

Vår skjønnsordning er gjenstand for revisjon — har vi noe å hente fra Danmark?

Kontorsjef Otto Arnulf

Statens vegkontor i Akershus

UDK 333.11:625.7/.8(489)

Arbeidet med å skaffe grunn til anlegg av norske offentlige vegger er intet enkelt arbeide. Det er nærmest i unntakstilfelle man greier å komme frem til ordninger i minnelighet. Etter de mislykte forsøk følger skjønn, helst rettslig skjønn og deretter nærmest uten unntak overskjønn. I heldigste fall lykkes det å gjennomføre alt dette i løpet av et år, men det har lett for å oppstå forsinkelser ettersom soren-skriverne jo har annet å stille med enn vegskjønn.

Når endelige skjønnsresultater foreligger, må en få lov å si at disse varierer sterkt, ikke bare i samsvar med de forskjellige grunnstykkers beliggenhet og grunnens bonitet, omsetningsverdi m. v., men også varierende med de tallrike skjønnsretter og deres sammensetning.

Dette er ingen kritikk mot skjønnsmennene, som handler etter beste evne og overbevisning og gjør et meget godt arbeide. Men det er kritikk mot vår skjønnsordning, som — til tross for at den er omstendelig og tidkrevende — ikke legger forholdene til rette for en tilfredsstillende ensartet behandling av de grunneiere som blir utsatt for ekspropriasjon.

Jeg var i høst så heldig å få delta i en av de to danske statlige ekspropriasjonskommisjoner, og fikk anledning til å følge kommisjonens forhandlinger med grunneierne og de stedlige myndighetene, de interne drøftelser i kommisjonen og til å se resultatet av kommisjonens arbeide.

Resultatene måtte sies å være oppsiktsvekkende sammenlignet med norske forhold. Det ble nemlig oppnådd minnelige ordninger i 100 % av tilfellene. Kommisjonen opplyste at dette ikke var usedvanlig, i gjennomsnitt ble det anslått at kommisjonen oppnådde slike forlik med ca 90 % av grunneierne.

I de tilfelle hvor grunneieren *ikke* finner å godta forlik, har han mange muligheter for å oppnå bedre resultater: Han kan kreve ny taksasjon eller kreve saken innbrakt for domstolene bare med den begrunnelse at han finner erstatningen utilstrekkelig.

Men *ekspropriasjonen* gjennomføres uten å avvente det endelige resultat etterat grunneieren har fått anledning til å sikre bevis, f. eks. ta foto, beskrivelser, private takster m. v. av vedkommende eiendom.

Når grunneierne vanligvis finner å kunne godta kommisjonens forlikstilbud, skyldes dette en allminnelig erkjennelse av at forlikstilbudene er *gode*. Målet er å skaffe grunneierne full erstatning, slik som hos oss. Kommisjonens formann, kommissarius F. J. Boas, uttalte at man var mindre redd for å risikere å gi grunneierne opptil 10 % mer erstatning enn å gi mindre enn det som tilsvarte antatt full verdi. Kommisjonen ga også større erstatning enn det grunneierne forlangte i de tilfelle kommisjonen fant at eiendommens verdi *var* større.

Også danskene har vanskeligheter med inflasjonspresset. Likevel var prisene moderate, det kan nevnes at maksimal pris på jordbruksjord etter kommisjonens takst høsten 1966 var ca kr 1,50 pr m². Enda ble så høy pris kun gitt på steder hvor man innen overskuelig fremtid måtte vente at jorden kunne nyttes på en mer innbringende måte enn ved jordbruk.

Ved siden av å nå frem til forlik i så stort antall tilfelle, oppnådde kommisjonen *ensartede* resultater.

Ordningen med kommisjoner

En vesentlig del av æren for dette må tillegges selve systemet, ordningen med taksasjons- og ekspropriasjonskommisjoner, og jeg skal derfor nedenfor så kort som mulig forsøke å redegjøre for systemet.

De danske ekspropriasjonsbestemmelser finner vi i to moderne lover, nemlig:

1. «Lov om fremgangsmåden ved ekspropriation af fast ejendom» — av 4. juni 1964 (nedenfor kalt ekspropriasjonsloven).

Denne lov tilsvarende vår egen oreigningslov og får anvendelse for staten eller «koncessionerende selskaper der i lovgivningen er hjemlet ekspropriation til formålet».

2. «Lov om bestyrelsen af de offentlige veje» — av 29. mars 1957 (nedenfor kalt vejbestyrelsesloven).

Det er denne siste loven som får anvendelse for de fleste veganleggene, idet *ekspropriasjonsloven* hovedsaklig blir brukt ved de større hovedveganlegg, særlig motorveganleggene.

I medhold av ekspropriasjonsbestemmelsene i vejbestyrelsesloven oppnevnes en *taksasjonskommisjon* for hvert amt, bestående av en formann (underrettsdommer eller dommerfullmektig) og to medlemmer. Formannen oppnevnes av ministeren for de offentlige arbeider i samråd med justisministeren.

De to medlemmer blir utpekt av amtmannen for hvert oppdrag kommisjonen har. Utpekingen skjer på grunnlag av en liste amtmannen har opprettet over personer som skal delta i kommisjonens arbeide i en 8-års periode. Åtte av disse personer er utpekt av amtsrådet, mens byrådene har utpekt én person pr 5000 innbygger, dog høyst 5 personer pr by.

Til å overprøve taksasjonskommisjonens avgjørelse er for hele Danmark opprettet i alt 7 *over-taksasjonskommisjoner*, som sammensettes omtrent på samme måte som taksasjonskommisjonene.

Statens ekspropriasjonskommisjoner er nedsatt med hjemmel i ekspropriasjonsloven og er det annet sett kommisjoner, som — som nevnt ovenfor — nyttes til de større anlegg.

Det er bare to slike kommisjoner, nemlig en for Jylland og en for øene.

Disse kommisjonene ledes av kommissariene ved statens ekspropriasjonskommisjoner.

Hver kommisjon består av 5 medlemmer. Formannen er altså kommissarius. To medlemmer beskikkes av ministeren for de offentlige arbeider for en 6-års periode. To medlemmer beskikkes av vedkommende kommunalbestyrelse (byråd eller amtsråd) for denne funksjonstid. Ved ekspropriasjoner i en sognekommune (herred) tiltres kommisjonen av to medlemmer utpekt av sognerådet (herredstyret) for dettes funksjonstid. Disse siste to medlemmer har adgang til å uttale seg, men har ikke stemmerett.

Til å overprøve ekspropriasjonskommisjonens avgjørelser er det opprettet en taksasjonskommisjon etter samme mønster som ekspropriasjonskommisjonene. Formannen utnevnes av Kongen.

Endelig må nevnes at samtlige kommisjoner har adgang til, som hos oss, å tilkalle spesielt sakkyndige på enkelte områder.

Kommisjonene bistår også av landinspektører,

som på en spesiell måte bistår kommisjonen. Landinspektørens rolle under ekspropriasjonene er så vesentlig at jeg nedenfor må få komme tilbake til dette.

Kommisjonenes fremgangsmåte

I store trekk er de statlige kommisjoners og amtenes fremgangsmåte den samme, idet arbeidets gang kan deles inn i to etapper:

a) Besiktigelsesforretning (åstedsforretning).

b) Ekspropriasjonsforretningen.

De statlige kommisjoner foretar dessuten selve erstatningsutbetalingen i et eget regnskapsmøte som en tredje etappe.

Planene for et større hovedveganlegg sendes av vedkommende anleggsledelse til ministeren for de offentlige arbeider, som vanligvis videresender planene til den av de to statlige kommisjoner saken hører inn under.

Besiktigelsesforretningen berammes av kommissarius, som foranlediger at planene legges ut til almindelig ettersyn i minst 14 dager før forretningen holdes. Berammelsen kunngjøres i «Statstidende» og en eller flere lokalaviser. Dessuten varsles grunneiere og rettighetshavere direkte så langt man etter den foreliggende oversikt kan gjøre dette.

Den besiktigelsesforretningen jeg deltok i foregikk nokså uformelt. Planene var slått opp på store tavler ute i veglinjen. Kommissarius ga straks ordet til vedkommende anleggsleder, som redegjorde for planen, med så godt som mulig påpekning av alle de konsekvenser vegprosjektet ville få for de tilstøtende eiendommer. De møtende grunneiere ble oppfordret til å komme med spørsmål og uttalelser om de ulemper vedkommende eiendom ville bli påført.

Det ble så tatt en befaring hvorunder de forskjellige problemer ble gjennomgått og notert.

Etter en befaring holdt kommisjonen rådslagning og foretok en almindelig *prøvelse* av prosjektet.

Denne prøvelsen er meget grundig. I tillegg til de utarbeidede planer, setter kommisjonen opp en detaljert *beskrivelse* av prosjektet, om linjeføringen, under- og overganger, tverr- og lengdeprofiler, om fasadefrihet, tekniske bestemmelser om utførelse av dekke på kjørebanene, kantstein m. v. og detaljerte bestemmelser om vannavløp. Det kan nevnes at hver stikkrenne ble angitt med diameter og fallhøyde.

Det ble også nevnt spesielt hvor det ble liggende igjen avskårne arealer, hvorledes disse forutsattes disponert, omlegging av private veier, eventuelt med angivelse om det blir nødvendig å ekspropriere grunn fra 3. mann og med angivelse av hvilke eiendommer som får bruksrett til den nye vegen.

Hvor større jordarealer ble avskåret som følge av anlegget, skulle kommisjonen ta kontakt med jord-

fordelingsmyndighetene med sikte på å komme frem til en hensiktsmessig ordning.

Det kan bemerkes at det ikke er spesielle vansker med å erverve grunn og rettigheter fra 3. mann, slik at kommisjonen i en og samme «operasjon» kan finne frem til en hensiktsmessig ordning.

Det treffes videre bestemmelser om byggelinjer, frisiktsarealer m. v.

Representanter for anleggsledelsen, i dette tilfellet kommuneingeniøren i Viborg og hans folk, var til stede under denne etterprøvelsen. Likeledes møtte en representant for Vegdirektoratet for å ta standpunkt til eventuelle mindre rettelser i de tidligere godkjente planer for hovedveganlegget.

Endelig møtte en representant for statsbanene i anledning av at anlegget berørte en jernbanestrekning.

I dette tilfellet hadde kommisjonen tidligere holdt besiktigelsesforretning for samme strekning, men hadde funnet å måtte foreslå visse endringer før ekspropriasjonen kunne fremmes. Også denne gangen hadde kommisjonen noen bemerkninger til prosjektet, og anleggsledelsen ble av kommisjonen anmodet om å foreta visse undersøkelser.

Hvis nå kommisjonen ikke har flere merknader og anleggsledelsen ønsker å fremme prosjektet, vil ministeren for de offentlige arbeider treffe bestemmelse om *ekspropriasjonsbemyndigelse*.

Deretter lager anleggsledelsen fullstendig ekspropriasjonsplan med grunneierfortegnelse og midlertidig arealoppgave. Til dette arbeide har anleggsledelsen bistand fra landinspektøren, som klarlegger eiendomsforholdene, og redegjør for hvorledes de forskjellige eiendommer blir berørt.

Ekspropriasjonsforretningen

Neste etappe er selve ekspropriasjonsforretningen. Etterat de berørte grunneiere og rettighetshavere på ny har hatt anledning til å uttale seg, treffer kommisjonen endelig bestemmelse om hva ekspropriasjonen skal omfatte og gjennomføre så langt råd er hensiktsmessige makebytter.

Ekspropriasjonen tinglyses på samtlige berørte eiendommer. (Det kan her bemerkes at gebyrfrihet er gjennomført for tinglysning av ekspropriasjonen i medhold av både Vejbestyrelsesloven og Ekspropriasjonsloven.)

Kommisjonen innkaller grunneierne og rettighetshaverne til nytt møte, hvor det foretas ny befarings.

Kommisjonens medlemmer foretar noteringer om de forskjellige erstatningsposter.

Deretter trekker kommisjonens medlemmer seg tilbake for å rådslå. Herunder deltar representanter

for anleggsledelsen for i tilfelle å klarlegge spesielle spørsmål som måtte dukke opp.

Det utarbeides forslag til forlik for hver enkelt grunneier.

Disse møter i tur og orden i ettermiddagsmøter og får seg forelagt det tilbud kommisjonen er kommet frem til.

Som nevnt, godtas som regel tilbudet. Grunneieren behøver ikke bestemme seg med det samme, han får — om han ønsker det — 14 dagers betenkningstid.

Godtas tilbudet *ikke*, avsier kommisjonen en begrunnet kjennelse for resultatet, og denne er bindende for grunneieren, medmindre han begjærer overprøvelse ved statens taksasjonskommisjon eller bringer saken inn til prøvelse ved de ordinære domstoler.

Regnskapsmøtet

Den tredje etappe er altså selve erstatningsoppgjøret.

Ekspropriasjonen anses foretatt fra det tidspunkt beslutning om ekspropriasjonen er truffet, dog således at den ikke er bindende for grunneierne før besiktigelsesforretningen er holdt.

Herav følger at erstatningsbeløpene forrentes fra besiktigelsesforretningens dato og med hele 7,5 %, idet det i lovs form er fastsatt at renten skal utgjøre 1 % mer enn Danmark Nationalbanks gjeldende diskonto, pr i dag 6,5 %.

Landinspektøren sørger for gjennomføring av makeskiftene, beriktigelser i matrikkelkartene og tinglysning av alle de endringer i rettsforholdene som ekspropriasjonen medfører for samtlige berørte eiendommer.

Det er ekspropriasjonskommisjonen som foretar utbetaling av erstatningen i et eget møte (regnskapsmøte).

Om dette møtet varsles samtlige som er tilkjent erstatning, idet disse samtidig får oppgave over erstatningsbeløpene.

Kommisjonen tilskriver samtlige panthavere med oppfordring om å melde eventuelle krav om erstatning senest innen regnskapsmøtet.

På regnskapsmøtet foretas en prøvelse av de innkomne krav, og utbetaling skjer på grunnlag av den foreløpige oppmåling.

Konklusjon

På grunnlag av den erfaring jeg har fra norske forhold, er jeg — som antydnet foran — imponert over det danske system, og selv om jeg gjentar meg selv må jeg få konkludere med følgende:

1. Et begrenset antall kommisjoner (en for hvert amt, dessuten en statlig for Jylland og en for

øene) med et begrenset antall medlemmer for en forholdsvis lang funksjonstid (6—8 år) gir større sikkerhet for *ensartede resultater*.

2. Det store antall forlik synes å være et uttrykk for at kommisjonens avgjørelser er godtagbare for grunneierne.
3. Ordningen er effektiv. Som regel varer en besiktigelses- (åsteds-) eller ekspropriasjonsforretning sjelden mer enn en à to dager for hvert anlegg. (Noe annet er at det altså kan holdes *flere* besiktigelsesforretninger før ekspropriasjon tiltales gjennomført. En må imidlertid se dette som en del av planleggingen.)

Innknappingen på tid skyldes i det vesentligste det omhyggelige arbeide som nedlegges i forbedelsene, kommisjonen må sies å komme «til dekket bord».

4. Ordningen er samfunnsøkonomisk rimelig.

Kommisjonens medlemmer er honorære ombud, hvis godtgjørelse ikke på noen måte tilsvarende tapt arbeidsfortjeneste.

Mer vesentlig er det imidlertid at tidskrevende prosedyre med stort fremmøte av jurister praktisk talt ikke forekommer, til tross for at grunneierne — som hos oss — har krav på å få dekket utgifter til juridisk bistand hvor det måtte være behov for det.

Men det som er *mest* avgjørende i denne forbindelse er selvsagt at man når frem til så mange minnelige ordninger i første omgang.

5. Ingen av de foran nevnte fordeler skjer på bekostning av den enkelte grunneiers retts-sikkerhet.

Tvert imot er den enkelte grunneiers rettsstilling på ett vesentlig område bedre stillet enn hos oss, idet det offentlige sikrer at alle rettsstiftelser som måtte oppstå som følge av ekspropriasjonen, blir forsvarlig beskrevet og tinglyst, herunder blir de nye eiendomsgrenser sikret — dog som regel ikke ved oppsetting av grensmerker i marken.

Spesielle danske forutsetninger som vi mangler

En stor del av ovennevnte gode resultater skyldes altså etter min mening selve systemet med skjønnskommisjonen.

Innføring av et tilsvarende system hos oss kan imidlertid neppe ventes å medføre tilsvarende gode resultater i første omgang, selv om man ganske sikkert måtte få *vesentlig* bedre resultater enn nå. En må nemlig være oppmerksom på følgende forhold:

- a) Ordningen med skjønnskommisjoner er i Danmark ikke ny, den er over 100 år gammel, men altså like livsfrisk. Men dette medfører at den

enkelte grunneier er fortrolig med systemet og ikke oppfatter kommisjonen som noen part under forliksforhandlingene, idet den gjennom lang praksis har opptrådt som en upartisk domstol som har kommet frem til tilfredsstillende resultater for begge parter.

- b) *Landinspektørens arbeide, skattelovgivningen og matrikkelvesenet* gir tilsammen kommisjonene et utgangspunkt for vurderingen som vi ikke har.

Da disse sistnevnte forhold spiller en såvidt vesentlig rolle og til dels forklarer de for alle parter gunstige resultater, må jeg si noe også om dette, men skal også her prøve å fatte meg i korthet:

Landinspektørene utdannes på landbrukshøyskolen og autoriseres som landinspektører av Landbruksdepartementet. Utdannelsen er dels av teknisk og juridisk art og omfatter dessuten landmåling, hvilket medfører at de selv betrakter seg som $\frac{1}{3}$ ingeniør, $\frac{1}{3}$ jurist og $\frac{1}{3}$ landmåler.

De etablerer sine egne forretninger i de respektive distrikter, men engasjeres også i stigende utstrekning i offentlig tjeneste.

Ingen eiendom kan utparselleres uten at saken har vært behandlet av en landinspektør, som påser at gjeldende bestemmelser blir fulgt (blant annet at eiendommen får lovlig adkomst til offentlig veg!)

Som nevnt foran deltar inspektørene i kommisjonens arbeide og spiller en vesentlig rolle i disse. Ifølge «Håndbog for landinspektører» skal han kunne gjøre følgende:

1. Skaffe kopi av matrikkelkartene for de berørte eiendommer. (Matrikkelkart finnes for samtlige matrikulerte eiendommer i Danmark med angivelse av grenser, bebyggelse og veger m. v. Disse kartene har han enten i eget arkiv eller skaffer dem til veie fra Matrikelvesenet i København.)
2. Undersøke grunnboken om alle opplysninger om eiendomsforhold, pantegjeld, servitutter m. v., herunder bedømme om noen av rettighetshaverne bør innkalles til åstedsforretningen.
3. Hvor den prosjekterte veg går gjennom skog, undersøke om arealet er undergitt «fredskovpligt».
4. Utferdige kopier av matrikkelkartet og legge dette inn på vegplanene, slik at man ser hva som avståes, frisktarealer m. v.
5. Undersøke mulighetene for makeskifte, dels av hensyn til rasjonell gårdsdrift, dels for å begrense antall avkjørsler.

6. Fremskaffe *eiendomsverdier* fra de kommunale myndigheter.
7. Lage ekspropriasjonskart, hvor veg som forutsettes nedlagt farvelegges med grønn farve, areal som avståes til ny veg med gul farve, offentlig veg som avståes til private fellesveger med brun farve og alle nye offentlige veggrenser trekkes opp med rød farve, servituttbelagte områder skraveres på bestemt måte.
Eiernavn, gnr./bnr. og areal påføres og det tydeliggjøres om berørte hus, brønner m. v. må fjernes. Ligger arealene langs en veg hvor det er gjennomført arealbegrensninger, skal dette anmerkes på kartet.
8. På grunnlag av kartet foreta en foreløpig beregning av:
 - 8.1. Arealer som medgår til den offentlige veg.
 - 8.2. Arealer som utlegges til private fellesveger.
 - 8.3. Arealer som pålegges frisiktservitt.
 - 8.4. Arealer som nedlegges som offentlig veger.
 - 8.5. Arealer som grunneierne kan forlange at eksproprianten skal innløse som følge av at de blir liggende uhensiktsmessig til etter at anlegget er fullført.
9. Utarbeide grunneierfortegnelse som i skjematisk form inneholder de opplysninger som er nevnt ovenfor under pkt. 7 og 8 og supplerer disse med almindelige skjønnsforutsetninger.
10. I samarbeide med eksproprianten undersøke de gjeldende tekniske bestemmelser for hver enkelt eiendom m. v.
11. Utfordige for hver enkelt eiendom en *eiendoms- og ekspropriasjonsbeskrivelse*, inneholdende:
 - 11.1. Eier/Bruker ifølge grunnboken.
 - 11.2. Matrikkelbetegnelse.
 - 11.3. Eiendommens samlede areal, eiendomsverdi (verdien av grunn + bygninger og andre «herligheter») og grunnverdi.
 - 11.4. Alle heftelser som hviler på eiendommen. Hvis makeskifte søkes gjennomført, må han opplyse hvilke heftelser som hviler på det areal som blir makeskiftet.
 - 11.5. Gi opplysninger om skattetakstene og tidligere salgspriser.
12. Lage forslag til ekspropriasjonsvedtak.
13. Bistå med å utarbeide forslag til enhetspriser som kan danne grunnlag for forslag til forlikstilbud, som han også utarbeider (dog uten å angi priser) delvis til endelig utfylling under forliksforhandlingene.
14. Etter ønske fra eksproprianten skal han kunne føre protokollen under besiktigelses/åstedsforretningen og påse at f. eks. retten til lednings-

anlegg gjennom nedlagt veg sikres ved nødvendig erklæring fra grunneieren.

15. Sørge for midlertidig tinglysing av ekspropriasjonen.
16. Bistå med erstatningsoppgjøret og sørge for at matrikkelkartet blir bragt i overensstemmelse med de nyetablerte forhold, samt for at alle nye rettigheter/forpliktelser etter ekspropriasjonen blir tinglyst.

Skattesystemet gir det annet gode utgangspunkt for vurderingen, j.fr. pkt. 6 ovenfor.

Skattelegging av fast eiendom er av helt annen størrelsesorden i Danmark enn i Norge. Jeg kan som eksempel nevne at skatteinntektene i Fredriksborg amt i 1965/66 for fast eiendom utgjorde ca 23 % av de totale skatteinntekter.

Eiendomsskattene begrenses av de respektive eiendommers *faktiske verdi i handel og vandel*. For å komme frem til disse verdier, blir samtlige eiendommer gjenstand for vurdering av spesielle vurderingsmenn hvert 4. år, dessuten inntreder vurderingsplikt når en eiendom er gjenstand for salg, utparsellering og også når andre forhold medfører endringer av eiendomsverdien, f. eks. ombygging eller reparasjon av hus på eiendommen.

Rent bortsett fra at dette skattesystem synes mer rettferdig enn vårt, er det et særdeles viktig materiale som utgangspunkt for taksasjonskommisjonens arbeide. Det er også en sannsynlighet for at dette systemet virker noe hemmende på grunneiernes krav, fordi en takst basert på en vesentlig høyere verdi enn skattetaksten kan få betydning for den vurdering som vurderingsmennene måtte legge til grunn i sitt arbeide for skattemyndighetene.

Det tredje og siste utgangspunkt for vurderingen er som nevnt *matrikkelkartene* som gir den beste oversikt over hele den eiendom hvorfra det skal eksproprieres.

Det vil antagelig ta lang tid før vi kan oppnå tilsvarende gode forutsetninger som de danske kommisjoner har å bygge på administrativt når det gjelder grunnervervelse og fastsetting av erstatninger for disse.

Men begynnelsen til arbeidet mot tilsvarende effektivt og ensartet system for erstatningsfastsettelsen må ligge i en forenkling i selve vår skjønnsordning.

Arbeidet med revisjon av denne er igang, idet det i 1965 ble oppnevnt en komité under ledelse av sorenskriver H. Husås for å legge frem forslag til revisjon.

For alle som arbeider med grunnavståelser er det all grunn til å imøtese resultatene av kommisjonens arbeide med den største forventning.

Grus-separasjon i USA

Rapport fra stipendieopphold

Geolog Arne Grønhaug

Veglaboratoriet

UDK 622.7:625.07

Innledning

De naturlige løsmasser har vært det selvfølgeligste materiale så lenge mennesker har drevet med byggevirksomhet. Etter endel erfaring dannet en seg snart klare forestillinger om hvilke masser som egnet seg til materialer til de forskjellige formål. Etterat gode bindemidler er blitt tatt i bruk har graderte steinmaterialer fått en stadig økende anvendelse til byggearbeider. Forekomster av grus og sand har dannet et billig utgangsmateriale, og mye arbeide er blitt nedlagt for å finne sammensetninger av kornstørrelser som gir minimalt forbruk av bindemiddel. Nye eller mere økonomiske byggemetoder har ført til økede krav til steinmaterialene. Samtidig ble forekomstene av velegnede graderte materialer uttømt, i alle fall i områder der behovet var størst. Det ble derfor nødvendig å fremstille graderte steinmaterialer av de finstoffattige masser som var tilgjengelige. I første omgang begynte fremstillingsprosessen med at grusen ble siktet i fraksjoner som så ble blandet igjen til et tilfredsstillende sammensatt produkt. Dette førte i neste omgang til overskuddsmasser som det ikke var etterspørsel etter, og som en derfor måtte skille seg av med på avfallshauger eller til fyllmasser. Siden grus er dannet ved at andre typer løsmasser er vasket og avsatt i rennende vann og således befridd for finstoff, besto overskuddsmassene av stein og blokk. Dette problemet ble så etter hvert løst ved at knusere ble installert for å redusere overstørrelsene til korninger det var etterspørsel etter.

Tidligere ble steinmaterialet betraktet som et kjemisk og mekanisk inaktivt fyllstoff som hadde liten innflytelse på kvaliteten av betong. Dette syn går igjen i mange definisjoner på forskjellige sprog, idet en taler om inert tilslag. Erfaringer og undersøkelser i de siste decenniene har vist at så ikke er tilfelle. Det er nå påvist at alvorlige skader på vegdekker og andre konstruksjoner er oppstått som følge av steinmaterialets egenskaper.

Tre typer av slike skader er påvist, nemlig de såkalte alkaliforgiftninger, «pop outs» og «blow ups». Alkaliforgiftningene består i en kjemisk reaksjon mellom cementens alkaliinnhold og visse bestanddeler av steinmaterialet, først og fremst flint. «Pop out» består i at porøs stein nær overflaten av betong utvider seg ved frysning og løsner slik at betongoverflaten blir ujevn og hullete. «Blow up» består i at betongvegdekker brytes opp nær skjøtene på varme dager etter kraftige regnskyll, på grunn av sterk utvidelse. Det ble påvist i 1948 at denne ekstreme utvidelse skyldtes bestanddeler av steinmaterialet i vegdekket.

I tillegg til dette kommer så de skader som skyldes at steinmaterialene ikke har tilstrekkelig slitestyrke, og således forårsaker sterk nedsliting eller oppløsning av vegdekker utsatt for trafikk.

Det er derfor ikke lenger mulig å grave ut grus fra hvilket som helst tak, grovsikte det, og så selge det i den tilstanden. Grus som skal benyttes til byggeformål må nå tilfredsstillende mange og detaljerte krav til korngradering, maksimalt tillatte mengder skadelige bestanddeler og slitestyrke.

Inntil omkring 1950 ble en grusforekomst som ikke tilfredsstilte kravene etter sikting og eventuelt knusning betraktet som ikke drivbar. Siden den tid er det blitt utviklet metoder til å fjerne de skadelige bestanddelene. Slike prosesser går i USA under betegnelsen «beneficiation». I mangel av et like godt uttrykk på norsk har jeg valgt å kalle disse prosessene for grus-separasjon, selv om dette uttrykk ved misforståelse kan komme til også å bli oppfattet å inkludere sikting. Her vil jeg derfor bare bruke betegnelsen separasjon om sikting som har til hensikt å fjerne endel av råmaterialet for å produsere et anvendbart produkt.

Ved separasjonsprosesser som nå er kommet til anvendelse i USA blir forekomster med ubrukbar grus foredlet til grus av god kvalitet. I store områder av USA der grusen inneholder skadelige be-

standdeler, er separasjon nå en like selvfølgelig del av produksjonsprosessen som sikting eller knusing. Separasjonsprosessene er basert på studier av forskjellen mellom de fysiske egenskapene til de skadelige og de gode deler av grusmateriale. I store områder har det vist seg at de skadelige bestanddelene har lavere egenvekt enn de gode. Den mest vanlige separasjon av grusmaterialer er derfor basert på separasjon etter egenvekt, f.eks. i tunge væsker, eller etter fallhastighet i vann. I andre tilfelle består de skadelige bestanddelene av bløte, forvitrede eller porøse partikler som ikke har lavere egenvekt enn den gode del. I slike tilfelle er andre metoder kommet til anvendelse, f.eks. forskjellige knuseprosesser eller elastisk fraksjonering. I atter andre tilfelle består de skadelige bestanddelene av leire, leirklumper eller fast leirbelegg på overflaten av gruspartiklene. I slike tilfelle anvendes forskjellige vaske-, skrubbe- eller slitasjeprosesser for å skille ut de gode materialene fra de skadelige. I denne rapporten vil jeg også regne slike metoder for separasjon, selv om de i USA ikke går under betegnelsen «beneficiation».

Det er derfor kommet til anvendelse seks forskjellige separasjonsmetoder. Disse er separasjon i tunge væsker (heavy media separation), separasjon ved fallhastighet i vann (rising current classification), lagningsseparasjon i pulserende vann (jigging), vasking eller skrubbing, selektiv knusing og elastisk fraksjonering (elastic fractionation). Dertil kommer så enkelte metoder som er utviklet for grusforekomster med mere spesielle typer skadelige bestanddeler. Således er langsikter i anvendelse for å fjerne skifer i de forskjellige fraksjoner av et steinmateriale.

Separasjon i tunge væsker

Ved å bringe grusmaterialer i en beholder fylt med en væske med egenvekt i området til grusmaterialene, vil en oppnå en separasjon av materialene etter egenvekt. De gruspartiklene som har en egenvekt som er høyere enn væskens vil synke til bunnen av beholderen, mens de gruspartiklene som har lavere egenvekt enn væsken vil stige til overflaten av denne. De separerte grusmaterialer kalles for synkemateriale henholdsvis flytemateriale. Flytematerialet skummes som regel av på toppen av beholderen, mens synkematerialet enten heves ved hjelp av en løfteinnretning til transportbåndet eller slippes ut gjennom en ventil i bunnen av beholderen.

Den tunge væsken lages ved mekanisk blanding og vibrasjon av vann og et tungt, uløselig pulver. Dette består av magnetitt eller en blanding av magnetitt og ferrosilisium. Tunge væsker laget av en vann-

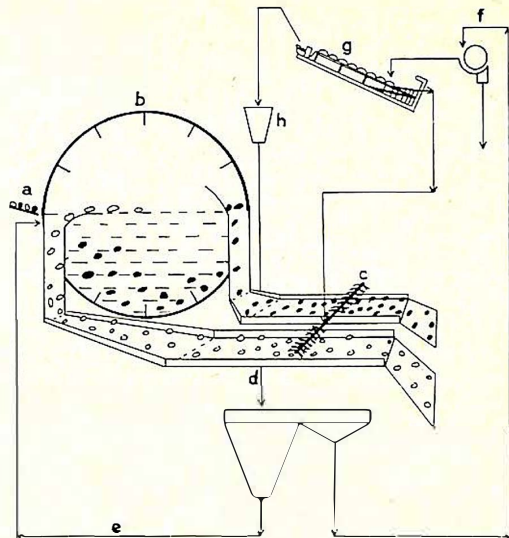


Fig. 1. Trommelseparator (b) med mater (a), spyleanordning (c), vaskesikt (d), kretsløp for den tunge væsken (e), magnetisk gjenvinningsanlegg for det tunge pulveret i spylevannet (f), skrue for å trekke opp pulveret fra spylevannsbeholderen (g) og blandeapparat (h). Mørke korn er synkemateriale, de lyse er avfallsprodukter.

magnetittblanding kan få en egenvekt på opp til 2,40 mens en ferrosilisium—vann suspensjon kan få en egenvekt på opptil 3,40. Da magnetittpulveret koster \$ 32 pr tonn og ferrosilisiumpulveret \$ 130 pr tonn, er det vanligvis magnetitt som anvendes. Dersom det er nødvendig å heve egenvekten av den tunge væsken over 2,40 tilsettes vanligvis ferrosilisium i nødvendig mengde. Selv om det tunge pulveret gjenvinnes ved hjelp av magneter fra spillvannet, ligger tapet av pulver på mellom ½ og 1 pund pr tonn separert grusmateriale.

Det er minst to typer tungvæskeseparatorer i bruk, nemlig trommelseparatoren (drum separator) og karseparatoren (cone separator). Trommelseparatoren (fig. 1) består av en sylindrisk beholder som roterer to ganger i minuttet om sin akse som er stilt horisontalt. Den er halvveis fylt med en væske med egenvekt som kan stilles inn og kontrolleres ved hjelp av et blandeapparat.

Suspensjonen holdes stabil ved at trommelen agiteres. Råmaterialet innføres i fuktig tilstand i en åpning nær aksens i den ene ende av trommelen. Flytematerialet flyter ut over en kant i separatorens andre ende. Tungmaterialet synker, heves så ved hjelp av en løfteinnretning og føres ut av trommelen gjennom en trakt for videre bearbeidelse. Det tunge pulveret vaskes fra grusmaterialet på vibrasjonssikter, og vaskevannet føres til en magnetisk separator for gjenvinning av pulveret. Et av anleggene er oppgitt å kunne produsere 150 tonn pr time med et kraftforbruk på 90 kW. Suspensjonens egenvekt må kontrolleres en gang i timen.

Karseparatoren inneholder suspensjonen i en kjegleformet beholder. Aksene i denne er plassert loddrett og endeflaten øverst er åpen. Grusmateriale helles ned i beholderen på et skråplan. Flytematerialet skummes av på toppen mens synkematerialet slippes ut gjennom en ventil i den traktformede bunnen. Trommelseparatoren brukes hovedsakelig til separasjon av middels til grove kornstørrelser. Når grusmaterialet også inneholder mye fint materiale, eller når forskjellen i egenvekt på skadelige og gode materialer er liten blir karseparatoren foretrukket, fordi denne tillater lengre separasjonstid.

Tungvæskeseparasjon brukes nå til å fremstille gode grusmaterialer overalt i USA der skadelige bestanddeler med lav egenvekt i grusen er et problem ved anvendelse av betong som byggemateriale. Etersom de gode forekomster ble uttømt, eller ettersom grusetterspørselen meldte seg i områder fattige på god grus, vant metodene for tungvæskeseparasjon innpass. Det begynte i 1948 da Royal Canadian Air Force trengte grusmaterialer av god kvalitet til bygging av en flyplass. Det eneste tilgjengelige grusmateriale i området inneholdt 2—10 % tvilsom skifer med egenvekt på ca 2,00. En karseparator ble så bygd og satt opp i anlegget. Ved å benytte en suspensjon med egenvekt på 2,43 viste det seg mulig å forsyne anlegget med grusmateriale av god kvalitet gjennom hele byggeperioden.

I 1951 ble det igangsatt forsøk på å produsere grusmaterialer av god kvalitet av råmateriale grabbet opp fra bunnen av Ohio River, [1]. Ved å bruke en suspensjon med egenvekt på 2,30 ble skadelig grus med lav egenvekt separert ut sammen med kull og trerask, tilsammen 15 %. I 1953 installerte en grusprodusent i Minnesota et separasjonsanlegg. Ved å benytte en suspensjon med egenvekt på 2,62 viste det seg mulig å produsere grusmateriale av god kvalitet. Opptil 15 % skifer, porøs kalkstein, og aurrekklumper blir her fjernet. Siden den tid er tungvæskeseparatorer blitt installert i rask rekkefølge i grusproduksjonsanlegg overalt i USA der de naturlige materialer inneholder skadelige bestanddeler. Allerede i 1960 var det 24 anlegg i drift bare i Michigan.

Det ble påvist ved laboratorieprøving utført av National Sand and Gravel Association at tungvæskeseparert grusmateriale fordoblet den forventede levetid av betong, [2]. Andre undersøkelser ga resultater som viste at holdbarhetsfaktoren (durability factor) i fryse-tineforsøk økte omkring 200 %, og vannabsorpsjonen av grusmaterialet minsket 30—40 % ved å fjerne bestanddelene med liten egenvekt, [3]. Det ble også påvist at betong laget av knust fjell av sedimentær opprinnelse også ble betydelig forbed-

ret dersom det samme steinmateriale ble separert i tunge væsker før det ble blandet til betong, [4].

Alle utførte undersøkelser tyder således på at betong laget av grus som inneholder porøse, svake bestanddeler blir vesentlig forbedret ved å fjerne den letteste fraksjon ved hjelp av tunge væsker. Grusmaterialer er imidlertid et billig produkt, og det skal forholdsvis lite bearbeidelse til før det ikke lenger er konkurransedyktig. Installering av slike anlegg må derfor først gjøres etter alvorlige overveielser, og en må nok kalkulere med en forøkelse av produksjonsprisen på 15—30 cents/tonn, avhengig av den egenvekt på suspensjonen som er nødvendig. Dersom en slik forbedring av materialet øker anvendelsesområdet og etterspørsel, kan likevel en slik investering bli en god forretning.

Separasjon ved jigging

En jig er en maskin som er i stand til å sortere grusmaterialer etter egenvekt ved å skylle vann opp og ned gjennom et lag av materiale. Den stigende vannstrømmen passerer gjennom en perforert plate der åpningene er fylt med jernkuler, slik at grusmaterialet ikke synker ned i vannbeholderen. Hele gruslaget løftes når vannstrømmen går oppover. Vannet holdes et øyeblikk i den øverste stilling for at grusmaterialet skal få anledning til å starte og synke. Når så vannstrømmen går nedover gis grusmaterialet en nedadrettet akselerasjon. Det er i denne del av prosessen at hovedseparasjonen foregår.

Det finnes ennå ikke noen generelt akseptert teori for hvorledes en jig virker. En av teoriene går ut på følgende: Fallhastigheten for en partikkel i vann bestemmes av dens størrelse, form og egenvekt. Den nevnte nedadrettede akselerasjon viser seg imidlertid å være avhengig bare av partikkelens egenvekt, slik at de tyngste partikler får den største akselerasjonen uten hensyn til deres størrelse. Vanligvis utsettes gruslaget for ca 50 pulser pr minutt. Resultatet av prosessen blir at de letteste partiklene blir konsentrert øverst i gruslaget, mens de tyngste partiklene samler seg på bunnen av jiggsengen. Råmaterialet mates inn i den ene enden av jiggen. Jiggsengen skråner svakt nedover mot utløpsåpningen som er delt ved en horisontal skillevegg. Synkematerialet passerer under denne, mens det lette flytematerialet skummes av på oversiden av skilleveggen.

En tredje utløpsåpning for materiale finnes i bunnen av karet, der en ventil med visse mellomrom slipper ut finkornet synkemateriale. Det er opplagt at når skilleveggen er innstilt, vil virkningen av separasjonen være avhengig av innmatingshastighet og innhold av flytemateriale. Dersom disse to fakto-

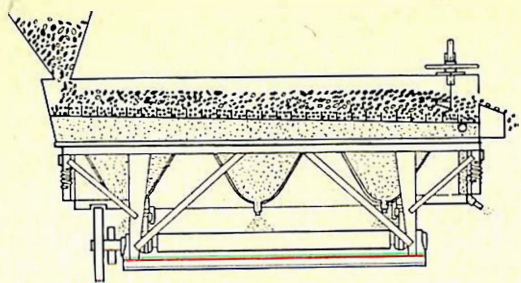


Fig. 2. Jigg av membrantypen. Mørke korn er lett avfallsmateriale, lyse synkemateriale, sorte prikker er stålkuler og fin prikking er de minste fraksjoner i synkematerialet.

rene varierer, må skilleveggen reguleres opp og ned slik at separasjonsproduktene blir noenlunde ensartede. Det fins imidlertid også typer som kan innstille avstanden mellom skillevegg og bunn av jiggsengen automatisk. Automatikken blir her styrt av en flyter i gruslaget.

Det er tre typer jigger, 1. membran-typen, 2. den luftdrevne jiggen, og 3. seng-vibrasjons-typen. Hos membrantypen (fig. 2) er vannbeholderen under grussengen festet til denne ved hjelp av en elastisk gummimembran. Vannet drives opp og ned gjennom seng og gruslag ved at beholderen bringes til å vibrere opp og ned, f.eks. ved hjelp av en eksenter. I den luftdrevne jiggen er vannbeholderen formet som et U-rør, der jiggsengen er plassert over den ene armen, og et lukket luftfylt rom over den andre. Trykkluft slippes inn og ut av dette rommet og driver på denne måten vannet opp og ned i den andre armen. I den tredje typen er det selve jiggsengen som bringes til å vibrere, mens vannet holdes i ro.

Fordi jigging ikke krever en tung væske for å separere grusen, blir denne prosessen langt mere økonomisk enn tungvæskeseparasjonen. På den annen side er ikke jigging så effektiv, og en 100 % separasjon i de to egenvektgrupper er det umulig å oppnå.

Forandringer i mating av vann eller grusmateriale, eller variasjoner i innholdet av materiale som skal fjernes krever stadig justeringer for å oppnå en tilfredsstillende separasjon. Jiggen kan imidlertid arbeide med større variasjon i korngradering uten at det går ut over separasjonens effektivitet. Den kan arbeide med kornstørrelse ned til $\frac{1}{8}$ ". Dette er ikke mulig i en vanlig tungvæskeseparator, der det tunge pulveret skal gjenvinnes. Jiggen arbeider mest effektivt når den er innstilt til å fjerne 8–10 % av råmaterialet, og når egenvektskillet er maksimalt 2,45. Det er vanlig at det utskilte materialet inneholder ca 20 % godt grusmateriale, hvilket betyr at bare 2 % av det gode i råmaterialet tapes.

Det fins typer av jigger som kan behandle opptil 150 tonn/time, men typer som behandler 40 tonn/time er langt mere vanlige. En slik jigg av membranstype krever $1,5 \text{ m}^3/\text{min}$ av vann og 10 hk i full

drift. Omkostningene ligger vanligvis på mellom 5 og 10 cents/tonn produsert materiale. Jiggen er utviklet fra malmseparasjonsanlegg. Den første jigg ble tatt i bruk for å separere grus i 1952 i Illinois, og siden den tid har det vært en stadig økning i antall installasjoner. I 1958 ble det satt opp en liste over 27 anlegg i anvendelse i alle deler i USA. Leirskifer er det vanligste produkt som fjernes i disse anleggene, og gjennomsnittlig ble et innhold av 6–10 % skifer redusert til 1 % i det separerte produkt. Dernest kommer forvitret porøs eller bløt sandstein, kull, flint, oker, helleskifer, porøs kalkstein og minst hyppig er trerask, [1].

Separasjon i oppstrømmende vann

Denne type separator benyttes til å fjerne lette avfallsprodukter som kull, tre og annet rask. En av de mest almindelige typene på markedet er Belknap grusvasker (fig. 3). Den består av en beholder forsynt med propell som skal drive vannet oppover i beholderen. Grusmaterialet slippes oppi den ene beholderen, og faller ned gjennom den oppadgående vannstrøm.

Den letteste del av råmaterialet blir så ført med vannstrømmen opp over utløpskanten over et dreneringssikt til avfallshaugen. Vannet blir samlet under siktet og ført tilbake til beholderen.

Grusmaterialet samles i bunnen av beholderen hvorfra det løftes opp på et transportbånd ved hjelp av en bøtteelevator som går ned i beholderen. Det er nødvendig med en vannstrøm på ca $8 \text{ m}^3/\text{min}$ for at vannet skal ta med seg avfallet oppover. En vasker med en kapasitet på 150 tonn/time trenger dertil ca 250 l/min for å føre avfallet over kanten på beholderen. Kraftforbruket til en slik separator er ca 15 hk, fordelt på tre motorer.

Det første anlegg ble installert ombord på en elvedregg i Ohio River, og det er nå en rekke slike anlegg i drift omkring i USA. Det blir opplyst at det er en enkel operasjon å ombygge anlegget til en tungvæskeseparator ved å utstyre det med gjenvinningsutstyr for det tunge pulveret, [1].

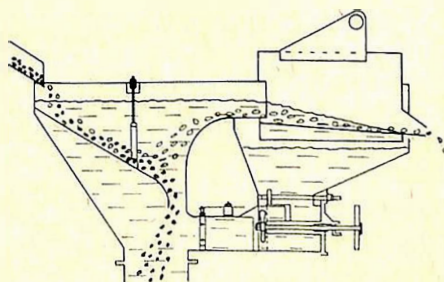


Fig. 3. Grusvasker som kan fjerne særlig lette avfallsprodukter (lyse korn) fra ellers god grus (mørke korn).

Separasjon ved skrubbing og vasking

Finstoffholdige masser har vært ansett som ubrukbare råstoffer for produksjon av steinmaterialer. Ved hjelp av nytt utstyr som er utviklet er det blitt vanlig å utnytte også slike materialer. Det er nå i anvendelse to hovedtyper av utstyr for fjerning av overskudd på og belegg av leire i grusen, nemlig de såkalte skrubberne og log-vaskere.

En skrubber består av en sylindrisk beholder som kan rotere om sin akse som er plassert nær horisontalt (fig. 4). Råmaterialet mates inn i den ene enden av sylindern sammen med rikelig vann mens sylindern roterer med ca 30 o/min. Inntaksenden av sylindern er forsynt med skovler på innsiden. Disse sørger for å løfte og kaste materialet omkring inne i sylindern med det resultat at leirklumper og belegg desintegreres og suspenderes i vannet, slik at rene materialer blir siktet ut i den andre enden.

En ring ved utløpsenden bremser på utstrømmingen slik at materialet bearbeides tilstrekkelig i sylindern. Derfra fører strømmen materialet over på rotasjonssikt i sylinderns andre ende. Her anvendes mere rent vann.

En slik skrubber er også i stand til å knuse ned og således fjerne sterkt forvitrede eller bløte partikler fra de grove fraksjoner. Det er likevel et spørsmål om separasjonen er tilstrekkelig effektiv til at en produksjon av materialer av god kvalitet kan sikres i alle tilfelle på denne måten. Sannsynligvis er dette bare tilfelle når råmaterialet har et lite innhold av svært svake korn i en ellers god grus. For å forbedre den selektive nedknusningen er trommelen i noen tilfelle blitt forsynt med en hurtig roterende slagplate i sentrum av sylindern, slik at utstyret nærmest blir et kombinert knuse-, vaske- og sikteanlegg.

En slik skrubber er i stand til å fjerne opptil 10 % leire på en regningssvarende måte. Det er imidlertid ikke offentliggjort noen data angående økonomien av slike anlegg. Vedlikeholds- og kostningene sies imidlertid å være lave og kraftforbruket er oppgitt til 60 hk for et anlegg som produserer 60—120 tonn/time av ferdige rene fraksjoner. Vannforbruket ligger da på ca 2,5 m³/min. Det er sannsynlig at om-

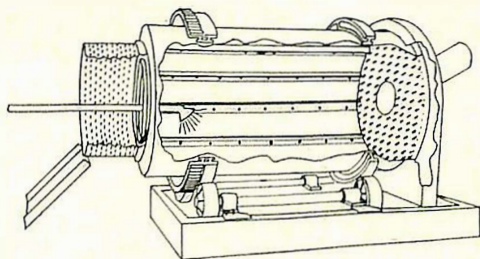


Fig. 4. Grusskrubber.

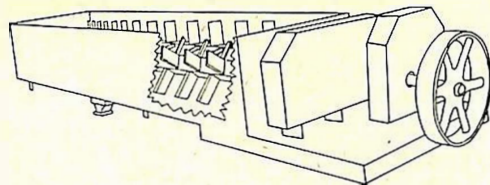


Fig. 5. Log-vasker med solide skovler.

kostningene vil ligge omkring 5 cents/tonn ved separasjon av ikke for skitten eller svak grus.

Log-vaskeren består av et langt kar (fig. 5). I karetts lengderetning er det anbrakt en eller to langsgående akslinger forsynt med solide skovler eller kombinasjonen skruer og skovler. Karet har en utvidelse i den ene enden hvor vann og materialet mates inn. De roterende skovlene, eventuelt skruer, driver så sand og grus oppover langs bunnen som er stilt svakt på skrå. Finmaterialet flyter over kanten sammen med vannet i den nedre enden av karet, mens sand og grus slippes ut i den andre enden av karet for videre bearbeidelse.

Det blir hevdet at skovlenes brutale behandling av materialet ikke bare løser opp og suspenderer leirklumper og leirbelegg, men også maler opp bløte og svake partikler i materialet.

Skruetypepene er mest utsatt for slitasje og brukes derfor fortrinnsvis til vasking av sand. Skovltypene er meget robuste, og skovlene er lett utskiftbare. Effektiviteten er imidlertid ikke så god, fordi skovltypen må ligge nær horisontalt, noe som minsker vaskeeffekten og hindrer at sanden får tid til å bunnfelles i karetts nedre ende. De må derfor ofte utstyres med innretninger for gjenvinning av sanden i vaskevannet.

Noen data angående økonomien av log-vaskere har ikke vært tilgjengelige. Likeledes har det vært umulig å få en sammenligning av denne og grusskrubberne. Således har to av de største firmaene som produserer slike anlegg diametralt motsatt syn på effektiviteten av de to typer, tross for at de produserer dem begge.

Separasjon ved elastisk fraksjonering

Denne prosessen bygger på det faktum at de elastiske egenskapene til gruspartiklene varierer med bergartstype, forvitningsgrad, kornform og overflatestruktur.

Forutsatt at forholdsvis homogent materiale, f.eks. uknust grus med forholdsvis liten variasjon i rundingsgrad blir behandlet, vil en kunne separere ut fraksjoner etter bergartsmaterialets elastiske egenskaper. Eruptive bergarter, massive gneiser, kvart-sitter, karbonatbergarter og flint har E-modulli som ligger over 350 000 kg/cm², mens forvitrede bergarter, skifer, løs sandstein, kritt, mergel, leirklumper

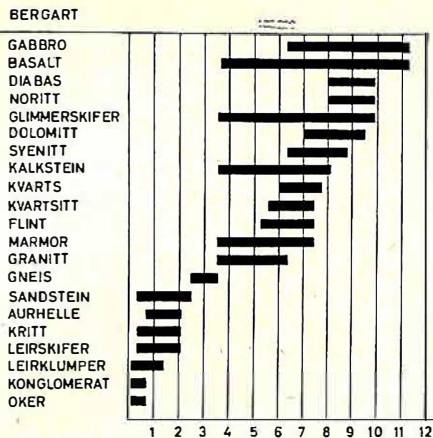


Fig. 6. Youngs elastisitetmodul for endel bergarter. (Skalaenhet 100 000 kg/cm².)

og aurhelle, har E-modulii som ligger under 200 000 kg/cm², (fig. 6). Elastisk fraksjonering skulle derfor være en effektiv metode til å fjerne svakt materiale fra grusmaterialer. Dette gjøres i praksis slik at grusmaterialet som skal separeres slippes ned på en skråttstilt, massiv, elastisk stålplate. Hver gruspartikkel vil da sprette en avstand fra platen som er bestemt av de ovenfor anførte faktorer, slik at godt rundede partikler vil sprette lengre enn knuste, friske partikler lengre enn forvitrede, kubiske partikler lengre enn flisige og sterke bergarter lengre enn sprøde.

Dersom en nå stiller opp vertikale skillevegger på tvers av grushoppetningen vil en kunne samle opp fraksjonene i adskilte rom.

Det er en rekke faktorer som påvirker separasjonen, nemlig 1. matingen, 2. fallhøyden, 3. helningsvinkelen til den elastiske platen, 4. dennes dimensjoner og 5. materialegenskaper. Forutsatt at en finner de optimale arbeidsforhold, har både eksperimenter og normal grusproduksjon vist at metoden virker utmerket for ren naturlig grus mellom US standardsikter 3" og no. 4. Støtplaten må være laget av massivt legert stål spesielt motstandsdyktig mot støt og slitasje. Interferens mellom partiklene må unngås. For å unngå dette må materialet vibreres til et partikkeltøyt lag som så kan slippes ned på stålplaten med minst mulig horisontal hastighet.

Materialet samles opp i rom som har justerbare skillevegger, slik at det er mulig å forandre kvaliteten på de produserte materialer på en enkel og rask måte dersom det skulle vise seg nødvendig. De minst elastiske, sprøde og bløte partiklene samles opp i rommet nærmest støtplaten, mens de sterke partiklene samles opp i rommet lengst fra platen.

Prosessen er selvfølgelig ikke en 100 % effektiv metode, og skiller ikke materialene i rene fraksjoner. Av forskjellige tilfeldige årsaker vil det falle endel sterke partikler i det første rommet, mens noe svakt materiale vil sprette like langt som sterke

partikler. For å studere effektiviteten av prosessen må en analysere fordelingen av svake partikler i de forskjellige fraksjonene. Ved å plote innholdet av svake og sterke korn mot spretteavstanden fra platen vil en kunne tegne opp en fordelingskurve. Det er opplagt at ethvert grusmateriale karakteriseres ved en spesiell fordelingskurve.

Fordelingskurven for en grus hentet fra et sted i bunnen av Ohio River (fig. 7) viser for eksempel at 24 % sterke partikler og 72 % svake partikler spretter kortere enn 20" (50 cm) fra støtplaten. Det går frem av den samme fordelingskurve at for å fjerne 95 % av de bløte partiklene, må skilleveggen plasseres 35" (ca 85 cm) fra støtplaten. Det fremgår videre av fordelingskurven at i så fall vil 45 % sterkt materiale fjernes med dette, [1].

Fordelingskurven kan således brukes til å bestemme den spretteavstand som er nødvendig for å oppnå en bestemt kvalitet av grusmaterialet, og skilleveggen kan således justeres ifølge de krav man kommer frem til. Resultatet av prosessen blir en produksjon av et kvalitetsprodukt og et avfallsprodukt. Dette avfallsproduktet kan inneholde for mye brukbart materiale til bare å bli anvendt til formål der mekanisk kvalitet ikke er av noen avgjørende betydning. For å gjenvinne dette materiale kan en mate dette materialet i en annet trinns separator som arbeider likt med den første (fig. 8).

I 1960 ble denne metoden anvendt i et grustak i Ypsilanti, Michigan. I dette anlegget ble materialet separert i fraksjoner. Det beste materialet ble ført direkte til lageret. Det materialet som falt i det midtre rommet ble ført tilbake i materen, mens avfallsproduktet ble ført til en neste trinns separator som arbeidet etter det samme prinsipp. Ved denne metoden var en i stand til å produsere et materiale som tilfredsstilte Michigan State Highway Department's krav til maksimalt tillatt mengde av svake partikler (soft stone). En var naturlig nok ikke i stand til å redusere innholdet av flint til det minimum som var foreskrevet i spesifikasjonene ved prosessen, og det viste seg nødvendig å installere en tungvæskeseparator. I et par år ble det elastisk

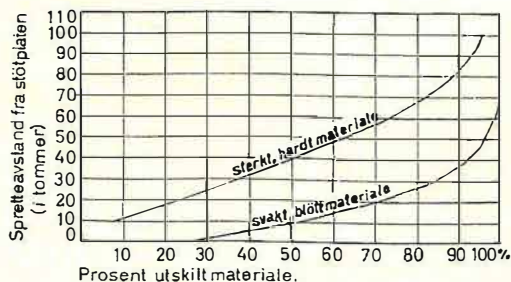


Fig. 7. Fordelingskurver for sterke og svake korn ved elastisk fraksjonering av en elvegrus fra Ohio, [1].

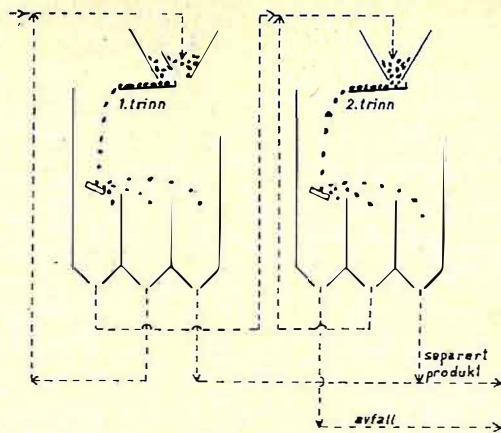


Fig. 8. Arbeidsprinsippet for et sorteringsverk basert på elastisk fraksjonering.

fraksjonerte materiale matet inn i denne, slik at den skadelig flint også ble fjernet, [5].

Fordelen ved dette kombinerte systemet var at 1. tungvæske-separatoren kunne arbeide med en lavere egenvekt for å levere det samme produkt, 2. dette reduserte omkostningene ved denne del av separasjonen og 3. tunge, skadelige partikler som ikke ble skilt ut i den tunge suspensjonen ble fjernet, slik at sluttproduktet ble av høyere kvalitet enn om bare tungvæske-separasjon ble anvendt.

Ulempene var at anlegget ble for komplisert å drive. For et par år siden ble derfor den elastiske fraksjoneringen oppgitt og suspensjonens egenvekt ble hevet slik at spesifikasjonene ble tilfredsstillt.

Dette betyr selvsagt ikke at elastisk fraksjonering ikke er egnet til å skille ut uønskede materialer fra grus, men bare at det i dette materialet var innholdet av flint som avgjorde om det tilfredsstilte kravene eller ikke. Dertil viste det seg at en så stor del av de svake partiklene hadde så lav egenvekt at de ble skilt ut i tungvæske-separatoren, slik at innholdet ble redusert til under det som var tillatt ifølge spesifikasjonene.

Driften av elastisk fraksjoneringsanlegg viser at metoden er brukbar til å fjerne svake og forvitrede korn fra grusmaterialer til en meget moderat investering og lave driftsutgifter. Et anlegg som behandler 100 tonn i timen krever en 5–8 m bred (lang) støtplate for primærtrinnet. Den eneste del av anlegget som krever energi, er elevatoren som hever råmaterialet opp i materen. En minimal høydeforskjell på 3 m kan oppnås ved at de separerte produkter fjernes fra rommene på transportbånd.

Separasjon ved selektiv knusing

Knusing har vanligvis det formål å redusere kornstørrelsen til et materiale. En vil imidlertid som regel også oppnå en separasjon av et steinmateriale

ved knusingen, idet det mekanisk svakeste materiale vil ha en tendens til å knuses mere ned enn det sterkeste. Tilstrekkelig svakt materiale kan f.eks. bli mere eller mindre pulverisert under knuseprosessen. Som et resultat av dette vil et knust materiale ofte være anrikt på friskt, sterkt materiale i de grove fraksjoner og på det svakeste materiale i de fine. Dette er særlig utpreget hos materiale knust i hammerknuser.

En separasjon tar som regel sikte på å fjerne skadelige korn i steinmaterialene, og en reduksjon i kornstørrelsen er som regel uønsket som biprodukt. Det er nå utviklet knusere som øker utbyttet av en separasjon betydelig uten å overføre hele materialet i en mindre fraksjon. Prinsippet bygger på den tankegang at dersom en utsetter hvert korn i materialet for en påkjenning som er bestemt av den minimumstyrke en vil tillate korn å ha, vil de korn som er svakere enn grensen males ned, mens de sterkere materialer vil passere knuseren uten å bli vesentlig forandret.

Det er sannsynlig at en kan oppnå separasjon ved å minske kraftforbruket hos en hammerknuser. Som tidligere nevnt er det i anvendelse skrubbere med en sentralt plassert slagplate som roterer raskere enn sylindren. Denne vil således få en tilsvarende effekt.

En selektiv knuser som i den senere tid er blitt ganske utbredt er den såkalte burmølle (cage disintegrator) (fig. 9). Denne består av et sylindrisk bur laget av solide stålstaver plassert inne i et stålhus. Buret kan rotere som en sentralt plassert horisontal akse. Steinmaterialet mates inn i buret i sylindrens ene ende der det treffes av stålstavene. Etter å ha blitt kastet omkring i buret, slynges de ut av dette for så å treffe knuseplatene. Svake og flisige korn blir på denne måten knust opp.

Produksjonen av finstoff er en ulempe, selv om det blir oppgitt å være mindre enn tilsvarende for hammerknusere. Nedknusingen kan imidlertid lett kontrolleres ved å variere burets rotasjonshastighet, og for et rent separasjonsformål er det rimelig å vente litt mere finstoff enn det som tilsvarer oppmalte svake korn. I forhold til størrelse og kraft-

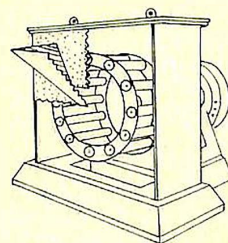


Fig. 9. Burmølle med frontveggen og materen delvis fjernet. Utløpsåpningen er i bunnen.

forbruk har møllen en meget høy kapasitet. Produksjonen er lite avhengig av materialets fuktighetsgrad.

I en katalog for en burmølle av et bestemt fabrikkat er det referert til en undersøkelse av slitestyrken til en bestemt kalkstein knust på forskjellige typer knusere. Kalksteinen hadde et Los Angeles-tall på 35 knust med vanlig kjefteknuser, 30 knust med hammerknuser, og 25 knust med burmølle. I tillegg var produktet knust i burmøllen mere kubisk.

Litteratur

- [1] *Ten Years of Experience in Gravel Beneficiation — 1948 to 1958*. W. L. Price. National Sand and Gravel Association, Circular No. 71, 1958.
- [2] *Effect of Heavy Media Processing on Quality of Gravel*. Stanton Walker and Delmar L. Bloem. NSGA Circular No. 53, mars, 1953.
- [3] *Freeze-Thaw Durability of Michigan Coarse Aggregates*. F. E. Legg, Jr. Highway Research Board Bulletin 143, 1956.
- [4] *Effect of Crushed Stone and Heavy Media Separation on the Durability of Concrete Made with Indiana Gravels*. Lt. Richard D. Walker and J. F. Mc-Laughlin. Highway Research Board Bulletin 143, 1956.
- [5] *A «One — Two Punch», Beneficiation System Combining Heavy Media and Elastic Fractionation*. Robert F. Guise Jr., presented at National Sand and Gravel Association Annual Meeting, 1960.

Feilkilder ved bruk av barometeret som høydemåler

Sivilingeniør Jørgen Ordning

UDK 53.088:531.78:526.9

Høydebarometeret kan være et meget godt hjelpemiddel ved orienterende undersøkelser bl. a. av vegtraséer, forutsatt at den som utfører målingene har oversikt over de feilkilder som gjør seg gjeldende i praksis og vet hvordan virkningen av disse best kan reduseres.

Grunnlaget for barometerhøydemålinger er den barometriske høydeformel

$$\Delta h = \frac{8019}{B} (1 + \alpha t) dB$$

der vi har

Δh = høydeforskjell i m

B = midlere barometerstand

α = luftens kubiske utvidelseskoeffisient

t = luftens midlere temperatur

dB = forskjell i barometeravlesning

De fleste høydebarometere har en skala som er inndelt direkte i meter. En behøver da ikke benytte den barometriske høydeformel, men må korrigere de fundne høydeforskjeller når lufttemperaturen avviker vesentlig fra den temperatur barometerets skala er innrettet for.

Da luftens tetthet avtar med økende høyde over havet, er barometerets høydeskala ikke lineær. Barometerets viser bør derfor stilles inn slik at en får en høydeavlesning nær null når lufttrykket er

760 mm Hg. Hvis en nullstiller viseren før en måleserie med utgangshøyde eksempelvis 500 m over havet, så vil en få en feil på 5—6 % av de målte høydeforskjeller.

Feilkildene ved barometriske høydemålinger er dels knyttet til selve instrumentet, dels til de atmosfæriske forhold i og for seg. Av feilmuligheter ved instrumentet kan nevnes følgende:

1. Barometeret har som alle instrumenter en viss egenfeil, i likhet med f. eks. et målebånds avvik fra dets nominelle lengde. En kalibreringskurve (eller tabell) bør følge ethvert barometer. Ny kalibrering kan om nødvendig utføres ved Meteorologisk Institutt.

2. Barometeret vil sjelden eller aldri være fullstendig temperaturkompensert. Temperaturvekslinger, f. eks. ved at barometeret taes fra et varmt rom ut i kulde, vil derfor kunne medføre en endring i avlesningen av størrelsesorden 5—10 m innen barometeret har antatt den nye temperatur. Ved oppvarming av barometeret vil en få et tilsvarende forhold. Denne situasjon forekommer i praksis mindre ofte. Ved lav utetemperatur bør barometeret etter å være tatt ut fra et oppvarmet rom få ca 1/2 times tilpasningstid før målinger påbegynnes.

Temperaturen har betydning for måleresultatene

Vest-Agder vegkontor Planlegningsavdelingen		Tid		Korr. for endring i barometerst.		Høyde-differanse		Avlest temp. °C	Middel-temperatur		Korr. for temp. m	Korrigert høyde		Merknad	
Barometermåling, utført... 30.10.1961.		Avl. tid	Redusert min.	Høyde-avlesning m	Korr. m	Korr. verdi m	Sted nr.		Diff. m	Sted nr.		Middel °C	Enkle verd. m		Avr. middel m
LEIRE i SØGNE															
Punktbeskrivelse															
1	I JORDE	FREM	1005	0	43,0		43,0			6,0			43,0		
		TILB.	1119	74	37,5	+5,5	43,0			6,8			43,0	49,0	
2	PÅ RYGG	F	1012	7	56,5	+0,5	57,0	1-2	14	—	1-2	ca 6,5	-0,1	56,9	57,0
		T	1116	71	52,0	+5,3	57,3					"	"	57,2	
3	CA. 10 M BRED KLØFT	F	1019	14	48,5	+1,0	49,5	1-3	6	—	1-3	"	—	49,5	49,0
		T	1112	67	44,0	+5,0	49,0					"	—	49,0	
4	RYGG	F	1026	21	65,0	+1,6	66,6	1-4	23	—	1-4	"	-0,3	66,3	65,5
		T	1107	62	60,0	+4,6	64,6					"	"	64,3	
5	SØKK	F	1029	24	60,0	+1,8	61,8	1-5	17	—	1-5	"	-0,2	61,6	60,5
		T	1104	59	55,0	+4,4	59,4					"	"	59,2	
6	RYGG	F	1034	29	62,5	+2,2	64,2	1-6	21	—	1-6	"	-0,3	63,9	64,0
		T	1102	57	60,0	+4,2	64,2					"	"	63,9	
7	KANT AV JORDE	F	1039	31	38,0	+2,3	40,3	1-7	-3	—	1-7	"	—	40,3	40,5
		T	1057	52	36,5	+3,9	40,4					"	—	40,4	
8	LAVEST I JORDE	F	1042	37	33,0	+2,8	35,8	1-8	-7	—	1-8	"	+0,1	35,9	36,5
		T	1055	50	33,0	+3,7	36,7					"	"	36,8	
9	KANT AV JORDE	F	1044	39	34,5	+2,9	37,4	1-9	-5	—	1-9	"	—	37,4	37,5
		T	1053	48	34,0	+3,6	37,6					"	—	37,6	
10	DALSØKK	F	1048	43	41,5	+3,2	44,7	1-10	2	—	1-10	"	—	44,7	45,0
		T	1051	46	41,5	+3,4	44,9					"	—	44,9	
11	JORDE		1050	45	41,5	+3,3	44,8	1-11	2	6,5	1-11	"	—	44,8	45,0

DIFFERENS Å FORDELE : 5,5 m

også gjennom sin innvirkning på luftens romvekt. Dette forhold blir behandlet senere.

3. Varierende skråstilling av barometeret under de forskjellige avlesninger kan være årsak til feil. Når en først er oppmerksom på forholdet, kan en ved å utvise en viss forsiktighet bringe denne feil ned til en ubetydelig verdi. Det er en fordel om instrumentet kan forsynes med en enkel dåselibelle.

4. Usikkerheten på selve avlesningen ved den enkelte måling avhenger i vesentlig grad av observatøren. Den midlere avlesningsfeil bør ved en del øvelse og omhyggelig arbeide kunne bringes ned i omkring $\pm 0,5$ m. Ved større barometere kan muligens oppnåes en enda noe bedre nøyaktighet.

De atmosfæriske forhold som har betydning for nøyaktigheten ved barometriske høydemålinger, er luftens vanninnhold og temperatur, og eventuelle endringer i det stedlige lufttrykk mens målingene pågår.

1. Vanddamp er som kjent lettere enn luft. Fuktig luft vil derfor være noe lettere enn tørr luft ved samme trykk og temperatur. Forskjellen er imidlertid så liten at en normalt ikke behøver å ta dette forhold i betraktning.

2. Luftens romvekt avtar med ca 1/273 for hver 1 °C oppvarming. Barometerets høydeskala er basert på en bestemt temperatur, oftest 10 °C. Når luftens temperatur avviker mer enn et par grader fra denne temperatur, bør som tidligere nevnt de målte høydeforskjeller korrigeres. En korreksjonstabell, ikke å forveksle med den tidligere omtalte kalibreringskurve, vil vanligvis medfølge barometeret. Tabellen vil selvsagt bli den samme for et hvilket som helst barometer med direkte høydeavlesning. En viss grad av omtanke er nødvendig for å sikre innføring av korreksjonene med riktig fortegn. Dersom temperaturkorreksjon sløyfes, vil dette medføre en feil på ca 3,6 ‰ av den målte høydeforskjell for hver grad C avvik fra barometerets «normaltemperatur».

3. Forandringer i det stedlige lufttrykk mens målingene pågår er langt den farligste feilkilde ved barometriske høydemålinger. Under urolige værforhold er det ikke uvanlig at barometerstanden endrer seg 2—3 mm Hg i løpet av en times tid, tilsvarende ca 22 til 33 m høydeforskjell. I vanlig terreng vil en såvidt stor feil sannsynligvis gjøre målingene villedende eller helt ubrukelige. Denne feil kan i praksis søkes kompensert på to måter. Dersom en disponerer to barometere, vil en kunne benytte det ene som standbarometer og korrigere

de målte høyder overensstemmende med dettes variasjoner. Men en kan også klare seg med fornuftig bruk av ett barometer. Følgende fremgangsmåte er benyttet med bra resultat:

På det sted en har valgt som utgangspunkt for målingene avleses barometer, termometer og ur. Resultatene noteres i et passende skjema, f. eks. som figuren viser. I dette første punktet må en være særlig omhyggelig med barometeravlesningen; det bør leses av flere ganger med notering av middelverdien.

Fra utgangspunktet går en i tur og orden til de øvrige målepunkter. Da rask utførelse av arbeidet sannsynligvis vil bidra til å minske feilene, bør målepunktene helst være fastlagt på forhånd. I hvert punkt noteres barometeravlesning, temperatur og tid. Fra siste målepunkt går en samme rekke tilbake igjen, idet en igjen leser av barometer, termometer og ur i hvert punkt.

Dersom en til slutt i utgangspunktet etter omhyggelig avlesning får noenlunde samme barometeravlesning som en hadde første gang, kan en vanligvis regne med at lufttrykket har holdt seg nær konstant under målingene. Avlesningene for frem- og tilbaketur skal da innen rimelige grenser stemme overens for samtlige observasjonspunkter, dersom også temperaturvariasjonene har vært små.

Dersom første og andre gangs barometeravlesninger i utgangspunktet *ikke* stemmer overens, må de målte verdier korrigeres. Enklest er det å anta at lufttrykket har variert rettlinjet med tiden. Det er imidlertid ikke noe i veien for å anta f. eks. en sinusformet eller parabolisk variasjon. Ut fra den grad av overensstemmelse en får mellom de korrigererte høyder for frem- og tilbaketur vil en kunne bedømme hva som passer best.

Når høydene er korrigert m. h. p. lufttrykkets variasjon, korrigeres som tidligere nevnt for luft-

temperatur avvikende fra den temperatur barometerets høydeskala er innrettet for, vanligvis 10 °C.

Dersom en ved barometerets hjelp skal skyte inn punkter *mellom* kjente høyder, er det praktisk først å korrigere måleresultatene m. h. p. luftens temperatur. En resterende uoverensstemmelse ved siste fastpunkt skyldes da sannsynligvis en endring i lufttrykket. Det er da logisk å utjevne høydene proporsjonalt med *tidsavstanden* fra avlesningen i første fastpunkt, og *ikke* proporsjonalt med *høydeforskjellen*.

I figuren er vist et eksempel på føring av observasjonsresultater og utregning av korreksjoner. Lufttrykkets variasjon under målingene har her vært ca 0,5 mm Hg, tilsvarende uoverensstemmelsen 5,5 m mellom første og siste avlesning i utgangspunktet.

Det benyttede skjema er utarbeidet med tanke på korreksjon for *varierende* temperatur. Det må i praksis regnes med at sterkt varierende temperatur oftest vil være forbundet med store variasjoner i lufttrykket. Høydemålinger utført under slike ekstreme forhold vil til tross for all korreksjon sjelden gi gode resultater, og bør derfor om mulig unngåes.

*

I forbindelse med den praktiske utførelse av barometerhøydemålinger reiser det seg interessante problemer, spesielt med hensyn til hvilken total usikkerhet det må regnes med i høydebestemmelsen for det enkelte punkt. En mere inngående behandling av dette forhold ansees dog å ligge utenfor rammen av nærværende redegjørelse.

Det kan imidlertid nevnes at den midlere feil ved høydebestemmelsen av det enkelte punkt i det viste eksempel synes å ha vært av størrelsesorden $\pm 1,3$ m, bestemt ved sammenligning med kart i målestokk 1:1000.

Til våre abonnenter

Vi meddeler herved at abonnementsprisen er kr 20 pr år fra 1. januar 1967.

Hvor mye trafikk skapes av et boligområde?

Avdelingsingeniør Kjell Birkeland

Da det ofte er behov for å vite hvor mye trafikk som skapes av et boligområde, ble det høsten 1966 foretatt en trafikkkundersøkelse av Aust-Agder vegkontor for å belyse dette spørsmålet.

Det ble valgt ut to boligområder som ligger slik til at de ikke har gjennomgangstrafikk. Begge områdene er typiske boligområder uten bedrifter av noe slag. Områdene som ligger ca 3 km fra Arendals sentrum og på hver sin side av byen, har tilknytning til riksveg. På de to riksvegene er det meget god bussforbindelse med Arendals sentrum. Det ene området besto av 82 boliger, det andre av 39. Begge steder var det gjennomsnittlig 2 boliger pr privatbil.

I september ble det begge steder foretatt volumtelling på tilknytningsvegene mellom boligområdene og riksvegene.

Det ble da talt antall motorkjøretøyer i begge retninger en uke kontinuerlig på hvert sted. Trafikken ble omregnet til årsgødntrafikk. Tellingene gav følgende resultat:

Det største området: 4,4 enkeltturer pr bolig.

Det minste området: 5,2 enkeltturer pr bolig.

Samlet gjennomsnitt: 4,7 enkeltturer pr bolig.

Kurser

Driftsplanlegging for vegbygging.

Ved Norges byggforskningsinstituttets produksjonstekniske avdeling pågår undersøkelser om hensiktsmessige metoder for arbeidsplanlegging og driftskontroll ved vegbygging.

Foreløpige erfaringer legges nå frem i et 45 timers kurs, beregnet på ingeniører med tilknytning til arbeidsledelse o. l. ved anleggsdrift.

Produksjonsteknisk avdeling ved NBI vil i kurset legge frem erfaringer fra et pågående forskningsprosjekt. Det gjelder særlig teknikk og hjelpemidler for driftsplanlegging og -oppfølging, under hensyn til et best mulig økonomisk resultat total sett. Materialet som presenteres ansees å være av stor interesse for den praktiserende ingeniør.

Emnene som behandles er bearbeiding og analyse av vanlig foreliggende prosjektmateriale, anbuds-kalkulasjon, driftsplanlegging (langtids- og korttidsplaner m. m.) og driftskontroll/oppfølging såvel kapasitetsmessig som økonomisk.

Alle faser vil bli behandlet, med utgangspunkt i vanlig foreliggende prosjektmateriale. Innimellom forelesninger skal det arbeides med en større gjennomgående øvelsesoppgave, med realistisk utgangspunkt i et veganlegg. Etter anbuds-kalkulasjon skal det foretas driftsplanlegging (langtids- og korttidsplaner m. m.) og gjennomgåelse av økonomisk og kapasitetsmessig driftskontroll/oppfølging.

Hver kursdeltager får et komplett kursmateriale med kompendier, oppgaver og mønsterløsninger.

Kurset avholdes 6.—10. februar på Hadeland Turisthotell, Gran. Påmelding skjer snarest til Norges byggforskningsinstitutt, Forskningsvn. 3 B, Oslo 3, med siste

frist 16. januar 1967. Det tas forbehold om begrensning av deltagerantallet, og melding om reservert plass vil bli utsendt 16. januar. Samtidig blir gitt opplysninger om innbetaling av kursavgiften. Den beløper seg til kr 1100,— og inkluderer fullt opphold og komplett kursmaterieell.

Ytterligere opplysninger fåes ved henvendelse til Instituttets Produksjonstekniske avdeling.

Personalia

Ansettelse i Vegdirektoratet:

Reidar Skartveit som avdelingsingeniør II.

Ansettelse i vegadministrasjonen i fylkene:

Hedmark: Randi *Svenåby* og Kjell *Søby* som kontorassistenter.

Sogn og Fjordane: Per *Aaberge* som sekretær II.

Rundskriv fra Vegdirektoratet.

Nr 50 — Jur. 4. november 1966 til fylkesmennene, vegsjefene og politimestrene ang. forskrifter etter veglovens § 30 siste ledd om plassering av skogsvirke ved riksveg.

Nr 51 — Jur. 11. november 1966 til vegsjefene ang. utskrifter av vegskjønn.

Nr 52 — Pk. 15. november 1966 til vegsjefene ang. boliger for anlegg og vedlikeholdsmidler.

Nr 54 — Pk. 28. november 1966 til fylkesmennene og vegsjefene ang. pensjonsordningen for Statens arbeidere. Regulering av pensjonsavgiften pr 1. januar 1967. Invalidepensjon av oppsatt pensjon.

Nr 74 — Pk. 23. november 1966 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved Statens vegarbeidsdrift, overenskomstens § 1: Ansiennitetsbestemmelser, føring av konkurranseansiennitet på ansiennitetskortene.

Nr 51 M 2. november 1966 til Statens bilsakkyndige og politimestrene i Rjukan, Arendal, Hardanger, Trondheim og Utrøndelag. Kontroll med at toll og avgifter er betalt for tilhengere ved første gangs registrering her i landet.

Nr 52 M 8. november 1966 til politimestrene, fylkestrafikksjefene og Statens bilsakkyndige. Godkjenning av person- og stasjonsvogner til bruk som drosje.

Nr 53 M 8. november 1966 til Statens bilsakkyndige og politimestrene i Rjukan, Arendal, Hardanger, Trondheim og Utrøndelag. Antall sitteplasser i person- og stasjonsvogner.

Nr 54 M 8. november 1966 til politimestrene, lensmennene og Statens bilsakkyndige. Kilometeravgiften. Norske løpenummer for telleapparatene.

Nr 55 M 8. november 1966 til Statens bilsakkyndige. Totalvekt Magirus-Deutz, modell Magirus 200 D 26 D 26 AK 6x6.

Nr 56 M 16. november 1966 til Statens bilsakkyndige. Kommyhap Jalta 965AE personbil. Shadrinsk 965E-8101010-A2 bensinvarmeapparat — lys, refleks, spill etc.

Nr 57 M 28. november 1966 til Statens bilsakkyndige. Totalvekt Voivo.

Våre nordiske kolleger

Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 7, 1966:

Eriksson, T.: Översiktlig vägplanering i USA.

Lindsay, M.: Länder och världsdelar erövrar — genom vägbyggen.

Persson, B.: Limning av betongkantstöd på asfaltbeläggning.

Räf, J.-E.: Trafikräkningarna i Stockholm.

Kritz, L.-B.: Säkerhetsbälten används för litet.

Torell, A.: Säkerhet för handikappade och äldre i trafiken.

Dansk Vejtidskrift nr 10, 1966:

Sorensen, N. K. A.: Jordfordeling ved vejanlæg.

Carlber, A.: Kemiske smeltedilders virkning på vejbelægninger.

Rallis, T.: Bygning og trafik i Philadelphia, Washington og Detroit.

Wätjen, W.: Signalregulerede vejkryds (I).

Thagesen, B.: Bundsikringsmaterialer.