

# Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen

Nr. 21 1991

Genbrug af betonspild  
fra betonproduktion

Miljøministeriet **Miljøstyrelsen**

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 31 57 83 10

666 : 628.4.036

B6

ex. 2

Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 21/1991

**Genbrug af betonspild fra betonproduktion**  
Metoder og økonomi

Lene Lang Gamborg & Jørgen Lilholm  
A/S Samfundsteknik

MILJØSTYRELSEN  
BIBLIOTEKET  
Strandgade 29  
1401 København K

Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

Rapporten er udarbejdet med tilskud fra Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

Det skal bemærkes, at de fremsatte synspunkter ikke nødvendigvis dækkes af Rådet eller Miljøstyrelsen.

## 0. FORORD.

Denne rapport beskriver resultaterne af et udredningsprojekt med titlen "Genbrug af betonspild fra betonproduktion - Metoder og økonomi".

Projektet er gennemført med støtte fra Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi.

### Formål.

Formålet med dette projekt har været, at afdække rentabiliteten og de økonomiske konsekvenser for genanvendelse af spildbeton fra produktion af betonvarer og fabriksbeton i fabriksbetonproduktion, set i relation til de nuværende bortskaffelsesmetoder for affaldet.

Projektet omfatter Unicon Beton I/S's produktionssteder i region Sjælland og København.

Udgangspunktet er oplysninger om de enkelte produktionssteder indhentet af Unicon. Disse oplysninger er sammenholdt med oplysninger om oparbejdningsmuligheder, omkostninger m.v. indhentet af A/S Samfundsteknik.

Rapporten er udarbejdet af Lene Lang Gamborg og Jørgen Lilholm, A/S Samfundsteknik, Rådgivende ingeniører FRI, Drejergangen 1B, 2690 Karlslunde, tlf. 42150144, med sidstnævnte som projektleder.

Projektet er gennemført i perioden november 1990 - maj 1991.

Projektet har været fulgt af en følgegruppe med nedenstående deltagere:

Jette Skaarup,  
Miljøstyrelsen, Genanvendelseskontoret.

Erik Jørgen Pedersen,  
Unicon Beton I/S, Roskilde.

Henning Thorup,  
Unicon Beton I/S, Fabriksbeton,  
Århus.

Martin Lunde Nielsen  
Unicon Beton I/S, Betonvarer,  
Risskov.

Jørgen Lilholm,  
A/S Samfundsteknik  
Rådgivende ingeniører FRI.

Lene Lang Gamborg,  
A/S Samfundsteknik  
Rådgivende ingeniører FRI.

## INDHOLDSFORTEGNELSE.

0. Forord.....	s.	1
1. Konklusion.....	s.	3
2. Indledning.....	s.	6
2.1 Baggrund for projektet.....	s.	6
2.2 Produktionsstederne.....	s.	7
2.3 Definitioner.....	s.	7
3. Eksisterende forhold.....	s.	8
3.1 Nuværende logistik - generelt.....	s.	8
3.2 Fabriksbeton.....	s.	8
3.3 Betonvarer.....	s.	8
4. Opgørelse af affaldsmængder.....	s.	10
5. Affaldshåndtering, deponering og genbrug.....	s.	11
5.1 Affaldsoprindelse.....	s.	11
5.2 Forudsætninger.....	s.	12
5.3 Økonomiske overslag.....	s.	14
5.4 Procesdiagrammer.....	s.	15
5.5 Prisættelse af alternative håndteringsmetoder.....	s.	21
6. Sammenfatning og diskussion.....	s.	23
7. Litteratur/kilder.....	s.	25
Bilag 0.- Skemaer for priser og metoder.....	s.	26
Bilag 1.- Geografisk placering.....	s.	32
Bilag 2.- Produktionsstederne.....	s.	33
Bilag 3.- Prisoverslag.....	s.	40
Bilag 4.- Økonomiske beregninger.....	s.	44

## 1. KONKLUSION.

Formålet med dette projekt har været, at afdække rentabilitet og økonomi i genanvendelse af betonaffald for Unicon Beton I/S, region Sjælland og København.

Ved gennemgang af procedigrammerne og de økonomiske overslag, der nedenstående er sammenfattet i skemaform, ses det som ventet, at alle de angivne former for genanvendelse er økonomisk rentable set i forhold til omkostningerne ved deponering af den samlede affaldsmængde.

Bortskaffelse af mest muligt hærdnet beton til ekstern genbrug eller etablering af eget totalt genbrugsanlæg er de to mest rentable affaldshåndteringsmetoder. Priserne er henholdsvis 51 kr/t og 57 kr/t for de to metoder.

På baggrund af denne rapport betragtninger arbejder Unicon Beton I/S videre med undersøgelser om etablering af genbrugsanlæg i Hedehusene og et fælles anlæg for Holbæk og Kalundborg i Holbæk.

Etablering af genbrugsanlæg er en langsigtet løsning, hvor hvert enkelt produktionssted må tage egne finansieringsmuligheder m.v. i betragtning. I forudsætningerne for nærværende projekt er forudsat, at alle genbrugsanlæggene afskrives over samme årrække.

Genbrugsanlægget har den fordel, at det vil medføre en uafhængighed af de meget svingende priser på bortskaffelse af affald til for eksempel nedknusning. Nuværende priser for genbrug er meget varierende, idet området er i stor udvikling og endnu ikke har fundet et stabilt prisniveau.

Der bør før endeligt valg af affaldshåndteringsmetode gennemføres en nøjagtig beregning af de faktiske omkostninger for etablering af genbrugsanlæggene med mere nøjagtige priser end antaget i nærværende projekt. De enkelte produktionssteder kan da efter tilpasning med egne priser og forhold både produktionsmæssigt og pladsmæssigt, sammenligne de enkelte løsninger.

Bilag 0 indeholder en grafisk afbildning af omkostninger i forbindelse med etablering og drift af genbrugsanlæg i forhold til produktionsanlæggets totale affaldsmængde. Med udgangspunkt i denne kurve ses det, at etablering af genbrugsanlæg kan betale sig for anlæg med totale affaldsmængder over 1700 t.

Bilag 0 indeholder endvidere forslag til skemasæt, hvori kan opstilles egne priser for bortskaffelse og håndtering, samt udregning af omkostninger ved den enkelte bortskaffelsesmetode. Eksempel med priser for nærværende projekt er vedlagt.

For betonvarefabrikken i Roskilde bortskaffes mest muligt hærdnet beton til ekstern genbrug og finslam fra slamanlæg bortskaffes til deponi, som på nuværende tidspunkt.

	Metode 1 Alt affald til deponering		Metode 2 Hærdnet beton til ekstern genbrug - finslam til deponi		Metode 3 Hærdnet beton til internt genbrug - spild + finslam til deponi		Metode 4 Udvasket beton til ekstern genbrug - finslam til deponi - hærdnet beton til ekstern genbrug		Metode 5 Udvasket beton til internt genbrug - spild + finslam til deponi - hærdnet beton til internt genbrug		Metode 6 Genbrugsanlæg, hærdnet beton til ekstern genbrug - 10% finslam + finslam fra Roskilde til deponi	
	Kr.	Ton	Kr.	Ton	Kr.	Ton	Kr.	Ton	Kr.	Ton	Kr.	Ton
Mængde i ton Hærdnet beton	2.615.000	12.450	804.000	16.074	804.000	16.074	300.000	6.000	300.000	6.000	300.000	6.000
Mængde i ton Udvasket beton	951.000	4.530					856.000	10.980	549.000	10.980		
Mængde i ton Finslam	330.000	1.100	126.000	420			624.000	2.080			93.000	310
Mængde i ton Finslam + spild					1.139.000	5.242			1.694.000	7.174		
Mængde i ton Besparelse					- 788.000	11.252			- 832.000	11.886	- 769.000	10.980
Anlægsinvestering					1.400.000				3.500.000		7.000.000	
Årlig renter og afskrivning					280.000				700.000		1.400.000	
Årlig udgift kr. Årlig mængde ton	3.896.000	18.080	930.000	18.080	1.435.000	18.080	1.780.000	18.080	2.411.000	18.080	1.030.000	18.080
Udgift kr./ton	216 kr./ton		51 kr./ton		79 kr./ton		kr. 98 kr./ton		133 kr./ton		57 kr./ton	

\*)



## FORKLARING TIL ANFØRTE MÆNGDER I SKEMA.

Enhedspriser fremkommer ved at sammenholde totale omkostninger med den nuværende affaldsmængde på 18.080 t.

Metode 1. Nuværende opgivende affaldsmængder sammenlagt for regionen og beregnet for alt til deponi.

Metode 2. Mest muligt affald til hærtnet beton svarende til en mængde på nuværende hærtnet beton + 4/5 af mængden af udvasket beton.  
Finslam er sat til 420 t ialt, svarende til at de nuværende 220 t for Roskilde er uændret og at resten af regionen totalt har 200 t. finslam.

Metode 3. Intern knusning af mest muligt hærtnet beton svarende til mængden angivet under metode 2.  
Finslam + spild til deponi. Finslammængden som under metode 2. Spild svarer til 30 % af den samlede nedknuste mængde = 4.822 t.  
Besparelse i tilslag svarer til de resterende 70 % af det samlede nedknuste materiale, ialt 70 % af 16.074 t = 11.252 t.

Metode 4. Udvaskebeton svarer til nuværende mængde udvasket beton (4.530 t.) + mængden af hærtnet beton fra fabriksbetonanlæggene (6.450 t.)  
Finslammængden forventes at stige proportionalt med den øgede mængde udvaskede beton på fabriksbetonanlæggene.  
Mængden af udvasket beton stiger fra 4.530 t til 10.980 t hvilket betyder en samlet mængde finslam på 2.080 t.  
Hærtnet beton er 6.000 t svarende til den samlede mængde fra betonvarerproduktion, der forudsættes uændret.

Metode 5. Mængder svarende til i metode 4, suppleret med mængden af spild fra nedknusning.  
Mængden af spild svarer til 30 % af den samlede nedknuste mængde affald, altså 30 % af 16.980 t = 5.094 t.  
Besparelse i tilslag svarer til de resterende 70 % af det nedknuste materiale, 70 % af 16.980 t = 11.886 t.

Metode 6. Hærtnet beton fra betonvarerproduktion er uændret. Finslam er uændret 220 t fra Roskilde, samt 10 % af resterende finslammængder, der forventes at gå til deponi.  
Besparelse i tilslag svarer til mængden af alt nuværende udvaskede beton, samt resterende mængde hærtnet beton, ialt 10.980 t.

\*) Ved bedømmelse af fabriksbetonanlæg ses bort fra det hærtnede beton, samt en stor del af finslammængden (fra Roskilde)

## 2. INDLEDNING.

### 2.1 Baggrund for projektet.

Unicon Beton I/S Region Sjælland og København producerer årligt ca. 18.000 t affald som spildbeton fra produktion af betonvarer og fabriksbeton. Affaldet består af hærnet beton for eksempel fejlproduktioner fra betonvarer, samt slam af finfraktionen (fillermateriale) med sten og grusfraktioner.

Det anslåes på landsplan, at ca. 2-3 % af den samlede betonproduktion fra fabriksbeton ender som spildbeton. Tilsvarende for betonvarefabrikker, der også omfatter betonelementproduktion, anslåes det, at spildbeton og kasserede produkter udgør 3-5 % af den samlede betonproduktion.

Der er foretaget flere undersøgelser i Miljøstyrelsen og Dansk Betonforenings regi jævnfør litteraturlisten, der viser at oparbejdet betonspild vil kunne genbruges i fabriksbeton i passiv miljøklasse.

Bortskaffelsesmuligheden for betonaffaldet er i øjeblikket for hovedpartens vedkommende deponering på kontrolleret losseplads mod betaling af "lossepladsgebyr" og affaldsafgift. Affaldsafgiften er i øjeblikket 130 kr/t. En del hærnet beton nedknuses og anvendes i stedet for som stabilgrus.

Dog udstøbes på enkelte produktionssteder klodser til kystsikring etc. og genbruges, hvorfor affaldsafgiften undgås. Desuden bortledes en stor del af skyllevandet, som spildvand idag til kloakken, med den deraf følgende belastning af ledninger og renseanlæg.

Dette projekt er igangsat for at afdække de økonomiske konsekvenser og rentabiliteten i tilbageføring af betonaffald i betonproduktionen på Unicon Beton I/S's produktionssteder i Region Sjælland og København.

Udredningen omfatter oparbejdningmuligheder, indsamlingsmetoder, transportforhold og muligheden for materialernes tilbageføring i produktionen af fabriksbeton og de hermed forbundne omkostninger.

## 2.2 Produktionsstederne.

Unicon Beton I/S region Sjælland og København omfatter 7 lokaliteter for produktion af fabriksbeton og én for produktion af betonvarer.

Spild fra fabriksbeton omfatter på årsbasis ca. 12.000 t bestående af hærnet beton, frisk beton, samt en blanding af udvasket beton, slam og vand.

Spild fra betonvarerproduktion omfatter ca. 6.000 t årligt, bestående af hærnet beton fra bl.a. fejlproduktion, samt en lille mængde finslam fra virksomhedens slambassin.

Fabrikker med produktion af fabriksbeton er placeret i Næstved, Slagelse, Holbæk, Kalundborg - Region Sjælland og i Hedehusene, Ullerød og Islands Brygge - Region København.

I Roskilde findes den eneste lokalitet i Region Sjælland og København, for produktion af betonvarer så som trapper, fliser, rør og elementer.

Den geografiske placering er vist på bilag 1.

Som udgangspunkt for projektet er indhentet oplysninger om de enkelte produktionssteders indretning, produktion, arbejdsrutiner, affaldshåndtering med videre.

Oplysninger om virksomhedens produktion af beton opdelt i de enkelte miljøklasser med procentvis fordeling, oplysninger om pladsforhold med videre, er angivet i bilag 2. Den procentvise fordeling af produktionsmængderne kan anvendes til vurdering af, om de enkelte produktionssteder har mulighed for anvendelse af egne affaldsprodukter i betonklasserne "udenfor miljøklasse" eller passiv miljøklasse.

## 2.3 Definitioner.

I det efterfølgende anvendes betegnelserne hærnet beton, udvasket beton og finslam om de forskellige affaldskategorier.

Hærnet beton omfatter dels kasserede produkter og dels frisk beton, der er afhærnet.

Udvasket beton omfatter en blanding af tilslagsmaterialer udvasket i slambassiner på fabriksbetonanlæg. Der må påregnes en mængde delvist hærnet beton idet blandingen fortsat indeholder bindemiddel.

Partikelstørrelsen i tilslagsmaterialerne er fra ca. 0,3 mm - 32 mm.

Betegnelsen udvasket beton omfatter her alt betonaffald fra slambassiner, der kan bortskaffes på bil.

Finslam er vand med opslemmet fillermateriale m.v. Partikelstørrelsen vil være max. 0,3-0,4 mm.

Fin slam er her betegnelsen for alt betonaffald på vandig form, der kan bortskaffes med slamsuger.

### 3. EKSISTERENDE FORHOLD.

#### 3.1 Nuværende logistik - generelt.

Ved gennemgangen af det indsamlede materiale har det vist sig, at produktionsstederne mod forventning har meget forskellige rutiner hvad angår håndtering, indretning, muligheder og bortskaffelsesmetoder for affald m.v. Det er derfor meget vanskeligt at beskrive en fælles nuværende logistik for h.h.v. fabriksbeton og betonvarer.

På baggrund af indhentede oplysninger, samtaler med produktionsledere etc. er der udarbejdet en liste over de forudsætninger, der danner grundlaget for de generelle beregninger og betragtninger, der følger senere i rapporten.

#### 3.2 Fabriksbeton.

Fabriksbetonanlæggene i Region København har alle kun ét slambassin, hvortil løber betonrester vasket ud af vogne, vand fra vognvask etc. I dette bassin foregår en bundfældning af tilslagsmaterialerne, og vandet løber for eksempel via sandfang eller via overløb til kloak.

Fabriksbetonanlæggene i Region Sjælland har alle 2 eller flere slambassiner. Bassin nr. 1 benyttes til opsamling af vaskevand og udvasket materiale ved rengøring af biler, tromler m.v. Fra bassin nr. 1 er etableret overløb til de efterfølgende kar, hvor finpartikler bundfældes.

Alle stationer i regionen har vask af biler med brug af genbrugsvand, der tages fra sidste bassin. Inden udledning til kloak passerer vandet olieudskiller og/eller sandfang. Enkelte steder neutraliseres forinden med syre, idet cementindholdet i vandet medfører en høj pH.

#### 3.3 Betonvarer.

For betonvareproduktionen i Roskilde gælder, at mængden af hærnet beton stammer fra færdige kasserede produkter, fejlproduktioner og lignende.

Kun en lille del er frisk beton, der er hærnet udenfor forme.

Uagtet at virksomheden arbejder på at nedbringe kassationsmængden indgår mængden af hærnet beton fra betonvarerproduktion i nærværende projekt som en ikke variabel mængde.

Slammet i slambassinet består af vand med finpartikler, der stammer fra slibning af produkter og vand fra afløbs- eller slamrender ved rengøring af maskiner og blandedanlæg i produktionshallerne.

Virksomheden i Roskilde har en samlet produktion på ca. 80.000 m<sup>3</sup> beton/år.

Produktionen er opdelt i en række selvstændige fabriksanlæg, herunder en rørfabrik, der producerer rør, olieudskillere etc. Blokstensfabrikken og briketfabrikken producerer forskellige former for belægningssten. Trapper og elementfabrikken producerer forskellige typer af trapper, vægelementer etc., og pælefabrikken støber funderingspæle af forskellig art.

De to sidstnævnte produktioner er jernbeton, hvor produkterne indeholder armeringsjern.

Generelt for hele virksomheden gælder, at hærdnet beton/betonaffald samles på virksomheden og bortskaffes regelmæssigt af vognmand og nedknuces til ekstern genbrug.

Såfremt der i perioder ikke er mulighed for bortskaffelse ad den vej, nedknuces materialet på virksomheden og indbygges i veje og lignende på området, idet en meget stor del af fabrikkens udendørs lagerarealer endnu er ubefæstede.

Slam fra produktionsstedernes slambrønde og afløbsrender indsamles på virksomheden af slamsuger ca. hver 14. dag og drænes i slambassinet på virksomheden. Afløbsvandet ledes til hovedkloaksystemet, og afvandet slam bortskaffes til kontrolleret fyldplads.

#### 4. OPGØRELSE AF AFFALDSMÆNGDER.

På baggrund af de indsamlede oplysninger om affaldsmængderne for de enkelte produktionssteder er udarbejdet nedenstående skema. Skemaet er opdelt efter fordeling af affald i de tre affaldstyper gældende for de enkelte produktionssteder.

Yderligere oplysninger om mængder og nuværende bortskaffelsesmetoder er angivet i rapportens bilag nr. 2.

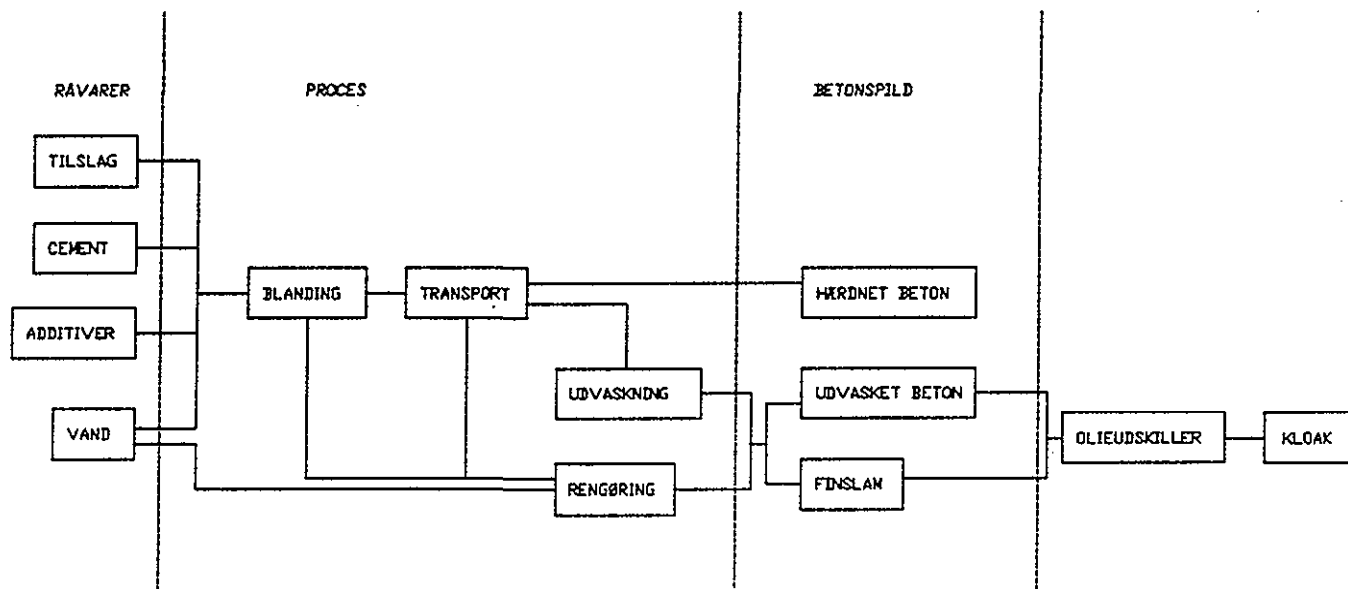
#### AFFALDSMÆNGDER.

<u>PRODUKTIONSSTED</u>	<u>HÆRDNET BETON</u>	<u>UDVASKET BETON</u>	<u>FINSLAM</u>
SLAGELSE	140 t	1080 t	240 t
NÆSTVED	150 t	750 t	60 t
HOLBÆK	700 t	1100 t	300 t
KALUNDBORG	700 t	400 t	100 t
HEDEHUSENE	1700 t	400 t	60 t
ULLERØD	1275 t	300 t	50 t
ISLANDS BRYGGE	1785 t	500 t	70 t
ROSKILDE	6000 t	0 t	220 t
<u>IALT</u>	<u>12.450 t</u>	<u>4.530 t</u>	<u>1.100 t</u>

## 5. AFFALDSHÅNDTERING, DEPONERING OG GENBRUG.

### 5.1 Affaldsoprindelse.

Som udgangspunkt for behandling af mulige bortskaffelsesmetoder for betonaffaldet er udarbejdet et procesdiagram for at anskueliggøre affaldsprodukternes oprindelse.



Figur 5.1.1. Procesdiagram for betonproduktion.

Procesdiagrammet viser de forskellige affaldstypers sammensætning, samt hvilke råvarer og processer, der kan påvirke det enkelte affaldsprodukts mulighed for genanvendelse. Som det ses af diagrammet, tilledes vaskevand fra udvendig vask af biler i øjeblikket samme slambassin som det øvrige affald. Dette kan få betydning for muligheden for genanvendelse af de "våde affaldstyper", da disse kan indeholde olie, organisk materiale m.v. fra biler. Dette udelukker anvendelsen af vandet til blandedvand i ny beton.

I procesdiagrammet er forsøgt angivet hvorledes vandfasen indgår i produktionsgangen og hvorledes denne kan påvirke affaldsprodukternes genanvendelsesmulighed. Vandfasen indgår både i betonblandingerne, i rengøring af blander og internt transportudstyr, samt i bilvask indvendig og udvendig.

## 5.2 Forudsætninger.

Følgende er forudsætningerne for den videre bearbejdning af projektet opstillet på baggrund af samtaler med produktionsledere, normkrav til genbrugsmaterialer, priser dels for nedknusning og dels på indkøb af nye tilslagsmaterialer etc.

### 1. DEFINITIONER.

- Udvasket beton omfatter partikelstørrelse 0,25 - 32 mm med en lille del fillermateriale.
- Fin slam omfatter 0 - 0,25 mm med en meget lille del partikler op til 4 mm.
- Vand fra slamkar/genbrugsanlæg med 5 - 8 % tørstof kan doseres direkte i blander i alt passiv beton. Mængden kan f.eks. være 100 liter pr. m<sup>3</sup> passiv beton.

### 2. ØVRIGE FYSISKE FORUDSÆTNINGER.

- Alt udvasket beton skal til knusning inden genanvendelse.
- Knusning af hærnet og udvasket beton medfører et spild på 30 % som følge af, at partikler under 4 mm fra nedknust beton ikke må genanvendes, jævnfør Dansk Betonforenings anvisning for genanvendelsesmaterialer i beton i passiv miljøklasse /1/.
- Mængden af udvasket beton, der kunne være gået til hærnet beton, sættes til ca. 4/5 af den samlede mængde.
- Ved beregninger med mest muligt affald til hærnet beton forudsættes den eksisterende finslammængde reduceret til total mængde på 200 t for fabriksbetonanlæggene. Roskilde forventes uændret.
- Ved mest muligt affald til udvasket beton forventes mængden af fin slam at stige forholdsvis lige så meget. Alt fin slam fra Roskilde forventes deponeret. Total mængde fin slam til deponi bliver da 2.080 t.
- Både for genbrug af udvasket beton incl. fin slam og for etablering af genbrugsanlæg gælder, at udvendig vask af biler skal foregå på separat vaskeplads således at olie, jord m.v. ikke blandes med vand til betonfremstilling.
- Silokapacitet:  
Ved genbrug af nedknust udvasket og hærnet beton kræves minimum 1 silo ekstra - til materiale uden sortering ( 4 - 32 mm ).  
Ved genbrugsanlæg kan tilslag tilsættes direkte til eksisterende siloer for materialer til beton i passiv miljøklasse. For produktionssteder udelukkende med aggressivt



sand må påregnes én ekstra silo for udvasket sandfraktion.

### 3. ØKONOMISKE FORUDSÆTNINGER - ANLÆG.

- Alle beløbsangivelser er excl. moms.
- Omkostningen for etablering af en ny selvstændig vaskeplads anslåes til 300.000 kr.
- Omkostning for etablering af ekstra silokapacitet anslåes til 200.000 kr pr. silo.
- Prisen for etablering af genbrugsanlæg for udvaskning af beton anslåes til ca. 1 million kroner. Inhentede oplysninger om priser for genbrugsanlæg har ligget mellem 500.000 kr. og 2 millioner, hvorudfra nævnte pris er skønnet.

### 4. ØKONOMISKE FORUDSÆTNINGER - DRIFT.

- Alle beløbsangivelser er excl. moms.
- Omkostningen for intern nedknusning af betonaffald sættes til 50 kr/t. Denne pris er gældende pr. ton ved mængder > 3000 t.
- Råvarepris for passive materialer sættes til 70 kr/t incl. transport.
- Prisen for transport sættes i gennemsnit til 1 kr/ton/km. Der anvendes henholdsvis 30 og 40 kr/t som gennemsnitspriser for transport.
- Pris for afhentning af hærnet beton til genbrug sættes til 50 kr/t incl. transport. Indhentede oplysninger for nedknusning på eksterne genbrugsanlæg angiver højere priser, jvf. bilag 3, men det har i praksis vist sig at kunne gennemføres for 50 kr/t i gennemsnit.
- Pris for bortskaffelse af finslam sættes som en gennemsnitspris for fyldplads og losseplads idet ikke alle fyldpladser modtager finslam. Prisen bliver således  $1/2 * 360 + 1/2 * 180 = 270$  kr/t.
- Årlig forrentning, afskrivning og drift af ekstra anlæg sættes til 20 % af anlægsomkostningerne.

### 5.3 Økonomisk overslag.

På baggrund af de fastsatte forudsætninger er der foretaget økonomiske beregninger med udgangspunkt i de enkelte procesdiagrammer, som beskrives i omstående afsnit. De økonomiske beregninger er vedlagt rapporten i bilag 4.

Der er foretaget overordnede beregninger på hver af de tre affaldstyper, samt udfra den mulighed hvor det er angivet, at alt affaldet bortskaffes til deponering. Beregningerne er opdelt efter udarbejdede procesdiagrammer således, at alle bortskaffelsesmetoder med den nuværende affaldsmængde bliver vurderet.

Efterfølgende er lavet overslag over pris for bortskaffelsen af den samlede affaldsmængde, hvad enten hovedparten af affaldet findes i hærnet beton eller det forefindes som udvasket beton.

I disse beregninger er det påregnet, at de 6000 t hærnet beton fra Roskilde (betonvarer) bortskaffes til ekstern nedknusning og at finslammet bortskaffes enten til deponi eller til losseplads.

I beregningerne er angivet en samlet pris på bortskaffelsen af de enkelte fraktioner. Desuden angives prisen for bortskaffelsesmetoderne i kroner pr. ton.

Der er i beregningerne ikke taget højde for eventuel besparelse i arbejdstid, hvorvidt der anvendes den ene eller den anden bortskaffelsesmetode.

En kapitalisering af ændrede arbejdsrutiner kan bevirke en forskydning i de faktiske udgifter, der dog ikke vurderes til at kunne påvirke beslutningen om typen af affaldsbortskaffelse.

Efter samtale med de enkelte produktionledere på fabriksbetonanlæggene er det indtrykket, at affaldet på form som udvasket beton i slamkar er at foretrække fremfor hærnet beton, hvad angår arbejdsrutiner.

## 5.4 Procesdiagrammer.

Efter at have afdækket de aktuelle muligheder for bortskaffelse eller genanvendelse af de forskellige typer betonaffald er udarbejdet en række procesdiagrammer.

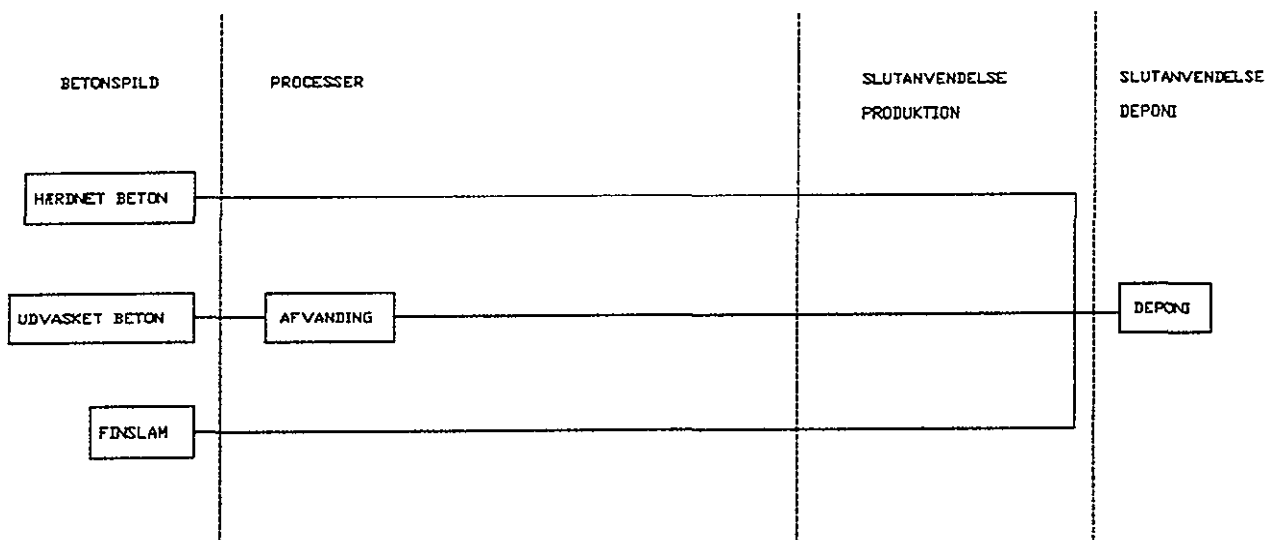
Dette afsnit er inddelt efter tre forskellige metoder for bortskaffelse af betonaffald.

Indledningsvis er som første metode behandlet muligheden hvor alt betonaffald bortskaffes til deponi.

Anden metode er en sammensætning af mange forskellige muligheder. Denne del er for overskuelighedens skyld opdelt i de tre affaldstyper hærnet beton, udvasket beton og finslam. Bortskaffelsesmetoderne for hver af de tre affaldstyper er angivet i separate procesdiagrammer. Kombinationsmulighederne er mange og forskellige fra produktionssted til produktionssted.

Til slut er som tredje mulighed angivet etablering af genbrugsanlæg for udvaskning af frisk beton på de enkelte produktionssteder for fabriksbeton.

### METODE 1.



Figur 5.4.1 Procesdiagram for affald til deponering.

Ovenstående procesdiagram viser procesgangen, såfremt alt affald skal deponeres, angivet som metode 1.

Hærnet beton kan direkte læsses på biler og køres til fyldplads, hvorimod den udvaskede beton skal afvandes, inden der er mulighed for transport. Det anslås, at vandprocenten ved transport af den udvaskede beton ikke bør overstige 20 %.

Endelig kan finslam transporteres af slamsuger til fyldplads eller losseplads.

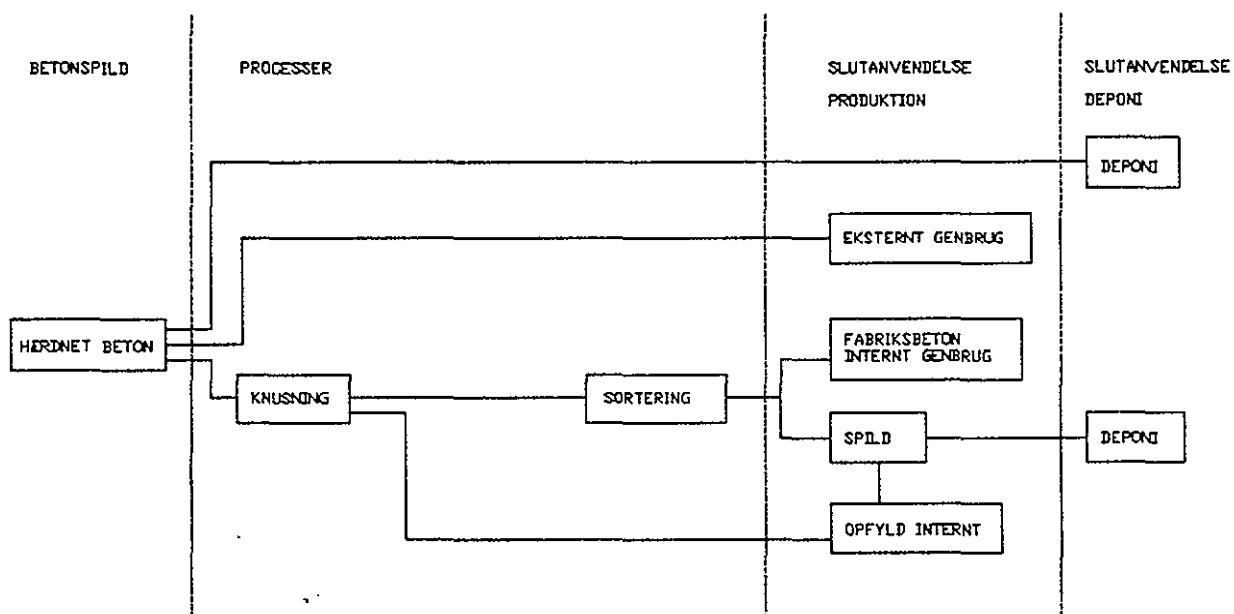
Denne form for bortskaffelse af det samlede affald er fast-

sat til at repræsentere den nuværende bortskaffelsesmetode for alle produktionssteder i region Sjælland og København.

Samlet pris for at bortskaffe alt nuværende affald til deponering er i overslagene beregnet til 3.993.000 kr, svarende til 221 kr/t i gennemsnit.

## METODE 2.

Alternativt til deponering af alt betonaffald kan være bortskaffelse af affald til genbrug eller genanvendelse af betonaffaldet i egen produktion, uden dog at etablere totalt genbrugsanlæg med udvaskning af beton. Diagrammerne for de tre affaldstyper behandler alternative muligheder for bortskaffelse af den enkelte affaldstype. Procesdiagrammerne er ledsaget af en overslagspris for de forskellige bortskaffelsesmetoder med den nuværende affaldsmængde set for hele regionen.



Figur 5.4.2 Procesdiagram for hærnet beton.

Udgangspunktet er at alt hærnet beton køres til deponi. Dette vil for de 12.450 t koste 2.615.000 kr eller 210 kr/t.

Den hærnete beton kan endvidere køres til eksternt genbrug - genbrug udenfor Unicon's regi. Dette kan eksempelvis være til et af landets efterhånden mange nedknusningsanlæg. Prisen for eksternt knusning incl. transport vil beløbe sig til 623.000 kr eller 50 kr/t.

Såfremt Unicon Beton vælger selv at lade den hærnete beton nedknuse, er der umiddelbart to muligheder for at bortskaffe affaldet.

Det nedknuste betonaffald genanvendes i ny fabriksbeton, enten som samlet fraktion eller sorteret i forskellige fraktioner.

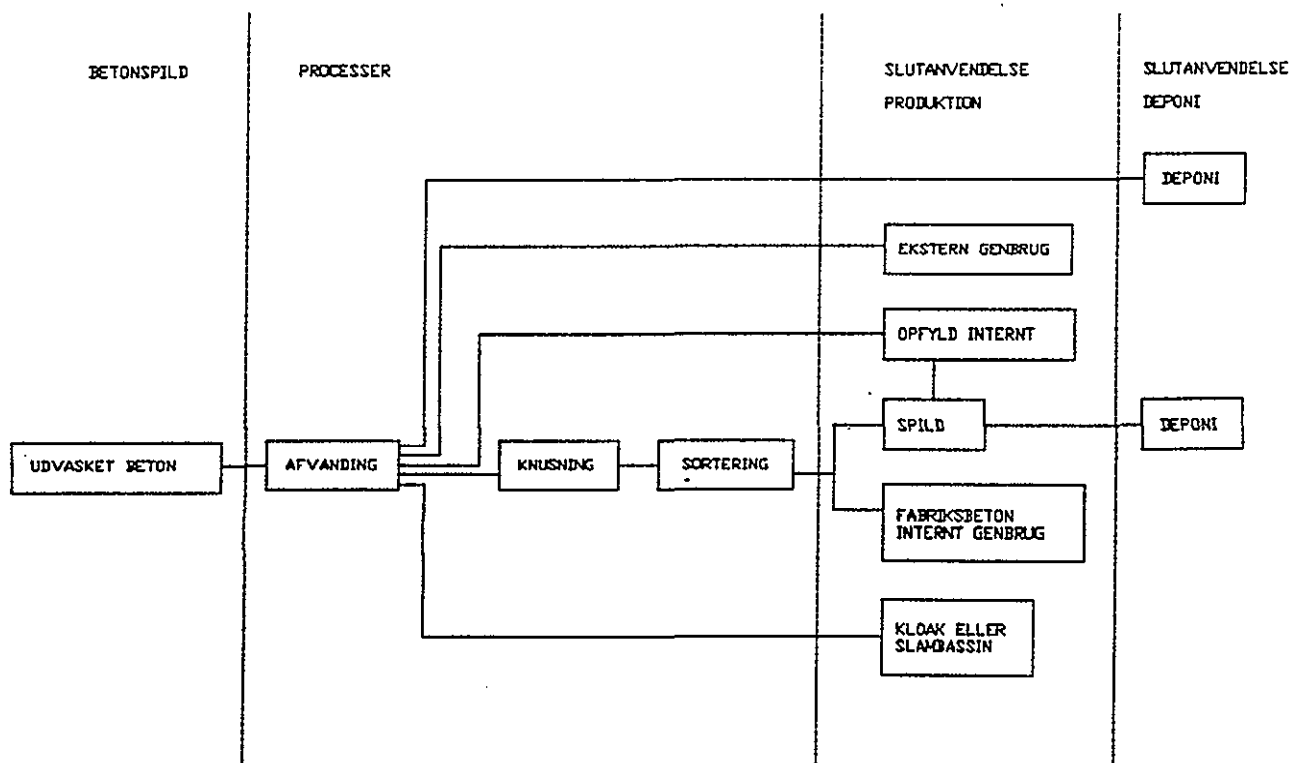
Såfremt en af disse metode vælges, skal man være opmærksom på, at ca. 30 % af det nedknuste materiale ikke vil kunne genanvendes, da det er partikelstørrelser under 4 mm. Genbrugsmaterialer under 4 mm må ikke anvendes i ny beton. Dette spild skal enten deponeres på fyldplads eller det kan for eksempel anvendes som fyld i egne veje og anlæg. Såfremt Unicon beslutter at benytte spildet til internt opfyld, er den samlede pris 623.000 kr. Det må af praktiske grunde dog anses for urealistisk kun at opfylde med partiklerne 0 - 4 mm i større mængder, hvorfor der i det efterfølgende ses bort fra denne løsningsmodel.

Ved at føre spildet til deponi vil den samlede pris beløbe sig til 1.407.000 kr incl. transport.

Fratrækkes her besparelsen for indkøb af nyt tilslag inklusiv transport, vil den samlede omkostning for bortskaffelse/genanvendelse være 797.000 kr, svarende til 64 kr/t.

Der findes endelig den mulighed, at det nedknuste materiale anvendes til opfyld internt uden forudgående sortering. Denne mulighed kan ikke betragtes som værende af permanent karakter, da der ikke inden for fabriksanlæggenes områder er ubegrænset behov for opfyld i vejanlæg m.v. Det må dog antages at såfremt der kan være et behov for opfyld med stabilgrus vil denne metode blive benyttet.

Figur 5.4.3 viser mulighederne for bortskaffelse af affaldstypen udvasket beton.



Figur 5.4.3 Procesdiagram for udvasket beton.

Generelt for den udvaskede beton er, at uanset bortskaffelsesmetode skal materialet afvandes/drænes for at kunne håndteres.

Vandet, som kommer fra denne afvanding, løber alt efter indretning og metode for dræning enten til kloak eller tilbage til slambassinet.

Udgangspunktet er som for den hærtnede beton, at alt udvasket beton efter afvanding køres til deponi. Dette vil for de 4.530 t. beløbe sig til 951.000 kr eller 210 kr/t.

Efterfølgende er der mulighed for at bortskaffe den udvaskede beton til eksternt genbrugsanlæg, med genanvendelse af betonslam generelt.

Dette kan incl. transport gøres for 353.000 kr for den samlede region, svarende til 78 kr/t i gennemsnit.

For den udvaskede beton er også muligheden for at anvende betonen direkte som opfyld internt på produktionsstederne. Også her må det betragtes som værende en løsning med begrænset kapacitet.

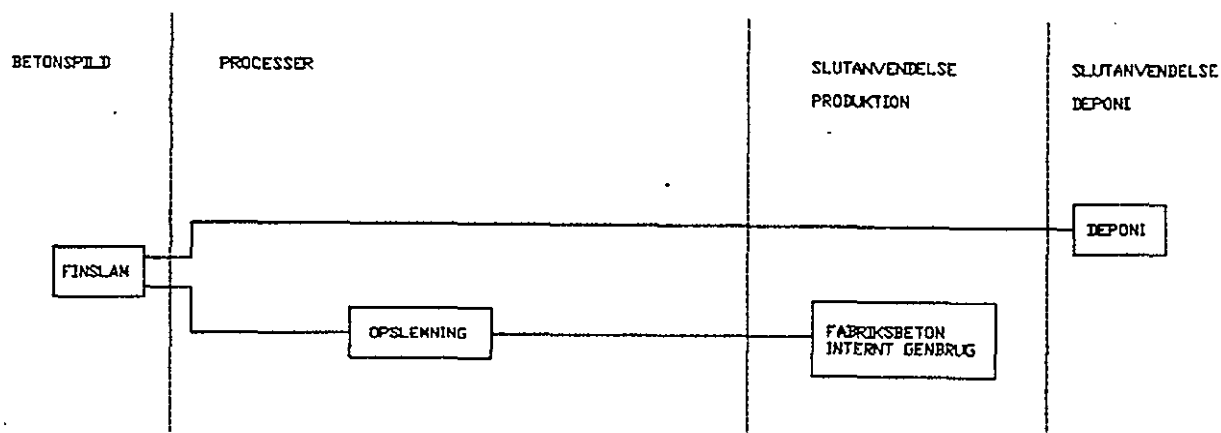
Såfremt man vælger at føre den udvaskede beton tilbage i egen produktion på stedet, kræver dette en nedknusning og sortering af affaldet, således at man sikres et ensartet tilslagsmateriale.

Ved denne knusning må som ved hærtnet beton påregnes et spild på ca. 30 %, der enten kan anvendes til opfyld eller bortskaffes til deponi.

Anvender man spildet til opfyld vil den samlede pris for internt genbrug være 227.000 kr, svarende til 50 kr/t og såfremt spildet skal til deponi vil omkostningerne være 513.000 kr, eller 113 kr/t.

Den samlede besparelse i indkøb af nyt tilslag svarende til 70 % af affaldsmængden er samlet 222.000 kr, hvilket giver en samlet omkostning på 291.000 kr såfremt der anvendes intern knusning og spildet køres til deponi.

Figur nr. 5.4.4 omhandler genanvendelse og bortskaffelse af affaldstypen finlam.



Figur 5.4.4 Procesdiagram for finlam.

Finslam er som tidligere anført betegnelsen på affald der bortskaffes med slamsuger.

Affaldet kan bortskaffes til fyldplads. I nogle tilfælde vil der være krav om aflevering til losseplads, da ikke alle fyldpladser modtager slam.

Prisen for bortskaffelse til deponi vil for de 1.100 t være 330.000 kr.

En anden mulighed for anvendelse er, at opsamle alt finslam og via et opslemningskar genanvende det som blandevand i betonfremstilling.

Anvendelsen af finslammet vil kræve store anlægsomkostninger for hvert enkelt produktionsanlæg. Genanvendelsen af vandet kræver etablering af ekstra vaskeplads til udvendig vask af biler med anslået pris til 500.000 kr. Desuden skal etableres kar med omrører til opslemning af vandet.

Endelig skal det påregnes, at en mængde svarende til 10 % af finslammet fortsat skal på losseplads, hvilket for den samlede region svarer til en omkostning på ca. 33.000 kr.

Ved gennemgang af procesdiagrammerne for de tre affaldstyper ses det, at der er enkelte metoder, der kan afvises uden yderligere behandling.

Dette gælder metoder for hærnet og udvasket beton hvori er forudsat, at spild eller samlet materiale fra knusning anvendes til opfyld på produktionsstederne. Dette må betragtes som uholdbare løsninger idet det ikke er anvendeligt med opfyld kun med materiale under 4 mm kornstørrelse, samt at det må betragtes som kortvarige løsninger, da der ikke er et fortsat behov for opfyld på de enkelte produktionssteder. Disse løsninger behandles således ikke efterfølgende i rapporten.

Afslutningsvis er der i dette afsnit er lavet en kort opstilling af priser for de enkelte bortskaffelsesmetoder til brug i den endelige sammenfatning.

### METODE 3.

Sidste procesdiagram (figur 5.4.5) anviser tredje mulighed for bortskaffelse/genbrug ved etablering af eget genbrugsanlæg. Et sådant genbrugsanlæg kan anvende alt affald til genbrug undtagen den hærnete beton fra betonvarefabrikken i Roskilde, da dette affald hovedsagelig alt sammen findes som afhærnedede produkter etc. Desuden påregnes at alt finslam fra Roskilde vil blive bortskaffet til deponi, da etablering af genbrugsanlæg med udvaskning og genbrug af finslam ikke vil være rentabelt med den forholdsvis lille slam-mængde.

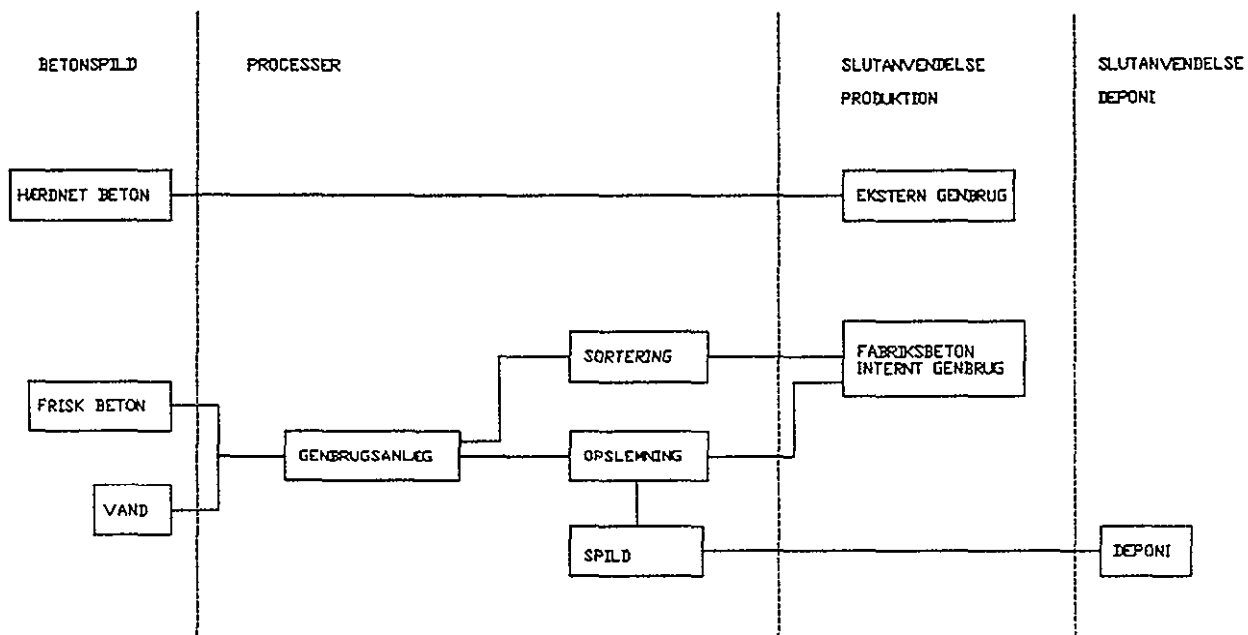
Anlægget udvasker betonresterne, således at tilslagsmaterialerne efter en sortering i for eksempel tre fraktioner kan doseres direkte i ny beton på lige fod med nye tilslagsmaterialer.

Her er tale om total genanvendelse af materialerne i form af rene tilslagsmaterialer og vand med udvasket filler materiale.

Vand fra vaskeprocessen opsamles i et stort kar, hvori der er monteret en omrører, der sikrer en ensartet tørstofprocent i hele karret, samt modvirker bundfældning af filler materialet.

Dette vand anvendes til blandevand i ny fabriksbeton.

Efter forskellige oplysninger ligger priserne for genbrugsanlæg på mellem 500.000 og 2 millioner kroner, excl. moms.



Figur 5.4.5 Procesdiagram for genbrugsanlæg.



## 5.5 Prissættelse af alternative håndteringsmetoder.

Enhedspriserne fremkommer ved at sammenholde totale omkostninger med den nuværende affaldsmængde på 18.080 t.

### 1. ALT AFFALD TIL DEPONERING

Hærdnet beton	12.450 t	2.615.000	
Udvasket beton	4.530 t	951.000	
Fin slam	1.100 t	330.000	
		<hr/>	
		3.896.000	216 kr/t

### 2. MEST MULIGT HÆRDNET BETON TIL EKSTERNT GENBRUG FINSLAM TIL DEPONI.

Hærdnet beton	16.074 t	804.000	
Udvasket beton - findes ikke			
Fin slam	420 t	126.000	
		<hr/>	
		930.000	51 kr/t

### 3. MEST MULIGT HÆRDNET BETON TIL INTERN GENBRUG SPILD OG FINSLAM TIL DEPONI.

Hærdnet beton	16.074 t	804.000	
Udvasket beton - findes ikke			
Spild og fin slam	5.242 t	1.139.000	
		<hr/>	
		1.943.000	
Besparelse tilslag	11.252 t	- 788.000	
Drifto mkostninger, afskrivn. m.v. én silo hvert produktionssted		280.000	
		<hr/>	
		1.435.000	79 kr/t

### 4. MEST MULIGT UDVASKET BETON TIL EKSTERN GENBRUG FINSLAM TIL DEPONI OG HÆRDNET BETON TIL EKSTERN GENBRUG

Hærdnet beton	6.000 t	300.000	
Udvasket beton	10.980 t	856.000	
Fin slam	2.080 t	624.000	
		<hr/>	
		1.780.000	98 kr/t

5. MEST MULIGT UDVASKET BETON TIL INTERN GENBRUG.  
 FINSLAM OG SPILD TIL DEPONI - HÆRDNET BETON TIL INTERN  
 GENBRUG

Hærdnet beton	6.000 t	300.000	
Udvasket beton	10.980 t	549.000	
Spild og finslam	7.174 t	1.694.000	
			<hr/>
		2.543.000	
Besparelse tilslag	11.886 t	- 832.000	
Driftomkostning, afskrivn. m.v.			
én silo hvert sted		280.000	
én vaskeplads hvert sted		420.000	
			<hr/>
		2.411.000	133 kr/t

6. GENBRUGSANLÆG - MINDST MULIGT HÆRDNET BETON TIL  
 EKSTERN GENBRUG  
 10 % FINSLAM + FINSLAM FRA ROSKILDE TIL DEPONI

Hærdnet beton	6.000 t	300.000	
Udvasket beton - findes ikke			
Finslam	310 t	93.000	
			<hr/>
		393.000	
Besparelser tilslag	10.980 t	- 769.000	
Driftomkostninger, afskrivn. m.v.			
ét genbrugsanlæg hvert sted		1.400.000	
			<hr/>
		1.024.000	57 kr/t

## 6.0 SAMMENFATNING OG DISKUSSION.

Ved gennemgang af procesdiagrammerne og de økonomiske overslag ses det som ventet, at alle de angivne former for genanvendelse er økonomisk rentable set i forhold til omkostningerne ved deponering af den samlede affaldsmængde.

Ifølge foranstående prisoversigt ses det, at prisen for bortskaffelse af mest muligt hærdnet beton til eksternt genbrug 51 kr/t og prisen ved etablering af eget genbrugsanlæg 57 kr/t er næsten ens, den generelle beskrivelse og forudsætningerne taget i betragtning.

Der vil i beslutningen om den ene eller den anden løsning være flere faktorer, der er afgørende for det enkelte produktionssted.

Det kan nævnes, at der såfremt genbrugsanlægget etableres ikke vil være krav om ekstra silokapacitet til tilslag, idet materialet kan tilføres eksisterende siloer for samme tilslagstype.

Endvidere skal påpeges, at eksisterende vaskeplads i forbindelse med eventuel etablering af eget genbrugsanlæg fortsat skal benyttes til udvendig vask af biler m.v. Dette skyldes som tidligere nævnt, at dette vand med rester af olie etc. ikke må anvendes til blandevand for ny fabriksbeton.

Krav om separat vaskeplads for udvendig vask af biler kræves desuden ved genbrug af eget affald i form af udvasket beton eller finslam, det vil således være nødvendigt at etablere nye vaskepladser på alle produktionsanlæg med disse håndteringsmetoder.

For at kunne vurdere det enkelte fabriksbetonanlægs mest rentable løsning for bortskaffelse af affaldet via enten genbrugsanlæg eller ekstern genbrug af hærdnet beton, bør der udarbejdes et skitseprojekt for genbrugsanlæggene, der munder ud i et prisoverslag med mere nøjagtige priser end antaget i nærværende projekt. Dette giver et bedre billede af de faktiske udgifter til etablering, afskrivning og drift af eget genbrugsanlæg.

I vurderingen af etablering af eget genbrugsanlæg er mange faktorer afgørende. Faktorer der ikke direkte kan ses i relation til alternativet med betaling af affaldsafgift eller på anden måde beskrives i økonomi.

Som en afgørende faktor kan nævnes, at virksomheden ved etablering af eget genbrugsanlæg vil være helt uafhængige af de i øjeblikket meget svingende priser for ekstern genbrug, hvor for eksempel prisen for nedknusning af hærdnet beton er meget varierende.

Det vil desuden formodentlig vise sig, at der ligger yderligere besparelser f.eks i arbejds løn for medarbejdere i forbindelse med lettere arbejdsrutiner og mindre tid til af- og pålæsning af affald til transport etc.

Transportomkostningerne i forbindelse med etablering af

genbrugsanlæg vil være minimeret og dermed en medvirkende årsag til valg for etablering af eget genbrugsanlæg.

Endelig kan en overordnet argumentation være den optimale løsning indenfor miljøområdet generelt med indførelsen af renere teknologi, her i form af total genbrug af affald.

Ses der på de resterende muligheder for bortskaffelse, ses det at den efterfølgende mest rentable metode er mest muligt hærnet beton til intern knusning og genanvendelse. Dette vil kræve plads til oplag af affald på de enkelte produktionssteder samt krav om etablering af minimum en ekstra silo, idet tilslaget ikke som ved total genbrug kan doseres direkte i eksisterende siloer. Ved denne metode er dog ikke omkostninger til etablering af ny vaskeplads, som det også fremgår af beregningerne.

Næste anvendelige bortskaffelsesmetode er udvasket beton til eksternt genbrugsanlæg, finslam til deponi og mindst muligt hærnet beton til ekstern knusning. Prisen for denne metode er udregnet til 98 kr/t. Ved anvendelse af denne metode undgår produktionsstederne investeringer i ekstra vaskeplads og silokapacitet.

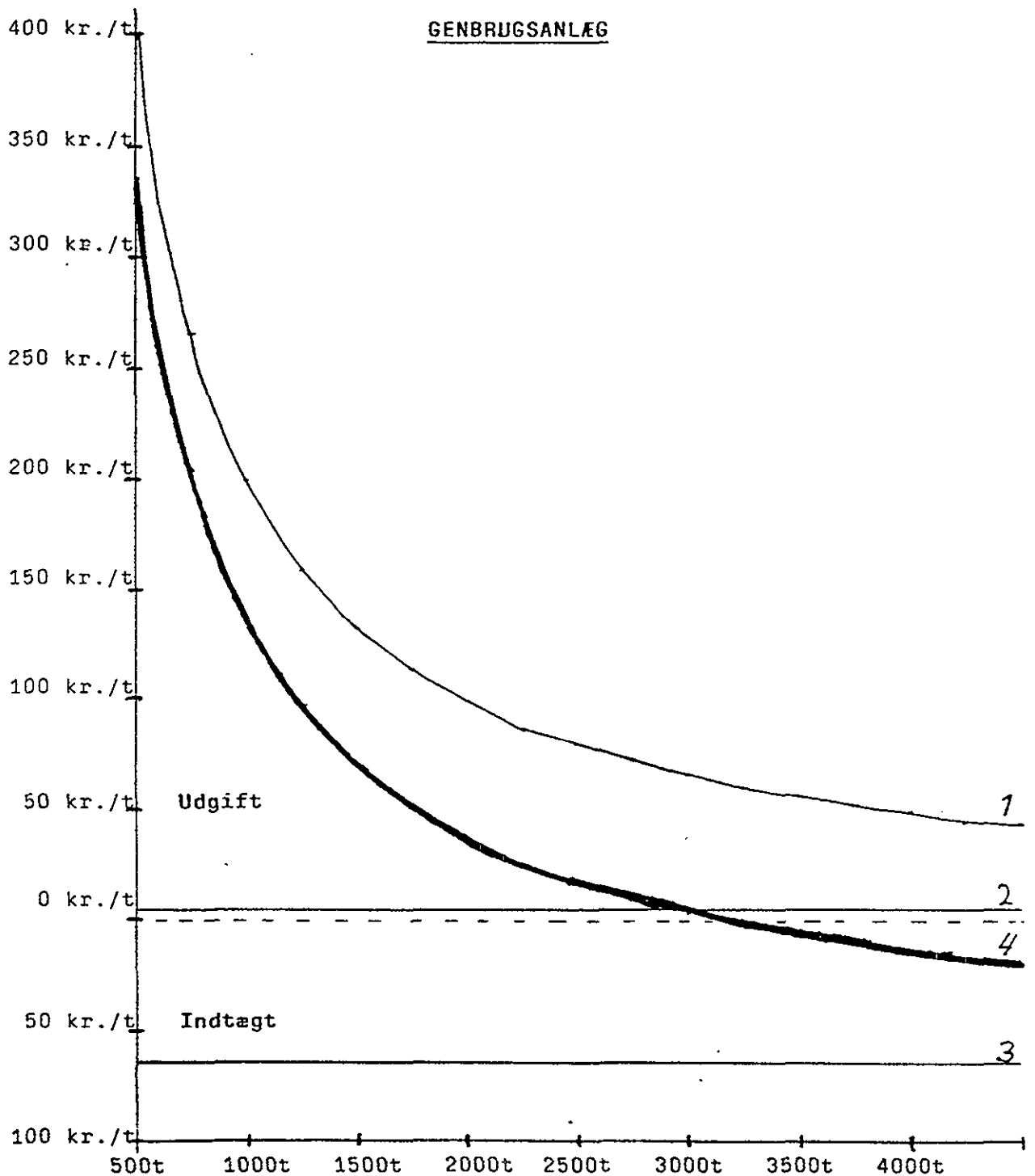
Endelig kommer som dyreste genbrugsløsning anvendelsen af udvasket beton til intern genbrug. Denne løsning er udregnet til 133 kr/t for bortskaffelse. Dette skyldes, at det ved denne metode kræves etablering af både vaskeplads og ekstra silokapacitet. Det vil for nogle produktionssteder ikke være fysisk muligt at afse plads til disse ekstra anlæg hvorfor dette må være en løsning, der kan ses helt bort fra som løsning for den samlede region.

Med i betragtningerne for de enkelte produktionssteder skal desuden være transporten til henholdsvis eksternt genbrugsanlæg for slam eller til nedknusningsanlæg. Umiddelbart vil det være en ulempe for produktionsstederne i region Sjælland med udvasket beton, da transporten til slamanlæg i Sengeløse vil fordyre bortskaffelsen set i forhold til transport til nedknusningsanlæg i lokalområdet.

## 7. LITTERATURLISTE.

- /1/ Dansk Betonforenings anvisning for genanvendelsesmaterialer i beton i passiv miljøklasse.  
Publikation nr. 34.
- /2/ Preben Jensen og Bent Grell: Genbrug af frisk betonspild. Teknologisk Institut 1988. Arbejdsrapport nr. 16/1990 fra Miljøstyrelsen.
- /3/ Søren T. Skovsende: Genbrug af frisk betonspild i betonelementer og betonvarer. Dansk Teknologisk Institut 1990.  
Arbejdsrapport nr. 17/1990 fra Miljøstyrelsen.
- /4/ Steen Jessen, NF Beton A/S, Bjarne Christian Jensen, Axel Nielsen A/S Rådgivende ingeniører, Torsten S. Thorsen, Danmarks Ingeniørakademi, Søren T. Skovsende, Teknologisk Institut: Genbrug af friske betonrester ved betonfremstilling.
- /5/ Axel Nielsen A/S, Rådgivende ingeniører: Anvendelse af nedknust beton i ny beton.  
Miljøprojekt nr. 157/1990 fra Miljøstyrelsen.

BILAG 0. SKEMAER.



Kurve 1 = Renter og afskrivning af genbrugsanlæg

Kurve 2 = Udgift til finslam, der køres til deponi.

Kurve 3 = Værdi af genbrugsmaterialer

Kurve 4 = Sumkurve for udgift/indtægt for betonaffaldsbehandling

Genbrugsanlæg - betonfabrikker.

Nuværende affaldsmængde:

Hærdnet + udvasket beton = 10.980 ton

Finslam = 880 ton

---

Betonaffald ialt = 11.860 ton

Ved at anvende genbrugsanlæg vil der blive 10.980 ton genbrugsmaterialer og kun 88 ton finslam skal til deponi. Det vil sige, at for hvert 1000 ton betonaffald vil der være 925 ton genbrugsmaterialer og 7,5 ton finslam til deponi.

Værdi af genbrugsmaterialer  
pr. 1000 ton =  $\frac{925 * 70}{1000} = 64,75$  kr/t

Udgift til finslam  
pr 1000 ton =  $\frac{7,5 * 300}{1000} = 2,25$  kr/t

Skema til beregning af betonaffaldsudgift.

DATO \_\_\_\_\_

UDFØRT AF \_\_\_\_\_

METODE \_\_\_\_\_

Hærdnet beton til deponi	T*	kr.=
Udvasket beton til deponi	T*	kr.=
Fin slam til deponi	T*	kr.=
Kørsel til deponi	T*	kr.=
Fin slam til losseplads	T*	kr.=
Kørsel til losseplads	T*	kr.=
Hærdnet beton til ext. genbrug	T*	kr.=
Udvasket beton til ext. genbrug	T*	kr.=
Kørsel til ekstern genbrug	T*	kr.=
Hærdnet beton til int. knusning	T*	kr.=
Udvasket beton til int. knusning	T*	kr.=
Spild til deponi, ca. 30 % af knust.	T*	kr.=
Værdi af genbrugsmaterialer	T*	kr.=
Leje af container	stk.*	kr.=
Renter + afskriv. af silo	stk.*	kr.=
Renter + afskriv. af vaskeplads	stk.*	kr.=
Renter + afskriv. af genbrugsanlæg	stk.*	kr.=
Andet _____		kr.=
Samlet udgift til affaldsbehandling		kr.=
Samlet affaldsmængde = _____	T	

$$\text{Udgift pr. tons betonaffald} = \frac{\text{udgift}}{\text{mængde}} =$$

$$= \text{-----} = \text{-----} \text{ kr/t}$$



Eksempel på udfyldt skema med beregning af betonaffaldsudgift.

DATO 91.05.21

UDFØRT AF NA

METODE ALT AFFALD TIL DEPONI

Hærdnet beton til deponi	12.450	T*	180 kr.=	2.241.000
Udvasket beton til deponi	4.530	T*	180 kr.=	815.400
Fin slam til deponi	1.100	T*	270 kr.=	297.000
Kørsel til deponi	18.080	T*	30 kr.=	542.400
Fin slam til losseplads		T*	kr.=	
Kørsel til losseplads		T*	kr.=	
Hærdnet beton til ext. genbrug		T*	kr.=	
Udvasket beton til ext. genbrug		T*	kr.=	
Kørsel til ekstern genbrug		T*	kr.=	
Hærdnet beton til int. knusning		T*	kr.=	
Udvasket beton til int. knusning		T*	kr.=	
Spild til deponi, ca. 30 % af knust.		T*	kr.=	
Værdi af genbrugsmaterialer		T*	kr.=	
Leje af container		stk.*	kr.=	
Renter + afskriv. af silo		stk.*	kr.=	
Renter + afskriv. af vaskeplads		stk.*	kr.=	
Renter + afskriv. af genbrugsanlæg		stk.*	kr.=	
Andet _____			kr.=	
Samlet udgift til affaldsbehandling			kr.=	3.895.800
Samlet affaldsmængde =	<u>18.080</u>	T		

$$\begin{aligned} \text{Udgift pr. tons betonaffald} &= \frac{\text{udgift}}{\text{mængde}} = \\ &= \frac{3.895.800}{18.080} = 251,50 \text{ kr/t} \end{aligned}$$

Prisliste.

DATO \_\_\_\_\_

UDFØRT AF \_\_\_\_\_

Hærdnet beton til deponi	=	kr/t
Udvasket beton til deponi	=	kr/t
Finslam til deponi	=	kr/t
Kørsel til deponi	=	kr/t
Finslam til losseplads	=	kr/t
Kørsel til losseplads	=	kr/t
Hærdnet beton til ext. genbrug	=	kr/t
Udvasket beton til ext. genbrug	=	kr/t
Kørsel til ekstern genbrug	=	kr/t
Knusning af hærdnet og udvasket beton minimum 3000 t	=	kr/t
Spild til deponi, ca. 30 % af knust beton	=	kr/t
Værdi af genbrugsmaterialer incl. kørsel	=	kr/t
Leje af container	=	kr/år
Renter og afskrivning af siloanlæg	=	kr/år
Renter og afskrivning af vaskeplads	=	kr/år
Renter og afskrivning af genbrugsanlæg	=	kr/år
Andet _____	=	kr
_____	=	kr
_____	=	kr

Eksempel på udfyldt prisliste.

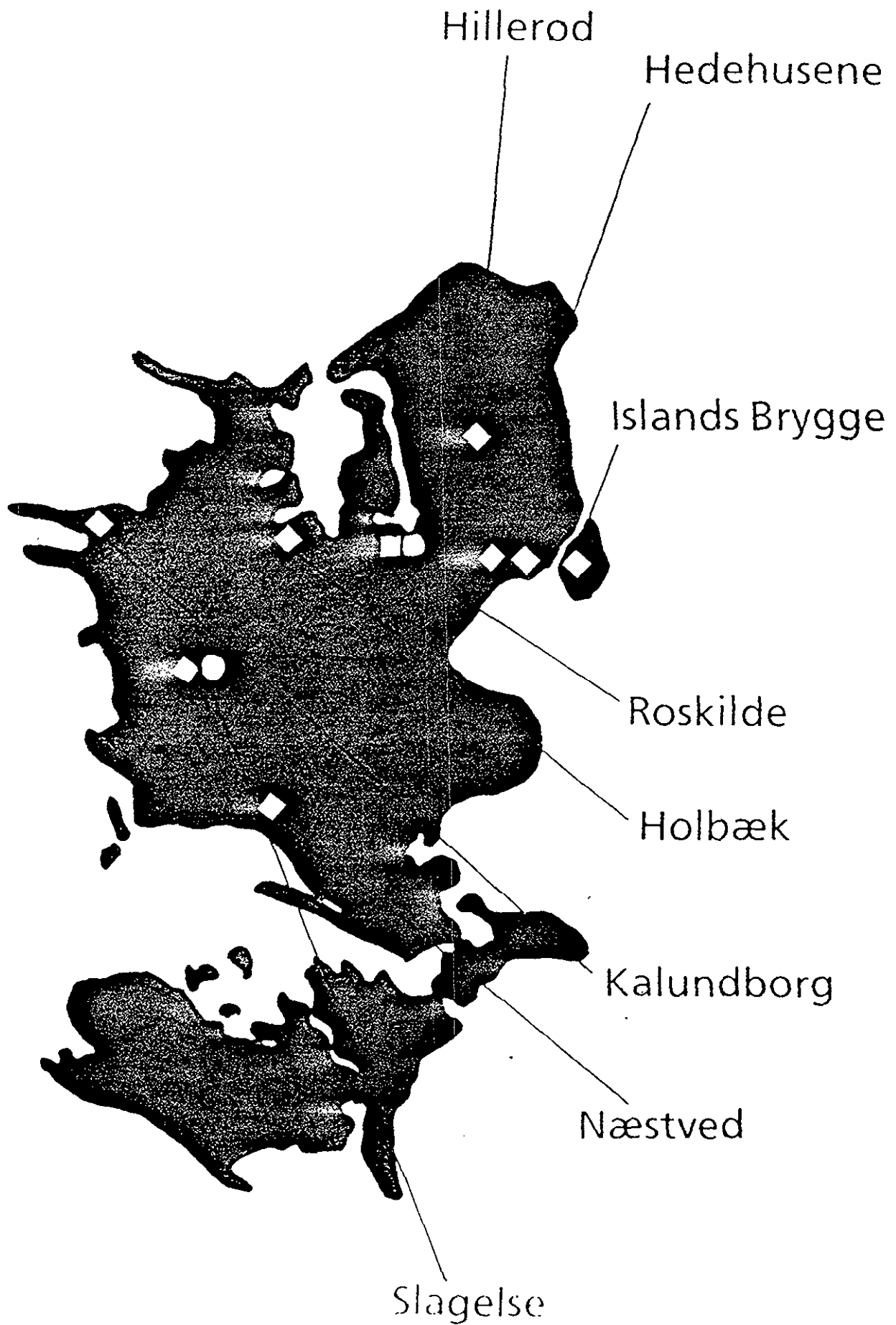
DATO 91.05.21

UDFØRT AF NA

Hærdnet beton til deponi	=	180	kr/t
Udvasket beton til deponi	=	180	kr/t
Finslam til deponi	=	270	kr/t
Kørsel til deponi	=	30	kr/t
Finslam til losseplads	=	360	kr/t
Kørsel til losseplads	=	30	kr/t
Hærdnet beton til ext. genbrug	=	50	kr/t
Udvasket beton til ext. genbrug	=	50	kr/t
Kørsel til ekstern genbrug	=		kr/t
Knusning af hærdnet og udvasket beton minimum 3000 t	=	50	kr/t
Spild til deponi, ca. 30 % af knust beton	=	180	kr/t
Værdi af genbrugsmaterialer incl. kørsel	=	70	kr/t
Leje af container	=		kr/år
Renter og afskrivning af siloanlæg	=	40.000	kr/år
Renter og afskrivning af vaskeplads	=	60.000	kr/år
Renter og afskrivning af genbrugsanlæg	=	200.000	kr/år
Andet _____	=		kr
_____	=		kr
_____	=		kr

\* Angivne priser er ikke faste markedspriser, men gennemsnit af indhentede priser i forbindelse med nærværende projekt.

BILAG 1. GEOGRAFISK PLACERING.



## BILAG 2. BESKRIVELSE AF PRODUKTIONSSTEDERNE.

### SLAGELSE.

#### PRODUKTION:

##### Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 23 %	9.200 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	: 45 %	18.000 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse	: 7 %	2.800 m <sup>3</sup>
Agressiv miljøklasse	: 25 %	10.000 m <sup>3</sup>
Letbeton	: 0 %	

#### Oplagsplads:

Der kan skaffes plads for oplag af affald og bearbejdet affald på pladsen.

#### AFFALD:

- 140 t hærnet beton, der p.t. går til opfyld på havnen.
- 1080 t udvasket beton fra kar nr. 1 bortskaffes til losseplads med lastbil.  
Skønnet vandprocent 25-50 %.
- 240 t finslam bortskaffes med slamsuger til renseanlæg.

#### ANDRE OPLYSNINGER:

- Hærnet/frisk beton til havnefyld.  
Rest til slambassin.
- Har flere slambassiner.  
Udvasket beton + finslam i kar nr. 1.  
Finslam i kar nr. 2.
- Ved tømning af slambassiner tømmes kar nr. 1 totalt for slam og udvasket beton med slamsuger.
- Plads til siloer og/eller genbrugsanlæg.

## NÆSTVED.

### PRODUKTION:

Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	:	7 %	1.470 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	:	62 %	13.020 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse	:	17 %	3.570 m <sup>3</sup>
Agressiv miljøklasse	:	12 %	2.520 m <sup>3</sup>
Letbeton	:	2 %	420 m <sup>3</sup>

### Oplagsplads:

Der kan findes plads til støttelagre af noget affald eller bearbejdet affald.

### AFFALD:

- 150 t hærnet beton der p.t. støbes til klodser af 1/3 m<sup>3</sup> som anvendes til f.eks. kystsikring for private eller til "områdeopdeling" på kommunal losseplads.
- 750 t udvasket beton, der bortskaffes via lokal vognmand til deponi hos Nymølle Stenindustri for senere genanvendelse.  
Vandprocent i den udvaskede beton er skønnet til 15 % ved bortskaffelsen - efter dræning.
- 60 t finslam bortskaffes med slamsuger til losseplads.

### ANDRE OPLYSNINGER:

- Hærnet/frisk beton til "støbeklodser"/havnefyld m.v.  
Rest til slambassin.
- Har flere slambassiner ( bundfældning/sandfang)
- Ved tømning af kar nr. 1 indeholdende udvasket beton og finslam fjernes "hårdt" materiale med "gummiged" eller "grab" til resten af indholdet er flydende ("en tyk grød"). Karret tømmes ikke totalt med slamsuger som andre steder men tages i brug igen uden yderligere tømning af slamsuger. Derfor den forholdsvis lille mængde finslam.
- Den udvaskede beton køres ikke til losseplads men til deponi for senere genbrug hos Nymølle stenindustri ( 90 kr/læs svarende til 10 t - vognmand afregnes med timeløn på 280 kr/t ca. 2 timer pr. tur.)
- Genbrugsvand til indvendig vask af biler - overløb fra kar til kloak.  
Til udvendig vask benyttes rent vand.

## HOLBÆK.

### PRODUKTION:

#### Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 7,5 %	2.000 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	: 41 %	11.000 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse	: 18,5 %	5.000 m <sup>3</sup>
Agressiv miljøklasse	: 30 %	8.000 m <sup>3</sup>
Letbeton	: 3 %	1.000 m <sup>3</sup>

### Oplagsplads:

Der findes ingen plads for oplag af affald og bearbejdet affald på pladsen.

### AFFALD:

- 700 t hærnet beton, der går til havneopfyld.
- 1100 t udvasket beton.  
Affaldsbeton lægges i bunker til hærning, hvorefter de køres væk af kranvogn.  
Affald fra blander og rotervogne køres til slambassin, hvor det bundfælder og derefter bortkøres af lastvogn.  
Dræning i slambassin.  
Skønnet vandindhold 25 - 50 %.
- 300 t finslam bortskaffes med slamsuger til losseplads.

### ANDRE OPLYSNINGER:

- Hærnet/frisk beton til opfyld på havnen - gratis !
- Har flere slambassiner (bundfældning / sandfang).  
Kar nr. 1 med udvasket beton + finslam.  
Finslam i kar nr. 2.
- Tømning af små mængder restbeton i biler udvaskes i kar nr. 1.
- Vand fra udvendig vask af biler ledes til kar nr. 2, med efterfølgende yderligere kar for bundfældning.
- Ved tømning af kar nr. 1 læsses med gummiged til lastvogn, hvorefter resten tømmes med slamsuger.
- Ikke mere silokapacitet, men plads til genbrugsanlæg.
- Vask af biler med genbrugsvand.

## KALUNDBORG.

### PRODUKTION:

#### Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 13,5 %	1.000 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	: 40 %	3.000 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse	: 13,5 %	1.000 m <sup>3</sup>
Agressiv miljøklasse	: 33 %	2.500 m <sup>3</sup>
Letbeton	: 0 %	m

### Oplagsplads:

Der kan findes plads for oplag af affald og behandlet betonaffald på stedet.

### AFFALD:

- 700 t hærnet beton der benyttes til havneopfyld.
- 400 t udvasket beton fra blander og rotervogne udvaskes i slambassin.  
Skønnet vandindhold i udvasket beton ved bortkørsel 25 - 50 %.
- 100 t finslam bortskaffes med slamsuger til losseplads.

### ANDRE OPLYSNINGER:

- Frisk/hærnet beton til opfyld på havnen - gratis !
- To slambassiner.  
Udvasket beton + finslam i kar nr. 1.  
Finslam i kar nr. 2.
- Kar nr. 1 - Udvaskebeton fjernes med gummiged, hvorefter bassinet tømmes totalt med slamsuger - derfor den forholdsvis store mængde finslam indeholdende en ret stor mængde grove materialer.



## HEDEHUSENE.

### PRODUKTION:

#### Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 4 %	1.600 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	: 70 %	28.000 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse og		
Agressiv miljøklasse	: 25 %	10.000 m <sup>3</sup>
Letbeton (leca)	: 1 %	400 m <sup>3</sup>

#### Oplagsplads:

Der er plads til støttelagre på jord.  
Kostbart at installere nye siloer ( i stål ).

#### AFFALD:

- 1700 t hærnet beton fra spild, der læsses af på pladsen og afhentes som brokker til genbrugsanlæg.
- 400 t udvasket beton fra slambassinet, der stammer fra spild etc. der vaskes ud i karret.  
Målt tørstofprocent på 42 %.
- 60 t finslam fra slambassinet. Slambassinet tømmes for overfladevand med dykpumpe, før det tømmes for udvasket beton.

#### ANDRE OPLYSNINGER:

- Kun ét kar til udvaskning og bundfældning
- Vand fra vask af biler både indvendig og udvendig går til slambassin.
- Meget spildbeton i forhold til Sjællandsregionen i hærnet beton
- Benytter genbrugsvand til bilvask.
- Har syreneutralisering af genbrugsvand - samt sandfang inden overløb til kloak.
- Har på området plads til oplag og genbrugsanlæg.
- Slambassin tømmes for overfladevand med dykpumpe før tømming.

## ULLERØD.

### PRODUKTION:

Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 4 %	1.200 m <sup>3</sup>
Passiv miljøklasse	: 70 %	21.000 m <sup>3</sup>
Moderat miljøklasse og		
Agressiv miljøklasse	: 25 %	7.500 m <sup>3</sup>
Letbeton (leca)	: 1 %	400 m <sup>3</sup>

### Oplagsplads:

Plads til støttelagre af oparbejdet materiale på jord.

### AFFALD:

- 1275 t hærnet beton.
- 300 t udvasket beton.
- 50 t finslam.
- Fordeling og procedurer som i Hedehusene.
- Med i aftalen med genbrugsanlæg for bortskaffelse af u-hærnet og udvasket beton for 70 kr/t.

### ANDRE OPLYSNINGER:

- Har kun et slambassin.
- Meget hærnet beton i forhold til Region Sjælland.
- Ullerød plads til støttelagre på jord.
- Region København + Islands Brygge har aftale med genbrugscenter, der tømmer slambassin med Unicons Gummiged. Fast pris incl. transport etc. er 70 kr/t.

## ISLANDS BRYGGE.

### PRODUKTION:

#### Fordeling af produktion i klasser:

Udenfor miljøklasse	: 4 %	1.680 m3
Passiv miljøklasse	: 70 %	29.400 m3
Moderat miljøklasse og		
Agressiv miljøklasse	: 25 %	10.500 m3
Letbeton (leca)	: 1 %	420 m3

#### Oplagsplads:

Fabrikken ligger meget indelukket, hvorfor der ikke er og ikke kan blive plads for lager af spild eller oparbejdet spild.

#### AFFALD:

- 1785 t hærnet beton.
- 500 t udvasket beton.
- 70 t finslam.
- På grund af pladsmangel søger Islands Brygge at bortskaffe alt affald hurtigst muligt - ikke plads til oplag.

#### ANDRE OPLYSNINGER:

- Produktionsstedet har kun et slambassin.
- Meget hærnet beton i forhold til Region Sjælland.
- Islands Brygge - ingen plads til affald eller genbrugsanlæg.

## BETONVARER

### ROSKILDE.

- 6000 t hærnet beton i form af fejlproduktion, rester og overskud.
- 220 t finslam fra slamkar til opsamling af slibevand, vaskvand m.m.

### BILAG 3. PRISOVERSLAG/TILBUD.

#### Prisoverslag/tilbud for deponering.

Overslagspris for deponi på fælleskommunale/ offentlige fyld- og losse-pladser.

---

#### KARA I/S.

Hedelandspladsen tlf. 42 13 80 53.

KARA fælles for samtlige kommuner i Roskilde Amt. Affald kan leveres fra Roskilde Amt samt Tåstrup kommune.

Losseplads: 261 kr/t + moms - R.A.  
290 kr/t + moms - Tå.kom.

Kun Roskilde Amt og Tåstrup kommune kan deponere på kontrolleret losseplads.

Fyldplads: Fyldpladsen åbnes kun ved transport på minimum 50 læs/dag.

2-akslet bil: 35 kr/læs excl. moms og afgift ( 130kr )  
3-akslet bil: 55 kr/læs excl. moms og afgift.  
4-akslet bil: 80 kr/læs excl. moms og afgift.  
Sættevogn : 110 kr/læs excl. moms og afgift.

Fyldpladsen er åben for alle også udover Roskilde Amt og Tåstrup kommune.

Forbrænding: Dagrenovation	214 kr/t excl. moms - R.A.
	290 kr/t excl. moms - Tå.kom.
Behandlingseget	225 kr/t excl. moms - R.A.
ex. storskrald	290 kr/t excl. moms - Tå.kom.
Højbrændbart/	175 kr/t excl. moms - R.A.
genbrug	185 kr/t excl. moms - Tå.kom.

#### KAVO.

Sammenslutning af 12 kommuner i Vestsjællands Amt.

Forløv losseplads ved Vemmelev, tlf. 53 58 26 62.

Deponeret : 280 kr/t incl. afgift, excl. moms. (pris pr. 1/2-91) Tilladt urenheder som armering etc.

Totalt rent betonaffald på max 50 \* 50 cm. kan afleveres gratis.

Slam samme pris for deponering 280 kr/t excl. moms, incl. afgift.

NOVEREN.

Sammenslutning for Nord Vest Sjælland.  
Plads i Gislinge tlf. 53 46 07 20.  
Carsten Hansen.

Modtager også fra kommuner udenfor området - takster afhængig af kommune/afstand til plads.

Kalundborg, Holbæk og Nykøbing-Rørvig kommuner har aftale om havnebyggeri hvor rent betonaffald kan aflevere gratis.

NOVEREN modtager betonaffald til deponi samler ca. 10.000 m<sup>3</sup> og knuser til genbrug i vejbygning.

Slam: pris afhængig af tørstofindhold.

Ved tørstofindhold på ca. 80% rengøres det under sorteret u-brændbart affald og har en pris på 300-350 kr/t.

Sender mappe om priser og sortering af affaldet (et "vognmandshæfte")

FASAN I/S.

Næstved, Ingelise Halbroe tlf. 53 73 59 00.  
Pladser i Fladså og Fakse.

Sammenslutning af kommuner i Storstrøms Amt samt Ringsted kommune. Modtager kun affald derfra.

Eks. Brokker max. 20 \* 20 cm.  
155 kr/t incl. afgift, excl. moms

Deponi, sorteret ej brændbart affald;

Næstved - Fladså 476 kr/t incl. afgift, excl. moms.

Næstved - Fakse 403 kr/t incl. afgift, excl. moms.

Prisoverslag/tilbud for transport.

Overslag af priser for transport.

---

Priser for transport indhentet eksempler på mængder og afstande.

Peter Jensen, Kalundborg.

tlf. 53 50 89 04.

Har kun tippevogne kan altså ikke transportere slam m.v.

Eksempel Kbh. - Roskilde: ca. 30 kr/t.

Slagelse - Roskilde: ca. 30 kr/t.

Kører p.t. mest eksport - ikke meget entreprenørmateriel - men har muligheden om nødvendigt.

Entreprenørbilerne A/S, Greve.

tlf. 42 90 01 12.

Har flere størrelse biler ( fra 2-akslet til sættevogne)  
( 2-akslet bil ca. 5 t.) Har mulighed for at køre både slam og "brokker" med min. dags varsel.

Eksempel; ca. 40 km i stor bil ( sættevogn 28 t.) 26 kr/t  
ca. 130 km i stor bil ( do ) 65 kr/t  
( prisen for andre km.-antal kan som overslag regnes direkte proportionalt, svarende til ca. 4,5 kr/t pr. 10 kilometer).

DSV, Skibby.

tlf. 42 32 01 66.

Har prissystem der bl.a. er opdelt efter zoner. Kan transportere både slam og "brokker".

Vejledende priser;

Kørsel op til 50 km	35-40 kr/t
50 - 100 km	30 kr/t
100 - 150 km	25 kr/t

Prisoverslag/tilbud for knusning/ekstern genanvendelse.

Overslagspris for knuseanlæg på Sjælland.

---

Nymølle Stenindustri, Hedehusene.

tlf. 42 18 70 03.

Har ingen knuser selv, men har tilladelse til at modtage brokker som lægges i depot for senere knusning.  
Pris 50 kr/t excl. moms (ikke afgiftspligtigt)

Teglholmens Sten og Grus, Kbh.

Sjællandsbroen tlf. 31 24 55 55.

Afregner pr. læs og har derfor priser afhængig af vognstørrelse. Modtager kun ren beton (- armeringsjern etc.) til knusning.

Priseksempel med 3-akslet bil ( op til 12 t.)

Små stykker 0 - 40 cm; 555 kr/læs ( = 46,25 kr/t ved 12 t.)

Stykker > 40 \* 40 cm; 720 kr/læs ( = 60 kr/t ved 12 t.)

Superfos Dammann-Luxol A/S, Hedehusene.

Tlf. 42 16 00 21 - Reerslev.

( 42 16 00 71 Kastrup)

For at kunne aflevere til Superfos skal man være registreret som kunde.

Har nedknusningspladser i Reerslev og i Københavns Lufthavn.

Pris ved aflevering af betonbrokker på max. 60 \* 60 cm. til knusning 50 kr/t. Tillæg på 15 kr/t ved større stykker.

Salgspris for nedknust materiale til genanvendelse 80 kr/m<sup>3</sup> ved d = 0,32.

DSV, Skibby.

tlf. 42 32 01 66.

Ren beton til genanvendelse 30 - 40 kr/t.

Har ingen knuser selv, men tilladelse til at modtage betonaffald til fyldplads med max. 12 måneders opholdstid for senere knusning.

## BILAG 4. ØKONOMISKE BEREGNINGER.

### 1. DEPONERING.

Hærdnet beton til deponi			
	12.450 t * 180 kr/t	=	2.241.000,-
Transport	12.450 t * 30 kr/t	=	374.000,-
			<hr/>
			2.615.000,-
Udvasket beton til deponi			
	4.530 t * 180 kr/t	=	815.000,-
Transport	4.530 t * 30 kr/t	=	136.000,-
			<hr/>
			951.000,-
Finslam til deponi			
	1.100 t * 270 kr/t	=	297.000,-
Transport	1.100 t * 30 kr/t	=	33.000,-
			<hr/>
			330.000,-
IALT:			2.615.000,-
		+	951.000,-
		+	330.000,-
			<hr/>
			3.896.000,-

### 2. HÆRDNET BETON.

a) Ekstern genbrug (knusning).			
Knusning incl. transport			
12.450 t * 50 kr/t		=	623.000,-
			<hr/>
			623.000,-
b) Intern knusning - spild deponi			
Knusning	12.450 t * 50 kr/t	=	623.000,-
Spild 30 % = 3.735 t			
Deponi	3.735 t * 180 kr/t	=	672.000,-
Transport	3.735 t * 30 kr/t	=	112.000,-
			<hr/>
			1.407.000,-
Besparelse tilslag incl. transport			
8.715 t * 70 kr/t		= -	610.000,-
Omkostninger 7 siloer		=	280.000,-
			<hr/>
			1.077.000,-



c)	Intern knusning - spild internt opfyld.		
	Knusning 12.450 t * 50 kr/t	=	623.000,-
d)	Alt deponi.		
	Deponi 12.450 t * 180 kr/t	=	2.241.000,-
	Transport 12.450 t * 30 kr/t	=	374.000,-
			<hr/> 2.615.000,-

### 3. UDVASKET BETON.

a)	Udvasket beton til deponi.		
	Deponi 4.530 t * 180 kr/t	=	815.000,-
	Transport 4.530 * 30 kr/t	=	136.000,-
			<hr/> 951.000,-

b)	Udvasket beton til eksternt genbrugsanlæg.		
	Genbrug 4.530 t * 38 kr/t	=	172.000,-
	Transport 4.530 t * 40 kr/t	=	181.000,-
			<hr/> 353.000,-

c)	Genbrug i fabriksbeton.		
	Intern knusn. 4.530 t * 50 kr/t	=	227.000,-
	Spild 30 % = 1.359 t		
	Deponi 1.359 t * 180 kr/t	=	245.000,-
	Transport 1.359 t * 30 kr/t	=	41.000,-
			<hr/> 513.000,-

	Besparelse tilslag 70 % = 3.171 t		
	3.171 t * 70 kr/t	= -	222.000,-
	Omkostninger		
	7 siloer	=	280.000,-
	7 vaskepladser	=	420.000,-
			<hr/> 991.000,-

d)	Genbrug fabriksbeton - spild til opfyld.		
	Intern knusn. 4.530 t * 50 kr/t	=	227.000,-
			<hr/> 227.000,-
	Besparelse tilslag 70 % = 3.171 t		
	3.171 t * 70 kr/t	= -	222.000,-
	Omkostninger		
	7 siloer	=	280.000,-
	7 vaskepladser	=	420.000,-
			<hr/> 705.000,-

#### 4. FINSLAM.

a) Deponi.			
1.100 t * 270 kr/t	=	297.000,-	
Transport 1.100 t * 30 kr/t	=	33.000,-	
		<hr/>	
			330.000,-
b) Opslemning - 10 % til losseplads.			
Losseplads 110 t * 270 kr/t	=	30.000,-	
Transport 110 t * 30 kr/t	=	3.000,-	
		<hr/>	
			33.000.-
 Udgift til opslemning er ikke beregnet.			

Mest muligt til HÆRDNET BETON.

Hærdnet beton = nuværende hærdnede beton + 4/5 af det udvaskede beton.

12.450 t + 4/5 \* 4.530 t = 16.074 t hærdnet beton ialt.

Finslam = 220 t fra Roskilde + 200 for andre produktionsanlæg ialt = 420 t.

a) Ekstern genbrug - finslam deponeres.		
Knusning 16.074 t * 50 kr/t	=	804.000,-
Finslam deponi 420 t * 270 kr/t	=	113.000,-
Transport 420 t * 30 kr/t	=	13.000,-
		<hr/>
		930.000,-
b) Intern knusning - spild og finslam til deponi.		
Knusning 16.074 t * 50 kr/t	=	804.000,-
Spild 30 % = 4.822 t		
Deponi 4.822 t * 180 kr/t	=	868.000,-
Transport 4.822 t * 30 kr/t	=	145.000,-
Finslam deponi 420 t * 270 kr/t	=	113.000,-
Transport 420 t * 30 kr/t	=	13.000,-
		<hr/>
		1.943.000,-
Besparelse i tilslag		
11.252 t * 70 kr/t	=	- 788.000,-
Omkostninger drift, afskriv. m.v.		
7 siloer	=	280.000,-
		<hr/>
Ialt		1.435.000,-

Mest muligt til UDVASKET BETON.

Udvasket beton = nuværende udvaskede beton + ( alt hærnet beton - Roskilde)

$$4.530 \text{ t} + ( 12.450 - 6.000 ) \text{ t} = 10.980 \text{ t}$$

Finslam = ialt 2.080 t.

Hærnet beton = hærnet beton fra Roskilde = 6.000 t

- a) Eksternt genbrugsanlæg - finslam deponi og ekstern knusning af hærnet beton.

Ekstern genbrug		
10.980 t * 38 kr/t	=	417.000,-
Transport 10.980 t * 40 kr/t	=	439.000,-
Finslam deponi 2.080 t * 270 kr/t	=	562.000,-
Transport 2.080 t * 30 kr/t	=	62.000,-
Knusning 6.000 t * 50 kr/t	=	300.000,-
		<hr/>
		1.780.000,-

- b) Genbrug i fabriksbeton (intern knusning) - finslam og spild til deponi og intern knusning af hærnet beton.

Udvasket beton		
Knusning 10.980 t * 50 kr/t	=	549.000,-
Hærnet beton		
Knusning 6.000 t * 50 kr/t	=	300.000,-
Spild 30 % = 3.294 + 1.800 = 5.094 t		
Deponi 5.094 t * 180 kr/t	=	917.000,-
Transport 5.094 t * 30 kr/t	=	153.000,-
Finslam deponi 2.080 t * 270 kr/t	=	562.000,-
Transport 2.080 t * 30 kr/t	=	62.000,-
		<hr/>
		2.543.000,-
Besparelse i tilslag		
(7.686 + 4.200 ) t * 70 kr/t	=	- 832.000
Omkostninger drift, afskriv. m.v.		
7 vaskepladser	=	420.000,-
7 siloer	=	280.000,-
		<hr/>
ialt		2.411.000,-

### GENBRUGSANLÆG.

Ved etablering af genbrugsanlæg på produktionsstederne for fabriksbeton vil materialer fra alt rest og returbeton kunne anvendes direkte i ny beton efter oparbejdning i anlæget.

Såfremt genbrugsanlæggene bliver sat i drift kan der undgås affaldstypen hærnet beton, undtagen i Roskilde hvor det hærnete beton er afhærdede produkter m.v.

Hærnet beton til ekstern knusning		
6.000 t * 50 kr/t	=	300.000,-
"overskudsslam" = 10 % af finslam		
+ finslam fra Roskilde		
Deponi (90+220 t) * 270 kr/t	=	84.000,-
Transport (90+220 t) * 30 kr/t	=	9.000,-
		<hr/>
		393.000,-

Udvasket beton og hærnet beton til anlæg - ialt 10.980 t		
Besparelse tilslag incl. transport		
10.980 t * 70 kr/t	= -	769.000,-
Omkostninger drift, afskriv. m.v.		
7 genbrugsanlæg	=	1.400.000,-
		<hr/>
		1.024.000,-



