

NGU Rapport 93.070

**Sand- og grusundersøkelser innen
Totenvika naturvernområde**

Rapport nr. 93.070		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Sand- og grusundersøkelser innen Totenvika naturvernområde.				
Forfatter: Knut Wolden		Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Oppland v/adv. K.A. Utgård NGU		
Fylke: Oppland		Kommune: Østre Toten		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Hamar		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1916 III Østre Toten		
Forekomstens navn og koordinater: Totenvika		Sidetall: 34	Pris: 115,-	
reutarbeid utført: April -93		Rapportdato: 01.06.93	Prosjektnr.: 67.2348.02	Ansvarlig: <i>Morten K. Thoresen</i>
Sammendrag: Undersøkelsene er utført for å gi et grunnlag for fastsettelse av erstatning til grunneierne i forbindelse med opprettelse av Totenvika naturvernområde. Innen reservatgrensen finnes det sand og grus som styrkemessig tilfredsstillende kravene for bruk til vegnett i området. De egnede massene ligger som en hud med grus og stein over mer finkornig materiale. Et volumoverslag gir ca. 132.000 m ³ egnet til dette formål. Da behovet for vegmasse dekkes fra flere pukkverk, er muligheten for å få levert massene usikker. Sanden i de underliggende nivåer er ikke egnet som betongtilslag. Som fyllmasse og til lokale private formål kan massene benyttes.				
Emneord:	Byggeråstoff	Ingeniørgeologi		
Sand	Grus	Volum		
Kvalitet	Ressurskartlegging	Fagrapport		

INNHOOLD


	Side
FORORD	4
1 KONKLUSJON	5
2 GJENNOMFØRING	6
3 GENERELT OM GEOLOGIEN I OMRÅDET	6
3.1 Berggrunnen	6
3.2 Løsmassene	6
4 SAND- OG GRUSKVALITETER	7
5 BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I DISTRIKTET	8
6 OMRÅDEBESKRIVELSE	10
7 RESULTATER	10
7.1 Område 1	10
7.2 Område 2	11
7.3 Område 3	11
7.4 Område 4	11
8 KVALITET	12
9 VOLUM	12
10 MASSEBEHOV	13
11 PRISER	13
Bilag	
1-6 Kornfordelingsanalyser	
7 Sprøhet- og flisighetsanalyse	
8 Humusanalyser	
9-11 Grusregistertabeller	
Vedlegg	Kvalitetskriterier for betongtilslag og vegformål
Kartvedlegg	1 Totenvika naturreservat
Kartvedlegg	2 Sand- og grusressurskart 1916-3 Østre Toten

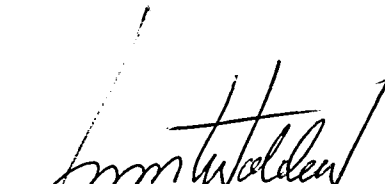
FORORD

Hensikten med undersøkelsene er å vurdere sand- og grusforekomstene innen Totenvika naturvernområde for å gi et grunnlag for å vurdere erstatning til grunneierne. I undersøkelsene er det derfor lagt vekt på å bestemme massenes kvalitetsmessige egenskaper til byggetekniske formål som veg- og betongformål og til fyllmasse, volumberegning av utnyttbare masser, byggeråstoffsituasjonen generelt og prisen på denne type byggeråstoff i regionen.

Resultatene fra undersøkelsen presenteres i denne rapporten.

Trondheim, 28. mai 1993


Peer-Richard Neeb
programleder


Knut Wolden
avd.ing.

1 KONKLUSJON

Innen Totenvika naturvernområde er et område på 880 daa anslått tørrlagt ved lav vannstand i Mjøsa. Av dette omfatter ca. 660 daa (område 1 og 3) arealer hvor det finnes sand, grus og stein i overflaten. I tillegg er det ca. 200 daa med finkornige masser helt til overflaten, eller med meget begrenset mektighet ned til slike masser, som gjør uttak lite interessant (område 2 og 4).

Innen de 2 aktuelle områdene er det stein og grov grus i et tynt dekke på 10-20 cm. Dette gir vel 130.000 m³ grus og stein som styrkemessig kan brukes på det offentlige vegnettet med den trafikkbelastning som er i dette distriktet.

Ned til 1,5-2,0 m er det sand og grus med et varierende innhold av silt. Disse massene kan benyttes til fyllmasse og enklere private formål hvor det ikke stilles kvalitetskrav. Med en gjennomsnittlig mektighet på 1,5 m er volumet av grusig sand beregnet til ca. 980.000 m³. På større dyp er det finkornige, siltige masser uegnet for utnyttelse.

Økende trafikkbelastning på vegnettet har ført til skjerpene krav til masser for vegbygging. Knuste masser fra fast fjell blir i dag derfor foretrukket framfor løsmasser. Tre pukkverk dekker behovet for masser i distriktet, og det foreligger fra Statens Vegvesen søknad om oppstartning av et nytt pukkverk ved Kraby.

Betongtilslag av tilfredsstillende kvalitet finnes ikke i distriktet, og blir hovedsakelig importert fra Hønefoss og sporadisk fra Dokkaområdet.

På grunn av import av masser fra ulike produsenter utenfor kommunen er det usikkert hvor stort det totale forbruket av sand, grus og pukk er i kommunen. De opplysninger som er innhentet gir et totalforbruk på ca. 70.000 m³. Dette ligger en god del under det som er landsgjennomsnittet basert på prognoser om forbruket pr. innbygger utarbeidet av NGU på bakgrunn av ressursregnskap i en del fylker.

Prisene på sand og grus innen et område som omfatter Gjøvik, Redalen og Dokkaområdet varierer fra kr 5,00-14,00 avhengig av tilgangen på massene, kvaliteten og beliggenheten i forhold til forbruksområdet. For fjell til produksjon av pukk varierer prisen til grunneier fra kr 2,65-4,25 pr. m³.

Til forbruker er prisen på sand og grus som sams masse opplastet i massetaket rundt kr 30,00 pr. m³., og for siktet og sortert sand og grus kr 35,00-45,00 pr. m³. For knuste masser varierer prisen avhengig av fraksjonering fra kr 50,00-70,00.

2 GJENNOMFØRING

Undersøkelsene er utført ved kartlegging av kornstørrelsen i overflaten ved hjelp av stikkstang og spade. På større dyp er dette vurdert ved sonderboring og prøvetaking med Borros borerigg. Borpunkter er inntegnet på økonomisk kart i målestokk 1:5.000. Tørrlagte arealer ved lav vannstand i Mjøsa er anslått ved oppskritting og inntegnet på kartet. Det er boret 22 borhull og tatt totalt 32 prøver hvorav 25 er analysert med hensyn til kornstørrelse. De øvrige prøvene er vurdert visuelt. Det er utført humusanalyse på 13 prøver. Grusmaterialets mekaniske egenskaper er vurdert gjennom en sprøhet- og flisighetsanalyse.

3 GENERELT OM GEOLOGIEN I OMRÅDET

3.1 Berggrunnen

Berggrunnen i området består i sør av Oslofeltets bergarter med ulike typer middels til grovkornede granitter og syenitt. I området ved Skreia er det øyegneis, gneis og metaryolitt. I vest fra Einavatnet til Randsfjorden er berggrunnen dominert av granodiorittisk og migmatittisk gneis. Nordover mot Gjøvik består berggrunnen av kalkstein, leirskifer og alunskifer.

Granittene og gneisene er middels sterke og vil gi et middels godt tilslagsmateriale for tekniske formål. Skiferbergartene er derimot svake og lite egnet til slike formål.

3.2 Løsmassene

Løsmassene er erosjonsprodukter av berggrunnen og bergartsfordelingen gjenspeiler seg også i løsmassene. Disse er dannet under og i slutfasen av siste istid for ca. 10.000 år siden. I dette området er morene den dominerende jordarten og dekker berggrunnen med stor mektighet over store områder. Morene er avsatt i direkte kontakt med isbreen og inneholder et kantet, usortert materiale hvor man ofte finner alle kornstørrelser fra blokk til leire. Morene er bare i liten grad brukt til tekniske formål, og da fortrinnsvis til skogsbilveier og private veier.

For veg- og betongformål er de sorterte løsmassene best egnet. Dette er løsmasser som er transportert, sortert og avsatt som sand, grus og stein av smeltevann fra innlandsisen. Også dagens elver eroderer i gamle avsetninger, sorterer og avsetter disse på nytt som elveavset-

ninger langs vassdragene. Elveavsetningene er ofte enda bedre sortert enn breelavsetningene. Det er lite sorterte breelv- og elveavsetninger i dette området.

Løsmasseforekomster hvor granitt og gneis er de dominerende bergartene gir et middels godt materiale som veg- og betongtilslag, mens skifrene og kalksteinene er lite egnet for slikt bruk.

4 SAND- OG GRUSKVALITETER

Sand er pr. definisjon materiale med en kornstørrelse mellom 0.063 - 2 mm, grus 2 - 64 mm, stein 64 - 256 mm og blokk > 256 mm. For byggetekniske formål har middels sand (0.2 - 0.6 mm) liten anvendelse.

For vegformål er det ønskelig med grovt materiale som kan knuses ned til ønskede kornstørrelser. Knuste masser gir bedre stabilitet i bære- og forsterkningslag enn rundet naturgrus og blir derfor foretrukket. Med økende trafikkbelastning på vegene, er kravene til vegmaterialer skjerpet i henhold til den nye vegnormalen. I sand- og grusforekomstene er kvaliteten på massene avhengig av bergartsfordelingen i løsmassene, noe som kan føre til store variasjoner i brukbarheten til tekniske formål. For å få et mest mulig ensartet materiale, er bruk av knust fjell blitt mer og mer vanlig de siste åra. I 1991 ble det i Norge brukt 31 mill. m³ sand, grus og pukk fordelt med 15 mill. m³ sand og grus og 16 mill. m³ pukk fra fast fjell. Av det totale forbruket ble 46 % brukt til vegformål, 20 % til betongformål og 34 % til annet, og hvor fyllmasse utgjorde den største delen.

For betongformål er det spesielt kornstørrelsen, men også mineralinnholdet og forurensninger i form av humus som har betydning for tilslaget egnethet. For å få en tett og kompakt betong er det viktig at sanden har en jevn fordeling av alle kornstørrelser. Innholdet av skiferkorn og glimmermineraler i sanden har betydning for betongens vannbehov. Økende innhold av slike mineraler øker betongens vannbehov. Dermed øker også sementbehovet dersom betongens bearbeidbarhet og styrke skal ivaretas. Generelt kan man si at et innhold på opp til 10 % glimmer og skiferkorn kan aksepteres. Ved høyere innhold bør man være oppmerksom på dette, og foreta prøvestøpinger og trykkprøving for å se om de ønskede fastheter oppnås. Høyt innhold av humusstoffer i tilslaget virker hemmende på heftegenskapene mellom sementpastaen og sanden og må ikke overskride bestemte verdier.

5 BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I DISTRIKTET

I området er det lite sorterte løsmasser med gode egenskaper til tekniske formål. I følge Grus- og Pukkregisteret er det registrert 13 sand- og grusforekomster og et pukkkuttak i kommunen, fig. 1. 10 av de 13 forekomstene er volumberegnet til å inneholde 3,4 mill. m³ sand og grus. Gjennomsnittlig arealbruk på forekomstene er anslått til 24 % bebyggelse, 48 % dyrka mark og 28 % fordelt på skog, åpen fastmark og massetak. På bakgrunn av dette må kommunen betraktes som en underskuddskommune med hensyn til sand og grus. I tillegg til knappe ressurser, gjør også innholdet av svake bergarter at massene i mange tilfeller ikke tilfredsstiller de kvalitetskrav som stilles.

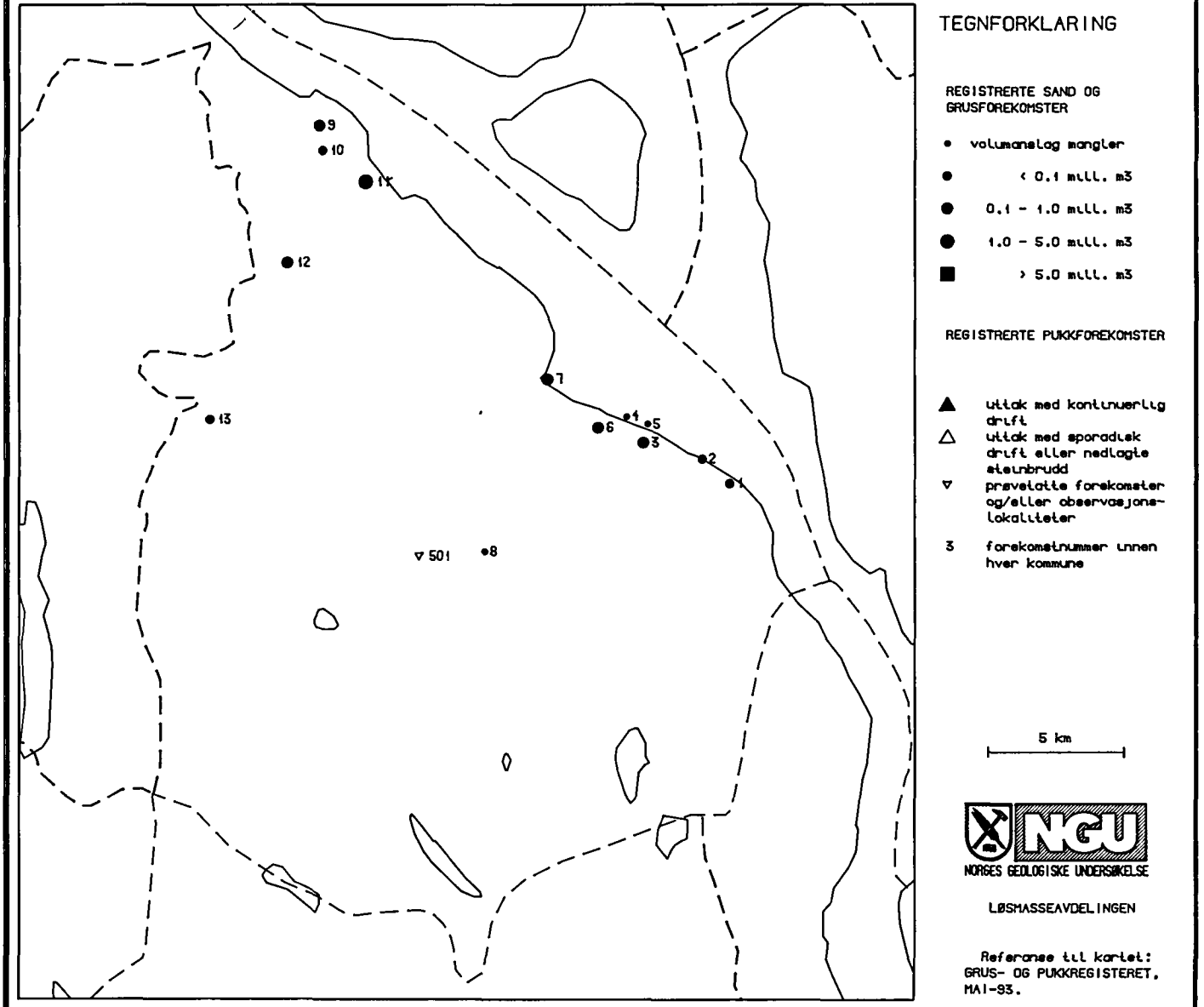
Ved Kapp ligger det en større breelvavsetning som i lang tid har vært benyttet som forsyningskilde. Et av massetakene i denne forekomsten er brukt som søppelplass, og ressursene er snart brukt opp. Fra Skreia og sørover langs Mjøsa ligger fire breelvavsetninger med varierende materialkvalitet og kornstørrelse, kartvedlegg 2. Disse forekomstene er dannet som vifter i dalsiden. Dagens bekker har erodert i avsetningene og avsatt de eroderte massene som yngre elvevifter i lavere nivåer. Den beste forekomsten er Babylon hvor det tidligere har blitt tatt ut masser for betongformål. Også i flere av de andre forekomstene er det tidligere tatt ut masser. Det er også tidligere tatt ut masser fra strandsonen langs Mjøsa flere steder, blant annet innen naturfredningsområdet i Totenvika.

Statens Vegvesen dekker i dag sitt behov for masse fra Støen pukkkverk ved Eina i Vestre Toten, Nor pukkkverk nord for Lena og Korsbrekke og Lorck's uttak i Hunndalen. Disse dekker i dag også opp det øvrige behovet for masser i distriktet. I tillegg har det i det siste blitt benyttet knust fjell fra fjellhallen på Gjøvik. Statens Vegvesen har også inne en søknad om oppstartning av pukkkverk ved Kraby, mellom Skreia og Lena, for å dekke dette området. Ved Statens Vegvesen blir det derfor gitt uttrykk for liten interesse for masser fra naturvernområdet. Ved Bøverbru er det uttak av kalkstein.

Betongbehovet blir dekket fra fabrikker ved Bøverbru og Gjøvik. Disse tar sitt sand- og grustilslag fra Hønefoss.

ØSTRE TOTEN kommune.

REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



Figur 1

6 OMRÅDEBESKRIVELSE

Fra Panengstuen til Lena elv følger grensene for Totenvika naturreservat strandkanten ved full vannstand i Mjøsa. Ved elvemunningen og på nordsiden av elva går grensen noen meter inne på tørt land. Ved lav vannstand tørrlegges store arealer av Lenas delta i Mjøsa. De høyeste områdene ligger ca. 1 m over lavvannstand og skrår jevnt ned mot denne. Disse arealene består av et topplag med sand og grus med begrenset mektighet, enkelte steder over morene, men de fleste steder over finkornig materiale som finsand, silt og leire. Mot sør begrenser de tørrlagte arealene seg til et 60 - 90 m bredt belte langs strandsonen. Det har i hele dette området vært tatt ut sand og grus. I de senere åra har dette begrenset seg til mindre uttak til private og lokale formål.

7 RESULTATER

Innen det meste av området består massene i overflaten av grus og stein, enkelte steder av sand og innen mindre områder også en del stor stein og blokk. Det grove grusige laget ligger bare som en hud med 10 - 20 cm mektighet over sand og grus som går over til finkornige sand og silt på et dyp som varierende fra 1 - 3-4 m.

Selv om forholdene er tilnærmet like innenfor hele fredningsområdet, er området delt i fire deler som blir beskrevet hver for seg.

7.1 Område 1

Område 1 omfatter området i øst fra Panengstuen til Nystuen og består av en tørrlagt strandsonen på 60 - 90 m. Dette utgjør et areal på 110 daa. Det er boret 9 borhull (1 - 9) og tatt 13 prøver på forskjellig dyp. 11 prøver er analysert med hensyn til kornfordeling, bilag 1-2. Kornkurvene viser at siltinnholdet er så høyt at massene er telefarlige og derfor lite aktuelle for bruk til veg- og betongformål. Bare prøve 3 som er tatt i overflaten ved borhull 2 har et akseptabelt siltinnhold. Kurven viser imidlertid at 80 % av materialet er mindre enn 2 mm, og derfor uinteressant for bruk på det offentlige vegnettet.

7.2 Område 2

Dette området omfatter bukta mellom Nystuen og munningen av Lena elv. Området ligger noe lavere enn de andre og synes å ligge i ei bakevje i forhold til elva. 2 borhull (10-11) og 2 prøver samt bruk av stikkstang i overflaten viser finkornige, siltige masser, bilag 3. Dette området er derfor uinteressant for masseuttak.

7.3 Område 3

Området omfatter deltaet ved munningen av Eina og omfatter et areal på 548 daa. Det er boret 9 borhull i dette området (12-18 og 20-22). 11 kornfordelingskurver er prøvetatt på forskjellige dyp, bilag 4-5. Foruten prøve nr. 18.1, 22.1 og 29 som er tatt i overflaten, er siltinnholdet under 20 % bare i prøve 19 tatt på 2 m dyp i borhull 14 og prøve 20 tatt på 2 m dyp i borhull 15. I alle prøvene er sand den dominerende kornstørrelsen med over 70 % av massene mindre enn 2 mm. Fra det øvre grus- og steinlaget i overflaten avtar innholdet av grus ned til 1,5- 2 m hvor sand med et varierende innhold av silt synes å dominere. Det er derfor bare det grove topplaget som kan være aktuelt for salg til vegformål.

7.4 Område 4

Dette omfatter den helt nordligste strandsonen innen reservatet og har en bredde på 50 - 80 m. Innen området ligger en del stor stein og blokk i overflaten, mens mektigheten over finkornig sand og silt er begrenset til under 1 m. Det er boret ett borhull og tatt en prøve, bilag 6. Prøven som er tatt på 2 m dyp viser at massene er mindre enn 1 mm med et siltinnhold på 33 %. Området er derfor mindre aktuelt for uttak av masser.

8 KVALITET

Sprøhet- og flisighetsanalysen som er utført på masser fra Totenvika gir resultater i kvalitetsklasse 2 etter Statens Vegvesens kriterier, bilag 7. For bruk til vegformål kan det grove grus- og steinlaget knuses og benyttes til vegformål med den trafikkbelastning som er på vegnettet i dette området. Disse massene begrenses i mektighet til ca. 0,2 m. Ned til dyp på gjennomsnittlig 1,5-2 m for området finnes også grus, men da hovedsakelig som fingrus som er for finkornig for knusing. Disse massene kan benyttes til private veger, men vil ikke tilfredsstillende kravene til bruk på det offentlige vegnettet, (vedlegg, kvalitetskriterier til vegformål).

På grunn av kornfordeling, finstoffinnhold og humusinnhold er uttak av masser for betongtilslag ikke aktuelt fra området (vedlegg, kvalitetskriterier for betongformål). Humusinnholdet varierer fra 0-2 med de høyeste verdiene i overflatesjiktet. Under boringen er det flere steder påtruffet trerester på forskjellige dyp. Det høyeste humusinnholdet er skadelig for betongen ved bruk av sanden som tilslag, bilag 8.

For bruk som fyllmasse kan massene brukes. Det er ingen spesielle krav til fyllmasser, men egnetheten vurderes ut fra hva massene er tenkt brukt til. Stabiliteten i forhold til setninger og telefarlighet er viktige momenter å ta hensyn til ved valg av massesammensetning.

For private veger kan massene benyttes, men med økende finstoffinnhold vil vegen bli sleip i nedbørsperioder, og gi støvproblemer i tørkeperioder.

9 VOLUM

Med en gjennomsnittlig mektighet på grus- og steinige masser innen område 1 og 3 på 0,2 m gir dette henholdsvis 22.000 m³ og 110.000 m³ som kan knuses og benyttes til vegformål. Med en mektighet på 1,5 m sand og grus og varierende siltinnhold gir dette 165.000 m³ i område 1 og 820.000 m³ i område 2.

I de områdene hvor det er tatt ut sand og grus, er områdene fylt opp av mer finkornig materiale. Dette skyldes at det stort sett er de massene som finnes innen området fra før som etterfyller gamle uttak. Innen område 1 kan derfor ikke massene betraktes som fornybare i overskuelig tid. Innen område 3 vil elva i flomperioder tilføre noe nytt materiale, men også her vil uttakene i det alt vesentligste bli fylt opp med masser fra de nær omkringliggende områder.

10 MASSEBEHOV

Da storparten av de massene som forbrukes innen kommunen blir importert fra ulike steder, har det ikke vært mulig å få eksakte tall for forbruket. På bakgrunn av de opplysninger som er innhentet synes forbruket av knust fjell å ligge i størrelsesorden 45.000 m³. For sand og grus er forbruket ut fra de tall som er kommet fram meget lavt (3-4000 m³). Sand og grus som betongtilslag kommer i tillegg til dette som ferdigvarer importert til kommunen. På bakgrunn av statistikk som antar at av et forbruk på 7,5 m³ pr. innbygger i Norge går 20 % av forbruket til betongtilslag. Dersom man legger dette til grunn, vil ca. 20.000 m³ sand og grus tilføres kommunen som ferdige betongprodukter.

Samlet gir dette et forbruk på knapt 70.000 m³. I følge statistikken skulle forbruket vært ca. 105.000 m³. Selv om det er et skjult forbruk som ikke er kommet fram, synes dette tallet å være for høyt i denne kommunen.

11 PRISER

Det er ikke registrert uttak av sand og grus som viser lokale priser. I distriktet for øvrig varierer prisene etter etterspørsel, kvaliteten på massene og hvor uttakene ligger i forhold til forbruksområdene. I Gjøvik-Redalenområdet varierer prisen fra kr 10-14 pr. faste m³. I Dokkaområdet fra kr 6-10 pr. m³ til grunneier. På fjell for knusing til pukk varierer prisen fra kr 2,65-4,25 pr. faste m³.

Til forbruker er prisene på sand og grus som sams masse opplastet i massetaket ca. kr 30,00 pr. m³, og for siktet og sortert sand fra kr 35,00-45,00 pr. m³. For knuste masser varierer prisen avhengig av gradering fra kr 50,00-70,00, og for knust og fraksjonert fjell fra kr 115,00-150,00 pr. m³.

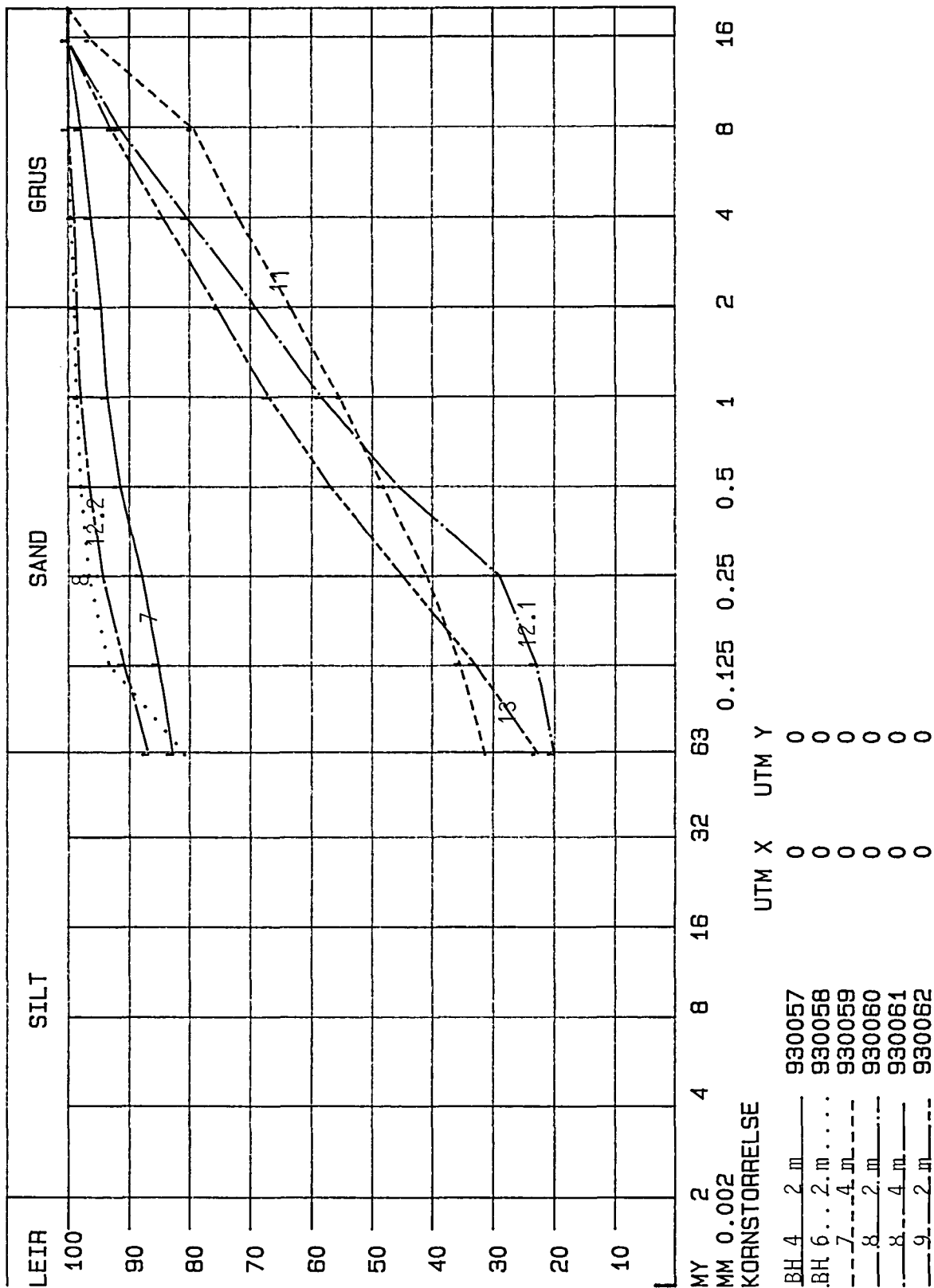
Veiledende transportpriser for slike masser er satt opp for noen avstander.

Transportavstand:	1 km	kr 14,90 pr. m ³
	5 "	kr 26,50 ---"---
	10 "	kr 39,60 ---"---
	20 "	kr 51,90 ---"---
	30 "	kr 64,10 ---"---
	40 "	kr 88,00 ---"---
	50 "	kr 111,60 ---"---

Over 40 km øker prisen med kr 2,30 pr. m³/km. I dagens marked er det opplyst at det gis rabatter på opptil 45 % på disse prisene.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 RSTRE TOTEN 19163

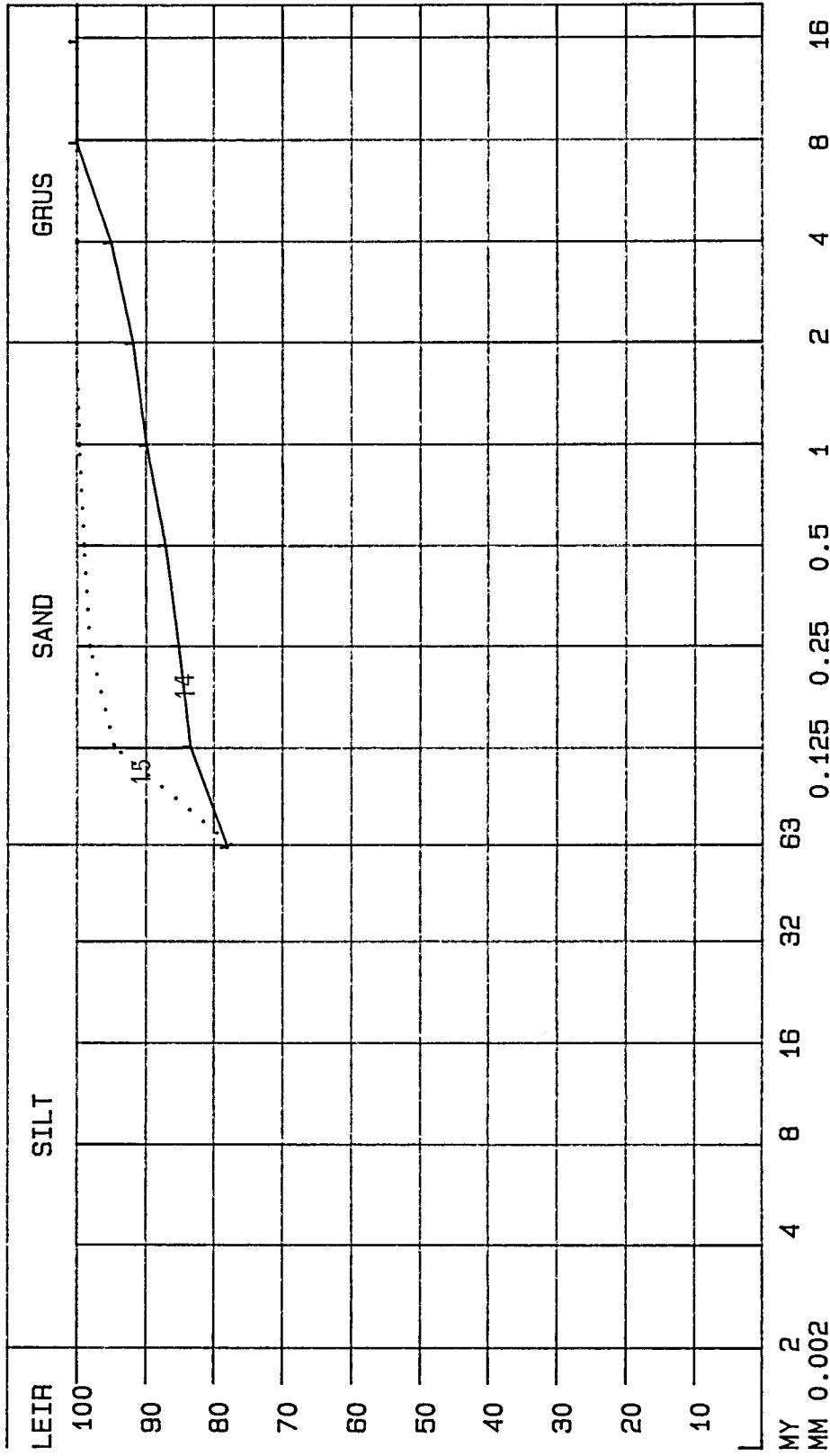


Prove	UTM X	UTM Y
BH 4 2 m	0	0
BH 6 . . 2 m	0	0
7 4 m	0	0
8 2 m	0	0
8 4 m	0	0
9 2 m	0	0

930057
 930058
 930059
 930060
 930061
 930062

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 RSTRE TOTEN 19163



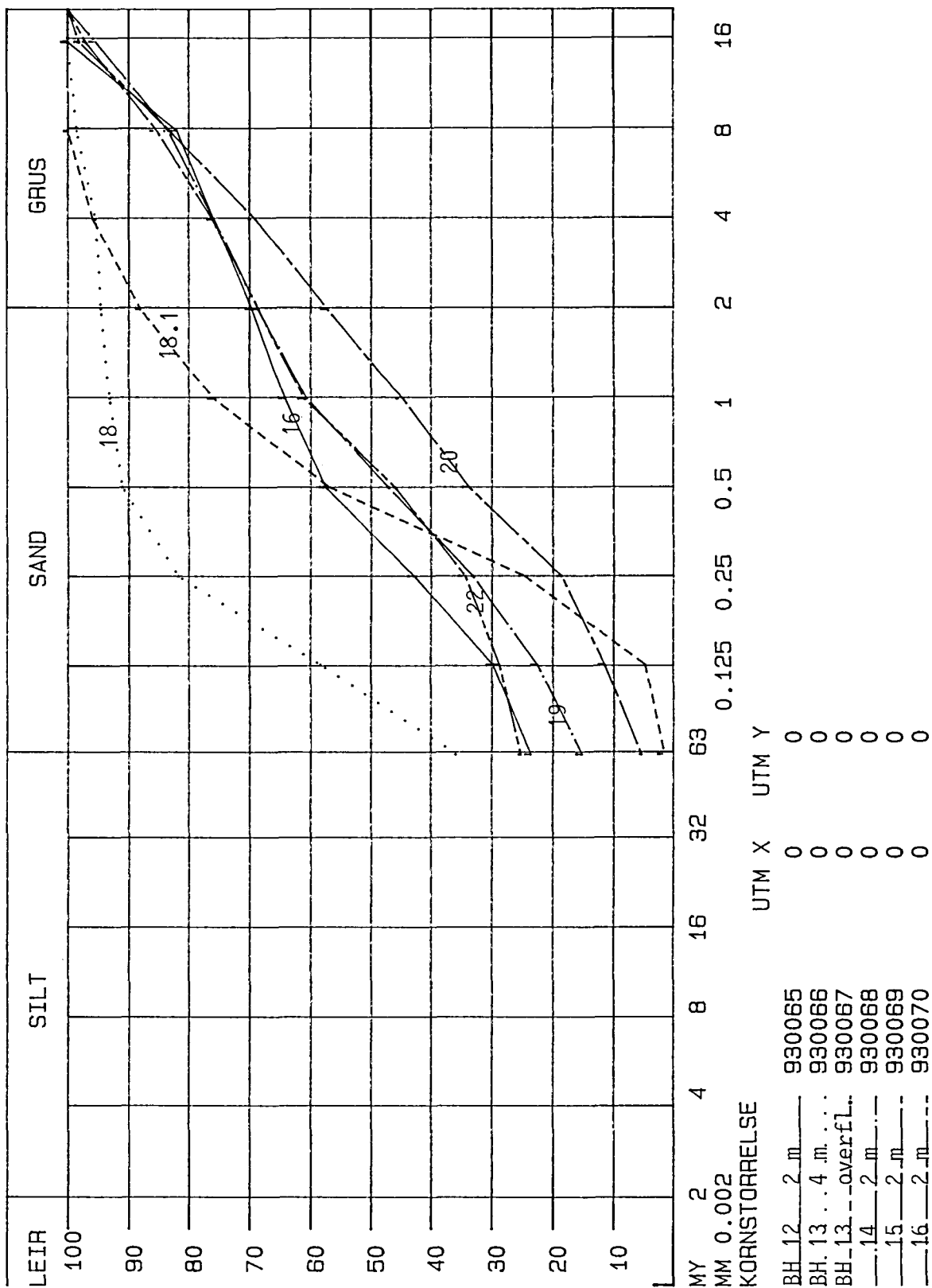
Prøve 4
 --- 15

MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002
 KORNSTØRRELSE
 BH 10 2 m 930063
 ... 11.2 m ... 930064

UTM X 0 0
 UTM Y 0 0

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 RSTRE TOTEN 19163



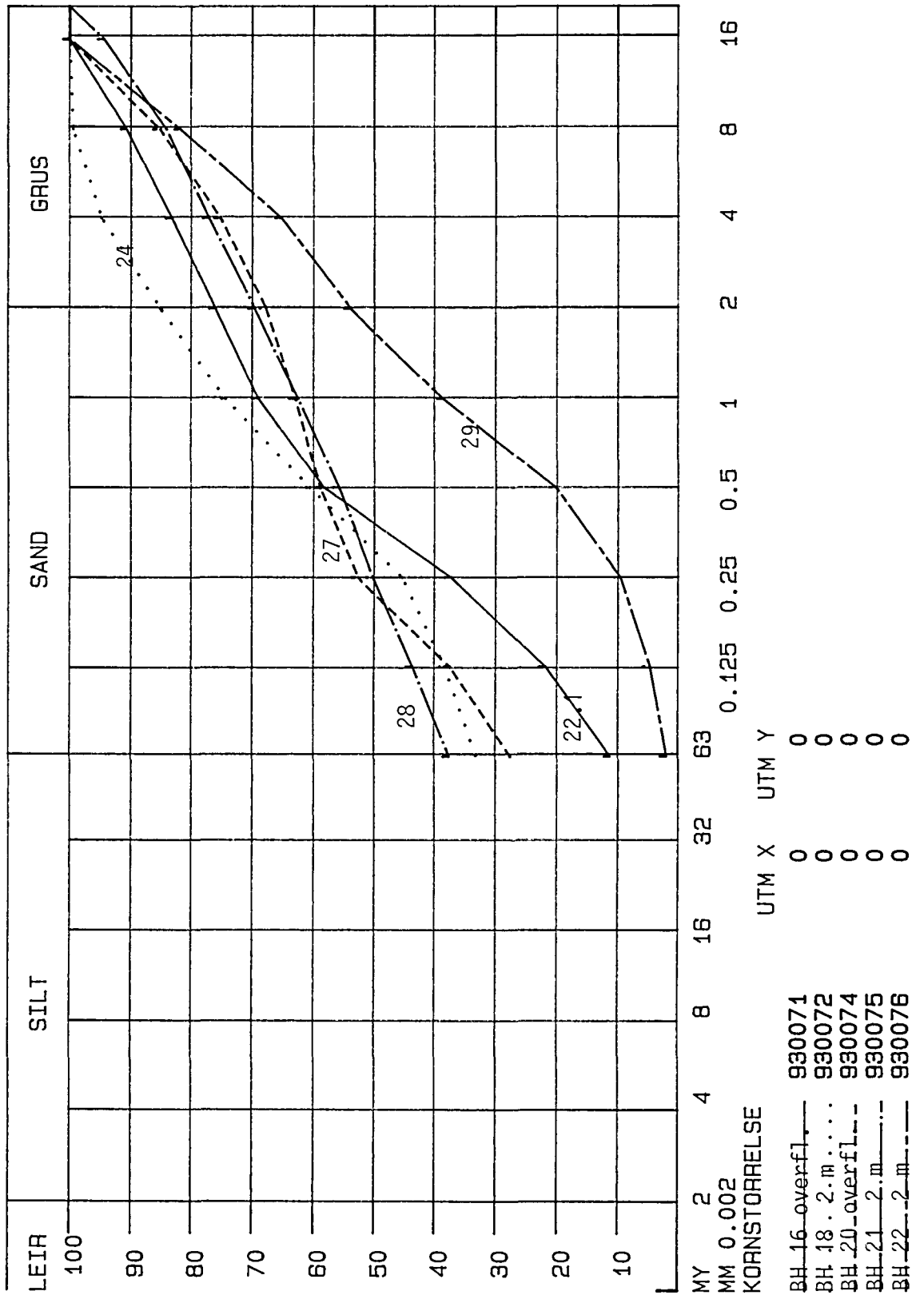
Prøve 16
 --" 18
 --" 18.1
 --" 19
 --" 20
 --" 22

BH_12 2 m 930065
 BH_13 . . 4 m . . . 930066
 BH_13 . . . overfl. 930067
 . . 14 . . 2 m . . . 930068
 . . 15 . . 2 m . . . 930069
 . . 16 . . 2 m . . . 930070

UTM X UTM Y
 0 0
 0 0
 0 0
 0 0
 0 0
 0 0

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

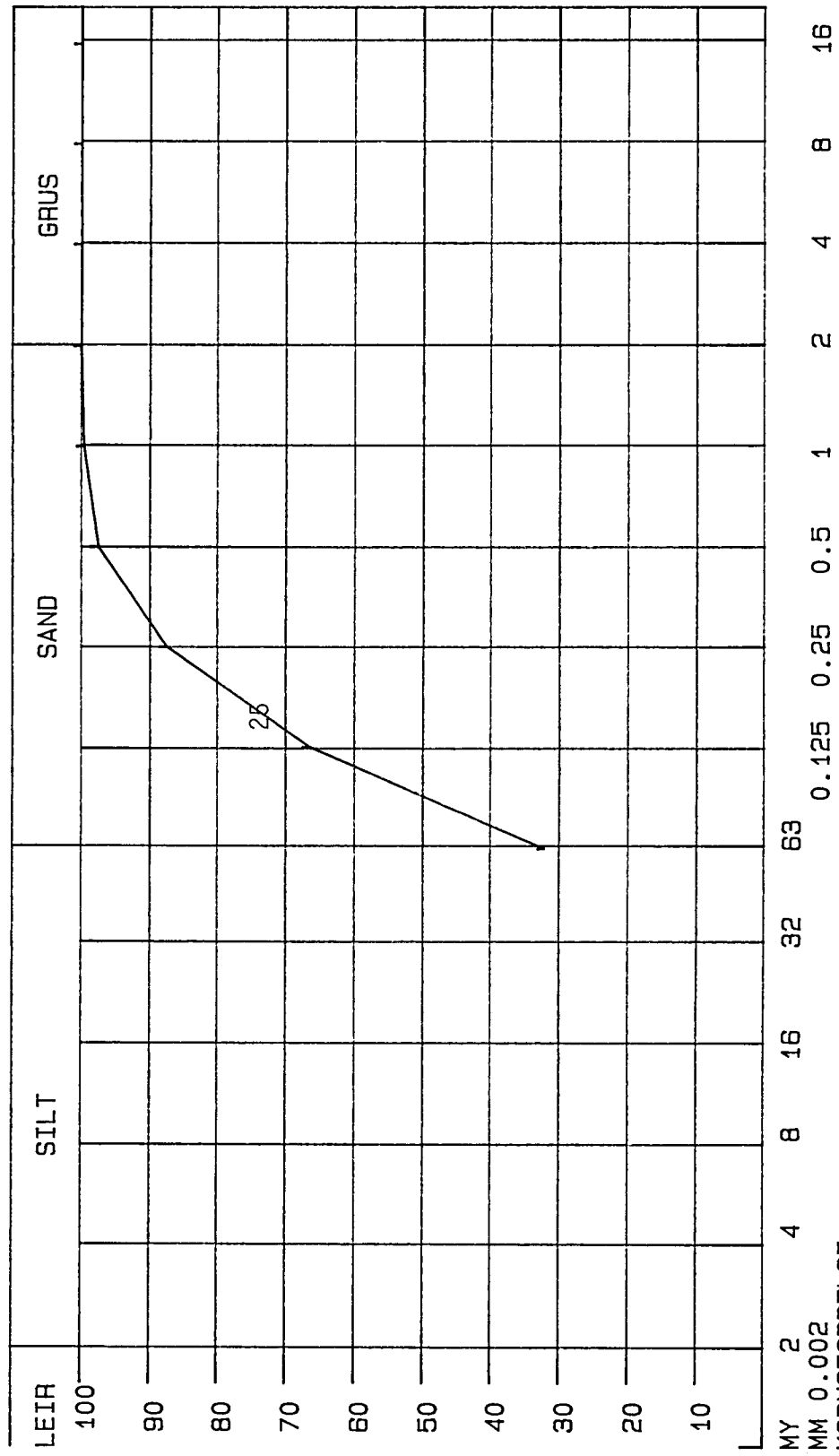
KORNFORDELINGSKURVE
 RSTRE TOTEN 19163



Prøve 22.1
 --" 24
 --" 29
 --" 27
 --" 28

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 RSTRE TOTEN 19163



Prøve 25

BH 19 2 m 930073

UTM X 0 UTM Y 0

KORNSTØRRELSE

MM 0.002

MY 2 4 8 16 32 63

0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16

LEIR

SILT

SAND

GRUS

KOMMUNE : Østre Toten
KARTBLADNR. :
FOREKOMSTNR.:

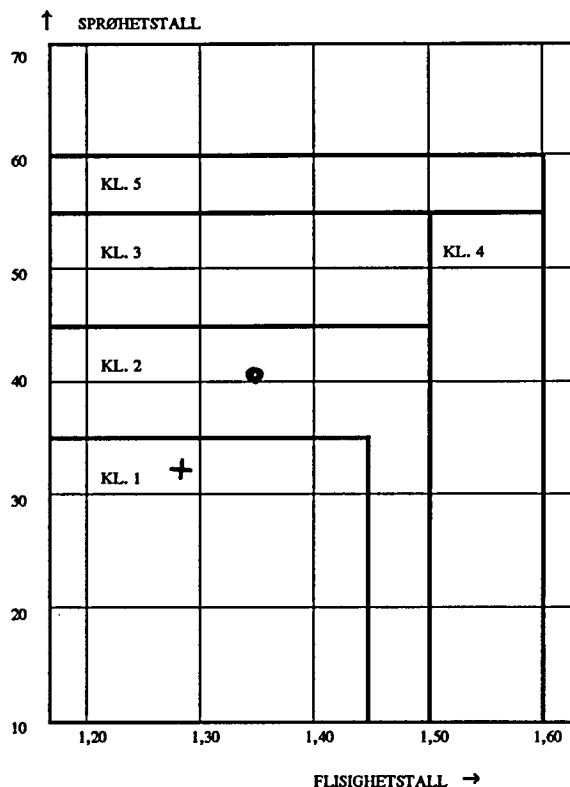
KOORDINATER :
DYBDE I METER:
UTTATT DATO :
SIGN. : KW

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	%	%	%	%

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.35	1.35	1.35	1.28		
Ukorr. Sprøhetstall - S ₀	40.2	40.1	41.8	31.3		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Sprøhetstall - S ₈	40.2	40.1	41.8	31.3		
Materiale <2 mm - S ₂						
Laboratoriepukket %						
Merket + : slått 2 ganger						
Middel f/S ₈	1.35/40.7					
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)					Middel:	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2.65					Humus:	



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MINERALOGI TIL MATERIALE <2 mm:

Sted:
Trondheim

Dato:
1/6-93

Sign.:



HUMUSANALYSER

PRØVE NR.	BH NR.	DYP	HUMUSINNHOLD
1	1	1,5 m	< 0.5
3	2	0 m	1.0
4	4	2 m	0.5
11	7	4 m	< 0.5
12.1	8	2 m	< 0.5
13	9	2 m	0.0
14	10	2 m	> 2.0
16	12	2 m	> 2.0
18.1	13	0 m	> 2.0
20	15	2 m	0.5-1.0
22.1	16	0 m	> 2.0
29	20	0 m	> 2.0
28	21	2 m	0.5

Humusinnhold mindre enn 1: Ubetydelig humusinnhold
Humusinnhold 1-2: Kan være skadelig for betong
Humusinnhold større enn 2: Sannsynligvis skadelig for betong. Tilslaget må ikke brukes uten nærmere undersøkelse.

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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier

Utskriftsdato : 25. 5.93

KOM 0528 ØSTRE TOTEN

FOREKOMST NR. !NAVN	!KARTBLAD- !NAVN	!MATR. !SANS. ! !TYPE !MEKT.	!VOLUM! !1000M3!	!AREAL! !1000M2!	!AREALBRUK I % M ! B ! D ! S ! A					
ØSTRE TOTEN										
1	FJELLHAUG	Tangen	S	1	100	93	3	30	14	53
2	FJØRKENSTAD	Østre Toten	S		50	250		4	96	
3	BABYLON	Østre Toten	S	2	391	195	10	21	52	17
4	TROGSTAD	Østre Toten	S							
5	ÅRSBY	Østre Toten	S							
6	TOTENVIK	Østre Toten	S	1	348	348		35	55	10
7	DYHREN	Østre Toten	S							
8	SKJEPPSJØEN	Østre Toten	S							
9	BÅHUS	Østre Toten	S	1	150	132	1	3	76	20
10	DÆHLEN	Østre Toten	S	2	20	10	7			93
11	HEKSHUS	Østre Toten	S	3	1500	492	5	45	8	42
12	SLETTA	Østre Toten	S	1	129	129	2	60	15	23
13	NARUM	Østre Toten	S	1	20	14	30			70
501	ØVERSKREIA	Østre Toten	P							
SUM	14	2			3165	2122	3	24	48	25

TABELLFORKLARING

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

MATR.TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = pukk, A = andre
materialer, Z = steintipper

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.
fratrasket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m2 (fratrasket 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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier
KOM 0528 ØSTRE TOTEN

Utskriftsdato : 25. 5.93

FOREKOMST NR. NAVN	MASSETAK NR.	DRIFT	KORNSTØRRELSE Bl	St	G	S	PROD.	KONFLIKT	ETTER- BEH.
ØSTRE TOTEN									
1 FJELLHAUG	1	S	5	5	45	45			
1	2	N						JV	D
2 FJØRKENSTAD	1	N						LE	U
3 BABYLON	1	S	1	4	45	50		GBJ	
3	2	D					K		
6 TOTENVIK	1	N		2	50	48			
8 SKJEPPSJØEN	1	S							
9 BÅHUS	1	S							
10 DÈHLEN	1	D							
11 HEKSHUS	1	N		30	70			H	
11	2	S							
501 ØVERSKREIA	1	P							
SUM 14	14		0	1	36	62			

TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift, S = sporadisk drift,
N = nedlagt, O = observert, P = prøvetatt.

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 grunnvannsutttak, R = resipient, G = mulig fremtidig
grunnvannsutttak, F = fredet areal, A = vernet areal,
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljølemper,
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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier
KOM 0528 ØSTRE TOTEN

Utskriftsdato : 25. 5.93

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	BERGARTSINNH.				MINERALINNHOLD				SPRØH.&FLIS.		
		AA	BB	CC	NN	G	A	B	M	A!	S	F
ØSTRE TOTEN												
1	FJELLHAUG	1				99		10	14	76		
3	BABYLON	1				1 99		7	13	80		
6	TOTENVIK	1				99		7	40	53		
10	DÆHLEN	1				99		17	17	66	44.0	1.51
11	HEKSHUS	1				99		7	13	80		
501	ØVERSKREIA	1									38.4	1.39
SUM	14	14										

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.

KVALITETSKRITERIER TIL BETONG OG VEIFORMÅL

Betong

Betongen gjennomgår flere stadier fra fersk tilstand til det ferdige herdede produktet. Tilslaget har som den volummessig dominerende bestanddelen betydning på forskjellig måte. Både i den ferske betongen, i herdestadiet og i langtidsvirkningen i den ferdig herdede betongen.

Graderingen (kornfordelingen) er den parameter som har størst betydning for betongens plastiske egenskaper i fersk tilstand, og påvirker dermed også de senere utviklingsstadier. De betongteknologiske faktorer som knyttes til graderingen er vannbehov, bearbeidbarhet, separasjon/vannutskillelse, slumptap og luftinnhold. Dette har igjen betydning for sementbehov og fasthetsegenskaper.

Blokk	> 256 mm	Sand	2 mm - 0,063 mm
Stein	256 mm - 64 mm	Silt	0,063 mm - 0,002 mm
Grus	64 mm - 2 mm	Leir	< 0,002 mm

Figur 1 Kornstørrelser

Det finnes ikke noen allmenngyldig idealkurve for tilslagsmateriale for betongformål. Grensekurvene må tilpasses etter hvilke produkter og kvaliteter man etterstreber.

Med dagens krav til kvalitet er det for betongprodusentene ikke minst viktig å ha en sikker tilgang av masser med en jevn sammensetning uten store variasjoner i graderingen. Store variasjoner i graderingen gir store variasjoner i støpelighet og fasthetsegenskaper. For å oppfylle kvalitetskravene, kompenseres det med økt sementinnhold. Dette er både en teknisk og økonomisk mindre gunstig løsning enn å sørge for bedre styring med kvaliteten på tilslaget.

I en forekomst hvor man ønsker å levere masser for betongproduksjon, eller selv produsere fraksjonert betongtilslag er det av betydning at massene har en jevn fordeling av alle kornstørrelser, slik at de aktuelle sorteringer kan produseres, figur 2. I mange massetak blir i dag tilslaget satt sammen ved at lasteren ut fra erfaringer tar masser fra deler av massetaket med varierende kornstørrelse og blander dette.

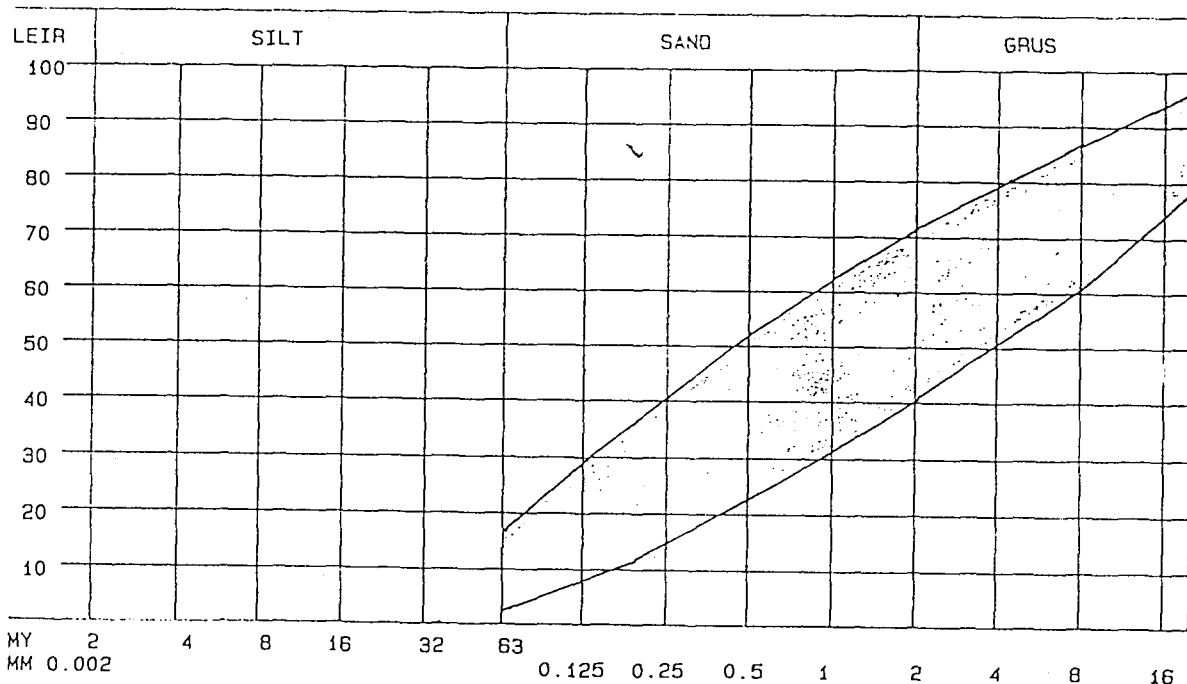
I massetak hvor sand er den dominerende kornstørrelse, men hvor kornfordeling og kvaliteten forøvrig er god, leveres ofte fint tilslag. Betongprodusenten må i disse tilfellene skaffe grovt tilslag fra andre steder. Ofte blir knuste masser fra fast fjell benyttet.

For å få bedre kontroll med kvaliteten på det ferdige produktet, er det imidlertid blitt vanlig for betongprodusenter å benytte ferdigfraksjonert tilslag fra separate lagre. Både for grusleverandører og betongprodusenter er det hensiktsmessig å bruke standardiserte sorteringer. Det stilles derfor krav til tilslagsleverandørene for å imøtekomme dette. Noe som ofte fører til investeringskostnader til knuse- og sorteringsverk.

Den øvre grense for sandtilslaget har gjerne en øvre kornstørrelse i området 8 - 12 mm. Denne delen av tilslaget kan være fraksjonert i 0 - 4 mm og 4 - 8 mm, mens den grove delen av tilslaget kan bestå av en eller flere fraksjoner av grus og stein. Det er viktig at det i hvert enkelt tilfelle foretas proporsjonering og prøvestøping for å få et optimalt tilpasset materiale for de aktuelle bruksformål. Ved slik gradering er forholdet mellom grovt og fint tilslag tilnærmet 50/50, Sammensetning av delfraksjoner er forenklet framstilt i figur 3.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE



Figur 2 Grensekurver for velgradert materiale egnet som betongtilslag

Det er ikke alltid enkelt å finne sand- og grusforekomster hvor alle kornstørrelser er representert. I mange tilfeller må man benytte de masser som finnes og man må inngå kompromissløsninger.

Sandpukkel er et velkjent fenomen for en rekke sandforekomster. Slik sand har liten andel av grove og fine kornstørrelser, slik at kurven får en karakteristisk pukkelform. Et slikt tilslag kan gi økende vannbehov, økende luftinnhold, fare for separasjon/blødning, men lettere flyt/mobilitet, figur 4 kurve 1.

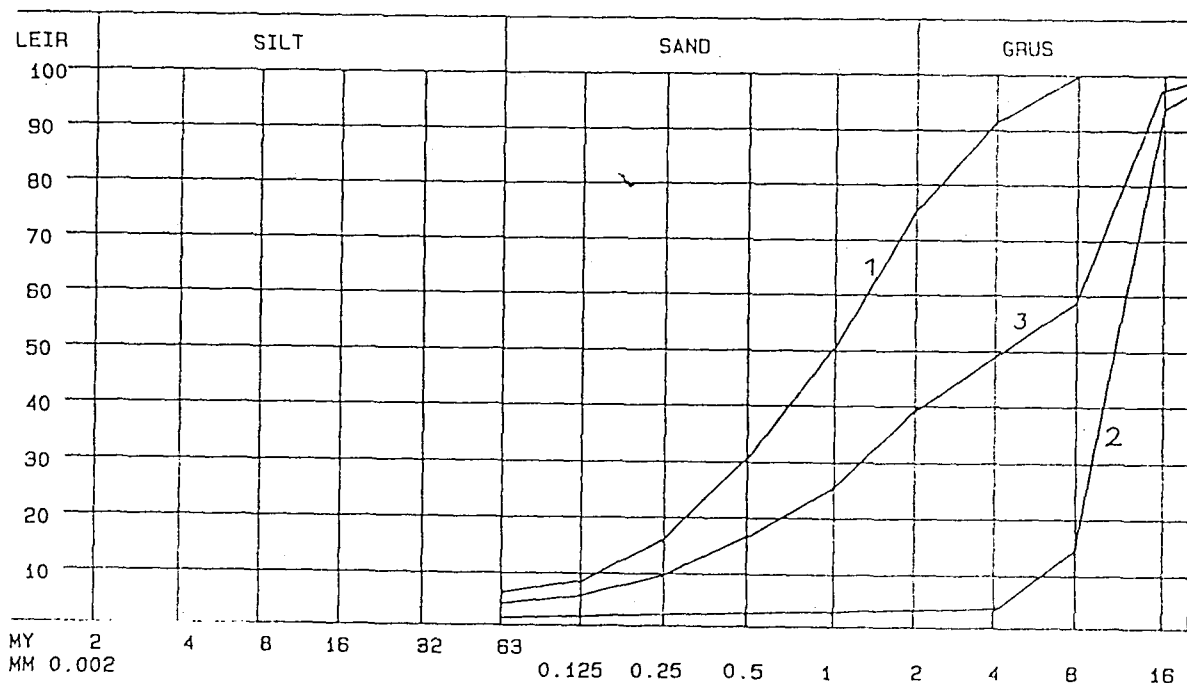
Kurve 2 viser en tettere sandkurve som kan gi redusert vannbehov, tettere pakning og mindre luftinnhold, men mindre flyt/mobilitet ("harsk" betong).

Ved magre blandinger, ved skarp kornform og ved bløt betong kreves høyere fillerinnhold, figur 4 kurve 3,

Ved fete blandinger, ved rund kornform og ved stiv konsistens ("tørr" betong) er en redusert fillermengde tilsvarende kurve 4 fordelaktig.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE

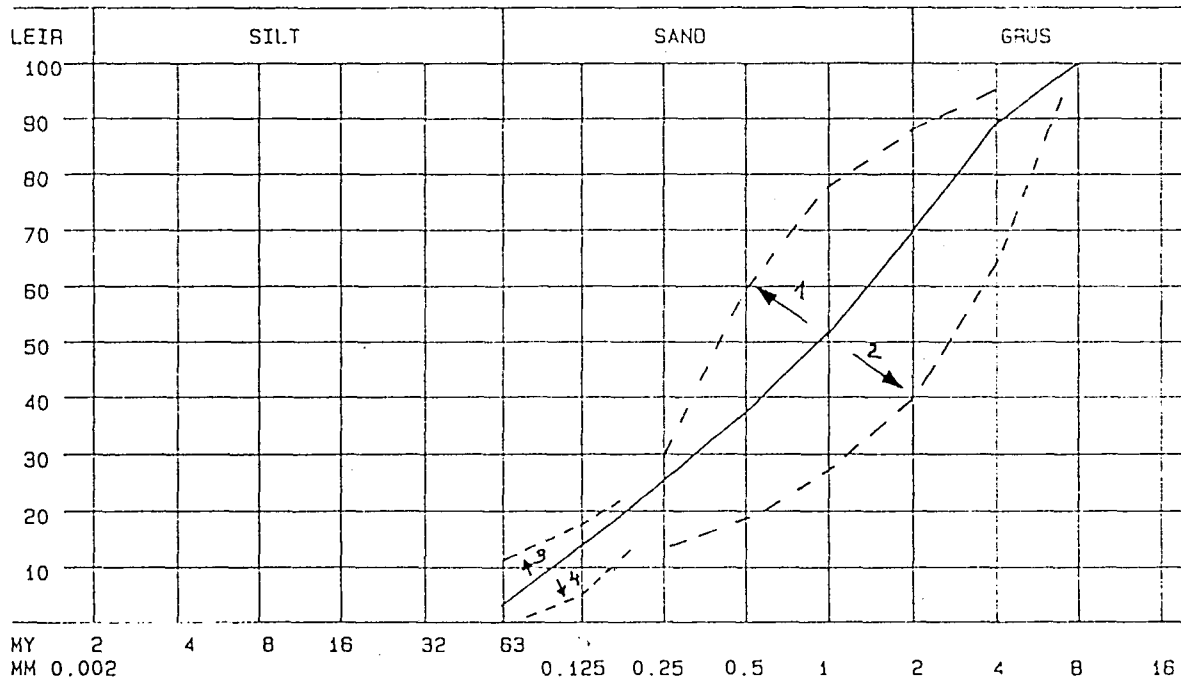


Figur 3 Eksempel på sammensetting av graderinger

For å oppnå det ønskede produkt er det ofte nødvendig å sette sammen ulike fraksjoner av fint og grovt tilslag:

1	Sandtilslag	0 - 8 m
2	Grovt tilslag	8 - 16 m
3	Sammensatt kurve	50/50 av 1 og 2

KORNFORDELINGSKURVE



Figur 4 Graderingseksempler for sandtilslag

Foruten korngraderingen har også andre materialegenskaper betydning for betongkvaliteten.

Kornform og rundingsgrad har vesentlig betydning for egenskapene til fersk betong. Partikler med stor spesifikk overflate i forhold til volum reduserer bearbeidbarheten.

Sandens innhold av irn gummer har stor betydning for betongens vannbehov. Størst synes den skadelige effekten å være i knust tilslag. Når glimmerinnholdet er høyere en 10 % (andel av telte korn) vil det ha betydning for vannbehovet.

Mineralenes overflateegenskaper har betydning for betongens heftegenskaper.

Innholdet av humus i sandtilslaget forsinker betongens herdeprosess, og kan i verste fall hindre avbindingen.

Silt og særlig leirbelegg på sand og gruskorna kan være fasthetsreduserende gjennom redusert heft mellom tilslag og sementpasta.

Vegformål

Fra januar 1992 gjelder den nye reviderte håndbok 0-18 Vegbygging. En del av kravene til byggeråstoffkvaliteten og kontrollrutinene for vegbygging er i den nye utgaven skjerpet i forhold til de regler som gjelder i dag.

Å benytte tilslagsmaterialer av riktig kvalitet ved vegbygging betaler seg ved at vedlikeholdsutgiftene reduseres. Dette ligger til grunn for at kvalitetskravene til byggeråstoffene er blitt strengere. Etter sprøhet- og flisighetstesten vil materialet heretter bli klassifisert i fem steinklasser. For å bestemme materialets motstandsevne mot piggdekkslitasje vil det bli foretatt undersøkelse av abrasjonsverdi og slitasjemotstand. Slitasjemotstanden (Sa-verdien) er kvadratrotten av sprøhetstallet multiplisert med abrasjonsverdien.

Det er også krav til abrasjonsverdi for bære- og forsterkningslag. Testen er imidlertid utarbeidet for fastfjellsprøver og er mindre egnet for grusprøver.

Steinklasse	Sprøhet	Flisighet
1	< 35	< 45
2	< 45	< 50
3	< 55	< 50
4	< 55	< 60
5	< 60	< 60

Figur 5 Klassifisering av steinmateriale etter fallprøven

Abrasjonsverdi	Slitasjemotstand	Beskrivelse
< 0,35	< 2,0	Meget god
0,35 - 0,45	2,0 - 2,5	God
0,45 - 0,55	0,5 - 3,5	Middels
0,55 - 0,65	3,5 - 4,5	Svak
> 0,65	> 4,5	Meget svak

Figur 6 Rangering av massene etter abrasjon- og slitasjemotstand

Årsdøgntrafikk	Slitasjemotstand
300 - 1500	Ingen krav
1500 - 3000	< 3,5
3000 - 5000	< 3,0
5000 - 15.000	< 2,5
> 15.000	< 2,0

Figur 7 Krav til slitasjemotstand etter årsdøgntrafikk

Filterlag

Filterlag brukes der det er stor forskjell mellom kornstørrelsen til materialet i grunnen og i forsterkningslaget. Hensikten er å hindre finstoff fra grunnen å trenge opp i forsterkningslaget og gjøre dette mindre bæredyktig.

Ved bruk av sand og grus som filterlag stilles det krav til kornstørrelse og tykkelsen på filteret avhengig av undergrunnens beskaffenhet og forsterkningslagets sammensetning. I de fleste tilfeller vil fiberduk med fordel kunne benyttes som filter i stedet for sand og grus.

Forsterkningslag

Sprengt stein, kult eller pukk benyttes normalt som forsterkningslag. Sand og grus kan også benyttes, men knuste masser gir normalt et mer stabilt og bæredyktig lag, og er ikke utsatt for spordannelse, nedkjørte skuldre og erosjon i den grad som sand og grus. Også ressursmessig vil det ofte være riktig å bruke fjellmasser i stedet for sand og grus.

Ved bruk av sand og grus kreves kvalitet i steinklasse minimum 4 for øvre og 5 for nedre lag. Maksimalt skal 9 % av knuste masser < 19 mm passere sikt med 0,075 mm. Det stilles også krav til abrasjonsverdi avhengig av ÅDT. Verdier er imidlertid oppgitt ved bruk av knust fjell. Dette fordi testen krever et ensartet materiale og grus gjerne består av flere bergartstyper med ulike egenskaper.

Bærelag

For bærelag er det tre aktuelle typer som blir brukt: knust grus, knust fjell og forkilt pukk.

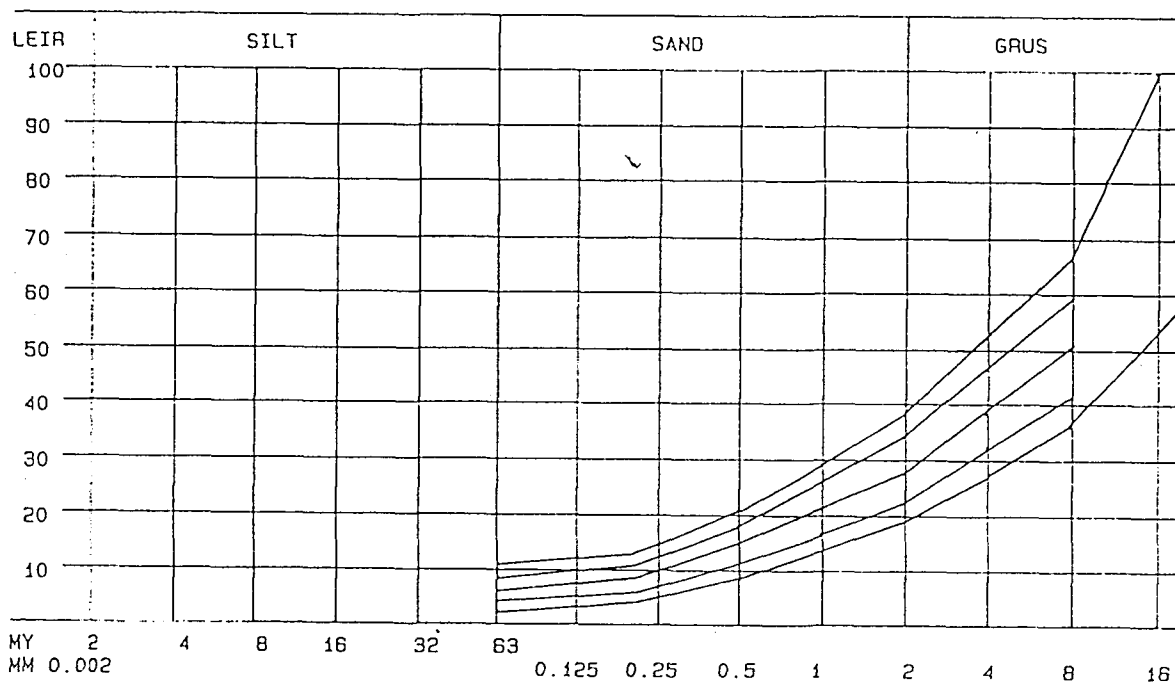
De to først nevnte ble tidligere mye brukt i bærelag. De økte trafikkbelastningene har ført til større materialtekniske krav til bærelaget. Dette har gitt begrensninger i bruk av disse materialene:

Kravene for knust grus er minimum steinklasse 3, et maksimalt inneholde på 25 % svake bergarter, maksimum 9 % materiale < 19 mm skal passere sikt på 0,075 mm, minimum andel knuste flater skal være 50 %. Det stilles også krav til abrasjonsverdiavhengig av ÅDT, og innholdet av humus skal ikke overskride 1 (etter fargeskala).

Krav til kornfordeling er vist i figur 8. Kornkurven bør ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene og bør ikke krysse mer enn to av de stiplede linjene i området 0 - 8 mm materiale 0 - 32 mm bør nyttes.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE



Figur 8 Grensekurver for knust grus til bærelag

Grusdekker

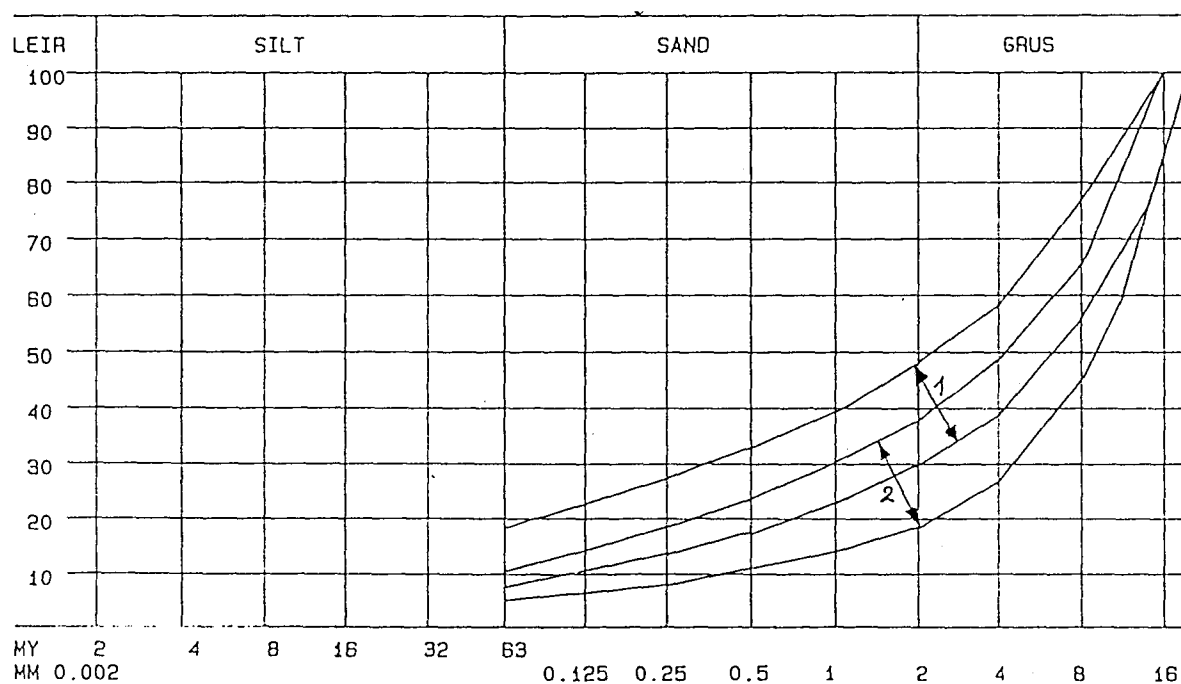
Materialet i grusdekket bør ha en korngradering slik at det er stabilt og tett. Korngraderingen for knust grus bør ligge innenfor toleransegrensene vist i figur 10, maksimal kornstørrelse bør ikke være større enn 19 mm. Grusdekket bør ha et grovt kornskjelett som er fylt ut til maksimal tetthet med passende mengde mindre korn helt ned til leirstørrelse. Materialet må være noe plastisk for å kunne binde sammen de forskjellige fraksjonene. Dersom materialet har en stor andel grovsand (sandpukkel) oppstår lett vaskebrett. Materialer av knust fjell har vanligvis større stabilitet enn tilsvarende av knust grus. For å oppnå en god slitestyrke bør grovfraksjonen bestå av en hard og seig bergart som gir minst mulig nedknusing. Materialet bør være steinklasse 3 eller bedre. For å gi god stabilitet bør minst 30 - 50 % av materialet > 8 mm være knuste masser.

Slitedekker

Av faste slitedekker finnes mange typer av asfalt, oljegrus og betongblandinger. Disse dekkene har forskjellige egenskaper og leggekostnader og velges ut fra vegstandard og trafikkbelastning. For faste vegdekker med ÅDT over 1500, kreves det i dag abrasjonstesting av tilslagsmaterialet. I figur 11 er slitasjeverdien for en del aktuelle dekketyper vist avhengig av trafikkbelastning.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE



Figur 10 Grensekurver for knust grus og fjell i grusdekker

Årsdøgntrafikk (ÅDT)					
DEKKETYPE	300	1500	3000	5000	15.000
Støpeasfalt				2,5*	2,0
Topeka				2,5*	2,0
Skjelettasfalt			3,0	2,5*	2,0
Asfaltbetong	-	3,5	3,0	2,5*	
Drensasfalt	-	3,5	3,0	2,5*	
Asfaltgrus/betong	-	3,5			
Mykasfalt	-	3,5			
Myk drensasfalt	-	3,5			
Emulsjonsgrus	-	3,5			
Overflatebehandl.	-	3,5			

Ikke vanlig bruksområde

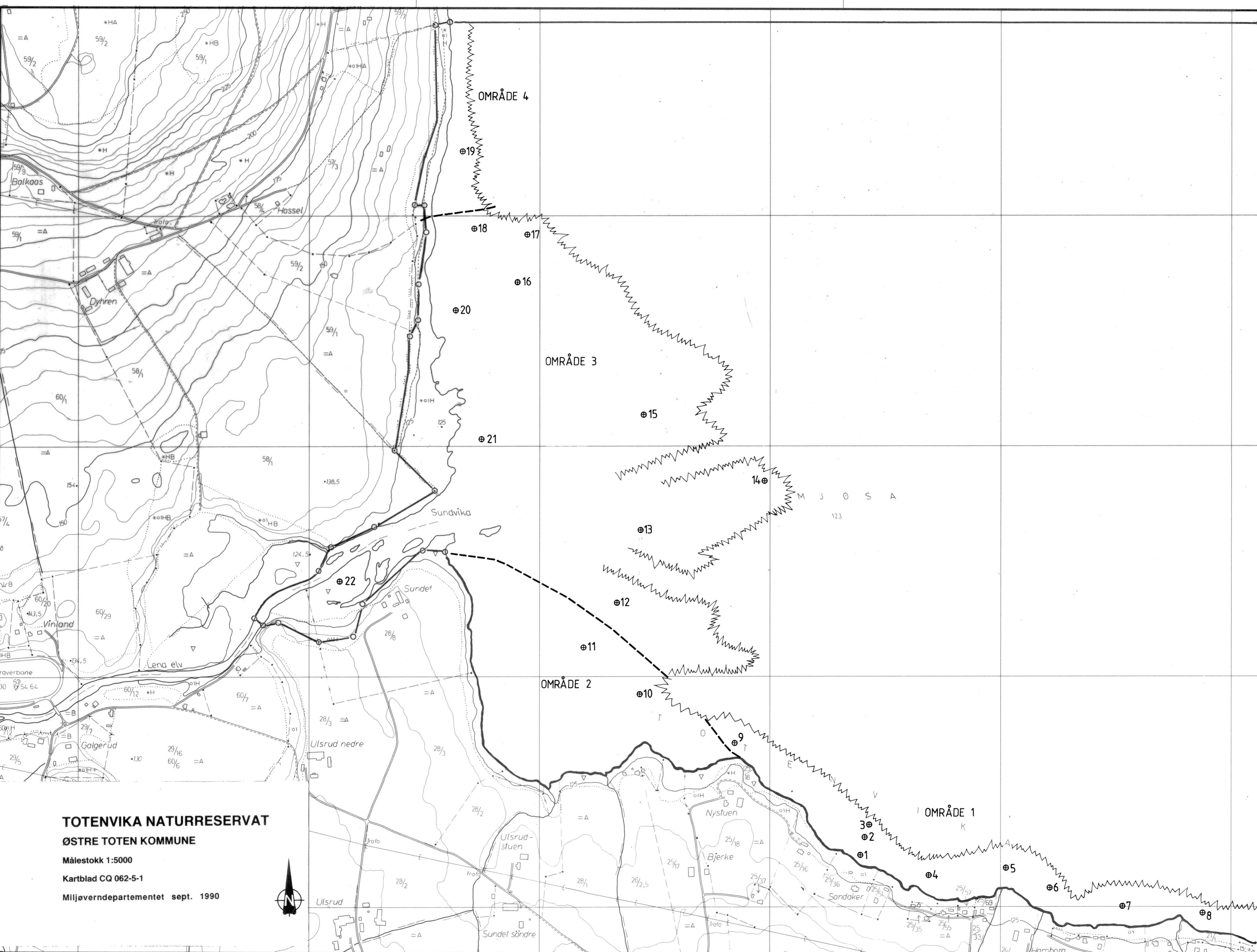
* Strengere krav bør vurderes for ÅDT > 10.000

Figur 11 Krav til maksimale Sa-verdier for dekketilslag

For de tre første dekketyperne er kravene til steinklasse 1 satt for ÅDT > 15.000, For lavere ÅDT er kravene steinklasse 1 - 2.

For asfaltbetong og drensasfalt er kravene steinklasse 1 - 2 for ÅDT > 1500. For de øvrige dekketyperne er kravene steinklasse 1 - 3. For vegger med ÅDT < 1500 stilles det ikke krav til Sa-verdi.

Flisighetsverdien for materiale > 11,2 mm ligger på 1,45 for de aller fleste dekketyper.



TEGNFORKLARING

- — Reservatgrense
- ~~~~~ Anslått tørrlagt område
- - - - Områdeavgrensing
- ⊕10 Borhull med referansenummer

TOTENVIKA NATURRESERVAT

ØSTRE TOTEN KOMMUNE

Målestokk 1:5000

Kartblad CQ 062-5-1

Miljøverndepartementet sept. 1990



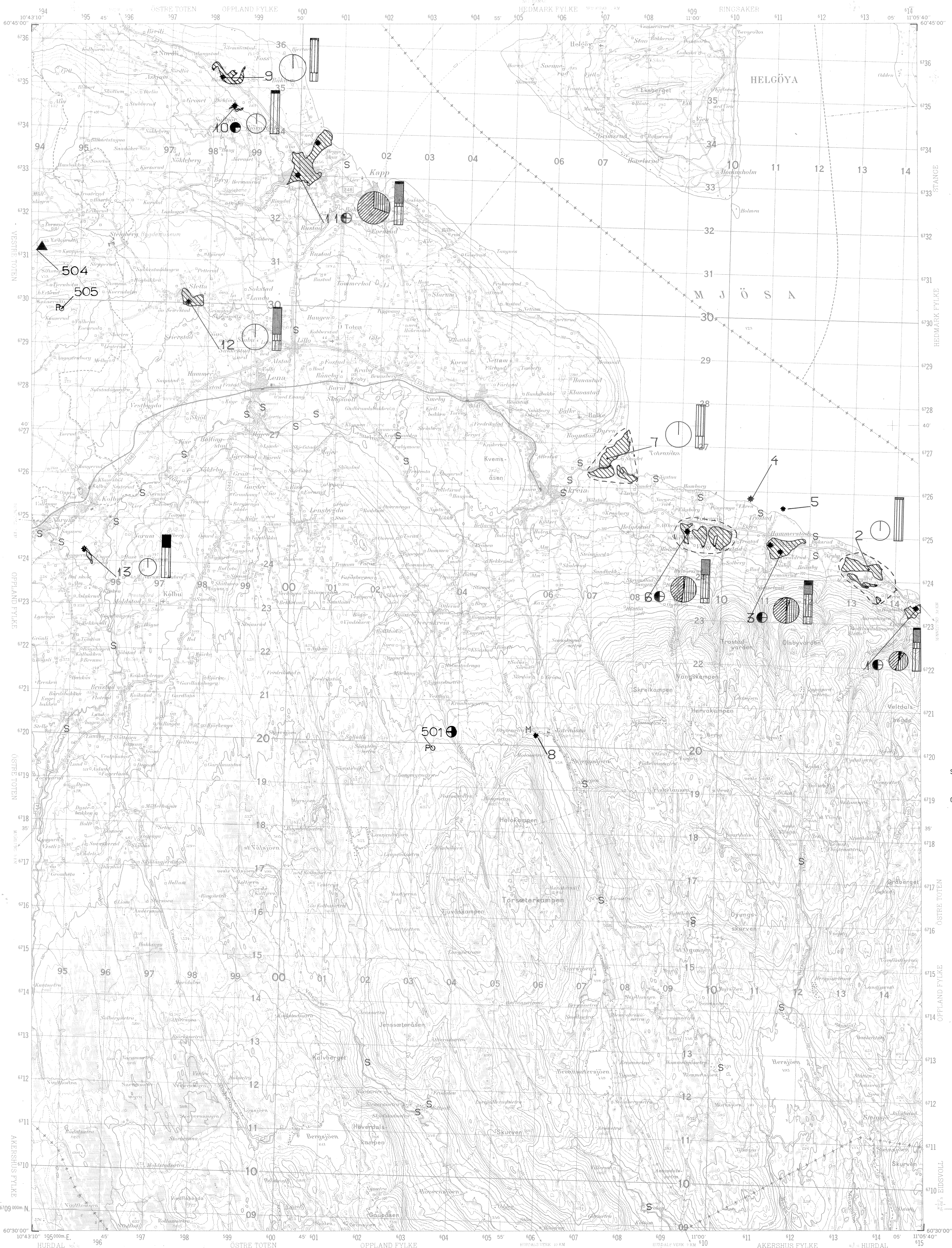
NGU SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER TOTENVIKA NATURRESERVAT ØSTRE TOTEN KOMMUNE, OPPLAND FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT KW	
	1:5000	TEGN KW	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC IL	JUNI 1993
	93.070-01	KFR	<i>[Signature]</i>
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	93.070-01		

ØSTRE TOTEN

1916-1111

SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE



TEGNFORKLARING

- LØSMASSEFOREKOMSTER**
 - SAND- OG GRUSFOREKOMST
 - RYGGFORMET SAND- OG GRUSFOREKOMST
 - LITEN SAND- OG GRUSFOREKOMST
 - MORENE
 - STEINTIPP
 - UTTAK AV LØSMASSER
- PRODUKSJON AV KNUSTE STEINMATERIALER FRA FAST FJELL**
 - UTTAK MED KONTINUERLIG DRIFT
 - UTTAK MED SPORADISK DRIFT
 - MULIG UTTAKSOMRÅDE FOR KNUSTE STEINMATERIALER
- ANDRE OPPLYSNINGER**
 - OMRÅDE MED SÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE FOREKOMSTER
 - HENVISNING TIL FOREKOMST UTEM UTTAK
 - FOREKOMSTNUMMER
- ANALYSETYPER**
 - KORNSTØRRELSESFORDELING
 - MEKANISK STYRKE (SPRØNHET OG FLISIGHET)
 - BERGARTS- OG MINERALINNHOLD
 - ANNET (BETONG, ABRASJON, O.L.)
- ANSLÅTT VOLUM**
(OVER GRUNNANSKNIPTA, FINKORNE MASSER ELLER FJELL)
 - > 5 MILL. KUBIKKETER
 - 1 - 5 MILL. KUBIKKETER
 - 0,1 - 1 MILL. KUBIKKETER
 - < 0,1 MILL. KUBIKKETER
 - VOLUMANSLAG MANGLER
- ANSLÅTT KORNSTØRRELSESFORDELING**

SA	BL	SAND(SA)	BLOKK(BL)
6	ST	0,065-291	>250µ
		GRUS(G)	STEIN(ST)
		2-64µ	64-250µ
- ANSLÅTT AREALFORDELING I PROSENT**
 - MASSETAK
 - BEBYGGELSE OG KOMMUNIKASJONSAREAL
 - DYRKET MARK
 - SKOG
 - ANNET (ÅPEN FASTMARK, MYR, O.L.)
- BESKRIVELSE**

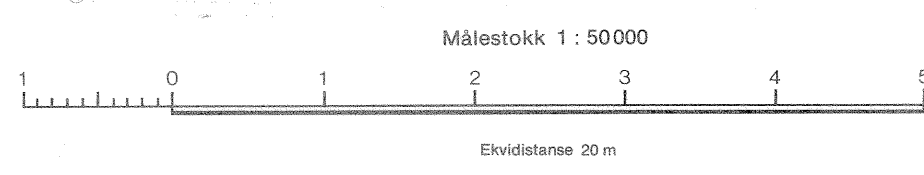
DANNELSE AV SAND OG GRUS I NATUREN

SAND OG GRUS ER I NATUREN KONSENTRERT I FOREKOMSTER AVSATT AV RENNENDE VANN. SERLIG VIKTIG ER BRELVAVSETNINGENS DANNET UNDER HJELMÅNSHENS AVSETNING VED SLUTTEN AV SISTE ISTID. DE KJENNETEGNES VED AT MATERIALET ER LABELT OG SORTERT ETTER KORNSTØRRELSE. ELVEAVSETNINGER ER DANNET ETTER AT OMRÅDE BLE ISFRILT. DE HAR HANDE FELLETS TREK OG BRELVAVSETNINGER, MEN ER OFTE NOE BØRRE SORTERT. BRELV- OG ELVEAVSETNINGER ER PÅ KARTET SLUTT SAMMEN TIL SAND- OG GRUSAVSETNINGER. ANDRE AVSETNINGER F.ÆS SANDIG-GRUSIGE MORENE KAN OGSÅ VÆRE VIKTIGE RESSURSER OG ER DA VIST PÅ KARTET.

KARTETS INNHOLD

SAND- OG GRUSRESSURSKARTET ER ET DOKUMENTASJONSKART FOR GRUSREGISTRERT UTARBEIDET PÅ GRUNNLAG AV EN ENKEL BEFARING I FELT. KARTET VISER FOREKOMSTENS BELIGGENHET, VOLUM, KVALITET, UTTAK AV LØSMASSER OG KNUSTE STEINMATERIALER (FRUKKER). ANSLÅTT VOLUM ER GJORT PÅ GRUNNLAG AV EN AREALBEREGNING OG EN ANTATT GJENNOMSNITTLIG HEKTIGHET. ANSLAGET ER DERFOR RELATIVT USIKKERT. VOLUMANSVETNINGEN VISER SAND- OG GRUSVOLUM OVER PÅVIST ELLER ANTATT GRUNNANSKNIPTA, SILT, LEIRE ELLER FJELL, OG REPRESENTERER IKKE NØDVENDIGVIS TOTALT VOLUM AV FOREKOMSTENE. ANSLÅTT AREALFORDELING ER BASERT PÅ ØKONOMISK KARTVERK OG FELTØBSERVASJONER. BEBYGGELSE ER SKILT UT SOM EGET AREALBARE NÅR THE ELLER FLERE BOLIGHUS STÅR I NERHETEN AV HVOR ANDRE. ANSLÅTT KORNSTØRRELSESFORDELING ER BASERT PÅ FELTØBSERVASJONER I MASSETAK, EVENTUELT I ANDRE ÅPNE SNITT. OPPLYSNINGER PÅ KARTET ER KNYTTET TIL ET BESTemt SNITT. FOR MER DETALJERTE OPPLYSNINGER OG FYLKESKARTKONTORER HVOR FULLSTENDIGE INNSAHLDE OPPLYSNINGER ER REGISTRERT OG ARKIVERT.
- BRUK AV SAND- OG GRUSRESSURSKARTET**

KARTET ER ET HELPESKEMA FOR Å OPNÅ EN FORNUFTIG FORVALTNING OG UTNYTTING AV VÅRE SAND- OG GRUSRESSURSER. FOR EN MER DETALJERT KARTLEGNING AV AVSETNINGENS KVALITET OG VOLUM, BØR DET FORETAS OPPBØYENDE UNDERSØKELSER.



REFERANSE TIL KARTET:
A.B. ANDERSEN - 1985
ØSTRE TOTEN 1916-1111 SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

