

NGU-rapport nr. 86.097

Grusregisteret i
Mandal kommune,
Vest-Agder fylke



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.097	ISSN 0800-3416	Åpen/ XXXXXXXXXX	
Tittel: Grusregisteret i Mandal kommune			
Forfatter: Knut Robertsen		Oppdragsgiver: Fylkeskartkontoret i Vest-Agder NGU	
Fylke: Vest-Agder		Kommune: Mandal	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Mandal		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1411-2 Mandal	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 48	Pris: 90,-
		Kartbilag: 2	
Feltarbeid utført: 1985	Rapportdato: desember 1986	Prosjektnr.: 5300.10	Prosjektleder: Knut Wolden
Sammendrag: <p>Grusregisteret, et landsomfattende EDB-basert register, er etablert for å gi en oversikt over landets sand- og grusressurser, og dermed gi et grunnlag for en helhetsvurdering av alle interesser knyttet til disse. Kartleggingen er utført på økonomisk kartverk i målestokk 1:10 000.</p> <p>Ved visuelle metoder vurderes materialets egenskaper både til vei- og betongformål. Data fra registeret presenteres i form av kart og tabeller.</p> <p>Det er registrert 3 sand- og grusforekomster med et samlet volum på ca. 2 mill. m³ sand og grus. Sandfraksjonen dominerer, og grovere masser er mangelvare. Store deler av ressursarealet er båndlagt av dyrka mark og bebyggelse. Det er også registrert et pukkverk i kommunen.</p>			
Erneord	Ingeniørgeologi	Kvalitetsundersøkelse	
Ressurskartlegging	Volum	Grusregister	
Fagrapport			

FORORD

Forberedelsene til etablering av Grusregisteret i Vest-Agder startet vinteren 1985 med gjennomgåelse av tilgjengelige opplysninger fra geologisk litteratur og flybildetolkning. Feltregistreringene ble utført feltsesongen 1985 og 1986. Senere er alle innsamlede data bearbeidet og lagt inn på EDB.

Flere personer fra NGU og fylkeskartkontoret har vært engasjert i dette arbeidet både under feltarbeidet og bearbeidingen av materialet.

Ivar J. Jansen fra fylkeskartkontoret i Aust-Agder har flybildetolket hele fylket. Ansvarlige for feltregistreringene har vært Knut R. Robertsen, Hans Jørund Hansen og Knut Wolden.

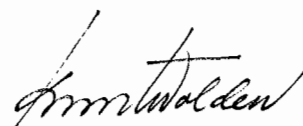
Laboratorieanalyser av prøvematerialet er utført av Anne Nordtømme, Johan Andersen og Asbjørn Bremseth. Klassifisering av bergarter og mineraler er utført av Knut R. Robertsen og Dag Ottesen. Janne Grete Wesche har overført data fra det manuelle registeret til EDB, digitalisert kartdata og vært ansvarlig for tekstbehandling av rapporten.

Undertegnede takker alle for vel utført arbeid.

Trondheim, 15. desember 1986



Peer-R. Neeb
seksjonssjef



Knut Wolden
prosjektleder

Knut Robertsen
saksbehandler
(sign.)

	Side
FORORD	
INNHold	
KONKLUSJON	6
BERGGRUNNEN	12
KVARTÆRGEOLOGIEN	14
JORDARTENES EGNETHET SOM BYGGERÅSTOFF	18
- breelvaavsetninger	18
- elveavsetninger	18
- strandavsetninger	19
- morene	19
DANNELSE AV SAND OG GRUS	20
- korte trekk fra dannelseshistorien	20
SAND- OG GRUSKVALITETER	21
ULIKE AREALBRUKSINTERESSER	22
FORVALTNING AV SAND OG GRUS	24
GRUSREGISTERET	25
- Organisering	25
- Innhold i registeret	26
- Datainnsamlingen	27
- Databearbeidelse	31
BRUK AV GRUSREGISTERET	31
- Inngangsnøkler og presentasjon	31

MANDAL KOMMUNENE	34
- Konklusjon	35
- De enkelte forekomstene	35

LITTERATUR	40
------------	----

TEGNINGER

86.111-01 Vest-Agder fylke. Registrerte sand- og grusforekomster og lokalisering av pukkverk.

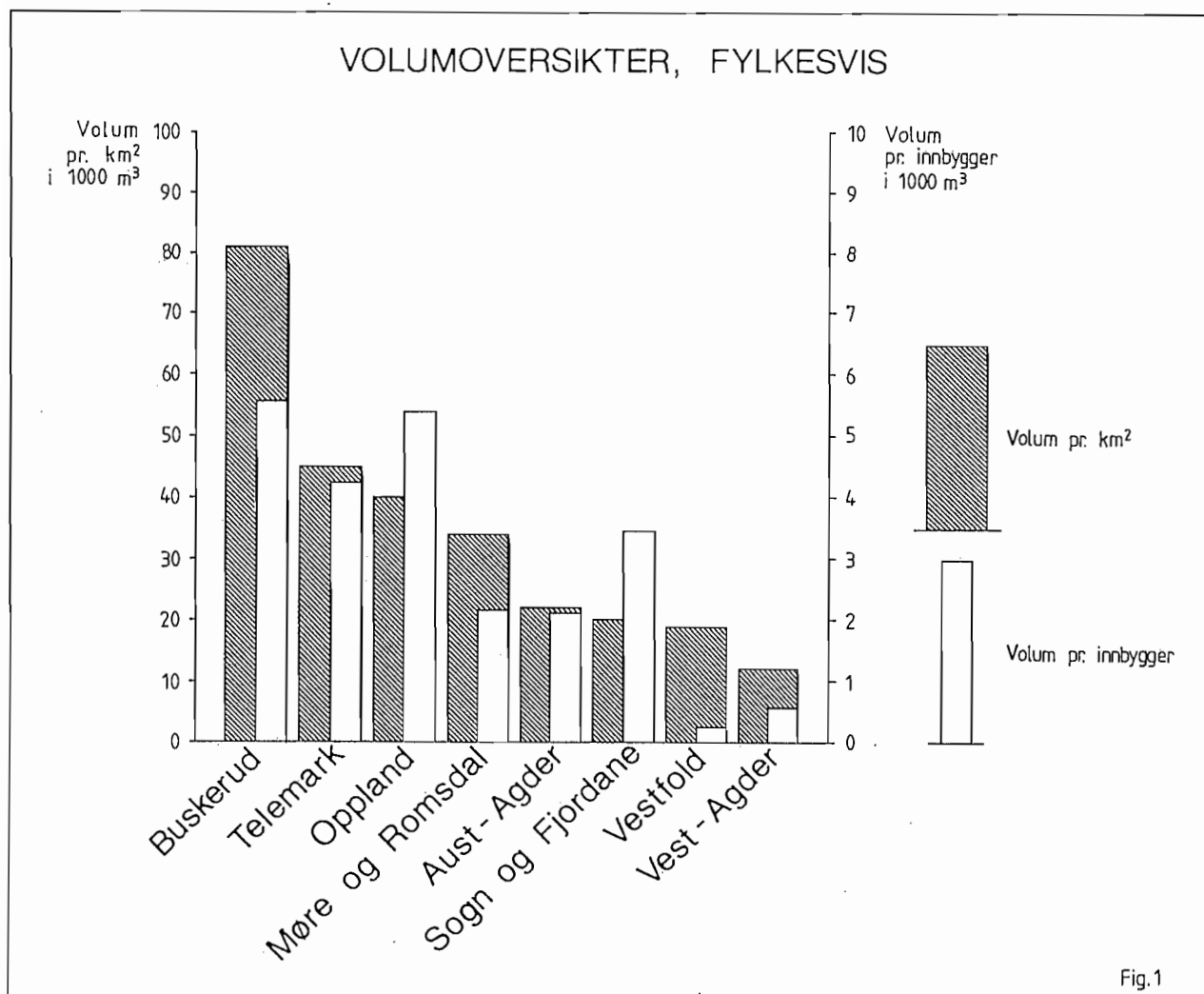
VEDLEGG

- 1.1 Forekomstskjema
- 1.2 Massetaksskjema
- 2.1 Tabell 1
- 2.2 Tabell 2.2
- 2.3 Tabell 5
- 2.4 Tabell 6
- 2.5 Tabell 7
- 3 Sand- og grusressurskart 1411-2 Mandal

KONKLUSJØN

Etablering av Grusregisteret i Vest-Agder startet i 1985 etter avtale mellom Statens kartverk (Fylkeskartkontoret i Vest-Agder), Vest-Agder fylkeskommune, Miljøverndepartementet og NGU.

I løpet av 2 feltsesonger med totalt 85 feltdøgn er det registrert i alt 182 sand- og grusforekomster og 10 pukkverk i Vest-Agder. Av disse er 121 forekomster volumberegnet og gir samlet en reserve på 88 mill. m³ sand og grus. Dette tilsier at Vest-Agder har lite sand og grus i forhold til andre fylker hvor Grusregisteret er etablert. Til sammenligning har Buskerud 1.2 milliard, Oppland 980 mill., Telemark 698 mill., Møre og Romsdal 507 mill., Sogn og Fjordane 370 mill., Aust-Agder 217 mill. mens Vestfold kun har 41 mill. m³ sand og grus. Volum pr. km² og innbygger i de samme fylkene er vist i fig. 1.



Forekomstene er ujevnt fordelt og brukbarheten til teknisk formål varierer en del innen fylket.

De største konsentrasjonene av sand og grus ligger sør for Raet i dalførene langs Otra, Manddalselva, Audna, Lyngdalselva, Kvina og Sira, og der dalene munner ut i store sjøer som i Sirdal og Åseral, tegning 86.111-01.

Volummessig må kommunene Flekkefjord, Lyngdal og Vennesla betraktes som overskuddskommuner. Åseral, Hægebostad, Kvinesdal, Marnardal, Audnedal, Lindesnes og Sirdal har tilstrekkelig tilgang på sand og grus for å dekke det lokale behov. I Søgne kommune er det ubetydelige mengder sand og grus. De øvrige kommunene har noe, men må likevel betraktes som underskuddskommuner, fig. 2, 3 og vedlegg 2.1. I heiområdene i de indre kommunene Kvinesdal, Sirdal, Åseral og Hægebostad er det en god del rygger (eskere) med sand og grus. Disse ligger ofte langt fra vei og er ikke befart, men registrert fra flybilder og tegnet inn på sand- og grusressurskartene.

SAND- OG GRUSRESERVER I KOMMUNENE

MED ANDEL BEBYGDE VOLUM

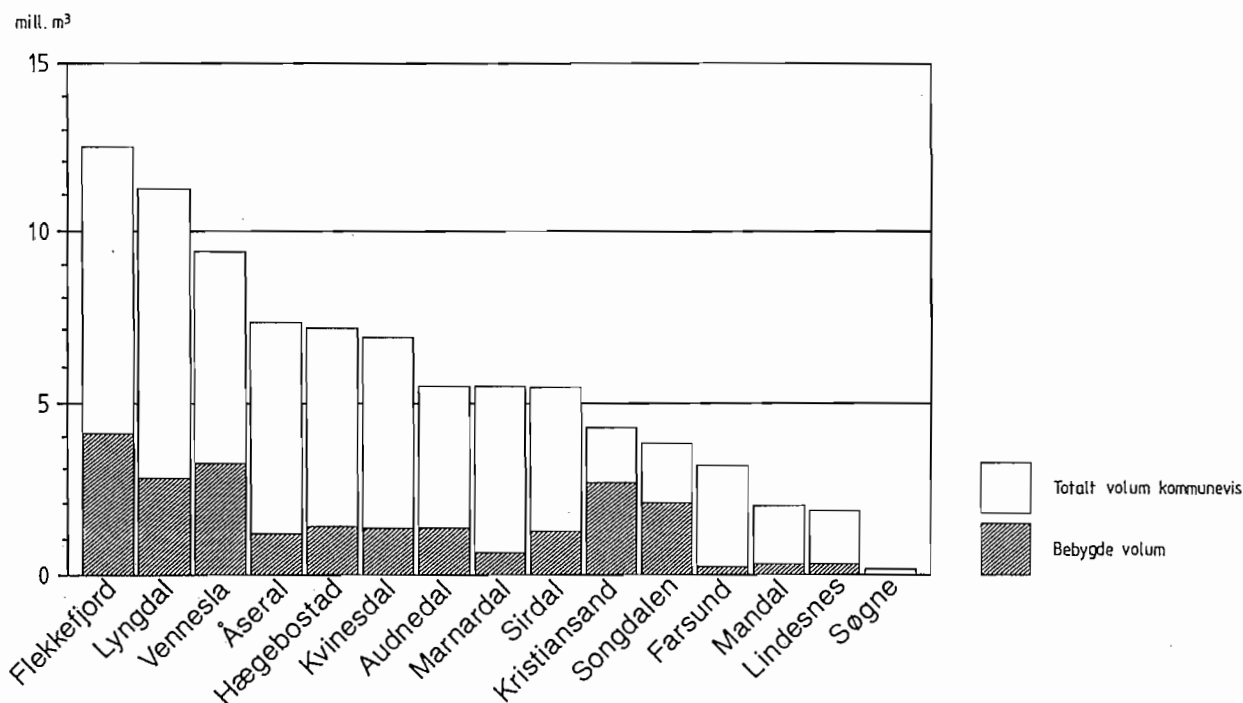


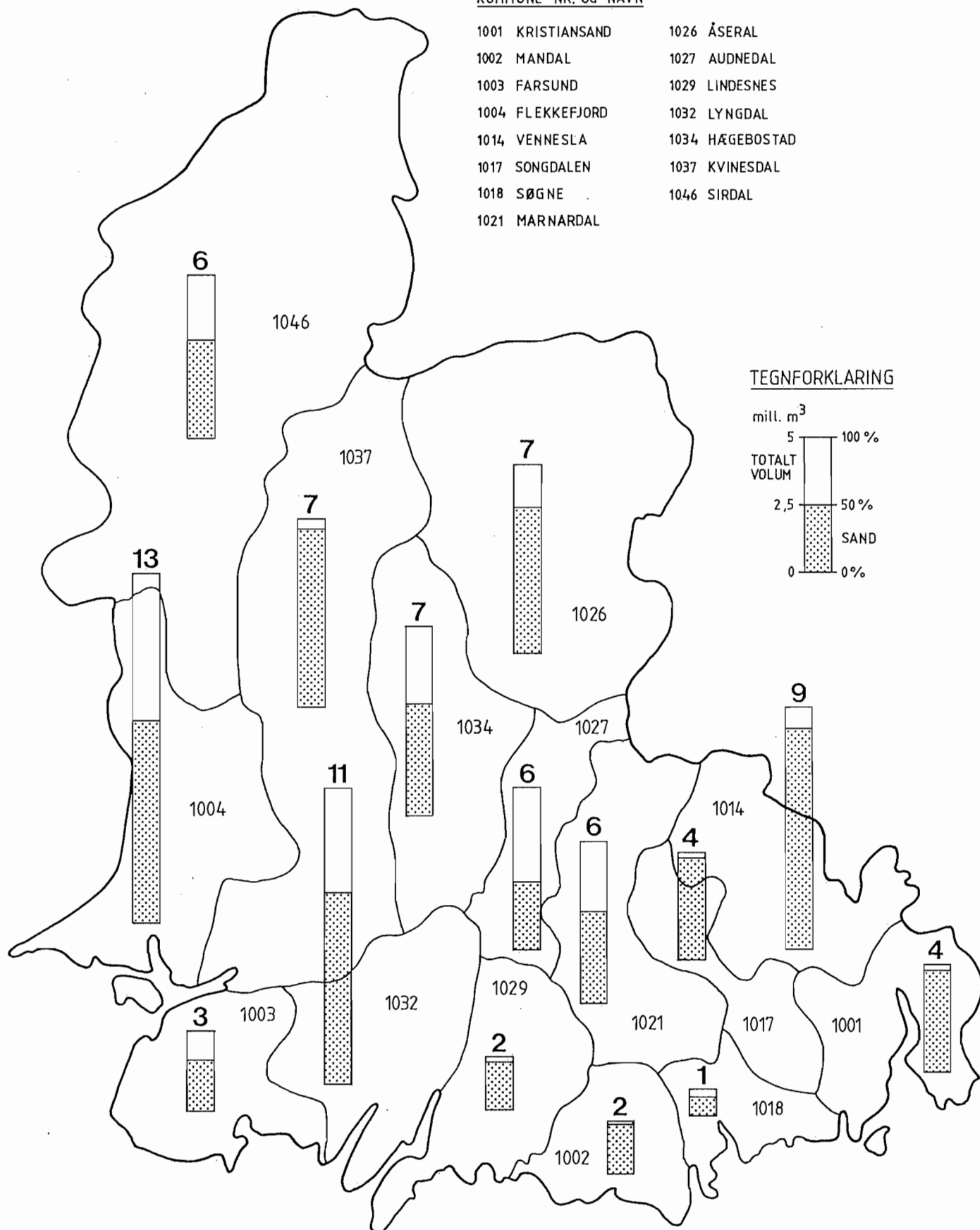
Fig. 2

VEST-AGDER FYLKE

SAND- OG GRUSRESSURSER 1986

KOMMUNE NR. OG NAVN

1001 KRISTIANSAND	1026 ÅSERAL
1002 MANDAL	1027 AUDNEDAL
1003 FARSUND	1029 LINDESNES
1004 FLEKKEFJORD	1032 LYNGDAL
1014 VENNESLA	1034 HÅGEBOSTAD
1017 SONGDALEN	1037 KVINESDAL
1018 SØGNE	1046 SIRDAL
1021 MARNARDAL	



De mange steintippene etter kraftverksutbyggingen rundt om i fylket kan være et godt tilskudd, da det i alle kommunene er underskudd av grovt materiale.

Det er registrert 10 pukkverk i fylket hvorav 7 er i drift. Av disse ligger 4 i Kristiansandsområdet. I områder med underskudd på naturgrus er pukk et naturlig erstatningsmateriale. Lokalisering nær forbrukssentra gir konkurransedyktige priser i forhold til import av naturgrus. Tilsvarende gjelder når naturgrusen ikke tilfredsstillter kvalitetskravene til generelle eller spesielle byggetekniske forhold.

Av det totale volum består over 70 % av sand, fig. 4. I tillegg til generelt underskudd på grove masser er grusmaterialet svakt og knuses lett ned selv ved moderate slagbelastninger. Dette gjør det vanskelig å skaffe god grus til vegformål i fylket, fig. 5. Som en konsekvens av dette importeres årlig store mengder pukk fra Rekefjord for bruk til vegformål.

VOLUM FORDELT PÅ AREALBRUK OG KORNSTØRRELSE

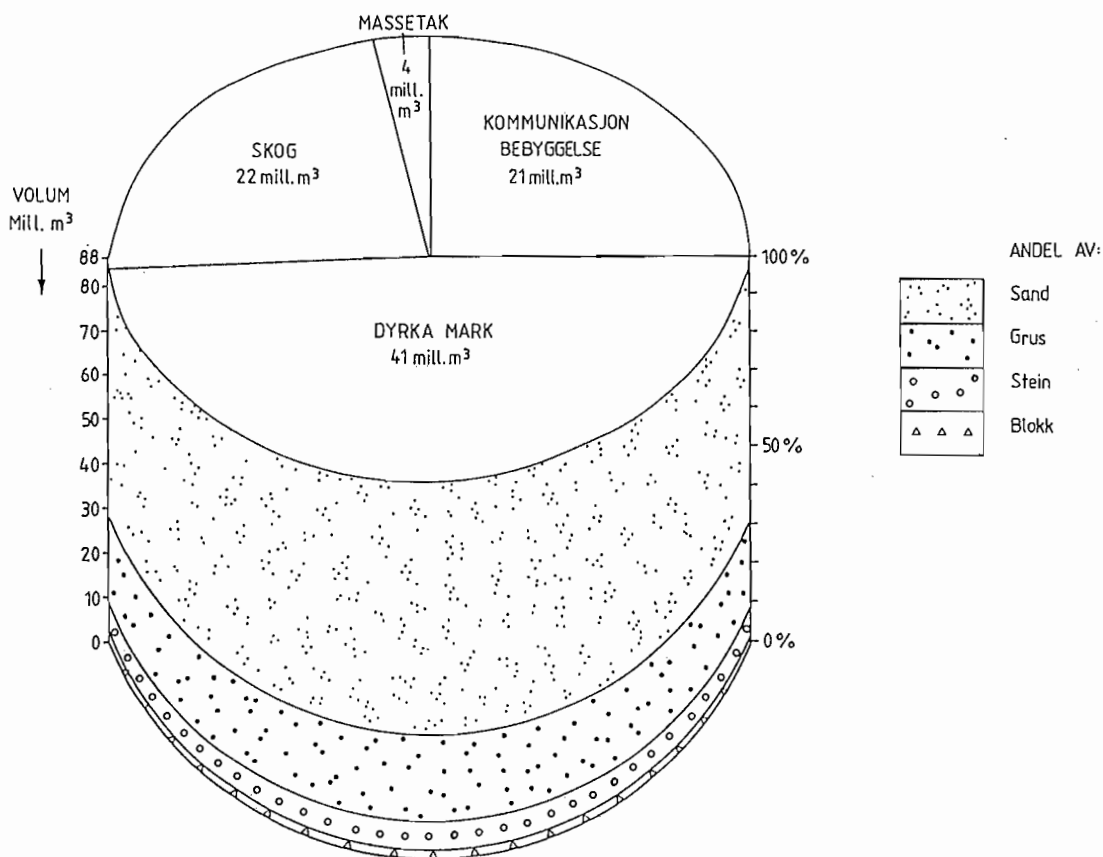


Fig. 4

De fleste kommunene er selvforsynt med sand til betong- og støpearbeider med vanlige krav til styrke. I mange forekomster eller deler av disse, er sanden ofte ensgradert og finkornig. Innholdet av mineraler som kan svekke betongens trykkfastheter varierer også. Det er derfor viktig at man ved lokalisering av uttaksområder tar hensyn til disse forhold.

Det må understrekes at den vurdering av kvalitet som er gjort i Grusregisteret, refererer seg til materialet i naturlig tilstand. Ved foredling og bruk av tilsetningsstoffer kan en dårlig naturlig kvalitet forbedres. For å få en nøyaktig oversikt over kvalitet og volum for ulike tekniske formål er det nødvendig med mer detaljerte undersøkelser.

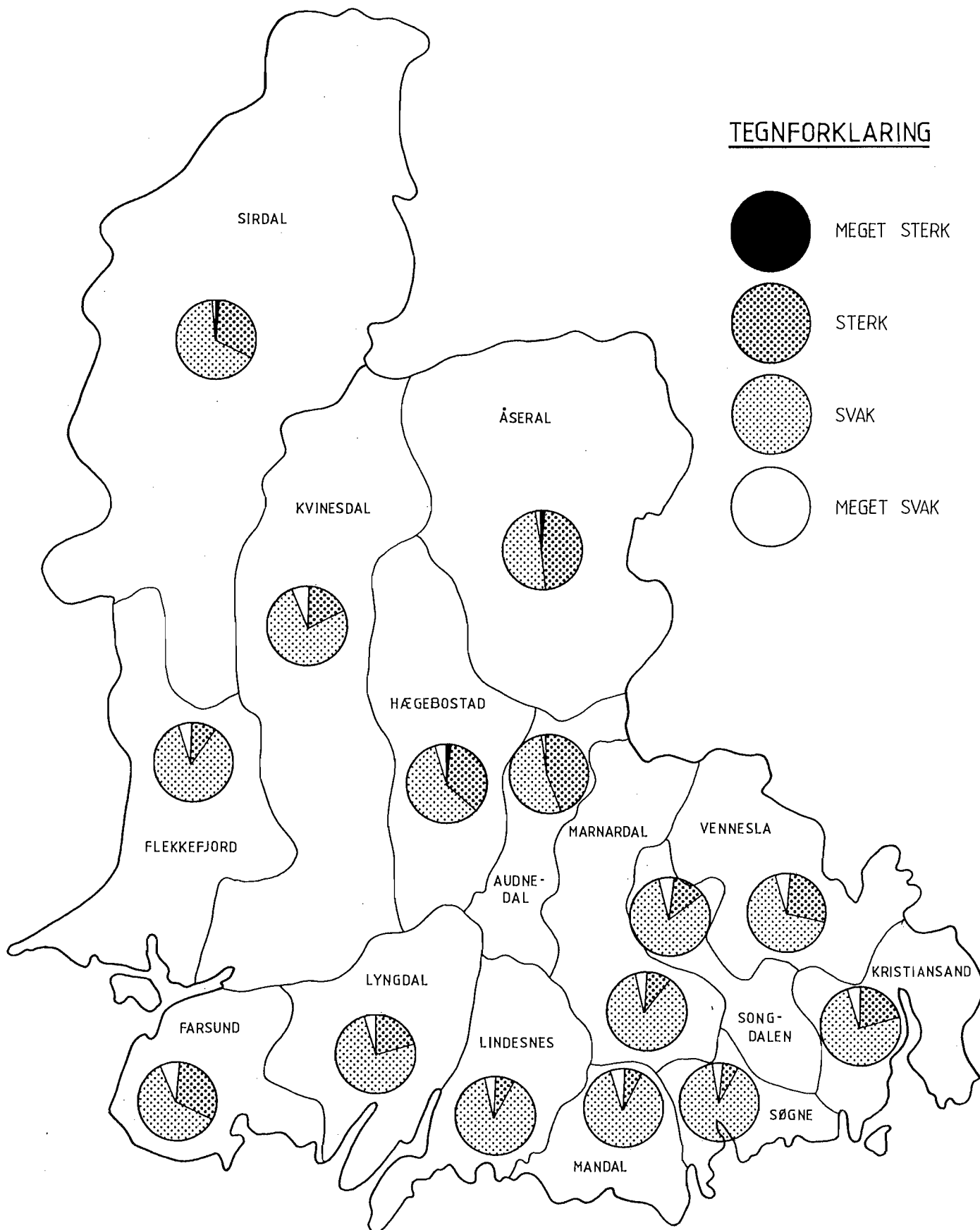
Det er også viktig å være klar over at den anvendelige delen av de beregnede volum ofte kan være betydelig mindre enn totalvolumet som er oppgitt. Foruten de kvalitetsmessige kriterier, kan også arealbruken legge begrensninger på det uttagbare volum. Fig. 4 viser at ca. 20 mill. m³ av det totale volum er båndlagt av bebyggelse og kommunikasjonsarealer. Av de øvrige volum ligger ca. 40 mill. m³ under dyrka mark, vel 20 mill. m³ er bevokst med skog og 4 mill. m³ ligger i eksisterende massetak.

Etter hvert som forekomstene blir grundigere undersøkt og driftsforholdene i massetakene forandrer seg er det viktig at Grusregisteret oppdateres.

For å få en fullstendig oversikt over ressurs situasjonen for sand og grus i fylket, er det nødvendig å lage et ressursregnskap. Da vil man få en oversikt over uttaksmengder, transportveger, bruksområder og forbrukere. Overskudds- og knapphetsområder vil kunne kartlegges, og dermed hvor presset på ressursene er størst. Man får et grunnlag for å utarbeide uttaksplaner og vurdere forsyningsområder for å dekke framtidige behov for sand og grus, eventuelt hvor det er behov for knust fjell for produksjon av pukk.

VEST-AGDER FYLKE

Mekaniske styrkeegenskaper vurdert etter bergartstallinger i fraksjon 8-16 mm



BERGGRUNNEN av P. Padget

Berggrunnen i Vest-Agder er sammenstilt på kartbladene Mandal og Sauda i NGUs kartserie i målestokk 1:250 000, samt på berggrunnskart over Norge i målestokk 1:1 mill.

Berggrunnen består hovedsakelig av Agderkompleksets bergarter som er et gneis-migmatittkompleks av prekambrisk eller Proterozoisk alder. De eldste bergartene som er dannet under den svekokarelske fjellkjededannelse for omtrent 2 milliarder år siden, består av migmatittiske båndgneiser, granittiske gneiser og øyegneiser, samt mindre mengder andre bergarter.

Bergartenes nåværende krystalline karakter skyldes langvarig oppvarming og omfattende omkrystallisering (metamorfose) i et dypere snitt av jordskorpen. Oppsprekking og folding forekom under flere faser av fjellkjededannelsen.

Etter at disse prosesser begynte å avta for 1000 millioner år siden trengte store magmamasser opp fra dypet og dannet Egersundkomplekset. Den østlige delen av komplekset finnes i den sydvestlige delen av Vest-Agder i Flekkefjord-Lyngdalområdet, hvor det er representert ved anortositt, pyroksen-kvartsmonzonitt og charnockitt. Andre dypbergarter finnes øst og nord for Farsund, bl.a. hornblende- og biotittførende granitter. Disse er sannsynligvis noe yngre men fortsatt av Proterozoisk alder.

Intrusjon av disse dypbergartene førte til en temperaturøkning i de eksisterende gneiser med omkrystallisering og ny mineraldannelse som resultat.

Intrusjons- og metamorfoseprosessen anses som ferdig for ca. 900 millioner år siden, og jordskorpen i denne del av Vest-Agder stabilisert.

Langs kysten fra Mandal til Kristiansand finnes enkelte små doleritt- (diabas) eller lamprofyrganger av permisk alder, fig. 6.

BERGGRUNNEN I VEST-AGDER FYLKE

Forenklet etter berggrunnskart over Norge, M 1:1 mill. NGU 1984

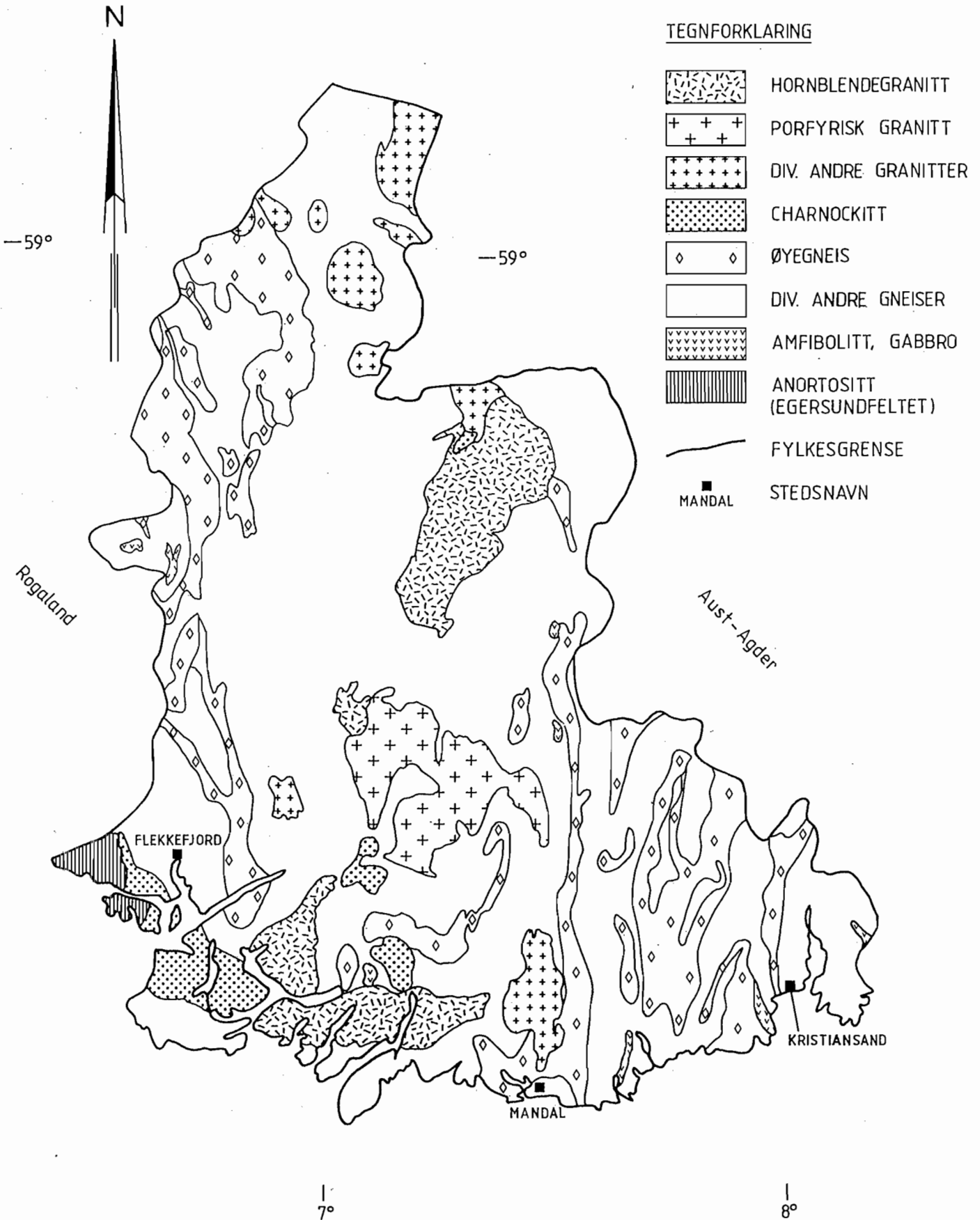


Fig. 6

KVARTÆRGEOLOGIEN

Løsmassene i Norge er for det meste dannet i sluttfasen av siste istid og under isavsmeltingen for ca. 10 000 år siden.

Karakteristisk for fylket er en mangel på løsmasser. De løsmassene som finnes er konsentrert til dalgangene. Mellom dalene er løsmassedekket meget sparsomt. Raet, en endemorene dannet for ca. 10 000 år siden, inntar en meget sentral plass i fylkets kvartærgeologi. Denne markerte moreneryggen styrer løsmassefordelingen i dalbunnen.

Raet kommer inn i Vest-Agder ved Verås i Vennesla og fortsetter nesten som en sammenhengende rygg til sørenden av Sirdalsvatn. Den danner opptil 25 m høye rygger, og flere steder framtrer disse som frittliggende høydepunkter, f.eks. Loland i Vennesla. Noen steder danner Raet parallelle rygger eller et morenebelte. Blokkinnholdet i Raet er de fleste steder meget stort.

Før Raet ble dannet var Listatrinnet og Spangereidtrinnet avsatt. Dette er også morenerygger, men av mindre størrelse og utstrekning. Hele Listatrinnet og deler av Spangereidtrinnet er vasket av havet, og noen steder er det dannet strandvoller, f.eks. ved Tjøm, Underø og Spangereid, foruten på Lista.

Avsetningene i hoveddalene er dominert av breelvavsetninger nær Raet og elveavsetningene ytterst mot kysten. Nær Raet dekker sanduravsetninger hele dalbunnen. Dalbunnen ved Korsmo er et godt eksempel på en sandur. Materialet er grovt med mye stein og grus. Etter få kilometer avtar kornstørrelsen markert, og sandurflata er nederodert og danner terrasser i dalsidene. Elveslettene dominerer da dalbunnen. Ytterst i dalene består terrassene av finsand og silt. Disse er avsatt i havet for 5 000-10 000 år siden. Havet stod da høyere enn i dag. Den marine grense (MG) angir dette nivå. Den er i Kristiansand ca. 28 m o.h. for å synke 7-8 m o.h. på Lista.

Nord for Raet er dalenes basseng- og traufomer fylt opp av relativt tynne breelv- og elveavsetninger med liten dybde til grunnvannsspeilet. I Sirdal er det imidlertid utviklet større og mektigere avsetninger.

Noen mindre sidedaler har en drenering mot nord. Selv om dette er over relativt korte avstander, er disse dalene fylt opp med til dels store

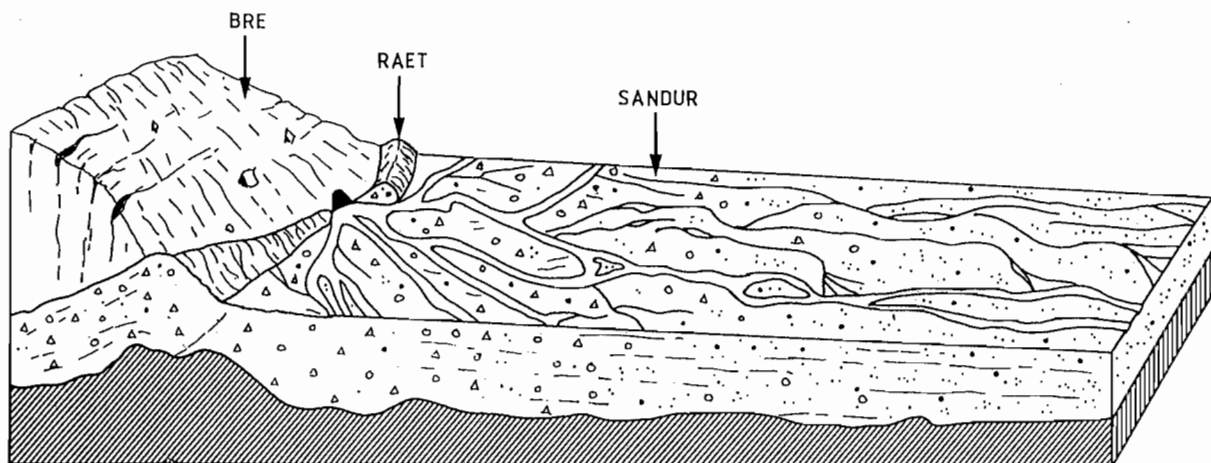
mengder finsand og silt. Ved Hægeland i Vennesla er det isen i nord som har dannet en bresjø som dette materialet er avsatt i. Ved Øverbø i Vennesla og Lavstøl vest for Kvinlog har Raet stått for denne oppdemningen.

I de fleste dalene som har en retning øst-vest, er det lagt opp morene i den sørlige dalside, altså på tvers av den retning innlandsisen beveget seg. Dette er kalt støtsidemorene og er vanlig i de fleste øst-vestgående daler. Det er også en tendens til morene på lesidene. Materialet er her mindre og ligger helt nede ved fjellfoten, mens det på støtsida går et stykke opp i dalsida. Blokkinnholdet er stort.

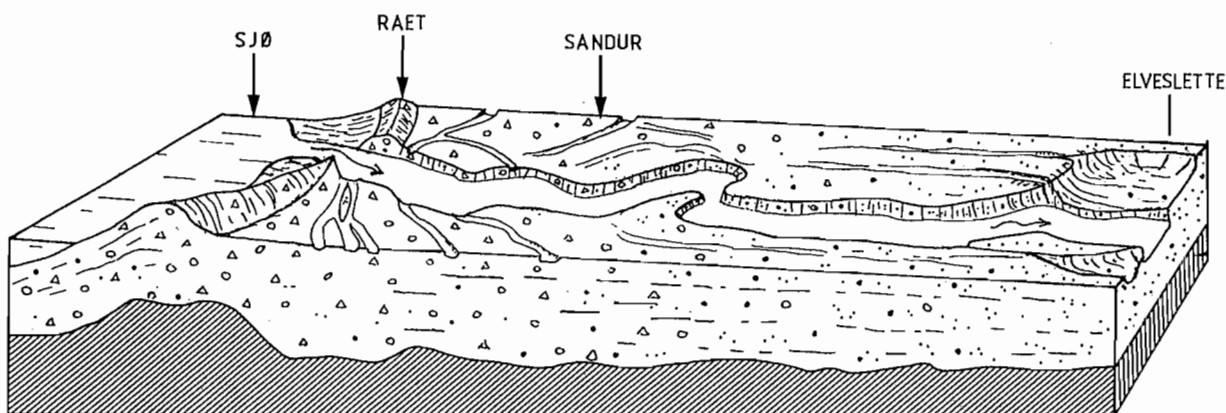
Lista innehar en spesiell stilling i Vest-Agders kvartærgeologi. Mange formtyper og jordarter er her representert. Den kvartære utviklingshistorie er enda ikke fullt ut forstått. Stedet er derfor et viktig forskningsområde. Sammen med Jæren var Lista det første kystområdet som smeltet fram fra innlandsisen for ca. 13 500 år siden. Lista er også det største sammenhengende området med løsmasser i Vest-Agder.

Dagens prosesser i de kvartære avsetninger består av erosjon i de elvenære avsetninger, transport av dette materialet i elvene og avsetning ytterst i elvemunningene. Slike deltaavssetninger i dagens havnivå sees tydelig ved Manddalselvas utløp i Mandal, Audna ved Snig og Lyngdalselva i Lyngdalsfjorden. Dette kan være mulig framtidige sandkilder. Der løsmassene ligger eksponert for havet, vil bølger og vindens aktivitet være med å forme landskapet. Lista er et meget godt eksempel på dette.

Fig.7 SANDUR. SITUASJONEN ER KARAKTERISTISK FOR DANNELSEN AV MANGE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER I VEST-AGDER



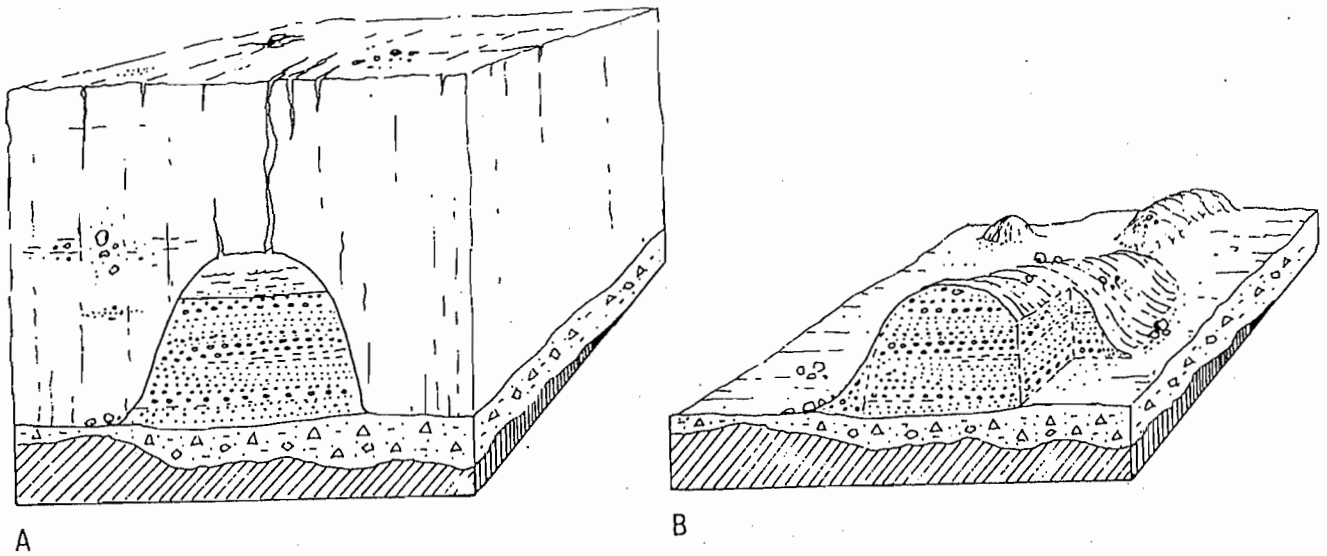
- A. Breelver sprer seg ut over dalbunnen foran isfronten. Disse fører med seg løsmasser og bygger opp en sandur.



- B. Isen har trukket seg tilbake og raet demmer opp en innsjø. Elven har skåret seg ned i avsetningen, og lenger nedover i dalen er det dannet elvesletter.

Karakteristisk er tilnærmet horisontal lagdeling med grovt materiale som stein og blokk nærmest Raet, mens kornstørrelsen avtar gradvis utover i dalen.

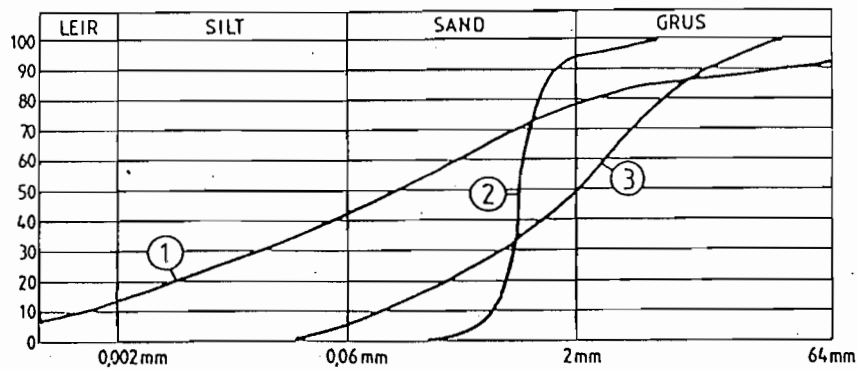
Fig. 8: DANNEELSE AV ESKER



A: Sand og grus blir avsatt av en breelv i sprekker eller tunneller i en stagnerende isbre.

B: Isen er smeltet bort og sand og grus ligger igjen som rygger og hauger i terrenget.

NOEN TYPISKE KORNFORDELINGSKURVER



① MORENEMATERIALE ② ELVEMATERIALE ③ BREELVMATERIALE

Fig. 9: NOEN TYPISKE KORNFORDELINGSKURVER.

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger er de viktigste sand- og grusressursene i området. De er ofte bygget opp i mektige lag med sand og grus. Større deltaavsetninger har horisontale topplag av grus og stein. Grunnvannsnivået er oftest lavt, og massene er rene og vanligvis fri for skadelig innhold f.eks. av korrosive stoffer eller humus.

Særlig er forekomster knyttet til Raet og avsetninger fra brattere sidedaler attraktive fordi disse ofte har god tilgang på grovere materiale av grus og stein, noe som er nødvendig f.eks. til veg- og betongformål. I særlig grad krever vegbygging bruk av de grovere kornfraksjoner. Nedover i forekomstene kan imidlertid innholdet av mellom- og finsand, til dels også silt være betydelig.

Elveavsetninger

Store arealer i dalførene har elveavsetninger. I daler med slak lengdeprofil (hoveddalførene) består disse oftest av sand. For en stor del vil dette være godt sortert (ensgradert) sand, ofte i størrelsen fin- og mellomsand. Dels også med siltinnhold. Forekomster som er dominert av finsand (middelkornstørrelse < 0.2 mm) faller utenfor klassifikasjonen som sand-/grusressurs.

Elveavsetninger har vanligvis også lavere mektighet ned til finsedimenter eller grunnvannsnivået enn breelvavsetningene. De vil også ofte være betydelige "forurenset" av organisk materiale (humus) eller jernutfelling.

Strandavsetninger

Strandavsetninger består vanligvis av sand, men lokalt også grovere materiale, slik som i de mange strandvollene på Lista og ved Spangereid. Generelt opptrer strandavsetningene som relativt tynne lag med få meters mektighet over havavsetninger eller morene. Slik avsetningstypen opptrer i Vest-Agder vil de være uegnet til større masseuttak.

Strandavsetningene er ofte ensgradert og kan ha en del utfelling av jern/humus.

Morene

Morenemateriale består av alle kornstørrelser fra blokk til leir og blir vanligvis ikke regnet som sand- og grusressurs. Sporadisk brukes imidlertid en del morenemateriale, f.eks. til bygging av skogsbilveier. Grusrik morene kan også være egnet til andre byggetekniske formål etter bearbeiding/foredling, evt. også blandet med annet materiale.

(NB! Det som folk flest karakteriserer som morene, f.eks. massene i et grustak, er etter de definisjoner som her blir brukt, breelvavsetninger).

DANNELSE AV SAND OG GRUS

Sand- og grusressurser er løsmasser som fra naturens side er sortert og anriket i sand- og grusfraksjonen (sand: 0.063 - 2 mm, grus: 2 - 64 mm). De viktigste sand- og grusressursene i fylket er dannet som breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) under isavsmeltningen. Viktige naturgitte forhold som har bestemt forekomstenes beliggenhet, volum og kvalitet har vært:

- Isfrontens beliggenhet

Isfronten hadde et markert opphold i tilbaketrekingen for ca. 10 000 år siden. Da ble den store endemorena Raet dannet. Materialet ble også spylt ut i dalene sør for Raet og fylte hele dalbunnen. Dette er de såkalte sanduravsetningene som er de viktigste gruskildene i fylket, fig. 7. De to andre endemorenene Listatrinnet og Spangereidtrinnet, har ikke dannet tilsvarende store grusforekomster.

- Havets og sjøens nivå

Noen av de større sand- og grusforekomstene i de østlige deler av fylket ligger i nivå med havets største utbredelse, den marine grense (MG). I dette nivået ble materialet avsatt som et delta under vann. Da landet hevet seg etter istida ble disse forekomstene tørrlagt. Tilsvarende forhold gjelder ved avsetning i innsjøer. Slike eksempler finnes i Sirdal og Åseral.

- Agnordaler

Dette er daler som har en drenering mot N, NV eller NØ. Det vanlige i Vest-Agder er mot S. Da innlandsisen smeltet tilbake mot N dannet det seg sjøer i disse dalene støttet opp av isen. I disse sjøene ble det avsatt materiale, mest sand. Flere av de kartlagte sandforekomstene i registeret er dannet på denne måten.

I alle disse typer avsetninger har ofte elvene under den senere landheving skåret seg ned og avsatt materialet lenger ut langs vassdragene, som elveavsetninger. Langs vassdragene sees ofte ulike terrassenivåer og erosjonskanter som forteller om disse prosessene. De øverste terrassene representerer da gjerne breelvavsetningene.

Breelvmateriale ble også enkelte steder avsatt i smeltevannstuneller under isen. Når isen senere smeltet lå det tilbake rygger og hauger av grus og sand (eskere), opptil 15-20 m høye over terrenget omkring. Se fig. 8.

SAND- OG GRUSKVALITETER

Sand er pr. definisjon materiale mellom 0.063-2.0 mm. For byggetekniske formål er den fineste aksepterte kornstørrelsen 0.2. Avsetninger med finere middelskornstørrelse enn dette har i dag liten praktisk interesse annet enn til fyllmasse. Disse er derfor i den grad det har vært mulig, ikke tatt med i registeret.

I denne rapporten er alle kvalitetsbetraktninger vurdert på grunnlag av visuelle metoder ut fra krav til vei- og betongformål.

I mange av forekomstene er sand den dominerende kornstørrelse. Ofte finnes grus bare i topplaget og med begrensede mektigheter. Dette begrenser også anvendbarheten av forekomstene til veiformål, hvor det er ønskelig med grov grus og stein som kan knuses ned til ønskede kornstørrelser. Knuste masser gir bedre stabilitet i bærelag og forsterkningslag enn naturgrus, og blir derfor foretrukket selv om rundet naturgrus ofte er noe sterkere.

Hovedkriteriene er kornstørrelse, styrken på grusmaterialet mot slag og abrasjon, samt innholdet av glimmer og andre uheldige stoffer i sanden. Utgangspunktet for vurderingen er dessuten dagens teknologi og økonomiske situasjon.

Berggrunnen i Vest-Agder består hovedsakelig av gneis i ulike varianter, og en del granitt, fig. 6. Ofte gir disse bergartene grusmateriale av tilfredsstillende kvalitet til de fleste veiformål (høy ripemotstand og god motstandsdyktighet mot nedknusing).

I Vest-Agder viser undersøkelser at naturlig sortert grus har høy ripemotstand, men mindre god mekanisk styrke som gjør at den lett lar seg knuse ned selv ved moderate påkjenninger. En har derfor problemer med å bruke grus fra de fleste forekomstene i fylket som tilslag til faste veidekker (asfalt). Til forsterkningslag i veier med moderat trafikkbelastning kan massene derimot benyttes.

For betongformål er flere forhold av betydning, men spesielt kornstørrelse og mineralinnhold bør bemerkes. For å få en tett betong er det viktig at sanden har en jevn fordeling av alle kornstørrelser slik at det ikke oppstår luftporer og dermed svekkelse av betongkvaliteten. Mange av forekomstene har overskudd av sand, og ofte er denne ensgradert med en steil siktekurve. Denne er derfor først etter bearbeiding gjennom sikting,

blanding med andre masser osv. egnet til betongformål med høye kvalitetskrav.

Innholdet av glimmer og skiferkorn i sanden har betydning for betongens vannbehov. Høyt innhold av slike mineraler øker betongens vannbehov og dermed øker også sementbehovet dersom bearbeidbarheten og styrken av betongen skal ivaretas. De forekomstene i fylket som er undersøkt med henblikk på dette, har et innhold på 2-8 % av disse mineralene. Dette er så lavt at det ikke synes å ha noen negativ innvirkning på sandens egenskaper til betongformål.

På grunn av mulige variasjoner både i mineralsammensetning og kornstørrelse ikke bare regionalt, men også helt lokalt, er det nødvendig med detaljerte kvalitetsundersøkelser før masser blir tatt ut og brukt til større byggearbeider både til vei- og betongformål.

ULIKE AREALBRUKSINTERESSER

Et særtrekk ved sand- og grusforekomstene er at de ofte er lokalisert i områder med stor kompleksitet når det gjelder arealbruk. Dette gir ofte konkrete konflikter om arealutnyttelsen.

Til de fleste sand-/grusforekomster som er aktuelle for uttak vil det også være knyttet andre arealbruksinteresser, f.eks.

- grunnvannsforsyning
- avfallsdeponering
- infiltrasjon av avløpsvann
- boligbygging
- industriområder
- veganlegg, jernbane, flyplasser
- jord-/skogbruk - dyrkingsjord
- vern av fortidsminner
- vern av klimaregulerende terrengformasjoner
- vern av naturvitenskapelige verdifulle forekomster
- landskapsvern, friluftsliv og rekreasjon.

I mange tilfeller vil en type arealbruk utelukke eller blokkere for annen arealbruk.

I Grusregisteret finner man opplysninger om forekomstens betydning som råstoffkilde, noe som kan være til hjelp når man i planleggingsammenheng skal vurdere utnyttelsen av arealer.

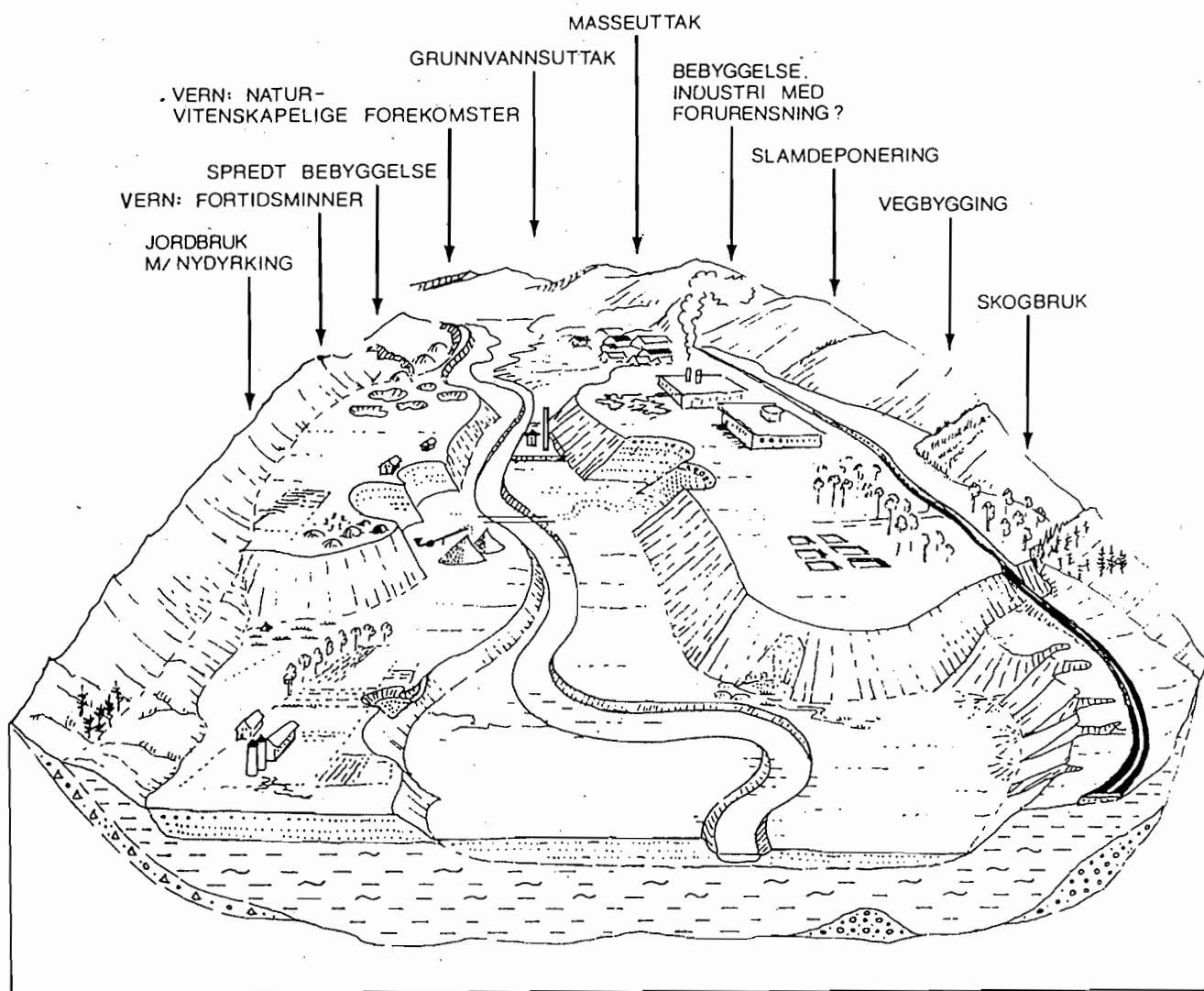


Fig. 10: Sand- og grusressurser - arealbruk

Eksempel på ulike arealbruk i et dalføre dominert av breelv- og elveavsetninger.

FORVALTNING AV SAND OG GRUS

Med et årlig forbruk på 20 mill. m³ i Norge, representerer sand- og grusressursene store nasjonale verdier. Med en gjennomsnittspris på 55 kr pr. m³ gir dette en verdi på en milliard kroner, som er større enn brutto produksjonsverdien av alle andre mineralske råstoffer produsert på land i Norge i dag. Jern har til sammenligning en verdi på 650 mill. kr. (NOU 1984:8).

Flere offentlige utredninger i de siste år har tatt for seg problemene omkring forvaltningen og utnyttningen av våre sand- og grusressurser. Særlig gjelder dette NOU 1980:18 om Sand og grus, men også NOU 1982:24 Industrimineraler, NOU 1983:46 Norsk Kartplan 2 og NOU 1984:8 Utnyttelse og forvaltning av mineralressurser.

Sand og grus må betraktes som en ikke-fornybar ressurs, selv om det i geologisk perspektiv stadig dannes nytt materiale. De geologiske betingelsene for dannelsen av sand og grus gjør at forekomstene er geografisk ujevnt fordelt. I mange kommuner er det derfor liten tilgang på sand og grus og behovet må dekkes ved import andre steder fra. Dette fører til lange transporter og fordyring av massene.

Det er et klart behov for å få en bedre planlegging av utnyttelsen av sand- og grusressursene. Dette har flere årsaker:

- Oversikten over reserver, forbruk og materialstrøm er mangelfull.
- Distriktsvis knapphet, generelt eller på enkelte kvaliteter.
- Arealkonflikter. Sand- og grusforekomstene er som nevnt godt egnet til flere ulike typer arealbruk, og dette gir lett konflikter mellom motstridende interesser for utnyttelse av grunnen.
- Miljøproblemer. Direkte ulemper for omgivelsene i form av støy, støv- og sandflukt, økt trafikkbelastning, fare for ulykker, skjemming av landskap/nærmiljø.

Utkast til ny minerallov (NOU 1984:8) foreslår at det innføres en drifts- og ervervskonsesjon på uttak av løsmasser. På denne måten kan myndighetene (Bergmester) sette vilkår for driften, bl.a. at det skal utarbeides driftsplaner og forekomsten sikres. Hvilke andre vilkår som skal stilles vil bero på forvaltningsmyndighetens skjønn. På denne bakgrunn skulle det

for de lokale myndigheter være mulig å løse miljø- og arealkonfliktene gjennom virkemidlene som en reguleringsplan og en driftsplan til sammen gir. Miljø- og arealkonflikter er problemer som må løses på det lokale plan ved tilpassing i hvert enkelt tilfelle.

Utnyttningen av sand og grus som en ikke-fornybar naturressurs er derimot en samfunnsoppgave som de sentrale og fylkeskommunale myndigheter har ansvaret for. Prinsippet for en ressursforvaltning på nasjonalt og fylkeskommunalt hold kan bygge på tre hovedelementer:

- ressurskartlegging
- ressursregnskap
- ressursbudsjett

En kartlegging gir kunnskap om ressursenes størrelse og lokalisering. Dette er det av vital betydning å kjenne, også for å kunne planlegge arealbruken. Nedbygging av en grusforekomst vil kunne stenge for uttak av masser i uoverskuelig tid framover. Et ressursregnskap gir løpende informasjon om tilgang og bruk av ressursene, mens et budsjett vil bygge på framskrivninger av regnskapet under visse forutsetninger.

Det foreliggende Grusregisteret er å betrakte som det første leddet, ressurskartleggingen, i den skisserte ressursforvaltningen ovenfor. Grusregisteret gir oversikt over lokalisering, mengde, arealbruk, kvalitet m.m. for de forekomster som er registrert i fylket. Det er meningen at Grusregisteret ikke bare skal kunne nyttes til å finne byggeråstoff i fylket, men også være til nytte i den øvrige fysiske planlegging av arealer i tilknytning til sand- og grusforekomstene.

GRUSREGISTERET

Organisering

Initiativet til å få utviklet og etablert Grusregisteret kom fra Miljøverndepartementet. Metodeopplegg for denne type undersøkelser ble utarbeidet for Miljøverndepartementet ved fylkeskartkontorene i Telemark og Vestfold i samarbeid med NGU. (Jfr. Miljøverndepartementets rapp. T 521). I dag utføres registreringsarbeidet av NGU (jfr. NGU-rapport nr. 86.126).

Registeret er hittil etablert i følgende fylker: Telemark, Vestfold, Sogn og Fjordane, Oppland, Buskerud, Møre og Romsdal, Sør-Hedmark, Aust-Agder og Vest-Agder. Feltarbeidet pågår i Østfold, Akershus, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland og Finnmark. Hele landet ventes ferdig registrert i 1991.

Registeret er EDB-basert for enkelt å kunne oppdateres med nye opplysninger, og kunne kobles til andre typer data.

Driften av registeret med dataformidling overfor brukere blir lagt til det enkelte fylkeskartkontor, som vil ha oversikten over sitt fylke, mens NGU skal ha landsoversikten.

Innholdet i registeret

Grusregisteret lagrer og systematiserer data om forekomster av sand/grus og andre masser egnet til byggeråstoffer. Registeret er først og fremst etablert for å gi en oversikt over ressursituasjonen. Det inneholder en rekke opplysninger om den enkelte forekomst, men opplysningene er ikke omfattende nok for detaljert driftsplanlegging av større massetak.

Registeret omfatter fire materialtyper:

- Sand/grus: Sorterte løsmasser anrikt på sand og/eller grus, med lavt finstoffinnhold. Massene trenger vanligvis liten eller ingen foredling for å brukes til byggeråstoff.
- Andre masser: Andre løsmasser, f.eks. skredmasser og morene. Disse krever vanligvis mer foredling hvis de skal nyttes til annet enn fyllmasser.
- Pukk: Masser som teknisk er knust ned fra fast fjell til ønskede kornstørrelser.
- Skrotstein: Sprengt fjell som ikke er foredlet, f.eks. steintipper. Skrotstein kan være aktuelt som fyllmasse eller som råstoff for pukkverk.

Opplysningene som forekomstene viser:

- Betydning som råstoffkilde:

areal og volum, kvalitet, nåværende masseuttak

- Andre bruksinteresser knyttet til ressursene:
nåværende arealbruk på forekomsten, muligheter for grunnvannsuttak, verneverdi, andre konflikter ved uttak av masse
- Andre opplysninger:
eiendomsinndeling innen forekomsten, referanser til tidligere undersøkelser av forekomsten.

Registeret gir dermed grunnlag for en helhetsvurdering av interesser knyttet til forekomsten.

Forekomster med volum mindre enn ca. 50 000 m³ og mektighet mindre enn ca. 2 m over grunnvannsnivå er vanligvis ikke registrert med eget forekomstnummer og registrerings skjema. I områder med lite sand/grus er det imidlertid tatt med flere små forekomster enn i områder med rikelig sand-/grusressurser. Detaljeringsgraden av registreringene varierer altså noe i ulike deler av fylket. Tidsforbruket ved feltarbeidet er vurdert i forhold til betydningen av opplysningene.

Det er lagt opp til tre nivåer for feltregistreringene, avhengig av den enkelte forekomstens betydning som råstoffkilde (kvalitet, størrelse) og den distriktsvise knapphet:

- arealet av en forekomst avgrenses, og volumet beregnes
- arealet av en forekomst avgrenses, men volumet beregnes ikke (stiplet omriss)
- forekomsten punktlokaliseres.

Registreringen av "andre masser" er ikke gjort systematisk. I de fleste tilfellene er disse forekomstene små og vanskelig avgrensbar.

Datainnsamling

NGU foretok en spørreundersøkelse blant alle kommunene i Vest-Agder for å skaffe bakgrunnsmateriale for feltarbeidet. Det ble spurt om lokalisering av forekomster og produksjonsdata. Kommunene skulle også vurdere om de hadde tilstrekkelig tilgang på sand, grus og knuste steinmaterialer.

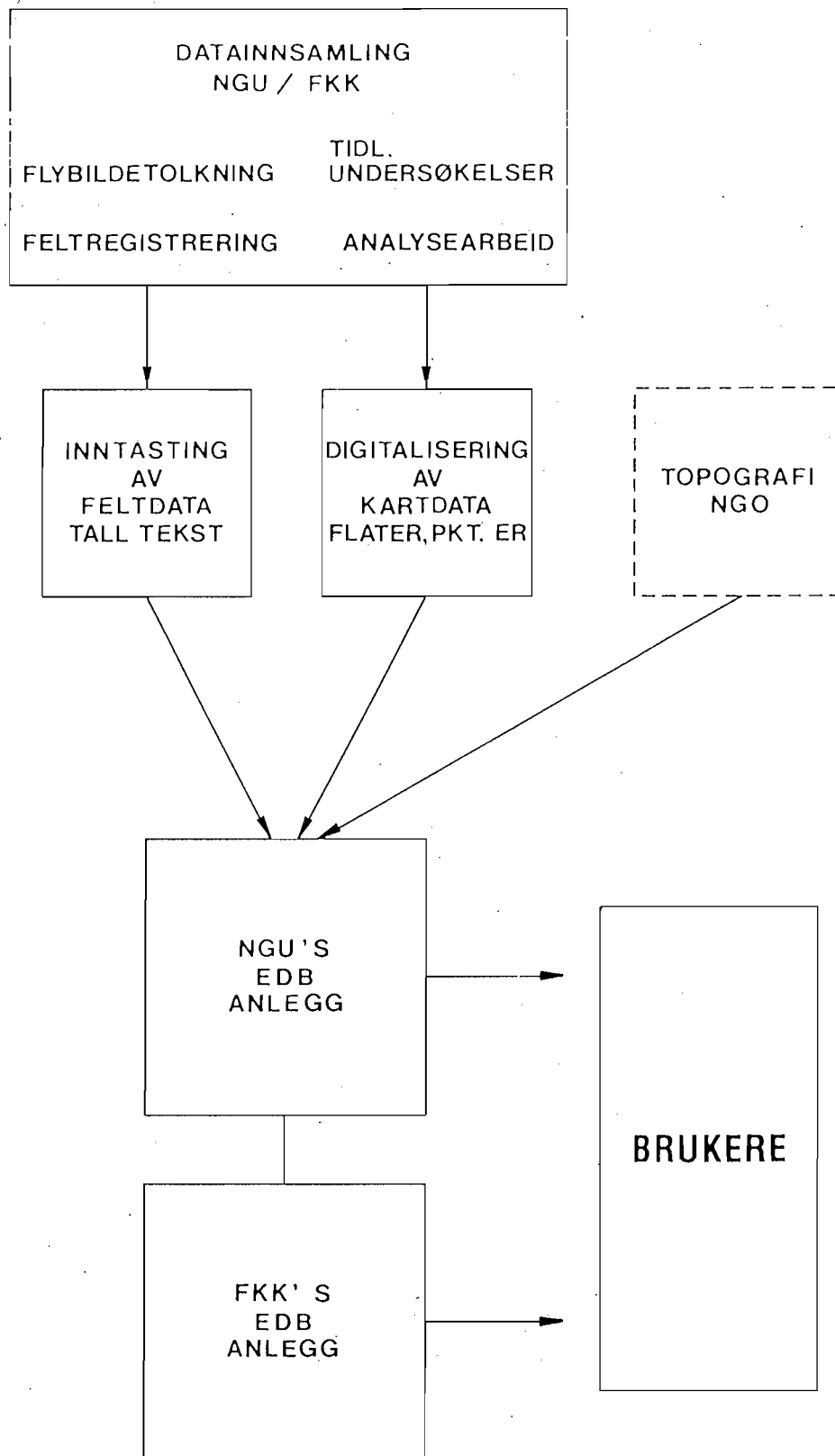
Statens Vegvesen i Vest-Agder stilte sitt arkiv over analyser og data fra undersøkte forekomster til disposisjon. Kart og litteratur fra NGU og andre institusjoner er også benyttet som grunnlagsmateriale (se litteraturliste). Viktigst er imidlertid flyfoto. Hele fylket er gjennomgått og

tolket på flyfoto i stereomontasje. De fleste forekomster er oppdaget på denne måten.

Feltarbeidet startet sommeren 1985, og det ble avsluttet i løpet av høsten 1986. Forekomstene er avgrenset på økonomisk kartverk i M 1:10 000 og dels 1:20 000. Fra massetak eller åpne snitt er det tatt prøver for bergarts- og mineralanalyse. Kornstørrelsesfordeling, lagdeling og mektighet av forekomsten er vurdert. Produksjonsforhold i massetak og arealbruksfordeling er registrert.

Arealbruksfordelingen omfatter seks typer arealbruk, skog, dyrka mark, bebygd areal, åpen fastmark og massetak. Alle forekomster som er arealberegnet er arealmessig fordelt på en eller flere av disse kategoriene.

I massetakene er det tatt polaroidbilde som viser snitt, mektighet, prøve-lokalisering og evt. massetakets størrelse. Bildet følger registrerings-skjemaer og feltkart i det manuelle registeret.



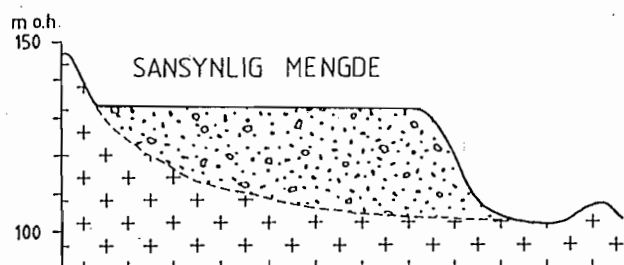
SKJEMATISK OVERSIKT OVER GANGEN I DATAINNSAMLINGEN

Opplysninger utover "minsteregistreringen" er tatt med hvis forekomsten har stor betydning eller informasjonen er lett tilgjengelig. Data om eien-
domsforhold er registrert hvis det går fram av økonomisk kartverk. Regis-
teret kan videre suppleres/ajourføres på et senere stadium av fylkeskart-
kontoret eller NGU. Supplering gjelder opplysninger om eier/bruker, pro-
duksjon, foredling, anvendelse, transport, priser og arealbruk etter endt
masseuttak.

Det er generelt viktig at registeret oppdateres etter hvert som forekomst-
ene blir grundigere undersøkt og driftsforholdene i massetakenes forandrer
seg.

Undersøkelsene baserer seg på enkle og raske vurderinger i felt uten hjelp
av tekniske hjelpemidler for vurdering av bl.a. forekomstenes mektighet.
Volumanslagene presenteres derfor som sannsynlighetsverdier.

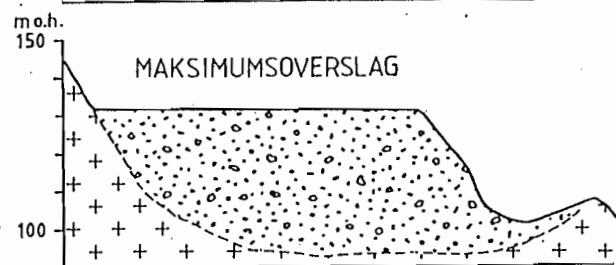
VOLUMANNSLAG FOR SAND-OG GRUSFOREKOMST



50% - VERDIEN (SANSYNLIG MENGDE)
BLIR BEREGNET UT FRA DET MEST
SANSYNLIGE FALLET PÅ FJELLET



90% - VERDIEN (MINIMUMSOVERSLAG)
BLIR BEREGNET UT FRA AT
FJELLOVERFLATEN HAR MINDRE FALL
ENN TERRENGET INDIKERER, OG AT DET
ER OPPSTIKKENDE FJELLPARTIER UNDER
FOREKOMSTEN



10% - VERDIEN (MAKSIMUMSOVERSLAG)
BLIR BEREGNET UT FRA AT FJELLET
HAR STØRRE FALL UNDER FOREKOMSTEN
ENN TERRENGET RUNDT INDIKERER

Databearbeidelse

Alle feltregistreringer er foretatt på forekomstskjema og massetaksskjema som ligger i det manuelle registeret. For hver avgrenset forekomst er det gjort volumoverslag ut fra beregnet areal og anslått gjennomsnittlig mektighet, fig. 9. Resultatet av bergarts- og mineraltellingene er ført inn i massetaksskjema. Etter hvert er data fra det manuelle registeret overført til EDB og lagret i en database.

Omrisset av forekomstene er digitalisert fra feltkartene og overført til databasen. Siden omrisset ligger lagret som koordinater kan det tas ut i varierende målestokker. Kombinert med opplysninger i det EDB-baserte registeret kan forskjellige typer kart tegnes ut ved hjelp av programstyrte plottere. Opplysningene er lagret kommunevis. Hver forekomst har et nummer innenfor kommunen. Kommune- og forekomstnummer identifiserer en forekomst.

BRUK AV GRUSREGISTERET

Inngangsnøkler og presentasjon

Fylkeskartkontorene og NGU har fått konsesjon fra Datatilsynet til å opprette Grusregister. Opplysningene i registeret er, i følge konsesjonen, tilgjengelig for alle som har et "berettiget" behov for dem.

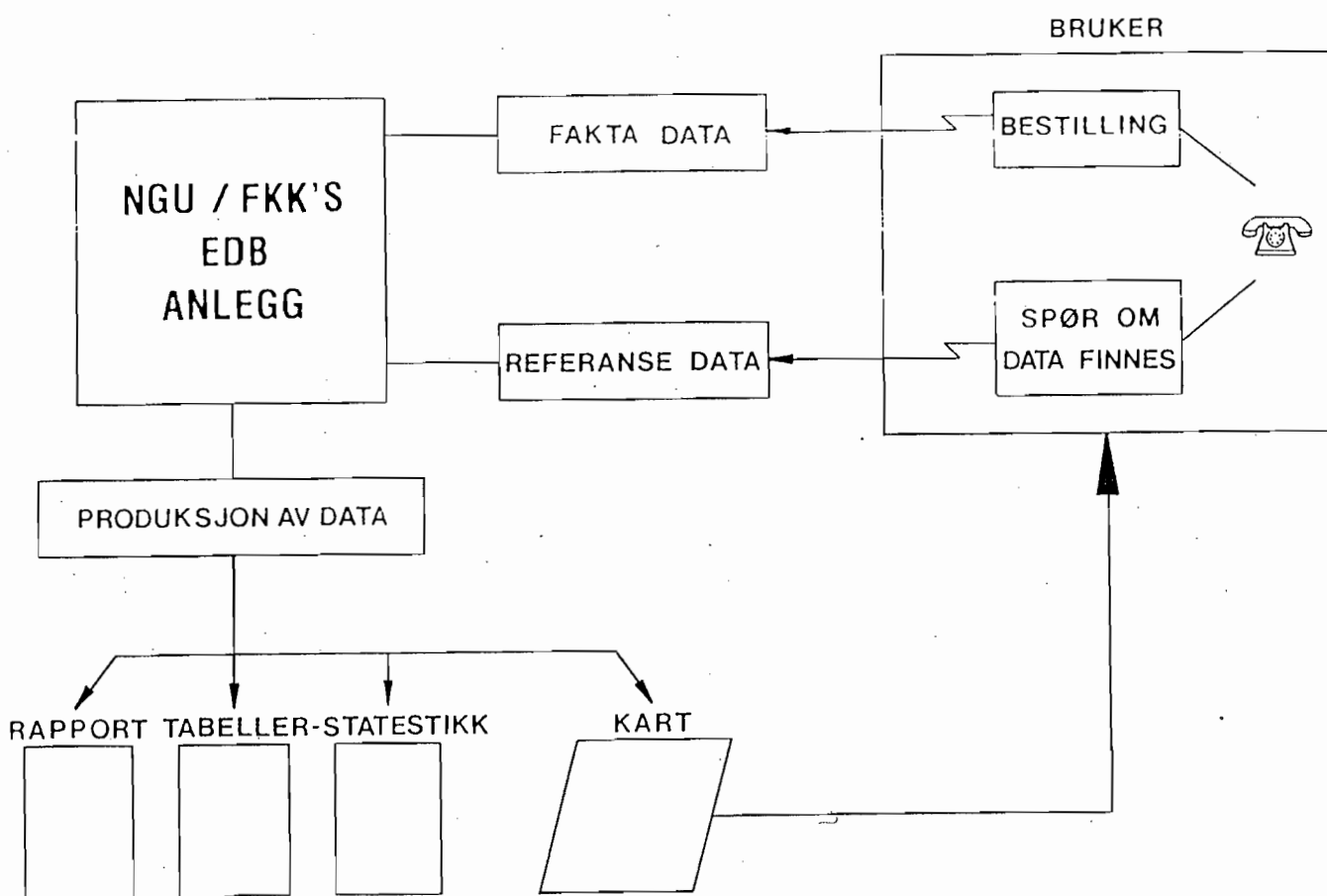
Fylkeskartkontoret og NGU vil formidle opplysninger fra registeret innen fylket. NGU vil få et landsomfattende Grusregister og vil formidle oversikter på landsdels- og landsnivå.

Fylkeskartkontoret distribuerer grusressurskart i målestokk 1:50 000 (M711) og i liten målestokk som dekker hele fylket (1:250 000). Kartene kan brukes som inngangsnøkkel til registeret. Hvis man er interessert i opplysninger om grusressursene innen et bestemt område, viser kartet om det finnes forekomster. De gir også opplysninger om størrelse, kvalitet, analyser og arealbruk. Mer detaljerte opplysninger kan en så finne i Grusregisteret. Kartene tegnes ut i svart/hvitt med en datastyrt plotter på topografisk kartgrunnlag, vedlegg 3.

Fra Grusregisteret kan en få flere typer utskrifter. Det kan foreløpig tas ut kopier av alle registrerte forekomstskjema. Det er laget standardiserte tabeller for å kunne kombinere ulike datatyper fra flere forekomster. Tabellene systematiserer data fra forekomster innenfor et geografisk avgrenset område, f.eks. kartblad, kommune eller en vilkårlig avgrensning med oppgitt hjørnekoordinater. Eksempler på forekomstskjema, massetakskjema og tabeller er vist i vedlegg 1 og 2.

Del-rapportene (kommune-rapportene) gir en oversikt over registreringene i hver enkelt kommune. De inneholder også vurderinger om hvilke forekomster som er mest viktige som grusressurser, hvilke som bør undersøkes mer detaljert osv.

EDB TIL LAGRING OG BRUK AV SAND-OG GRUSDATA



Opplysninger fra Grusregisteret

Produkt/tjeneste	Fylkes- kartkontoret	NGU	Merknader
- Kommunerapporter	x	x	
- Fylkesrapport	x	x	
- Oversiktskart 1:250 000	x	x	
- Grusressurskart 1:50 000 1)	x	x	
- Registreringsskjema med fullstendige opplysninger om forekomstene		x	
- Oversikter i standard tabeller	x	x	
- Manuelt arkiv (feltkart 1:5 000/1:10 000/1:20 000, registreringsskjema, evt. rapporter og andre opplysninger om forekomstene		x	bare til gj.syn
- Samtale med geolog vedr. spesielle forekomster, videre undersøkelser etc.	x 2)	x	

1) Dersom feltgrunlaget er økonomisk kartverk kan grusressurskartene også framstilles i større målestokker, f.eks. 1:20 000.

2) Gjelder i fylker med ansatt geolog.

1002

**MANDAL
KOMMUNE**

Konklusjon:

KOMMUNEN HAR UNDERSKUDD PÅ GROVE KVALITETSMASSER

Det er registrert 3 sand- og grusforekomster med et samlet volum på i underkant av 2 mill. m³. Av dette utgjør sandfraksjonen 95 %. Over 50 % av forekomstenes areal er dyrket mark og 15 % er dekket bebyggelse/veier, og dette reduserer de uttagbare masser.

Kommunens sand- og grusressurser på land befinner seg hovedsakelig i de nordre deler, men det har tidligere blitt grabbet sand og grus i sjøen utenfor munningen av Mandalselva. Det kan være av stor interesse å få kartlagt den undersjøiske forekomstens utbredelse, mektighet og kvalitet. Forekomsten kan være en viktig fremtidig ressurs for kommunen.

Kommunen har underskudd på grovere kvalitetsmasser til bl.a. veiformål. Fallprøver utført av Statens Vegvesen viser at bergartene i Pukkverket ved Skinnsnes har for høye sprøhetstall, og er dårlig egnet til f.eks. topp-ekker i vei med stor trafikk tetthet. Det kan være aktuelt å finne bergarter av god kvalitet som er egnet til høyverdige formål, som f.eks. betong og slitedekker i vei.

Mindre sand- og grusforekomster i kommunen er merket med bokstaver på kartet.

De enkelte forekomstene:

FOREKOMST 4 EGNER SEG BEST TIL UTTAK AV SAND, DE UNDERSJØISKE FOREKOMSTENE VED MANDAL BØR KARTLEGGES NÆRMERE

Den største drivverdige forekomsten av sand og grus ligger ved Stoveland i kommunens nordlige deler. Forekomstene 3 Brinsdal og 4 Stoveland er restene etter et større isranddelta, og er bygget opp av hovedsakelig godt sortert sand med noe grus i topplaget (Tab. 3). Materialets kornstørrelse avtar gradvis mot sør. For forekomstene 3 og 4 er det regnet med en gjennomsnittlig mektighet på henholdsvis 3 og 5 m, og dette gir et samlet volum på 1.7 mill. m³ (Tab. 2.1). Store deler av forekomstenes areal er oppdyrket og bebygd (Tab. 2.1), og dette reduserer det uttagbare volumet.

Mineralanalyser viser 1-3 % talte, frie glimmerkorn i fraksjonene 0.5-1.0 mm og 0.125-0.250 mm. Dette er så lavt at det ikke vil ha noen innvirkning

på kvaliteten til betongformål (Tab. 4). Bergartsinnholdet i fraksjon 8-16 mm viser tildels meget sprø gneiser og granitter, og 90 % av bergartene er av den grunn karakterisert som svake bergarter.

Forekomst 1 Valand er en 2-3 m mektig terrasse bygget opp hovedsakelig av sand (Tab. 3). Forekomsten er beregnet å inneholde 280 000 m³, men store arealer er nyttet til bebyggelse, vei og dyrka mark, og dette begrenser de uttagbare masser (Tab. 2.1).

Løsmassene langs Mandalselva består hovedsakelig av finkornet sand, som regel bare som et tynt lag over silt og leire, og er ikke egnet til uttak av masser til tekniske formål.

Morenemateriale er observert både som randmorener og som tykke dekker i nordvendte åssider, spesielt vest for Mandal by, på strekningen Tuftenes-Hoven og videre mot grensa til Lindesnes. Morenematerialet er sandig med høyt innhold av blokker, særlig i overflaten, og kan brukes til lokale veiformål og fyllmasser.

GRUSREGISTERET - TABELL 2.1
 KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER
 m/KARTBLADNAVN (M711)

Søkekriterier
 KOM 1002 MANDAL

Utskriftsdato : 21. 4.86

FOREKOMST NR.	NAVN	KARTBLAD- NAVN	MATR. TYPE	SANS. MEKT.	VOLUM 1000M3	AREAL 1000M2	AREALBRUK I %				
							M	B	D	S	A
MANDAL											
1	VALAND	Mandal	S	2	282	141	10	30	50	10	0
3	BRINSDAL	Mandal	S	3	213	71	10	10	30	50	0
4	STOVELAND	Mandal	S	5	1500	300	15	10	65	10	0
502	SKINSNES	Mandal	P	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	4	1			1996	512	13	15	56	15	0

TABELLFORKLARING

KARTBLADNAVN = Navn på sand- og grusressurskartet i målestokk
 1 : 50000.

MATR.TYPE = Matrialtype; S = sand og grus, P = pukk, A = andre
 materialer.

SANNS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m3 basert på den midlere (50%
 sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt.
 fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m2 (fratrukket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;
 M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,
 S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og
 gjennomsnittsverdien for arealbruk.

GRUSREGISTERET - TABELL 3
KOMMUNEOVERSIKT - MASSETAK

Søkekriterier
KOM 1002 MANDAL

Utskriftsdato : 3. 4.86

FOREKOMST NR.	NAVN	!MASSETAK!	DRIFT	!KORNSTØRRELSE!	!FOREDL.!	KONFLIKT	!ETTER-
		NR.!		!Bl!St! G! S!	!PROD. !		! BEH.
MANDAL							
1	VALAND	1	I	10 90			V T
3	BRINSDAL	1	I	2 98			S
4	STOVELAND	1	D	5 95	S		V
4		2	S	5 95			V
4		3	N				U
502	SKINSNES	1	N				
SUM	4	6		0 0 5 95			

TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift,
S = sporadisk drift, N = nedlagt.

KORNSTØRRELSE = Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt. Bl = prosentandel blokk (d>256mm), St = prosentandel stein (256mm>d>64mm), G = prosentandel grus (64mm>d>2mm), S = prosentandel sand, silt og leir (d<2mm).

FOREDLING/PRODUKSJON: S = sikting, V = vasking, K = knusing,
A = asfaltverk/oljegrusproduksjon,
B = betong/betongvareproduksjon, X = annet.

KONFLIKT = konfliktsituasjoner :
B = bebyggelse, I = industri, U = institusjon O = militært område, V = veg, T = jernbane, P = flyplass, L = kraftlinje,
J = jordbruk, Y = mulig nydyrkingsområde S = skogbruk,
E = eksisterende grunnvannsuttak, R = resipient, G = mulig fremtidig grunnvannsuttak, F = fredet areal, A = vernet areal,
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljøulemper,
K = klimaendring, H = forurensning av vassdrag, X = andre.

ETTERBEHANDLING : U = utført, D = delvis utført, P = planlagt, T = utelatt.

SUM = antall forekomster, antall massetak og prosentfordeling av kornstørrelse beregnet etter volum.

GRUSREGISTERET - TABELL 4
 KOMMUNEOVERSIKT - ANALYSER

Søkekriterier
 KOM 1002 MANDAL

Utskriftsdato : 4.12.86

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	! BERGARTSINNH. ! AA BB CC NN	! MINERALINNHOLD ! ! G A B M A!	! SPRØH.&FLIS. S F
MANDAL				
4 STOVELAND	1	6 90 4	1 99 3 15 82	
502 SKINSNES	1			53.0 1.29
SUM 4	6			

TABELLFORKLARING

BERGARTSINNH.% = Visuelt anslag for bergartkornenes styrke (8-16mm)
 AA = Prosentandel av 'meget sterke korn', BB = Prosentandel av 'sterke korn', CC = Prosentandel av 'svake korn', NN = Prosentandel av 'meget svake korn'. En del analyser er utført uten skiller mellom gruppe AA og BB.

MINERALINNH.% = Visuell bedømmelse av mineralinnhold i sandfraksjonen
 Fraksjon 0.5-1.0mm:
 G = Glimmer (frikorn), A = Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts feltspat).
 Fraksjon 0.125-0.250mm:
 B = Glimmer (frikorn) og skiferkorn, M = 'Mørke' mineraler (amfibol, pyroksen, epidot og granat), A = Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).

SPRØH. & FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.
 Her føres resultatet fra analyser i fraksjonen 8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale.

SUM = Antall forekomster og massetak.

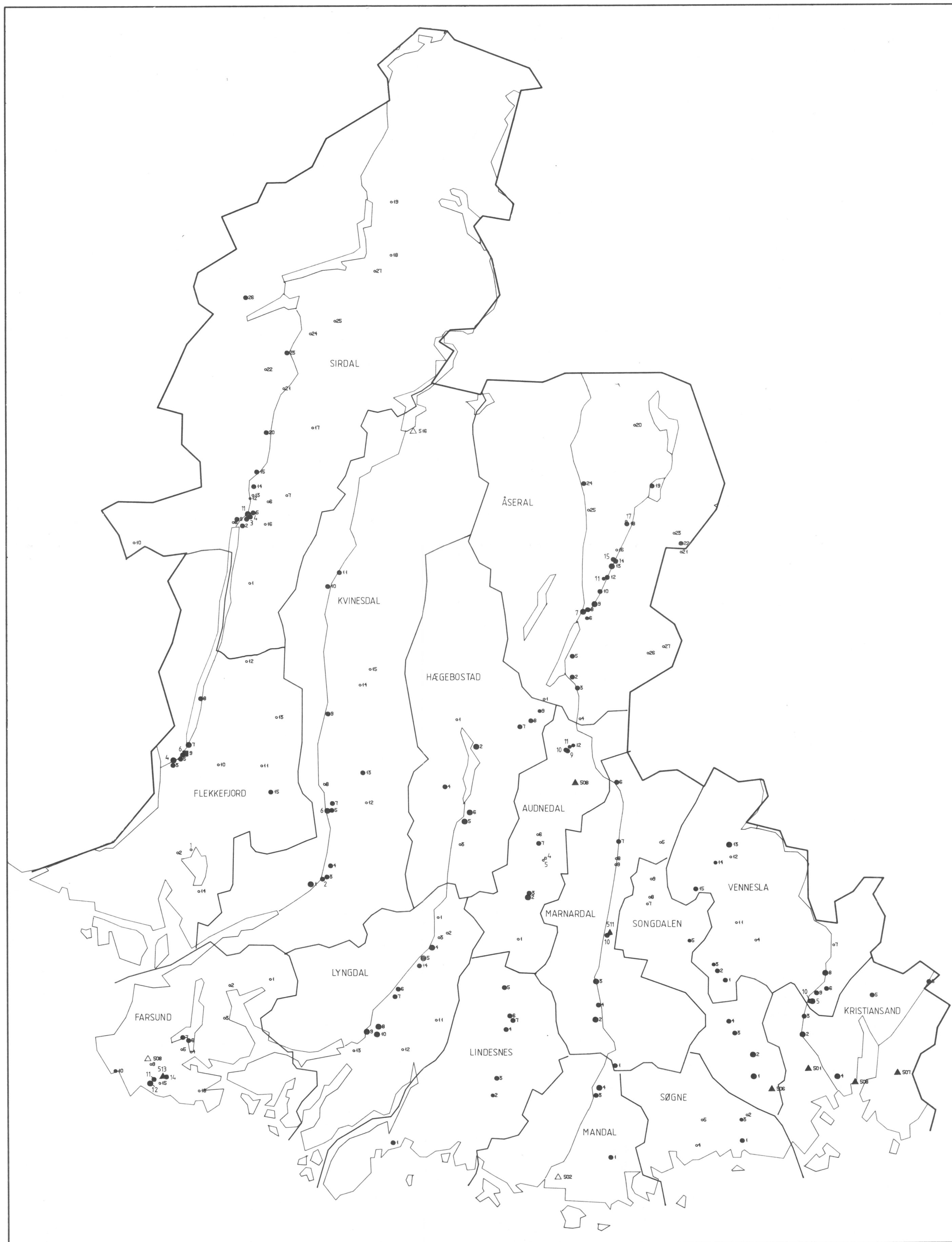
LITTERATUR

- Andersen, B. G. - 1960: Sørlandet i sen- og postglasial tid.
NGU NR. 210.
- Falkum, T. - 1982: Mandal. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000.
Nor. geol. unders.
- Hansen, H. J. og Wolden, K. - 1986: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Aust-Agder fylke 1985. NGU-rapport nr. 86.163.
- Holmsen, G. - 1965: Nyttbare sand- og grusforekomster i Syd-Norge. Del 1.
NGU NR. 233.
- Holmsen, G. - 1971: Nyttbare sand- og grusforekomster i Syd-Norge. Del 2.
NGU NR. 271.
- Holmsen, G. - 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. NGU NR. 347.
- Holtedal, O. (ed.) - 1960: Geology of Norway. NGU NR. 208.
- Huseby, S. - 1978: Austad. Beskrivelse til vannressurskart 1512-I, 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Huseby, S. - 1979: Hægebostad. Beskrivelse til vannressurskart 1411-IV, 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Huseby, S. - 1982: Mandal m/Ryringen. Beskrivelse til vannressurskart 1411-II, 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Huseby, S. - 1982: Lyngdal m/Lindesnes. Beskrivelse til vannressurskart 1411-III, 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Neeb, P.-R. - 1986: NGUs etablering av et EDB-basert Grus- og Pukkregister. Fjellsprengningsteknikk, bergmekanikk og geoteknikk. Tapir 1986.
- Miljøverndepartementet, Ressursavdelingen - 1981: Grusregisteret. Del 1.
RAP. T - 521.
- NOU 1980:18; Sand og grus. Univ.forlaget.
- NOU 1984:8 ; Utnyttelse og forvaltning av mineralressurser. Univ.forlaget.

- Padget, P. - 1984: Arendal. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000.
Foreløpig utgave. Nor. geol. unders.
- Sigmond, E. M. - 1975: Sauda. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000.
Nor. geol. unders.
- Sigmond, E. M., Gustavson, M., Roberts, D. - 1984: Berggrunnskart over
Norge - M 1:1 mill. Nor. geol. unders.
- Statens Vegvesen - 1984: Vest-Agder. Diverse analyseresultater.
Distriktslaboratoriet.
- Stokke, J. A. - 1986: Grus- og Pukkregisteret. Innhold og feltmetodikk.
NGU-rapport nr. 86.126.

VEST-AGDER

KARTLAGTE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER OG REGISTRERTE PUKKVERK



TEGNFORKLARING

REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumestimat mangler
- < 0.1 mill. m³
- 0.1 - 1.0 mill. m³
- 1.0 - 5.0 mill. m³
- > 5.0 mill. m³

REGISTRERTE PUKKVERK OG AKTUELLE UTTAKSOMRÅDER FOR PUKK

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjons-lokaliteter

10 km



NGU
NORGES GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:
GRUSREGISTERET DES. 1986

FOREKOMSTREGISTER

vedlegg 1.1

Fylke- komm.nr.: <u>10.10</u> Forekomst nr.: <u>5</u> Forekomst navn: <u>GRUSMO</u>	År - måned - dato: <u>86.07.10</u> Inventør: <u>N.G.U. KW</u> Kode for offentlighet: <input type="checkbox"/>
---	---

KBL(DØK): <u>C.K.L.10.7.10.8</u> <u>CK.11.1-5-1</u> <u>C.K.L.10.9.1.1.0</u> <u>CK.11.1</u> _____ _____	KBL(M711): <u>1512-4</u> <u>1512-1</u> _____ KOORD.(UTM): <u>32V</u> <u>04273</u> <u>65295</u>
---	--

KOORD.(NGO): Y = 4.820.0 X = 1563.0

MATERIALTYPE (1) Sand/grus: <input checked="" type="radio"/> S Pukk: <input type="radio"/> P Andre matr.: <input type="radio"/> A	FOREKOMSTTYPE (3) Breelvavsetn.: <input checked="" type="radio"/> B Elveavsetn.: <input checked="" type="radio"/> E Bresjø/innsjø: <input type="radio"/> I Strandavsetn.: <input type="radio"/> S Morenematr.: <input type="radio"/> M Skredmatr./ur.: <input type="radio"/> R Forvittringsmatr.: <input type="radio"/> F Flomskredmatr.: <input type="radio"/> D Andre: <input type="radio"/> A	AVSETNINGSFORM (2) Delta: <input type="checkbox"/> D Isranddelta: <input type="checkbox"/> R Sandur: <input type="checkbox"/> S Vifte: <input type="checkbox"/> V Elveslette: <input checked="" type="checkbox"/> L Dalrylling: <input type="checkbox"/> T Terrasse: <input type="checkbox"/> E Esker: <input type="checkbox"/> N Strandvoll: <input type="checkbox"/> H Haug/rygg: <input type="checkbox"/> M Randmorene: <input type="checkbox"/> O Erosjonsrest: <input type="checkbox"/> O Dødisterreng: <input type="checkbox"/> O Andre: <input type="checkbox"/> X	AREAL OG VOLUM Totalt areal <u>230200</u> m ² Gj.sn. mektigheter volum Sanns. (50%): <u>7</u> m <u>1.61400</u> m ³ Min. (90%): <u>5</u> m <u>1.151000</u> m ³ Maks. (10%): <u>12</u> m <u>2.762400</u> m ³
GRUNNVANNSUTTAK (3) Gravd brønn: <input type="radio"/> R Borebrønn: <input type="radio"/> B Fremtidige utt.: <input type="radio"/> G Andre: <input type="radio"/> A			NÅVÆRENDE AREALBRUK 2 922 Massetak: m ² <u>10</u> % 2 99 Bebyggelse: m ² <u>5</u> % 2 93 Kommunikasj.: m ² <u>5</u> % 3 99 Dyrka mark: m ² <u>20</u> % 4 99 Skog: m ² <u>55</u> % 6 99 Åpen fastm.: m ² <u>5</u> % 9 99 Ufordelt: m ² %
REGULERINGSPLANER: _____ _____			

RAPPORTER/LITTERATUR SOM OMHANDLER FOREKOMSTEN

Rapport nr.	Rapport navn	År	Unders.	Analyser
<u>100-00A</u>	<u>ST. VEGV. AUST-AGDER</u>	<u>80</u>	<u>SBP</u>	<u>KFMPH</u>
<u>NGU-85.00</u>	<u>WOLDEN:GRUSMO GRUSFOREKOMST</u>	<u>85</u>	<u>KUSBJP</u>	<u>KFPMRSHB</u>
_____	_____	_____	_____	_____

BESKRIVELSE: STOR BREELVTERASSE VED GRUSMO. Foto Ja(J), Nei(N):
AVSETNINGEN ER EN AV DE FOR GRUSFORSYNINGEN I KOMMUNEN.
DET ER ET MASSETAK I DEN NORDLIGSTE DELEN HVOR MASSENE
ER GROVE OG GODT EGNET TIL VEI OG BETONGFORMÅL. DE LAVERE
ELVESLETTENE MOT SYD ER MER FINKORNIGE OG IKKE SÅ GODT
EGNET TIL TEKNISK BRUK. DENNE DELEN ER DYRKA OPP OG
RIKSVEIEN GÅR OVER FOREKOMSTEN. I NORD ER FOREKOMSTEN
FOR DET MESTE DEKKET AV SKOG. FOREKOMSTEN BØR UNDER-
SØKES MER DETALJERT.

MERKNADER:

MASSETAKSREGISTER

Vedlegg 1.2

Forek.nr.: 5 Mt.nr.: 1 Gnr.: 100 Bnr.: 1 Flere einedommer: J.N.: N

Kbl. (M711): 1512-4 Koord. (UTM): 32V 04269 65292

Kbl. (DOK): CKL109110

Koord.(NGO): Y = X =

Bruker:

Adresse:

DRIFTSFORHOLD (1)
I drift: D
Sporadisk drift: S
Nedlagt: N

FORDELING I MT. (1)
Sikting: S
Vasking: V
Knusing: K
Asfalt: A
Betong: B
Annet: X

ETTER-BEHANDLING:
Ullort: U
Planlagt: P
Utelatt: T

Anslått kornfraksjonsfordeling: Sand: 50 % Grus: 38 % Stein: 10 % Blokk: 2 %

Beskrivelse: MASSETAKET HAR EN DRIFTSHØYDE PÅ CA. 6M. ØVERST ER ET CA. 1M MERTIG TOPPLAG MED GROV GRUS OG STEIN. VIDERE SKRÅSTILTE LAG MED SAND OG GRUS. MOT BUNNEN AV SNITTEI BLIR MASSENE MER SANDIGE. SØR I MASSETAKET ER DET ET GROVT LAG OGSÅ MOT BUNNEN (BILDE 2) MASSENE SYNES Å EGNE SEG BÅDE TIL VEI OG BETONGFORMÅL. DET ER KNUSE OG SIRTEVERK I TARE

Skisse/foto av snitt nr.: 1
0910-5.1

Fotoretning: mot VEST

Prøve nr.: 5.1 1/2

Koord.:

Journal nr.:

Kommentarer: MASSETAKET SETT MOT VEST. TOPPLAG MED GRUS OG STEIN DEETTER GRUS OG SAND. SAND I BUNNEN. PRØVE TIL BERGARTSTELLING 1 - " - MINERALTELLING 2



nr.: 2

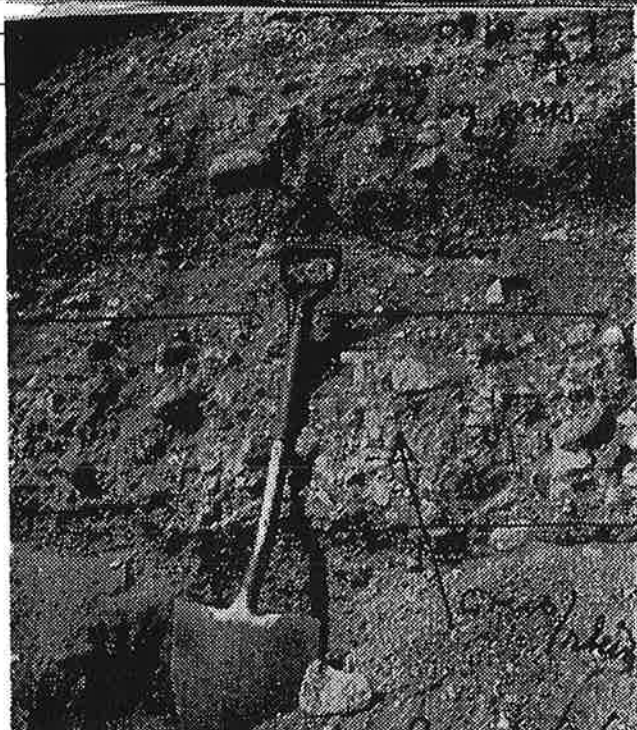
Fotoretning: mot

Prøve nr.:

Koord.:

Journal nr.:

Kommentarer: BILDET ER TATT TIL VENSIRE FOR BILDE 1 OG VISER ET GROVT GRUSIG-STENIG LAG NÆR SALEN I MASSETAKET



GRUSREGISTERET - TABELL 1
FYLKESOVERSIKTSøkekriterier
FYL 10 VEST-AGDER

Utskriftsdato : 21.11.86

KOMMUNE		FOREKOMSTER			VOLUM	AREALBRUK I %				
NR.	!NAVN	!REGI- !STRERTE	!VOLUM- !BEREGNEDE!		MILL M3	M	B	D	S	A
		!Grus Pukk!	!Grus Pukk!							
1001	KRISTIANSAND S	5	3	5	4.3	2	62	21	15	0
1002	MANDAL	3	1	3	2.0	13	15	56	15	0
1003	FARSUND	14	2	8	3.2	8	7	65	10	10
1004	FLEKKEFJORD	15		8	12.6	3	34	50	12	0
1014	VENNESLA	14		11	9.4	5	35	34	26	0
1017	SONGDALEN	8	1	5	3.9	5	54	38	3	0
1018	SØGNE	5		2	.7	18	37	18	27	0
1021	MARNARDAL	10	1	7	5.5	7	12	45	37	0
1026	ÅSERAL	27		18	7.4	2	15	50	33	0
1027	AUDNEDAL	11	1	7	5.5	0	24	21	55	0
1029	LINDESNES	7		7	2.0	9	15	66	10	0
1032	LYNGDAL	14		8	11.4	4	25	50	20	1
1034	HÆGEBOSTAD	9		8	7.4	5	17	33	45	0
1037	KVINESDAL	15	1	11	7.0	4	18	66	12	0
1046	SIRDAL	25		13	5.5	4	21	50	21	3
SUM	15	182	10	121	87.7	5	24	46	24	1

TABELLFORKLARING

SUM = Antall kommuner, antall registrerte forekomster, antall
volumberegnete forekomster, volum og gjennomsnittlig arealbruk i %.

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av forekomstarealet.
M = massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,
S = skog, A = annet.

GRUSREGISTERET - TABELL 2.2
 KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER
 m/UTM-KOORDINATER

Søkekriterier
 KOM 1002 MANDAL

Utskriftsdato : 27. 1.87

FOREKOMST NR.	NAVN	SONE	ØST	NORD	MATR. TYPE	SANS. MEKT.	VOLUM 1000M3	AREAL 1000M2	AREALBRUK I %				
		KOORDINATER							M	B	D	S	A
MANDAL													
1	VALAND	32	416100	6435900	S	2	282	141	10	30	50	10	0
3	BRINSDAL	32	413800	6442900	S	3	213	71	10	10	30	50	0
4	STOVELAND	32	414100	6443800	S	5	1500	300	15	10	65	10	0
502	SKINSNES	32	410300	6433100	P	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	4		1				1996	512	13	15	56	15	0

TABELLFORKLARING

KOORDINATER = Denne forekomstens UTM-koordinat, angitt ved sone, øst- og nord-verdier.

MATR. TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = puk, A = andre materialer.

SANS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m3 basert på den midlere (50% sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt. fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m2 (fratrukket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;
 M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,
 S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og gjennomsnittsverdien for arealbruk.

GRUSREGISTERET - TABELL 5
FYLKESOVERSIKTSøkekriterier
KOM 1002 MANDAL

Utskriftsdato : 26. 1.87

Ressurstype	Avsetningstype	Ant. forek.	Volum mill. m3	% av tot ant. forek.
Sorterte sand- og grus- avsetninger	Breelvsavsetninger(B)	2	1	50
	Elveavsetninger(E)	0	0	0
	Breelv- og Elveavs.	1	0	25
	Strandavsetninger(U)	0	0	0
Dårlig sorterte sand- og grusavsetn.	Morenemateriale(M)	0	0	0
	Morene- og breelvavs.	0	0	0
Steinfyllinger	tipper	0	0	0
Pukk	fastfjelluttak	1	0	25
Sum		4		

GRUSREGISTERET - TABELL 6
OPPLYSNINGER OM EN FOREKOMST
UTSKRIFT FRA FELTSKJEMAET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 26. 1.87
Ajourført dato :

Kommunenavn : MANDAL Forekomstnavn : STOVELAND
Kommunenummer : 1002 Inventør : NGU KRR
Forekomstnummer : 4 Registreringsdato: 850627
Kartbl.nr.(M711) : 1411-2
Antall massetak : 3 Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest
32 4141 64438

Materialtype : SAND/GRUS
Forekomsttype : BREELVAVSETNING
Grunnvannsuttak : MULIG FREMTIDIG UTTAK

Mektighet i meter	!	Arealfordeling i %
	!	Massetak : 15
Midlere (50% sannsynlig) : 5	!	Bebyggelse : 10
Maksimal (10% sannsynlig) : 8	!	Dyrka mark : 65
Minimal (90% sannsynlig) : 3	!	Skog : 10
	!	Annet : 0

Forekomstareal i 1000m2 (fratrukket et evt. massetaksareal) : 300
Sannsynlig volum i 1000m3 : 1500

Konfliktsituasjoner ved uttak i forekomsten :
VEG, BEBYGGELSE, JORDBRUK

Rapporter og litteratur som omhandler forekomsten :
Rapport-nr. Rapportnavn År
AS NLH SØDAL,HOVEDOPPG. DISP.AV GRUSR83

Undersøkelser
Rapport 1 :
KARTLEGGING

Analyser
Rapport 1 :
KORNFORDELING

Beskrivelse :
DELTAFLATE BESKYTTET AV FJELLKNAUSER MOT ELVA. IJEVN FLATE MED ENKELTE
EROSJONSSPOR. NORDLIGE DEL AV FOREKOMSTEN ER EN NOE LAVERE TERRASSE.
MASSENE BESTÅR AV GODT SORTERT OG LAGDELT SAND MED NOE GRUS I DEN ØVRE
METEREN. ÅPNET FLERE MASSETAK. EN AV DE BEDRE FOREKOMSTENE I MANDAL
KOMMUNE.

GRUSREGISTERET - TABELL 7
OPPLYSNINGER OM ET MASSETAK
UTSKRIFT AV FELTSKJEMAET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 26. 1.87
Ajourført dato :

Kommunenavn : MANDAL Inventør : NGU KRR
Kommunenummer : 1002 Dato : 850627
Forekomstnummer : 4 Kartbl.nr. (M711) : 14112
Forekomstnavn : STOVELAND Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest
Massetaksnr. : 1 32 4141 64438

Driftsforhold :

I DRIFT

Foredling :

SIKTING

Gårds og bruksnummer der massetaket ligger :

Gnr. : 134 Bnr. : 5

Strekker massetaket seg over flere eiendommer (J/N) ? JA

Konflikter i tilknytning til masseuttak :

VEG

Navn på bruker/produsent i massetaket :

Adresse :

Anslått kornstørrelsesfordeling i %
(0.0063 - 2mm) (2 - 64mm) (64 - 256mm) (> 256mm)
Sand : 95 Grus : 5 Stein : Blokk :

Sprøhet- og flisighetstall

Prøvenummer : Flisighet :
Kornfraksjon : Sprøhet :
% laboratoriepukket : Pakningsgrad :
Korrigert sprøhet :

Bergartsinnhold	Mineralinnhold		
Prøvenummer : 1	Prøvenummer : 2	Prøvenummer : 3	
Kornfraksjon 8-16 mm	Kornfraksjon 0.5-1 mm	Kornfraksjon 0.125-0.25 mm	
Bergarter i %	Mineraler i %	Mineraler i %	
Meget sterke :	Glimmer : 1	Glimmer/ski fer : 3	
Sterke : 6	Andre : 99	Mørke : 15	
Svake : 90		Andre : 82	
Meget svake : 4			

Beskrivelse :

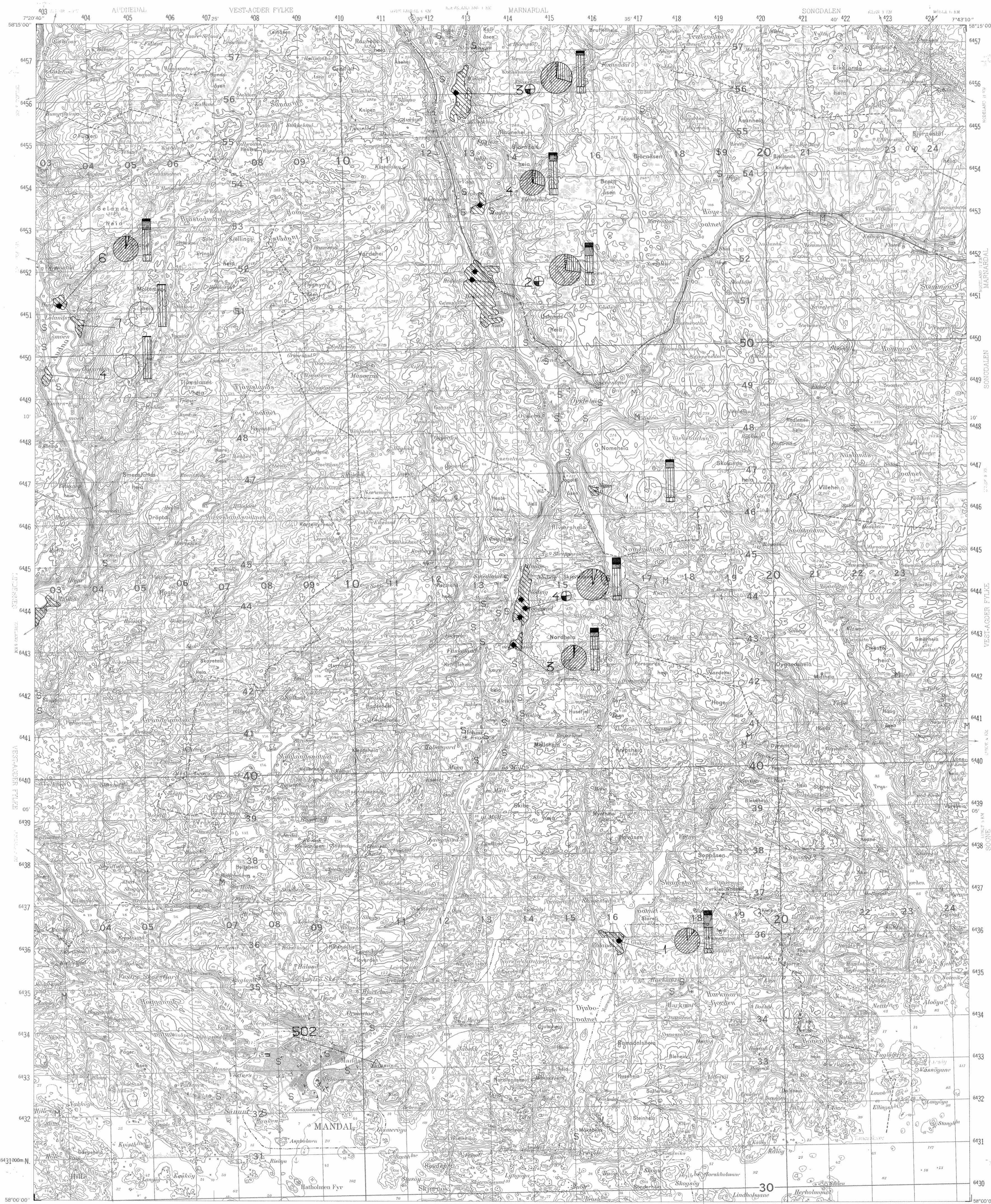
4-6 M HØYE SNITT I MASSETAKET VISER HOVEDSAKELIG SAND MED NOE GRUS. DET ØVERSTE LAGET, 0.5-1 M, ER ENKELTE STEDER GRUSHOLDIG. TROLIG MG. FOREKOMSTEN ER BYGGET OPP AV TYNNE SANDLAG. TRAUFORMER OG KRYSSKIKTNING FOREKOMMER. GRUNNVANSSPEIL I BUNNEN AV TAKET.

MANDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1411-II

SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000



TEGNFORKLARING

LØSMASSFOREKOMSTER



SAND- OG GRUSFOREKOMST



RYGSFORRET SAND- OG GRUSFOREKOMST



LITEN SAND- OG GRUSFOREKOMST

PRODUKSJON AV KNUSTE STEIN- MATERIALER FRA FAST FJELL



UTTAK MED KONTINUERLIG DRIFT



UTTAK MED SPORADISK DRIFT/MEDLÅT



MULIG UTTAKSSKÅRE FOR KNUSTE
STEINMATERIALER

ANDRE OPPLYSNINGER



OMRÅDE MED SMÅ ELLER VANSKELIG
AVGRENSBARE FOREKOMSTER



FOREKOSTNUMMER



HENVISNING TIL FOREKOMST



PRØVEPUNKT



UTTAK AV LØSMASSER

ANALYSETYPER



KORNSTØRRELSESFORDELING



MEKANISK STYRKE (SPRØHET OG FLISIGHET)



BERGARTS- OG MINERALINNHOOLD



ANNET (BETONG, ABRASJON, O.L.)

ANSLÅTT VOLUM

(OVER GRUNNVANNEN VÅ, FJERNINGSEFFEKTER ELLER FJELL)



> 5 MILL. KUBIKKETER



1 - 5 MILL. KUBIKKETER



0,1 - 1 MILL. KUBIKKETER



< 0,1 MILL. KUBIKKETER



VOLUMSLAGS MANLER

ANSLÅTT KORNSTØRRELSESFORDELING



SAND(SA)



BLOKK(BL)



GRUS(G)



STEIN(ST)

0,08-20% >20%

2-60% 61-200%

ANSLÅTT AREALBRUKSFORDELING I PROSENT



HASSETAK



BEBYGGELSE OG KOMMUNIKASJONSAREAL



DYRKET MARK



SKOG



ANNET (ÅPEN FASTMARK, MYR, O.L.)

BESKRIVELSE

DANNELSE AV SAND OG GRUS I NATUREN

SAND OG GRUS ER I NATUREN KONSENTRERT I FOREKOMSTER

AVTATT AV RENNENDE VANN. SÆRLIG VIKTIG ER BRESLAV-

BETNINGENE DANNET UNDER INNLANDSIS AVBLETNING

VED SLUTTEN AV SISTE ISTID. DE KJENNETEGNES VED

AT MATERIALET ER LAGDILT OG SORTERT ETTER KORN-

STØRRELSE. ELVEAVSETNINGENE ER DANNET ETTER AT

OMRÅDENE BLE UFRISSE. DE HAR MANNE FELLEDE TREKK

OVER BRESLAVBETNINGENE. MEN ER OFTE NOE BREDERE

BREDE- OG ELVEAVSETNINGER ER PÅ KARTET SLÅTT SAMMEN

TIL SAND- OG GRUSAVSETNINGER.

ANDRE AVSETNINGER F. EKST SANDIG-GRUSIG HØRNE KAN OGSÅ

VÆRE VIKTIGE RESURSER OG ER DA VIST PÅ KARTET.

KARTETS INNHOLD

SAND- OG GRUSRESSURSKARTET ER ET DOKUMENTASJONSKART

FOR GRUSRESURSER UTARBEIDET PÅ GRUNNLAG AV EN

ENKELT BEVING I FELT. KARTET VISER FOREKOMSTENS

BELØSNING, VOLUM, KVALITET, UTTAK AV LØSMASSER OG

KNUSTE STEINMATERIALER (FUKKERT). ANSLÅTT VOLUM ER

BLIET PÅ GRUNNLAG AV EN AREALBRUKSFORDELING OG ANTATT

OVER PÅVIST ELLER ANTATT GRUNNVANNEN, SILT, LEIRE

ELLER FJELL, OG REPRESENTERER IKKE NØYDNDIGVIS TOTALT

VOLUM AV FOREKOMSTENE. ANSLÅTT AREALFORDELING ER

BASERT PÅ ØKONOMISK KARTVERD OG FELTTOERVAERDNER.

BEVINGSELE ER SKILT UT SOM ESET AREALBRUK. TIL BE-

BYGGELSE REKNES ALT FRÅ TETTBYGGD STRØK TIL ENKELT-

STANDE BOLIGHUS. KOMMUNIKASJONSAREAL OG INDUSTRI-

OMRÅDE ER TATT MED LÅGEN BEVINGSELE.

ANSLÅTT KORNSTØRRELSESFORDELING ER BASERT

PÅ FELTTOERVAERDNER I HASSETAK, EVENTUELT I ANDRE

ANDE SNITT. OPPLYSNINGER PÅ KARTET ER INNTATT TIL

ET BESTEMT SNITT. FOR MER DETALJERTE OPPLYSNINGER

OM FOREKOMSTENE HENVISES TIL GRUSRESURSKARTET VED NGU

OG FUKKERTKARTET HVOR FELLESTEGNINGER INNLANDSDE

OPPLYSNINGER ER REGISTRERT OG ARKIVERT.

BRUK AV SAND- OG GRUSRESSURSKARTET

KARTET ER ET HJELPEMIDDEL FÅ OPPNÅ EN FORNUFTIG

FORVALTNING OG UTNYTTING AV VÅRE SAND- OG GRUS-

RESSURSER. FOR EN MER DETALJERT KARTLEGNING AV

AVSETNINGENS KVALITET OG VOLUM, DER DET FORETAS

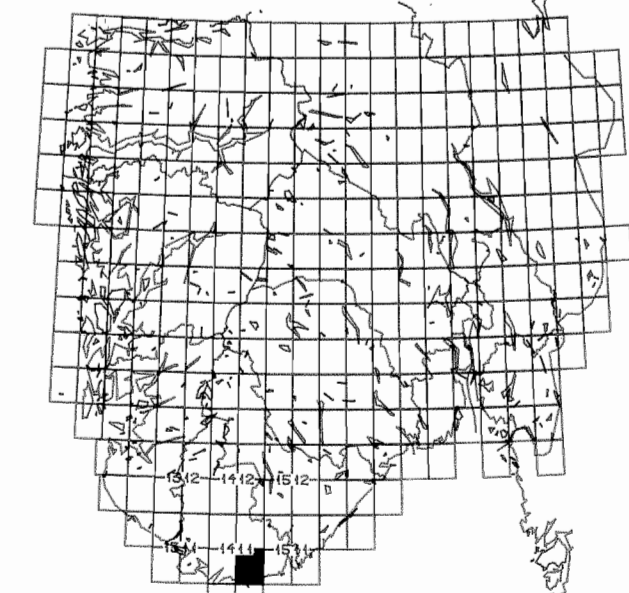
OPPLYSNINGER.

FYLKER OG KOMMUNER PÅ KARTET:

VEST-AGDER

MANDAL, SONSDALEN, SØRGE, MARNARJAL, L. INDEBES, AUNEDAL

1) IKKE UNDERST. 2) REGISTRERT, IKKE DIGITALISERT.



REFERANSE TIL KARTET:
H.J.JHANSEN, K.R.ROBERTSEN 10/5 - 1986
MANDAL 1411-II SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KARTGRUNNLAG: Norges geografiske oppmålings
kart etter tillatelse.