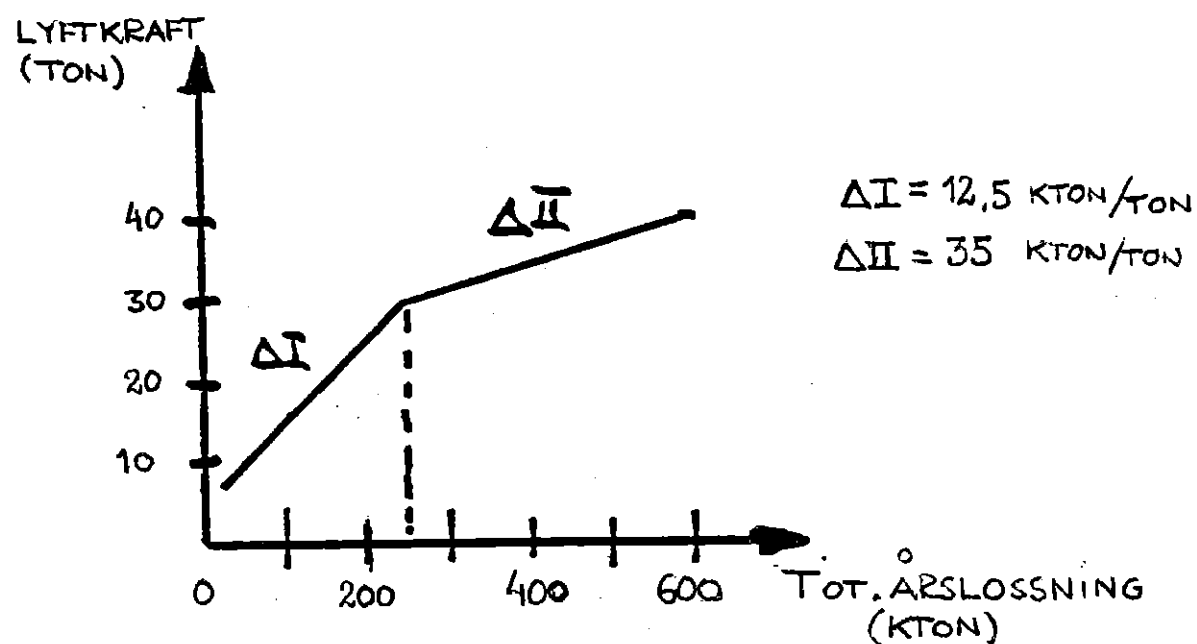


Diagram: Σ lyftkraft i förhållande till total årslossning

3. Personalbehov vid lossning och vidaretransporter

Som jag redan har nämnt i tidigare kapitel råder det arbetskraftsbrist i ett flertal hamnar. Med undantag för detta problem kommer jag i det här avsnittet att redovisa hamnarnas personalbehov vid lossning och vidaretransporter av bulkmaterial.

Vad är det som styr behovet av personal? Några omständigheter är:

- Lossningsutrustning
- Typ av slutlossning
- Fartygstyp
- Hur vidaretransporter sker
- Industrihamn eller kommunalhamn

Vi börjar med lossningsutrustningen och då först med kranen. Vid kranlossning använder sig hamnarna av i snitt 4-5 man per kran, då normallossning sker. Dessa är 1 luckebas eller signalman, (hans uppgift är att dirigera skopan och att förhindra olyckor), 1 kranförare som sköter kranen, 2-3 lämpare som är nere i lastrummet och till sist en förman som övervakar arbetet.

Ser vi nu i stället på personalbehoven vid lossning med skruv resp. sug finner vi att 3 man behövs (1 förare, 1 lämpare, 1 maskinist). Den här arbetskraftsbesparingen som görs med de två sistnämnda lossningssystemen är betydelsefull för stuveribolagen, eftersom stor del av utgifterna är löner.

Typ av slutlossning

Slutlossningen sker i dag med hjälp av maskiner eller helt för hand. Utav de 28 hamnarna sker slutlossningen enbart för hand i 7 hamnar (25%) och personalbehovet är 5-8 man per kran. I övriga hamnar sätts en trimningsmaskin ned i lastrummet och personalstyrkan reduceras till 4-5 man per kran. I sådana sammanhang spelar fartygstypen en stor roll för hur många man

som skall sättas in vid slutlossningsarbetet. Om fartyget har skott, småluckor och mellandäck försvåras slutlossningen avsevärt och större arbetsstyrka krävs.

Vidaretransporter

När materialet lossas transporteras det i väg på olika sätt till lager eller direkt till konsumenten. Vidare transporter kan ske på följande sätt.

Lossning: Direkt på lastbil eller järnvägsvagn.
 Till bandtransportör via ficka till lager.
 Till silo.
 Till kaj och sedan lastning på järnvägsvagn
 eller lastbil.

Den mest personalkrävande vidaretransporten är då lastbil och järnvägsvagn används. För den här metoden krävs det 2 extra män som riktar in skopan och ser till att vagnen resp. bilen står rätt. Även lossningskapaciteten sjunker och det med 50%. Om kajtor finns kan man lossa direkt på kaj och sedan lasta på bil eller järnvägsvagn. Genom att använda sig av en mellanstation påverkas ej lossningskapaciteten.

Lossning till bandtransportör är en bra metod om man ej har stort avstånd till lager eller konsument. Här krävs totalt 1-2 man för uppsikt och förflyttning av band.

Lossning till silo sker i första hand med sug. Här krävs endast den personal som lossar bulken. Ingen extra personal behövs.

Industrihamn eller kommunal hamn

En industrihamn är mer specialicerad än en kommunalhamn, vilket innebär att en viss fartygstyp och fartygsstorlek används. Man har ej den variationen av material och lossningssystemen kan skräddarsys för ett minimum av personalbehov.

Personalbehov för Kopparverkshamnen (3 kranar)

Behov vid normal-slutlossning och vidaretransporter = 13-14 man.

Per kran: 4,3 - 4,6 man.

3 man per kran + 3 man som sköter bandtransportörer.

Till detta kommer 1 à 2 förmän.

SlutsatsPersonalbehov vid kranlossning i kommunalhamnar.

Normallossning: 4-5 man per kran

1 st luckebas

1 st kranförare

2-3 lämpare

Slutlossning utan maskiner: 5-8 man

i 25% av hamnarna

1 st luckebas

1 st kranförare

3-5 lämpare

Slutlossning med maskiner:

1 st luckebas

(5-6 man)

1 st kranförare

1 st maskinförare

2-3 lämpare

Vidaretransporter:

1-2 man

Normallossning och vidaretransporter totalt 5-7 man.

Slutlossning utan maskiner och vidaretransporter 6-10 man.

- " - med - " - 6-8 man.

Industrihamn och dess personalbehov (Kopparverkshamnen)

Personalbehov för normallossning, slutlossning och vidaretransporter = 13-14 man.

3 man per kran (3 kranar), 3 man för vidaretransporter,

1 à 2 förmän $\Rightarrow$ 4,3 - 4,6 man per kran.

Vi konstaterar att personalbehovet är lägre i en industrihamn än det är för kommunalhamnarna. Förklaringen kan vara att industrihamnen är specialiserad.

4. Slutlossningsarbetet

Slutlossningsarbetet påbörjas när materialet ej kan lastas kontinuerligt på lossningsutrustningen. Tidpunkten när slutlossningen påbörjas varierar med fartygstyp, lossningsutrustning, utrustning för slutlossning och bulkmaterial. Ett bra fartyg ur lossningssynpunkt är ett fartyg med rena raka ytor i lastrummen och med stora luckor t.ex. ett box shaped fartyg. Är lastrumscyrtorna brutna stannar materialet kvar och faller ej ned. Finns det små luckor försämrar åtkomligheten avsevärt speciellt vid skoplossning. För sug- och skruvlossning är problemet ej så stort som för skoplossning, eftersom man har större manövreringsmöjligheter i lastrummet. Tidpunkten när slutlossningen påbörjas varierar även med vilken utrustning för slutlossning man har att tillgå. Finns maskinell utrustning kan man ta ned utrustningen på ett relativt tidigt stadium och försöka att bibehålla lossningskapaciteten. Tillämpas handlämpning påbörjas slutlossningen senare och lossningskapaciteten sjunker.

Bulkmaterial kan vara mer eller mindre lossningsvänliga. De kan t.ex. komprimeras och frysa och följderna blir att slutlossningen får börja tidigare än beräknat.

Skall man utnyttja slutlossningsutrustningen eller skall arbetet göras för hand? Valet beror på fartygstyp och fartygsstorlek. Lastrumsluckorna skall vara tillräckligt stora för att utrustningen skall kunna komma ner i lastrummet. Utrustningen har en viss svängningsarea för att kunna manövreras. Hur är bulkmaterialet beskaffat? Är det i stora stycken och väger mycket? Ja då är handlämpning direkt olämpligt.

I 7 av de 28 hamnarna används enbart handlämpning vid slutlossning av bulkmaterial. Ser man på årsomsättningen så finner man att för samtliga 7 hamnar är omsättningen mindre än 100 Kton/år.

5. Transportkedjornas utformning mellan kaj och lager

Vid skoplossning använder hamnarna främst två sätt att forsla undan bulkmaterialen. Den första varianten är att lossa materialet direkt på lastbil resp. järnvägsvagn eller med hjälp av en lastficka på bil eller vagn. Det andra sättet är att lossa i en lastficka och sedan transportera i väg materialet med hjälp av en bandtransportör till lagret. Man lämpar även materialet direkt på kaj för att i ett senare skede bli transporterat till ett lager. Vad är det då som styr transportkedjornas utformning mellan kaj och lager?

Det kan vara: Hamnens omsättning

Bulkmaterialet

Tid till förfogande vid lossning

Avstånd mellan lager och kaj

Fartygssstorlek

Lossningsutrustning

Kajyta

Jag kommer nu att kommentera ett par punkter.

Hamnar med en omsättning under 100 Kton per år använder sig nästan uteslutande av en transportkedja där lastbil och järnvägsvagn ingår. Antingen lämpar man på transportmedel eller direkt på kaj för att i ett senare skede transportera iväg materialet direkt till konsumenten eller till dess buffertlager. Orsaken till att denna typ av transportkedja används är att tidsperioderna mellan fartygsanlöpen är såpass stora att man hinner transportera iväg materialet innan nästa fartyg anländer. Vidaretransporten blir då troligen något dyrare för åkaren, eftersom det ej blir en jämn beläggning.

En annan faktor kan vara att fartygslasterna är så pass ringa att det ej är ekonomiskt försvarbart att installera ett fast system.

När sedan årsomsättningen ökar blir perioderna mellan anlöpen kortare och fartygssstorleken växer. Hamnarna får större krav från rederierna att lossa snabbt och rationellt, eftersom fartygens dagskostnad ökad med fartygssstorleken. Fasta system för

transport mellan kaj och lager installeras då i form av bandtransportörer.

Men alla bulkmaterial kan ej transporteras till lager med hjälp av öppna bandtransportörer. Materialen kan vara miljöfarliga, t.ex. soda, och lättflyktiga, t.ex. kalkmjöl. Här behövs täckta eller slutna system, t.ex. bandtransportörer.

Tid är ju pengar det brukar man säga och speciellt gäller detta uttryck rederinäringen. Kostnaden för båtarna kan ligga på tiotusentals kronor per dag och då förstår man att rederierna har krav på så snabb lossning som möjligt. För hamnens del gäller att kombinera ihop lossning och borttransport på ett sådant sätt att båten lossas optimalt och att nästkommande båt ej blir hindrad på grund av föregående lossning. Avståndet mellan kajen och lagret har naturligtvis en stor betydelse för val av transportkedja. Skall materialet direkt till en kund, ja då kanske det inte är någon idé att mellanlagra utan att lasta direkt på fordon och detta får man betala genom en ökad lossningstid. Man kanske inte har kajyta att bedriva ett sådant förfarande utan man är tvingad att få bort materialet från kaj och sedan lasta upp. I detta fall kommer bandtransportörer väl till hands.

6. Flaskhalsar på lossningsutrustningen och i transportkedjan

Flaskhalsar på lossningssidan är att kombinationen kran-skopa ej överensstämmer. Att ha stora skopor är viktigt om man har bra kranar. En del hamnar kör med för små skopor i moderna kranar och då är en del av vitsen med de nya kranarna borta. I transportkedjan finner man två problem. Det ena är att vid borttransport med hjälp av lastbil för få fordon finns tillgängliga och att kundernas mottagningsanläggningar ej kan svälja hamnens lossningskapacitet. Följaktligen kan hamnen klara av att lossa fartyget på rimlig tid men kunden kan fördröja förloppet.

Ett annat problem som jag redan har omnämnt är att det råder personalbrist i ett flertal hamnar. Det här drabbar både lossning och vidaretransport.

7. Typ av lager

Hur skall ett lager dimensioneras och vilka faktorer påverkar lagerutformningen?

Några faktorer är:

Vilken typ av bulk lossas?

Hamnens årsomsättning

Fartygsstorlek

Bulkmaterial varierar både i sammansättning och storlek. Lagerutformningen bör därför anpassas ur miljö-, material- och personalhänseende.

Bulken kan vara hälsovådlig för omgivningen och bör då bli lagrat i slutna system, t.ex. i silor eller i planlager.

Vind, snö och regn kan påverka materialet. Det kan bortföras med vinden och vid regn och snö kan kemiska reaktioner påbörjas som leder till att materialegenskaperna försämras.

Hamnens årsomsättning återspeglar lagerutformningen. I små hamnar finns stora lagringsmöjligheter i förhållande till den bulk-mängd som hanteras. Här läggs bulken så nära kajen som möjligt, där den efterhand eller direkt körs till kunder. I medelstora hamnar (100 Kton - 300 Kton/år) börjar man mer systematiskt att planera sina lager eftersom lagringsmöjligheterna oftast börjar att reduceras. I de större hamnarna ökar problemen och man skall tänka på att hantering av stora mängder bulk kräver enorma ytor.

Vi har tidigare konstaterat att fartygsstorleken ökar med ökad årsvolym och följaktligen ankommer större bulk-mängder per anløp som lagret måste svälja. Om man då jämför hur stort lagerutrym-met är i förhållande till största fartygsstorlek finner man att för stort tonnage m^2 lageryta/tdW minskar. I mindre hamnar där fartygsstorleken är ringa varierar m^2 lageryta/tdW starkt.

Tabell: Lageryta/FartygsstorlekTabell: Lageryta/Årsvolym

Fartygs- storlek tdW	m ² lageryta/tdW	Årsvolym Kton	m ² lageryta årsvolym Kton
800-1500	0,7-19	20-30	100-1400
3000	1,7-10	30-100	70-1100
3500-4000	0,6-2,9	100-200	35-946
5000-6000	0,4-6	200-400	160-180
25000-65000	0,94-1,54	1200	105

Hur skall man nu tolka detta?

En förklaring kan vara att stora fartyg med regelbundna anlöp behöver mindre lager än små fartyg. En annan kan vara att vid hög årsvolym utnyttjas lagerkapaciteten effektivt.

Samma tendens har vi om vi jämför m² lageryta med årsvolymen dvs. kvoten blir mindre m² lageryta/årsvolym Kton ju större omsättning hamnen har.

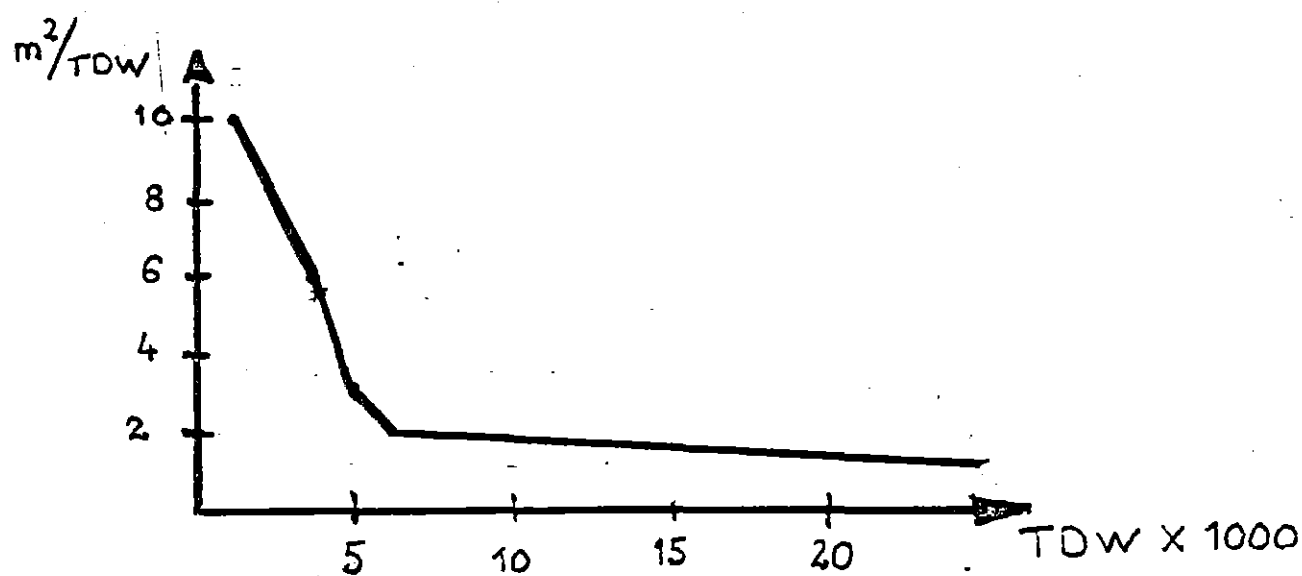


Diagram: Lageryta/fartygsstorlek

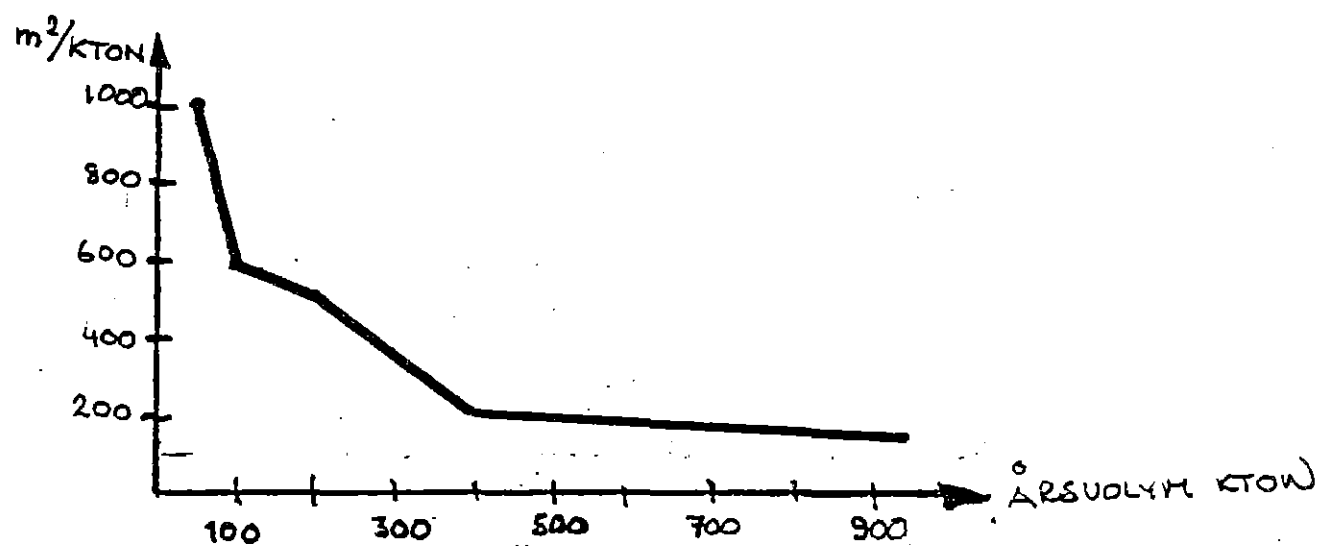


Diagram: Lageryta/\r{arsvolym}

8. Miljöproblem

Det största miljöproblemet är att lätta torrbulkmaterial ryker och dammar. Det är främst produkter där salt, soda, svavel, kalk, dolomit och fosfat ingår och någon materialtyp lossas i flertalet av hamnarna.

När man talar om miljöproblem är det främst närmiljön man beaktar, alltså själva hamnområdet. Det finns enbart en hamn som har några regler på hur de omkringboende skall behandlas och det är Kopparverkshamnen i Helsingborg. Där avbryts lossningen vid en vindstyrka över 4-6 m/s från en viss vindriktning. I hamnen stöter man på två problem. Det gäller att skydda personal och utrustning så att ingen skada uppkommer. Personalen skyddar sig med hjälmar, ansiktsmasker och skyddskläder av olika typer, men skyddsutrustningen hämmar personalens arbete och i många fall bryr man sig inte om att använda sig av utrustningen. Det är främst ansiktsmasken och munskyddet som utelämnas.

På utrustningen fastnar dammet och kommer det i kontakt med vatten kan kemiska reaktioner uppstå med rostskador som följd. Spill på kajen går heller ej att undvika och följden blir att järnvägs- och kranspår angrips.

Kajplanen rengörs indirekt och direkt periodvis genom nederbörd och spolning. Den korrosiva vätskan förs ned i dagvattenbrunnar och ledningar och angrepp på dagvattensystemen blir oundvikliga.

Slutsats

I dagens hamnar lossas bulkmaterialen nästan uteslutande av kajbaserade kranar med skiftande lossningskapacitet och cykeltid. Skruv-, sug- och mobillossning förekommer men man kan urskilja för sug- och mobilkranslossning att lossningskapaciteten reduceras gentemot kajbaserade kranar. Suglossning används främst för spannmål.

För de hamnar som lossar bulkmaterial med kajbaserade kranar varierar medellossningskapaciteten och cykeltiden från plats till plats. Orsaken kan vara lossningssystemets kapacitet men även andra faktorer är också väsentliga såsom sätt att transportera iväg materialet vid lossningsstället, personal, fartygstyp, fartygsstorlek, typ av bulkmaterial och klimat. Vad beträffar kranantal och lyftkraft kan man se att antal och lyftkraft ökar med ökad årsomsättning och fartygsstorlek. Transportkedjans utformning mellan kaj och lager sker främst på två sätt. Det ena är där lastbil och järnvägsvagn ingår och det andra förfarandet är med hjälp av bandtransportörer som är effektivare. Här kan årsomsättningen användas för att dra en gräns mellan de två sätten, nämligen hamnar med en årsomsättning under 100 Kton använder järnvägsvagn eller lastbil vid bortförsl av material från kaj.

När man talar om miljöproblem är det främst närmiljön man åsyftar och speciellt då vid lossning av lätta torrbulkmaterial som dammar och ryker. Skyddsutrustning finns för personalen och för att skydda maskinparken görs en kontinuerlig rengöring men det kan vara svårt att skydda densamma mot korrosionsskador. Generella regler angående bulklossning finns ej utan de varierar från hamn till hamn.

Personalbehovet styrs av fartygstyp, fartygsstorlek, typ av bulkmaterial och klimat. Men även personalens kunnande, främst då kranförarens skicklighet, kan påverka lossningskapaciteten.

Vid normallossning används i snitt 4-5 man per kran medan för slutlossningen varierar antalet mellan 5-8 man beroende på om maskiner används eller ej. Hamnar med en årsomsättning under 100 Kton använder nästan uteslutande handlämpning. Jämför man en kom-

munal hamn med en industrihamn finner man att personalbehovet för den senare är lägre. Det här kan bero på att en industrihamn ej är så differentierad och kan "skräddarsy" sin organisation till ett minimum av personalbehov.

Flaskhalsar i lossningskedjan finns på lossningsutrustningen och i transportkedjan. På lossningsutrustningen är det främst kombinationen kran-skopa i transportkedjan vid vidaretransporter och i mottagningsanläggningarna, där man ej har sammankopplat hamnens årsvolym regularitet av fartygsanlöpen och fartygsstorlek. Ett annat problem är att det råder personalbrist i ett flertal hamnar. Det här drabbar både lossning och vidaretransport.