



## PRESENTATION

Hans Lindström  
General Manager, Boskalis Sweden AB  
Ansvarig för Sverige, Norge, Island

1974-1989 Lundqvist & Söner Muddrings AB  
1990-1999 Skanska Dredging AB  
2000- Boskalis

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## AGENDA

- Muddringsmetoder
- Hur deponerar man muddrade massor
- Miljö och muddring

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## VARFÖR MUDDRA?

- Hamnbyggnad
- Fördjupning och breddning av farleder
- Underhålla djup i farleder och hamnbassänger
- Muddring erfordras ofta i samband med stora anläggningsprojekt, tunnlar, broar, ledningar
- Skapa ny mark, uppfyllnad
- Hämta ballast material, från havet för t.ex betong och vägbyggnad
- Miljömuddring, rena sjöar, älvar, eller andra förorenade områden i vatten
- Gruvdrift utvinning av mineraler, t.ex guld.

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## **MUDDRINGSBRANCHENS DRIVKRAFTER**

- Container trafikens utveckling pga ökad världshandel
- LNG hamnar
- Energi sektorn, gas, olja, vind
- Turism, flygplatser, hamnar för kryssningsfartyg, underhåll av stränder
- Skapa nya landområden
- Klimatförändringar
- Rensa förorenade sjö/havsbottnar

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## **MUDDRINGSMETODER**

### **OLIKA TYPER AV MUDDERVERK / METODER**

**fördelar och nackdelar**

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## **MUDDRINGSMETODER**

- **MEKANISK MUDDRING**  
Princip: En eller flera skopor förs ned på botten och hämtar material
- **HYDRAULISK MUDDRING**  
Princip: Material suggs upp från botten och pumpas iväg

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## MUDDRINGSMETODER

- **MEKANISK MUDDRING**  
Princip: En eller flera skopor sänks ned på botten och hämtar material
- **HYDRAULISK MUDDRING**  
Princip: Material sugas upp från botten

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## MEKANISK MUDDRING TYP AV UTRUSTNING

- Paternosterverk
- Enskopeverk
- Gripskopeverk

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

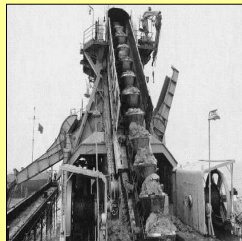
---

---

---



## Paternosterverk



Boskalis Sweden AB

3-4 / 1

---

---

---

---

---

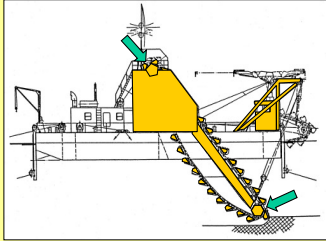
---

---

---

# Paternosterverk

## Konstruktion



- 1) stege
- 2) skopkedja
- 3) nedre tumlare
- 4) övre tumlare
- 5) vinsch stege
- 6) huvud vinsch
- 7) manöverhytt

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



# Paternosterverk

## Fördelar

- Kan muddra med hög kapacitet på djupt vatten (ned till 30 m)
- Kan muddra effektivt även vid relativt låg pallhöjd
- Kan göra en jämn botten

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



# Paternosterverk

## Nackdelar

- Kräver mycket personal
- Hög bullernivå
- Stort sedimentspill
- Tar mycket plats, förankrad genom 5-6 ankare med tillhörande wires

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## MEKANISK MUDDRING TYP AV UTRUSTNING

- Paternosterverk
- Enskopeverk
- Gripskopeverk

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Enskopeverk



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

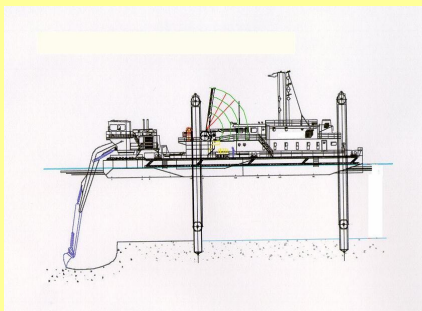
---

---

---



## Enskopeverk



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

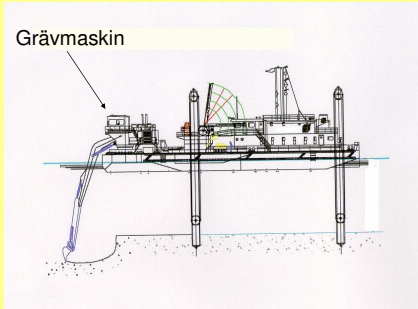
---

---



## Enskopeverk

Grävmaskin



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



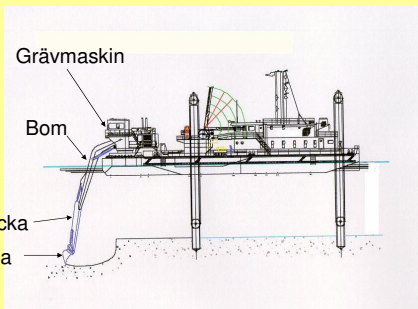
## Enskopeverk

Grävmaskin

Bom

Sticka

Skopa



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

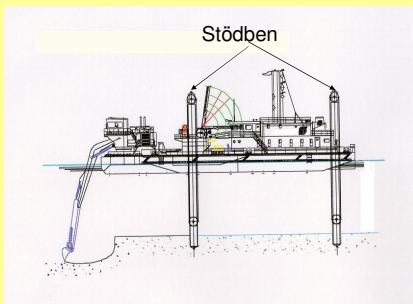
---

---



## Enskopeverk

Stödben



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Enskopeverk

### Fördelar

- Tar lite plats i farleder och hamnar
- Kan gräva olika typer av material med bra kapacitet, speciellt bra i hårt material, morän, kalkberg, sprängt berg
- Muddrar med små toleranser
- Orsakar begränsad turbiditet
- Kan gräva gropar, slänter och nära kajer

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Enskopeverk

### Nackdelar

- Kapaciteten sjunker med muddringsdjupet
- Hög ljudnivå

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## MEKANISK MUDDRING TYP AV UTRUSTNING

- Paternosterverk
- Enskopeverk
- Gripskopeverk

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## GRIPSKOPEVERK



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Gripskopeverk

### Fördelar

- Kan muddra på djupt vatten
- Orsakar lite buller
- Relativt billig muddringsmetod

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Gripskopeverk

### Nackdelar

- Kan endast gräva löst material
- Tar mycket plats, förankrad genom 4 ankare med tillhörande wires

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---





## HYDRAULISK MUDDRING

Muddring med "cutter"  
sugmudderverk

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



s/p cutter sugmudderverk



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

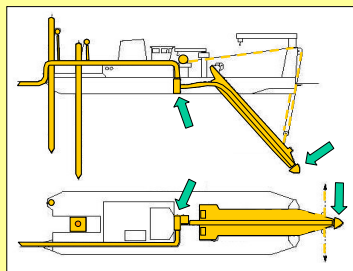
---

---

4-2 / 4

## "Cutter" sugmudderverk

Konstruktion



- 1) cutter
- 2) sugrör
- 3) stege
- 4) muddringspump
- 5) tryckledning
- 6) bensystem
- 7) vinch system

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

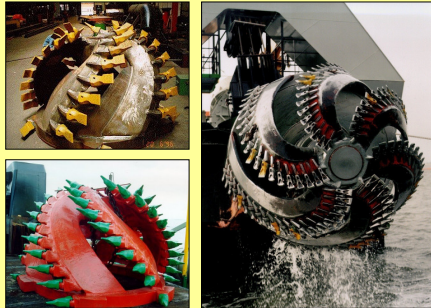
---

---

---

# “Cutter” sugmudderverk

“Cutters” och tänder



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

# “Cutter” sug mudderverk

“Cutters” och “tandläkaren”



Boskalis S

---

---

---

---

---

---

---

---



# “Cutter” sugmudderverk

Fördelar

- Hög kapacitet
- Kan muddra i lösa bergarter utan sprängning

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## “Cutter” sugmudderverk

### Nackdelar

- Stort sedimentspill
- Tar mycket plats, förankrad genom 2 ankare med tillhörande wires
- Kan inte muddra med stor noggrannhet

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## HYDRAULISK MUDDRING

Muddring med självgående sugmudderverk (TSHD= trailer suction hopper dredger)

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Trailer suction hopper dredger



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

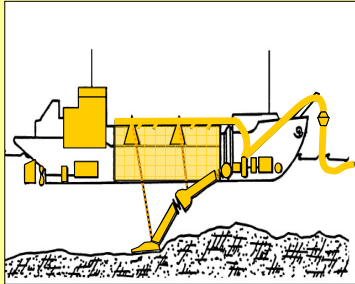
---

---

---



# TSHD Konstruktion



Boskalis Sweden AB

- 1) sugfot
- 2) sugrör
- 3) lyftvinch sugrör
- 4) lastningssystem
- 5) lastutrymme
- 6) framdrivning
- 7) bostäder
- 8) lossningssystem

---

---

---

---

---

---

---

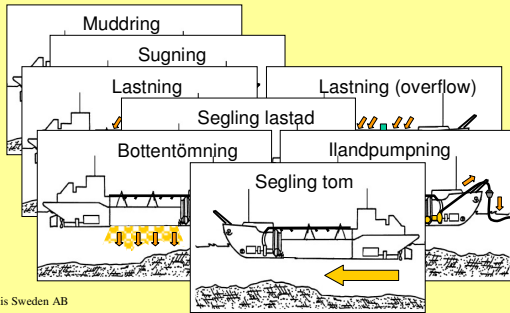
---

---

---



# TSHD Muddringsprocessen



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Trailer suction hopper dredger



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# TSHD

## Tömning

Genom att blanda in vatten och pumpa ut lasten genom rörledning



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

# TSHD

## Tömning

Genom "rain bowing"



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

# TSHD

## Tipping genom bottenöppning

Splithoppers:



Boskalis Swe

---

---

---

---

---

---

---

---



## TSHD

### Fördelar

- Relativt oberoende av vind och sjö
- Liten påverkan på normala fartygrörelser
- Lämplig för långa transporter
- Hög produktion
- Enkel att etablera till nya projekt

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## TSHD

### Nackdelar

- Kan inte arbeta på trånga områden
- Känslig för stenar och andra hinder
- Spär ut det muddrade materialet vid lastning och lossning
- Kan inte muddra med små toleranser

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## TIPPNING AV MUDDRAT MATERIAL

- Tippning till havs
- Omhändertagande på land
- Skapa nya landområden

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## DEPONERING AV MUDDRADE MASSOR

- Tipping till havs
- Omhändertagande på land
- Skapa nya landområden

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## DEPONERING AV MUDDRADE MASSOR

- Tipping till havs
- Omhändertagande på land
- Skapa nya landområden

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## TSHD

Skapa skapa nya landområden



Boskalis Sweden AB

5-3 / 25

---

---

---

---

---

---

---

---



## Konstjord ö; Palm Jumeirah, Dubai (Van Oord)



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## EFFEKTIVT ANVÄNDANDE AV MUDDRADE MASSOR

- Bygga skyddsvallar
- Skapa växtställen för djurliv
- Bygga konstgjorda hummer och fiskrev
- Använda till jord
- Använda som ballast till vägbyggnad och betong
- Återställa eroderade stränder

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miljö och muddring

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---





## Miljö och muddring

### Kriterier för miljökrav

- Säkerhet för personal
- Toleranser vid muddring (muddra så lite övermassor som möjligt)
- Spridning av sediment
- Undvika att blanda rena och förorenade massor
- Muddra med så lite vatteninblandning som möjligt
- Buller
- Effektiv kapacitet
- Minimal påverkan på närliggande sjöbotten och befintligt ekosystem

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miljö och muddring

### Krav på miljömudderverk

- Säkerhet: inkapslade system
- Förbättra noggrannheten;
  - Muddra tunna lager för att minska volymen
  - Förbättrad automatisering och övervakning
- Minska turbiditeten
- Reducera spillet
- Minskad tillförsel av vatten i muddringsprocessen
- Kapacitet: pröva sig fram för att uppnå maximal balans mellan ekonomi och miljömål

Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miljö och muddring

### “Disc Bottom Dredger”

- Med stängd bottenplatta och avskärmning



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

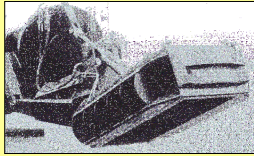
---

---



## Miljö och muddring

### “Sweep Dredger”



- Sugfot med justerbar sköld



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miljö och muddring

### “Environmental Auger Dredger”

- Dubbel inmatningsskrub i ett avskärmat utrymme



Boskalis Swe

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miljö och muddring

### “Environmental Grab Dredger”

- Skopa som stänges horsontellt och är helt tät i stängt läge



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

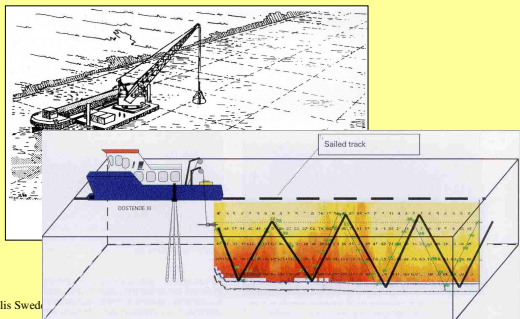
---

---

---

## Miljö och muddring

### Mätning av turbiditet



Boskalis Swed

---

---

---

---

---

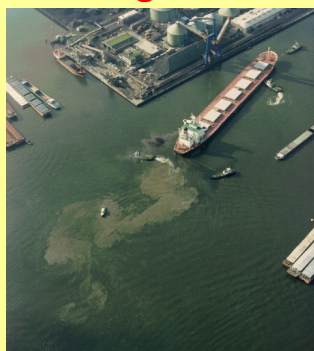
---

---

---

## Miljö och muddring

Turbiditet  
försakad av  
normala  
fartygsrörelser



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---

## Miljö och muddring

Turbiditet  
försakad av  
normala  
väderleksför-  
hållanden



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---



# Miljö och muddring

## Turbiditet jämfört med naturliga fenomen

- Mätning av turbiditet som förorsakas genom muddring måste jämföras med bakgrundsvärden



Boskalis Sweden AB

---

---

---

---

---

---

---

---