

# NATURVÅRD OCH

# TÄKTVERKSAMHET

ETÄNKANDE AV NATURVÅRDSKOMMITTÉN

BILAGOR

*Ref*

SOU 1979:15

Ur KB:s samlingar

Digitaliserad år 2013



National Library  
of Sweden

# NATURVÅRD OCH

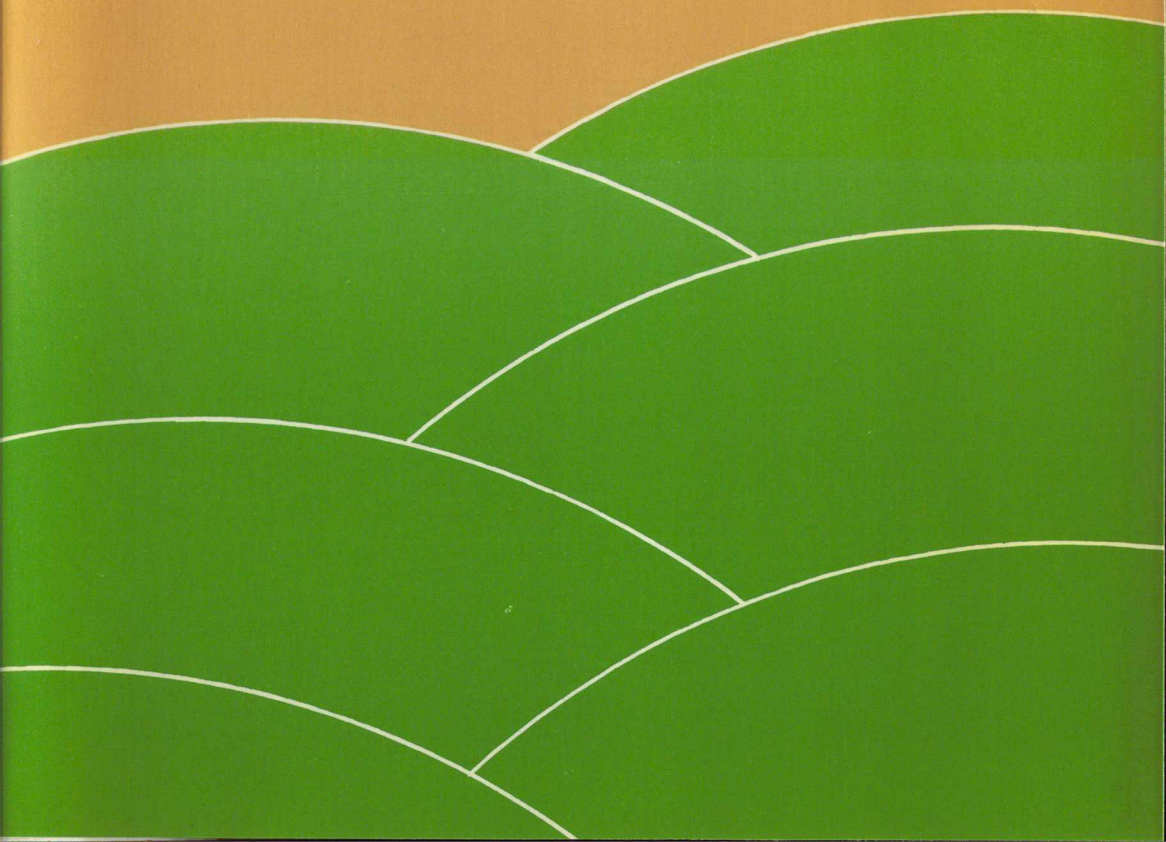
# TÄKTVERKSAMHET

ETÄNKANDE AV NATURVÅRDSKOMMITTÉN

BILAGOR

*Ref*

SOU 1979:15



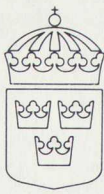


126  

---

28

Naturvårdskommission,



Statens offentliga utredningar  
1979:15  
Jordbruksdepartementet

# Naturvård och täktverksamhet

Bilagor

Bilagor till naturvårdskommitténs  
betänkande, SOU 1979:14  
Stockholm 1979



Omslag Håkan Lindström  
Jernström Offsettryck AB

ISBN 91-38-04771-3

ISSN 0375-250X

Gotab, Kungälv 1979

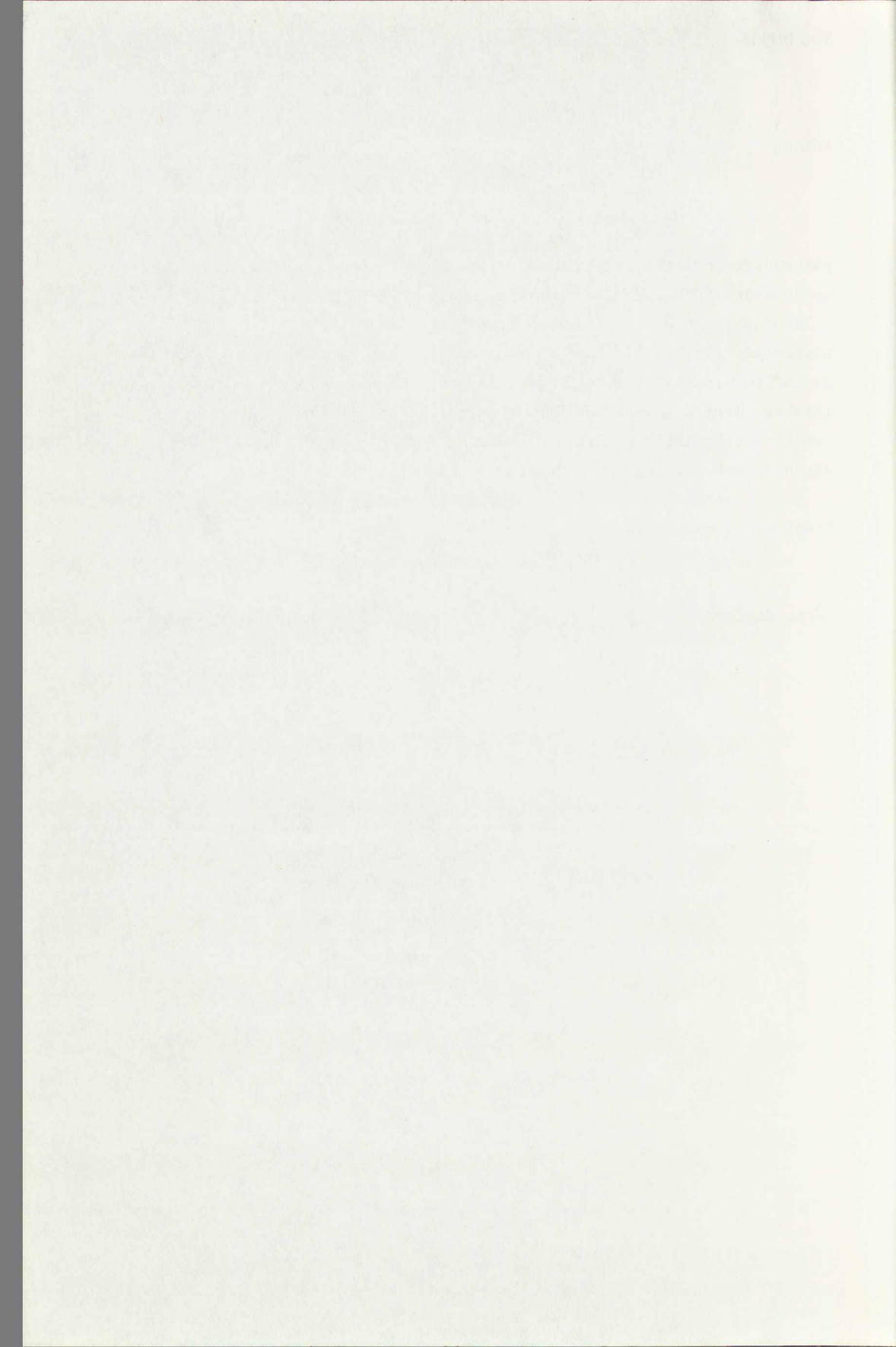
## FÖRORD

Naturvårdskommittén redovisar i denna volym bilagor till betänkandet (SOU 1979:15) Naturvård och täktverksamhet. Bilagorna 1 och 2 innehåller av kommitténs sekretariat utarbetade förslag till detaljerade anvisningar för att genomföra vissa av kommittén i betänkandet framlagda förslag. Övriga bilagor utgörs av särskilda utredningar som kommittén låtit utföra som underlag för de överväganden och förslag som redovisas i betänkandet.

Stockholm i mars 1979

Göran Karlsson

/Arne Kardell





## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BILAGA 1 FÖRSLAG TILL ANVISNINGAR FÖR GENOMFÖRANDE AV ETT  
AV NATURVÅRDSKOMMITTENS FRAMLAGT FÖRSLAG TILL  
PROGRAM FÖR REGIONALA INVENTERINGAR AV TILLGÅNGAR  
AV GRUS M.M.

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Förord                                              | 11 |
| 1 Inledning                                         | 13 |
| 1.1 Bakgrund och målsättning                        | 13 |
| 1.2 Innehåll och omfattning                         | 14 |
| 2 Organisation och ansvar                           | 23 |
| 3 Resursinventering - metodik                       | 25 |
| 3.1 Grus                                            | 25 |
| 3.2 Berg                                            | 45 |
| 3.3 Övrigt                                          | 51 |
| 4 Motstående intressen                              | 55 |
| 4.1 Naturvård                                       | 56 |
| 4.2 Övriga markanspråk                              | 62 |
| 5 Redovisning                                       | 65 |
| 5.1 Grus                                            | 66 |
| 5.2 Berg                                            | 74 |
| 5.3 Övrigt                                          | 76 |
| Bihang 1 Förslag till protokoll för grusinventering | 79 |
| Bihang 2 Förslag till skärningsprotokoll            | 83 |

BILAGA 2 FORMULÄR TILL BLANKETT I FRÅGA OM AVGIFTS- OCH  
UPPGIFTSSKYLDIGHET FÖR TÄKT- OCH STENKROSSRÖRELSE  
JÄMTE ANVISNINGAR FÖR IFYLLANDET

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Formulär till blankett i fråga om avgifts- och<br>uppgiftsskyldighet för täkt- och stenkrossrörelse | 86 |
| Anvisningar för ifyllande av blanketten                                                             | 89 |

BILAGA 3 GRUSFÖRSÖRJNINGEN INOM STOCKHOLMS LÄN, GÖTEBORGS-  
REGIONEN, MALMÖHUS LÄN OCH ÖSTHAMMARS KOMMUN

|     |                   |     |
|-----|-------------------|-----|
| 1   | Inledning         | 95  |
| 2   | Stockholms län    | 95  |
| 2.1 | Tillgångar        | 95  |
| 2.2 | Konsumtion        | 96  |
| 2.3 | Produktion        | 97  |
| 3   | Göteborgsregionen | 98  |
| 3.1 | Tillgångar        | 99  |
| 3.2 | Konsumtion        | 100 |
| 3.3 | Produktion        | 100 |
| 4   | Malmöhus län      | 102 |
| 4.1 | Tillgångar        | 102 |
| 4.2 | Konsumtion        | 103 |
| 4.3 | Produktion        | 104 |
| 5   | Östhammars kommun | 104 |
| 5.1 | Tillgångar        | 104 |
| 5.2 | Konsumtion        | 105 |
| 5.3 | Produktion        | 105 |

BILAGA 4 HANTERING AV JORD- OCH BERGMASSOR VID VÄG-  
OCH HUSBYGGGANDE

|     |               |     |
|-----|---------------|-----|
| 1   | Inledning     | 109 |
| 2   | Vägbyggnad    | 109 |
| 3   | Husbyggnad    | 111 |
| 3.1 | Gårdsten      | 112 |
| 3.2 | Tullinge gård | 113 |
| 3.3 | Järvafältet   | 115 |

BILAGA 5 RESTPRODUKTER INOM GRUV- OCH STÅLINDUSTRIN OCH  
DERAS UTNYTTJANDE

|          |                                              |     |
|----------|----------------------------------------------|-----|
| 1        | Inledning                                    | 123 |
| 2        | Restprodukter från gruvindustrin             | 125 |
| 2.1      | Förekomst                                    | 125 |
| 2.2      | Användningsområden                           | 129 |
| 3        | Restprodukter från stålindustrin m.m.        | 142 |
| 3.1      | Förekomst                                    | 142 |
| 3.2      | Användningsområden                           | 147 |
| Bihang 1 | Lagrade restprodukter och årliga nytillskott | 155 |
| Bihang 2 | Källförteckning                              | 159 |
| Bihang 3 | Jord, jordblandningar och restprodukter      | 161 |

BILAGA 6 EN SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV SKILDA SYSTEM FÖR  
PRÖVNING AV TÄKTFRÅGOR

|           |                                                                                                      |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Förord    |                                                                                                      | 169 |
| Inledning |                                                                                                      | 171 |
| Kapitel 1 | Samhällsekonomiska aspekter på grus-<br>täktverksamheten. En diskussion kring<br>olika mål och medel | 173 |
|           | 1.1 Allmänt                                                                                          | 173 |
|           | 1.2 Olika myndighetskostnader                                                                        | 174 |
|           | 1.3 Externa effekter på miljöområdet                                                                 | 177 |
|           | 1.4 Ökad hushållning med icke för-<br>nyelsebara resurser                                            | 181 |
| Kapitel 2 | Grusmaterialindustrin - produktion,<br>sysselsättning, företagsstruktur,<br>priser och kostnader     | 190 |
|           | 2.1 Produktion                                                                                       | 190 |
|           | 2.2 Sysselsättning och företagsstruktur                                                              | 192 |
|           | 2.3 Priser och kostnader                                                                             | 195 |

|           |                                                                    |     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Kapitel 3 | Utvärdering av två föreslagna provningssystem                      | 204 |
| 3.1       | Allmänt                                                            | 204 |
| 3.2       | Nuvarande system kontra kompletterings-<br>och koncessionssystemet | 205 |
| 3.3       | Kompletteringssystemet - en utvärdering                            | 208 |
| 3.4       | Koncessionssystemet - en utvärdering                               | 212 |
| Kapitel 4 | Sammanfattning och förslag till konkreta<br>åtgärder               | 218 |
| Appendix  | Tablå över skilda system för provning av<br>täktfrågor             | 226 |

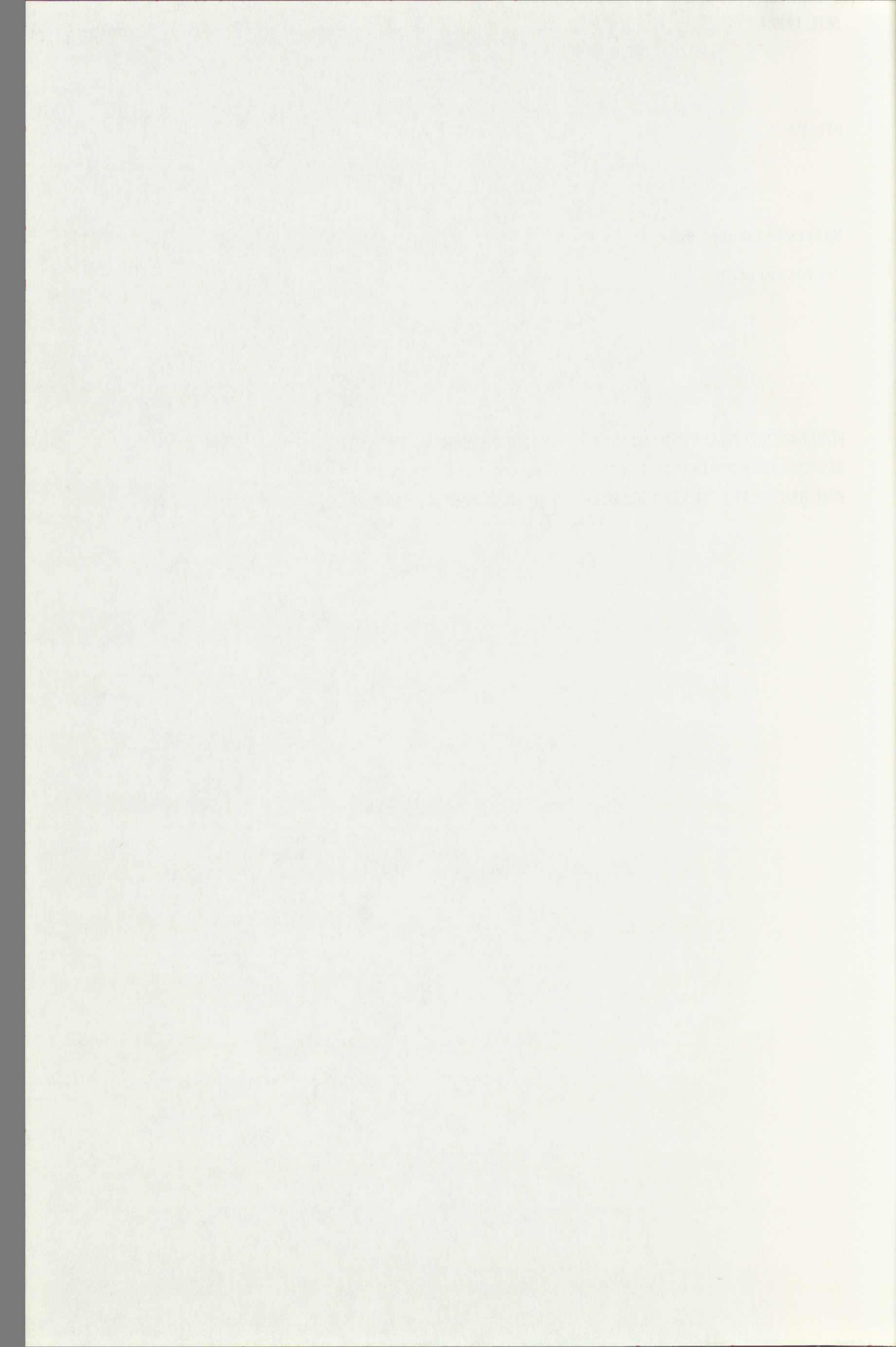


BILAGA 1

Naturvårdskommittén

Sekretariatet

FÖRSLAG TILL ANVISNINGAR FÖR GENOMFÖRANDE AV ETT AV  
NATURVÅRDSKOMMITTÉN FRAMLAGT FÖRSLAG TILL PROGRAM  
FÖR REGIONALA INVENTERINGAR AV TILGÅNGAR AV GRUS M.M.



Förord

I denna bilaga redovisas ett förslag till anvisningar för att genomföra det av naturvårdskommittén i avsnitt 5.2 i betänkandet Naturvård och täktverksamhet framlagda förslaget till program för regionala inventeringar av tillgångar av grus m.m.

Förslaget till anvisningar har utarbetats av kommitténs sekretariat efter samråd med en för detta arbete sammankallad referensgrupp, vari har ingått företrädare för statens naturvårdsverk, statens industriverk, statens vägverk, statistiska centralbyrån, Sveriges geologiska undersökning, länsstyrelserna och grusbranschen. Förslaget har översiktligt redovisats för kommittén. Därvid har kommittén utan att ta ställning till förslaget i detalj ansett att de framtagna anvisningarna bör ges ut som bilaga till kommitténs betänkande för att remissbehandlas samtidigt med detta.

100-100000-1

I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy. I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy. I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy.

I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy. I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy. I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy. I have been thinking of you a great deal lately. I hope you are well and happy.



## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund och målsättning

I avsnitt 3.2 i naturvårdskommitténs betänkande Naturvård och täktverksamhet har framlagts ett förslag till principprogram för regionala inventeringar av i första hand våra grustillgångar och tillgångar av brytbart berg för framställning av krossprodukter. Såsom framgår av nämnda avsnitt skall förslaget ses mot bakgrund av kommitténs strävanden att få till stånd en täktprövning som är effektiv från hushållnings- och naturvårdssynpunkt. En sådan prövning kan enligt kommittén inte åstadkommas om inte länsstyrelserna har tillgång till ett beslutsunderlag som gör det möjligt att på ett relevantsätt bevaka hushållningsaspekten och väga exploateringsintressena mot olika motstående intressen. Det underlag som i dag finns hos länsstyrelserna är enligt kommittén av växlande beskaffenhet men torde knappast på något håll vara av sådan kvalitet att det medger en optimal bedömning av den enskilda täkten sett i ett regionalt perspektiv. Det är således enligt vad som framhålls i betänkandet nödvändigt att förbättra länsstyrelsernas besluts- och planeringsunderlag genom bl.a. ytterligare inventeringar.

Omfattningen av inventeringsarbetet bör enligt kommitténs förslag anpassas till tidigare gjorda inventeringar och till de skilda förhållanden i fråga om försörjningen med i första hand grus- och bergkrossmaterial som råder i olika delar av landet. Inventeringsverksamheten bör vidare inte bara resultera i att det informationsunderlag på vilket länsstyrelserna bygger sina ställningstaganden i täktärenden rent allmänt kommer att förbättras utan också att underlaget i möjligaste mån kommer att vara av samma kvalitet inom regioner med likartade förhållanden från grusförsörjningssynpunkt. Detta förutsätter att inventeringarna utförs på ett enhetligt sätt.

För kännedom om innehållet i övrigt i kommitténs förslag till inventeringsprogram hänvisas till tidigare nämnda avsnitt i betänkandet.

Syftet med förevarande promemoria är att ge förslag till anvisningar om hur inventeringsprogrammet i olika avseenden bör genomföras.

## 1.2 Innehåll och omfattning

Ifrågavarande inventeringsarbeten kommer att omfatta insamling, sammanställning och tolkning av data om främst grus- och bergresurserna inom ett undersökningsområde. Inventeringen av ett visst område kan beträffande innehåll och omfattning komma att variera högst betydligt med hänsyn till om området tidigare har inventerats och, när så är fallet, kvaliteten på den inventeringen.

Inom områden där täktverksamhet inte får ske på grund av redan fattade beslut enligt naturvårdslagen, vattenlagen eller fornminneslagen skall ingen inventering genomföras. Inte heller finns anledning utföra inventering inom stads- eller byggnadsplanlagt område. Den bindning av främst grusfyndigheter som kan bli följden av kommunernas planer för markanvändningen utanför detaljplanlagt område bör redovisas vid inventeringen men inte inverka styrande på inventeringarnas geografiska omfattning.

Inventering av grustillgångarna är den viktigaste uppgiften i inventeringsprogrammet. I den delen skall programmet resultera i en reelltivt noggrann översikt över de befintliga tillgångarna av åsgrus och andra grus- och sandavlagringar samt inom de delar av landet där mera betydande svallgrusavlagringar uppträder även tillgångarna av detta materialslag. Eventuella grustillgångar under grundvattenytan skall översiktligt studeras. Troli- gen kommer tillgängliga ekonomiska resurser att tillåta endast re- lativt osäkra beräkningar av materialvolymerna under grundvattenytan.

För noggrannare beräkningar behövs omfattande specialundersökningar i form av borrhningar och geofysiska mätningar. Stor betydelse för detta delmoments omfattning kommer de riktlinjer för grustäktverksamhet under grundvattenytan att få, vilka f.n. framtages av naturvårdsverket. I detta sammanhang finns anledning att framhålla att inventeringsarbetet självfallet måste anpassas till de lokala förhållandena.

På den insamlade kunskapen om grustillgångarna bör man ställa det kravet att den skall vara av så detaljerad beskaffenhet att den kan ligga till grund för en realistisk planering av grusutvinningen med beaktande av hushållnings- och naturvårdssynpunkter. Ett sådant planeringsunderlag måste innehålla uppgifter från hela det aktuella grusproduktionsområdet om storlek, kvalitet och geografiskt läge för alla förekomster av betydelse, aktuell förbrukning och bedömning av den framtida förbrukningen samt om de bevarandeanspråk som ställs på förekomsterna främst från naturvårds-, kulturminnes- och vattenförsörjningssynpunkt.

En annan viktig uppgift i inventeringsprogrammet är att utföra en översiktlig inventering av brytbart berg för framställning av krossprodukter. På många håll i landet har ersättningsmaterialen för naturgrus, främst bergkrossmaterial, stor betydelse för materialförsörjningen. När det gäller förekomster av brytvårt berg är de befintliga kunskaperna mycket begränsade. Generellt gäller att den svenska berggrunden är väl lämpad för framställning av bergkrossmaterial. Möjligheterna att bedriva bergtäktverksamhet påverkas främst av de motstående intressena men även av berggrundens sammansättning och kvalitet. Berginventeringens detaljeringsgrad och omfattning bör anpassas till det behov som föreligger i skilda regioner. Vilka kunskaper som behövs om dessa materialtillgångar varierar nämligen från region till region och beror på den rådande försörjningssituationen beträffande grus. På grund av de höga framställningskostnaderna för bergkrossprodukter kan dessa oftast bara konkurrera med naturgrus på korta transportavstånd. Det torde därför i allmänhet räcka med att inventera potentiellt brytbara



bergtillgångar inom ett relativt begränsat område kring tätorterna.

I samband med inventeringsverksamheten skall även potentiella tillgångar av andra ersättningsmaterial för naturgrus inom undersökningsområdet studeras (se avsnitt 2.1.4 och 5.2.2 i betänkandet samt bilaga 5). Dylika material är sprängsten, restprodukter från gruv- och stålindustrin och grov morän. De två förstnämnda skall alltid ingå i inventeringarna, medan morän endast skall studeras noggrant inom de delar av landet där en bristsituation med avseende på tillgångar av naturgrus föreligger eller är nära förestående. I dessa områden skall studierna av grov morän ges en tämligen stor omfattning, medan de inom övriga områden måste hållas mycket översiktliga.

Vid redovisningen av inventeringsverksamheten skall stor vikt läggas vid presentationen av den regionala fördelningen av materialtillgångarna. I så stor utsträckning som möjligt skall eventuella regionala skillnader beträffande kvantitet och kvalitet påvisas. De motstående intressena och klassificeringen av förekomsterna skall redovisas utförligt.

Den totala omfattningen av de landområden som bör inventeras visas i figur 1. Såsom naturvårdskommittén har framhållit är det från naturvårds- och naturresurssynpunkt inte befogat att inventera hela Sveriges landyta. Inom stora delar av Värmland och Dalarna samt större delen av Norrlands inland är tillgångarna på naturgrus så stora jämfört med tänkbar framtida efterfrågan, att en inventering i nuvarande skede enligt kommittén framstår som opåkallad. Dessa områden har därför på kartan (fig. 1) lämnats utanför de landområden som bör inventeras. Enligt kommittén är det angeläget att så snabbt som möjligt kunna ta fram inventeringar inom alla de tätortsområden, som har eller som inom en snar framtid kommer att få problem med grusförsörjningen. Av

Karta som visar det föreslagna inventeringsprogrammets geografiska omfattning.

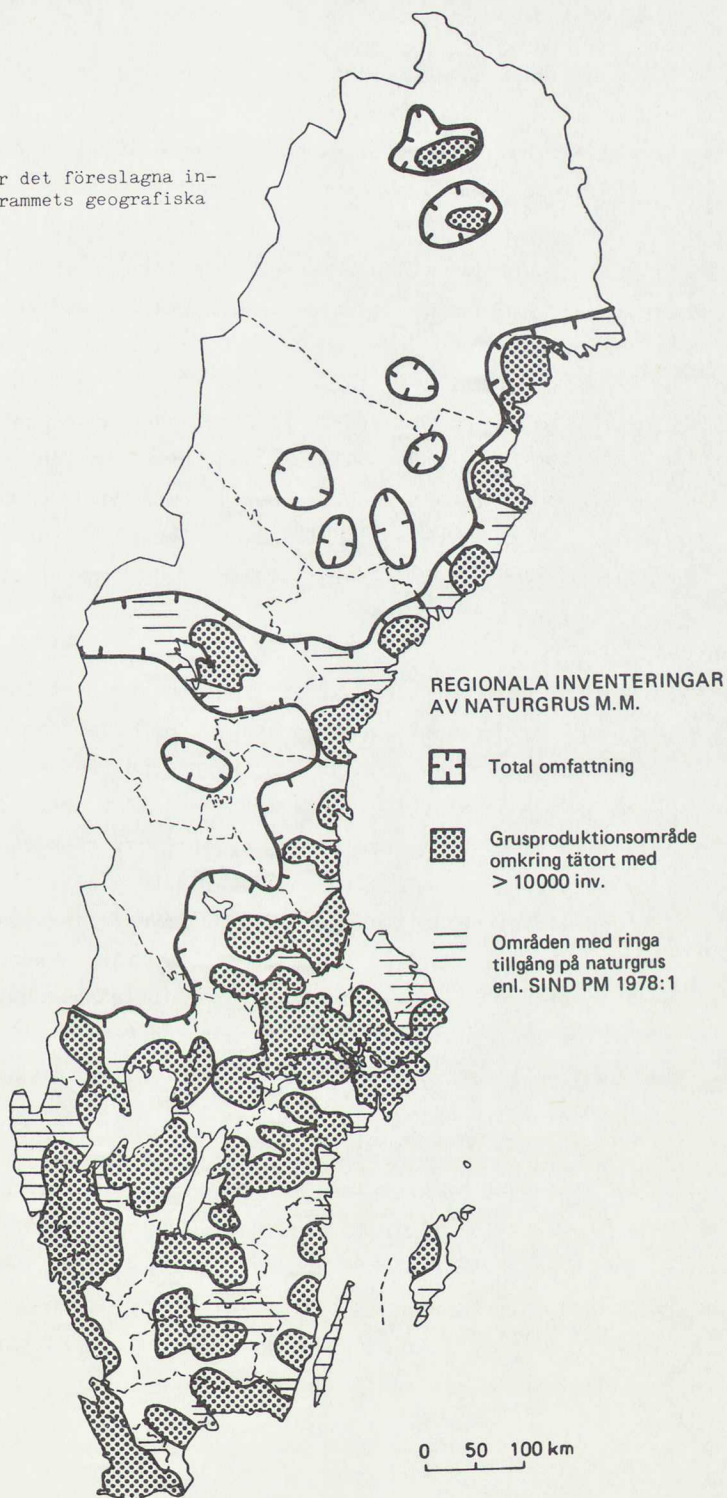


Fig. 1. Förslag till geografisk omfattning av regionala inventeringar av naturgrus m.m.



tids- och resursskäl är det därför normalt inte möjligt hålla samman inventeringsarbetet till att omfatta ett län åt gången. Det har i stället ansetts vara lämpligt med en etappvis uppläggning av inventeringsprogrammet.

Programmets första etapp bör begränsas till att omfatta grusproduktionsområdet omkring alla stora och medelstora tätorter, orter med fler än ca 10 000 inv., samt de områden vilka enligt Grustutredningen -74 (SIND PM 1973:1) har ringa tillgång på naturgrus (i Norrland endast kustlandet och Storsjöbygden). Aktuella områden har på kartan (fig. 1) utmärkts som prickade resp. streckade områden. Programmets andra etapp skall omfatta alla de områden på kartan som är vita och ligger inom de delar av landet där inventering överhuvudtaget skall ske.

Det är enligt kommitténs uppfattning önskvärt att inventeringsprogrammets båda etapper kan genomföras inom en 6-8 års-period. Tidsåtgången för inventeringsverksamheten består dels av tid för geovetenskapligt arbete, dels av tid för det arbete som verksamheten i övrigt kräver av länsstyrelsen och naturvårdsverket. Den totala tidsåtgången för den geovetenskapliga delen av grusinventeringarna inom etapp 1 har bedömts till ca 30 arbetsår. Etapp 2 kommer uppskattningsvis att kräva lika stor tidsåtgång. Skulle båda etapperna klaras av på 6 år måste således anlitas 10 geologer på heltid. Tidsåtgången för länsstyrelsernas egna arbetsmoment tillkommer.

Det geovetenskapliga arbetet med inventeringarna av ersättningsmaterial för naturgrus har uppskattats till maximalt ca 20 arbetsår (6 års heltidsarbete för ca 3 geologer) för etapp 1. Då behovet av sådana inventeringar i etapp 2 är svårbedömt har ingen uppskattning av tidsåtgången gjorts för denna etapp.

Vid upprättandet av inventeringsplanen för de tre första åren, vilken redovisas i tabell 1, har avgörande vikt fästs vid främst den rådande försörjningssituationen med avseende på naturgrus (SIND PM 1978:1) men också vid kvaliteten hos tidigare utförda inventeringar samt behovet av kunskaper för planering av markanvändning och försörjning med grus och grundvatten. (Prioriteringen måste betraktas som preliminär. Definitiv prioritering får göras av naturvårdsverket efter samråd med SGU, industriverket och berörda länsstyrelser i samband med att ansökan om medel för inventeringsprogrammets första verksamhetsår inlämnas).

Tabell 1

Regionala inventeringar av tillgångar av grus m.m.

Förslag till inventeringsplan för etapp 1. De i etappen ingående områdena är markerade på kartan, fig. 1, och utgörs dels av grusproduktionsområden omkring tätorter med fler än 10 000 inv., dels av områden med ringa tillgång på naturgrus. Ej angivna områden skall inventeras i samband med etapp 2

---

År 1

Södermanlands län

Nyköping/Oxelösund

Katrineholm

Östra delen av länet

Östergötlands län

Norrköping/Söderköping

Finspång

Kustområdet

Blekinge län

Hela länet

Malmöhus län

Hela länet

Göteborgs och Bohus län

Hela länet

Skaraborgs län

Mariestad

Lidköping

Norra delen av länet

Sydvästra delen av länet

Västernorrlands län

Härnösand

Sundsvall

Timrå

## År 2

Uppsala län

Uppsala

Nordöstra delen av länet

Hallands län

Kungsbacka

Varberg

Älvsborgs län

Vänersborg/Trollhättan

Alingsås

Hela Dalsland

Värmlands län

Karlstad

Kristinehamn

Arvika

Säffle

Grums

## Gävleborgs län

Gävle/Sandviken

Bollnäs

Hofors

Hudiksvall

Söderhamn

Södra och mellersta kustområdet

## Västerbottens län

Umeå

Södra och mellersta kustområdet

År 3

## Stockholms län

Hela länet

## Jönköpings län

Sydöstra delen

## Kronobergs län

Nordöstra delen

## Kalmar län

Oskarshamn

Västervik

Öland

Norra och södra kustområdena

Västra delen

## Gotlands län

Södra delen

## Kristianstads län

Kristianstad

Hässleholm

Ängelholm

Östra delen



## Örebro län

Örebro/Kumla

Karlskoga

Degerfors

## Västmanlands län

Västerås

Arboga

Fagersta/Norberg

Köping

Hallstahammar/Surahammar

## Kopparbergs län

Falun/Borlänge

Ludvika

## Jämtlands län

Östersund

Centrala delarna

## Norrbottens län

Luleå/Boden

Haparanda

## 2 Organisation och ansvar

Ansvar för inventeringsprogrammets genomförande skall enligt naturvårdskommitténs förslag läggas på naturvårdsverket. Ansvar för det faktiska inventeringsarbetet i ett län läggs enligt förslaget på länsstyrelserna. Arbetet förutsätts komma att utföras av länsstyrelsepersonal och av geologer i första hand från SGU. En samordning med SGU:s hydrogeologiska kartering bör enligt kommittén eftersträvas i så stor utsträckning som möjligt.

Naturvårdsverket upprättar för varje budgetår en inventeringsplan efter samråd med SGU, industriverket samt berörda länsstyrelser. Den exakta storleken på de områden som skall inventeras får fastställas av berörd länsstyrelse efter samråd med SGU.

Inventeringsarbetet uppdelas i en förberedelsefas och en fältarbetsfas. Förberedelsefasen omfattar 1) bildande av en för ändamålet lämplig arbetsgrupp, 2) kontakter med intressenter eller uppgiftslämnare, 3) utseende av inventeringspersonal.

En första åtgärd är att sända ut en cirkulärskrivelse till berörda statliga myndigheter, kommuner, större gruskonsumenter, vissa konsultföretag och alla grusproducenter för att informera om den planerade inventeringen och för att inhämta vissa preciserade upplysningar (t.ex. aktuell täktverksamhet, praktiska erfarenheter av materialkvaliteten i olika täkter). I inledningsskedet bör ett informationsmöte anordnas för berörda myndigheter, företag, föreningar m.fl. De personella kontakter som därigenom erhålls är av stort värde för den fortsatta inventeringsverksamheten.

Det är viktigt att inventeringspersonalen har god kompetens för uppdraget. Personalen måste ha goda geologiska kunskaper och erfarenheter av flygbildstolkning och inventerings- eller karteringsarbete. Enligt erfarenheterna från försöksverksamheten inom Grusutredningen -74 (SIND PM 1976:10) bör översiktlig grusinventering helst utföras av geolog. Det är dessutom av stort värde om personalen har fält- erfarenhet från inventeringsområdet eller från likartad terräng och praktisk erfarenhet av grusförsörjningsfrågor, främst kvalitetsaspekter.

Det är viktigt att uppgifterna från inventeringsarbetet hålls samlade och att kontakten mellan arbetsgruppen vid länsstyrelsens naturvårdsenhet och fältpersonalen är god både under utredningstiden och efteråt. Speciellt viktigt är detta i samband med bedömningarna av materialtillgångarnas totala naturvärde och i efterföljande arbete som bör syfta till att upprätta någon form av hushållningsplan för grusförsörjningen.

### 3 Resursinventering - metodik

Inventeringsverksamhetens omfattning i olika avseenden har behandlats i avsnitt 1.2. Arbetet med att inventera tillgångarna bör delas upp i två skeden ett för förberedelser och ett för fältundersökningar. Det första skedet innebär ett insamlande av befintliga fakta, studium av kartor och flygbilder m.m. Fältundersökningarna omfattar kontroller i fält av osäkra litteratur- eller arkivuppgifter, insamling av uppgifter för volymeräkningar och kvalitetsbedömningar genom bl.a. studier av alla täkter och större skärningar samt allmän översiktlig rekognosering av främst grusförekomsterna men även i varierande utsträckning förekomster av brytbart berg och grova moräner.

Vid SGU är vissa hithörande frågor föremål för utredning inom ett forskningsprojekt som finansieras av medel från naturvårdsverket. Vid utarbetandet av föreliggande förslag till metodik vid översiktlig grusinventering har erfarenheterna från olika försöksverksamheter inom projektet varit av stort värde.

#### 3.1 Grus

Huvuduppgiften i resursinventeringen är översiktlig inventering av sand- och grusförekomsterna inom aktuellt undersökningsområde. Både material över och under grundvattenytans nivå skall studeras men i olika stor utsträckning. Precisering av detaljeringsgraden beträffande undersökning och redovisning av materialförekomsternas utbredning, volym och kvalitet skall göras av den ansvariga arbetsgruppen vid länsstyrelsen i huvudsak i enlighet med de riktlinjer som anges i det följande av detta kapitel. Vid behov bör samråd i fråga om detaljeringsgraden på undersökningarna ske med SGU.

Principskisser över lagerföljden i de två vanligaste åstyperna i landet visas i fig. 2 och fig. 3.



När det gäller tillgångarna över grundvattenytan skall dessa inventeras med likformig noggrannhet inom hela undersökningsområdet. Arbetskartorna skall utgöras av topografiska kartan i skala 1:50 000. I vissa från naturvårdssynpunkt särskilt intressanta områden kan det vara motiverat att utföra en mer detaljerad inventering med ledning av ekonomiska kartan i skala 1:10 000.

Inventeringen skall begränsas till att omfatta bara förekomster med en viss minimistorlek och med en viss minsta mäktighet. Var gränsen skall dras får avgöras för varje område med hänsyn till de variationer som föreligger i skilda grusproduktionsområden beträffande bl.a. geologi, grustillgångarnas storlek, förekomsternas frekvens och storlek i allmänhet, materialkvalitet, efterfrågan på grus och kvaliteten hos befintligt underlagsmaterial i form av geologiska kartor, grusinventeringar m.m. Inom stora delar av landet bör minimistorleken kunna bestämmas till ca 50 000 kubikmeter fast mått ( $\text{fm}^3$ ).

Inom regioner där det föreligger brist på naturgrus eller där sand- och grusavlagringarna i allmänhet har små dimensioner bör även tillgångar i små förekomster på ca 20 000 - 30 000  $\text{fm}^3$  inventeras. Förekomster med alltför liten mäktighet bör dock inte inventeras, eftersom exploatering av sådana medför stora ingrepp i naturen, vilket oftast inte kan anses försvarligt från naturvårdssynpunkt. Dessutom är inventeringsarbetet oftast mycket tidsödande i fråga om mindre fyndigheter. När avlagringar som är mindre än den beslutade minimistorleken eller som är mycket tunna påträffas bör dock dessa markeras på arbetskartan med en symbol och om möjligt även med tecken för materialsammansättning (se fig. 4). Kännedomen om att material förekommer är av värde bl.a. vid länsstyrelsemas täktprovning.

Beträffande tillgångarna under grundvattenytan bör i normalfallet endast översiktliga studier göras med hänsyn till

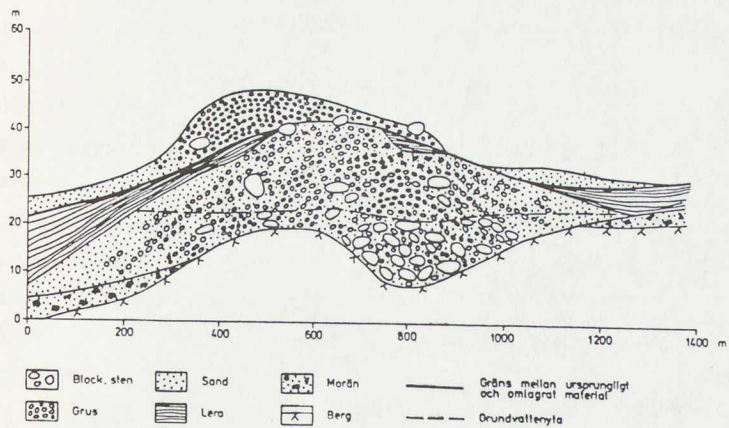


Fig. 2. Principskiss över lagerföljden i en mellansvensk rullstensås under högsta kustlinjen (SIND PM 1978:1).

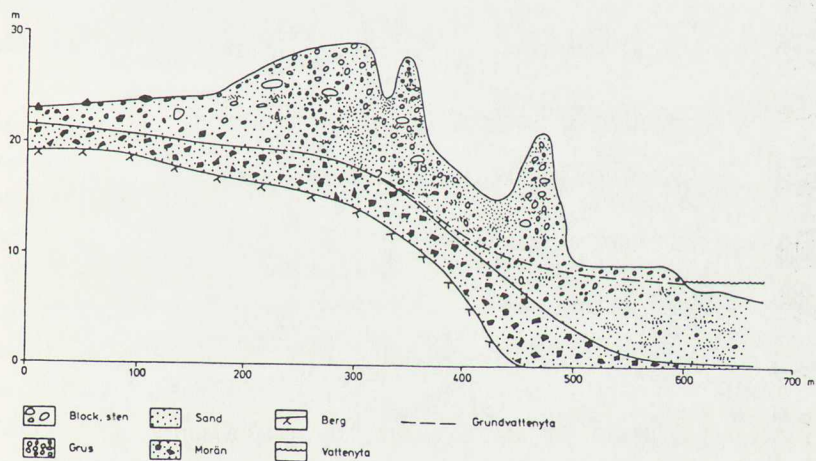


Fig. 3. Principskiss över lagerföljden i en isälvsavlagring över högsta kustlinjen (SIND PM 1978:1).

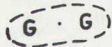
|                                                                                     |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|    | GRUSFÖREKOMST, MED SÄKER UTBREDNING              |
|    | GRUSFÖREKOMST, MED OSÄKER UTBREDNING             |
|    | GRUSFÖREKOMST, LITEN STORLEK OCH/ELLER MÄKTIGHET |
|    | ISÄLVSAVLAGRING                                  |
|    | GRUS                                             |
|    | VÄXLANDE MATERIALSAMMANSÄTTNING                  |
|    | SAND                                             |
|    | MORÄN                                            |
|    | GROV MORÄN                                       |
|    | BLOCK                                            |
|    | HÄLL                                             |
|    | GRUNDVATTENYTA (kontur röd, ytan blå)            |
|    | GRUNDVATTENLÄCKAGE                               |
|    | FÖRSUMPNING (kontur röd, streck blå)             |
|  | NY BEBYGGELSE                                    |
|  | FYLLNING                                         |
|  | NY VÄG (röd)                                     |
|  | TVEKSAM FÖREKOMST, FÄLTKONTROLL NÖDVÄNDIG        |
|  | STOR GRUSTÄKT                                    |
|  | LITEN GRUSTÄKT ELLER SKÄRNING                    |
|  | GRUSFÖREKOMSTENS NUMMER                          |

Fig. 4 Förslag till lämpliga beteckningar och symboler att användas vid flygbildstolkning och fältundersökningar (efter SGU 1978).



de kostnader som mera detaljerade utredningar med hjälp av t.ex. borrhningar och geofysiska, främst seismiska undersökningar drar. Beräkning av materialvolymen under grundvattenytan bör göras bara i de fall då det framstår som sannolikt att förekomsterna kan vara av betydelse från försörjnings-synpunkt. I andra fall bör endast en grov uppskattning av materialmängderna göras. Såväl orörda fyndigheter som fyndigheter vilka omfattas av täktstillstånd skall studeras. Även tillgångar som finns inom äldre återställda täktområden bör studeras.

Vid fältundersökningarna kan det uppkomma svårigheter att bedöma utbredning eller mäktighet för enstaka avlagringar eller att överhuvudtaget avgöra om en avlagring innehåller grusmaterial eller ej. I de fall det rör sig om eventuella materialtillgångar av mer betydande storlek bör specialundersökning i form av maskinell provgroppsgrävning utföras. I genomsnitt torde ett 10-tal provgrävningar antas komma att bli aktuella inom ett grusproduktionsområde.

Grusmateriallets kvalitet skall bedömas för alla förekomster, varvid en uppdelning av volymerna efter materialsammansättning nödvändigtvis måste ske. Materialets användbarhet till olika ändamål studeras mycket översiktligt genom att resultaten från samtliga kvalitetsundersökningar av grusmaterial som tidigare har utförts inom undersökningsområdet sammanställs. I de fall påtagliga kvalitetsproblem är kända skall materialets användbarhet översiktligt utredas, vilket då sker dels genom fältbedömningar, dels genom granskning av resultaten från kvalitetsundersökningarna av grusmaterial. Ibland kommer ett otillräckligt antal dylika undersökningsresultat att föreligga, vilket medför att det blir nödvändigt att låta utföra ett antal kompletterande laboratorieundersökningar av grusmateriallets kvalitet. Behovet av sådana undersökningar varierar mycket inom olika delar av landet. I allmänhet behövs bara någon enstaka undersökning göras, men inom vissa trakter måste deras antal nödvändigtvis tillåtas bli större.



De olika arbetsmomenten vid översiktlig grusinventering presenteras och beskrivs nedan i den ordningsföljd, i vilken det är lämpligast att utföra dem.

### 3.1.1 Förberedelser

Det slutliga resultatet av grusinventeringen är i mycket stor utsträckning avhängigt de förberedande arbetena. De olika momenten bör vara följande och utföras i nedanstående tidsordning.

#### 3.1.1.1 Genomgång av befintligt underlagsmaterial

Inventeringsarbetet inleds med noggrann genomgång av geologiska kartor och beskrivningar (ev. även fältdagböcker), tidigare grusinventeringar, geovetenskaplig litteratur som berör undersökningsområdet och vid länsstyrelsen befintliga uppgifter om pågående och tidigare täktverksamhet så att en sammanställning av befintlig kännedom om grusavlagringarnas utbredning, sammansättning m.m. erhålls. Betydelsefulla upplysningar kan även erhållas från olika specialundersökningar som grundundersökningar, grundvattenundersökningar och täktplaner samt ur annat arkivmaterial (se 3.1.1.3).

#### 3.1.1.2 Kartöverföringar

Överföring av alla sand- och grusavlagringars utbredning från geologiska kartor och befintliga grusinventeringar till fältkartor i skala 1:50 000 (topografiska kartor) bör utföras i ett tidigt skede. Denna kartsammanställning är ofta värdefull att ha redan vid genomgången av litteratur m.m. eftersom den underlättar en snabb orientering och lokalisering av framtagen detaljinformation. Dessutom möjliggörs markering av viktiga uppgifter, vilka framkommer successivt under de förberedande studierna och som har betydelse för uppläggnings av kommande flygbildstolkning och fältarbete. Samtidigt med

Överföringsarbetet bör även översiktliga "geologiska tolkningar" göras av den topografiska kartbilden, särskilt då endast småskaliga och/eller föråldrade geologiska kartor föreligger. Resultaten från dessa "tolkningar" antecknas (ev. på fältkartan med blyerts) och får senare till en del styra den flygbildstolkning som alltid måste föregå inventeringsarbetets fältdel (se 3.1.2).

Direkt överföring av den geologiska kartbilden till inventeringskartorna kan endast utföras inom de delar av landet där moderna jordartskartor (SGU, ser. Ae) föreligger. Äldre geologiska kartor kan ej direktöverföras på grund av olika projektioner och annan misspassning samt den generalisering av grusavlagringarna som varit nödvändig framför allt på geologiska kartan i skala 1:200 000. Vid överföringar från det äldre kartmaterialet måste därför anpassningar göras till det topografiska underlagets nivåkurvor. Överföringarna bör utgå från säkra punkter som lätt kan identifieras på båda kartorna t.ex. skärning mellan väg och vattendrag, kyrka.

#### 3.1.1.3 Externa kontakter

Uppföljning bör ske av den i inledningsskedet utsända cirkulärskrivelsen (se kap. 2) dels genom anordnande av ett informationsmöte (se 3.1), dels genom personliga kontakter med statliga och kommunala myndigheter samt större grusproducenter, gruskonsumenter och konsultfirmor. Dessa kontakter är mycket viktiga som komplement till länsstyrelsens befintliga inventeringar, planer (inkl. grustäcksplaner) och övrigt arkivmaterial. De kan tillföra inventeringsarbetet värdefulla uppgifter av olika slag från markanvändningsplaner, grundvattenundersökningar, grundundersökningar utförda för större anläggningsarbeten och annat arkivmaterial. Därigenom kan man således få fram bl.a. resultat från kvalitetsanalyser av grus- och bergmaterial och praktiska er-

farenheter beträffande användbarheten för olika täkters material.

Uppgifter från ett stort antal av de provningar av grus- och bergmaterialets kvalitet (sprödhet, flisighet, bergartssammansättning m.m.) som utförts i landet finns samlade hos statens väg- och trafikinstitut. En genomgång av detta register skall alltid ingå i förberedelserna. Uppgifter om gruskvaliteter finns dessutom vid statens vägverk (främst vid vägförvaltningarnas laboratorier), statens järnvägar, statens vattenfallsverk (främst beträffande betongballast), kommunernas byggnadskontor samt inte minst vid producentföretagen. Det blir oftast nödvändigt att utföra en del av detta förberedelsemoment i samband med fältarbetet.

#### 3.1.1.4 Flygbildstolkning

I samband med grusinventering är flygbildstolkning en viktig informationskälla. En tränad tolkare kan särskilt inom vissa geologiska typområden, avsevärt minska den nödvändiga fältinsatsens omfattning genom noggrann planering av densamma redan vid skrivbordet. Tolkningsarbetet utförs på svartvita standardflygbilder i skala ca 1:30 000 om ej annat bättre bildmaterial står till förfogande. Önskvärt vore främst att IR-flygbilder skulle kunna utnyttjas.

Proportionen mellan flygbildstolkning och fältkontroller blir mycket varierande inom olika delar av landet. Den är främst beroende på detaljrikedomen hos befintligt informationsunderlag (geologiska kartor, grusinventeringar m.m.), men även områdets geologiska karaktär, terräng- och vegetationstyp inverkar på i vilken lämplig utsträckning flygbildstolkning kan utföras. Inom områden, där de geologiska kartorna eller tidigare grusinventeringar ger god information rörande grusavlagringarnas utbredning, kan både flygbildstolkningen och fältarbetet förenklas. Flygbildstolkningen reduceras till att främst omfatta sammanställningar av aktuella



uppgifter angående täkter, ny bebyggelse, nya vägar o.dyl. (erhålls även från kommunala planer) samt ett upprättande av en relativt detaljerad plan för fältarbetet. Inom stora delar av landet är tillgängligt flygbildsmaterial av senare datum än det allmänna kartmaterialet varför aktuellare uppgifter av ovan angivet slag kan framtas.

I områden där huvudsakligen stora åsstråk uppträder är flygbildstolkning mer användbar än i exempelvis trakter, där små avlagringar med skogbevuxen och/eller moränliknande yta dominerar eller där avlagringarnas egenformer (geomorfologi) är obetydligt utbildade. I de fall små förekomster kan karteras i flygbilden blir de dessutom lätt förstorade vid tolkningen och kartöverföringen. Inblickbarheten i flygbilderna är av stor betydelse för tolkningsmöjligheterna och denna är bl.a. beroende av förhärskande terräng och vegetation.

Metodik för flygbildstolkning behandlas i ett flertal handböcker och andra skrifter<sup>1)</sup> till vilka härmed hänvisas. Här skall endast några allmänna synpunkter på tillvägagångssättet lämnas. Vid tolkningen utgår man från de på de geologiska kartorna redovisade förekomsterna vilka följs upp för att man eventuellt skall kunna lokalisera ytterligare förekomster. Särskilt dalgångar, men även terrängen däremellan, studeras eftersom det är värdefullt att redan innan fältarbetet avgöra inom vilka områden grusavlagringar av praktisk betydelse knappast kan förväntas. Förekomsternas utbredning markeras i görligaste mån liksom alla täkter, skärningar,

---

1) Kihlblom, U. 1970: Flygbildstolkning för jordartsbestämning. Lund.

Lundén, B. 1977: Jordartskartering med flygbildsteknik. Sver. Geol. Unders. C 738. Stockholm.

Wastensson, L. 1969: Blockstudier i flygbilder. Sver. Geol. Unders. C 638. Stockholm.

Viberg, L. 1972: Geoteknisk flygbildstolkning, Byggeforskningen, rapport R6. Stockholm.



bergblottningar i och i närheten av grusavlagringarna m.m. (se fig. 4). Om möjligt utmärks även lämpliga platser för nödvändiga fältmätningar t.ex. lägen för representativa tvärprofiler över åsar. Samma beteckningar som vid den efterföljande fältkontrollen bör användas. Tolkningarna ritas på tunn plast som läggs över flygbilden och överförs successivt till arbetskartorna, topografiska kartor i skala 1:50 000. Fältkontrollerna planeras noga genom att förekomster och annan information numreras och kommenteras på ett för fältarbetet lämpligt sätt. Detta kan exempelvis möjliggöra att vissa systematiska feltolkningar som upptäcks i samband med fältkontrollerna lättare kan elimineras. Kompletterande flygbildstolkning bör utföras i erforderlig utsträckning i samband med fältarbetet eller därefter.

### 3.1.2 Fältundersökningar

Resultaten från grusinventeringens fältarbetsfas är i hög grad beroende av väl genomförda förarbeten. Rekognoseringen inom området skall följa riktlinjerna från de förberedande studierna och ske med varierande täckningsgrad. Något heltäckande studium kan sällan bli aktuellt. Generellt bör stor vikt läggas vid att organisera arbetet så att möjligheter att samordna vissa insatser tillvaratas.

Sammanställningarna från de förberedande studierna av befintligt underlagsmaterial används som utgångspunkt för fältundersökningarna. För att bl.a. underlätta ett enhetligt insamlande av uppgifter har ett vid SGU utarbetat förslag till inventeringsprotokoll bifogats (bihang 1). Ett sådant protokoll skall användas för varje studerad förekomst dels för naturligt begränsade avlagringar, dels för delavsnitt av åsar eller andra större sand- och grusavlagringar. Även SGU:s förslag till skärningsprotokoll har bifogats (bihang 2), vilket skall ifyllas för varje täkt och större skärning. Värdefulla uppgifter kan erhållas av personalen vid grustäkter och av ortsbefolkningen.

I samband med arbetet i fält eller därefter skall möjligheter skapas för kompletterande flygbildstolkning, så att erfarenheterna från fältkontrollerna kan utnyttjas optimalt. Bl.a. vid den definitiva avgränsningen av förekomsternas utbredning samt då justeringar av fältarbetsplanen blir aktuella har man ofta stor nytta av förnyad flygbildstolkning.

### 3.1.2.1 Utbredning

Undersökningarna av sand- och grusavlagringarnas utbredning koncentreras till områden där flygbildstolkning och annat kartmaterial visat osäkerheter eller felaktigheter i den geologiska kartan. De utförs i form av relativt täta punktkontroller. Alla okända eller osäkra gränser skall ingå i fältkontrollerna, vilka skall resultera i att så god uppfattning som möjligt erhålls om både den totala utbredningen och de teoretiskt uttagbara delarna av sand- och grusförekomsterna. Denna kännedom skall senare ligga till grund för beräkningar av materialvolymerna.

Små eller mycket tunna avlagringar skall inte undersökas närmare utan bara symboliskt markeras på fältkartan (se 3.1 och fig. 4).

### 3.1.2.2 Materialkvantitet

Ett av inventeringsverksamhetens viktigaste moment är utredningen om grustillgångarnas storlek. För bestämmningar av materialkvantiteter finns flera olika beräkningsmetoder (SGU 1978)<sup>1</sup>. Lämplig metod skall bestämmas i samband med fältundersökningarna och antecknas på inventeringsprotokollet (bihang 1). Ofta kan rekommendationer om lämpliga beräknings-

---

<sup>1</sup>) SGU 1978: Metoder för inventering av grusförekomster. Forskningsrapport. Kvartär- och hydrogeologiska byrån.

metoder ges redan vid den förberedande flygbildstolkningen varvid planering och lokalisering av nödvändiga fältmätningar om möjligt utförs. Av allra största värde för beräkningarna är alla iakttagelser i fält av grundvattenytans nivå eller av eventuella bergblottningar, vilka noga skall noteras.

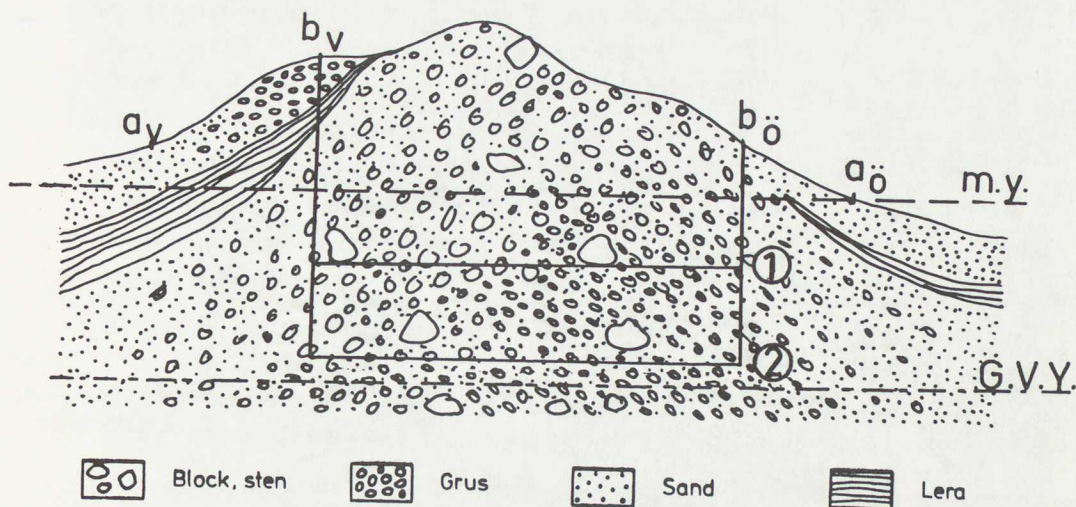
Eventuellt behov av specialundersökning i form av maskinell provgrovsgrävning (se 3.1) skall noga utredas och planeras. Alla sådana undersökningar görs senare i ett sammanhang vid slutet av fältarbetsfasen.

I det följande beskrivs de metoder för beräkning av materialkvantitet som framtagits och prövats dels inom grusutredningen (SIND PM 1976:10), dels inom ett forskningsprojekt vid SGU (1978).

"Profiler". Metoden är lämplig för åsar och innebär att tvärsnittsarean bestäms och multipliceras med åsens längd. Denna metod är den mest tidskrävande av volymberäkningsmetoderna. Åsens tvärsnittsarea bestäms genom att tvärprofiler uppmäts med hjälp av stegning och avvägning med pendel eller nivåspegel (fig. 5) En profilering för varje likformigt part är tillräcklig. Till vilket djup volymberäkning skall utföras bestäms om möjligt i fält. Generellt skall den ske ned till ca 5 m under markytans nivå eller till ett djup motsvarande halva åsens höjd (försymmetriskt utformade åsar) om inte uppgifter om bergytans eller grundvattenytans läge motsäger detta. Mest tillförlitliga resultat erhålls med denna metod för stora välvda åsar och små åsar, vilka framträder dåligt på topografiska kartan. "Profil-metoden" underlättar mängduppskattningar av eventuellt förekommande ofyndigt material (lera och svallmaterial) vid åsens sidor samt av mäktigheten under markytan och skall därför användas i så stor utsträckning som möjligt för åsavlagringar under högsta kustlinjen (HK).

"Tvärsnitt". Materialvolymen i åsavlagringar med markerad ryggform och utan mäktigt ofyndigt material på sidorna kan





$a_v a_ö$  Morfologisk begränsning av isälvsavlagringen. På geologiska kartor är begränsningen gjord efter denna princip.

$b_v b_ö$  Begränsning av fyndigt material

① 5 m under markytan.

② 1 m över grundvattenytan.

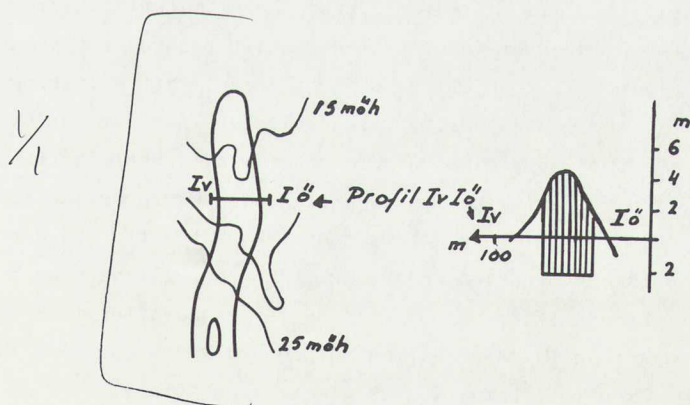


Fig. 5. Exempel på tvärprofiler (SGU 1978).



även beräknas genom att tvärsnittsarean antas vara en triangel (fig. 6). Metoden bör främst användas för åsbildningar över HK. tvärsnittsarean beräknas för varje likformigt åsparti och multipliceras sedan med åspartiets längd. Metoden innebär att endast åsens medelmäktighet och bredd behöver bestämmas i fält och är därför betydligt mindre tidskrävande än den ovanstående profilmetoden. I de fall åsens läge i terrängen innebär, att åsdelar är belägna under omgivande markytas nivå, uppskattas även denna volym.

"Kon". Fristående åskullar kan till formen approximeras till en kon (fig. 6) och dess materialvolym erhålls genom  $\frac{B \times h}{3}$ .

B är kullens areal vid markytan och h dess höjd. En förutsättning för att metoden skall kunna tillämpas är att volymen av ofyndigt material på kullens sidor är försumbar och att kullen har en relativt markerad form.

"Nivåkurvor". Vid volymberäkningar av stora utbredda avlagringar (deltan, platåer, terasser och flacka fält) är det lämpligast att utnyttja topografiska kartans nivåkurvor. Varje nivåkurvas yta inom avlagringens begränsningar multipliceras med ekvidistansen 5 m (se fig. 7). Avlagringens ytterkontur kan i vissa fall användas i stället för den lägsta nivåkurvan. Även sluttningarnas materialvolymmer skall beräknas, vilket visas i figuren. Utredning om materialvolymmer i större avlagringar utmed sluttningar eller belägna i terräng som i sin helhet höjer sig bör göras genom att avlagringen delas upp i mindre avsnitt, vilka volymberäknas var för sig (fig. 8). Uppdelningen görs ungefär där en nivåkurva viker ut från avlagringen. Den underliggande bergrundsytan förmodas höja sig på ett med terrängen likartat sätt. Med denna metod antas mäktigheten under markytan generellt vara ca 5 m, om inte uppgifter om bergytans eller grundvattenytans läge motsäger detta. Vid fältkontrollen skall den djupnivå till vilken volymberäkning skall ske uppskattas.

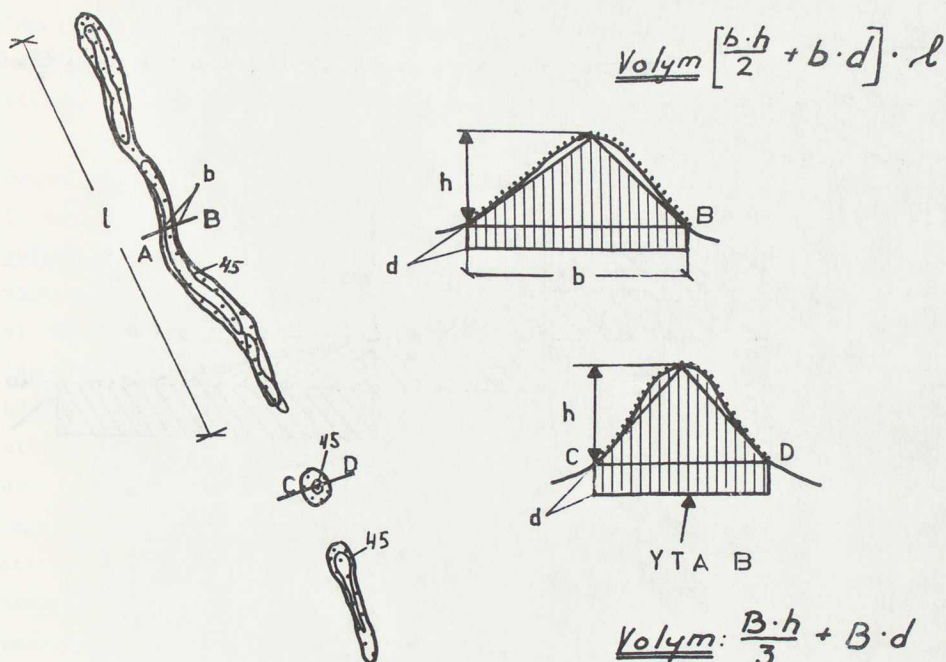


Fig. 6. Volymberäkning medelst tvärsnitt (SIND PM 1976:10).

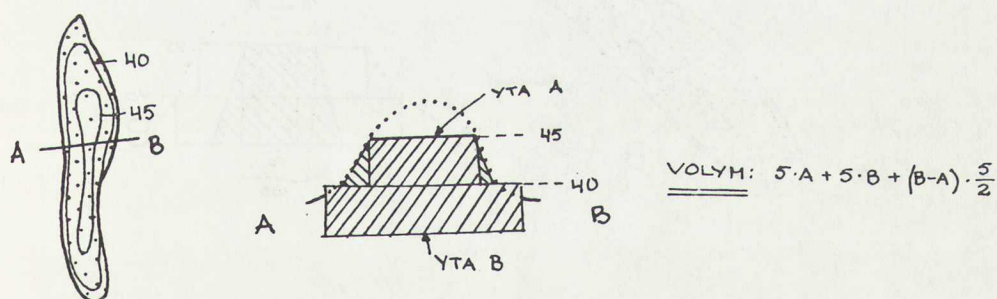


Fig. 7. Volymberäkning medelst nivåkurvor (SIND PM 1976:10).

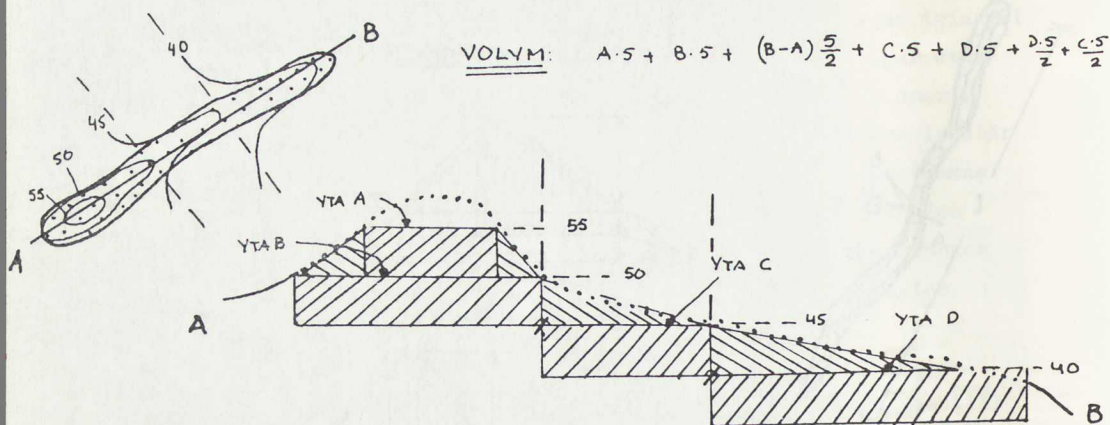


Fig. 8. Volymberäkning medelst nivåkurvor (SIND PM 1976:10).

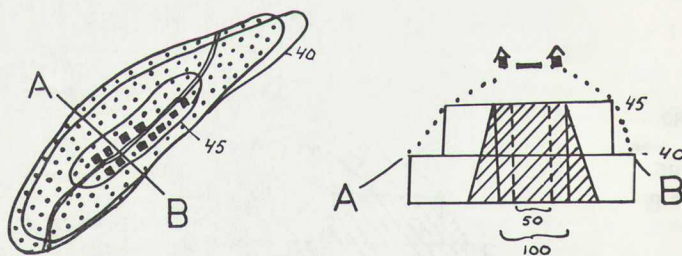


Fig. 9. Materialvolymen bundna av väg och bebyggelse (SIND PM 1976:10 och SGU 1978).

"Medelmäktighet". För små flacka avlagringar utan betydande mäktighet uppmäts eller uppskattas medelmäktigheten i fält, vilken sedan multipliceras med avlagringens yta.

Ovanstående metoder för beräkning av materialkvantiteter i sand- och grusavlagringar ger uppgifter om de totala volymerna. För att erhålla den teoretiskt uttagbara volymen måste den totala volymen reduceras med volymer bundna av allmänna vägar, bebyggelse, områden skyddade av naturvårdslagen, vattenlagen och fornminneslagen, områden som erhållit högsta skyddsklass vid naturvårdsklassificeringen samt med uttagen materialvolym i befintliga grustäkter. Beräkning av den teoretiskt uttagbara volymen innebär inte ett ställningstagande till att tillstånd enligt naturvårdslagen kommer att lämnas till exploatering av material i den storleksordningen. Enskilda vägar kan inte generellt sägas låsa materialvolymer, varför någon reducering ej bör göras. Den av allmän väg bundna materialvolymen beräknas genom att en ca 50 m bred vägzons areal multipliceras med avlagringens mäktighet. Vid sammanhängande bebyggelse utmed väg skall arealen för en ca 100 m bred zon bestämmas och multipliceras med avlagringens mäktighet (fig. 9). I båda fall borträknas även de volymer som en slänt i rasvinkel mot vägen upptar. Förekomst av enstaka byggnader på större materialförekomster skall ej beaktas. Den ur befintliga täkter uttagna volymen uppskattas genom att multiplicera täkternas utbredning, bestämd från kartan eller vid fältbesiktning, med respektive grustags medelmäktighet.

### 3.1.2.3 Materialkvalitet

Kvalitetsbedömning av materialtillgångarna inom inventerings-



området skall utföras så noggrant som möjligt och omfatta en uppdelning av volymerna efter materialsammansättning. Dessutom skall materialets användbarhet till olika ändamål studeras.

Uppgifter om materialkvalitet insamlas i huvudsak genom att alla grustäkter och större skärningar studeras, men även genom geologiska tolkningar av andra indikatorer t.ex. ytform, terrängläge. Dessutom erhålls värdefulla upplysningar ur resultaten från utförda kvalitetsundersökningar av grusmaterial. Dessa insamlas i samband med förberedelserna för grusinventeringen (se 3.1.1.3). Inom stora delar av landet är gruskvaliteterna så goda från hållfasthetssynpunkt att förekommande arkivuppgifter ofta är tillräckliga för översiktliga inventeringar av detta slag. Inom regioner där kvalitetsproblem förekommer, skall vid behov kompletterande kvalitetsundersökningar göras. Dylika regioner är främst de som är belägna i områden med en berggrund bestående av lösa, sedimentära bergarter. Eventuella kompletterande kvalitetsundersökningar görs endast på grusprov från utvalda betydelsefulla större grusavlagringar.

Inom de berggrundsregioner där höga kvartshalter kan förväntas skall kvartshalten i områdets sandförekomster mycket översiktligt studeras.

Lämplig fältmetodik för bedömning av materialkvalitet i samband med översiktlig grusinventering har beskrivits av SGU (1978) enligt följande:

Skärningsstudierna skall omfatta beskrivning av materialsammansättning och lagerföljd, bedömning av bergartssammansättning, insamling av uppgifter om täktverksamhet samt i vissa fall provtagning. Uppgifterna, som införs på särskilt protokoll (bihang 1 och 2), bör omfatta följande:

Materialbedömning (huvudsakligen okulärt). Utförs i samtliga täkter och skärningar.

|                       |                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blockighet            | Dominerande blockstorlek<br>Mängd storblock (ej krossbara)                                        |
| Stenhalt              | Uppskattning av halt i låg, måttlig, hög, fältsiktning i några representativa täkter som referens |
| Material $\leq$ 20 mm | Dominerande kornstorlek<br>Sorteringsgrad                                                         |

Halten krossbart material

I nedlagda täkter (ibland igenväxta) bedöms materialet med sonderingar med stickborr (ett tiotal), vilket ger godtagbara resultat i grunda avlagringar, men sämre i mäktiga bildningar, eftersom endast de 4 översta metrarna i en slänt med raskappa kan nås med stickborr. Vanligtvis finns en viss risk för överskattning av sten- och blockhalt. I mäktiga avlagringar kan godtagbara resultat erhållas om en eller flera s.k. släntrännor tas upp (grävning genom raskappan i trappsteg nedför slänten).

Lagerföljdsbeskrivning. Utförs i samtliga täkter och skärningar.

- avlagringens uppbyggnad i huvuddrag, ev. dokumentation genom fotografering
- notering av ev. täckande lager av ofyndigt material, sammansatt/komplex uppbyggnad eller på annat sätt svår-exploaterbar bildning
- förekomst av lera, morän eller organiskt material (humus, skal, torv m.m.)

- grundvattenytans ungefärliga/troliga nivå
- bergblottningar

Okulär bedömning av bergartssammansättning. Utförs i samtliga täkter och skärningar. Dominerande bergarter samt avvikande bergarter eller förekomst av s.k. olämpliga bergarter, dvs. bergarter som påverkar materialkvaliteten negativt (t.ex. vittrade bergarter, lerskiffer, alunskiffer, fyllit, glimmerskiffer, glimmerrika gnejser, lös sandsten, lös eller porös kalksten, krita, flinta m.fl.). Undersökt fraktion anges, vanligen stenfraktionen.

Provtagning. Prov för laboratorieanalys tas endast i ett fåtal täkter eller skärningar i avlagringar, som bedöms vara av stor betydelse för framtida grusförsörjning. Punktprov bör undvikas utan i stället bör material tas på minst 4 olika ställen. Delproven blandas vid framsiktningen av önskad fraktion. Provstorlekar enligt följande:

- För bestämning av bergartssammansättning, sprödhet och flisighet: 2.5 - 3.0 kg av fraktionen 8 - 11.2 mm
- För våtnötningsanalys: ca 0.5 kg av vardera fraktion 2 - 6 mm och 6 - 11.2 mm (tas endast där lösa bergarter förekommer).
- För bestämning av humus- och slamhalt: 0.5 kg av material  $\leq 8$  mm (tas endast vid tveksamhet om materialets renhet).
- För bestämning av mineralsammansättning: 0.2 kg av material  $\leq 2$  mm (tas endast vid indikationer på förekomst av olämpliga mineral t.ex. glimmer, sulfid).

Täktverksamhet. Beskrivs i samtliga "aktiva" täkter.

- Pågående verksamhet som krossning, sortering, tvättning, samt tillverkning av asfalt, fabriksbetong, betongvaror o.dyl.
- Eventuella problem vid uttag eller tillverkning av materialet.
- Nuvarande användning av det framställda materialet (t.ex. fyllnad, förstärkningslager-, bärlager-, beläggningsmaterial och betongballast).
- Tänkbar framtida användning för de framställda materialen.

En genomgång av kvalitetsfordringar på material till olika användningsområden skall här ej göras. Detta skulle nödvändigtvis fordra en relativt omfattande redovisning och därför hänvisas till BYA (1976)<sup>1)</sup> beträffande material till vägändamål och till B 5 (1973)<sup>2)</sup> beträffande betongballast.

### 3.2 Berg

Behovet av kunskaper om tillgångarna av brytbart berg för framställning av krossprodukter varierar från region till region. Det är helt avhängigt den rådande försörjningssituationen med avseende på grus, vilken således får avgöra vilken detaljeringsgrad för berginventeringen som skall väljas. Försörjningssituationen förutsätts bli klarlagd genom grusinventeringen, varför utförandet av berginventeringen skall göras först sedan huvuddelen av grusinventeringen genomförts, efter dennas fältdel.

<sup>1)</sup> BYA 1976: Byggnadstekniska anvisningar. TV 103. Statens vägverk.

<sup>2)</sup> B 5 1973: Bestämmelser för betongkonstruktioner. Material och utförande. Betong. Statens Betongkommitté.



På många håll i landet är försörjningssituationen med avseende på naturgrus förhållandevis god. Berginventeringen på dessa platser kan därför utföras mer översiktligt än inom de grusproduktionsområden, som har ringa tillgångar på naturgrus eller vilka inom en nära framtid kommer att hamna i en brist-situation. En dylik situation kan orsakas av liten tillgång på grovt grusmaterial eller av problem med materialkvaliteten.

Erfarenheterna av berginventering är begränsade i landet och de hittills genomförda undersökningarna har nästan uteslutande rört lokalisering av bergtäkter.

De viktigaste faktorerna som påverkar möjligheten att bedriva bergtäktverksamhet är de motstående intressena, berggrundens sammansättning och kvalitet.

Metodik för inventering av områden lämpliga för bergtäktsverksamhet har studerats av länsstyrelsen i Stockholms län <sup>1)</sup> och den inventeringsmodell som rekommenderas beskrivs i det följande.

Framställningskostnaderna för bergkrossprodukter är högre än för naturligt grusmaterial. Detta medför att bergmaterialet oftast bara är konkurrenskraftigt då dess transportavstånd är kortare än naturgrusets. Berginventeringarnas geografiska omfattning kan därför begränsas till ett relativt snävt område omkring tätorterna. Det område som skall inventeras avgränsas genom att maximalt tänkbart transportavstånd markeras på arbetskartorna, topografiska kartor i skala 1:50 000. Detta kräver kännedom om ortens grus- och sprängstenstillgångar och konkurrenssituationen. Det maximala transportavståndet överstiger idag sällan 20 km. Alla lämpliga transportvägar markeras därefter. Täkten måste ha fullgoda transportvägar som tål belastning 10/16 ton.

På många platser uppstår konflikter mellan exploatering och bevarande. Olika former av restriktionsområden måste

---

<sup>1)</sup> En rapport kommer att publiceras under år 1979.

därför kartläggas. I samband med arbetet med den fysiska riksplaneringen har länsstyrelserna och kommunerna i samarbete kartlagt de mest skyddsvärda områdena. Dessutom har ofta både länsstyrelserna och kommunerna utfört naturinventeringar. För delområden av länet finns dessutom förordnanden enligt naturvårdslagen eller byggnadslagen.

Dessa inventeringar och sammanställningar måste studeras vid kartläggningen av de aktuella restriktionsområdena. På kartorna avgränsas befintlig och planerad bebyggelse, områden av riks- eller länsintresse och övriga restriktionsområden t.ex. grundvattenskydd.

Omkring alla områden med bebyggelse skall därefter en skyddszon markeras. Minimavståndet bör vara minst 1 km, eftersom besvärande störningar vid bostäder på ca 1 km:s avstånd från en bergkrossanläggning är kända. Vid samhällets planering av markanvändningen bör möjligheten att, innan ett område tas i anspråk som industrimark, nyttiggöra högkvalitativt berg genom bergtäktverksamhet beaktas.

Den därpå följande geologiska utredningen skall för orter med god grusförsörjningssituation begränsas till att omfatta en översiktlig redovisning av berggrundens uppbyggnad (se avsnitt 5) och allmänna uttalanden om främst de kvalitativa aspekterna på de viktigaste bergarterna som uppträder inom området. De då arbetskartorna återstående fria områdena undersöks beträffande berggrundens uppbyggnad och kvalitet genom studier av geologiska kartor och beskrivningar. Resultaten från utförda kvalitetsundersökningar av bergmaterial skall också granskas. Statens väg- och trafikinstitut i Linköping har samlat resultaten från ett stort antal sådana undersökningar i ett dataregister. Vissa glesa fältkontroller och om behov föreligger några enstaka kvalitetsundersökningar skall ingå för att möjliggöra grova avgränsningar av de områ-

den, inom vilka det kvalitativt bästa berget kan förmodas uppträda. Målsättningen måste vara att, inom alla grusproduktionsområden omkring tätorter med fler än ca 10 000 inv. markerade med prickar på kartan (fig. 1), få en grov uppfattning om de potentiellt brytbara bergtillgångarna.

Inom de grusproduktionsområden där en bristsituation med avseende på tillgångar av naturgrus föreligger eller är nära förestående skall den geologiska utredningen dock göras grundligare. Därvid skall förekommande bergarters lämplighet som råvara för framställning av krossprodukter översiktligt bedömas och översiktliga fältundersökningar utföras så att uppfattning erhålls om potentiellt brytbara bergtillgångar. Vid fältstudierna skall ev. förekommande svaghetszoner markeras på arbetskartorna, jordmäktigheter översiktligt bedömas, bergarterna okulärt studeras och förekomst av genomsättande bergarter studeras. Provtagning för särskild kvalitetsundersökning skall göras i de fall stora bergtillgångar uppträder, vars kvalitet är okänd men som förmodas vara tillfredsställande för framställning av material till alla aktuella användningsområden.

Bergmaterials användbarhet som råvara för framställning av krossprodukter är beroende både av bergartens sammansättning och berggrundens tektonik. Kravet på bergartens hållfasthet är oftast högt varför följande faktorer, som har avgörande betydelse för denna, noga måste studeras innan eventuellt nyttiggörande: mineralogisk sammansättning, kornstorlek, kornfogning, porositet, strukturella egenskaper, vittringsbenägenhet, vittringstillstånd och frekvens av mikrosprickor i bergarten (Knutsson 1969<sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Knutsson, G. 1969: Stor-Göteborgs grusförsörjning. Regionplaneförbundet för Göteborg med omgivningar. Göteborg.



I allmänhet önskar man som råvara använda hårda, relativt finkorniga bergarter med stark kornfogning. Detta betyder att kvartsrika och täta bergarter såsom kvartsit, porfyr m.fl. är lämpliga. Vittrade bergarter, bergarter med dålig kornfogning, skifferbergarter, glimmerrika bergarter och bergarter innehållande reaktiva mineral är i olika utsträckning olämpliga.

I förut nämnd rapport från länsstyrelsen i Stockholms län sammanfattas kvalitetskraven på bergmaterial enligt följande:

- + Bergarten skall vara kristallin och bör hamna under någon av huvudrubrikerna: fin- eller medelkornig gnejs eller granit, kvartsit, porfyr eller diabas. Efter noggrann kontroll kan även andra bergarter godkännas.
- + Bergarten får ej innehålla större mängder lättvittrade mineral såsom ortoklas, som är en typ av fältspat, olika glimmermineral m.fl. Glimmer är vanligt förekommande i granit och speciellt i gnejs. Glimmerhalten bör vara låg.
- + Bergarten skall ha god kornfogning och sakna mikrosprickor. Eventuell parallellstruktur bör ej vara alltför markant.
- + Kemiskt reaktiva mineral får ej förekomma med halter  $>1$  %. Bland dessa märks olika kiser och alkalilösliga kiselsyror.
- + Vid flisighets- och sprödhetstest bör värdena i huvudsak hamna inom ramen för styrkegrad 1. Sliptalet bör ej överstiga 110.

En fördel är om bergytan till stor del är frilagd, så att den lätt kan observeras. Svaghetszoner och pegmatitgångar får ej



ha en sådan utbredning att svårigheter att separera sämre bergmaterial uppstår. Ytsprickigheten bör ej vara onormalt stor.

Beträffande detaljuppgifter om kraven på bergartsmaterialet för olika användningsområden hänvisas till bestämmelser för betongkonstruktioner (B5 1973), till byggnadstekniska anvisningar (BYA 1976) och Höboda 1974<sup>1)</sup> för vägmateriel och till SJ 1972<sup>2)</sup> för makadam för järnvägsbankar.

De översiktliga berginventeringarna omkring tätorterna där det föreligger knapphet på grus skall även inkludera överlagsmässiga beräkningar av de potentiella bertillgångarnas storlek. Minimistorleken för de bergförekomster som skall inventeras är emellertid av flera anledningar svår att precisera. Man har flera betydelsefulla faktorer att ta hänsyn till t.ex. krossmaterialets användbarhet, anläggningens avskrivningstid, ev. tillskott av sprängsten. Brytnings-tekniskt är en pallhöjd på ca 20 m lämplig enligt Wickman 1977<sup>3)</sup>.

Den genomsnittliga årsproduktionen vid de befintliga bergkrossanläggningarna i landet varierar från ca 100 000 ton till över 1 milj. ton, men endast ca 1/4 av dem har en produktion som överstiger ca 250 000 ton eller ca 100 000 fm<sup>3</sup> (SIND PM 1978:1). Antages en avskrivningstid på ca 20 år för en krossanläggning kan en lämplig minimistorlek för tillgänglig bergvolym anges till ca 2 milj. fm<sup>3</sup> (20 x 100 000 fm<sup>3</sup>). Enligt länsstyrelsen i

---

1) Höboda, P. 1974: Höbedas system modifierat år 1974 och presenterat i Knutsson, G. 1977: Förekomst och utvinning av grus- och bergmaterial för byggnads- och anläggningsverksamhet. I "Spara och slösa". Ingenjörsförlaget. Stockholm.

2) SJ 1972: Tekniska bestämmelser, makadam till spårballast. TB 08 030.

3) Wickman, L. 1977: Ökad användning av bergkrossmaterial. Statens råd för byggforskning. R11:1977. Stockholm.

Stockholms län (1978) bör den tillgängliga bergvolymen vid planering av en ny normalstor anläggning vara minst ca 10 milj. fm<sup>3</sup> (20 års produktion av ca 500 000 fm<sup>3</sup>/år). Som reserv, säger man, bör dessutom en ungefär lika stor volym finnas tillgänglig intill anläggningen.

Bergkrossanläggningar baserar ibland en stor del av sin produktion på sprängsten. För anläggningar som kan räkna med kontinuerligt tillskott av sprängsten, vanligt t.ex. i Göteborgsregionen, behöver den tillhörande bergfyndigheten inte innehålla lika stor bergvolym som i de fall krossanläggningen baserar hela sin produktion på lokalt bergmaterial. Detsamma gäller även i de fall bergtäkt etableras för att möjliggöra en nödvändig komplettering av det naturliga grusmaterialet med grovt material eller för att förbättra materialets kvalitet. Bergtäktverksamheten förläggs då i närheten av i grustäkt redan befintlig krossanläggning.

### 3.3 Övrigt

Övriga materialslag som skall omfattas av inventeringen är sprängsten, vissa industriella restprodukter och grov morän. De kan alla i mer eller mindre stor omfattning användas som ersättningsmaterial för naturgrus.

Den aktuella tillgången av sprängsten skall bedömas och dessutom skall försök göras att uppskatta storleksordningen av den framtida tillgången av sprängstensmassor från byggnads- och anläggningsverksamhet. Betydande volymer frigörs ofta vid större anläggningsarbeten. På många håll i landet är dock tillgången på detta materialslag sporadisk. Beroende på bergart och kvalitet kan massorna användas som ersättningsmaterial för naturgrus i varierande utsträckning. Översiktlig utredning skall även göras om eventuellt förekommande tillgångar, inom undersökningsområdet, av användbara restprodukter (gråberg, slagg o.dyl.) från gruv- och stålindustrin (se bilaga 5).

Med grov morän menas morän med sådan kornstorlekssammansättning, att materialet uppfyller de fordringar som gäller för grusslittlagermaterial enligt BYA (1976), eller med än

grövre sammansättning samt normal morän, mer finkornrik, med hög stenhalt. Nära tätorter är större förekomster med morän av normal typ av intresse för fyllnadsändamål.

Grov morän skall inte generellt ingå vid inventeringen eftersom man inom stora delar av landet har betydande tillgångar av naturgrus jämfört med aktuell efterfrågan (SIND PM 1978:1). Materialtillgångarnas "livslängd" är sålunda tillfredsställande. I dessa trakter skall endast en allmän orientering om möjligheterna att lokalisera förekomster av grov morän ges. Denna orientering grundas huvudsakligen på uppgifter från befintligt underlagsmaterial främst geologiska kartor och beskrivningar samt t.ex. de materialinventeringar som till fram på 1950-talet utfördes av statens väginstitut.

Inom grusproduktionsområden med ringa tillgångar på naturgrus skall däremot potentiella tillgångar av grov morän inom en 2-milsradie från centralorten översiktligt studeras. Grov morän kan i gynnsamma fall användas direkt till förstärkningslager i vägar och efter krossning och sortering t.ex. till slitlagergrus i grusvägar. Vid statens vägverk pågår f.n. försök med förädling av morän. Förekomster av grov morän kan därför få stor betydelse särskilt för vägunderhållet. Lämplig metodik vid inventering av grov morän utreds f.n. av vägverket i samarbete med statens geotekniska institut och statens väg- och trafikinstitut. De hittills vunna erfarenheterna från olika försöksverksamheter m.m. har varit av stort värde vid framttagandet av föreliggande förslag till tillvägagångssätt vid översiktlig inventering av grov morän. Metodutvecklingen följs även i fortsättningen varför ytterligare detaljer kommer att kunna tillfogas.

Grov morän uppträder vanligen i dalgångars lägre partier (G. Lundqvist 1940<sup>1</sup>) och kan där påträffas i småkullig

---

<sup>1</sup>) Lundqvist, G. 1940: Bergslagens minerogena jordarter. Sver. Geol. Unders. C 433.



terräng både i kullar och ryggar, i drumlinliknande ryggar, i läsidesavlagringar och i mer eller mindre strömlinjeformade sluttningsbildningar. Närhet till större isälvsstråk eller isälvsavlagring har stort potentiellt värde. Möjligheten att finna grov morän är större inom vissa berggrundsområden. Ett samband mellan vissa bergarter och grovkornig morän har påvisats (J. Lundqvist 1952<sup>1</sup> och Knutsson 1973<sup>2</sup>). Främst gäller detta kvartsit och porfyr, men i viss mån även en del typer av granit och gnejs samt mylonit.

Markytans blockighet kan ibland indikera förekomst av grovkornig morän. Ett samband mellan hög grushalt i morän och rik- eller storblockig markyta har påvisats (G. Lundqvist 1940), men detta samband har dock ej kunnat påvisas vara allmängiltigt (Knutsson 1973). Däremot föreligger enligt Knutsson ett samband mellan inre stenhalt och "grovhet" (grovhetstal). Markytans blockighet skall främst studeras vid flygbildstolkningen, men även i samband med fältkontrollerna. Större rikblockiga områden skall alltid noteras även i trakter med sandig eller sandig-moig morän, eftersom det vid vägverkets försöksverksamhet visat sig att morän med relativt hög finkornhalt kan nyttiggöras om mängden krossbart material (sten och block) på platsen är stor. Förutom att bergkvaliteten måste vara god gäller att den dominerande blockstorleken skall vara liten, diameter mindre än ca 60 cm så att en krossning i vanliga transportabla standardkrossar är möjlig. Block med större storlek försvårar verksamheten.

---

1) Lundqvist, J. 1952: Bergarterna i dalamoränernas block- och grusmaterial. Sver. Geol. Unders. C 525.

2) Knutsson, G. 1973: Block- och stenhalt i morän. Arkiv och fältstudier. Statens väg- och trafikinstitut. Internrapport nr 144.



När det gäller metodiken vid översiktlig inventering av grov morän bör länsstyrelsen och berörda kommuner anvisa de områden där moräntäkt kan tänkas få förekomma. Inventering utförs sedan företrädesvis av vägnära partier inom dessa områden. Det viktigaste momentet är den förberedande genomgången av befintligt underlagsmaterial (utförs i samband med grusinventeringen) dvs. geologiska kartor och beskrivningar, topografiska kartor, geovetenskaplig litteratur, flybilder m.m. Studierna skall innefatta bergsgrundsgologi, isrörelseriktningar, topografi, olika moräntypers uppträdande (om uppgifter därom kan erhållas), ytformer dvs. moränernas egenform (kullar och ryggar) samt deras topografiska läge, markytans blockighet, förekomster av skärningar och täkter samt berghällars allmänna uppträdande, sjöstränders och myrmarkers utseende (alla tre ger indikationer om moräntäckets mäktighet i allmänhet).

Omfattningen av fältundersökningar av moränförekomster skall begränsas i så stor utsträckning som möjligt och skall endast bestå av punktvisa kontroller av främst skärningar och täkter i morän och osäkra uppgifter från ovannämnda studier. De lokaler som besiktigas skall undersökas med avseende på ytform (eventuell egenform), mäktighet, materialammansättning, stenhalt, markytans blockighet, moränens inre blockhalt, lagerföljd, innehåll av sorterat material, strukturer och eventuell förekomst av olämpligt bergarts-material (se 3.1.2.3). Bestämning av materialvolymen görs med hjälp av lämplig beräkningsmetod (se avsnitt 3.1.2.2).

#### 4 Motstående intressen

Inför en slutlig bedömning av hur stor del av de inventerade materialtillgångarna inom en region som kan tänkas vara reellt tillgängliga för exploatering måste, som framgår av avsnitt 5.2.3 i betänkandet, alla motstående intressen så långt möjligt kartläggas. Kartläggningen skall i ett första moment omfatta alla områden inom vilka det föreligger direkta hinder mot täktverksamhet på grund av beslut enligt naturvårdslagen, fornminneslagen, vattenlagen eller byggnadslagen. Inom sådana områden skall såsom framgår av avsnitt 5.2.2 i betänkandet inventering av tillgångar dock inte ske. I ett andra moment skall kartläggningen syfta till att ange alla övriga bevarandeanspråk som föreligger ifråga om de förekomster som inventeras. Dessa anspråk omfattar preciserade bevarandeintressen med hänsyn till naturvård, kulturminnesvård, vattenförsörjning och bebyggelse eller andra planintressen.

Denna kartläggning av motstående intressen skall i första hand ske genom att befintliga kunskaper sammanställs. Härvid är det främst uppgifter från naturinventeringar, naturvårdsplaner, kulturminnesinventeringar, vattenförsörjningsutredningar, planutredningar samt data från länsstyrelsens och kommunernas register över beslut om markanvändning som skall utgöra kunskapsunderlaget för denna sammanställning. Det är väsentligt att länsstyrelsen redan vid planeringen av de regionala inventeringarna av grustillgångar m.m. gör en bedömning av omfattningen av och kvaliteten på befintliga kunskaper om motstående intressen. Är dessa kunskaper otillräckliga så är det nödvändigt med kompletterande utredningar. Det är särskilt angeläget att naturvårdsanspråken är i sin helhet väl utredda när tillgångar, exploateringsintressen och bevarandeintressen skall vägas samman till en hushållningsplan. Hur de motstående intressena och då främst naturvård kan kartläggas behandlas kortfattat nedan.

#### 4.1 Naturvård

Generellt kan sägas att naturvårdens intressen skall beaktas vid alla former av exploatering av naturen som innebär förändring av naturmiljön. Vid prövning av ansökan om tillstånd till täkt enligt 18 § naturvårdslagen gör länsstyrelsen, efter att i normalfallet ha hört bl.a. berörd kommun, en bedömning av om täkt kan tillåtas eller inte samt på vilka villkor täkt eventuellt kan medges. Vid dessa bedömningar och då särskilt vid avvägningen om täkt över huvud taget skall tillåtas eller inte, erfordras en regional överblick över naturvårdens samlade intressen. Denna överblick uppnås lämpligast genom att länsstyrelsen utför en översiktlig naturinventering och naturvårdsplan. Inventeringen skall då omfatta a) naturens vetenskapliga värden vari bl.a. ingår kulturlandskapets värden, b) landskapets betydelse för rörligt friluftsliv samt c) landskapets skönhetsvärden, landskapsbilden. Efter inventeringen följer en systematiserad värdeanalys, som baseras på definierade grundfaktorer, samt en klassning av de olika bedömda objekten. Hur denna inventering, värdering och klassning fram till en naturvårdsplan bör läggas upp framgår av statens naturvårdsverks publikation 1975:1 "Översiktlig naturinventering och naturvårdsplanering".

##### 4.1.1 Materialförekomsternas geologiska värden

En materialförekomst i form av t.ex. grusås, strandvall, delta-plan eller bergformation kan ha ett naturvårdsvärde på grund av sin unika geologiska uppbyggnad, men lika väl på grund av att den utgör underlag för en särskilt värdefull vegetation eller ett unikt djurliv eller för att den utgör ett för friluftslivet attraktivt område eller utgör ett framträdande och vackert element i landskapsbilden. Alla dessa värden måste naturligtvis beaktas vid en total klassning av de olika förekomsternas naturvårdsvärden. Beträffande de skilda naturvetenskapliga värdena inom en förekomst skall dessa vad gäller



värdering av berggrund, jordarter och terrängformer alltid bedömas inom ramen för inventeringen av materialförekomster. Detta skall ske oberoende av om det tidigare finns en naturvårdsplan eller inte. Härigenom fås en samtidig och enhetlig bedömning av olika förekomsternas geologiska värden inom stora regioner.

Den geovetenskapliga inventeringen skall i första hand avse terrängformer (geomorfologi) och lagerföljder (stratigrafi). Beträffande lösa avlagringar bör terrängformerna med hänsyn till bildningssättet delas in i flera kategorier, t.ex. glaciala, fluviala, eoliska samt kust- och strandformer. Vid själva bedömningen av en förekomst eller ett områdes geovetenskapliga värde skall följande grundfaktorer (ej rangordnade) bedömas (främst efter Melander 1977<sup>1)</sup> och Stenbäck 1977<sup>2)</sup>).

#### 1. Sällsynthet

Unik: Enstaka objekt i landet (eller inom en angiven naturgeografisk region).

Mycket ovanlig: Endast ett fåtal objekt finns inom länet.

Ovanlig: Ett fåtal objekt finns inom grusproduktionsområdet. Omfattar även objekt som är vanliga inom ett mindre område men i övrigt mycket ovanlig.

Vanlig: Formen vanligt förekommande.

---

1) Melander, O. 1977: Geomorfologiska kartbladet 30 J Rensjön. Statens naturvårdsverk PM 858.

2) Stenbäck, G. 1977: Vetenskapliga kriterier av betydelse vid naturvårdesbedömning av våtmarker. Bilaga 2A till Plan för inventering av landets våtmarker. Statens naturvårdsverk.



## 2. Representativitet (utformning)

Ytterst välutbildad: Formen perfekt utbildad, väl bibehållen och av förhållandevis stor dimension.

Välutbildad: Formen tydlig och väl bibehållen.

Någorlunda typisk: Formen är otvetydig, men kan ha utsatts för viss sekundär påverkan.

Otydlig: Formen illa utvecklad och/eller utsatt för betydande sekundär påverkan.

Mycket speciell: En för formtypen avvikande utformning.

## 3. Mångformighet

Mycket mångformigt objekt

Variationsrikt objekt

Mindre variationsrikt objekt

Ensartad bildning

## 4. Forskningsintresse

Ytterst intressant (a): Objektet är avgörande för tolkningen av formgruppens genes, huvuddragen i landskapsutvecklingen, aktiva processer e.dyl. (s.k. typlokaler).

Intressant (b): Objektet bedöms ha betydelse för studien av genesen, aktiva processer och detaljer i landskapsutvecklingen.

Ointressant (c): Objektet bedöms ha obetydligt intresse för den vetenskapliga analysen.

Vid denna bedömning av det studerade objektets forskningsintresse skall vägas in huruvida det har varit föremål för

a) betydande tidigare forskningsinsatser, b) tidigare forskningsinsatser eller c) inga tidigare forskningsinsatser.

#### 5. Pedagogiskt intresse

Mycket stor betydelse för utbildningen på alla nivåer

Stor betydelse för utbildningen

Viss betydelse för utbildningen

Pedagogiskt ointressant

För att ge möjlighet till en inbördes jämförelse mellan olika objekts geovetenskapliga värden inom en region, bör det med utgångspunkt från nämnda grundfaktorer ske en poängberäkning för varje enskilt objekt. Hur denna gradering lämpligen bör ske kan variera från region till region, men de huvudprinciper som framgår av SNV 1975:1 skall gälla och dessutom skall beräkningssättet redovisas för att möjliggöra eventuella revisioner vid en senare tidpunkt.

#### 4.1.2 Materialförekomsternas övriga vetenskapliga naturvårdsvärden

Utöver en geovetenskaplig värdering skall de inventerade materialförekomsterna och deras markområden bedömas med hänsyn till deras eventuella övriga vetenskapliga värden, dvs. botaniska, zoologiska, kulturhistoriska och eventuellt limnologiska. Dessa värderingar skall liksom de geovetenskapliga baseras på en serie av grundfaktorer. Inventeringsmetod, val av grundfaktorer och urvalsmetodik bör följa de rekommendationer som framgår av naturvårdsverkets nämnda publikation.

Vid inventering och bedömning av kulturlandskapet skall en helhetssyn eftersträvas där bl.a. kulturella och naturvetenskapliga aspekter vävs samman.

#### 4.1.3 Landskapsbild

Ett potentiellt täktområdes betydelse som landskapsbildande element eller dess exposition i landskapet är i sig själv av stor betydelse vid länsstyrelsens bedömning av såväl tillåtlighet som villkor. Det är därför av stor betydelse att landskapsbilden värderas som ett led i naturvårdsbedömningen. Som ett första underlag för en sådan bedömning krävs en förberedande översiktlig analys av landskapets uppbyggnad. Denna analys görs lämpligen utifrån tillgängligt kart- och flygbildsmaterial samt inventerarens egen kunskap om området. Härvid skall sådana förhållanden noteras som bestämmer landskapets indelning i rum och volymer (t.ex. topografi och vegetation) samt inslag av speciella för landskapskaraktären viktiga landskapselement (t.ex. åsryggar, åskullar, strandvallar, deltan och rundhällar). Vid den följande fältinventeringen skall materialförekomsternas mera detaljerade och lokala betydelse för landskapsbilden och som landskapselement dokumenteras. Dessutom skall speciellt positiva eller negativa förhållanden på eller i direkt anslutning till förekomst noteras, t.ex. värdefulla vyer, utsiktspunkter, täkter eller kraftledning.

Denna analys av landskapsbilden bör - om den inte redan är utförd i samband med en regional naturvårdsplan - utföras i samband med bedömningen av materialförekomsternas geovetenskapliga värden. Detta är särskilt lämpligt eftersom dessa värderingar båda erfordrar omfattande fältstudier.

#### 4.1.4 Friluftsliv

Många av de naturtyper som kan betecknas som materialförekomster har särskilda naturliga förutsättningar för friluftsliv, genom att de ofta uppvisar intressanta topografiska former, utgör vegetationsgränser och oftast är allemansrättsliga och lättframkomliga. Det är därför nödvändigt att förekomster-  
nas nuvarande och potentiella värden för friluftsliv inventeras och klassificeras. Härvid skall inte bara de naturgivna förutsättningarna för olika former av friluftslivsutnyttjande beaktas, utan även utanförliggande förutsättningar såsom avstånd till tätort, kommunikationer, befintliga anläggningar, den totala tillgången till allemansrättsliga markområden inom regionen samt planförhållanden.

Grundläggande faktorer som bör beaktas vid bedömning av friluftslivsvärden är bl.a. 1) fysiska förutsättningar, 2) förutsättningar för positiva upplevelser (omväxling, särprägel, orördhet, tilltalande landskapsbild, intresseväckande natur- och kulturföreteelser), 3) mångsidighet (förutsättningar för flera friluftsverksamheter), 4) storlek, 5) förutsättningar för bibehållande av värde (tålighet mot slitage), 6) tillgänglighet, 7) framkomlighet, 8) frihet från störningar, 9) frånvaro av restriktioner och 10) etablerat utnyttjande (utnyttjandefrekvens, anläggningar).

---

Naturvårdens samlade intressen på eller i anslutning till materialförekomsterna fås genom en sammanställning och utvärdering av här angivna geologiska och övriga vetenskapliga värden, landskapsestetiska värden samt betydelse för friluftsliv. Sammanvägningen bör sedan resultera i en klassning objekt för objekt i tre klasser där I = största värde för naturvården, II = stort värde för naturvården, III = inte så starka naturvårdsvärden som I och II.



#### 4.2 Övriga markanspråk

En genomgång av aktuella planer beträffande markdispositionen inom inventeringsområdet skall göras både hos kommunerna och länsstyrelsen.

##### 4.2.1 Vattenförsörjning

Vattenförsörjningens anspråk på sand- och grusavlagringarna samt i vissa fall även bergförekomsterna inom inventeringsområdet skall noga beaktas. Sand- och grusavlagringarna hör till de viktigaste grundvattenförande bildningarna i landet och det naturliga grundvatten, som utvinns för kommunal vattenförsörjning härrör i mycket stor utsträckning från dem. Dessutom sker relativt ofta en komplettering med konstgjort grundvatten, vatten som infiltreras i sand- och grusavlagringar. Stora mängder naturligt grundvatten används vidare inom lantbruket för bevattning och inom industrin som råvara eller kylvatten. Det befintliga kunskapsunderlaget om anspråken från vattenförsörjningssynpunkt är mycket skiftande och ibland klart bristfälligt. På en del håll i landet har man dock utrett t!ex. var de viktigaste potentiella vattentillgångarna är belägna.

Den i samband med den översiktliga grusinventeringen erhållna kännedomen om sand- och grusavlagringarna skall utförligt presenteras både i text och på kartor. På detta sätt kommer inventeringsresultatet att kunna utgöra ett värdefullt basmaterial för vidare bedömning av förutom täktverksamhet och naturvård även av potentiella grundvattentillgångar, lämpliga områden för konstgjord infiltration, riskområden för grundvattenförorening, avfallsdeponering m.m. Genom den samordning med SGU:s inventering av landets grundvattentillgångar som föreslås i betänkandet (avsnitt 5.2.1) skapas goda förutsättningar för samhällsplaneringen på förevarande område.

#### 4.2.2 Bebyggelse, vägar m.m.

I ett tidigt skede av inventeringen, innan fältundersökningarna påbörjas, skall med hjälp av existerande markanvändningsplaner m.m. avgränsning göras av de områden inom grusproduktionsområdet, som skall inventeras. Inventering skall som tidigare har sagts normalt inte ske inom stads- eller byggnadsplanelagt område.

1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research. It also provides a brief overview of the methodology used in the study.

2. The second part of the report is a detailed description of the study area. It includes information about the location of the study area, the population of the study area, and the characteristics of the study area.

3. The third part of the report is a description of the data collection process. It includes information about the sources of data, the methods used to collect data, and the time period over which data was collected.

4. The fourth part of the report is a description of the data analysis process. It includes information about the statistical methods used to analyze the data, the results of the analysis, and the conclusions drawn from the analysis.

5. The fifth part of the report is a conclusion and recommendations section. It summarizes the findings of the study and provides recommendations for future research.

6. The sixth part of the report is a list of references. It includes a list of all the sources of information used in the study.

7. The seventh part of the report is an appendix. It includes any additional information that is relevant to the study but that does not fit into the main body of the report.

8. The eighth part of the report is a glossary. It includes definitions of any terms that are used in the report.

9. The ninth part of the report is a list of figures and tables. It includes a list of all the figures and tables that are included in the report.

10. The tenth part of the report is a list of abbreviations. It includes a list of all the abbreviations that are used in the report.

## 5 Redovisning

Redovisningen av inventeringen skall inledas med redogörelser för målsättning, omfattning (bl.a. hur grusproduktionsområdet avgränsats och om vilka områden som har inventerats) och uppläggning, se tabell 2. Därefter följer en områdesbeskrivning, vilken främst skall innehålla en geologisk översikt. Denna översikt skall omfatta en redogörelse för berggrundens uppbyggnad, områdets topografi, inlandsisens avsmältning och områdets jordarter. Eventuella laboratorieundersökningar eller andra specialundersökningar beskrivs i det efterföljande kapitlet. Grusinventeringen redovisas därefter i sin helhet och inleds med beskrivningar av alla från resurssynpunkt viktigare sand- och grusförekomster. Därefter skall utvärderingen och redovisningen av sand- och grustillgångarnas storlek och beskaffenhet presenteras. Redovisningen av grusinventeringen avslutas med avsnitt om de motstående intressena och den slutliga klassificeringen. Kartredovisning och tabell med samtliga inventerade sand- och grusförekomster bifogas som bilagor.

Efter grusinventeringen bör följa en redogörelse för aktuella och framtida ersättningsmaterial. Både de kvantitativa och de kvalitativa aspekterna skall ingå. Först redovisas berginventeringen, vilken sedan följs av utredningarna om sprängsten, ev. restprodukter från gruv- och stålindustrin och områdets moräntyper samt i förekommande fall de potentiella tillgångarna av användbar morän. En översikt om den aktuella materialproduktionens storlek och struktur bör därefter ges.

Redovisningen avslutas med en sammanfattning av resultaten, en förteckning över tillgängligt underlagsmaterial (litteratur, kartor, flygbilder, utredningar och arkivmaterial), tabell med samtliga inventerade materialförekomster och kartredovisningen.



### 5.1 Grus

Utvärdering och redovisning av sand- och grustillgångarnas storlek och kvalitet skall göras av den/de geologer som utfört inventeringen och de bör även ansvara för den geovetenskapliga värderingen av materialförekomsterna. Övriga motstående intressen utreds och redovisas av länsstyrelsens arbetsgrupp som också ansvarar för den slutliga klassificeringen.

#### 5.1.1 Materialtillgångar

Sand- och grusförekomsterna inom inventeringsområdet skall redovisas dels på arkivbeständiga, transparenta, topografiska kartor i skala 1:50 000 med användande av de beteckningar och symboler som föreslås av SIND PM 1976:10 och SGU 1978 (se fig. 10, 11 och 12), dels i tabellform (fig. 13). Materialtillgångarnas storlek och kornstorlekssammansättning visas både i tabeller och på kartorna. Volymsangivelserna på kartorna skall gälla de teoretiskt uttagbara mängderna. Alla från naturvårds- eller resurssynpunkt viktigare materialförekomster skall översiktligt beskrivas med avseende på geografiskt läge, morfologi, material, kvalitet, volym, täktverksamhet, grundvatten, naturvärdesbedömningar m.m. Beskrivning skall göras av alla klass I och II förekomster och av förslagsvis alla övriga sand- och grusförekomster med en teoretiskt uttagbar volym som är större än 0,5 milj.  $\text{f m}^3$ .

För de från materialförsörjningssynpunkt mer betydelsefulla grusförekomsterna inom inventeringsområdet (t.ex. stora åsavlagringar) bör en principskiss visande lagerföljden tas med i beskrivningen så att en allmän uppfattning kan erhållas om i vilken utsträckning materialet är uttagbart. Leror eller annat ofyndigt material kan ofta uppträda på eller på sidorna av förekomsterna.

## Tabell 2

Redovisning av inventering - Förslag till dispositionInledning

Målsättning

Omfattning

Uppläggning

Områdesbeskrivning

Geologisk översikt

Berggrund och tektonik

Topografi

Isrecession

Jordarter

Speciella undersökningar

Laboratorieundersökningar

Maskinella grävningar och ev. borrhningar

Inventering av grustillgångar

Viktigare sand- och grusförekomster

Sand- och grustillgångarnas storlek

Grusmaterialalets kvalitet

Motstående intressen

Klassificering

Ersättningsmaterial för naturgrus

Tillgångar av brytbart berg

Kvantitet

Kvalitet

Motstående intressen

Utnyttjande av sprängsten och restprodukter från gruv- och stålindustrin

Kvantitet

Kvalitet

Tillgångar av användbar morän

Aktuell materialproduktion

Sammanfattning

Tillgängligt underlagsmaterial (litteratur, kartor m.m.)

Bilagor

Tabell. Inventerade materialförekomster

Inventeringskartor (A 4-storlek)

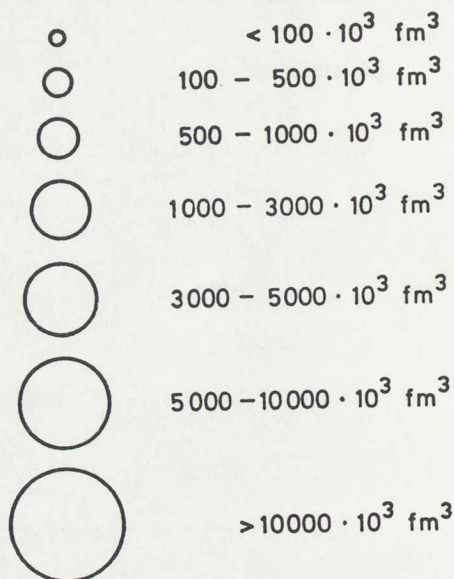
|   |                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|
|   | GRUSFÖREKOMST<br>(Isälvsavlagring resp svallgrusavlagring )                    |
|   | GRUSFÖREKOMST MED RINGA MÄKTIGHET<br>(Isälvsavlagring resp svallgrusavlagring) |
|   | SANDFÖREKOMST                                                                  |
|   | SANDFÖREKOMST MED RINGA MÄKTIGHET                                              |
|   | FÖREKOMST AV GROV MORÄN                                                        |
| + | LITEN GRUS EL. SANDFÖREKOMST                                                   |
|   | -"- FÖREKOMST AV GROV MORÄN                                                    |
|   | FÖREKOMST AV GRUS, SAND EL. GROV MORÄN<br>MED OSÄKER UTBREDNING                |
| ? | EVENTUELL FÖREKOMST AV GRUS, SAND EL. GROV MORÄN                               |
|   | MORÄNTÄCKT GRUS EL. SANDFÖREKOMST                                              |
|   | BLOCK PÅ      -"-      -"-                                                     |
|   | OMRÅDE SOM BORTGÅR (grustäcker, skyddsområde, bebyggelse)                      |
|   | OMRÅDE SOM BORTGÅR FÖR ALLMÄN VÄG                                              |
|   | STOR GRUSTÄKT                                                                  |
| □ | LITEN    -"-                                                                   |
| ■ | MORÄNTÄKT                                                                      |
| ▼ | BERGTÄKT                                                                       |
| ⊗ | PROVPUNKT                                                                      |
| 5 | GRUSFÖREKOMSTENS NUMMER                                                        |

Fig. 10 Förslag till lämpliga beteckningar och symboler att användas vid slutlig kartredovisning av grusinventering (SIND PM 1976:10 och SGU 1978).



# UPPSKATTAD MATERIALVOLYM

## Teoretiskt uttagbar över grundvattenytan



## SAMMANSÄTTNING

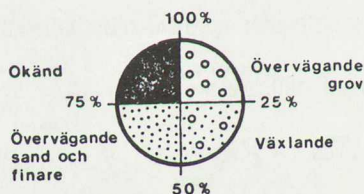


Fig. 11. Förslag till redovisningssätt för uppskattad teoretiskt uttagbar materialvolym samt för dess sammansättning (SGU 1978).





Fig. 12. Förslag till slutlig kartredovisning av grusinventering  
(efter SGU 1978). Teckenförklaring se fig. 10 och fig. 11.



g. 13. Förslag till tabell för redovisning av inventerade grusförekomster. I förekommande fall även moränförekomster.

| Förekomst | Benämning | Uppskattad total volym $\times 10^3 \text{ m}^3$ | Uppskattad teoretiskt uttagbar volym $\times 10^3 \text{ m}^3$ | Materialsammanställning $\times 10^3 \text{ m}^3$ |          |                              | Ytform | Kvalitet                    |                             | Natur- och landskapsvärde | Landskapsbild | Fyllnings- eller | Kulturmänniskovärde | Anmärkningar (t.ex. resultat från hållfasthetsanalys) |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|           |           |                                                  |                                                                | Översvägande grov                                 | Växlande | Översvägande sand och finare |        | Ölöppligt bergarts-material | Ölöppligt jordarts-material |                           |               |                  |                     |                                                       |
| 3         | Piltorp   | 360                                              | 160                                                            | -                                                 | 160      | -                            | ls     | -                           | lera                        | biologi                   | ja            | -                | gruvullar           | flisigt 1,20 sprödh 25 styrkegrad 1                   |

En viktig punkt i samband med redovisningen av sand- och grustillgångarna är utvärderingen av deras regionala fördelning. Inom många grusproduktionsområden är grustillgångarna ojämnt fördelade. På några platser i landet beror detta dock huvudsakligen på materialets varierande kvalitet (se nedan). Till denna granskning bör även fogas en översikt om de tillståndsgivna materialvolymernas storlek och geografiska fördelning.

#### 5.1.2 Grusmaterialets kvalitet

Alla kända resultat från kvalitetsundersökningar av grusmaterial från inventeringsområdet skall sammanställas (i tabell) och utvärderas. Helst bör detta göras i ett relativt tidigt skede så att nödvändiga kompletterande kvalitetsstudier, främst ev. provtagningar för kvalitetsundersökningar (t.ex. bergartsinnehåll, hållfasthet), kan utföras vid de ordinarie fältundersökningarna. Slutlig utvärdering och redovisning görs i samband med övrigt sammanställnings- och redovisningsarbete.

Till det viktigaste vid utredningen om grusmaterialets kvalitet hör översiktliga bedömningar av användbarhet och att påvisa ev. förekommande regionala variationer. Det hjälper inte att materialtillgångarna är stora om deras kvalitet är så dålig (t.ex. höga halter av olämpliga bergarter), att materialet endast duger till några enstaka ändamål. Utvärderingen av materialkvaliteten inom inventeringsområdet skall göras så omfattande, att en grov uppfattning om de befintliga, teoretiskt uttagbara tillgångarna av sand- och grusmaterial lämpade för de respektive användningsområdena fyllnad, förstärkningslager-, bärlager-, beläggingsmaterial och betongballast (se 3.1.2.3) kan presenteras. En orientering om den regionala fördelningen bör också ges.



### 5.1.3 Motstående intressen

De motstående intressena är samhällets behov av mark (vägar, bebyggelse, skyddsområden vid vattentäkter m.m.), naturvården, det rörliga friluftslivet och kulturminnesvården. Dessa skall översiktligt presenteras i de ovan nämnda beskrivningarna av de viktigare materialförekomsterna och därvid skall de utförda bedömningarna av naturvetenskapligt värde, landskapsbild, värde för friluftsliv och kulturminnesvård redovisas. Alla klass I och II objekt skall översiktligt beskrivas, medan ett flertal av klass III objekten endast behöver redovisas i tabellen över inventerade materialförekomster (jfr. ovan). Utvärdering bör göras av frekvensen för de olika objekttyperna som uppträder inom området. Vid klassificeringen skall objektet ställas i relation till andra likartade objekt inom länet och om möjligt inom landet.

Den slutliga klassificeringen av förekomsten skall, främst för klass I och II objekt, utförligt motiveras i beskrivningen. Det bör klart framgå vilka skyddsvärda egenskaper hos objektet som beaktats. Skyddsmotiveringen bör stödjas på en beskrivning av objektet med angivande av dess karakteristiska egenskaper. Motiveringen bör helst baseras på en jämförelse mellan det aktuella objektet och övriga likartade objekt inom olika referensregioner.<sup>1)</sup>

## 5.2 Berg

### 5.2.1 Kvantitet

Berggrunden inom det inventerade området skall beskrivas i den geologiska översikten (se avsnitt 5) och redogörel-

---

<sup>1)</sup> Jfr. Tonell P-E. 1969: Grusinventeringar i Sverige 1958-1968. Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. Forskningsrapport 5.

sen skall även omfatta en allmän presentation av viktigare bergarter. Allt tillgängligt underlagsmaterial skall också redovisas.

Inom det övervägande antalet av de grusproduktionsområden som kommer att inventeras skall de potentiella tillgångarna av brytbart berg översiktligt inventeras och tillgångarnas storlek grovt uppskattas. Bergförekomsterna bör schematiskt redovisas på en transparent upplaga av topografiska kartan (skala 1:50 000). Viktigt är att de förmodade kvalitativt bästa bergförekomsterna framhävs. Detsamma gäller utvärderingen av bergtillgångarnas regionala fördelning.

Det ovan sagda gäller även för inventeringarna inom de grusproduktionsområden där mer detaljerad berginventering utförs. De individuella bergförekomsterna skall dessutom numreras och redovisas i tabell, vilken bör innehålla uppgifter om bergart, kvalitet, uppskattad teoretiskt uttagbar volym och motstående intressen. De viktigare förekomsterna bör även översiktligt beskrivas beträffande material, kvalitet, volym och motstående intressen.

#### 5.2.2. Kvalitet

All tillgänglig information om de förekommande bergarternas kvalitet skall utvärderas och redovisas. Deras eventuella användbarhet som råvara för framställning av krossprodukter skall översiktligt bedömmas. I samband med utvärderingen är det av stor vikt att eventuella regionala kvalitetsvariationer klarläggs.

#### 5.2.3 Motstående intressen

De inventerade bergförekomsternas naturvärde skall bedömas och klassificeras. En stor del av detta arbete utförs redan

i inledningsskedet då alla uppgifter om restriktionsområden sammanställs. Klassificeringen skall redovisas på kartor och i tabellform. Klass I och II objekt skall även översiktligt beskrivas.

### 5.3 Övrigt

#### 5.3.1 Materialtillgångar

Viktigast bland de övriga materialslagen, vilka kan användas som ersättningsmaterial för naturgrus, är sprängsten. På en del håll i landet nyttjas dock olika restprodukter från gruv- eller stålindustrin i relativt stor utsträckning. Den aktuella framställningen av olika grusmaterial genom krossning av ovannämnda materialslag skall utvärderas och redovisas för varje grusproduktionsområde som inventeras. Av betydelse är även att den framtida tillgången av materialslagen diskuteras.

Grova moräner används också i viss omfattning som ersättningsmaterial för naturgrus, varför det är viktigt att för alla inventerade områden presentera en allmän orientering om de inom inventeringsområdet förekommande moräntyperna. Om möjligt skall storleksordningen för eventuella tillgångar av grovkornig morän uppskattas. Vid inventeringarna inom de grusproduktionsområden där knapphet på naturgrus råder ingår översiktliga fältstudier av morän. Utvärderingen av moränförekomsterna inom inventeringsområdet kan då göras mer omfattande än i ovanstående fall. Redovisningen av moränförekomsterna görs dels på grusinventeringens kartor med de beteckningar som visas i figur 10, dels i tabell (enl. fig. 11).

### 5.3.2 Användbarhet

En översiktlig utredning om de förekommande ersättningsmaterialens kvalitet skall göras, liksom om till vilka ändamål de olika materialslagen används idag. Helst bör även ingå bedömningar av tänkbara användningsområden.

### 5.3.3 Motstående intressen

Klassificeringen av naturvärdet för moränförekomsterna redovisas på grusinventeringens kartor och i tabell. De förekomster som tillerkänns högt naturvärde (klass I och II) skall även översiktligt beskrivas.





SGU 1978

## FÖRSLAG TILL PROTOKOLL FÖR GRUSINVENTERING

Förek. nr. 1 BILANG 1

Inventerare  
L. Larsson  
A. GEOGRAFISK ORIENTERING

Datum

1978-04-26

Slutgilt. nr. 3

Top. kbl. Strängnäs NV Ek. kbl. 5 b Län D  
Geol. tbl. Aa 18 Strengnes Kommun Strängnäs  
Benämning Piltorp Grusprod. omr. Strängnäs

## B. UPPGIFTSKÄLLA

Arkivmaterial Grundvattenutredning VBB Flygbildstolk, utförd bildskala 1:30000  
Grusinventering Eskilstuna kommun, Länsstyrelsen 1977 ja/nej bildmat. SV/V  
Litteratur — Företag/inst. AB Grus och Sand

## C. KARAKTÄRER (fältkontroll, markeras med x vid uppg.)

Terrängläge utmed dalsida Grustäkt: ja/nej Nr. 1  
Typ av geol. bildning o. ytform. isälvsavlagring, äs  
Mäktighet över omgivande markyta ca 5 m Material: Grov Väx. Fin Okänd  
Trolig gvy nivå ca 25 m öh Bergblottnings: ja i SV. 100%  
Blockighet på ytan blockfattig Anmärkning —  
Förek. av olämpligt bergartsmat. —  
" " " jordartsmat. Lera utmed äsens sidor

Eventuellt prov — Foto, fotorikt. täkt 1, S-ut, A5/78  
Tänkbar användning material kan framställas till alla användningsområden

## DIMENSIONER

Yta m<sup>2</sup> 150 000  
Grustag m<sup>2</sup> fm<sup>3</sup> 3000 m<sup>2</sup> 12 000 fm<sup>3</sup>  
Total volym fyndigt mat. fm<sup>3</sup> 360 000  
Bortgår för skyddsomr fm<sup>3</sup> —  
" " klass I-områden fm<sup>3</sup> —  
" " bebygg., vägar o dyl. fm<sup>3</sup> 200 000

## VOLYMBERÄKNINGSSÄTT

Medelmäktighet  
Nivåer till  
Profil Av A8  
Tvärsnitt Bredd: Höjd:  
Annat

Teoretiskt uttagbar volym fm<sup>3</sup>: 160 000 Svårexploaterbart X  
Övervägande grovt fm<sup>3</sup> — Vissa materialvolymen  
Värlande fm<sup>3</sup> 160 000 under lera utmed äsens  
Övervägande sand och fint fm<sup>3</sup> — sidor  
Okänd mat. s.s. fm<sup>3</sup> —

## GRUSEXPLOATERING

Tidigare täktverksamhet (omfattning) husbehovstäkter  
Pågående " ( " , vem) täkt 1 i S:a delen, AB Grus och Sand  
Ev. framtida täktverksamhet täkt tillstånd till 1980 Täktplan fastighet Piltorp 5'  
Aktuella användningsomr. betongballast, förstärkningslager, fyllnadsmaterial

## SKYDDSFÖRHÅLLANDE

Fastställt skydd av omr. t ex vattentäkter, naturobj. el. fornlämnning (typ) yttre skyddsområde  
för vattentäkten i Piltorp Geovetenskapligt värde  
Naturvårdsklassificering (enl. bef. förslag) III Sällsynthet (p) 1  
Utformning (p) 1 S:a p 2  
Forskningsintresse (p) 0 klass III

Kommentarer till inventeringsprotokoll

Avsnitt C KARAKTÄREER fylls i så noggrant som möjligt i fält.

Terrängläge: Här anges hur förekomsten ligger i terrängen t.ex. i en dalgång eller på en sluttning.

Typ av geol. bildning och ytform: Här anges om det är fråga om isälvsmaterial eller svallgrus. Formen anges lämpligast med en beskrivande term såsom terrass, delta, ås, getrygg, kulle, krönrygg eller strandvall.

Tänkbar användning: Med ledning av observationer i täkter av kornstorleksfördelningen och bergartsinnehållet och genom vetenskap om kraven på kvalitet för olika användningsområden kan här ges en rekommendation om den tänkbara användningen. Eventuellt behövs laboratorieundersökningar göras innan bedömningen kan ske. Ex. på användningsområden är fyllnadsmaterial, förstärkningslager, bärlager, beläggingsmaterial eller betongballast.

Grustäkt: Ja/Nej Nr: 1,2,3 o.s.v.

Varje grustäkt numreras (även på arbetskartan) och beskrivs så långt som är möjligt i det separata skärningsprotokollet (bihang 2).

Material: Grov Väx Fin Okänd. Här avses materialsammansättningen  
ex: 50 %                      50 %

i hela den avlagring som protokollet omfattar. Genom att göra en sammanvägning av information från täkterna och den erfarenhetsmässiga kunskapen om olika avlagringars sammansättning bör en bedömning i de flesta fall kunna göras.

Anmärkning: Information som kan tänkas ha värde för inventeringen och som inte ryms under någon angiven rubrik, t. ex. förekomst av skal.

Bergblottnig: Ja/Nej. Ange även i vilken del av avlagringen berget förekommer.

Trolig g v y nivå: Grundvattenytan kan uppskattas med hjälp av fria vattenytor i nära anslutning till isälvsavlagringar eller med ledning av en fri g v y i någon täkt.

Mäktighet över omgivande markyta: Mäktigheter kan antingen mätas eller uppskattas i fält eller med ledning av kartan.



Blockighet på ytan: Blockigheten kan uppdelas i fyra klasser:

blockfattig, normal, rik- och storblockig. (Samma som för morän). Ange även om blocken är koncentrerade på någon särskild sida om avlagringen.

Förek av olämpligt bergartsmat: Olämpligt bergartsmaterial

är främst lösa sedimentära bergarter men även vittrade bergarter. Ex lerskiffer, alunskiffer, fyllit, glimmerskiffer, glimmerrika gnejser, kalksten, krita, flinta, vittrad gnejs eller granit m.fl. Uppmärksamheten bör även riktas på mineralinnehåll, främst eventuella höga halter av glimmer eller kismineral.

Förek av olämpligt jordartsmaterial: lera, mjäla, torv och morän är olämpligt jordartsmaterial.

Eventuellt prov: Ange provets nummer och avsikten med provtagningen t.ex. bergartbestämning, hållfasthets- eller kornstorleksbestämning.

Foto, fotoriktning: Fotografering kan vara ett bra hjälpmedel i flera avseenden t.ex. som stöd för minnet och som dokumentation. Fotonummer och riktning måste alltid markeras på protokoll och arbetskarta.

Avsnitt D DIMENSIONER omfattar beräkningar som skall utföras efter fältkontroller.

Volymberäkningssätt: Vilken metod som skall användas vid senare volymberäkning skall dock avgöras redan i fält.

Medelmäktighet: t.ex. 3 m (uppskattas i fält).

Nivåer till: Ex. 30 m ö h. (från kartan).

Profil: Ex AvAÖ

Tvårsnitt: Bredd 70 m Höjd 8 m. För små åsar uppskattas eller mäts höjd och bredd i fält.

Annat: t.ex. databeräkning

Yta  $m^2$ : Den erhålls genom att mäta på kartan t.ex. med mm-papper eller genom uppgifter från fältkontroll om längd och bredd.

Grustag  $m^2$  fm<sup>3</sup>: Ytan kan vid stora täkter mätas på kartan.

För små täkter används de uppgifter om ungefärlig storlek som erhållits vid fältkontroll. Mäktigheten erhålls uteslutande från fältkontrollen. Om uppgift om grustagets mäktighet saknas använd avlagringens uppskattade mäktighet. Den volym i fm<sup>3</sup> som skall anges här är alltså den redan uttagna.



Total volym fyndigt material fm<sup>3</sup>: Avlagringens totala kvarvarande volym.

Bortgår för skyddsområde fm<sup>3</sup>: Uppskattad volym av skyddsområden ex. inre grundvattenzon, naturskyddsområden.

Bortgår för klass I-objekt: Vid befintlig naturvårdsklassificering uppskatta volymen av klass I-objekten. Ovanstående skyddsområde ingår ofta i klass I områdena.

Bortgår för bebygg, vägar och dylikt fm<sup>3</sup>: Den volym som vägar och bebyggelse låser uppskattas enligt de principer som anges i avsnitt 3.1.2.2.

Teoretiskt uttagbar volym fm<sup>3</sup>: Den totala volymen reducerad med de volymer som bortgår för vägar, bebyggelse, skyddsområden och grustäkter (se avsnitt 3.1.2.2).

I enlighet med den bedömning av materialsammansättningen som skett under rubrik Material i avsnitt C, förs den uttagbara volymen helt eller delvis under överv. grov, växl, sand och fin eller okänd materialsammansättning. Om förekomsten bedöms svårexploterbar sätts ett kryss i denna kolumn. Moräntäkta avlagringar t.ex. kan vara svårexploterbara.

Avsnitt E GRUSEXPLOATERING: Uppgifter om täktverksamheten erhålls bl.a. genom kontakt med täktinnehavaren. Även länsstyrelsen har information i fråga om täktplaner.

Tidigare täktverksamhet: I liten eller stor skala, om någon förädling skett (krossning, sortering, tvättning, asfaltverk).

Pågående täktverksamhet: Samma som ovan. Om möjligt även exploatörens namn.

Ev framtida täktverksamhet: Uppgiften om planer på utvidgat täktområde eller det motsatta. (Avveckling av täktverksamhet).

Täktplan: Nr på gällande tillstånd och ev uppgift om nya ansökningar. Ev. fastighetens nummer.

Aktuella användningsområden: Här anges hur materialet används. (T.ex. som fyllnadsmaterial, förstärkningslager eller betongballast). Detta bör jämföras med "tänkbar användning" för att kunna bedöma om slöseri med högkvalitativt material föreligger.

SGU 1978

Inventerare

L. Larsson

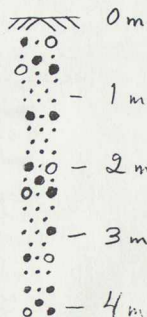
Datum

1978-04-26

## FÖRSLAG TILL SKÄRNINGSPROTOKOLL

BIHANG 2

Skisser

Förekomst nr: 1 Grustäkt nr: 1Typ av skärning: färsk, igenrasad, vägsärning ellerUng. storlek: 30 x 100 m Mäktighet: Medel: 4 m Max: 6 m i N.Lagerföljd: stenigt grus, grus och sand i växellagringMaterial: (sten) grus och sand Bergarter: urbergFörekomst av t ex lera, morän: ca 1 m lera överlagrar sand i Q<sub>oh</sub>V.Sortering: god Stenhalt: Låg-måttligBlockhalt: Låg Framgrävd håll: i SV. ca 28 m öhAndel storblock: Liten Gvy nivå: ca 25 m öh enl. fäktplan

Förekomst nr: \_\_\_\_\_ Grustäkt nr: \_\_\_\_\_

Typ av skärning: färsk, igenrasad, vägsärning eller

Ung. storlek: \_\_\_\_\_ Mäktighet: Medel: \_\_\_\_\_ Max: \_\_\_\_\_

Lagerföljd: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ Bergarter: \_\_\_\_\_

Förekomst av t ex lera, morän: \_\_\_\_\_

Sortering: \_\_\_\_\_ Stenhalt: \_\_\_\_\_

Blockhalt: \_\_\_\_\_ Framgrävd håll: \_\_\_\_\_

Andel storblock: \_\_\_\_\_ Gvy nivå: \_\_\_\_\_

Förekomst nr: \_\_\_\_\_ Grustäkt nr: \_\_\_\_\_

Typ av skärning: färskt, igenrasad, vägsärning eller

Ung. storlek: \_\_\_\_\_ Mäktighet: Medel: \_\_\_\_\_ Max: \_\_\_\_\_

Lagerföljd: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ Bergarter: \_\_\_\_\_

Förekomst av t ex lera, morän: \_\_\_\_\_

Sortering: \_\_\_\_\_ Stenhalt: \_\_\_\_\_

Blockhalt: \_\_\_\_\_ Framgrävd håll: \_\_\_\_\_

Andel storblock: \_\_\_\_\_ Gvy nivå: \_\_\_\_\_

Förekomst nr: \_\_\_\_\_ Grustäkt nr: \_\_\_\_\_

Typ av skärning: färskt, igenrasad, vägsärning eller

Ung. storlek: \_\_\_\_\_ Mäktighet: Medel: \_\_\_\_\_ Max: \_\_\_\_\_

Lagerföljd: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ Bergarter: \_\_\_\_\_

Förekomst av t ex lera, morän: \_\_\_\_\_

Sortering: \_\_\_\_\_ Stenhalt: \_\_\_\_\_

Blockhalt: \_\_\_\_\_ Framgrävd håll: \_\_\_\_\_

Andel storblock: \_\_\_\_\_ Gvy nivå: \_\_\_\_\_

Kommentarer till skärningsprotokoll

Förekomst nr: Detta nummer skall överensstämma med numret som används på avlagringen vid fältkontroll och som återfinns i övre högra hörnet på motstående sida.

Grustäkt nr: Flera täkter kan förekomma inom avlagring som beskrivs på samma protokoll. Varje täkt numreras på fältkartan och protokollet.

Typ av skärning: Färsk, igenrasad, vägskärning eller annat.....  
Markera med att t.ex. stryka under eller fylla i typen av skärning.

Ungefärlig storlek: Här avses den ungefärliga ytutbredningen av tükten. T.ex. 30 x 100 m.

Mäktighet: Medel: 4 m. Max: 6 m. Mätes eller uppskattas i fält.  
Ange även i vilken del av tükten mäktigheten är störst.

Lagerföljd: Kortfattat om uppbyggnaden av avlagringen. Kompletteras gärna med en skiss i marginalen.

Material: Ange de dominerande materialslagen i denna täkt.

Andel storblock: Med storblock menas icke direkt krossbara block.  
Gränsen för krossarnas kapacitet går oftast vid 90 cm.  
Ange i grova drag (stor eller liten) andelen block med minsta diameter > 90 cm.

Förekomst av t.ex. lera, morän: Ange vilket sorts material som förekommer och dess ungefärliga utbredning och mäktighet.

Sortering: Materialet är välsorterat om varje skikt är enhetligt i fråga om kornstorlek. Dåligt sorterat är materialet när alla kornstorlekar har blandats.

Blockhalt: En subjektiv bedömning av blockhalt i materialet.  
Den graderas lämpligen i låg, måttlig eller hög blockhalt.

Bergartsmaterial: Ange den eller de dominerande bergartsmaterialen.

Stenhalt: Även stenhalten bedöms okulärt och graderas i låg, måttlig eller hög halt.

Framgrävd håll: Ange var i tükten och om möjligt ungefärlig nivå.

G v y nivå: Om grundvattenytan är synlig i tükten försök att uppskatta nivån i m ö h.



BILAGA 2

Naturvårdskommittén

Sekretariatet

FÖRSLAG TILL FORMULÄR TILL BLANKETT I FRÅGA OM AVGIFTS-  
OCH UPPGIFTSSKYLDIGHET FÖR TÄKT- OCH STENKROSSRÖRELSE  
JÄMTE ANVISNINGAR FÖR IFYLLANDET



Formulär till blankett i fråga om avgifts- och uppgiftsskyldighet för täkt- och stenkrossrörelse

Identifikationsuppgifter

Fastighet(er) .....

Församling/socken .....

Kommun .....

Län<sup>1)</sup> .....

Tillståndsbeslut .....

Tillståndstid .....

Tillståndshavare (eller motsvarande)  
(namn, adress, tel) .....

Ev. nyttjanderättshavare eller kontaktman (namn, adress, tel) .....

Här nedan anges med ett kryss i tillämplig ruta vilken/vilka verksamheter som bedrivs på ovan angiven/angivna fastighet(er)

- A ☐ Sand/grustäkt
- B ☐ Moräntäkt
- C ☐ Bergtäkt för framställning av makadam och andra bergkrossprodukter som används som ersättning för naturgrus
- D ☐ Bergtäkt för framställning av andra produkter än enligt ovan (t.ex. kalk, cement, prydnads- och byggnadssten)
- E ☐ Stenkrossrörelse som inte bedrivs i anslutning till sådan täkt som avses i A - D.

<sup>1)</sup> Sedan blanketten har fyllts i och undertecknats skall den sändas in till länsstyrelsen i det län som anges här.

Uppgifter om produktionen

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ton   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 Mängd material som levererats från produktionsstället under år .....totalt                                                                                                                                                                                                                                               | ..... |
| varav a oförädlad (osorterat) material                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ..... |
| b sorterat och/eller krossat material                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ..... |
| 2 Hur stor mängd av det levererade materialet har framställts av                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| a sand/grusmaterial                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ..... |
| b moränmaterial                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ..... |
| c bergmaterial utvunnet i bergtäkt som avses i punkten C                                                                                                                                                                                                                                                                   | ..... |
| d bergmaterial utvunnet i bergtäkt som avses i punkten D<br>Till vilket ändamål har detta material använts<br>.....                                                                                                                                                                                                        | ..... |
| e bergmaterial som utsprängts vid anläggnings- och byggnadsarbeten<br>Från vilken/vilka plats(er) härrör materialet<br>.....                                                                                                                                                                                               | ..... |
| f bergmaterial som utsprängts vid gruvdrift<br>Från vilken/vilka plats(er) härrör materialet<br>.....                                                                                                                                                                                                                      | ..... |
| g andra råvaror<br>Vilka .....<br>Från vilken/vilka plats(er) härrör materialet<br>.....                                                                                                                                                                                                                                   | ..... |
| 3 Om någon del av den under punkten 1 uppgivna levererade mängden material har brutits i täkt beträffande vilken avgifts- och uppgiftsskyldigheten inte fullgörs på förevarande blankett anges här i vikt hur stor den delen är<br>Från vilken/vilka täkt(er) (fastighet eller benämning) härrör materialet .....<br>..... | ..... |
| 4 Avgiftspliktig mängd levererat material (= mängden under punkten 1 minskad med mängderna under punkterna 2e, 2f, 2g och 3                                                                                                                                                                                                | ..... |
| 5 Avgiften per ton levererat material är ..... öre<br>Avgift (avgiftspliktig mängd levererat material ..... ton x.....öre)..... kr.                                                                                                                                                                                        |       |

vriga uppgifter

- Huvudsakliga avsättningsorter .....
- Transportmedel .....
- Beräknad kvarvarande mängd fyndigt material inom tillståndsområdet .....  
..... m<sup>3</sup> fast mått
- Hur stor del av kvarvarande mängd material inom tillståndsområdet bedöms kunna  
användas för andra ändamål än utfyllnad ..... %
- Uppskattad tillgång på bergmaterial från anläggnings- och byggnadsarbeten  
under innevarande år ..... ton
- Uppskattad tillgång på bergmaterial från gruvdrift under innevarande år .....  
..... ton
- Uppskattad tillgång på andra råvaror som används som ersättningsmaterial för  
naturgrus och bergkrossprodukter under innevarande år ..... ton

Jag försäkrar härmed på heder och samvete att de uppgifter som jag har lämnat  
om produktionen i punkterna 1 - 5 ovan är riktiga.

.....  
Underskrift

Anvisningar för ifyllande av blanketten

Blanketten skall fyllas i och undertecknas när det gäller täkt av tillståndshavaren och när det gäller separat stenkrossrörelse av den som driver rörelsen.

I vissa fall kan en annan ordning gälla. Om en tillståndshavare före den 1 juli 1980 har anmält till länsstyrelsen att den som har fått nyttjanderätten till täkten skall vara avgiftsskyldig i stället för tillståndshavaren, skall blanketten fyllas i och undertecknas av nyttjanderättshavaren.

En blankett skall lämnas särskilt för varje täkt. Vad som är att anse som en täkt bestäms av innehållet i täkttillståndet. Normalt skall det markområde som avses med ett tillstånd anses som en täkt. Föreligger beträffande markområde där täkt bedrivs fler täkttillstånd och är dessa i samma innehavares hand, bör hela området kunna redovisas som en täkt, såvida det är besvärligt att dela upp uttaget av material på de olika tillstånden.

Med hänsyn till att det vid täkt är tillståndshavaren som är avgifts- och uppgiftsskyldig får han såsom uttag från en och samma täkt redovisa inte bara material som han själv har utvunnit utan även material som kan ha brutits av annan person.

Identifikationsuppgifterna har i normalfall fyllts i av länsstyrelsen. Den avgifts- eller uppgiftsskyldige bör kontrollera uppgifterna och i förekommande fall rätta eller komplettera dem.

Med kontaktman förstås den person som inom ett företag eller inom en täkt med flera tillståndshavare har utsetts att svara för kontakten med länsstyrelsen i uppgifts- och avgiftsfrågor.



Beträffande kryssmarkering av verksamheten gäller att markeringen av täkt enligt alternativen A - D skall ske med utgångspunkt från det material som har brutits i tåkten. Om mer än ett materialslag brutits i samma täkt skall två eller flera rutor kryssas för. Till sand/gruståkt som avses i A räknas också täkt av sten (i lös avlagring), mo och mjåla.

Blankettens övriga delar ifylls med ledning av följande anvisningar, där siffrorna i kanten motsvarar numret på den fråga som anvisningen gäller.

- 1 Med levererat material avses också material som kan utnyttjas för privat bruk, leveranser inom det egna företaget för t.ex. vidareförädling till andra produkter samt material som har levererats till annan täkt eller plats för bearbetning. Redovisningsperioden utgörs av närmast föregående kalenderår, såvida länsstyrelsen inte bestämt annat för viss avgiftsskyldig.

Den som fakturerar i  $m^3$  fast eller löst mått skall vid omräkning till ton använda följande omräkningsfaktorer

$m^3$  fast mått

Sandmaterial: multiplicera med 1,7

Grusmaterial: - " - 2

Morånmateriel: - " - 2

Bergmateriel - " - 2,65

$m^3$  löst mått

Sandmateriel: multiplicera med 1,4

Grusmateriel: - " - 1,65

Morånmateriel: - " - 1,65

Bergmateriel: - " - 1,65

- 2 Frågan om vilket ursprung det levererade materialet har haft gäller allt material som levererats från tåkten (krossanläggningen) oavsett om det brutits (utsprångts) på produktionsstället eller transporterats dit från annan täkt eller plats.

- 4 Enligt lagen om täktavgift utgår inte avgift på sådant material som redovisats under punkterna 2e, 2f och 2g. För material som redovisats under punkt 3 erläggs avgift inte på grund av denna deklaration utan på grund av deklaration som avges för den täkt varifrån materialet härrör.
- 5 Vid uträkning av avgiften skall den avgiftspliktiga mängden material avrundas nedåt till närmast hela tusental ton. Överstiger det sålunda framräknade beloppet inte 100 kr. skall någon avgift inte betalas.
- 6 Under denna punkt skall även anges eventuella utrikes avsättningsorter.
- 7 Som transportmedel anges t.ex. lastbil, båt eller järnväg.
- 8-9 Dessa frågor gäller inte den som enbart lämnar uppgift om krossanläggning som avses i punkten E.
- 10-12 Dessa frågor besvaras av den som driver krossanläggning och däri normalt utnyttjar de råvaror som anges i frågorna.

1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research. It also provides a brief overview of the methodology used in the study.

2. The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. It discusses the data collection methods, the sample size, and the statistical analysis techniques used.

3. The third part of the report is a discussion of the results of the study. It presents the findings of the research and discusses their implications for the field of study.

4. The fourth part of the report is a conclusion and a list of references. The conclusion summarizes the main findings of the study and provides recommendations for future research. The references list the sources of information used in the study.

5. The fifth part of the report is an appendix containing additional information related to the study. This may include raw data, detailed statistical results, or other supporting materials.

6. The sixth part of the report is a bibliography listing the sources of information used in the study. This is a standard feature of academic reports and provides a way for readers to locate the original sources of the information.

7. The seventh part of the report is a list of figures and tables. These are used to present the results of the study in a clear and concise manner. They may include bar charts, line graphs, and tables of data.

8. The eighth part of the report is a list of footnotes. These are used to provide additional information or to clarify points made in the main text of the report.

9. The ninth part of the report is a list of appendices. These are used to provide additional information related to the study, such as raw data or detailed statistical results.

10. The tenth part of the report is a list of references. This is a standard feature of academic reports and provides a way for readers to locate the original sources of the information.

11. The eleventh part of the report is a list of figures and tables. These are used to present the results of the study in a clear and concise manner. They may include bar charts, line graphs, and tables of data.

12. The twelfth part of the report is a list of footnotes. These are used to provide additional information or to clarify points made in the main text of the report.

13. The thirteenth part of the report is a list of appendices. These are used to provide additional information related to the study, such as raw data or detailed statistical results.

## BILAGA 3

Naturvårdskommittén

Sekretariatet

GRUSFÖRSÖRJNINGEN INOM STOCKHOLMS LÄN, GÖTEBORGS-  
REGIONEN, MALMÖHUS LÄN OCH ÖSTHAMMARS KOMMUN



100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

## 1 Inledning

För att närmare kunna belysa täktverksamhetens omfattning och inriktning inom olika delar av landet har naturvårds-kommittén inhämtat uppgifter om hur grusförsörjningen ordnats inom skilda regioner. De områden som särskilt har studerats är Stockholms län, Göteborgsregionen, Malmöhus län och Östhammars kommun i Uppsala län. I förevarande rapport har kommitténs sekretariat sammanställt inhämtade uppgifter.

## 2 Stockholms län

Stockholms län omfattar 23 kommuner med en sammanlagd folkmängd av ca 1,5 milj. personer. År 1990 beräknas folkmängden ha stigit till ca 1,6 milj. Bostadsbyggnadsbehovet för motsvarande period beräknas uppgå till 175 000 lägenheter.

Försörjningen med naturgrusmaterial i Stockholms län har senast behandlats i en av länsstyrelsen utförd studie av grusförsörjningen i länet. Försörjningen med bergkrossmaterial har likaledes studerats av länsstyrelsen. Rapporten över dessa studier avses komma att publiceras under år 1979. Uppgifterna i det följande har hämtats dels från nämnda studier dels från länsstyrelsens naturvårdsenhet.

### 2.1 Tillgångar

Grustillgångarna i Stockholms län är totalt sett förhållandevis goda. Tillgångarna är dock ojämnt fördelade inom länet bl.a. beroende på berggrundens varierande ytform.

I södra länsdelen har berggrunden en starkt bruten topografi med en mängd förkastningar och spricksystem. Detta har inneburit att grusfyndigheterna inte hänger samman utan förekommer oregelbundet som mäktiga utfyllnader i dalarna. Vidare består halva arealen i denna länsdel av kalt berg. Vid Mäla-

ren, där berggrunden har ett utpräglat spricksystem från sydost mot nordväst, har grusförekomsterna en sammanhängande markerad åsform i samma riktning. I länets norra del har bergytan en jämnare topografi vilket medfört att jordlagren allmänt är tunnare och åsarna mindre.

Länets totala grusmängd uppskattades år 1975 till 560 milj. fm<sup>3</sup>\*. Av denna volym var 100 milj. fm<sup>3</sup> låsta av koncentrerad bebyggelse och av naturreservat. Vidare var 140 milj. fm<sup>3</sup> låsta av vägar, gles bebyggelse och fornminnen eller ingår i fyndigheter som bedömts vara särskilt skyddsvärda från naturvårdssynpunkt. Den volym som bedömdes möjlig att exploatera uppskattades sålunda till 320 milj. fm<sup>3</sup>.

De största återstående grusmängderna finns inom länets sydvästsektor och på Mäläröarna. Skärgården och den norra delen av länet är däremot bristområden med små grusreserver. Bland de grusrika kommunerna märks särskilt Botkyrka och Ekerö. Vissa kommuner saknar helt grustillgångar.

## 2.2 Konsumtion

Förbrukningen av naturgrus och bergkrossmaterial inom länet torde i stort sett vara lika stor som produktionen eftersom de mängder som tillförs länet utifrån eller som förs ut ur länet är förhållandevis små. Uttagen av naturgrus beräknades år 1974 uppgå till ungefär 5,2 milj. fm<sup>3</sup>, dvs. ca 10,4 milj. ton. För bergkrossmaterial var motsvarande siffra år 1974 ca 4,2 milj. ton. Mängden bergkrossmaterial har därefter sjunkit till ca 2,9 milj. ton år 1977. Den totala förbrukningen av grus- och bergkrossmaterial i länet torde således vara av storleksordningen 13-14 milj. ton per år.

\* fm<sup>3</sup> = m<sup>3</sup> fast mått

### 2.3 Produktion

Enligt länsstyrelsens register hade vid ingången av år 1975 tillstånd till täkt enligt 18 § naturvårdslagen meddelats i sammanlagt 214 fall. För 66 av dessa hade tillståndstiden löpt ut. Av de vid nämnda tidpunkt gällande tillstånden avsåg 137 grustäkt, 8 bergtäkt och 3 lertäkt med en sammanlagd volym av 158 milj. fm<sup>3</sup> grus, 7,5 milj. fm<sup>3</sup> berg och 690 000 fm<sup>3</sup> lera.

Tillståndens fördelning efter volym framgår av tabell 1.

Tabell 1 Gällande täkttillstånd för grus, berg och lera den 1 januari 1975 fördelade på medgiven täktvolym

| Material | Antal täkttillstånd fördelade på täktvolym i tusental m <sup>3</sup> |            |             |             |              |               |               |        |
|----------|----------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|--------|
|          | ≤ 50                                                                 | 50-<br>150 | 150-<br>350 | 350-<br>750 | 750-<br>1500 | 1500-<br>3000 | 3000-<br>8000 | > 8000 |
| Grus     | 29                                                                   | 19         | 17          | 23          | 24           | 12            | 10            | 3      |
| Berg     | 5                                                                    |            |             | 1           |              | 1             | 1             |        |
| Lera     |                                                                      | 1          | 1           | 1           |              |               |               |        |

Vanligen gällde ett meddelat tillstånd till täkt endast en fastighet. Det förekom emellertid i inte obetydlig utsträckning att flera fastigheter var berörda. Vanligen var dessa i samma ägares hand. I följande sammanställning redovisas antalet berörda fastigheter per grustäktstillstånd.

Tabell 2 Antal tillstånd till grustäkt den 1 januari 1975

| Totalt | Fördelade på antalet berörda fastigheter per tillstånd |    |    |    |   |   |   |   |   |    |    |
|--------|--------------------------------------------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|----|----|
|        | 1                                                      | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 26 |
| 137    | 75                                                     | 26 | 10 | 13 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1  | 1  |



Som tidigare nämnts beräknades uttagen av naturgrus år 1974 uppgå till ca 5,2 milj. fm<sup>3</sup>. Hur uttagen fördelade sig på täktföretag med en årlig produktion av minst 10 000 fm<sup>3</sup> grus framgår av tabell 3.

Tabell 3 Antal täktföretag med en produktionsvolym av minst 10 000 fm<sup>3</sup> grus år 1974

| Totalt | Fördelade efter produktionsvolym i tusental m <sup>3</sup> |           |         |        |
|--------|------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------|
|        | > 1 000                                                    | 1 000-500 | 500-100 | 100-10 |
| 42     | 1                                                          | 1         | 12      | 28     |

Från nio täkter i länet transporteras gruset med båt. Mängden båttransporterat grus uppgår sammanlagt till ca 650 000 - 700 000 fm<sup>3</sup> per år vilket motsvarar ca 13 % av länets totala grusuttag.

I länet finns (1977) tre rena bergtäkter med tillhörande anläggningar för framställning av bergkrossmaterial. I två av dessa täkter bearbetas endast bergmaterial som utsprängs i den egna täkten medan en täkt även tar emot en mindre del sprängsten som utifrån transporteras till täktområdet. Dessutom finns två kombinerade grus- och bergtäkter för framställning av såväl grus- som bergkrossmaterial. Den mängd bergkrossmaterial som producerats av berg som utsprängts i särskilda bergtäkter utgjorde år 1977 630 000 ton. Merparten av bergkrossmaterialet härrörde från sprängsten som uppkommit vid anläggnings- och byggnadsarbeten och som behandlats i krossanläggningar vilka inte är belägna i anslutning till täkter (år 1977 ca 2,3 milj. ton).

### 3 Göteborgsregionen

Göteborgsregionens grusförsörjningsområde omfattar södra delen av Göteborgs och Bohus län samt delar av Älvsborgs län

och Hallands län. Området berör helt eller delvis 17 kommuner. Folkmängden inom försörjningsområdet uppgår f.n. till omkring 700 000 personer och beräknas vid sekelskiftet ha stigit till omkring 820 000.

Regionplaneförbundet för Göteborg med omgivningar beslöt år 1967 att låta utreda grusförsörjningen inom regionen. Utredningen (Stor-Göteborg, Grusförsörjning) som redovisades år 1969 lades sedermera till grund för utarbetandet av en regional grus- och bergtäktsplan. Denna plan (Göteborgsregionen, Grus- och bergtäktsplan) redovisades år 1975. Uppgifterna i det följande har i huvudsak hämtats dels från denna plan, dels från länsstyrelsens naturvårdsenhet.

### 3.1 Tillgångar

I regionen råder brist på naturgrus. Förekomsterna är främst koncentrerade till de s.k. israndbildningarna, av vilka den s.k. Göteborgsmoränen med Fjärås bräcka är den viktigaste. Naturgrusets sammansättning medför att de befintliga grustillgångarnas kvalitet varierar väsentligt. Den naturgrusvolym som torde kunna bli föremål för brytning utan att vålla väsentligt intrång i naturmiljön uppgår enligt Grus- och bergtäktsplanen 1975 till ca 65 milj. fm<sup>3</sup> varav 23 milj. fm<sup>3</sup> lämpar sig för betongtillverkning. Tillgångarna fördelar sig med 18 milj. fm<sup>3</sup> på Hallands län, 10 milj. fm<sup>3</sup> på Göteborgs och Bohus län och 37 milj. fm<sup>3</sup> på Älvsborgs län. De uttagbara tillgångarna kommer delvis att transporteras till och förbrukas inom områden utanför Göteborgsregionen. För regionens egen försörjning återstår uppskattningsvis 45 milj. fm<sup>3</sup>, varav 14 milj. fm<sup>3</sup> lämpar sig för betongtillverkning.

Huvuddelen av Göteborgsregionens berggrund innehåller bergarter som från hållfasthetssynpunkt är mindre lämpade för vägbelägningsändamål. Andelen bergarter som kan förmodas ge en krossprodukt av högsta kvalitet för nämnda ändamål är endast ca 5 - 10 volymprocent. Dessa tillgångar täcker dock behovet av kvalitetsberg för överskådlig tid framöver. Under de närmaste åren kommer dessutom omfattande bergarbeten i

regionen att ge överskott på sprängstensmassor. Den kvantitativa tillgången på råmaterial för framställning av krossprodukter är således god.

### 3.2 Konsumtion

Förbrukningen av grus- och bergkrossmaterial uppgick år 1972 till 7,7 milj. ton varav 4,6 milj. ton eller 60 % utgjordes av sistnämnda materialslag. Andelen bergkrossmaterial uppgår f.n. till 65 % och väntas öka ytterligare för att vid sekelskiftet uppgå till ca 85 %. Det sammanlagda behovet av grus- och bergkrossmaterial har för perioden 1975 - 2000 beräknats till ca 235 milj. ton. Av detta behov skulle 190 milj. ton tillgodoses med bergkrossmaterial.

### 3.3 Produktion

Inom Göteborgsregionens grusförsörjningsområde förelåg i oktober 1972 följande antal täkttillstånd och ansökningar om täkttillstånd, tabell 4.

Tabell 4 Täkttillstånd och ansökningar om täkttillstånd inom Göteborgsregionen år 1972. Antal fördelade på materialslag och län

| Län                    | Tillstånd |      | Ansökningar |      |
|------------------------|-----------|------|-------------|------|
|                        | Grus      | Berg | Grus        | Berg |
| Halland                | 37        | 1    | 3           | -    |
| Göteborgs<br>och Bohus | 67        | 4    | 25          | 4    |
| Älvsborgs              | 127       | 5    | 12          | -    |
| SUMMA                  | 231       | 10   | 40          | 4    |

De täkttillstånd som avsåg grus omfattade sammanlagt ca 70 milj. fm<sup>3</sup> fördelade med 25 milj. fm<sup>3</sup> i Hallands län, 20 milj. fm<sup>3</sup> i Göteborgs och Bohus län och med 25 milj. fm<sup>3</sup> i Älvsborgs län.



Flertalet grusföretag inom regionen är små och ca 90 % av dem uppges ha en årsproduktion som understiger 50 000 ton. Endast omkring 20 företag har kontinuerlig verksamhet och en maskinell utrustning som ger möjlighet att krossa grövre fraktioner och att sortera det utvunna materialet.

Det är inte ovanligt att täktverksamhet bedrivs på flera platser inom en fyndighet. Täkterna åtskiljs ibland endast av en fastighetsgräns. Som exempel kan nämnas en fyndighet i Härryda kommun där det på en sträcka av 9 km finns sammanlagt ett tjugotal täkttillstånd och ansökningar om tillstånd. Samordning av verksamheten i sådana täkter genom gemensam täktplan eller på annat sätt förekommer endast i ett par fall.

I Göteborgsregionen finns (1978) fem större bergtäkter med permanenta krossanläggningar samt tre tillfälliga bergkrossanläggningar. Generellt gäller att de permanenta krossarna får sitt råmaterial av bergtäkter medan de tillfälliga krossarna får sitt från bergarbeten i samband med byggnads- och anläggningsverksamhet. Vid god tillgång på sprängsten kan det vara förmånligt även för de permanenta krossarna att köpa sprängsten från bergarbeten.

Omfattningen av försäljningen år 1973 av bergkrossprodukter med olika ursprung framgår av tabell 5.

Tabell 5 Sald kvantitet bergkrossprodukter från permanenta och tillfälliga krossanläggningar i Göteborgsregionen år 1973. Milj. ton fördelade efter råmaterialets ursprung

| Krossanläggning | Råmaterialets ursprung |             |
|-----------------|------------------------|-------------|
|                 | Egen täkt              | Bergarbeten |
| Permanent       | 2,20                   | 0,55        |
| Tillfällig      |                        | 1,15        |
| Summa           | 2,20                   | 1,70        |



Bergkrossproduktionen har därefter minskat. År 1976 beräknades produktionen vid de permanenta bergkrossanläggningarna ha uppgått till endast 60-75 % av den totala årskapaciteten.

Slutligen skall nämnas att produktion av ballastmaterial även sker genom tvättning av morän i en anläggning norr om Göteborg.

#### 4 Malmöhus län

Malmöhus län, som omfattar 20 kommuner har en folkmängd av ca 740 000 personer. År 1985 beräknas folkmängden ha stigit till ca 750 000 personer. Bostadsbyggnadsbehovet beräknas för motsvarande period till ca 25 000 lägenheter.

Länsstyrelsen i Malmöhus län har på uppdrag av 1975 års svenska Öresundsdelegation genomfört en översiktlig inventering av länets sand- och grusavlagringar i samarbete med Grusutredningen -74. Tillgång på samt produktion och konsumtion av sand och grus har kartlagts för åren 1974-76 och nedan angivna uppgifter har i huvudsak hämtats från nämnda utredning.

##### 4.1 Tillgångar

De geologiska förhållandena i länet, som väsentligt skiljer sig från geologin i övriga delar av landet, är mycket komplicerade och svårtolkade och för att få kännedom om befintliga sand- och grusförekomster och tillgångar av användbart material krävs omfattande geologiska undersökningar. Detta gäller särskilt grusförekomster belägna under morän eller mellan moränbäddar. Den komplicerade geologin gör det svårt att i detalj kartlägga sand- och grusförekomsterna och uppskatta de uttagbara och särskilt de användbara materialmängderna.

Avlagringar med övervägande sandig och grovmoig sammansättning är spridda inom länet och betydande förekomster finns i bl.a. Öresund. Förekomsterna av det avsevärt mer efterfrågade grövre, grusiga materialet är däremot betydligt mer sparsamma.

De uttagbara tillgångarna i länet har i inventeringen inte helt klarlagts men har inom Malmö-Lund- och Helsingborgs-regionens grusproduktionsområden uppskattats till ca 110 milj. fm<sup>3</sup>. Storleken av de användbara tillgångarna har inte kartlagts men understiger vida den uttagbara mängden. Den uttagbara mängden utgör inom Helsingborgsområdet sålunda ca 30 milj. fm<sup>3</sup> men på grund av materialsammansättning och kvalitet torde i praktiken de användbara tillgångarna i denna del av länet redan exploaterats. Generellt kan sägas att i den större, västra delen av länet är de kvarvarande, kända tillgångarna ringa, medan tillgångarna är större i länets sydöstra del. Stora fyndigheter finns dessutom inom Kvidingefältet nordost om Söderåsen i Kristianstads län, från vilka huvuddelen av Helsingborgsregionens grusbehov tillgodoses.

Sand- och grustillgångarna i Öresund har under år 1977 redovisats (Hörnsten m.fl.) och anges förekomma som huvudsakligen sand och grovmo inom fyra fyndighetsområden med en totalvolym om ca 400 milj. fm<sup>3</sup>. Grusförekomster saknas däremot. Om och i vilken omfattning fyndigheterna kan exploateras med hänsyn till återverkningar på bl.a. den marina miljön är inte slutligt klarlagt.

#### 4.2 Konsumtion

För hela Malmöhus län har grusförbrukningen under senare år väsentligt överskridit den inom länet producerade grusmängden. Under år 1975 förbrukades 4,7 milj. lm<sup>3\*</sup> sand, grus- och bergkrossmaterial, varav 0,1 milj. lm<sup>3</sup> utgjorde sandmaterial från Öresund med användning främst inom glasindustrin. Inom Malmö-Lund-regionen råder i stort sett balans mellan grusproduktionen och grusförbrukningen, vilken år 1975 uppgick till ca 3,0 milj. lm<sup>3</sup>. Därav svarade krossprodukter från bergtäkter för ca 50 %. Inom Helsingborgsregionen förbrukades år 1975 ca 1,2 milj. lm<sup>3</sup> varav merparten av materialet hämtades från täktområden inom Kristianstads län. Totalt här- rör närmare 25 % av materialet som förbrukas i Malmöhus län från täkter i Kristianstads län.

\* lm<sup>3</sup> = m<sup>3</sup> löst mått

#### 4.3 Produktion

Den totala produktionen av naturgrus- och bergkrossmaterial i länet uppgick år 1975 till ca 3,5 milj.  $\text{lm}^3$  varav ca 1,4 milj.  $\text{lm}^3$  eller 40 % utgjordes av bergkrossmaterial. Den höga andelen av bergkrossprodukter är en följd av bristen på grovt naturgrusmaterial inom stora delar av länet.

Bergkrossprodukter framställs i sex större permanenta anläggningar inom länet. Ytterligare en bergtäkt i anslutning till Söderåsen inom Kristianstads län har betydelse för bl.a. Helsingborgsregionens grusförsörjning (ca 20 % av konsumtionen).

Sandsugning har bedrivits i Öresund sedan 1930-talet. Materialet har i stor utsträckning använts för utfyllnadsändamål bl.a. för hamnutbyggnad. Sandsugningen har under senare år till följd av ändrad konjunktursituation fått en allt mindre betydelse. Under år 1975 har ca 0,1 milj.  $\text{lm}^3$  sand producerats genom sandsugning på svenskt vatten inom Öresund.

#### 5 Östhammars kommun

Grusförsörjningen i Östhammars kommun har behandlats i en av länsstyrelsen i Uppsala län år 1977 utförd grusutredning för kommunen. Uppgifterna i det följande har hämtats från denna utredning.

##### 5.1 Tillgångar

Naturgruset inom kommunen är koncentrerat till tre isälvsavlagringar, Vattholmaåsen, Stockholmsåsen och Börstilsåsen. Åsarnas totalvolym har uppskattats till ca 20 milj.  $\text{fm}^3$ . Volymen användbart grus i de fyndigheter som med hänsyn till bevarandebeståndet i första hand bör komma i fråga för nya täkter är dock endast ca 4,5 milj.  $\text{fm}^3$ . Därav finns ca 3,8 milj.  $\text{fm}^3$  eller 85 % i Börstilsåsen.



Inom kommunen finns även tillgång till bergkrossmaterial. Detta erhålls som biprodukt vid Dannemora gruva och Aspö diabasbrott samt tidigare vid den nu nedlagda Ramhälls gruva. De ojämnförligt största tillgångarna av bergkrossmaterial finns vid Dannemora gruva.

## 5.2 Konsumtion

Förbrukningen av naturgrus inom kommunen uppgick år 1975 till ca 300 000  $\text{lm}^3$ . För bergkrossmaterial var motsvarande siffra ca 150 000  $\text{lm}^3$ . Av den sammanlagda förbrukningen av naturgrus och bergkrossmaterial gick ungefär 60 % till kraftverksbygget i Forsmark. Om därtill läggs den förbrukning som var en indirekt följd av kraftverksbygget uppgick andelen detta år sannolikt till ungefär två tredjedelar.

Östhammars kommun kan grovt indelas i två olika förbrukningsområden med avseende på det levererade materialets beskaffenhet. Kommunens norra och östra delar (Forsmark, Öregrund, Östhammar och Hargshamn) försörjs huvudsakligen med grus från täkter i Börstilsåsen. De södra och västra delarna (Gimo, Alunda, Österbybruk och Dannemora) försörjs till största delen med bergkrossmaterial från Dannemora gruva.

Den framtida grusförbrukningen inom kommunen är, som lätt kan inses, i hög grad beroende av huruvida en fortsatt utbyggnad av kraftverket i Forsmark kommer till stånd eller inte.

## 5.3 Produktion

Under första hälften av 1970-talet fördubblades naturgrusproduktionen från ca 150 000  $\text{lm}^3$  år 1971 till ca 300 000  $\text{lm}^3$  år 1975, vilket för sistnämnda år svarar mot en lika stor förbrukning inom kommunen. De utleveranser som förekom från kommunen uppvägdes av motsvarande inleveranser. Under hela perioden 1971-75 utvanns ca 1,2 milj.  $\text{lm}^3$ , varav 95 % i Börstilsåsen.



Produktionen av bergkrossmaterial uppgick år 1975 till ca 380 000  $\text{lm}^3$  och under perioden 1971-75 till knappt 1,5 milj.  $\text{lm}^3$ . Av detta material försålles år 1975 ca 220 000  $\text{lm}^3$  och under perioden 1971-75 ca 1,1 milj.  $\text{lm}^3$ . Merparten av krossmaterialet konsumerades inom kommunen (150 000  $\text{lm}^3$  1975), men leveranser till andra kommuner förekom också. Det största överskottet av bergkrossmaterial har uppkommit i Dannemora gruva där det sedan år 1969 totalt tippats 200 000  $\text{lm}^3$  i gamla schakt. F.n. finns ett lager på över 300 000  $\text{lm}^3$ .

Produktionen av bergkrossmaterial förväntas ligga på ungefär samma nivå perioden 1976-80 som under föregående femårsperiod. Eventuella förändringar är helt beroende av ändringar av driften vid Dannemora gruva och Aspö diabasbrott.

BILAGA 4

Naturvårdskommittén

Sekretariatet

HANTERING AV JORD- OCH BERGMASSOR VID VÄG- OCH  
HUSEBYGGANDE



## 1 Inledning

Moderna byggmetoder kräver ofta stora förändringar av terrängen. Anläggningsteknikens utveckling har samtidigt gjort det möjligt att utan svårighet förflytta betydande jord- och bergmassor. År 1975 bestod hälften av den med lastbil transporterade godsmängden av sten, grus och sand.

Jord- och bergmassor från anläggningsarbeten kan till vissa delar ersätta material från täkter. I områden med större överskott på sådana massor finns således möjlighet att begränsa behovet av täktmaterial.

Hanteringen av massor ingår som en viktig del i planeringen av nya vägar. Även när man bygger hus är masshanteringen av betydelse. I det följande redovisas en studie av masshanteringen vid byggande av vägar och hus vilken studie har utförts av naturvårdskommitténs sekretariat.

## 2 Vägbyggnad

Statens vägverk har hand om den statliga väghållningen och tillsynen över kommunernas väghållning. Från vägverket har följande upplysningar inhämtats rörande masshantering inom vägbyggnadssektorn.

Att bygga en väg är i hög grad ett massförflyttningsarbete. Med hänsyn till att flyttningarna av massor svarar för en mycket stor del av vägbyggnadskostnaderna är det enligt vägverket väsentligt att i samband med projektering och planering försöka minimera förflyttningarna. Vid projekteringen utreds ofta alternativa väglinjer som jämförs bl.a. med avseende på kostnaderna för massförflyttningar. I vägverkets anvisningar för vägbyggnad anförs följande rörande dispositionen av massor.



Vid utförande av vägbyggnad skall man eftersträva att utnyttja tillgängliga massor på bästa ekonomiska och byggnadstekniska sätt.

Ikke tjälfarliga jordmassor och berg, som förekommer i väglinjen eller i sidotag, skall normalt reserveras för utförande av vägens överbyggnad. Detta är särskilt viktigt, om vägföretaget är beläget i en trakt, där tillgången på dylika massor är ringa. Vid den ekonomiska bedömning, som måste göras beträffande användning av berg i linjen skall hänsyn även tagas till den bättre kvalitet, som ofta erhålles vid väg med bergöverbyggnad jämfört med överbyggnad av sand och grus. Om bergmassor förekommer i riklig omfattning kan det ofta vara motiverat att föreskriva större överbyggnadstjocklek än erforderligt minimum. Överbyggnaden blir då lättare att utföra, samtidigt som en extra förstärkning erhålles.

Humusjordarter, såsom torv och dy får ej användas för uppfyllnad av vägbank. Såplera är även olämplig som bankfyllnadsmaterial. Den bör därför i första hand, liksom torv och dy användas till utfyllnad av missprydande svackor intill vägen och kan även med försiktighet utnyttjas för täckning av slänter på stenbankar o dyl.

Hur ovannämnda material bör utnyttjas liksom beräknade kvantiteter därav skall i görligaste mån angivas i de för vägföretaget upprättade handlingarna.

Övriga i väglinjen tillgängliga skärningsmassor användes i mån av behov till uppfyllnad av bankerna. I den mån det är berättigat ur byggnadsekonomisk synpunkt skall de bästa massorna placeras överst i bankarna, så att så liten överbyggnadstjocklek som möjligt blir erforderlig.

Om de massor som står till förfogande från skärningarna på ömse sidor om en bank, kräver olika överbyggnadstjocklek, skall man normalt överst i banken utlägga de material, som ger den minsta överbyggnadstjockleken.

Vid arbetenas utförande skall fortlöpande kontrolleras, att de jordarter, som förekommer i skärningen, överensstämmer med de på profilritningen angivna och att de föreslagna överbyggnadstjocklekarna såväl i skärning som i bank är rätt valda enligt gällande dimensioneringstabell.

Dessa anvisningar innebär enligt vägverket att noggranna grundundersökningar måste göras för att man skall kunna klarlägga hur materialen i väglinjen skall fördelas. Med anledning av undersökningsresultaten bestäms vilka överbyggnadstyper som skall tillämpas. Förekommer t.ex. mycket berg i linjen konstrueras vägen för bergöverbyggnad vilket

innebär att viss del av bergmaterialet skall krossas ned till lämpliga fraktioner för användning i överbyggnaden. Finns sand i stora mängder i eller i närheten av väglinjen tas också hänsyn till det vid bestämning av överbyggnadstyperna. Överhuvudtaget betyder tillgången på material i väglinjen eller dess omgivning mycket för valet av överbyggnadstyp. I områden där förekomsten av grusmaterial är knapp väljs om möjligt sådana överbyggnader som kräver ett minimum av grus.

Hanteringen av massor i samband med vägbyggande innefattar enligt vägverket ett komplicerat beräkningsarbete. Med hjälp av automatisk databehandling (ADB) har dock detta arbete underlättats väsentligt. ADB har framför allt skapat förutsättningar för alternativa beräkningar. ADB ger också möjlighet att dela upp materialkvantiteterna på olika sätt så att konsekvenserna av olika utföranden av vägen kan överblickas.

### 3 Husbyggnad

Byggnadsproduktionen i landet bedrivs till stor del i industriella former. Sådana byggmetoder fordrar plana ytor. Plan mark fordras även för många anläggningar såsom parkeringsplatser, lekparkar, skoltomter och idrottsplatser.

Samtidigt som industriella byggmetoder och en högre planstandard medför krav på stora plana anläggningsytor minskar tillgången på lättexploaterad byggnadsmark. Kvar återstår ej sällan sådana områden som med äldre teknik ansetts omöjliga att exploatera till rimliga kostnader, främst kuperad bergterräng och mark med dåliga grundförhållanden. Till denna utveckling bidrar även det förhållandet att man om möjligt vill undvika att bygga på jordbruksmark. Av det sagda framgår att exploateringen av områden för bebyggelse numera ofta måste inledas med omfattande markarbeten.

Vid planeringen av ett byggnadsprojekt ingår masshanteringen som en betydelsefull del. Inom ett större område med flera byggnadsprojekt förekommer däremot oftast ingen planering för att klara samordning mellan tillgångar och behov av massor på skilda byggplatser. För att belysa möjligheterna till en mera utvecklad planering av masshanteringen inom husbyggnadssektorn har uppgifter inhämtats från tre olika områden där en större husbyggnation har ägt rum.

### 3.1 Gårdsten

Gårdsten är en stadsdel i Göteborgs kommun belägen ca 1 km nordväst om Angereds centrum. Stadsdelen, som f.n. innehåller ca 3 000 lägenheter i flerfamiljshus, byggdes under åren 1968 - 1972 inom ett ca 150 ha stort område med mycket svåra terrängförhållanden. Området bestod till största delen av ett bergsparti med djupa sprickdalar. Nivåskillnader på 20 - 30 meter förekom på flera platser inom området. I sprickdalarna fanns dessutom mossar med fast botten på ned till 15 meters djup.

I samband med planläggningen av Gårdsten lanserades begreppet nivåplanering. Denna syftar till att skapa lämpliga ytor (nivåer) för byggnads- och anläggningsarbetena dels genom bortsprängning av bergmassor, dels genom utfyllning med sprängsten. Nivåerna väljs så att överskott och underskott på massor inom olika delar av exploateringsområdet jämnar ut varandra.

I stadsplanen för den del av Gårdsten som skulle bebyggas med flerfamiljshus sattes höjderna enligt dessa principer. Det innebar att behovet av sprängning kunde begränsas från ursprungligen beräknade ca 1,5 milj. m<sup>3</sup> till ca 900 000 m<sup>3</sup> fast berg. Av denna volym användes ca 1 milj. m<sup>3</sup> löst berg till utfyllnad. Vidare producerades ca 700 000 ton krossmaterial i två krossverk. Man var i princip självförsörjande med ballastmaterial.



Markarbetema utfördes av en entreprenör som fritt disponerade hela planområdet, såväl byggnadskvarter som mark för allmänna platser, för balanseringen av massor. Husbyggandet utfördes därefter av tre skilda entreprenörer.

Gårdstensområdet uppges vara det terrängsmässigt svåraste området som i vårt land har exploaterats för bostäder. Området hade knappast kunnat bebyggas utan den genomförda terrängomdaningen. Detta försvårar kostnadsjämförelser med en konventionell exploatering av området. Merkostnaden för en exploatering på konventionellt sätt har dock uppskattats till 25 - 30 milj. kr. vilket motsvarar 8 - 9 % av områdets totala produktionskostnad. Detta resultat uppges bero på

- att höjdsättningen i stadsplanen grundats på en nivå-planering som syftar till massbalans
- att endast en stadsplan upprättats för det område inom vilket masshanteringen skett
- att en entreprenör fått sköta samtliga markarbeten inom planområdet
- att sprängningsarbetet skett i industriell skala vilket reducerat sprängningskostnaderna med upp till 50 %
- att grundläggning medgetts på packad sprängstensfyllning.

### 3.2 Tullinge gård

Tullinge gård är ett område i Botkyrka kommun som planerats för småhusbebyggelse. Området, som delvis är bebyggt med äldre villor, inrymmer ca 300 nya småhus på en yta av 35 ha. Exploateringen utfördes under åren 1974 - 1976 genom total-entreprenad dvs. entreprenaden omfattade såväl upprättande av erforderliga stadsplaner som mark- och byggnadsarbeten. Markförhållandena var i huvudsak gynnsamma. Undergrunden bestod av morän med undantag för ett begränsat område med lera i anslutning till en bäck.



Den antagna entreprenören genomförde redan från början en nivåplanering till grund för beräkningen av kostnaderna för markarbetena. Denna nivåplanering fick i möjlig utsträckning styra höjdsättningen i de av entreprenören sedermera upprättade stadsplanerna. Trots detta uppkom ett överskott på ca 10 000 m<sup>3</sup> lera som fick transporteras 5 km till kommunens tipp. Entreprenören anger följande orsaker till detta massöverskott.

- Tullinge gård är uppdelat i fyra separata stadsplaner vilka fastställts successivt. På grund av förbud mot schaktning och fyllning har det inte varit möjligt att förflytta ett massöverskott till område beläget inom stadsplan som ännu inte fastställts. Detsamma gäller för masshanteringen inom den fastställda stadsplan som bl.a. innehåller områdets skola. Skolbyggnaden och skolgården ingår nämligen inte i entreprenaden och i avvaktan på skolans projektering och på att entreprenör utses medges inte tippning av överskottsmassor för att fylla upp skoltomten till den nivå som angetts i stadsplanen.
- Det finns endast begränsat utrymme inom exploateringsområdet för tillfällig lagring av överskottsmassorna.
- Överskottsmassorna består huvudsakligen av lera vilken med hänsyn till sina geotekniska egenskaper betraktas som mindre lämpad för grundläggning. Det begränsar möjligheterna till återanvändning inom området.
- Nivåplanering inom ett område som delvis är bebyggt kan inte göras enbart utifrån masshanteringssynpunkter. Nivåerna måste anpassas till befintliga gator, ledningar och byggnader.

Den på angivna grunder uppkomna avvikelserna från en optimal masshantering har enligt entreprenören medfört en kostnadsökning som grovt kan uppskattas till 300 000 kr. eller

1 000 kr. per hus. Eftersom planeringsförutsättningarna var kända redan i anbudsskedet ingår den högre kostnaden redan i kalkylen för området.

Beträffande masshanteringen i övrigt inom området kan nämnas att man väntas komma att förbruka ca 200 000 ton grus till rörgravsfyllning, vägbyggnader och till utfyllnad i samband med grundläggning. Denna volym hade kunnat begränsas något om det varit möjligt att fritt disponera massöverskottet.

Enligt entreprenören skulle det bästa ha varit att överskotts-massorna kunnat transporteras direkt till ett exploaterings-område med massunderskott. Sådan översiktlig massbalansering förekommer enbart i undantagsfall och då som regel på initiativ av de berörda entreprenörerna. Kommunen har vid förfrågningar i samband med olika exploateringsföretag i entreprenörens regi endast kunnat hänvisa till kommunens tippområde. Det skulle enligt entreprenören vara värdefullt med en kommunal massbank som kan informera om tillgångar och behov av olika slags massor.

### 3.3. Järvafältet

En mera övergripande planering av masshanteringen har skett vid exploateringen av norra Järvafältet. Detta område, som är beläget ca 13 km norr om Stockholms centrum, omfattar mark i fem kommuner. Inom Stockholmsdelen pågår utbyggnad av ca 13 000 lägenheter i flerfamiljshus och småhus på ett område om totalt 700 ha. Byggnadsarbetena väntas vara slutförda år 1980.

Med hänsyn till exploateringens omfattning genomfördes en särskild utredning om hur masshanteringen skulle ordnas.

En sammanställning av uppgifter från de drygt tio olika byggherrarna inom området visade att ett betydande massöverskott kunde väntas om inga åtgärder vidtogs. Schaktvolymen uppgick till 3,7 milj. m<sup>3</sup> löst mått och fyllnadsvolymen till 1,7 milj. m<sup>3</sup> vilket gav ett överskott på 2,0 milj. m<sup>3</sup>. Kostna-

derna för denna masshantering uppskattades till 70 milj. kr. Utredningsarbetet inriktades mot denna bakgrund på att anvisa metoder för att begränsa överskottet och hanteringskostnaden. Tre metoder för att nå detta mål redovisades.

- Anpassning i tiden av markarbetena så att en bättre masshantering kunde utföras inom de enskilda bygglotterna. Metoden beräknades spara 6 milj. kr. Den angavs dock som mindre lämplig då tidplanen är svår att påverka och då extra räntekostnader tillkommer
- Samordning mellan olika bygglotter av masshanteringen. Överskottet begränsades obetydligt och 7 milj. kr. kunde sparas. Problemet med denna metod angavs vara att samordna olika huvudmäns markentreprenader.
- Ändring av höjdsättningen. Genom metoden kunde hela massöverskottet elimineras och kostnaderna minskas till hälften. Problemen angavs vara främst av planmässig natur.

Utredningen förordade en kombination av de senare två metoderna och beräknade efter en detaljerad massanalys vinsten för en första utbyggnadsetapp till ca 20 milj. kr. För återstående del av exploateringsområdet förelåg endast översiktliga planer för markanvändningen. Analysen begränsades därför till att uppskatta de besparingar som skulle uppkomma om höjdsättningen i planerna ändrades så att förekommande massöverskott eliminerades. Massöverskottet i denna utbyggnadsetapp uppgick till totalt 300 000 m<sup>3</sup>. Genom en höjning av marknivåerna inom de berörda områdena med mellan 10 och 40 cm kunde massbalans erhållas. Kostnadsbesparingen uppskattades till minst 6 milj. kr.

Exploateringen på Järvafältet är uppdelad på ett drygt tiotal olika byggherrar och utredningen har särskilt framhållit de administrativa och planmässiga svårigheterna att åstadkomma en total samordning. Ambitionen uppgavs vara att resultatet av utredningen skall betraktas som en informationsbank



för massuppgifter vilken kan ge underlag för planering och initiativ till samordnad massdisponering mellan de olika byggherreområdena. Detta synsätt har återspeglats i de markanvisningsavtal som har upprättats mellan kommunen och de enskilda byggherrarna.

I avtalen föreskrivs till en början att nyttigheter såsom matjord, övriga mjukmassor, bergmassor m.m. som tas bort i samband med exploateringen skall i möjlig mån utnyttjas vid utbyggnad av norra Järvafältets Stockholmsdel. Vidare skall byggherren i markhanteringsfrågor, såväl under projekterings- som byggnadsskedet, samarbeta med kommunen och övriga markhanteringsparter inom norra Järvafältet så att kostnaderna för markarbetena skall kunna minimeras. I avtalet ges även möjlighet för byggherre att under vissa förutsättningar ha en krossanläggning inom anvisningsområdet.

Utbyggnaden av norra Järvafältet kommer att pågå t.o.m. år 1980. De sista markarbetena skall enligt tidplanen påbörjas under år 1978. Det är således ännu inte möjligt att utvärdera det totala utfallet av försöken att reglera masshanteringen inom norra Järvafältet. Därtill kommer att någon förlöpande uppföljning av hanteringen inom de enskilda delområdena inte har skett. Från företrädare för några av de berörda byggherrarna och markentreprenörerna har följande preliminära synpunkter inhämtats.

Markarbetena har som regel utförts av särskild entreprenör som anlitats av byggherren. Möjligheterna att vid upphandlingen av dessa arbeten ställa upp villkor om en masshantering enligt markanvisningsavtalets intentioner uppges dock av olika skäl ha varit begränsade. Flera byggherrar uppges sålunda att priserna på markarbeten blir gynnsammare om man låter bli att styra masshanteringen. Prissättningen grundas nämligen enligt en byggherre uteslutande på markentreprenörens resurser och lokala förutsättningar för masshantering. Som exempel nämns att en markentreprenör har ett krossverk inom norra Järvafältet och därmed behov av bergmassor. Vidare



uppges en byggherre att det inte varit möjligt att garantera markentreprenören tillgång till tippplatser och sidotag vid bestämda tidpunkter.

Trots att markentreprenörerna inte formellt bundits av några avtal som styr masshanteringen har man ändå på flera håll försökt följa intentionerna i markanvisningsavtalet. Åtskilliga problem har dock uppstått.

Flera byggherrar uppges att man redan i samband med stadsplanläggningen försökt sätta markhöjderna så att massorna balanserar inom den egna bygglotten. Handikappnormer, bestämmelser om lutningar på gator och gångvägar samt angränsningsnivåer vid husen bestämmer dock höjdsättningen i sådan utsträckning att såväl överskott som underskott på massor uppkommit inom lotterna. En byggherre framhåller att nuvarande utformning av stadsplanerna försvårar en optimal masshantering. Flexibla planer som enbart anger våningsantalet ger möjligheter till nivåanpassning i senare skeden av arbetet.

Det största problemet uppges dock vara förskjutningar med upp till ett år i tidplanerna för markarbetena. Detta har i praktiken gjort det omöjligt att samordna överskott och underskott på massor mellan skilda bygglotter. Möjligheterna till samordning begränsades vidare av massornas olika egenskaper. Det framhålls att det skulle vara värdefullt med normer för användningen av olika slags ersättningsmaterial så att behovet av naturgrus kan begränsas. Till dessa svårigheter kommer att massorna inte alltid kunde tas ut i rätt ordning eftersom det hade fordrat att man byggde långa provisoriska vägar.

Det överskott som av angivna orsaker uppstått har i brist på lokala upplagsplatser levererats till tipp eller krossverk. Senare behov har fått täckas bl.a. genom återköp av kross-

produkter. Denna brist på upplagsplatser har enligt en byggherre också medfört extra transporter. En annan understryker att tipplatser i ökad utsträckning bör planeras på lämpliga avstånd från väntade exploateringsområden. Från en markentreprenör framhålls att det fordras en central ledning för mottagning och fördelning av massor när så många markentreprenörer arbetar inom samma område.

En byggherre nämner att man i fråga om markarbetena samarbetet med andra markintressenter inom sitt anvisningsområde såsom de kommunala tekniska verken, televerket m.fl. Samarbetet har främst inneburit att man gemensamt anlitat en markentreprenör som fått i uppdrag att utföra samtliga markarbeten inom området. Kostnaderna för detta arbete har därefter fördelats på de olika intressenterna enligt en i förväg uppgjord fördelningskalkyl. Samarbetet har enligt byggherren underlättat en rationell markhantering inom anvisningsområdet.



## BILAGA 5

Professor Eric Forssberg

Högskolan i Luleå

RESTPRODUKTER INOM GRUV- OCH STÅLINDUSTRI OCH  
DERAS UTNYTTJANDE



1. The first part of the report is a summary of the findings of the study. This is followed by a discussion of the implications of the findings for practice and policy. The final part of the report is a conclusion.

2. The second part of the report is a detailed description of the study. This includes a description of the research design, the sample, the data collection methods, and the data analysis methods.

3. The third part of the report is a discussion of the findings of the study. This includes a discussion of the main findings, the limitations of the study, and the implications of the findings for practice and policy.

4. The fourth part of the report is a conclusion. This includes a summary of the findings of the study and a statement of the author's conclusions.

5. The fifth part of the report is a list of references. This includes a list of all the sources cited in the report.

6. The sixth part of the report is an appendix. This includes a list of all the tables and figures included in the report.

7. The seventh part of the report is a glossary. This includes a list of all the terms used in the report and their definitions.

8. The eighth part of the report is a list of abbreviations. This includes a list of all the abbreviations used in the report and their full names.

9. The ninth part of the report is a list of acknowledgments. This includes a list of all the people and organizations that helped the author in the study.

10. The tenth part of the report is a list of footnotes. This includes a list of all the footnotes included in the report.

11. The eleventh part of the report is a list of appendices. This includes a list of all the appendices included in the report.

12. The twelfth part of the report is a list of references. This includes a list of all the sources cited in the report.

13. The thirteenth part of the report is an appendix. This includes a list of all the tables and figures included in the report.

14. The fourteenth part of the report is a glossary. This includes a list of all the terms used in the report and their definitions.

15. The fifteenth part of the report is a list of abbreviations. This includes a list of all the abbreviations used in the report and their full names.

16. The sixteenth part of the report is a list of acknowledgments. This includes a list of all the people and organizations that helped the author in the study.

17. The seventeenth part of the report is a list of footnotes. This includes a list of all the footnotes included in the report.

18. The eighteenth part of the report is a list of appendices. This includes a list of all the appendices included in the report.

1 Inledning

Föreliggande promemoria behandlar förekomst av skilda typer av restprodukter från mineralindustrin samt stål- och metallverk. Huvuddelen av framställningen är ägnad slagger från stålindustrin och restprodukter från gruvor. Framställningen ger vidare en översikt av realiserade och tänkbara användningsmöjligheter för olika typer av ovan nämnda restprodukter. En stor del av materialet har insamlats inom den gemensamma forskningsverksamheten inom Svenska Gruvföreningen och Jernkontoret. En utförlig källförteckning finns i bihang 2.

Den s.k. bergverksproduktionen i Sverige uppgick år 1975 enligt Sveriges Officiella Statistik till drygt 18 miljarder kr. I begreppet bergverksproduktion innefattas då saluvärdet för produkter från gruvor, stenbrott, kalkindustri, järn- och stålverk, ferrolegeringsverk samt icke järnmetallindustri. Antalet sysselsatta uppgick enligt samma källa till omkring 85 305. Branschområdet kan hänföras till gruppen tung industri vilket i detta sammanhang bl.a. innebär att stora mängder material hanteras och bearbetas.

Produktionen av järnmalmsprodukter för avsalu var år 1975 31 milj ton. För att framställa denna kvantitet fordrades

en total brytning av 48,5 milj ton råmalm och gråberg<sup>1</sup>. Produktionen av icke järnmalm produkter uppgick till 873 229 ton för vilket fordrades en brytning av nära 14 milj ton råmalm och gråberg. Inom järn- och stålindustrin producerades 3,3 milj ton råjärn (tackjärn) och 5,5 milj ton götstål. För framställning av ett ton tackjärn förbrukas, beroende på järnhalten, ungefär 1,5 ton järnmalm, 500 - 600 kg koks och varierande mängder kalksten och andra tillsatser. Vid vidareförädling till stål erfordras ytterligare tillsatser av skilda slag. Totalt krävs ungefär 3 ton råmaterial för framställning av ett ton valsat stål.

Såväl vid förädling av malmer till koncentrat som vid framställning av råjärn och stål är mängden råmaterial betydligt större än mängden färdiga produkter. Differensen utgöres av skilda slag av restprodukter såsom anrikningssand, gaser, slagg etc. Gasformiga restprodukter förekommer i princip endast inom järn- och stålhanteringen och de bereder, sedan medföljande stoft avlägsnats, i allmänhet inga större problem. I vissa fall som vid framställning av tackjärn kan de gasformiga restprodukterna utnyttjas som bränsle. De fasta restprodukterna inom gruv- och stålindustrin har i allmänhet betraktats som avfall, dvs en produkt utan värde och utan möjligheter till ekonomiskt utnyttjande.

<sup>1</sup> Siffrorna i den officiella statistiken överensstämmer inte i alla avseenden med det material som insamlats av Forssberg genom de enkäter som har angetts i bihang 2.

## 2 Restprodukter från gruvindustrin

I princip uppkommer mineralrestprodukter på två sätt inom gruvindustrin, vid tillredningsarbeten och som en följd av sovring och anrikning.

### 2.1 Förekomst

För att en malm över huvud taget skall kunna brytas måste åtskilliga anläggningar färdigställas. Rör det sig om underjordsbrytning måste först ett eller flera schacktt sänkas och horisontella transportleder, orter, drivas. Utrymme för fickor, krosstation och liknande måste på samma sätt drivas. Dessa arbeten utföres normalt ej i malmen utan i sidosten, s.k. gråberg. Allt eftersom malmen bryts måste likartade arbeten bedrivas, vilka ger upphov till en grov restprodukt bestående av gråberg, s.k. tillredningsberg. Vid dagbrottsbrytning måste på liknande sätt gråberg brytas och annat material undanschaktas för att slänterna ej skall bli för branta.

Den malm som bryts består aldrig enbart av malmineral utan innehåller varierande mängder gråbergsföreningar. Vid vissa brytningsmetoder fås dessutom en inblandning gråberg från sidobergarten. De förorenande gråbergsmaterialen avlägsnas med olika sovrings- och anrikningsmetoder. Vid vissa järnmalm kan gråbergsmaterialen avlägsnas efter en relativt grov krossning, sovring, vilket ger upphov



till restprodukten sovringsavfall. I andra fall måste malmen malas ner under 0,1 mm partikelstorlek innan malmineralkornen kan separeras från gråbergsmineralkornen. I detta fall uppkommer en finkornig restprodukt, anrikningssand.

I bihang 1 redovisas den upplagrade och den årligen fallande mängden restprodukter vid svenska gruvor.

Svenska gruvor kan indelas i järnmalmsgruvor och sulfidmalmsgruvor. Fördelningen av restprodukter på dessa bägge grupper framgår av tabell 1.

Tabell 1

| Produktsektor                                             | Mängd lagrat material <sup>2</sup><br>Mt (milj ton) | Årligen fallande mängd<br>Mt (milj ton) |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                           |                                                     |                                         |
| Järnmalmsgruvor: Tillrednings-<br>berg och sovringsavfall | 224                                                 | 25                                      |
| Anrikningssand                                            | 65                                                  | 9,6                                     |
| Sulfidmalmsgruvor: Anrikningssand                         | 57                                                  | 11,7                                    |

Gruvindustrin i Sverige är koncentrerad till Mellansverige (Bergslagen) och övre Norrland (Norrbottnen och Västerbotten).

Tabell 2 visar mängden lagrade restprodukter fördelade på de två regionerna.

<sup>2</sup> Uppgifterna hänför sig till 1972 och 1973. En viss ökning har givetvis skett sedan dess, men den har i detta sammanhang enbart marginell betydelse.

Tabell 2

|              | Järnmalmsgruvor                                 |                | Sulfidmalmsgruvor |
|--------------|-------------------------------------------------|----------------|-------------------|
|              | Sovringsavfall<br>Tillredningsberg <sup>3</sup> | Anrikningssand | Anrikningssand    |
| Norrbottn    |                                                 |                |                   |
| Västerbotten | 218 Mt                                          | 29 Mt          | 38 Mt             |
| Bergslagen   | 6 Mt                                            | 36 Mt          | 18 Mt             |

Tabell 3 visar mängden årligen tillkommande restprodukter fördelat på järnmalms- och sulfidmalmsgruvor i Bergslagen och i norra Sverige.

Tabell 3

|              | Järnmalmsgruvor                    |                     | Sulfidmalmsgruvor |
|--------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|
|              | Sovringsavfall<br>Tillredningsberg | Anriknings-<br>sand | Anrikningssand    |
| Norrbottn    |                                    |                     |                   |
| Västerbotten | 20 Mt                              | 5,4 Mt              | 8,9 Mt            |
| Bergslagen   | 2,7 Mt                             | 3,5 Mt              | 0,88 Mt           |

En av de viktigaste faktorerna när det gäller att bedöma möjligheterna att utnyttja restprodukter är deras partikelstorlek. Grövre restprodukter kan, om de har tillfredsställande

<sup>3</sup> Att endast 6 Mt tillredningsberg och sovringsavfall skulle finnas lagrat vid Bergslagens järnmalmsgruvor är säkerligen en kraftig underskattning. Den låga siffran beror bl.a. på att säkra uppgifter beträffande mängden lagrat material ej kunde erhållas från ett par stora järnmalmsgruvor i regionen. Speciellt i äldre anläggningar blir alla uppgifter om hur mycket material som finns lagrat alltid en uppskattning. Malmen i Mellansverige är fattigare än Norrbottens järnmalmer varför en större andel anrikningsmalm fått brytas. Däremot har försäljningen av grövre restprodukter som makadam varit av avsevärt större omfattning i Bergslagen än i Norrbotten.

hållfasthet, i allmänhet utnyttjas som ballastmaterial. I tabell 3 har en uppdelning gjorts i grova restprodukter, sovringsfall och tillredningsberg samt i finare restprodukter, anrikningssand.

Av stort intresse vid bedömning av olika restprodukters användningsområden är den kemiska och mineralogiska sammansättningen. Så t.ex. har anrikningssanden från anrikningsverket i Laisvall enligt lämnade uppgifter följande sammansättning i viktprocent.

|                                |      |          |         |
|--------------------------------|------|----------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | 88,1 | Kvarts   | 85 - 86 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2,6  | Sercit   | 9       |
| MgO                            | 0,1  | Klorit   | 0,5     |
| CaO                            | 1,1  | Baryt    | 2,3     |
| K <sub>2</sub> O               | 1,2  | Kalcit   | 1,3     |
| BaO                            | 1,5  | Flusspat | 0,6     |
| MnO                            | 0,02 | Titanit  | 0,5     |
| CO <sub>2</sub>                | 0,7  |          |         |
| F                              | 0,13 |          |         |
| Fe                             | 0,24 |          |         |
| Pb                             | 0,2  |          |         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,2  |          |         |

Gjorda undersökningar visar att det är möjligt att genom flotation utvinna baryt och flusspat.

Lakresten från uranlakningen i Ranstad innehåller organiskt kol, pyrit (svavelkis FeS<sub>2</sub>) och alunskiffer (lerskiffer med hög halt av organiskt material och svavel) och har följande sammansättning i viktprocent.

|                                |      |               |       |
|--------------------------------|------|---------------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 45,5 | S             | 6,4   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 12,0 | P             | 0,1   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7,1  | As            | 0,007 |
| CaO                            | 1,2  | U             | 0,008 |
| MgO                            | 0,7  | Organiskt kol | 15,5  |
| K <sub>2</sub> O               | 4,7  | Mo            | 0,033 |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3  | V             | 0,065 |
|                                |      | Ni            | 0,013 |

Innehållet av organiskt kol kan tänkas utnyttjas som bränsle. Svavelinnehållet kan utnyttjas för framställning av svavelsyra. Tekniska möjligheter finns också att genom lakning utvinna aluminiumoxid, molybden, nickel och vanadin. Viss sådan restproduktutvinning har aktualiserats av LKAB i det senaste förslaget till brytning i Ranstad.

## 2.2 Användningsområden

### 2.2.1 Nuvarande användningsområden

Den nuvarande användningen av restprodukter från gruvindustrin i Sverige är jämförelsevis okvalificerad. Det vanligaste sättet att använda restprodukter såsom anrikningssand och sovringsavfall är för utfyllnad. En stor del av restproduktutnyttjandet sker internt inom de olika gruvföretagen. Nedan redovisas nu förekommande användningsområden för restprodukter från gruvindustri i Sverige. Uppgifter om kvantiteter är hämtade ur de i källförteckningen (bihang 2) använda enkäterna av Forssberg.

Den dominerande användningen av restprodukter utanför gruv-



företagen är som olika former av ballast<sup>4</sup>. För att restprodukter skall kunna försälgas som ballastmaterial fordras att de har lämpliga egenskaper, att ett faktiskt behov föreligger och att priset hos förbrukaren är konkurrenskraftigt. Ballastmaterial är jämförelsevis billiga per viktenhet och kan därför i allmänhet ej bära högre transportkostnader. I vissa specialfall t.ex. för särskilt slitstark ballast till asfaltbetong kan dock ganska långa transporter tolereras. Behovet av ballastmaterial varierar inom skilda delar av landet med tyngdpunkten i efterfrågan koncentrerad till regioner med hög befolkningstäthet. Gruvindustrins lokalisering är sålunda skild från de stora förbrukningsområdena. Marknaden för ballastmaterial i Sverige är dock mycket stor.

För att restprodukter skall kunna användas för ballaständamål ställs i första hand krav på en viss partikelstorleksfördelning. I de byggnadsbestämmelser som har utgetts av statens vägverk (BYA 1976) finns värden i fråga om partikelstorlek angivna för olika användningar av ballastmaterial, som bärlager i vägar, för betong etc. De flesta anrikningssander är alltför fina för att kunna användas som betongballast. De grövre restprodukterna som sovringsavfall och tillredningsberg kan efter krossning och uppsiktning fås i sådana fraktioner att de kan användas för ballaständamål.

4 Termen ballastmaterial användes som en sammanfattande benämning för grus, makadam och sand oavsett om dessa material utnyttjas i betong, asfalt eller vid vägbyggnad.

Vid sidan av krav på en viss partikelstorleksfördelning för olika användningsområden ställs också krav på ballastmaterialens mineralsammansättning. De strängaste kraven har ställts upp för ballastmaterial för betong. Anledningen är att vissa mineral inverkar negativt på cementets härdning. Lösa, porösa och skiffriga eller förvittrade bergarter bör undvikas vid betongframställning liksom material innehållande sulfider, magnetkis och svavelkis.

Avsättningen av restprodukter för ballaständamål från gruvföretag varierar år från år. Tabell 4, som visar den ungefärliga avsättningen av restprodukter från vissa gruvföretag per år, kan dock ge en uppfattning om vilken omfattning hanteringen har för dessa företag.

Tabell 4

| <u>Företag</u>              | <u>Anläggning</u> | <u>Avsättning</u>                                                                |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SKF-Stål                    | Långnäs           | 50 000 m <sup>3</sup> makadam                                                    |
| Gränges Stål                | Grängesberg       | 100 000 ton gråberg i fraktioner 50 - 8, 50 - 3 och 3 - 1 mm                     |
| Uddeholm AB                 | Persberg          | 8 000 ton 3 - 14 mm, 40 000 ton 0 - 25 mm, 500 ton - 5 mm                        |
| Stora Kopparberg            | Skilda gruvor     | Varpberg<br>5 000 ton, makadam 190 000 ton, sand 3 000 ton, filterkalk 5 000 ton |
| Fagersta AB                 | Bäckegruvan       | Gråberg<br>17 000 ton, makadam 24 000 ton, avfall 1 100 ton                      |
| Fagersta AB                 | Smätarmossgruvan  | Gråberg<br>ca 3 000 ton                                                          |
| Boliden AB                  | Laisvall          | Några tusen ton anrikningssand till tegelframställning                           |
| Vieille Montagne            | Åmneberg          | Cyklonerad anrikningssand tillfälligtvis                                         |
| Bastkärns<br>Grufaktiebolag |                   | 5 000 - 10 000 ton makadam                                                       |
| Stållbergsbolagen           |                   | 150 000 - 200 000 m <sup>3</sup> makadam och fyllnadsmaterial                    |
| LKAB                        | Malmberget        | Några tusen m <sup>3</sup> makadam, ca 50 000 m <sup>3</sup> sprängsten          |
| AB Dannemora<br>Gruvor      |                   | Ca 200 000 ton makadam                                                           |

Uppgifter saknas från ett flertal anläggningar. I kommentarerna till de lämnade uppgifterna betonas allmänt att mängden avsatt ballastmaterial varierar kraftigt år från år. Eftersom ballastmaterial från restprodukter måste konkurrera med naturmaterial måste ett lågt pris hållas. Köparna ställer också krav på uppsiktning i fraktioner. Maximalt torde restprodukter från gruvföretag transporteras 50 à 60 km. I allmänhet är transportavstånden betydligt kortare. Sammanfattningsvis kan sägas att avsättningen av restprodukter för ballastända-



mål är något så när utvecklad i Bergslagen. I Västerbotten och Norrbotten förekommer denna hantering endast i blygsam omfattning. Enligt nyare uppgifter har dock vägen mellan Narvik och Kiruna projekterats med delvis användning av restprodukter från Kiirunavaaragruvan. Leverans av bergmassor från Malmfälten till Luleå har också aktualiserats. Tabellen visar att avsättningen från Boliden AB:s gruvor är mycket blygsam. Detta beror dels på att malmerna anrikas genom flotation vilket endast ger fin anrikningssand, dels på den brytningsmetod som används i flertalet gruvor.

Bland övriga förekommande användningsområden för restprodukter kan nämnas företagsinternt utnyttjande som fyllnadsmassor och vid byggande av avfallsdammar. Av tabell 4 framgår att en mindre mängd anrikningssand från Laisvall används för framställning av tegel. Teglet som består av anrikningssand, grov ballast och vit cement, används som fasadsten. Restprodukter från kalkverk i form av filterdamm och liknande kommer till viss del till användning som jordbrukskalk och för neutraliseringsändamål.

#### 2.2.2 Tänkbara framtida användningsområden

I litteraturen finns ett stort antal uppgifter om utredningar och försök i mindre skala att använda restprodukter från gruvor.



#### 2.2.2.1 Tillsatsmedel vid kulsintring

För att kulsinter skall få tillräcklig hållfasthet vid reduktion fordras en viss halt av  $\text{SiO}_2$ . Kiselsyrarik, alkalifri anrikningssand skulle därför kunna användas som tillsatsmedel vid kulsintring av rena järnmalmssliger.

#### 2.2.2.2 Färgpigment

Vittringsprodukter som limonit, gulbrunt till svartbrunt vattenhaltigt järnmineral, kan tänkas användas som färgpigment t.ex. vid framställning av byggnadsmaterial. Praktiska försök pågår inom landet. Marknaden är relativt liten kvantitetsmässigt men produkterna har ett jämförelsevis högt pris.

#### 2.2.2.3 Framställning av bindemedel

Restprodukter med speciell kemisk och mineralogisk sammansättning kan tänkas användas för framställning av puzzolanbindemedel. Med puzzolan avses i allmänhet ett naturligt förekommande cementliknande bindemedel. De svenska bergarterna har dock i allmänhet ej sådan sammansättning att puzzolanframställning kan vara möjlig.

#### 2.2.2.4 Utvinning av biprodukter

Restprodukter innehåller sedan malmineralen anrikats bort

ofta ett flertal andra mineral. I några fall finns bland dessa s.k. industrimineral med jämförelsevis högt värde. Anrikningssanden från Laisvall innehåller således baryt och flusspat som torde vara möjliga att utvinna. I andra fall kan glimmer och talk förekomma. Specifikationerna för industrimineral är ofta mycket stränga varvid endast mycket små halter föroreningar tillåtes. Det kan därför i många fall uppkomma svårigheter att ur anrikningssand anrika fram industrimineralkoncentrat av tillräckligt hög renhet.

#### 2.2.2.5 Utvinning av fosforgödselmedel

En del av de svenska järnmalmerna, såsom Grängesberg, Malmberget och Kiirunavaara innehåller större eller mindre mängder fosfor. Fosfor förekommer då som apatit (kalciumfosfatmineral). På senare år har priserna på fosfat stigit kraftigt varför utvinningen av apatit som biprodukt vid järnmalmsanrikningen blivit alltmer intressant, när den uppfyller erforderliga kvalitetskrav. I Grängesberg utvinnes f.n. apatit i full skala. Omfattande försök och utredningar har gjorts rörande utvinning av apatit i Malmberget. Försök har även gjorts med anrikningssand från Kiruna, där utvinning av apatit i samband med avfosforering av den s.k. D-malmen torde vara aktuell.

#### 2.2.2.6 Framställning av konstgjord matjord-anläggningsjord

I vissa delar av landet uppkommer svårigheter att anskaffa tillräckligt med matjord till byggnads- och anläggnings-

arbeten. S.k. anläggningsjord bl.a. innehållande sand, rötslam och gödning har därför framställts som ersättning för naturlig matjord. Inom Stora Kopparberg har försök gjorts att framställa jordförbättringsmedel baserade på anrikningssand. Som organiska komponenter har använts cellulosafibrer, rötslam eller torv. Försöksresultaten visar att en mer grovkornig sand ger bättre resultat än en finare och att blandningar med rötslam är överlägsna blandningar med andra organiska komponenter. Anrikningssanden kan klassificeras med avseende på lämplighet som komponent i jordförbättringsmedel enligt följande:

|                        |                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>mycket godartad</u> | en grovkornig sand från gruva där sanden håller hög halt av kalcium och magnesium                           |
| <u>godartad</u>        | en grovkornig sand från gruva med annan malm än sulfidmalm, som ej håller hög halt av kalcium och magnesium |
| <u>olämplig</u>        | en sand från sulfidmalmsgruva.                                                                              |

Anrikningssand från sulfidmalmsgruvor innehåller alltid rester av sulfidmineral och i många fall stora mängder svavelkis. Sulfidmineralen oxideras vilket leder till försurning. Upplag med restprodukter från sulfidmalmsgruvor bereder därför stora problem även vid restaurering genom besåning med växter.

Ytterligare information om användning av restprodukter i jordblandningar lämnas i bihang 3.



### 2.2.2.7 Framställning av byggnadsmaterial

I litteraturen finns ett stort antal redogörelser för utnyttjande av anrikningsavfall för framställning av byggnadsmaterial. Åtskilliga restprodukter lämpar sig för framställning av byggnadsmaterial som tegel, kalksandsten och lättbetong. För användning vid framställning av kalksandsten och lättbetong fordras att restprodukten fyller vissa krav på partikelstorleksfördelning och mineralsammansättning. Restprodukten bör ha hög halt av kvarts och mycket låga halter av mineral som kan orsaka missfärgning, t.ex. pyrit och limonit. Mur- och fasadtegel kan framställas av anrikningssand genom tillsats av lämpliga bindemedel såsom lera eller sulfitlut och lämpliga färgämnen. Efter bränning fås produkter med egenskaper som är fullt i klass med på vanligt sätt framställt tegel. Tidigare har framställning av fasadsten ur anrikningssand från Laisvall med bindemedel av vit cement omnämnts. I dag kommer ingen anrikningssand till användning för framställning av byggnadsmaterial bl.a. beroende på att sådana produkter måste konkurrera med etablerade produkter. Det torde dessutom i allmänhet vara lättare att tillverka de här nämnda typerna av byggnadsmaterial, kalksandsten, lättbetong och tegel, ur jungfruligt material, då man i sådana fall har möjlighet att välja ut ett optimalt råmaterial.

Användning av anrikningssand för framställning av lättviktsballast har i en del fall ansetts vara en intressant möjlig-



het. Lättvikts- eller lättballast är än så länge en ganska liten artikel i Sverige men förbrukningen kan komma att öka. I vanliga fall användes en rad olika material för framställning av lättballast. Som exempel kan nämnas flygaska - från koleldade kraftverk - och leror. Lättballasten finner användning som isoleringsmaterial och som ballast i betong tack vare låg volymvikt. För att lättballast skall kunna framställas fordras att råmaterialet eller blandningen av råmaterial uppfyller två villkor. För det första skall materialet ha sådana egenskaper att en porös struktur bildas vid bränning, vanligen genom avgång av gas. Gasen kan bildas genom förbränning av organiskt kol, genom avdunstning av vatten och liknande. Denna expansion och porbildning vid upphettningen skall ha lämplig omfattning så att aggregaten får önskad hög porositet utan att sprängas. Det andra villkoret innebär att materialet skall ha sådan kemisk och mineralogisk sammansättning att aggregatens ytor sintrar vid bränningstemperaturer omkring 1 100°C. Vanlig anrikningssand av den typ som förekommer i Sverige har normalt sådan sammansättning att inget eller endast ett av dessa villkor är uppfyllt. För att produktion av lättballast skall vara möjlig fordras därför tillsatser av gasavgivande och i vissa fall även av sintringsbefrämjande ämnen.

#### 2.2.2.8 Restaurering av sjöar

En del försök har gjorts där anrikningssand utnyttjats för

restaurering av förorenade sjöar. Försurade sjöar har i ett flertal fall återställt till rätt pH genom utläggning av kalkstens- eller kalkavfall. Även basiska slaggar har som kommer att visas längre fram med fördel utnyttjats. Försök vid Institutionen för mineralberedning, KTH, och provtagningar har visat att finmalt mineralslam, såsom anrikningssand, har förmåga att adsorbera metalljoner ur vatten. Ett exempel är Bålsjön i Norberg. I Norberg anrikades fram till hösten 1967 en magnetit-blodstensmalm. En del av anrikningsavfallet gick via slamdammarna ut i Bålsjön - som blev rödfärgad - med förhöjd järnhalt i vattnet som följd. Sjöns botten täcktes med sedimenterat slam vilket medförde att bottenfaunan försvann. Trots dessa kraftiga störningar pågick ändå djur- och växtliv i sjön. I samband med den omfattande kartläggningen av kvicksilverföroreningar i sjöar i slutet av 1960-talet konstaterades att kvicksilverhalten i mört i Bålsjön var mindre än 10 ng/kg (1 ng = 0,000000001 g). I kontrollvattendrag i närheten, opåverkade av anrikningssand, fann man däremot halter på 900 - 1 200 ng/kg, vilket ligger nära övre gränsvärdet för svartlistning. I Bålsjön hade anrikningssanden uppenbarligen genom adsorption på ett effektivt sätt förhindrat kvicksilverjonerna att komma in i den limniska näringskedjan. Likartade resultat har erhållits på andra håll i landet. Försök i laboratorieskala visar att adsorptionskapaciteten för finmalt mineralslam för de flesta metalljoner är ungefär 1 kg per ton. Mer omfattande användning av mineralslam för restaurering av vattendrag förhindras tyvärr av slammets egenskap att förkväva bottenvegetationen.

## 2.2.2.9 Framställning av keramiska produkter

Bland övriga möjligheter att använda restprodukter från gruvindustri kan nämnas framställning av glaskeramer och eldfast material. Glaskeramer eller kristalliserat glas kan framställas ur anrikningssand med lämplig sammansättning. Genom tillsats av flussmedel t.ex. kalk kan smältpunkten sänkas och genom tillsatser av kärnbildare kan efter värmebehandling ett kristalliserat material erhållas. Glaskeramet kan utnyttjas för en rad produkter som fasadbeklädnad, golvplattor, spishällar etc. Materialet utmärkes av hög resistens mot kemikalier och hög slitstyrka. Marknaden är ännu jämförelsevis liten.

Anrikningsavfall med lämplig sammansättning kan utnyttjas för framställning av eldfast material. Ett exempel på denna är användning av avfall från asbestanrikning som vid ett verk i USA huvudsakligen består av magnesiumsilikat, forsterit. Genom smältning i ljusbågsugn vid ca 1 500°C kan föroreningar av järn- och nickel avlägsnas. Slaggen från utvinningen av järn och nickel kan därefter sintras med magnesiumoxid vilket ger en klinker med tillräckligt hög smältpunkt för att den skall kunna utnyttjas som råvara till eldfast forsterittegél. Den potentiella marknaden för forsterittegél är dock synnerligen begränsad. Försök vid Institutionen för mineralberedning, KTH, har visat att vissa periodotiter, mörk olivinbergart, i den svenska fjällkedjan håller nickel i låga halter. Nickelhalten är av sådan storleksordning att densa malmer kan betraktas som potentiella.



Den anrikningssand som därvid uppkommer innehåller i vissa fall upp till 30 à 35 % magnesit, magnesiumkarbonat och breunnerit (en järnhaltig magnesit). Försök har inletts i syfte att undersöka möjligheterna att utvinna magnesit, som är råvara vid framställning av eldfast magnesittegel.

#### 2.2.2.10 Anläggningsarbeten efter stabilisering

Som har redovisats i avsnitt 3 är anrikningssand för finkornig för att den skall kunna användas som ballastmaterial. Den ger även i packat tillstånd ett underlag med jämförelsevis dålig bärighet. Då grundläggning måste ske på dåligt bärande mark användes stundom metoden att stabilisera marken genom tillförsel av lämpliga bindemedel. Som bindemedel användes normalt kalk eller cement. Cement användes vid stabilisering av jordar med partiklar i huvudsak grövre än 0,1 mm, dvs. sand och grus samt grusiga och sandiga moräner. Kalk användes som bindemedel vid stabilisering av jordar som kan klassificeras som finmo eller finkornigare och som har en lerhalt av minst 5 %. Anrikningssand är i allmänhet för finkornig för att kunna stabiliseras med cement och för grov för att kunna stabiliseras med kalk. Anrikningssand saknar dessutom normalt den lerfraktion som anses vara nödvändig för att kalkstabilisering skall vara möjlig. Kombinationer av kalk och slagger anses dock kunna användas som bindemedel vid stabilisering av anrikningssand. Stabiliserad anrikningssand bör kunna utnyttjas vid byggnads- och anläggningsarbeten t.ex. i vägarnas s.k. terras. Utvecklingsarbete



rörande möjligheterna att stabilisera anrikningssand pågår bl.a. vid Avdelningen för mineralteknik vid Högskolan i Luleå.

#### 2.2.2.11 Upparbetning av restprodukter från uranlakning i Ranstad

I de fall man kan tänka sig en mer långtgående bearbetning av restprodukten kan en lång rad biprodukter utvinnas. Lakresten från uranutvinningen i Ranstad kan tänkas utnyttjas för utvinning av aluminiumoxid, vanadin, molybden, nickel, fosforsyra samt magnesium-, kalium- och ammoniumsalter. I detta speciella fall återstår åtskilligt utvecklingsarbete innan sådan biproduktsutvinning är möjlig. Mängden fast restprodukt kommer ej att minska väsentligt vid denna biproduktsutvinning.

### 3 Restprodukter från stålindustrin m.m.

#### 3.1 Förekomst

Två huvudtyper av restprodukter i form av slagg förekommer inom stålindustrin eftersom stålframställningen sker i två steg. I det första steget framställs råjärn (tackjärn) genom reduktion (avlägsnande av kemiskt bundet syre) med kol i en masugn. Därvid bildas en slagg av gråbergskomponenter i malmen, tillsatt kalksten och andra slaggbildare samt av aska i koksen. Mängden masugnsslagg uppgår normalt

till 250 à 400 kg per ton råjärn vid moderna masugnsanläggningar. Koksförbrukningen varierar i stort omkring 500 kg per ton råjärn.

Råjärnet innehåller 3 à 4 % kol som måste avlägsnas för att man skall få smidbart stål. Kolet avlägsnas genom s.k. färskning, vilket innebär att kolet oxideras, bränns bort, i olika typer av stålugnar genom tillsats av syrgas. Vid ståltillverkningen avlägsnas även föroreningar av kisel och fosfor genom oxidation och genom reaktion med slag med hög kalkhalt. Slaggen uppkommer genom reaktion mellan tillsatt kalk och de oxiderade produkterna. Mängden stålugnsslagg är t.ex. vid den s.k. LD-processen för stålframställning omkring 100 kg per ton råstål. Vid behandling av fosforrikt råjärn är slaggmängden upp mot 200 à 250 kg per ton stål.

Slaggen uppkommer inte bara vid framställningen av stål utan också vid framställning av koppar, bly och aluminium.

### 3.1.1 Masugnsslagg

Fallande mängder av masugnsslagg och möjligheterna att använda masugnsslagg för olika ändamål behandlas inom Jernkontorets Forskningsverksamhet. Enligt insamlade uppgifter producerades år 1974 omkring 1,4 milj. ton masugnsslagg i Sverige. Masugnsslaggens kemiska sammansättning

varierar mellan i viktprocent:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| CaO                            | 35 - 44   |
| MgO                            | 4 - 12    |
| SiO <sub>2</sub>               | 34 - 39   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7 - 15    |
| FeO                            | 0,5 - 1,2 |
| S                              | 0,9 - 1,3 |
| Alkalier                       | 0 - 3     |

Mineralogiskt består masugnsslaggen huvudsakligen av kalciummagnesiumsilikat, och kalciumaluminiumsilikat. Genom behandling av slaggsmältan på olika sätt kan skilda produkter framställas ur masugnsslagg:

Hyttsten framställs genom att masugnsslaggen långsamt får svalna i luft. Genom den långsamma kylningen kristalliserar slaggen. Materialet kan användas som ersättning för makadam.

Hyttsand framställs genom hastig avkylning med vattenöverskott vilket medför att smältan slås sönder i en mängd mindre partiklar som förhindrats att kristallisera. Strukturen blir huvudsakligen amorf. Genom nedmalning av hyttsand fås ett bindemedel med hydrauliska egenskaper vilket innebär att det hårdnar tillsammans med vatten på samma sätt som cement.

Expanderad masugnsslagg, bims, framställs genom avkylning av slaggsmältan med en reglerad mängd vatten vilket medför att slaggsmältan expanderar och får en stor mängd porer. Strukturen är blandat kristallin och amorf. Materialet har isolerande egenskaper och kan användas för husgrunder, fyllnad vid vägbyggnad, betongballast etc.

Slaggull kan framställas ur slaggsmältan genom avkylning med tryckluft. Fibrerna kan användas vid tillverkning av olika mineralullsprodukter.

Pelletiserad masugnsslagg framställs genom att en tunn stråle smält slaggs leds ner i vatten som finns i en roterande trumma med medbringare. Slaggen stelnar som expanderade kulor eller pellets.

Nedanstående tabell visar vilka kvantiteter masugnsslagg i tusentals ton som beräknades produceras år 1973 vid olika svenska järnverk.

Tabell 5

| Produkt  | Domnarvet | Fagersta | Hofors | NJA | Oxelösund |
|----------|-----------|----------|--------|-----|-----------|
| Hyttsten | 40        | 55       | 10     | 80  | 140       |
| Hyttsand | 200       | -        | 25     | 70  | 130       |
| Totalt   | 240       | 55       | 35     | 150 | 270       |

Kvantiteterna speciellt för NJA har sedan dess ökat kraftigt.



### 3.1.2 Stålugnsslagg

Någon kartläggning av mängden stålugnsslagg inom den svenska stålindustrin har ej genomförts. Råstårsproduktionen i Sverige är f.n. ungefär 6 milj. ton per år. Slaggmängden vid stålframställning uppgår till 10 à 20 % av stålkvantiteten varför mängden stålugnsslagg torde uppgå till 600 000 à 1 milj. ton per år.

En typisk slagg från LD-processen kan ha följande kemiska sammansättning i viktprocent: CaO 45, FeO 25, MnO 10, SiO<sub>2</sub> 10 och P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2. Vid sidan av oxider innehåller stålslaggs dessutom varierande mängder metalliskt järn. Eftersom stålugnsslaggen innehåller en hel del järn och legeringsämnen returneras en stor del av slaggmängden i stålverk som har sinterverk. På senare år har allt fler stålverk börjat krossa ned slaggen och avskilja metalliskt järn, som returneras i processen.

Vid Domnarvets Jernverk framställs fortfarande högfosforhaltigt råjärn. Stålugnsslaggen från Kaldougnarna har följande sammansättning: CaO 47 %, MgO 3,3 %, SiO<sub>2</sub> 7,3 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,8 %, Mn 0,8 %, V 1,0 %, P 6,8 %, S 0,3 %, Fe 8,5 %. Den fosforrika slaggen krossas, magnetsepareras, males, vindsiktas och kornas för framställning av Thomasfosfat. Thomasfosfatet håller 13,5 - 15,5 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> och ca 40 % CaO och användes direkt i jordbruket. Stålverksslaggerna karakteriseras av att de är starkt basiska.

### 3.1.3 Andra slagger

Metallindustrin producerar vid framställning av koppar, bly, aluminium och ferrolegeringar likaså slagger i varierande kvantiteter och med skilda egenskaper. Jämfört med slagger från stålindustrin är kvantiteterna små. Vid Rönnskärsverken framkommer årligen ca 200 000 ton granulerad slagg från kopparsmältning. Slaggen består huvudsakligen av järnsilikat med låga halter av koppar och zink. Vid granulering slås slaggsmältan sönder till partiklar i storlek 0,1 - 2 mm.

## 3.2 Användningsområden

### 3.2.1 Nuvarande användningsområden

På senare år har stora ansträngningar gjorts för att söka öka användningen av slagg i första hand masugnsslagg. Utomlands användes en betydligt större del av den fallande masugnsslaggen än i Sverige. Tabell 6 visar användningen<sup>5</sup> av masugnsslagg för olika ändamål omkring år 1973 i tusentals ton.

Tabell 6

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Cementtillverkning   | 2               |
| Bindemedel           | 70              |
| Lättbetong           | 60 <sup>6</sup> |
| Utfyllnad, internt   | 105             |
| Järnvägsbyggnad (SJ) | 15              |
| Utfyllnad, övrigt    | 508             |

<sup>5</sup> Kartlagd inom Jernkontorets forskning.

<sup>6</sup> Upphörde 1973.

Under perioden 1962 - 1972 har Statens Järnvägar förbrukat 585 000 ton masugnsslagg. För byggande av allmänna vägar har förbrukats 613 000 ton och för byggande av interna vägar omkring 250 000 ton.

Några skador har ej rapporterats från de vägbyggnadsprojekt där masugnsslagg använts. Vid vägbyggnad kan masugnsslagg, hyttsten, användas såväl för bankutfyllnad som för förstärknings- och bärlager.

Inom Oxelösunds Järnverk har bl.a. framställts en produkt med beteckningen Merolit. Denna består av en blandning av hyttsten och hyttsand. Merolit är avsett att användas som bärlager i vägar, för byggande av lagerplaner, för golv i lagerlokaler och vid vissa byggnadsarbeten t.ex. som ersättning för betong i fundament och som erosionsskydd i slänter. Genom hyttsandens hydrauliska reaktion fås ett snabbt hårdnande.

Tabell 7 anger hållfasthetsutvecklingen vid 20°C för Merolit:

|                                        |   |    |    |    |     |
|----------------------------------------|---|----|----|----|-----|
| Dygn                                   | 1 | 3  | 7  | 28 | 90  |
| Tryckhållfasthet<br>kp/cm <sup>2</sup> | 6 | 20 | 35 | 60 | 100 |

Under 1975 räknade man med att kunna avsätta ungefär 10 000 ton Merolit. Materialet är ännu under introduktion och man räknar med att avsättningen kommer att öka i framtiden.



En del stålverksslagg har kunnat avsättas som kalkningsmedel inom jordbruket. Oxelösunds Järnverk har under 1975 kunnat avsätta omkring 6 000 ton s. k. K-kalk. K-kalken är framställd ur slagg från Kaldoprocessen som fått svalna. Efter krossning och magnetisk separering för avlägsnande av metalliskt järn finkrossas och mals slaggen så att 90 viktprocent av materialet är mindre än 1 mm. Försök har visat att K-kalk har god effekt som kalkningsmedel. En liknande produkt benämnd T-kalk har även levererats från AB Ferrolegeringar i Trollhättan. Framställningen av Thomasfosfat ur Kaldoslagg från Domnarvets Jernverk har omnämnts i föregående avsnitt. Årsproduktionen är ungefär 55 000 ton.

Slaggpellets är en ny produkt som tillkommit de senaste åren. Slaggpellets är kapillärbrytande och har jämförelsevis god värmeisolering. Volymvikten är ca 1 ton/m<sup>3</sup>. Slaggpellets produceras av NJA och Oxelösunds Järnverk. Sistnämnda företag beräknade sälja 30 000 ton slaggpellets under år 1977.

### 3.2.2 Tänkbara framtida användningsområden

#### 3.2.2.1 Vägbyggnad m.m.

De byggnadstekniska anvisningarna för vägverket (BYA 1976) innehåller vissa anvisningar för användning av masugnsslagg vid vägbyggnad. Slaggen kan användas till bankfyllnad och förstärkningslager om följande krav uppfylls:

- att slaggen inte innehåller främmande material som t.ex tegel, lera, koksslagg eller stålverksslagg.



- att skrymdensiteten är större än följande värden
  - luftkyld hyttsten      1,0 g/cm<sup>3</sup>
  - vattenkyld hyttsand    0,8 g/cm<sup>3</sup>
- att slaggen inte uppvisar kalk- eller järnsönderfall
- att slaggen är volymbeständig och uppvisar en så tät struktur som möjligt.

Hyttsten eller hyttsand får användas i förstärkningslager under förutsättning att detta förses med minst 150 mm bärlagergrus. Största stenstorlek vid användning av hyttsten är 250 mm och förstärkningslagrets yta skall vid behov tätas så att ovanliggande bärlagergrus inte kan rinna ner i förstärkningslagret.

Vid användning av hyttsand för bankfyllnad på dåligt bärande mark fås en väggkropp med lägre vikt än om fyllnaden skulle gjorts på normalt sätt. Marktrycket blir härigenom mindre och slaggens hydrauliska hårdnande gör att ett fast lager bildas vilket ger bättre tryckfördelning på undergrunden.

Genom krossning och uppsiktning i fraktioner av hyttsten fås en produkt som bör kunna ersätta makadam såväl i bärlager som i förstärkningslager. Jernkontoret genomför f.n. med ekonomiskt stöd av STU och vissa stålverk ett större projekt där såväl hyttsten som hyttsand skall användas vid byggande av provvägar. Prov skall göras i närheten av Oxelösund, Domnarvet och Luleå samt dessutom inom projektets ram i Nylands län i Finland. Försöken har påbörjats under 1975.

Hyttsand kan vidare användas för stabilisering av dåligt bärande jordar. Hyttsand kan direkt användas för stabilisering av grus och sand. För stabilisering av lera måste hyttsanden malas och aktiveras t.ex. genom inblandning av kalk. Försök har visat att inblandning av 10 % finmald granulerad masugnsslagg i blålera ger ett underlag med mindre deformation än vid stabilisering med motsvarande mängd kalk.

#### 3.2.2.2 Slagg som ballast i betong

Krossad och fraktionerad hyttsten kan användas som ballastmaterial i betong. Bl.a. i USA har hyttstensbaserad betong använts i ett flertal större husbyggen. Försök bl.a. i England har visat att betong med hyttstensballast har egenskaper jämförbara med betong med vanlig ballast. Eftersom hyttstenen har lägre densitet än naturlig ballast blir betongkonstruktionen omkring 10 % lättare än normalt vilket kan vara en fördel i vissa fall.

#### 3.2.2.3 Vattenrening

Utländska erfarenheter visar att hyttsten kan användas som mediabärare vid biologisk rening av avloppsvatten. Hyttstensens råa, poriga yta utgör därvid en utmärkt miljö för mikroorganismerna vid den biologiska reningen.

#### 3.2.2.4 Expanderad masugnsslagg i lättballastbetong

Expanderad masugnsslagg kan ha så låg volymvikt som  $0,7 \text{ kg/dm}^3$  vilket gör att den kan ersätta andra typer av

lättballast i betongkonstruktioner. Lättballastbetong baserad på expanderad masugnsslagg kan förutom för platsgjutna konstruktioner även användas för framställning av betongsten.

### 3.2.2.5 Hyttsand som tillsats till portlandcement

Masugnsslagg har lägre  $\text{CaO}$ - och högre  $\text{SiO}_2$ -halt än normal portlandcement. Hyttsand har som tidigare nämnts hydrauliska egenskaper som påminner om cement. För att reaktionen med vatten skall starta fordras att hyttsanden aktiveras, vanligen med kalciumjoner. Utomlands, särskilt i Tyskland, Frankrike och Japan användes stora mängder hyttsand som cement. Den finmalda hyttsanden kan användas som cement efter aktivering eller som inblandning i portlandcement. Slaggcement härdar betydligt långsammare än normal portlandcement vilket gjort att slaggcement med fördel använts i grövre betongkonstruktioner såsom dammar där värmeutvecklingen vid för hastig härdning annars kan ge upphov till sprickbildning.

### 3.2.2.6 Övriga användningsområden för masugnsslagg

Bland övriga användningsområden för masugnsslagg kan nämnas framställning av mineralull för isoleringsändamål. Masugnsslagg kan liksom stålslagg användas i jordbruket. Från England redovisas försök att framställa en kristalliserad glasprodukt ur masugnsslagg.



### 3.2.2.7 Användning av stålslagg som kalkningsmedel

Användningen av stålslagg som kalkningsmedel har redan nämnts. Omfattande försök har gjorts bl.a. inom Stora Kopparberg. Stålslaggen har god kalkningseffekt och positiv inverkan på växtligheten. Tungmetaller kan komma in i stålslagger som framkommit vid bearbetning av skrot. Riskerna för utlösning av tungmetalljoner måste sannolikt studeras ytterligare. Det måste avgöras vilka metalljoner som är att betrakta som skadliga och vilka växterna behöver. Risken för utlösning av tungmetaller med undantag av sexvärt krom torde vara liten vid de höga pH-värden som råder vid användning av stålslagg som kalkningsmedel.

På samma sätt torde stålslagg kunna användas för höjning av pH-värdet i försurade sjöar. Frågorna rörande förekomst och utlösning av tungmetaller torde även i detta sammanhang behöva klarläggas.

Som tidigare nämnts sväller stålslagg ofta beroende på fasomvandlingar och på reaktioner mellan fri  $\text{CaO}$  och  $\text{MgO}$  med vatten. Stålslagg kan därför endast användas för enklare fyllnadsändamål där mindre svällningar saknar betydelse. Kaldoslagg bör över huvud taget ej användas för fyllnadsändamål.



1. The following information is being furnished to you for your information.

2. The information is being furnished to you for your information.

3. The information is being furnished to you for your information.

4. The information is being furnished to you for your information.

5. The information is being furnished to you for your information.

6. The information is being furnished to you for your information.

7. The information is being furnished to you for your information.

8. The information is being furnished to you for your information.

9. The information is being furnished to you for your information.

10. The information is being furnished to you for your information.

11. The information is being furnished to you for your information.

12. The information is being furnished to you for your information.

13. The information is being furnished to you for your information.

14. The information is being furnished to you for your information.

15. The information is being furnished to you for your information.

16. The information is being furnished to you for your information.

17. The information is being furnished to you for your information.

18. The information is being furnished to you for your information.

19. The information is being furnished to you for your information.

20. The information is being furnished to you for your information.

21. The information is being furnished to you for your information.

22. The information is being furnished to you for your information.

23. The information is being furnished to you for your information.

24. The information is being furnished to you for your information.

25. The information is being furnished to you for your information.

26. The information is being furnished to you for your information.

27. The information is being furnished to you for your information.

28. The information is being furnished to you for your information.

29. The information is being furnished to you for your information.

30. The information is being furnished to you for your information.

| <u>Företag</u>             | <u>Anläggning</u>                                                                        | <u>Verksamhet</u> | <u>Mängd lagrade restprodukter</u>                                         | <u>Ärliga nyttillskott</u>                                                                         |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SKF-Stål                   | Långnäs                                                                                  | Järnmalm          | Makadam 15 000 m <sup>3</sup><br>Avfallssand 300 000 m <sup>3</sup>        | Makadam 55 000 m <sup>3</sup><br>Avfallssand 35 000 m <sup>3</sup>                                 |
| SKF-Stål                   | Mossgruvan,<br>(nedlagd)                                                                 | Järnmalm          | Grovt gråberg 200 000 m <sup>3</sup><br>Fint avfall 300 000 m <sup>3</sup> | Gråberg 50 000 m <sup>3</sup><br>Fint avfall 60 000 m <sup>3</sup>                                 |
| Gränges Stål               | Södra Verket,<br>Grängesberg                                                             | Järnmalm          | Ej uppgivet, dock stora<br>sandmagasin                                     | 1,8 Mt varav<br>50-8mm 1,15 Mt<br>8-3 mm 0,1 Mt<br>3-1 mm 0,008 Mt<br>-1 mm 0,47 Mt                |
| Gränges Stål               | GP-verket,<br>Grängesberg                                                                | Järnmalm          | 100 000 ton                                                                | 200 000 t flotationsavfall<br>45 000 t apatitkoncentrat                                            |
| Gränges Stål               | Stråssa                                                                                  | Järnmalm          | 10 Mt                                                                      | Makadam 275 000 t<br>Avfall 875 000 t                                                              |
| Ernstström Mine-<br>ral AB | Glanshammar                                                                              | Dolomit           | 60 000 t                                                                   | 40 000 t                                                                                           |
| Sandvik AB                 | Bodås (numera<br>nedlagd)                                                                | Järnmalm          | Makadam 15 000 t<br>Avfall 340 000 t                                       | Makadam 25 000 t<br>Avfall 20 000 t                                                                |
| Uddeholm AB                | Persberg                                                                                 | Järnmalm          | Makadam 75 000 t<br>Anrikningssand 1 Mt                                    | Sovringmakadam 60 000 t<br>Anrikningssand 65 000 t                                                 |
| Uddeholm AB                | Gåsgruvan                                                                                | Kalkverk          | 30 000 blandade produkter                                                  | Från trommelsikt 800 t<br>Från dammkammare 1 000 t<br>Kalkstensmjöl 4 000 t<br>Filterstoft 8 000 t |
| Stora Kopparberg           | Järnmalmgruvor,<br>Håksberg,<br>Risbergsfältet,<br>Blötberget,<br>Vintjärn, Ram-<br>häll | Järnmalm          | 14 Mt                                                                      | Råberg 8 000 t                                                                                     |

| <u>Företag</u>        | <u>Anläggning</u>                   | <u>Verksamhet</u> | <u>Mängd lagrade restprodukter</u>       | <u>Ärliga nyttillskott</u>                                         |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Stora Kopparberg      | Falu Gruva                          | Sulfidmalm        | 750 000 t                                | Anrikningssand 1,3 Mt<br>Råberg 160 000 t                          |
| Stora Kopparberg      | Rättvik                             | Kalkverk          | -                                        | Anrikningssand 100 000 t                                           |
| Stora Kopparberg      | Dyrkatorp                           | Dolomitverk       | 115 000 t                                | Filterdamm 18 000 t                                                |
| Stora Kopparberg      | Falu Gruva,<br>Kulsinter-<br>verket | Kisbränder        | 0,5 Mt                                   | Siktavfall 18 000 t                                                |
| Fagersta AB           | Bäckegruvan                         | Järnmalm          | Gråberg 1 Mt<br>Makadam 60 000 t         | 36 000 t                                                           |
| Fagersta AB           | Smältarmoss-<br>gruvan              | Järnmalm          | Anrikningssavfall 5 Mt<br>Gråberg 0,8 Mt | Gråberg 100 000 t<br>Makadam 70 000 t                              |
| Boliden AB            | Boliden                             | Sulfidmalm        | Anrikningssavfall 0,5 Mt                 | Anrikningssavfall 250 000 t<br>Gråberg 45 000 t                    |
| Boliden AB            | Kristineberg                        | Sulfidmalm        | 5,5 Mt                                   | Anrikningssavfall 30 000 t                                         |
| Boliden AB            | Laisvall                            | Sulfidmalm        | 5,3 Mt                                   | 590 000 t                                                          |
| Boliden AB            | Adak                                | Sulfidmalm        | 15 Mt                                    | 510 000 t                                                          |
| Boliden AB            | Aitik                               | Sulfidmalm        | 4,9 Mt                                   | 1,1 Mt                                                             |
| Boliden AB            | Vassbo                              | Sulfidmalm        | 7,25 Mt (1971)                           | 237 000 t                                                          |
| Boliden AB            | Saxberget                           | Sulfidmalm        | 2 Mt                                     | 6,3 Mt (1975)                                                      |
| Boliden AB            | Garpenberg                          | Sulfidmalm        | 5 Mt                                     | 185 000 t                                                          |
| Vieille Mon-<br>tagne | Åmneberg                            | Sulfidmalm        | 3,4 Mt<br>Anrikningssand 3 Mt            | 130 000 t<br>130 000 t varav 6 000 t talk<br>Sovringsberg 63 000 t |

| Företag                           | Anläggning                   | Verksamhet          | Mängd lagrade restprodukter                                                                                                                                                                        | Arliga nyttillskott                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bastkärens<br>Grufaktiebo-<br>lag | Bastkärn                     | Järnmalm            | Avfallsmull 300 000 m <sup>3</sup><br>Makadam 30 000 m                                                                                                                                             | Anrikningssand 203 000 t<br>Avfallsmull 40 000 m <sup>3</sup><br>Makadam 60 000 m                                                      |
| Stållbergs-<br>bolagen            | Stållberg,<br>Stripa         | Järnmalm            | Milliontals m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                         | 250 000 t                                                                                                                              |
| Luossavaara-<br>Kiirunavaara AB   | Malmberget                   | Järnmalm            | Sovringsberg 40-100 mm 60 Mm <sup>3</sup><br>Avslammat anrikningsavfall 12 Mm                                                                                                                      | Ort- och tillredningsberg 0,9 Mt (1975)<br>Sovringsavfall 1,3 Mt (1975)                                                                |
| Luossavaara-<br>Kiirunavaara AB   | Kiirunavaara,<br>Luossavaara | Järnmalm            | Tillredningsberg 65 Mt<br>Sovringsavfall 40 Mt<br>Anrikningsavfall 8 Mt                                                                                                                            | Anrikningsavfall 3,05 Mt (1975)<br>Sovringsavfall 5 Mt<br>Tillredningsberg 4 Mt<br>Anrikningsavfall 1,1 Mt                             |
| Luossavaara-<br>Kiirunavaara AB   | Leveäniemi                   | Järnmalm            | Tillredningsberg 25 Mt<br>Sovringsavfall 7 Mt<br>Anrikningsavfall                                                                                                                                  | Tillredningsberg 9,5 Mt<br>Sovringsavfall 0,1 Mt<br>Anrikningsavfall 1,2 Mt                                                            |
| Stråbruken AB                     | Sala, Dylta                  | Kalk och<br>dolomit | Ej angivet, troligen<br>liten kvantitet                                                                                                                                                            | Kalksten och dolomit 0-25 mm 33 000 t<br>Dolomit 0-50 mm 20 000 t                                                                      |
| AB Dannemora<br>Gruvor            | Dannemora                    | Järnmalm            | Makadam 300 000 t<br>Anrikningsavfall 1 Mt                                                                                                                                                         | Sovringsavfall (makadam) 700 000 t<br>Anrikningsavfall 250 000 t                                                                       |
| AB Atomenergi                     | Ranstad                      | Uranlakning         | Lakrest. 1,1 Mt<br>Ollakad skiffer och orstens-<br>avfall 630 000 t<br>neutraliseringsavfall (gips,<br>järn- och aluminiumhydroxider)<br>560 000 t<br>kalksten för neutralisering<br>63 000 t slam | Vid nominell kapacitet skulle falla:<br>Orstensavfall och finmaterial 250 000 t<br>Lakrest 600 000 t<br>Neutraliseringsavfall 30 000 t |



| <u>Företag</u>                              | <u>Anläggning</u>                                                                          | <u>Verksamhet</u>                      | <u>Mängd lagrade restprodukter</u>                                                   | <u>Årliga nyttillskott</u>        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Tuolluvaara<br>Gruvaktiebolag<br>Cementa AB | Tuolluvaara                                                                                | Järnmalm                               | Gråberg 0-100 mm 0,5 Mt                                                              | Avfall - 2 mm 70 000 t            |
|                                             |                                                                                            |                                        | Anrikningsavfall 0-5 mm 0,7 Mt                                                       | Gråberg 0-100 mm 380 000 t        |
|                                             | Cementfabriker,<br>Slite, Limhamn,<br>Hällekis, Kö-<br>ping, Stora<br>Vika, Deger-<br>hamn | Cement                                 | Ej angivet då restprodukterna<br>användes till utfyllning.<br>Vid ett verk 300 000 t | 750 000 t                         |
| AB Statsgruvor                              | Stollberg                                                                                  | Sulfid- och<br>järnmalm                | Tillredningsberg 400 000 t                                                           | Tillredningsberg 14 000 t         |
|                                             |                                                                                            |                                        | Anrikningsavfall 2,3 Mt                                                              | Anrikningsavfall 130 000 t        |
| AB Statsgruvor                              | Yxsjöberg                                                                                  | Scheelit,<br>flusspat och<br>kopparkis | Anrikningsavfall 2 345 000 t                                                         | Tillredningsberg - 25 mm 15 000 t |
|                                             |                                                                                            |                                        |                                                                                      | Anrikningsavfall 145 000 t        |
| AB Statsgruvor                              | Intränet                                                                                   | Järnmalm                               | Sovringsavfall 200 000 t                                                             | Driften nedlagd 1970              |
|                                             |                                                                                            |                                        | Anrikningssand 1,7 Mt                                                                |                                   |

Uppgifterna i huvudsak insamlade genom enkäter inom Svenska Gruvföreningen, Gruvforskningens arbetskommitté nr 145/1971. "Användning av mineralberedningens restprodukter."

## BIHANG 2 tillhörande bilaga 5.

Källförteckning

Andersson L. Restprodukter för bygg- och vägändamål. Mineralhanteringens restproduktproblem. Konferens i Ludvika 1974-01-15--16. Svenska Gruvföreningen.

Andersson L. Användning av restprodukter vid vägbyggnad. Ballastdagar. Konferens i Stockholm 1975-01-21--22. Svenska Gruvföreningen

Andersson S. Allmänt om slaggen från Oxelösunds Järnverk, med speciell tonvikt på masugnsslagg. Information Gränges Oxelösunds Järnverk 61/75.

Andersson S. Nyttiggörande av masugnsslagg. Jernkontorets Forskning. Serie C nr 399.

Andersson S. Personligt meddelande. Norrbottens Järnverk AB Bergshantering 1973. Sveriges Officiella Statistik. Statistiska centralbyrån 1974.

Forssberg E. Restprodukter i vår mineralhantering - karaktär och dispositionsmöjligheter. Ibid.

Forssberg E. Förekomst av mineralrestprodukter i Sverige. Ibid.

Forssberg E. Litteraturstudier. Gruvforskningen. Serie B nr 170 1973

Forssberg E. Enkät beträffande användning av mineralberedningens restprodukter. Gruvforskningen. Serie B nr 178 1973

Forssberg E. Restprodukter hos Svenska Gruvföreningens medlemsföretag. Gruvforskningen Serie B nr 195 1974

Kindblad B. Personligt meddelande. Jernkontoret

Lee A R. Blast furnace and steel slag. Arnold 1974

Lindblad B. Metallstoft: tidigare miljöfara - i dag råvara. Teknisk Tidskrift 1975:1 - 2 36 - 41

Lindblad B. Stoftmängder och analyser vid nordiska stålverk. Jernkontorets Forskning Serie D nr 115

Norrman G. Framställning av jordförbättringsmedel och restaureringar av restproduktupplag. Stencil. Gruvforskningens uppgift nr 145/1971 Användning av mineralberedningens restprodukter

Norrman G. Masugnsslagg vid vägbyggen. Svenska Vägföreningens Tidskrift. Nr 2 april 1975 20 - 23

Ribbing C. Personligt meddelande. Boliden AB

Skantze H. Personligt meddelande. Gränges Aluminium

Skjutare L. Personligt meddelande. Gullspångs Elektrokemiska AB

Tiberg N. & Olsson B. Stabilisering med granulerad slagg. Information Gränges Oxelösunds Järnverk 1974-02-07

Tiberg N. Personligt meddelande. Oxelösunds Järnverk.

Tiberg N. K-kalk från Oxelösunds Järnverk - en ny produkt för jordbruket. Information Gränges Oxelösunds Järnverk. 1975-01-15.

Tiberg N. Merolit - ett stabilt underlag. Information Gränges Oxelösunds Järnverk. 1975-01-16.

Tiberg N. Återanvändning av slaggar. Ibid.



Agronom Gunnar Norrman  
Stora Kopparberg  
Falun

BIHANG 3 tillhörande bilaga

### Jord, jordblandningar och restprodukter

#### Jord

Det översta, lösa jordlager där rötterna hämtar sin näring kallas mark eller jordmån. Marken påverkas sålunda av träd- och växtrötter men även av bl.a. klimatet och människan. Lagren under marknivån kallas grund. I odlad mark kallas det övre skiktet, vanligen ned till plogdjup, för matjord och därunder kommer alven. Man kan vanligen lätt urskilja matjorden som det övre mer mörkfärgade partiet.

Det som särskiljer matjorden är framför allt dess halt av mörkfärgad organisk substans, dvs. mull eller humus. Gemen- samt för marken är dess oorganiska innehåll av grus, sand, silt och ler med variationer i sammansättning och ursprungs- material.

Matjorden består sålunda av en oorganisk komponent av viss kornstorleksfördelning och med vissa kemiska egenskaper jämte organisk substans, som omspanner allt från levande organismer till död organisk substans i olika nedbrytnings- stadier med humus som en relativt stabil återstod. Därtill kommer växtnäringsämnen (salter), gaser (luft) och mark- vätska (vatten).



### Jordblandningar

Självfallet har man under lång tid framställt odlingssubstrat som i sig förenar det som ovan beskrivits som matjord. Ett krav på dylika blandningar, förutom att de skall ha ett väl avvägt innehåll av växtnäring och en god fördelning mellan luft- och vattenhållande kapacitet, är att de skall vara fria från ogräsfrön och sjukdomsalstrande organismer. En från dessa synpunkter godtagbar blandning kan bestå av

- Sand (0,2 - 2 mm) som skall bilda ett skelett och ge stora lufthållande porer
- Ler ( $< 0,002$  mm) som ger goda vattenhållande egenskaper och hög katjonbyteskapacitet
- Torv av lämplig humifieringsgrad och struktur som ger organisk substans med mycket hög vattenhållande förmåga och god katjonbyteskapacitet
- Växtnäringsinnehållet regleras genom tillsats av konventionella gödselmedel
- Reaktionstalet (pH-värdet) regleras (om för lågt) genom tillsats av kalkningsmedel gärna med viss Mg-halt

### Restprodukter

Nära nog alla ovanstående beståndsdelar kan finnas tillgängliga i form av restprodukter.

Anrikningssand eller andra mineraliska restprodukter speciellt från alkaliska fyndigheter och med lämplig kornstorleksfördelning kan ersätta både sand och kalkningsmedel.

Den organiska komponenten kan erhållas från

slam från olika typer av avloppsvattenreningsverk, dock med krav att gällande bestämmelser eller rekommendationer beträffande metaller och patogena organismer innehålls. Alla typer av sådant slam har ett visst innehåll av växtnäring

komposter av restprodukter från skogsindustri t.ex.

komposterad bark

komposterat sediment

komposter av stadsavfall

En blandning av t.ex. lämpligt slam och riven bark kan hålla lämplig C/N-kvot och ge önskad omsättning i kompost utan tillsats av växtnäringsämnen.

### Blandning

Homogeniseringen av den oorganiska och den organiska komponenten jämte eventuella tillsatser måste beaktas så att produkten får en jämn sammansättning. Trummor av olika slag eller skruvar ger oftast en icke önskvärd agglomerering med "bollar" av högst ojämn sammansättning speciellt om slam ingår. Homogeniseringen torde ske bäst i en eller ett par efter varandra uppställda s.k. jordkvarnar med samtidig tillförsel av komponenterna från olika band.

Andra blandningsmetoder, där slam ingår, kan vara att genom pressning mellan valsar i ett relativt tunt skikt trycka ihop komponenterna och sedan bryta den sammanpressade kakan.

### Mognad

Det är dock inte tillräckligt att kompostera och blanda komponenterna, utan det erfordras en viss mognadstid för den färdiga blandningen innan den används i odlingssammanhang. Detta för att de mikrobiella omsättningarna skall fortsätta så att en mikroflora utbildas, som är anpassad till "utemiljö" och att odlingssubstratet blir mer "levande".

En forcerad kompostering i någon form av komposteringsmaskin kan redan efter ett eller annat dygn ge god kompost, som därefter måste eftermogna under en eller annan månad. Detta gäller under den varma delen av året. Komposten bör då också ha fått den behagliga doft av lövjord, som är ett kriterium på närvaro av de för jorden nyttiga actinomyceterna (strålsvampar).

### Pris

Tillgången på naturlig matjord som anläggningsjord är knapp och mycket knapp runt våra stora städer. Kvaliteten på naturlig matjord är ofta låg, varför till priset av ~ 50:-- per kbm (inkl. frakt, ung. halva summan) kanske kommer kostnaderna för torvmull, sand och växtnäring. Där till kommer förekomsten av en oftast riklig uppsättning av ogräsfrön, stenar och växtrötter.

Behov

Stora ytor av såväl allmänt intresse - parker, grönytor, sportanläggningar - som av enskilt intresse - villaträdgårdar, fritidshus - anläggs årligen. Till 1 ha (10 000 kvm) åtgår om 15 cm tjockt skikt önskas 1 500 kbm anläggningsjord. För Stockholmsområdet torde årliga behovet snarare vara större än mindre än 500 000 kbm.

Det största behovet av anläggningsjord föreligger under våren men även under eftersommaren och hösten kan behovet vara stort. Det är också under den varma delen av året som kompostering och eftermognad sker bäst och billigast. De komponenter av restproduktkaraktär som skulle kunna ingå i jordblandningar eller fungera som jordförbättringsmedel faller givetvis i ungefär samma takt under hela året.



1. Die erste Aufgabe ist die, die  
 2. Die zweite Aufgabe ist die, die  
 3. Die dritte Aufgabe ist die, die  
 4. Die vierte Aufgabe ist die, die  
 5. Die fünfte Aufgabe ist die, die  
 6. Die sechste Aufgabe ist die, die  
 7. Die siebte Aufgabe ist die, die  
 8. Die achte Aufgabe ist die, die  
 9. Die neunte Aufgabe ist die, die  
 10. Die zehnte Aufgabe ist die, die

BILAGA 6

Fil.dr. Karl Lidgren

Lunds universitet

EN SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV SKILDA SYSTEM FÖR  
PRÖVNING AV TÄKTFRÅGOR

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

100-100000

## FÖRORD

Huvuddelen av föreliggande utredningsarbete genomfördes under andra halvåret 1977. I utredningsarbetet har förutom undertecknad deltagit fil dr Bengt Jönsson, främst vad avser kapitel 2. Under arbetets gång har jag också erhållit värdefulla synpunkter från såväl naturvårdskommitténs sekretariat som från dess ledamöter.

Lund i maj 1978

Karl Lidgren





## Inledning

Föreliggande studie innebär i korthet ett försök att belysa de samhällsekonomiska effekterna av en skärpt reglering vad gäller täktverksamheten och då främst grustäkter. Huvudmotiven för en sådan skärpt reglering har varit naturvårds- och hushållningsmotiven. Dessa båda motiv kan i huvudsak sägas syfta till en ökad effektivisering vad gäller utnyttjandet av våra grustillgångar.

I studiens inledande kapitel tas naturvårds- och hushållningsmotiven upp till en allmän diskussion. Diskussionen syftar främst till att precisera den samhällsekonomiska innebörden av dessa motiv (målsättningar). Kommer vi att få brist på grus och vad innebär detta? Är grusproduktionen och grusanvändningen ineffektiv? I vilken utsträckning återspeglar priserna på grusmaterial den samhällsekonomiska resursuppooffringen för att producera dessa?

Kapitel 2 innehåller en genomgång av grusmaterialindustrin vad gäller produktion, sysselsättning, företagsstruktur, priser och utgör bakgrund till diskussionen i senare kapitel om effekterna av olika medel för att uppnå målsättningarna rörande naturskydd och effektiv hushållning.

I kapitel 3 sker en utvärdering av två alternativa system för prövning av täktfrågor. Det ena alternativet innebär ett bibehållande av nuvarande principer kompletterade på vissa punkter. Det andra alternativet är ett renodlat koncessionssystem.

Kapitel 4, som avslutar studien, har närmast karaktären av en sammanfattning kombinerad med ett förslag till hur en ur samhällsekonomisk synvinkel ändamålsenlig skärpning av regleringen av täktverksamheten kan genomföras.

I den fortsatta framställningen kommer med grus att avses såväl grus som övriga jord- och bergarter.

I ett appendix till rapporten presenteras kortfattat huvuddragen i de båda alternativa prövnings-system vilka behandlas i denna rapport.

Kapitel 1. Samhällsekonomiska aspekter på grustäkt-  
verksamheten. En diskussion kring olika mål  
och medel.

1.1 Allmänt

Vid beslut om att insända ansökan om täktstillstånd gör den potentielle täktexploatören (markägaren eller av denne utsedd exploatör) en bedömning av de kostnader och intäkter verksamheten kan väntas medföra. De kostnader den potentielle täktexploatören beaktar är

- a) kostnader i samband med upprättandet av ansökan om täktstillstånd
- b) kostnader i samband med utnyttjandet av täkten<sup>1</sup>
- c) kostnader i samband med de föreskrivna efterbehandlingsarbetena. En mindre implicit kostnad utgör kostnader för ställda säkerheter.

Vad gäller kostnadspost a) innefattar denna förutom kostnader för täktinnehavaren (på grund av bl a dennes tidsåtgång) även ersättning till av denne anlita arbetskraft såsom konsulthjälp. En mindre del av denna kostnadspost utgörs av den expeditionsavgift om 60 kronor som erlägges till länsstyrelsen.<sup>2</sup>

Kostnadspost b) omfattar de kapital- och arbetskraftskostnader som uppkommer till följd av att täkten används.

Genom förhandssamråd och andra informationskällor kan den potentielle täktexploatören skaffa sig en viss

---

<sup>1</sup> I de fall täktexploatören inte är identisk med markägaren måste täktexploatören i driftskostnaderna även inräkna ersättning till markägaren. Är däremot markägaren själv exploatör måste denne självfallet inräkna markens alternativvärde i kalkylen.

<sup>2</sup> Kostnaderna för att upprätta ansökan, kontakter med myndigheter mm varierar beroende på täktens storlek, vilka intressen som berörs etc och är mycket svåra att uppskatta. För en större täkt förefaller dock dessa kostnader snarare röra sig om 10 000-tals kronor än om 100-tals kronor.



uppfattning om vilka efterbehandlingsarbeten som skall utföras. I samband med att täktstillstånd ges ställs också mer klart definierade krav på omfattningen av efterbehandlingsarbetena. Då dessa efterbehandlingsarbeten skall utföras i en framtid måste den potentielle täktexploatören försöka göra en bedömning av de framtida kostnaderna härför.

Intäkterna av verksamheten kan enkelt uttryckt sägas utgöras av den ersättning som täktinnehavaren får för det försålda materialet. Priset på det aktuella materialet kan härledas utifrån den efterfråge- och utbudssituation som råder på marknaden.

Om det nu är så att den potentielle täktexploatören bedömer att summan av kostnadsposterna a), b) och c) understiger de förväntade intäkterna så insänder denne en ansökan om täktstillstånd.

## 1.2 Olika myndighetskostnader

Ansökan som bl a behandlas av länsstyrelsen bifalles om inga synnerliga skäl talar däremot. Tillståndet är dock ofta förenat med föreskrifter som ökar kostnaderna för täktexploatören. För länsstyrelsens och övriga myndigheters arbete i samband med ansökningsbehandlingen uttages en avgift av täktexploatören. Utöver de resurser som olika myndigheter lägger ner på att behandla själva ansökan kommer myndigheterna att vara tvingade att lägga ner ytterligare resurser på dels

1) den löpande tillsynen

och dels på

2) slutbesiktning av efterbehandlingsarbetena.

Även om vi inledningsvis antar att täktverksamheten inte kommer i konflikt med andra samhällsintressen

så är de kostnader den potentielle täktexploatören räknar med mindre än de totala kostnader som faktiskt drabbar samhällsekonomin.

Bortsett från expeditionsavgiften på 60 kronor betalas samtliga myndighetskostnader via skattsedeln. Detta innebär att fler täktstillstånd efterfrågas i nuvarande prövningssystem än som varit fallet om täktexploatören fått betala samtliga kostnader som uppstår för samhällsekonomin. Dessutom kan man förutsätta att det är speciellt öppnandet av mindre täkter som gynnas eftersom myndighetskostnaderna knappast stiger proportionellt mot täktens storlek utan har en stor fast kostnadsdel.<sup>1</sup> För att medverka till att den potentielle täktexploatörens beslut om ansökan bättre stämmer med vad som kan anses som samhällsekonomiskt önskvärt bör därför eftersträvas att samtliga "myndighetskostnader", som kan relateras till ett täktstillstånd, påföres täktexploatören som faktiska kostnader i form av avgifter.

Den kostnadshöjande effekt som dessa avgifter medför kommer, i normalfallet, att leda till högre priser och minskad konsumtion.<sup>2</sup>

De "myndighetskostnader" som ovan diskuterades var av den arten att de kan sägas till huvuddelen uppstå som en följd av att ett täktstillstånd beviljas. Dessa kostnader benämns i det följande som de "marginella myndighetskostnaderna".

---

<sup>1</sup> Då kraven på täktplan och säkerhet skärptes visade det sig också att ansökningarna om täktstillstånd sjönk kraftigt. De privata "ansökningskostnaderna" visar samma bild som de "offentliga", dvs en hög fast kostnadsandel.

<sup>2</sup> Exakt hur stor prisökningen blir är svårt att uppskatta, men om de totala myndighetskostnaderna i genomsnitt är 10 000 kr per täktstillstånd och 1 000 tillstånd beviljas per år motsvarar detta ca 1 % av omsättningen inom grusmaterialbranschen.



För att kunna göra en bedömning av samtliga inkommande ansökningar om täktstillstånd är det möjligt att vederbörande myndighet behöver vidtaga vissa undersökningar och inventeringar. Dessa undersökningar och inventeringar tar även resurser i anspråk och belastar myndigheternas kostnadskonto. Då dessa kostnader uppkommer som en följd av att täktansökningen inkommer kan frågan ställas om inte även dessa undersöknings- och inventeringskostnader skall utdebiteras på den aktuella branschen. Svaret på denna fråga är emellertid inte lika givet som i fallet med de "marginella myndighetskostnaderna". Till skillnad från de tidigare redovisade "marginella myndighetskostnaderna" har undersöknings- och inventeringskostnaderna karaktären av fasta kostnader vilka inte förändras av att ytterligare en ansökan om täktstillstånd inkommer. Om dessa kostnader är stora kan en utdebitering i princip leda till att en ansökan inte lämnas in trots att den potentielle täktinnehavaren är beredd att betala samtliga ytterligare ("marginella") "myndighetskostnader" som uppstår. Förefaller däremot undersöknings- och inventeringskostnaderna vara av mindre omfattning måste risken härför bedömas som liten. Huruvida utdebitering i ett sådant fall skall genomföras avgörs av det politiska värdet av att rättvisa uppnås i den meningen att den aktuella branschen får bära samtliga kostnader i samband med att täktstillstånd ges.

Sammanfattningsvis kan sägas att det är angeläget att de "marginella myndighetskostnaderna" påföres den som erhåller ett täktstillstånd. Från strikt effektivitetssynpunkt kan dock inte samma rekommendation oreserverat lämnas vad gäller undersöknings- och inventeringskostnaderna. Dock kan sägas att om dessa kostnader, utdebiterat per enhet, t ex per m<sup>3</sup>, i det närmaste blir försumbara är det möjligt att använda den aktuella branschen som ett rent skatteobjekt där skatten inte har någon styrningseffekt utan endast en finansierings-

effekt.

### 1.3 Externa effekter på miljöområdet

För att underlätta framställningen antogs inledningsvis att täktverksamheten inte kom i konflikt med andra samhällsintressen. Detta antagande skall här frångås ty trots att ett täktstillstånd beviljas och uppsatta regler följs kan en rad ytterligare samhällsekonomiska kostnader uppstå, vilka inte ingår vare sig i täkt-exploatörens privatekonomiska kalkyl eller bland de totala myndighetskostnaderna. Som exempel på sådana ytterligare samhällsekonomiska kostnader kan nämnas

- Estetiska effekter. Täkter innebär sår i landskapsbilden vilket analogt med t ex nedskräpning i naturen av många upplevs som en direkt olägenhet.
- Rekreationseffekter. Inanspråktagande av mark för täktverksamhet kan leda till att möjligheterna till rekreation försämras.
- Luftföroreningar. Täckverksamheten kan leda till uppkomsten av luftföroreningar i form av bl a dammpartiklar främst till förfång för de närmast kringboende.
- Buller. Själva täktverksamheten samt transportarbete i samband därmed kan ge upphov till bullerproblem vilka också dessa i första hand berör de närmast kringboende.
- Grundvattenpåverkan. Täckverksamhet kan leda till sänkning av grundvattennivån.

Dessa exempel på ytterligare samhällsekonomiska kostnader brukar benämnas negativa externa effekter. Med en negativ extern effekt menas att ett eller flera företags produktion och/eller en eller flera individers konsumtion påverkar produktionsmöjligheterna för andra företag och/eller levnadsstandarden för andra individer utan att kostnader motsvarande värdet av påverkan debiteras den/de som skapar de negativa externa effekterna.



Det faktum att täktverksamhet ger upphov till någon eller några av de ovan redovisade externa effekterna innebär också att den privatekonomiska kalkylen ytterligare behöver justeras. Om detta inte sker kommer nämligen den potentielle täktexploatören, trots att denne måste betala samtliga "marginella myndighetskostnader", att fatta beslut vilka medför kostnader för samhället utöver vad den potentielle täktinnehavaren räknar med i sin utvidgade kalkyl. I sin tur kan detta leda till att täktverksamhet startas och bedrivs trots att de samhällsekonomiska kostnaderna härför är större än de motsvarande intäkterna. För att undvika detta bör därför den privatekonomiska kalkylen så långt möjligt utvidgas till att omfatta även dessa ytterligare samhällsekonomiska kostnader. Det kanske mest verkningsfulla, i syfte att minska de estetiska effekterna, förefaller att vara att minimera den tid täkten är i bruk (öppen). Detta kan ske dels genom att täkttillstånd endast ges för en period som motsvarar den tid det tar att tömma täkten vid ett visst uttag per period, dels genom att en avgift per period, motsvarande värdet av de estetiska effekterna, debiteras täktexploatören.

Det förstnämnda förslaget vilket innebär en styrning genom att tillståndstiden "minimeras" har emellertid vissa svagheter. För det första kan det vara svårt att från myndighetshåll kontrollera och skaffa information om det berättigade i att täktinnehavaren begär förlängd tillståndstid p g a avsättningssvårigheter. För det andra innebär förslaget att täktexploatören inte behöver beakta den estetiska kostnaden i sin kalkyl trots att det råder allmän enighet om att den finns.

Avgiftsförslaget innebär för det första ett kontinuerligt incitament till att, med beaktande av omständigheterna, snarast möjligt tömma täkten. För det andra kommer genom avgiften den tillståndsvinst, vilken företagen idag erhåller genom att de gratis får förstöra miljön, att dras in till det allmänna. Problemet med

avgiftsalternativet är emellertid att sätta rätt avgift, dvs kunna uppskatta värdet av de estetiska effekterna. Allmän enighet förefaller dock råda om att de samhällsekonomiska kostnaderna (och därmed avgiften) är större än noll. I detta sammanhang bör understrykas att avgifter på miljöstörande verksamhet inte behöver vara lika över hela landet utan snarare är det så att de skall vara olika beroende på de lokala förhållandena, dvs variera med storleken på de externa effekterna.

Ett rimligt miljöpolitiskt förfarande är emellertid att kombinera reglerande åtgärder med avgifter. Detta sker på så sätt att t ex högsta värden på utsläppta luftföroreningsmängder och buller fastställs, regler utformas vad gäller skydd kring öppen täkt osv. För den miljöstörning som på så sätt inte regleras bort utgår avgifter i en eller annan form.

En sådan kombination av styrmedel innebär också ett stopp för täktexploatörens möjligheter att förhandla sig fri från miljökostnadsansvar. Styrmedelskombinationen medför istället att täktinnehavaren och dennes kunder tvingas betala för den miljöförstöring de ger upphov till. Förorenaren får med andra ord betala.

På samma sätt som med estetiska effekter bör uppkomna samhällsekonomiska kostnader i form av rekreations-effekter, luftföroreningar, buller och grundvattenpåverkan i görligaste mån belasta täktexploatörens kostnadskonto. Ty, endast genom att denne tvingas ta hänsyn till alla kostnader som uppkommer i samband med att en täkt öppnas så kommer enbart samhällsekonomiskt lönsamma täkter att öppnas.

Om förutom de "marginella myndighetskostnaderna" även de ytterligare samhällsekonomiska kostnaderna, som ovan berörts, får betalas av täktexploatören kommer detta att leda till ytterligare prisökningar och konsumtionsminskningar. Detta måste uppfattas som posi-



tivt ty den konsumtion som faller bort, jämfört med ett läge då endast täktexploatören behövde betala de privatekonomiska kostnaderna, är sådan för vilken konsumenterna inte är beredda att betala de totala samhällsekonomiska kostnaderna.

Ovanstående byggde på den ansatsen att den private täktexploatörens kostnadskalkyl, genom avgifter och regleringar, skulle utvidgas till att omfatta samtliga de samhällsekonomiska kostnader täktverksamheten gav upphov till och som inte redan ingick i täktexploatörens privatekonomiska kalkyl. Detta förfarande skulle leda till en samhällsekonomiskt optimal täktverksamhet.

Samma slutresultat kan emellertid uppnås genom en annan ansats nämligen den som bygger på att grussubstansen i samtliga potentiella täkter överförs i samhällets ägo. Genom att samhället äger och säljer täkträtter kommer därvid jordrätten att tillföras det allmänna.<sup>1</sup> Vidare kan samhället avgöra när en viss täkt skall öppnas genom att godta eller förkasta exploatörens bud. Men, och detta är viktigt, värdet av de externa effekterna måste ändå beräknas och påföras täktexploatören. Detta av det enkla skälet att de samhällsekonomiska kostnaderna inte ändras bara för att en ny äganderättsstruktur införes.

Värdet av de externa effekterna måste dessutom få slå igenom i priset om inte ransonering skall behöva tillgripas. Ett hänsynstagande till de externa effekterna kommer nämligen att medföra lägre produktion. För att en "bristsituation" inte skall uppstå måste därför priset höjas.

---

<sup>1</sup> Detta utesluter naturligtvis inte att de berörda markägarna kan lämnas ersättning för både den skada och det intrång som täktverksamheten medför och för grusets substansvärde.

Oavsett vilken av de båda ansatserna ovan som väljs i den praktiska politiken är det alltså uppenbart att om samhällsekoniskt riktiga beslut skall fattas så måste samtliga samhällsekonomiska kostnader beaktas.

#### 1.4 Ökad hushållning med icke förnyelsebara resurser

Det nu anförda berör i huvudsak naturvårdsmotivet även om ökad hänsyn till miljökostnaderna leder till minskad konsumtion vilket eventuellt kan tolkas som bättre hushållning även med grusmaterial. Naturvårdsmotivet gäller nämligen främst hushållning med andra resurser än grus såsom luft och vatten.

Naturresurser kan klassificeras och indelas på olika grunder. Här skall helt kort två sådana indelningsgrunder presenteras.

Den första baserar sig på människans möjlighet att påverka naturresursens (eller dess tjänsters) storlek. Härvid kan skiljas mellan å ena sidan naturresurser av fondkaraktär och å andra sidan naturresurser av lagerkaraktär.

Fondresurserna förbrukas ej men ger likväl en ständig avkastning, vilken kan utnyttjas obegränsat i den meningen att utnyttjandet i en period inte påverkar basen för nästa periods avkastning. Exempel på naturresurser av fondkaraktär är solenergi, vind- och tidvattenkraft.



Lagerresurserna kan vara av två slag dels förnyelsebara dels icke förnyelsebara. De förnyelsebara lagerresurserna utmärks av att de har en naturlig tillväxttakt och att de ständigt ger en viss avkastning. Ett uttag av "lagret" behöver därmed inte innebära att "lagret" minskar om uttaget understiger tillväxten.<sup>1</sup> Typiska exempel på detta slag av lagerresurser är levande organismer såsom olika djur- och växtarter.

De icke förnyelsebara lagerresurserna uppvisar helt andra egenskaper. Ett uttag från "lagret" minskar med nödvändighet "lagrets" storlek därför att ingen tillväxt av resurserna sker under den tidsperiod som här är relevant. Detta slag av naturresurser genomgår i produktionsprocessen en kemisk eller fysikalisk omvandling vilken innebär att naturresursen förbrukas.<sup>2</sup> Exempel på detta slag av lagerresurser är fossila bränslen och grus.<sup>3</sup> En mycket stor del av den tillväxtkritiska diskussionen har gällt just denna typ av lagerresurser.

---

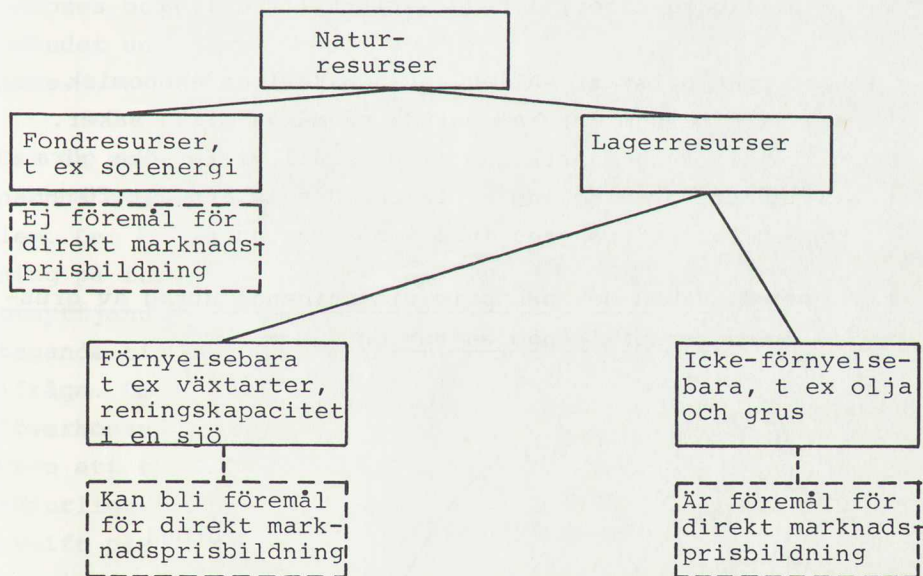
<sup>1</sup>De klassiska ekonomerna (som Ricardo, Mill och Stuart) talade om tre olika produktionsfaktorer, nämligen jord, arbetskraft och kapital. Produktionsfaktorn jord, i deras mening, svarar närmast mot denna typ av lagerresurs.

<sup>2</sup>Detta är något oegentligt ty för energi gäller att denna omvandlas från en form till en annan. För material av olika slag gäller att samma massa som går in i produktionsprocessen lämnar också produktionen. En del blir tillfälligtvis mer förädlad, en annan del blir olika former av avfall och föroreningar. Förr eller senare blir dessutom den förädlade delen oftast avfall.

<sup>3</sup>Ur materialbalanssynpunkt innebär gruskonsumtion enbart en omflyttning av grusmassorna från en plats till en annan.

Den andra indelningsgrunden skiljer mellan å ena sidan naturresurser vilka vid uttaget blir föremål för marknadsprisbildning och å andra sidan sådana naturresurser som knappast kan bli föremål för en prisbildning. Ett exempel på en naturresurs av fondkaraktär som knappast kan bli föremål för någon direkt marknadsprisbildning är vindkraft - en indirekt prissättning kan dock ske genom prisbildning på mark. Allmänt kan sägas att det är svårt att hitta fondresurser vilka är föremål för prissättning. Lagerresurser kan däremot vanligtvis bli föremål för en sådan marknadsprisbildning. Priset på grus är ett exempel härpå. Ett exempel på en lagerresurs utan prisbildning är ett vattendrag i vilket avfall gratis får släppas ut.

Figur 1. Naturresurser - olika indelningsgrunder

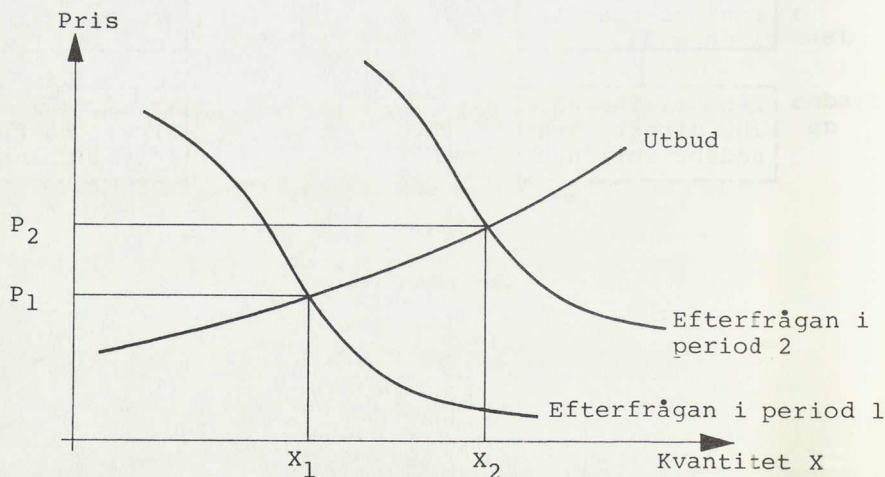


Den prövning som för närvarande görs av täktverksamheten kan sägas vara en ersättning för att prisbildning inte på ett tillfredsställande sätt kan ta hänsyn till naturvårdsaspekterna. Nuvarande prövning är således avsedd att främja hushållningen med vissa naturresurser men inte gruset som sådant. Hushållningen med gruset som sådant sker med hjälp av priser. I diskussionen om behovet av att skärpa prövningen av täktverksamhet så att den även avser hushållningen med våra grusmaterial är det främst följande två ineffektiviteter i den nuvarande hushållningen genom prissystemet som framhållits:

- a) Gruset håller på att ta slut och vi kommer att få en brist på grus inom en snar framtid. Inom vissa regioner är denna grusbrist redan ett faktum.
- b) Vi slösar med våra grusresurser genom att använda för "fina" grusmaterial i sammanhang där enklare och billigare material hade varit tillräckliga.

Begreppet brist är sällan användbart i en ekonomisk analys eftersom det kan betyda så många olika saker. Med hjälp av nedanstående figur skall vi försöka göra en närmare precisering av innebörden av att det förekommer "brist" på grus inom vissa regioner.

Figur 2. Utbud och gruspris vid stigande uttag av grusmaterial inom en region





När man börjar bryta grus inom en region är det naturligt att man tar i anspråk de mest lättillgängliga fyndigheterna först. Detta därför att kostnaderna då blir lägst.<sup>1</sup>Efterhand som brytningen ökar<sup>2</sup>kommer man att ta i anspråk täkter med material som medför högre kostnader för brytning och behandling av materialet. Därför kommer också priset att stiga.<sup>3</sup>Prisstegringen motverkas dock av att metoderna för grusbrytning utvecklas med ökad produktivitet som följd. Om produktivetsökningen är mycket snabb kan det även hända att priserna kan hållas konstanta eller t o m sänkas.

Inom vissa regioner har man nu hamnat i det läget att en del av grusförsörjningen måste täckas med bergkross-material. I detta läge kan man säga att en "brist" på naturgrus uppstått genom att inte hela efterfrågan kan täckas med naturgrusmaterial. Det måste dock uppmärksammas att hela efterfrågan på grusmaterial tillgodoses och det finns ingen brist i den meningen att utbudet understiger efterfrågan vid gällande marknadspris.

Det är emellertid svårt att påstå att "brist" i ovan nämnda avseende innebär något samhällsekonomiskt problem. Det hävdas emellertid ofta att marknadsprusbildning på icke-reproducerbara resurser innebär ett "överutnyttjande" av resurser p g a ett för litet hänsynstagande till framtida generationers behov av resursen ifråga. Om och i så fall i vilken utsträckning en "överkonsumtion" sker är helt en värderingsfråga. Utan att ta ställning härtill bör påpekas att det naturligtvis är möjligt för samhället att genom en avgift på resursen i fråga uppskjuta ianspråktagandet en viss tid. Effekten av en sådan avgift visas i figur 3.

---

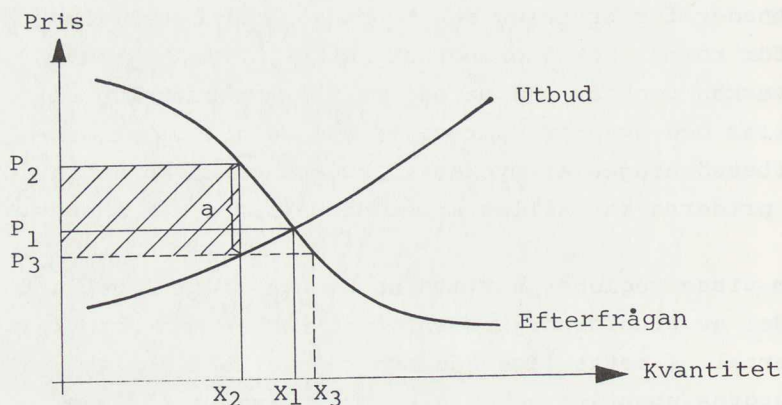
<sup>1</sup>Motsvarar priset  $P_1$  i figuren.

<sup>2</sup>På grund av att efterfrågan ökar i period 2.

<sup>3</sup>Priset stiger från  $P_1$  till  $P_2$ .



Figur 3. Effekten av införande av en "grusavgift" på pris och producerad kvantitet under en viss period.



En avgift lika med  $a$  kronor per ton innebär att priset höjs till  $P_2$  och den producerade och konsumerade kvantiteten minskar till  $X_2$ . Denna kvantitetsminskning kan också uppnås genom en reglering men om man inte vill att denna skall leda till samma pris som då avgift används måste priset regleras till  $P_3$ . Detta innebär emellertid att det kommer att finnas ett utrymme för en "svart marknadsvinst" för producenterna som gör det mycket svårt att i praktiken upprätthålla det reglerade priset. I detta fall kan man tala om att det föreligger en "brist" på grus av storleksordningen  $X_3 - X_2$  eftersom  $X_3$  är den kvantitet konsumenterna vill köpa till det reglerade priset  $P_3$ .

Ett ofta framfört exempel på misshushållning med våra grusresurser är att grus av hög kvalitet används för okvalificerade ändamål. För att kunna bedöma och vidtaga åtgärder mot detta är det nödvändigt att klargöra varför de som använder grus fattar beslut med ovan nämnda innebörd. Eftersom högre kvaliteter betingar

ett högre pris finns det starka incitament för företagen att inte använda bättre material än nödvändigt. Det kan dock finnas flera rationella förklaringar till att man använder högre kvaliteter än vad som är tekniskt nödvändigt. För det första kan användningen av bättre kvaliteter leda till att man behöver en mindre kvantitet och att den totala kostnaden därför blir lägre. För det andra kan det vara lönsamt att använda bättre kvaliteter om dessa kan tas från ett mera närbeläget grustag och man därigenom minskar transportkostnaden med en lägre totalkostnad som följd. För det tredje kan det tänkas att den som använder gruset saknar kunskap om att man kan använda mindre kvalificerade substitut. Detta torde främst vara en utbildningsfråga.

Med stigande priser på grus kommer incitament att skapas till ytterligare hushållning med denna resurs genom en övergång till konstruktioner som är mindre materialkrävande samtidigt som gruskonsumenterna ges anledning till att ytterligare informera sig om vilken lägsta kvalitet som egentligen är nödvändig.

Med utgångspunkt från bl a naturvårds- och hushållningsmotivet har i detta kapitel diskuterats olika sätt att påverka den framtida täktverksamheten. Därvid har klart framkommit att en prishöjning på den aktuella naturresursen både skulle leda till minskad belastning på naturmiljön och en bättre hushållning. Prishöjningen kan sägas bestå av tre delposter

- a) prishöjning p g a att de "marginella myndighetskostnaderna" måste betalas av täktinnehavaren
- b) prishöjning p g a att de negativa externa effekterna belastar täktinnehavarens kostnadskalkyl
- c) prishöjning för att simulera framtida generationers efterfrågan på dagens marknader.

Denna prishöjning kan och bör ske oavsett om täkterna är i samhällelig eller privat ägo. Ett hänsynstagande till ovannämnda "kostnader" enbart följt av en reglering kommer, oavsett om täkterna är i samhällelig eller privat ägo, att leda till en "bristsituation". Denna "bristsituation" ger underlag för en prishöjning vilken vid privat ägande av täkterna ger täktinnehavaren en vinst (ransoneringsvinst) till följd av samhällets reglerande (ransonerande) ingrepp.

Försök kan göras med prisövervakning för att hålla tillbaka prishöjningarna på täktmaterialet. En sådan prisövervakning kräver emellertid att samtliga led fram till slutlig konsumtion övervakas så att inte den uppkomna ransoneringsvinsten kan tas ut i något mellanled. Dessutom krävs att prisövervakningen kombineras med ökad bevakning mot att en "svart marknad" uppkommer. Vid ett samhälleligt ägande av täkterna, behöver självfallet inte någon prisövervakning ske i det första ledet men riskerna för att dels ransoneringsvinsten tas ut i senare led, dels att en "svart marknad" uppkommer kvarstår.

Det är av största vikt att likartade täkter behandlas lika så att inte konstlade vinster uppkommer hos någon täktexploatör. Vid införandet av ett nytt system måste detta särskilt beaktas. Det kan kanske därvid från rättssäkerhetssynpunkt förefalla rimligt att den som sökt och erhållit täkttillstånd inte skall belastas med helt nya kostnadsslag då dessa inte är möjliga att ta hänsyn till i kalkylarbetet inför beslutet att söka tillstånd. Detta argument får emellertid inte övervärderas av flera skäl. För det första drabbas en verksamhet ständigt av oväntade kostnadshöjningar till följd av exempelvis devalveringar, råvaruprishöjningar, momshöjningar osv, vilka är svåra att förutse, även om själva kostnadsslagen är kända. För det andra är här aktuella verksamheter inte utsatta för utländsk konkurrens och en avgiftshöjning innebär alltså inte, i det första ledet, någon snedvriden



internationell konkurrens. För det tredje är det så att nu öppnade täkter har öppnats till följd av att i den privatekonomiska kalkylen så översteg intäkterna kostnaderna vilket inte kan sägas vara fallet för alla kända oöppnade täkter. Införandet av avgifter på alla nuvarande och framtida täkter kommer därför förmodligen inte att missgynna nu öppnade täkter gentemot nya täkter. Sammanfattningsvis kan därför sägas att om prishöjningar genomförs med hjälp av att olika avgifter införes så kan, troligen utan att större olägenheter uppkommer, dessa påläggas såväl befintliga som framtida täktverksamhet. En produktionsminskning kommer därvid, om den blir aktuell (prishöjningen kanske enbart dämpar ökningstakten), snarast till stånd genom att nya täkter inte öppnas i den takt som skett om inga avgifter varit för handen.



## Kapitel 2. Grusmaterialindustrin - produktion, sysselsättning, företagsstruktur, priser och kostnader

### 2.1 Produktion

Officiell statistik över produktion eller konsumtion av grus saknas i Sverige. De uppskattningar som gjorts vid skilda tidpunkter är osäkra. En jämförelse mellan olika beräkningar försvåras också av att oklarhet råder om vilka grusmaterial som omfattas av beräkningen. Enligt den s k Havsresursutredningen (SOU 1972:43) uppgick den totala förbrukningen av grus till 80 milj m<sup>3</sup> år 1972 och den totala omsättningen i grusmaterialbranschen till ca 1 miljard kronor. Enligt en enkät till 1 500 grusproducenter med grus- eller bergkrossverk uppgick produktionen av krossverksprodukter 1972 till ca 80 miljoner ton eller ca 56 milj m<sup>3</sup> löst mått. Till detta kommer sand och grusmaterial som inte går genom krossverk.

Enligt preliminära uppskattningar av Grusutredningen -74 uppgick produktionen år 1975 till 21 ton per person och år. Detta skulle innebära en total produktion av 170 miljoner ton eller ca 120 milj m<sup>3</sup> löst mått. Eftersom produktionen bedöms ha varit relativt konstant under 1970-talet innebär denna uppskattning en mycket kraftig ökning jämfört med tidigare uppskattningar.

Grus- och makadamföreningen beräknas tillsammans representera drygt 200 grus- och krossanläggningar. Antalet medlemsföretag var 56 vid utgången av år 1976. Den sammanlagda produktionen vid medlemsföretagen under år 1976 var ca 30 miljoner ton (år 1975 ca 32 miljoner ton).

Enligt Wickman (1977) uppgår den totala förbrukningen av naturgrus och bergkrossmaterial till 130 milj ton per år, fördelade på 100 milj ton naturgrus och 30 milj ton bergkrossmaterial (se tabell 2.1).

**Tabell 2.1** Förbrukningens fördelning på naturgrus och bergkrossmaterial samt användningsområde

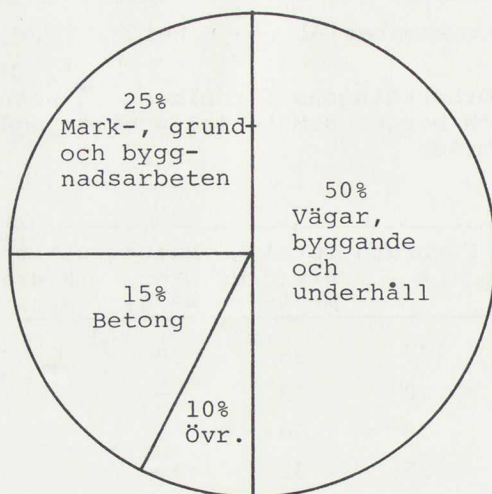
| Användnings-<br>område | Förbrukn<br>% | Total<br>årsförbr<br>Mt/år | Naturgrusmaterial |                    | Bergkross-<br>material |    |
|------------------------|---------------|----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|----|
|                        |               |                            | Grus<br>Mt/år     | Krossgrus<br>Mt/år | Mt/år                  | %  |
| Betong                 | 27            | 35                         | 30                | 3                  | 2                      | 2  |
| Asfalt                 | 10            | 13                         | -                 | 7                  | 6                      | 4  |
| Vägar                  | 38            | 50                         | 5                 | 35                 | 10                     | 8  |
| Markarbeten            | 25            | 32                         | 15                | 5                  | 12                     | 9  |
| Summa                  | 100           | 130                        | 50                | 50                 | 30                     | 33 |

Källa: Wickman (1977)

Av förbrukningen beräknas ungefär hälften gå till vägar, inklusive beläggningar, en fjärdedel till betong och en fjärdedel till markarbeten.

En arbetsgrupp inom Grusutredningen -74 har också beräknat fördelningen av grus- och stenmaterial på olika användningsområden i landet. Resultatet kan illustreras genom följande figur.

Figur 4. Fördelningen av grus- och stenmaterial på olika användningsområden



Källa: Grus- och makadamföreningen, verksamhetsberättelse 1976

Några tillförlitliga beräkningar av konsumtionens utveckling över tiden finns inte. Man har dock uppskattat att den totala konsumtionen fyrdubblats under den senaste 20-årsperioden och att konsumtionen av betongballast tiodubblats under de senaste fyrtio åren.

## 2.2 Sysselsättning och företagsstruktur

Enligt en mycket osäker uppskattning uppgår antalet företag som är verksamma inom grusmaterialindustrin till ca 1 000. Flertalet av dessa företag är mycket små. Ett mindre antal företag svarar för en mycket hög andel av produktionen. Tabell 2.2 visar hur medlemsföretagen i Grus- och makadamföreningen fördelas efter produktionens storlek.



Tabell 2.2 Medlemsföretagen i Grus- och makadamföreningen fördelade efter produktionens storlek

| Produktion i tusen ton |       | Antal företag   |
|------------------------|-------|-----------------|
| Under                  | 100   | 12              |
| 100 -                  | 250   | 13              |
| 250 -                  | 500   | 8               |
| 500 -                  | 1 000 | 12              |
| 1 000 -                | 2 000 | 6               |
| Över                   | 2 000 | 3               |
| Totalt: 30 000         |       | 54 <sup>1</sup> |

Källa: Grus- och makadamföreningen, verksamhetsberättelse 1976.

Enligt SNV 1972:11 fanns i landet år 1972 cirka 1 500 krossverk, av vilka 1 350 är naturgruskrossverk i grustäkter och 150 bergkrossverk. Medelproduktionen för naturgruskrossverk var 40 000 ton per år och för bergkrossverken 180 000 ton per år.

Antalet krossverk överstiger kraftigt antalet företag beroende på att flertalet större företag har verksamhet vid mer än ett arbetsställe. Dessutom finns verksamhet vid ett stort antal företag utan krossanläggning. Antalet täkttillstånd uppgick till ca 7 500 år 1976. Även om verksamheten vid många av dessa ligger nere visar siffran på det stora antalet mindre arbetsställen inom branschen.

En uppskattning av sysselsättningen inom branschen är mycket svår att göra då inget kontinuerligt arbete bedrivs vid det stora antalet små grustäkter. Med utgångspunkt från omsättningen inom branschen kan man

<sup>1</sup>Eftersom några företag uppger produktionen koncernvis stämmer detta antal ej med antalet medlemsföretag som är 56.



dock göra en grov kalkyl över antalet helårsarbetare. Om vi antar att omsättningen inom branschen är 1 000 miljoner och att omsättningen per helårsanställd uppgår till 200 000 kronor skulle antalet helårsarbetare uppgå till ca 5 000. Sedan tillkommer troligen ett lika stort antal helårsarbeten för att transportera gruset till konsumenten.

Även om den statistiska redovisningen av branschstrukturen i hög grad är ofullständig är det uppenbart att grusmaterialbranschen genomgår en koncentrationsprocess. De större företagens andel av branschens totala produktion ökar över tiden. Ett tecken på detta är att antalet täkttillstånd per exploatör ökar. Den skärpta miljöprövningen har bidragit till denna koncentration. Man räknar med att ca 20 procent av grustäkterna, huvudsakligen de allra minsta, föll bort då den skärpta prövningen infördes år 1965. Koncentrationsutvecklingen inom branschen bestäms av huvudsakligen tre faktorer:

- a) transportkostnaderna
- b) tillgången på naturgrusmaterial
- c) den teknologiska utvecklingen av krossverken.

Transportkostnaderna är avgörande för hur mycket uttagen och behandlingen av grusmaterialen kan koncentreras. Utvecklingen på transportsidan har hittills medgivit en fortlöpande koncentration men det kan inte uteslutas att det i en framtid med väsentligt högre energipriser tvingar fram en mera decentraliserad grusbrytning. Vid en minskad tillgång på naturgrusmaterial av hög kvalitet måste man gå över till andra råvaror för grusframställningen. Detta innebär att behandlingsarbetet av råvarorna ökar. Eftersom det finns betydande stordriftsfördelar när det gäller sortering och krossning av grus innebär detta att det blir olönsamt att koncentrera produktionen till ett mindre antal ställen. Ökade kvalitetskrav kan väntas ha samma effekt. Hela tiden måste dock stordriftsfördelarna i produktionen vägas mot de ökade transportkostnader som en koncentration av produktionen

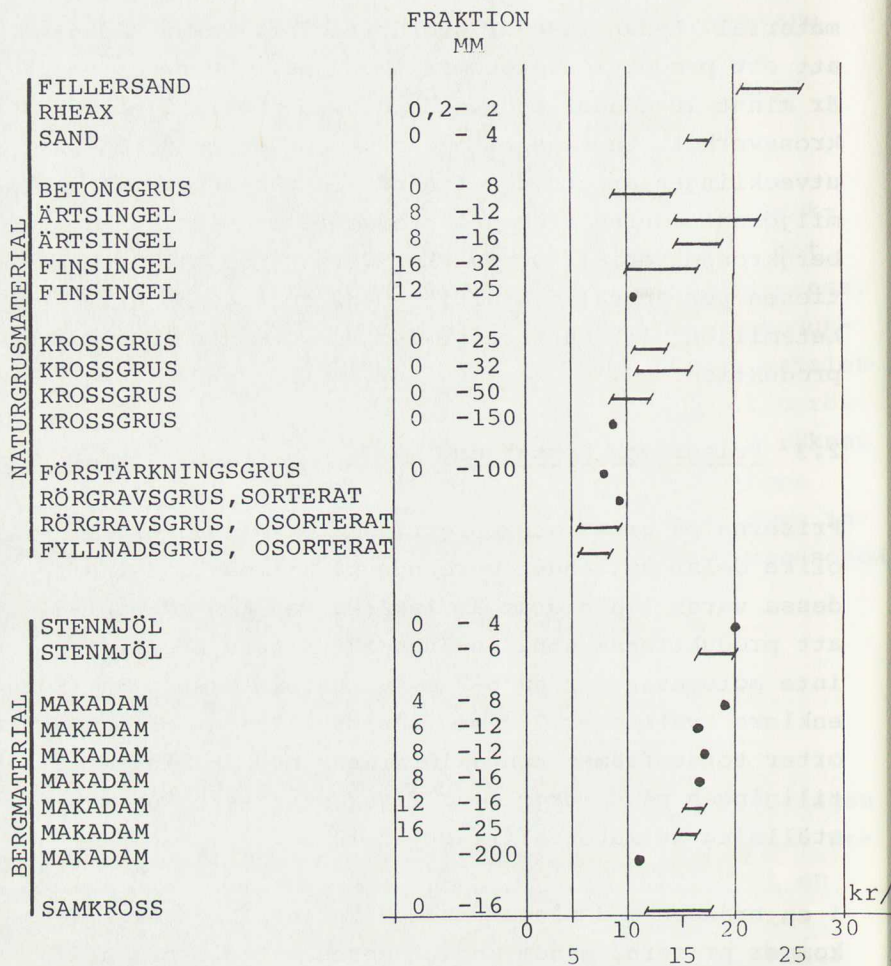
för med sig. Den teknologiska utvecklingen har inneburit en snabb produktivitetsutveckling över tiden främst när det gäller framställningen av bergkrossmaterial. Redan idag är stordriftsfördelarna sådana att ett produktionsekonomiskt optimalt bergkrossverk är minst 10 gånger större än det genomsnittliga bergkrossverket. En väsentlig effekt av den teknologiska utvecklingen är att den innebär en sänkning av "arbetsmiljökostnaderna" för att producera en viss mängd bergkrossmaterial. Detta sker dels genom att produktionen per anställd kraftigt ökas dels genom att arbetsmiljön blir bättre för dem som arbetar inom denna produktion.

### 2.3 Priser och kostnader

Priserna på grus- och bergkrossmaterial varierar i olika delar av landet beroende på att marknaderna för dessa varor i hög grad är lokala. Man kan räkna med att produktionskostnaden även för finare kvaliteter inte motsvarar mer än 5-7 mils lastbilstransport. För enklare kvaliteter 2-3 mil. Prisskillnader mellan olika orter torde främst kunna förklaras med skillnader i tillgången på naturgrus. I figur 5 visas en sammanställning av materialpriser år 1975.

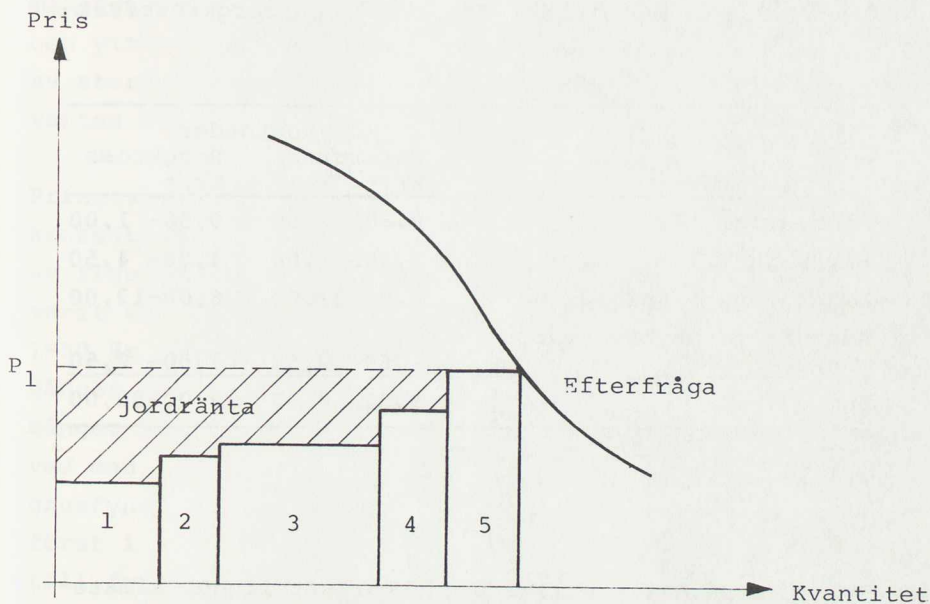
I en bransch med många producenter av likvärdiga varor kommer priserna genom konkurrensen att pressas ned mot produktionskostnaderna. Även om de höga transportkostnaderna i relation till materialpriset kan medföra lokala monopol torde priserna i stort kunna antas motsvara de marginella produktionskostnaderna. Detta utesluter dock inte förekomsten av jordräntor för välbelägna och lättåtkomliga täkter.

Figur 5. Sammanställning av materialpriser år 1975  
(exkl transportkostnad) vid ett antal grus-  
och bergtäkter i stockholmsområdet.





Figur 6. Utbuds- och efterfrågeförhållanden på en lokal marknad för grusmaterial



Ovanstående figur visar en lokal marknad med fem företag. Figuren är en starkt förenklad bild av verkligheten eftersom det ofta finns skillnader i kvalitet mellan de material de olika företagen levererar liksom deras lokalisering inom regionen. Priset bestäms av produktionskostnaderna i det marginella företaget. Företag med lägre produktionskostnader kommer att göra en vinst motsvarande skillnaden mellan pris och produktionskostnad.

Denna vinst kommer främst att tillfalla ägaren av grustäkten i form av en jordränta. Även skillnader i produktivitet mellan företagen kan medföra vinster vilka i så fall tillfaller exploatören. På grund av svårigheten att i förväg bestämma värdet av olika täkter torde även slumpvis en del av jordräntan tillfalla vissa exploatörer.

I tabell 2.3 redovisas översiktligt delkostnaderna för produktion av naturgrus- och bergkrossmaterial.

Tabell 2.3 Delkostnader för grus- och bergkrossframställning

|                                  | Kostnader         |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                  | Naturgrus<br>kr/t | Bergkross<br>kr/t |
| Råmaterial                       | 0,50- 2,50        | 0,50- 1,00        |
| Brytning                         | 1,00- 1,00        | 4,00- 4,50        |
| Behandling i anläggning          | 6,00-12,00        | 6,00-12,00        |
| Administr. marknadsvar.<br>vinst | 1,50- 2,50        | 1,50- 2,50        |
| Summa                            | 9,00-18,00        | 12,00-20,00       |

Källa: Wickman (1977)

I botten på det slutliga produktpriset ligger råmaterialkostnaden. Det är naturligt att prisvariationen är större för naturgrus än för bergkross. Av tabellen skulle man kunna dra slutsatsen att den maximala jordräntan för välbelägna och lättåtkomliga naturgrustäkter är 2 kronor per ton. Detta kan synas något lågt eftersom skillnaderna i brytningskostnader mellan grus och bergkross uppgår till 3-3,50 kronor. Förklaringen torde vara en eftersläpning av prisutvecklingen på råmaterial.

Det mesta av det material som levereras förädlas genom sortering och krossning. Ju mer omfattande behandling desto högre kostnader. Behandlingskostnaderna är beroende av investeringskostnaderna i anläggningar och därav följande kapitalkostnader, driftskostnader, kapacitet på anläggningen etc. Kostnaden för de olika behandlingsåtgärderna är därför svåra att uppskatta. Den tekniska utvecklingen på behandlingssidan har inneburit väsentliga stordriftsfördelar. Genom en övergång till färre och större anläggningar kan kostnaden per

producerat ton sänkas. Gränsen för optimal anläggningsstorlek bestäms främst av de transportkostnadsökningar som en koncentration innebär. Kraven på miljöskyddad drift, både vad gäller arbetsmiljö och yttre miljö, har bidragit till förstärkandet av stordriftsfördelarna och dessa kostnader kan väntas stiga i framtiden.

Prisutvecklingen över tiden för naturligt respektive krossat stenmaterial framgår av figur 7. Som framgår av figuren har prisökningen på naturligt material varit väsentligt större än för krossat. Jämfört med 1950 är priset på naturligt stenmaterial idag ca 5 gånger högre medan priset på krossat material är 3 gånger högre. Detta är helt i överensstämmelse med vad man kan förvänta sig. De mest lättåtkomliga naturgrusfyndigheterna med lägst produktionskostnader tas först i anspråk och därefter utsträcks produktionen till fyndigheter som kräver större resursinsatser för sitt utvinande. Dessutom har produktivitetsökningen varit högre när det gäller produktionen av krossmaterial vilket inneburit att priserna kunnat hållas nere på dessa material. Som framgår av diagrammet har prisökningen varit snabbare under senare delen av perioden men detta förklaras främst av den ökade inflationen under denna period.

I figur 8 visas den relativa prisutvecklingen på stenmaterial där effekten av den allmänna prisstegringen rensats bort. Vi ser då att relativpriset på naturligt material ökat med ca 40 procent vilket motsvarar en årlig relativprisökning på 2 procent, medan krossat material blivit något billigare i relation till andra varor<sup>1</sup>. Vid bedömningen av prisstegringen måste man

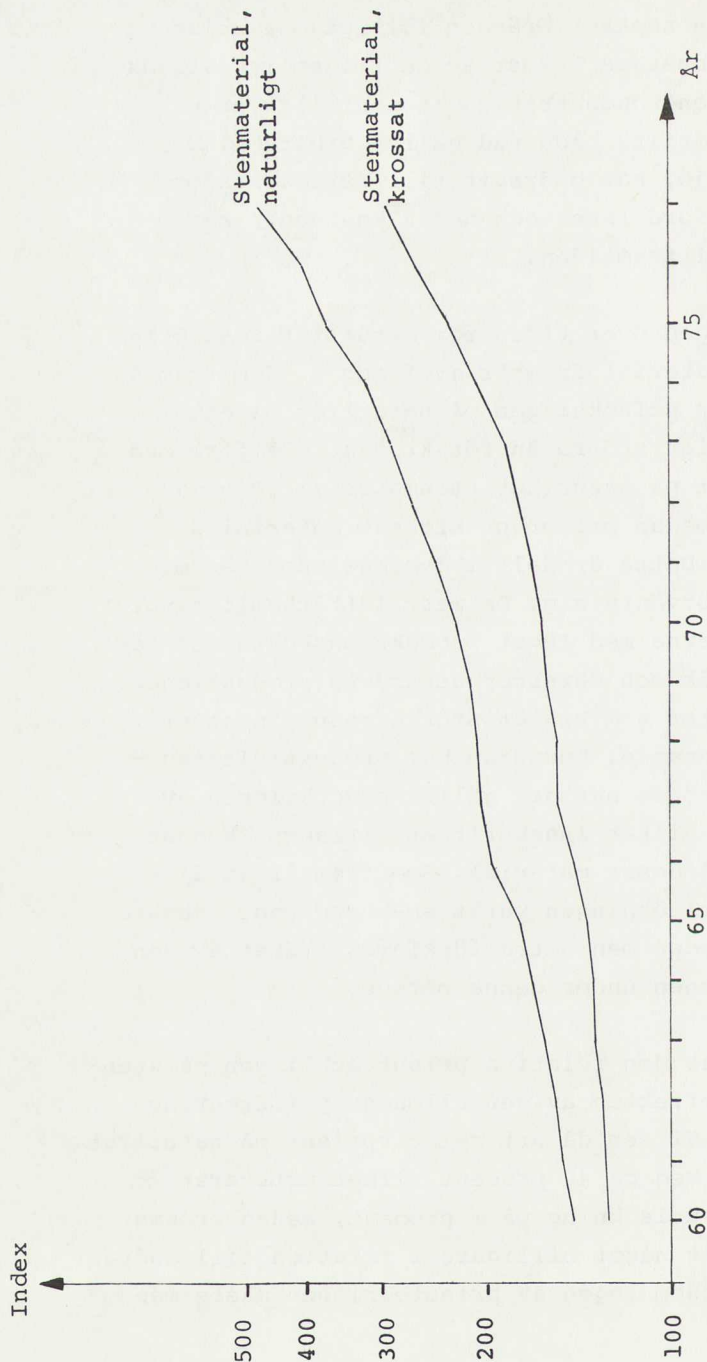
---

<sup>1</sup>Det är idag omöjligt att bedöma om den kraftiga prisökningen år 1976 var en tillfällighet eller början till en ny trend.

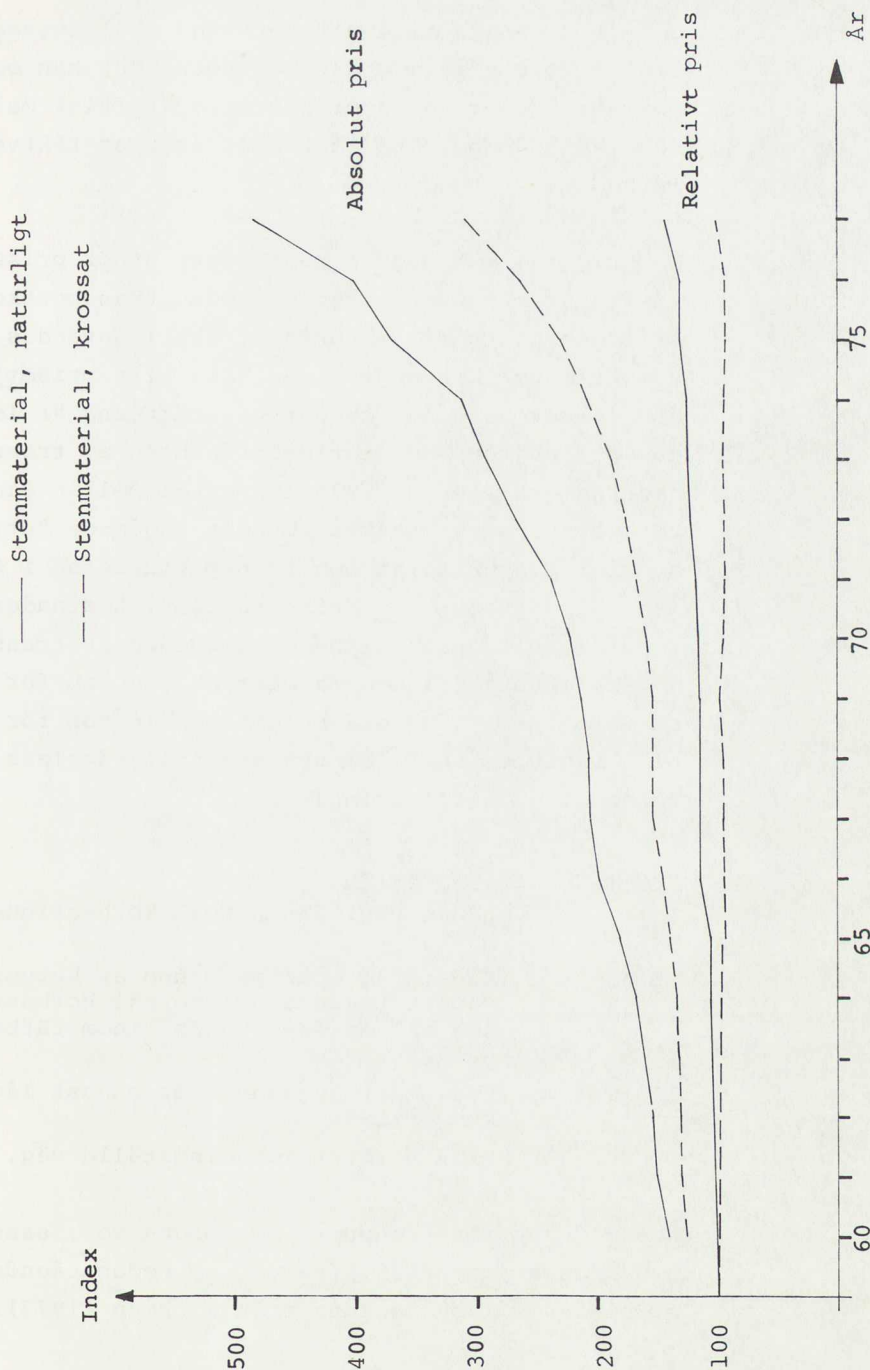


Figur 7. Prisindex för stenmaterial, naturligt respektive krossat 1960-1977. Logaritmisk skala. 1/1 1950 = 100.

Underlagsmaterial: SBEF, Entreprenadindex. Flygfältsentreprenader



Figur 8. Prisindex för stenmaterial, naturligt respektive krossat 1960-1977. Linjär skala. 1/1 1950 = 100.  
Relativpris för stenmaterial, naturligt respektive krossat 1959-1977. 1/1 1959 = 100. Som deflator har använts netto-prisindex 1959-1976.



också ta hänsyn till att varornas kvalitetsegenskaper kan ha förbättrats under perioden. Det kan också noteras att priset på naturgrus steg kraftigt mellan 1965 och 1966 då den skärpta regleringen av täktverksamheten infördes.

De priser som tidigare redovisats utgör priser fritt täkt. För kunden tillkommer sedan transportkostnader till den plats där materialet skall användas. Efter-  
som transportkostnaderna är höga blir priset för kunden starkt beroende av hur grustäkterna är lokaliserade. Ett begrepp om storleksordningen av transportkostnaderna erhålles ur 1975 års avtal mellan Statens vägverk och Svenska Åkeriförbundet angående "utförande av vinterväghållning och transportarbeten i samband med vägbyggnads- och driftarbeten". Kostnaderna är förutom av transportlängden beroende av transportvägens högsta tillåtna axeltryck, 10 ton för tvåaxlig bil eller högsta boggitryck 16 ton för boggibil. Dessutom skall hänsyn tas till vägklass enligt följande klassificering:

| <u>Vägklass</u> | <u>Definition</u>                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I               | Sådan väg, där normal körhastighet kan hållas                                                                                          |
| II              | Sådan väg, där på grund av kurvor, backar, vägens bredd o dyl normal körhastighet inte kan hållas samt vägdel inom tätbebyggt samhälle |
| III             | Väg under byggnad, där endast låg hastighet kan hållas                                                                                 |
| IV              | Provisoriskt iordningställd väg.                                                                                                       |

Kostnaderna för transport av jordmassor, sand, grus och krossat material, framgår av nedanstående uppställning vilken hämtats från Wickman (1977).



Tillåtet axeltryck = 10 ton, tvåaxlig bil

(kostnad i kr/ton, transportlängd X km)

## Vägklass

$$\text{I} \quad K = 1,44 + 0,29 \cdot X \quad (\text{Normal hastighet på väg})$$

X = transportlängd i km

$$\text{II} \quad K = 1,50 + 0,34 \cdot X \quad (50 \text{ km/tim} - \text{väg o dyl})$$

$$\text{III} \quad K = 1,48 + 0,68 \cdot X \quad (0 - 3 \text{ km})$$

Tillåtet boggitryck = 16 ton, boggibil

## Vägklass

$$\text{I} \quad K = 1,22 + 0,23 \cdot X$$

$$\text{II} \quad K = 1,26 + 0,27 \cdot X$$

$$\text{III} \quad K = 1,26 + 0,53 \cdot X$$

Om vi antar att avståndet är 20 km och transporten sker med boggibil på vägar klass II blir transportkostnaden 6,60 kronor per ton. Om avståndet ökas till 50 km ökar kostnaden till 14,70 kronor per ton vilket torde motsvara materialkostnaden för flertalet kvaliteter. En koncentration av grustäkterna med ökade transportavstånd som följd kan således leda till mycket kraftiga kostnadsökningar för kunden även om materialpriset kanske kan sänkas något.

### Kapitel 3. Utvärdering av två föreslagna provningssystem

#### 3.1 Allmänt

I de båda inledande kapitlen har försök gjorts att ge en bild av grusbranschen samt vissa av de samhällsekonomiska problem nuvarande täktverksamhet ger upphov till. NVK:s sekretariat har utformat två alternativa förslag till system för provning av täktfrågor. Dessa förslag benämns i det följande;

1. kompletteringssystemet
2. koncessionssystemet.

Mot bakgrund av vad som bl a anförts i de inledande kapitlen skall i detta kapitel dessa båda system utvärderas. Vid denna utvärdering är det därvid lämpligt att utgå från nuvarande system och dess brister i olika avseenden och ställa frågan om de föreslagna systemen eliminerar dessa brister och om så sker till vilken kostnad. Vid en ändring av provningssystemet vad gäller täktfrågor finns det anledning att bl a söka svar på frågorna;

- 1) Hur påverkas grusproducentbranschen?
- 2) Vad händer med priserna på grus?
- 3) Vilka inkomstfördelningseffekter kan förväntas?
- 4) Uppkommer skillnader mellan framtida täkter behandlade enligt något av de diskuterade provningssystemen och gamla täkter?

Vid en ändring av provningssystemet har det, rent allmänt, framförts förslag om att låta täktexploatör betala vissa myndighetskostnader. Det finns emellertid i denna fråga ingen anledning att upprepa vad som tidigare anförts utan i stället hänvisas till kapitel 1 där denna frågeställning utförligt behandlats.

### 3.2 Nuvarande system kontra kompletterings- och koncessionssystemen

Det nuvarande provningssystemet är inriktat på att bevaka och skydda främst naturvårdsintressen. Inom kompletterings- och koncessionssystemen utvidgas provningen till att även omfatta hushållningsaspekten.

Nuvarande system för provning<sup>1</sup> kan karakteriseras som ett markägarsystem där beslut om ansökan om täkttillstånd avgörs av markägaren eller av den till vilken markägaren upplåter brytningsrätten. För att skydda vissa naturvårdsintressen har länsstyrelsen möjlighet att antingen avslå täktansökan eller meddela föreskrifter som måste följas vid brytning om ansökan skall beviljas. I ingetdera av besluten utbetalar länsstyrelsen någon kompensation för uteblivna intäkter alternativt höjda kostnader. Vad gäller myndigheternas möjligheter att skydda naturvårdsintressena kan det alltså förefalla som om dessa möjligheter var tillräckliga i det nuvarande systemet.

Dock bör påpekas att ingen ersättning kan avkrävas exploatören för den miljöpåverkan som tillåts trots att denna medför verkliga samhällsekonomiska kostnader. Härigenom erhåller exploatören en tillståndsvinst vilket i sin tur medför att täktverksamheten leder till en alltför stor miljöpåverkan.

Sammanfattningsvis kan alltså sägas att det nuvarande provningssystemet inte ger myndigheterna möjligheter att på ett fullgott sätt bevaka och skydda naturvårds-

---

<sup>1</sup>Prövning är endast aktuell då täkten skall utnyttjas till annat än husbehovstäkt.



intressena. Däremot ger nuvarande system myndigheterna möjlighet att hushålla med täktmaterialet, i bemärkelsen begränsa utbudet, genom att skärpa miljökraven.<sup>1</sup>

För de båda alternativa prövningssystemen, kompletterings- och koncessionssystemet, gäller att de föregås av en inventering av var och i vilka mängder olika täktmaterial finns. Då dessa inventeringar föreslås bli mycket omfattande<sup>2</sup> kan det finnas anledning att kort kommentera dessa föreslagna inventeringar. Genom administrativa beslut fastställs omfattningen av nämnda inventeringar. Kostnaderna för inventeringarna betalas, i första omgången, med allmänna medel. Enligt förslaget till täktavgift<sup>3</sup> skall dock dessa kostnader därefter betalas av de vilka tar täktmaterial i anspråk. Denna konstruktion, som visserligen innebär ett säkerställande av finansieringen, riskerar dock att leda till en "överinventering" då inventeringsbesluten fattas av en part som inte i egentlig mening är kostnadsansvarig. Det kan visserligen inte bestridas att fullständig kännedom om potentiella täkters läge och storlek underlättar en planering men då information är resurskrävande att ta fram bör alltid värdet av ytterligare information vägas mot kostnaderna för framtående oavsett vem som slutligen står för kostnaderna. Detta är dock inget argument mot inventeringstanken som sådan utan endast ett påpekande att inventeringarnas omfattning samt dess tidsmässiga förläggning måste vara föremål för en normal kostnads-/intäktsavvägning. För inventeringar talar nämligen att man centralt får en samlad information om tillgångarnas storlek och läge uppmätta enligt enhetliga normer av kompetent personal. Detta är inte minst viktigt i det fall grussubstansen överförs i samhällets ägo.

<sup>1</sup>Och därigenom också höja priset.

<sup>2</sup>Se vidare NVK PM nr 5.

<sup>3</sup>Se vidare NVK PM nr 1, s. 20.

En av anledningarna till att byta ut nuvarande provningssystem mot ett kompletterings- alt. koncessions-system är att därigenom säkerställa en bättre hushållning med de icke förnyelsebara råvarorna som täktmaterialen utgör. Denna hushållningsprincip anges innebära "att det för tillstånd till täkt skall finnas ett aktuellt behov att ta den avsedda fyndigheten i anspråk och att detta behov inte kan tillgodoses på ett från resurs- och miljösynpunkt bättre sätt ... vidare att täktstillstånd inte bör ges till annan än den som bedöms ha ekonomiska och tekniska resurser att bedriva täktverksamheten rationellt".<sup>1</sup>

Som uttryck för en allmän önskan om hur täktstillståndsgivningen bör bedrivas förefaller ovan sagda rimligt men vissa problem uppstår då denna allmänna önskan skall ges en mer operationell utformning. Kriterier måste nämligen då formuleras för vad som menas med

- "aktuellt behov"
- "från resurs- och miljösynpunkt bättre sätt"
- "att bedriva täktverksamheten rationellt".

Då täktstillstånden oftast är långvariga är det svårt att tala om "aktuellt behov" samtidigt som det är svårt att fastställa de framtida behoven.<sup>2</sup> När det gäller resurs- och miljöaspekterna måste dessa kunna mätas och vägas emot varandra för att val mellan olika täktstillståndsansökningar skall vara möjliga. Vad slutligen beträffar kravet "att bedriva täktverksamheten rationellt" så är också detta svårgripbart. Skall den täktexploator väljas som har den bästa tekniska utrustningen eller den "bästa företagsledningen" eller som vid ansökningstillfället kan uppvisa lägst produktionskostnad eller ... ?

---

<sup>1</sup>NVK PM nr 1, s. 15.

<sup>2</sup>Se vidare avsnitt 3.4.



### 3.3 Kompletteringssystemet - en utvärdering

Kompletteringssystemet innebär i stort att nuvarande markägarsystem bibehålles men att samhället ges ökade möjligheter att påverka täktverksamheten. Detta sker genom att länsstyrelsen får möjlighet att vägra täkt-tillstånd om öppnandet av den aktuella tåkten synes strida mot hushållningsprincipen. Vidare ges länsstyrelsen möjlighet att främst expropiera mark som motsvarar mindre del av täktfyndighet för vilken det gäller att övriga markägare godtar länsstyrelsens täktplan. Initiativet till att öppna en täkt kommer även i kompletteringssystemet att, i huvudsak, tas av den enskilde markägaren eller exploatör som härleder sin rätt från markägaren.

I de fall inte expropriation är aktuell kommer markägaren<sup>1</sup> att på samma sätt som nu sker få ersättning för dels skada och intrång som täktverksamheten orsakar dels grusets substansvärde. Ersättningen för grusets substansvärde kommer bl a att avgöras av den rådande tillgången och efterfrågan på grus. Den totala ersättningen förhandlas fram av markägare och täktexploatör.

Öppnas däremot tåkten via ett expropriationsförfarande utgår ersättning för skada och intrång enligt expropriationslagens regler. Ersättningen för grusets substansvärde skall i kompletteringssystemet ske enligt principen om "fryst" substansvärde. Bakgrunden till denna princip är att markägare inte skall komma i åtnjutande av den värdestegring som uppkommer då utbudet av grus hålls tillbaka, av naturvårds- och hushållningsskäl, jämfört med nuvarande provningssystem. Ersättningen för substansvärdet skall därför

---

<sup>1</sup>I de fall denne inte också är täktexploatör.



bibehållas ("frysas") på den nivå som skulle gällt om inte kompletteringssystemet införts.

Låt oss nu diskutera några av de problem som införandet av ett kompletteringssystem eliminerar respektive skapar jämfört med det rådande prövningssystemet.

Användningen av grus bestäms idag av det utbud och den efterfrågan som föreligger på marknaden. Utbudet vid ett visst pris beror i sin tur på produktionskostnaderna medan efterfrågan bl a beror på priset på grus. Kompletteringssystemet är direkt inriktat på att påverka utbudssidan. Efterfrågesidan lämnas däremot utanför trots att minskad grusanvändning mycket väl skulle kunna uppstå om enbart t ex viss grusanvändning förbjöds.

Om inte grusransonering kommer att tillgripas måste införandet av kompletteringssystemet leda till att priset på grus höjs för att en ökad hushållning, dvs minskad konsumtion(-stakt), skall komma till stånd. Denna prishöjning kommer som en naturlig följd av att grusbranschen explicit tvingas ta hänsyn till vissa myndighets- och miljökostnader samt de kostnader som uppstår i syfte att främja hushållningen med grus. Jämfört med nuläget kommer (skall) alltså priset på grus att höjas. I de fall kostnadshöjningarna också avspeglar verkliga samhällsekonomiska kostnader vilka tidigare inte beaktats kommer dessutom införandet av kompletteringssystemet att leda till att riktigare samhällsekonomiska beslut fattas jämfört med vad som sker idag.

Skärpta krav och höjda avgifter är båda faktorer vilka kommer att leda till färre men större täkter.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jämför med vad som inträffade efter införandet av tillståndsprövningen 1965. Se vidare kapitel 1.

På samma sätt som det skett i andra branscher kommer detta i sin tur att leda till färre men större företag. Ansökningsförfarandet och drivandet av täkter kommer i kompletteringssystemet att bli mer resurskrävande vilket självfallet gynnar de resursstarka större företagen på bekostnad av de mindre. Denna koncentrationstendens förstärks av att hushållningsprincipen bygger på att "täkttillstånd inte bör ges till annan än den som bedöms ha ekonomiska och tekniska resurser till att bedriva täktverksamheten rationellt".<sup>1</sup> Vid en sådan "lämplighetsbedömning" faller det sig naturligt att stora väletablerade täktexploatörer har ett försprång framför små nyetablerade företag. Denna företagskoncentration behöver emellertid inte enbart upplevas som negativ ty större företag får därigenom möjligheter att utnyttja de stordriftsfördelar som föreligger<sup>2</sup>.

I sekretariatsförslaget förordas en skärpt kontroll av prisutvecklingen. Detta förefaller i och för sig riktigt mot bakgrund av att länsstyrelsen kan ge ett visst företag en monopolställning<sup>3</sup> inom ett visst område<sup>4</sup> genom att företaget bedöms vara lämpligt som exploatör.

Som ovan anförts kommer införandet av kompletterings-systemet att leda till att priset på grus höjs vilket då drabbar framtida gruskonsumenter. Grusproducenterna,

---

<sup>1</sup>NVK PM nr 1, s. 15.

<sup>2</sup>Se vidare kapitel 2.

<sup>3</sup>Som en ren parentes kan nämnas att just "oskäligena monopolvinster" leder till högre priser och minskad konsumtion. Det senare har framförts som önskvärt.

<sup>4</sup>Företaget skyddas mot konkurrens utifrån p g a att höga transportkostnader drabbar andra företag som försöker komma in i området.



som blir färre och större, får en starkare ställning men genom prisövervakning kommer samhället att försöka hindra dem från att utnyttja detta. De individer som tidigare ansåg att täktverksamheten ledde till för stor påverkan på miljön och för hög gruskonsumtion kommer att uppleva kompletteringssystemet som en förbättring ty inom detta kan såväl naturvårds- som hushållningsmotiven hävdas.

Som ett särskilt problem har diskuterats ersättningen till markägaren och kompletteringssystemet bygger på att denna ersättning förhandlas fram på samma sätt som sker idag undantaget de fall då marken exproprierats. Markägaren kommer i sistnämnda fall att få ersättning enligt principen om "fryst" substansvärde. För att ett täkttillstånd skall beviljas enligt kompletterings-systemet måste i princip täkten ligga på rätt plats vid rätt tidpunkt. Till detta kommer att mark kan exproprieras om inte markägaren frivilligt kommer fram till en uppgörelse med en exploatör. En exploatör kan i sådant fall köpa brytningsrätten till kostnad som motsvarar det "frysta" substansvärdet vilket understiger marknadsvärdet - ett värde som dessutom markägaren inte finner högt nog för att sälja. Detta kan synas leda till att exploatören aldrig erbjuder mycket mer än "fryst" substansvärde i ersättning. Men om det är så att flera exploatörer konkurrerar om att få köpa den "rätta" täkten kan detta driva upp priset över vad som motsvarar det "frysta" substansvärdet. Konkurrensen i exploatörledet kommer alltså att bestämma huruvida markägaren får en ersättning som ligger över eller är lika med det "frysta" substansvärdet.

Införandet av ett kompletteringssystem kan leda till skillnader mellan gamla och nya täkter om endast nya täkter utsätts för hårdare krav. Innehavare av gamla täkter skulle nämligen kunna utnyttja möjligheten att höja sina priser till den nivå som nya företag måste hålla med hänsyn till kostnaderna. För att undvika



att innehavare av gamla täkter därigenom gör vinster som kan betraktas som oskäliga bör lika behandling av lika täkter eftersträvas.

Sammanfattningsvis kan sägas att kompletteringssystemet har den fördelen framför nuvarande provningssystem att natur- och hushållningsaspekterna lättare kan tillgodoses. Det bör dock observeras att kompletteringssystemet troligen kommer att leda till längre transportsträckor vilket kommer att leda till en ökad åtgång av den icke förnyelsebara naturresursen olja. Hushållning med den icke förnyelsebara naturresursen grus kan därför dessvärre leda till "misshushållning" med den icke förnyelsebara naturresursen olja.

Emellertid bygger systemet på odefinierade begrepp såsom "aktuellt behov", "från natur- och miljösynpunkt bättre sätt" och "att bedriva täktverksamheten rationellt" samt på omöjliga begrepp som "fryst" substansvärde.

Tanken att "täktföretagen skall betala de direkta kostnaderna som de åsamkar samhället"<sup>1</sup> innebär en klar förbättring jämfört med dagens system men fortfarande saknas vissa typer av miljöavgifter jämfört med ett idealt system<sup>2</sup>.

#### 3.4 Koncessionssystemet - en utvärdering

Både nuvarande och kompletteringssystemet bygger i huvudsak på att initiativet till en täktansökan tas av markägaren eller någon av denne godtagen exploatör. I koncessionssystemet väljer däremot länsstyrelsen ut den fyndighet<sup>3</sup> som från hushållnings- och naturvårdssynpunkt är bäst lämpad för brytning. Täkträtten upplåtes till exploatör som länsstyrelsen finner lämplig. Den aktuella markägarens åsikt får ingen självständig betydelse utan ingår bland de omständig-

<sup>1</sup>NVK PM nr 1, s. 19.

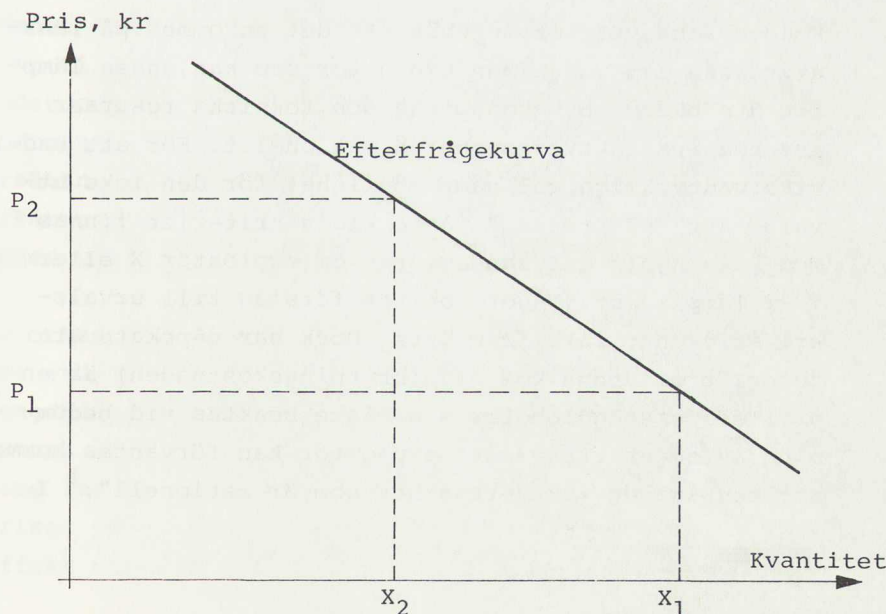
<sup>3</sup>Gäller ej husbehovstäkt

<sup>2</sup>Se vidare kapitel 1.

heter som leder fram till ett slutgiltigt beslut. Genom länsstyrelsens planering bestäms alltså vilka täkter som kan bli aktuella att bryta. Denna lista på möjliga täkter används av exploatörer som utgångspunkt för ansökan om koncession. En väsentlig skillnad, jämfört med övriga system, är att exploatören<sup>1</sup> aldrig behöver förhandla med markägaren utan det räcker för exploatören att bli godkänd av länsstyrelsen. Ersättning till markägaren utgår för skada och intrång samt för själva gruset enligt principen om "fryst" substansvärde.

I koncessionssystemet kommer täktstillstånd att ges till godkänd exploatör om länsstyrelsen anser att behov av täktmaterial i fråga föreligger. Problemet i detta sammanhang är emellertid att avgöra vad som menas med behov. I figur 9 visas en tänkt efterfrågekurva på grus. Enligt denna kurva är efterfrågan (behovet?) på grus  $X_1$  vid priset  $P_1$  och  $X_2$  vid priset  $P_2$ .

Figur 9. Samspelet mellan behov, priser och kvantitet



<sup>1</sup>Naturligtvis kan exploatören även vara markägare.

Som figuren ovan visar minskar efterfrågan (behovet?) från  $X_1$  till  $X_2$  då priset höjs från  $P_1$  till  $P_2$ . Frågan är bara vilket är behovet? Anser länsstyrelsen att behovet är  $X_1$  kommer detta behov att tillfredsställas om och endast om priset sätts till  $P_1$ . Vid ett högre pris kommer nämligen efterfrågan att understiga "behovet" medan vid ett lägre pris efterfrågan överstiger "behovet". För att behovet verkligen skall motsvara den efterfrågade kvantiteten måste länsstyrelsen efter att ha fastställt "behovet" skaffa sig kunskap om efterfrågekurvan (hur denna ser ut just då beror på bl a priset på substitut, konjunkturer osv) för att kunna sätta rätt slutpris på gruset. Slutligen måste därefter länsstyrelsen hitta och godkänna en exploatör som förbinder sig att sälja till just det "rätta" priset.

Det måste stå klart för var och en att en sådan administrativ ordning är svår att förankra i verkligheten. Detta innebär emellertid inte att hela koncessions-tanken bör överges utan istället kan den ges en annan utformning. Till detta återkommes i kapitel 4.

Koncessionssystemet innebär att det ankommer på länsstyrelsen att välja den exploatör som kan anses lämplig dvs bedöms ha ekonomiska och tekniska resurser att bedriva täktverksamheten rationellt. För att undvika godtyckliga val samt möjlighet för den icke utvalde att "bättra sig" måste klara kriterier finnas med vars hjälp det kan avgöras om exploatör X eller Y är lämpligast. Något konkret förslag till urvalskriterier har inte framförts. Dock har påpekats att "uppgift om denna kostnad (brytningskostnaden) är en av flera omständigheter som måste beaktas vid bedömning av om en ifrågasatt exploatör kan förväntas komma att bedriva en täktverksamhet som är rationell".<sup>1</sup> I

<sup>1</sup>NKV PM nr 1, s. 16.



kapitel 4 återkommes till ett förslag om hur en sådan urvalsprocess mellan olika exploatörer kan ske. Rent allmänt kan sägas att urvalskriterierna bör vara så enkla och lättolkade som möjligt för såväl den som väljer exploatör som de potentiella exploatörerna.

På samma sätt som vid val mellan olika exploatörer måste det finnas klara kriterier för val mellan olika potentiella tåkter. Dessa kriterier måste vara kända och utsatta för såväl politiska värderingar som vetenskapliga undersökningar. I annat fall kan det bli så att i valet mellan den potentiella tåkten K med miljöegenskaperna  $m(1)$ ,  $m(2)$  och  $m(3)$  och den potentiella tåkten L med miljöegenskaperna  $m(1)$ ,  $m(2)$  och  $m(4)$  så väljer en tjänsteman på länsstyrelsen K framför L beroende på att denne tjänsteman själv anser att  $m(4)$  är en större miljöbelastning än  $m(3)$ . Detta behöver dock inte innebära att detta är flertalets mening.

Den kritik som tidigare har riktats mot principen om "fryst" substansvärde gäller även här. Man måste dock ha klart för sig att ersättningen för substansvärdet endast har en styrningseffekt om denna ersättning tillåts påverka priset på grus och därmed utbudet och efterfrågan. Bestäms däremot utbud och pris oberoende av ersättningen för substansvärdet är denna ersättning helt och hållet en rättvisefråga där olika ersättningsvärden inklusive ingen ersättning alls kan anges vara rättvisa.

Utformas emellertid koncessionssystemet på så sätt att enbart de potentiella täkterna och exploatörerna rangordnas medan prisbildningen lämnas fri kan det finnas ett samhällsintresse i att ordentlig ersättning tas ut för substansvärdet ty härigenom höjs då priset på grus och prisets ransonerande (hushållande) effekt utnyttjas.

Det gäller således att om priset på grus fastställs centralt, i koncessionssystemet, kan ersättningen för substansvärdet ligga mellan noll och det värde vid vilket en godkänd exploatör är beredd att öppna takten. Exakt var i detta intervall ersättningen skall ligga beror på den inkomstfördelning man önskar uppnå mellan markägare och exploatör. Är prisbildningen däremot fri bör länsstyrelsen besluta om ersättning för substansvärde mot bakgrund av den konsumtionsnivå man vill uppnå.

Det är väsentligt att skilja mellan den ersättning för substansvärdet som skall tas ut av exploatören och vem denna ersättning skall tillfalla. Storleken på ersättningen har en styrande effekt i de fall prisbildningen är fri. Vid en önskan om att hushålla bör därvid denna ersättning hållas uppe och inte pressas tillbaka av principer typ "fryst" substansvärde. Fördelningen av den inkomna ersättningen för substansvärdet kan därefter fördelas mellan markägaren och det allmänna i de proportioner som anses vara politiskt rättvisa.

Vad beträffar grusproducentbranschen kan även koncessionssystemet förväntas leda till en förändring i riktning mot färre och större exploatörer. Genom vissa avgifter (koncessionssystemet innebär också att grusproducenterna skall betala de direkta kostnaderna som de åsamkar samhället) och reglerande ingrepp kommer priset på grus att stiga. Detta naturligtvis under förutsättningen att länsstyrelsen verkligen har ambitionen att påverka gruskonsumtionen i riktning mot ökad hushållning. Det höjda priset kommer att drabba gruskonsumenterna. Koncessionssystemet kommer liksom kompletteringssystemet att gynna de etablerade exploatörerna men för att motverka att dessa utnyttjar denna starkare ställning kan direkt prisreglering eller prisövervakning upprätthållas. Man



måste därvid ha klart för sig att om principen om "fryst" substansvärde används kommer genom prisövervakningen "gruspriset" att hållas nere jämfört med om marknadsmässig ersättning utbetalats till markägaren. Detta lägre pris kommer att medföra högre konsumtion och således motverka tanken på hushållning. Miljökonsumenter och de vilka anser att gruskonsumtionen bör hållas tillbaka kommer att uppleva en övergång från nuvarande system till ett koncessionssystem som en fördel. Vad slutligen gäller markägarna så kommer deras ersättning för grusets substansvärde att vara beroende på koncessionssystemets mer exakta utformning.

Införandet av ett koncessionssystem kommer att leda till att det å ena sidan finns täkter där markägare och exploatör förhandlat om ersättning för bl a grusets substansvärde. Vid tillkomsten av dessa täkter har inte hänsyn tagits till hushållningsintressena. Å andra sidan kommer vid öppnandet av nya täkter markägaren att ha fått ersättning för substansvärdet enligt principen om "fryst" substansvärde. Exploatören har förhandlat sig till rätten att exploatera en viss täkt dock ej genom något anbudsförfarande utan genom att visa sig kunnig att sköta en täkt. För att undvika att exploatörer av gamla täkter härigenom kan göra sig oskäliga vinster bör lika täkter behandlas lika så långt det är möjligt. Då gamla täkter är öppnade vid tidpunkter då mindre krav ställdes från samhällets sida kan det finnas anledning att, på olika sätt, försöka avkorta täktens livslängd.

Sammanfattningsvis kan sägas att koncessionssystemet, liksom kompletteringssystemet, innehåller möjligheter att på ett bättre sätt ta hänsyn till både hushållnings- och naturvårdsintressena än nuvarande provningssystem. Förslaget till koncessionssystem bygger emellertid, liksom kompletteringssystemet, på ett antal förutsättningar vilka i praktiken förefaller mycket svårhanterbara. Det finns därför anledning att ge koncessionssystemet en något annorlunda utformning. Till detta återkommes i kapitel 4.



Kapitel 4. Sammanfattning och förslag till åtgärder

Det är i första hand två klart definierade samhälls-ekonomiska problem som är förknippade med nuvarande ordning att öppna och bedriva täktverksamhet:

- 1) dagens exploatörer betalar endast en marginell<sup>1</sup> del av de myndighetskostnader som uppkommer då ansökningar om täkttillstånd behandlas och beviljas
- 2) täktverksamheten innebär, trots att den blivit godkänd från miljöskyddssynpunkt, en miljöpåverkan i olika avseenden. Denna "tillåtna" miljöpåverkan utgör en samhällsekonomisk kostnad som inte belastar produktionen av grus- och stenmaterial.

Båda ovannämnda förhållanden leder till att kostnaderna i den företagsekonomiska kalkylen understiger de samhällsekonomiska kostnaderna. Detta innebär att det med nuvarande prövningssystem öppnas fler täkter och produceras mer grus än vad som är samhällsekonomiskt optimalt.

För att komma till rätta med detta problem bör grusproduktionen belastas med de fulla samhällskostnaderna för verksamheten. När det gäller myndighetskostnaderna bör samtliga marginella myndighetskostnader betalas av täktexploatören. Detta sker lämpligen genom uttag av:

- A. en täkttillståndsavgift som svarar mot de kostnader myndigheterna ådrar sig vid behandlingen av ansökan om täkttillstånd
- B. en tillsyningsavgift som utgår i relation till hur ofta och hur omfattande tillsyn som anses nödvändig.

---

<sup>1</sup>Expeditionsavgiften på 60 kronor.

Den senare avgiften utgår årligen under den tid täkt-tillståndet gäller och omfattar även besiktningen av utförda efterbehandlingsarbeten.

I praktiken kan det vara svårt att dra en klar gräns mellan marginella (rörliga) och fasta myndighets-kostnader. Men eftersom myndighetskostnaderna huvudsakligen är personalkostnader torde en god approximation vara att beräkna kostnaderna efter den tids-åtgång som ärendet i fråga medfört.<sup>1</sup>

Naturvårdslagens och tillståndsprövningens främsta uppgift är att skydda miljöintressena. Men detta innebär inte att man genom prövningen eliminerar alla negativa effekter på miljön av täktverksamheten. Detta innebär att företagen som producerar grus- och sten-material erhåller en "tillståndsvinst" genom att de slipper kompensera dem som lider nyttoförluster till följd av de negativa effekterna på miljön. Någon mera noggrann kartläggning av miljöeffekterna av täktverksamheten finns inte genomförd men oftast nämns de negativa estetiska effekterna av de "sår" i landskaps-bilden som täkterna utgör. Genom kontinuerliga efter-arbeten kan dessa effekter minskas men kvarstår i viss utsträckning så länge täkten är öppen. Det kan därför finnas anledning till att påskynda uttömningen av täk-ten genom att införa en årlig täktverksamhetsavgift som utgår så länge täkten är öppen. Denna avgift bör i idealfallet motsvara samhällskostnaderna för de negativa miljöeffekterna. Effekten av avgiften blir att företagets kostnader för att bryta en viss täkt blir lägre ju snabbare brytningen sker och därmed skapas incitament till att snabbare tömma täkten. Även täktsamverkan gynnas troligen genom en sådan

---

<sup>1</sup>Tidsåtgången för behandlingen av ansökan om täktstillstånd innebär också en kostnad för exploatören och det är av stor betydelse för företagets planering att inte handläggningstiden blir för lång.



avgift. Ett problem vid avgiftssättningar är att vi inte någonstans kan avläsa i kronor hur stora samhällskostnaderna för miljöeffekterna är. En viktig effekt av införande av en miljöavgift skulle vara att man skulle tvinga fram en precisering av miljöeffekterna vid olika typer av tänkter. Det är en brist i nuvarande prövningssystem att ingen utom de tjänstemän som avgör tillståndsfrågorna känner till vilka avvägningar som görs. Det vore av stort värde att genom avgiftssättningen kunna ge information om vilka avvägningar som görs och därmed ge underlag för en offentlig diskussion i dessa frågor.

Det är fel att tro att man kan finna helt objektiva metoder för att fastställa de "rätta" miljöavgifterna. Detta är emellertid ingen allvarlig invändning eftersom avgifterna ju främst skall fungera som planeringsinstrument<sup>1</sup>. Inget hindrar att principerna för hur avgiftstaxan skall se ut blir föremål för en politisk värdering i de avseenden man inte kan finna acceptabla objektiva kriterier. Det är uppenbart att man inte inför en miljöavgift för grustäkter annat än om de negativa externa effekter som uppkommer är av mycket väsentlig art. Varje ingrepp innebär ju kostnader som kan bli större än de intäkter som erhålles. Det bör också påpekas att "tillståndsvinster" även uppkommer hos andra företag vilka har tillåtelse att släppa ut föroreningar i luft och vatten. En stor del av miljöproblemen delar således grusbranschen med andra branscher och det finns därför behov av samordning med den mera allmänna miljöpolitiken.

Införandet av avgifter motsvarande tillstånds-, tillsyns- och miljökostnader i samband med täktverksamhet kommer att leda till högre priser på grus- och sten-

---

<sup>1</sup>Det torde dock klart framstå att forskning kring möjligheter och metoder att värdera externa effekter är nödvändig.



material och därmed mindre produktion och konsumtion. Förutom miljöskyddsaspekter tillgodoser denna lösning således också i en viss mening hushållningsaspekterna. Det finns emellertid anledning att mera detaljerat diskutera hur man kan lösa en del av de hushållningsproblem som man menar föreligger på grusmarknaden. Ett argument har varit att det i dag finns en "överkonsumtion" av grus som i vissa delar av landet t o m medfört en "brist" på grusmaterial. Man har därför menat att vi måste spara grus för att tillgodose ett behov av dessa material i framtiden. För att kunna bedöma detta argument är det nödvändigt att precisera vad som menas med begreppen "överkonsumtion" respektive grusbrist. Detta har emellertid inte de som framfört argumenten gjort utan nöjt sig med att hänvisa till att grus är en ändlig resurs och att det finns en risk för uttömning av denna resurs. Naturgrus kan i de flesta fall, redan i dag, ersättas med bergkrossmaterial. Med utvecklad teknik är det möjligt att bergkrossmaterial helt kan ersätta naturgrus. Om så är fallet förefaller det svårt att hävda att en råvarubrist blir aktuell inom överskådlig tid. Anledningen till att naturgrus används i den omfattning som i dag sker är att

- I. Bergkrossverken är få och oftast lokaliserade så att transportkostnaderna till de stora avnämareområdena är höga. Den rikliga tillgången på billig råvara kan därför oftast inte kompensera de dryga transportkostnaderna utan naturgrus framstår fortfarande som billigast.
- II. Miljöproblemen, främst då arbetsmiljöproblemet, är betydligt större och svårare att lösa i samband med utnyttjandet av bergkrossmaterial jämfört med då naturgrus används.

Som framhållits i tidigare kapitel är det svårt att finna vägande argument för att vi i dag konsumerar för mycket grus till nackdel för kommande generationer.

Om man gör en politisk bedömning att dagens konsumtion av t ex naturgrusmaterial skall reduceras till förmån för framtida konsumtion är det viktigt att ha klart att det enda praktiska sättet att åstadkomma detta är via en prishöjning, åstadkommen genom en skatt på de varor man vill begränsa konsumtionen av. Rent teoretiskt kan man visserligen tänka sig en grusransonering vid en viss reglerad prisnivå men det är lätt att inse att de administrativa problem och krav på information som denna lösning för med sig blir orimliga i förhållande till vinsterna. Det är inte heller lämpligt att försöka minska konsumtionen genom att vara mera restriktiv vid tillståndsgivningen, t ex med hänvisning till en behovsaspekt. Ett mindre antal täktstillstånd medför visserligen en prisökning eftersom transportavstånden ökar. Men detta sätt att minska förbrukningen av en naturresurs, grus, innebär istället att vi förbrukar mer av en ännu knappare resurs, olja. Dessutom innebär de ökade transportererna även andra samhällskostnader. En annan effekt är att jordröntorna ökar för vissa täktinnehavare och det sker en inkomstomfördelning till förmån för dessa.

En prisökning på naturgrusmaterial ökar lönsamheten och därmed produktionen och konsumtionen av bergkrossmaterial. Om man medvetet vill åstadkomma en snabbare övergång från användningen av naturgrus till bergkrossmaterial måste man beakta de miljöproblem, främst då arbetsmiljöproblemen, som denna produktion är förenad med. En naturlig övergång på sikt till en ökad användning av bergkrossmaterial kan däremot förefalla rimlig i takt med att bergkrosstekniken ytterligare utvecklats, arbetsmiljöproblemen eliminerats samt användningssidan anpassat sin konsumtion (teknik) till det högre pris och kvalitetsegenskaper som bergkrossmaterialen är förknippade med.



Det finns dock anledning att bevaka den långsiktiga försörjningen med grusmaterial. Detta kan ske i enlighet med det förslag till länsvisa inventeringar som framlagts. När det gäller finansieringen av denna inventering sker detta lämpligast på traditionellt sätt via ordinarie statsinkomster. Genom att ha en sedvanlig budgetbehandling av detta program tvingas man till en avvägning mellan nytta (intäkter) och kostnader för inventeringen. Endast i det fall det av någon anledning finns skäl att betrakta grusmaterialproduktionen som ett nytt särskilt skatteobjekt kan det vara rationellt att ta ut en särskild avgift på produktionen för att täcka inventeringskostnaderna. Inventeringsprogrammet kan lämpligen spridas ut över en lång tidsperiod där man startar med de områden där "bristen" är störst. Som ett mått på "bristens" storlek kan man använda prisnivån alternativt förändringar i prisnivån. Även andelen bergkrossmaterial av den totala grusmaterialkonsumtionen torde vara en bra indikator på var inventeringsarbetet bör startas.

En typ av misshushållning med grus som påtalats är att företagen använder för "fina" kvaliteter för vissa ändamål. Eftersom finare kvaliteter vanligen betingar ett högre pris innebär detta ett orationellt beteende från företagets sida om detta inte innebär att företaget hushållar bättre med andra produktionsfaktorer. I de allra flesta fall torde man kunna ge en fullt rationell förklaring till att man använt ett visst material, t ex att transportkostnaderna därigenom blivit lägre. Att det rent tekniskt varit möjligt att använda ett sämre material innebär inte nödvändigtvis en misshushållning. Om det skulle förhålla sig så att företagen beter sig irrationellt när det gäller användningen av grus är detta knappast ett problem för naturvårdslagstiftningen även om denna skulle inkludera vissa hushållningsaspekter. Det verksamma medlet här är främst information och utbildning.



Nuvarande prövningssystem bygger på att markägaren tar initiativet till öppnandet av grustäkt. Incitamenten att öppna en täkt är de vinster, jordreäntor, som markägaren kan få. Det är således upp till markägaren att avgöra vilket som är den bästa användningen av marken. Endast om alternativkostnaden, dvs de intäkter han kan få av annat utnyttjande, är lägre än jordreäntan vid användning som grustäkt kommer ansökan om täktstillstånd att inlämnas. Detta system har kritiserats från två utgångspunkter. Dels har man påtalat att det leder till att vissa grusfyndigheter som man av miljöskäl eller hushållningsskäl vill utnyttja ej blir utnyttjade dels att detta system medför icke önskvärda inkomstomfördelningar till personer som äger mark. Utan att närmare gå in på en diskussion om fördelar och nackdelar med markägarinitiativ skall två sätt att reducera markägarinflytandet kommenteras, expropriation respektive koncession. Vid expropriation har man framfört som princip att markägaren skall ha ersättning för intrång och skada plus ett "fryst" substansvärde. Denna princip kan leda till att ersättningen blir större eller mindre än jordreäntan. Om den blir mindre än jordreäntan kommer återstoden av jordreäntan att tillfalla exploatören om vi förutsätter att exploatören skall kompensera markägaren. Om ersättningen blir större än jordreäntan torde det knappast bli möjligt att få exploatören att gå med på uppgörelsen. Vi kan naturligtvis tänka oss att staten går in och betalar mellanskillnaden men detta innebär en omfördelning från skattebetalarna till markägaren. Den enda rimliga principen under ett expropriations-system torde vara att ge en ersättning motsvarande jordreäntan. Eftersom expropriation endast torde bli aktuellt i ett begränsat antal fall finns det goda möjligheter att finna referensobjekt på marknaden som ger möjligheter att beräkna jordreäntan. Principen om "fryst" substansvärde är omöjlig i praktiken.

Ett koncessionssystem kan konstrueras så att jordröntan (vad avser ersättning för substansvärdet) antingen tillfaller staten eller markägaren. Oberoende vilken lösning som väljes förutsätter koncessionssystemet att tåkträtten erbjudes till den exploator som är beredd att betala mest för tåkten i fråga. Detta säkerställer kravet på effektivitet i produktionen av varan eftersom en effektiv exploator kan betala ett högre pris än en mindre effektiv. En marknad för tåkträtter är enda sättet att få information om jordröntornas storlek för olika tåkter. Att försöka göra en uppskattning av jordröntorna på basis av en princip om "fryst" substansvärde (dvs historiska jordröntor) är inte möjligt. Huruvida den ersättning som flyter in för täktstillstånden skall gå till statskassan eller vidarebefordras till markägaren är en värderingsfråga vilken det inte finns anledning att ta ställning till i detta sammanhang.

Som tidigare anförts finns det ingen anledning till att särbehandla gamla tåkter utan regeln måste vara att lika tåkter skall behandlas lika.

Det ovan framförda kan sammanfattas i följande förslag till konkreta åtgärder:

1. Inför en täktstillståndsavgift.
2. Inför en täktillsyningsavgift.
3. Inför en täktverksamhetsavgift.
4. Skärp om nödvändigt regleringen av miljöfrågorna.
5. Låt täktexploatören alltid betala marknadsmässig ersättning för grusets substansvärde oavsett vem som erhåller ersättningen.
6. Behandla lika tåkter lika.
7. Igångsätt inventeringen av grusmaterial.
8. Använd en hushållningsavgift om konsumtionen ytterligare skall dämpas.



Tablå över skilda system för prövning av täktfrågor

| Prövningssystem                     | Gällande ordning enligt NVL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prövningssystem utformat enligt alternativ 1 i PM nr 1/1977 (koncessionssystem)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prövningssystem utformat enligt alternativ 2 i PM nr 1/1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prövningssystem utformat enligt alternativ 1 i PM nr 1/1977 (koncessionssystem) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Vilka aspekter provas?           | Naturvårdsaspekter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Naturvårds- och hushållningsaspekter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Naturvårds- och hushållningsaspekter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Naturvårds- och hushållningsaspekter                                            |
| 2. Vad innebär systemet i huvudsak? | Gällande prövning kan karakteriseras som ett markägarsystem där rätten att bryta visst material tillkommer markägaren eller den till vilken markägaren upplåter brytningsrätten. För att rätten skall kunna utnyttjas till annat än husbehovstäkt krävs dock länsstyrelsens tillstånd. Länsstyrelsen kan av naturvårdsskäl vägra tillstånd. Beviljas tillstånd kan länsstyrelsen meddela föreskrifter som syftar till att begränsa eller motverka företagets inverkan på naturmiljön. I detta system är det således markägaren som bestämmer var och när en täkt skall öppnas. Länsstyrelsen är bunden av ansökan och kan således inte ge en täkt en utformning som sträcker sig över den aktuella fastighetens gränser, även om detta framstår som starkt motiverat av naturvårdsskäl. | Ett markägarsystem med starkare samhällsinflytande än gällande ordning. Detta åstadkoms genom att gällande bestämmelser kompletteras med dels bestämmelser om hushållning, dels bestämmelser som möjliggör att mark i vissa fall tvångsvis kan tas i anspråk för täkt. Hushållningsbestämmelser kommer att innebära att länsstyrelsen kan vägra täkt tillstånd om en tillämnad täkt skulle strida mot kravet på hushållning. Länsstyrelsen skulle vidare kunna vägra tillstånd när den tilltänkta exploatören (som kan vara markägaren eller någon till vilken denne har upplåtit brytningsrätten) inte anses kunna bedriva rationell täktverksamhet. Om det från naturvårds- eller hushållningspunkter bedömes vara särskilt angeläget att viss mark tas i anspråk för täkt kan länsstyrelsen genom fastställelse av täktplan expropriera marken. | Enligt detta alternativ har förordats ett koncessionssystem. Rätten att bryta visst material uppkommer genom länsstyrelsens beslut. Länsstyrelsen väljer den fyndighet som från hushållnings- och naturvårdssynpunkt är bäst lämpad för brytning. Länsstyrelsen upplåter täkt rätten till den exploatör som länsstyrelsen finner lämpligast. Markägaren hörs i ärendet. Hans åsikt får ingen självständig betydelse utan kommer att vägas tillsammans med andra omständigheter när det gäller att bestämma täkts läge och utformning. Detta system garanterar sålunda att länsstyrelsen vid täktprövningen alltid kan tillgodose de allmänna intressena. Husbehovstäktarna är undantagna också i förenämnda system. |                                                                                 |



| Prövningssystem                      | Gällande ordning enligt NVL                                                                                                                                | Prövningssystem utformat enligt alternativ 2 i PM nr 1/1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prövningssystem utformat enligt alternativ 1 i PM nr 1/1977 (koncessionssystem)                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Vad innebär systemet i huvudsak?  |                                                                                                                                                            | <p>Forts.</p> <p>För att länsstyrelsen skall få nyttja denna befogenhet kan utöver förutnämnda allmänna villkor också uppställas särskilda villkor som i varierande grad tillmäter markägarens inställning betydelse. Tänkbart är att markägarens åsikt bör tillläggas störst betydelse i de fall han ensam äger marken där fyndigheten ligger. Detsamma bör gälla en åsikt som omfattas av de markägare som äger större delen av en fyndighet. I de fall som nu avses skulle kunna föreskrivas att täktplan får fastställas mot markägarens bestridande bara om synnerliga skäl föreligger. Skäl av sådan styrka skulle däremot inte behöva föreligga för att tvångsvis ta i anspråk en mindre del av en fyndighet, när de markägare som äger större delen av den fyndighet som är aktuell godtar länsstyrelsens täktplan. Inte heller detta system gäller husbehovstäkt.</p> |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. Vilka material omfattar systemet? | Sten, grus, sand, lera, jord, torv och andra jordarter. Med sten avses också berg. Av andra jordarter torde bara morän vara av betydelse som täktmaterial. | <p>Detta prövningssystem bör omfatta samma material som gällande ordning. Möjligheten att ta mark i anspråk med tvång torde i praktiken inte bli aktuell för andra material än sten, grus och sand.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>I konsekvens med vad som har sagts om länsstyrelsens tvångsbefogenhet i alternativ 2 finns inte anledning att låta prövningssystemet enligt förevarande alternativ omfatta andra material än sten, grus och sand. Kravet på hus-</p> |

| Prövningssystem                               | Gällande ordning enligt NVL                                                          | Prövningssystem utformat enligt alternativ 2 i PM nr 1/1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prövningssystem utformat enligt alternativ 1 i PM nr 1/1977 (koncessionssystem)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Vilka material omfattar systemet?</p>   |                                                                                      | <p>Forts.</p> <p>Eventuellt kan tvångsbefogenheter uttryckligen förbehållas dessa material, varvid givetvis befogenheten vid behov främdeles kan utsträckas till ytterligare materialslag.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Forts.</p> <p>hållning bör i princip ställas också vid tilltänkt brytning av lera, jord, torv och andra jordarter. Tillgången på sistnämnda materialslag torde vid en jämförelse med efterfrågan kunna anses så god att det torde vara svårt att i det särskilda fallet ge konkret inbörd åt kravet på hushållning. Med hänsyn till de skilda anspråk som ställs på våra torvmossar, behövs kanske en fastare planering av utnyttjandet av dessa. Vissa skäl talar följaktligen för att låta också torv ingå bland de koncessionspliktiga materialen.</p> |
| <p>4. Vem tar initiativ till täktprövning</p> | <p>Markägaren eller exploatör till vilken markägaren har upplåtit brytningsrätt.</p> | <p>Också enligt detta alternativ kommer initiativet från markägaren eller exploatör som härleder sin rätt från markägaren. Detta gäller dock inte i de fall mark tas i anspråk med tvång på grund av att samtliga berörda markägare motsätter sig att täkt skall öppnas. I sistnämnda fall får det antas komma att tillgå så att en viss bestämd fyndighet skall tas i anspråk enligt länsstyrelsens övergripande planering. Markägare och</p> | <p>Enligt detta alternativ blir länsstyrelsens planering avgörande för vilka fyndigheter som skall öppnas för exploatering. Ansökan kommer från exploatör som tror sig om att bli godkänd i den egenskapen. Dessförinnan får antas ha förkommit förberedande kontakter eller överläggningar mellan exploatör och länsstyrelsen. I och för sig finns inget som hindrar markägare från att ansöka om och erhålla koncession. För materialslag som inte om-</p>                                                                                                 |



| Prövningssystem                             | Gällande ordning enligt NVL                                                            | Prövningssystem utformat enligt alternativ 2 i PM nr 1/1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prövningssystem utformat enligt alternativ 1 i PM nr 1/1977 (koncessionssystem)                                                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Vem tar initiativ till täktprövning?     |                                                                                        | <p>Forts.</p> <p>exploatör kan inte komma överens. Exploatör som vid förberedande kontakt med länsstyrelsen förväntar sig att han bedöms vara lämplig som exploatör ansöker hos länsstyrelsen om täktrett på fyndigheten. I den mån några ägare till en fyndighet kommit överens med en exploatör, torde denne komma att ansöka om tvångsinlösen av de motsträviga markägarnas andel av fyndigheten.</p> <p>I huvuddelen av fallen kommer ersättning att bestämmas på sätt som nu gäller. I tvångsfallen kommer ersättning för skada och intrång att utgå enligt expropriationslagen. För substansvärdet kommer ersättning i dessa fall att beräknas enligt den princip om "fryst" substansvärde som har förordats i PM nr 1/77.</p> | <p>Forts.</p> <p>fattas av koncessionen kommer initiativ till täktansökan även framdeles att tas av markägaren eller dennes rättsinnehavare.</p> |
| 5. Vilken ersättning utgår till markägaren? | Markägaren får ersättning enligt den överenskommen han kan ha träffat med exploatören. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vad som har sagts beträffande ersättningen i tvångsfallen i alternativ 2 gäller också i koncessionssystemet                                      |



## Systematisk förteckning

---

### Justitiedepartementet

Avskildhet och gemenskap inom kriminalvården. [4]

Polisen. [6]

Konkurs och rätten att idka näring. [13]

### Socialdepartementet

Utbyggt skydd mot höga vård- och läkemedelskostnader. [1]

Naturmedel för injektion. [2]

Tandvården i början av 80-talet. [7]

### Ekonomidepartementet

Utredningen om löntagarna och kapitaltillväxten. 1. Löntagarna och kapitaltillväxten 1. Löntagarfonder-bakgrund och problemanalys. [8] 2. Löntagarna och kapitaltillväxten 2. Den svenska förmögenhetsfördelningens utveckling. Löntagarfonder och aktiemarknaden- en introduktion. Internationella koncerner och löntagarfonder. [9] 3. Löntagarna och kapitaltillväxten 3. Löner, lönsamhet och soliditet i svenska industriföretag. Vinstbegreppet. Den lokala lönebildningen och företagets vinster - en preliminär analys. [10] 4. Löntagarna och kapitaltillväxten 4. Lantbrukskooperationen - ideologi och verklighet. [11]

### Jordbruksdepartementet

Regional laboratorieverksamhet. [3]

Naturvårdskommittén. 1. Naturvård och täktverksamhet. [14] 2.

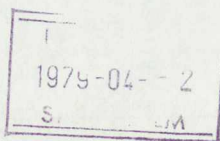
Naturvård och täktverksamhet. Bilagor. [15]

### Handelsdepartementet

Konsumentinflytande genom insyn? [5]

### Kommundepartementet

Svenska kyrkans gudstjänst. Band 4. Evangelieboken. [12]



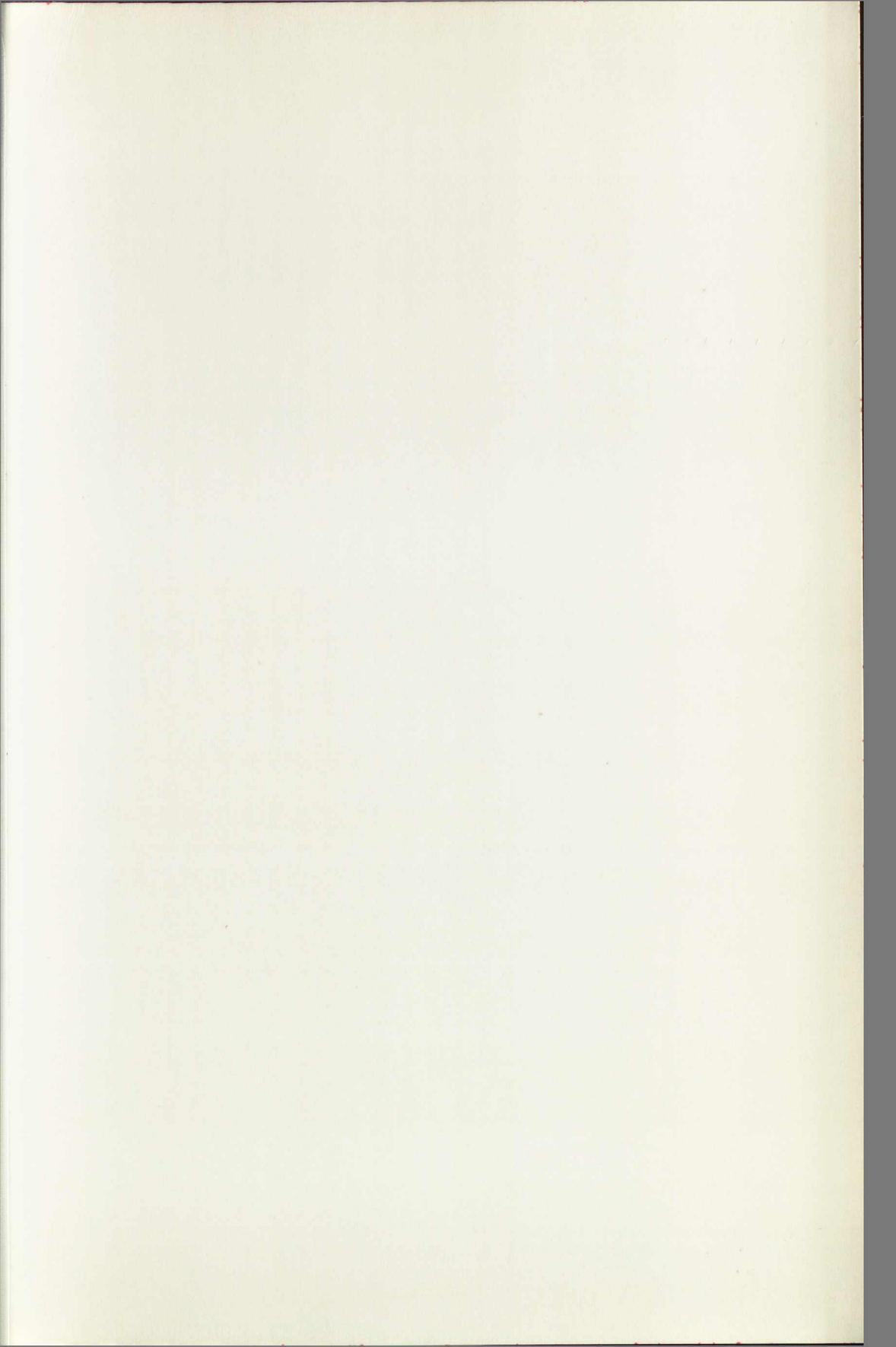
## Kronologisk förteckning

---

1. Utbyggt skydd mot höga vård- och läkemedelskostnader. S.
2. Naturmedel för injektion. S.
3. Regional laboratorieverksamhet. Jo.
4. Avskildhet och gemenskap inom kriminalvården. Ju.
5. Konsumentinflytande genom insyn? H.
6. Polisen. Ju.
7. Tandvården i början av 80-talet. S.
8. Löntagarna och kapitaltillväxten 1. Löntagarfonder – bakgrund och problemanalys. E.
9. Löntagarna och kapitaltillväxten 2. Den svenska förmögenhetsfördelningens utveckling. Löntagarfonder och aktiemarknaden – en introduktion. Internationella koncerner och löntagarfonder. E.
10. Löntagarna och kapitaltillväxten 3. Löner, lönsamhet och soliditet i svenska industriföretag. Vinstbegreppet. Den lokala lönebildningen och företagets vinster – en preliminär analys. E.
11. Löntagarna och kapitaltillväxten 4. Lantbrukskooperationen – ideologi och verklighet. E.
12. Svenska kyrkans gudstjänst. Band 4. Evangelieboken. Kn.
13. Konkurs och rätten att idka näring. Ju.
14. Naturvård och täktverksamhet. Jo.
15. Naturvård och täktverksamhet. Bilagor. Jo.

K  
1979-04- - 2  
Si A







**LiberFörlag**  
Allmänna Förlaget

ISBN 91-38-04771-3  
ISSN 0375-250X