

Europeisk hovedvegnett

DK 625.71 (4-15)

De forente nasjoners økonomiske kommisjon for Europa — E.C.E. — har gjennom en rekke år arbeidet for gjenoppbygging og utvikling av landtransportvesenet i vår verdensdel og har blant annet tatt opp spørsmålet om utbygging av et internasjonalt hovedvegnett i Europa.

Retningslinjene for utbygging av dette vegnett er trukket opp i den såkalte Genève-deklarasjon av 16. september 1950 som nå har fått tilslutning fra følgende 16 land: Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Grekenland, Luxemburg, Norge, Portugal, Nederland, Storbritannia, Sverige, Sveits, Tyrkiet, Tyskland, Jugoslavia og Østerrike. Vegnettet skal etter en foreliggende opplysning omfatte ca 45 000 km innen disse land.

Av deklarasjonens tillegg I fremgår at følgende norske veger går inn i nettet:

a) Svinesund—Moss—Oslo—Eidsvoll—Hamar—Otta—Dombås—Trondheim—Levanger; del av ruten *E 6* Rom—Berlin—Oslo—Levanger.

b) Stavanger—Kristiansand—Larvik—Drammen—Oslo—Ørje; del av ruten *E 18* Stavanger—Oslo—Stockholm.

c) Sidelinje *E 68*. Bergen—Gudvangen—Lærdalsøra—Nystua—Fagernes—Oslo.

d) Sidelinje *E 69*. Ålesund—Åndalsnes—Dombås.

e) Levanger—Sandvika—del av forbindelseslinje *E 75*. Levanger—Sandvika—Brunflo—Hamrånge.

Norge har ratifisert avtalen om de internasjonale hovedtrafikkårer og tiltredelsesdokument er deponert hos F. N.s Generalsekretær 15. desember 1953.

En oversettelse av deklarasjonen gjengis nedenfor.

Deklarasjon om utbygging av internasjonale hovedtrafikkårer.

Undertegnede, som er behørig autorisert og som møter unde ECE's auspisier og som erkjenner nødvendigheten av å utvikle den internasjonale

vegtrafikk i Europa, og som anser det som værende av betydning for etablering av nærmere forbindelse mellom de europeiske land å få fastlagt en felles plan for bygging eller utbedring av veger skikket for internasjonal trafikk:

1. Erklærer at de aksepterer det fremlagte vegnett beskrevet i vedlagte tillegg I, som en avtalt felles plan for bygging eller ombygging av veger av internasjonal betydning som de akter å istandbringe innenfor rammen av deres nasjonale programmer for offentlige arbeider, eller også innen muligheten av internasjonal finansiering.

2. Undertegnede erklærer videre at byggingen eller ombyggingen av de veger som er nevnt i vedlagte tillegg I, vil bli utført overensstemmende med de spesifikasjoner som er fastsatt i kap. A i vedlagte tillegg II. Undertegnende forplikter seg videre til å sørge for at de veger som er nevnt i tillegg I, vil få det serviseutstyr som er foreskrevet i tillegg II kap. B i den utstrekning dette ikke er besørget ved private organisasjoner.

3. De veger som er anført i det vedlagte tillegg I, skal merkes ved hjelp av spesielle skilt, beskrevet i tillegg III.

4. Denne deklarasjon skal være åpen for signatur inntil 30. juni 1951, og etter den dato for tilslutning av alle de land som tar del i ECE's arbeid.

5. Dokumentene om tilslutning skal deponeres hos F. N.s Generalsekretær, som vil varsle de land som det vises til i foregående § 4, om slikt depositum.

6. Denne deklarasjon skal tre i kraft fra undertegnelsesdagen av.

7. Originalen av denne deklarasjon skal oppbevares av F. N.s Generalsekretær, som vil levere en attestert riktig kopi av deklarasjonen til hvert av de land som det viser til i forutgående § 4.

8. Hvis et av landene som har signert eller sluttet seg til deklarasjonen ønsker å forandre et av de vedlagte tillegg, kan dette land be om at et

møte av alle de land som har signert eller er tilsluttet må bli sammenkalt under ledelse av ECE eller organisasjon som måtte erstatte denne.

Utfærdiget i Genève den 16. september 1950 i ett eksemplar, med engelsk og fransk tekst, begge tekster like autentiske.

| | |
|------------------|---------------------------|
| Albania | Haschemite Kingdom |
| Australia | of the Jordan |
| Belgium | Lebanon |
| Bulgaria | Luxembourg |
| Byelorussian SSR | Netherlands |
| Czechoslovakia | Norway |
| Denmark | Poland |
| Egypt | Portugal |
| Finland | Roumania |
| France | Sweden |
| Greece | Switzerland |
| Hungary | Syria |
| Iceland | Turkey |
| Iraq | Ukarinian SSR |
| Ireland | Union of Soviet Socialist |
| Israel | Republics |
| Italy | United Kingdom |
| | Yugoslavia |

Anm.: Foreløbig har 16 land tiltrådt konvensjonen.

Tillegg I

omfatter liste og vegnummer for det internasjonale vegnett.

Tillegg II.

Retningslinjer for hvordan de internasjonale hovedtrafikkårer skal utformes.

A. Forskrifter for de internasjonale trafikkårer.

1. Generelle bestemmelser.

1. De grunnleggende forskrifter for de internasjonale hovedtrafikkårer, heretter betegnet som internasjonale veger, gjelder for veger i landdistrikter og hvor annet ikke er bestemt, også for veger gjennom tettbygde strøk.

2. Trafikktettheten.

Vegenes utførelse skal tilpasses etter trafikkmengden. For fastleggelse av trafikkmengden går en ut fra den 30te maksimale trafikktime (the 30th. peak hour). Det vil si den største timetrafikk som en har i minst 30 av årets timer.

II. Veger.

1. Kjørebanelen og dens bredde.

Internasjonale veger skal tilpasses følgende kategorier:

(a) *Kategori I*: Kjørebanelen 7 m bred med to kjørestriper à 3,5 m. Dog kan bredden unntaksvis reduseres til 6 m i fjellterreng.

For veger av denne kategori med blandet trafikk, bør ikke den maksimale tillatte trafikktetthet overstige 600 kjøretøy pr time. Dette maksimum kan dog tillates økt innen rimelighetens grenser for veger som utelukkende er forbeholdt motorkjøretøyer, eller hvor forandringer ville volde særlige vansker.

Tallet 600 kjøretøyer pr time er basert på at trafikkstrømmen antas å ha en største midlere hastighet av 55 km pr time, for den topp-time som det regnes med. Det forutsettes en trafikk som ikke innbefatter en unormal høy prosent langsomme eller tunge kjøretøyer. Skulle trafikkstrømmens midlere hastighet i løpet av topptimene bli høyere enn 55 km/time, må tallet 600 kjøretøy pr time reduseres tilsvarende.

(b) *Kategori II*: Veger med to kjørebaneler hver på minst 7 m, adskilt med en midtstripe, hver kjørebanel er tosporet og med faste banketter hvor det er nødvendig.

Som regel bør vegene bygges etter kategori II, hvor trafikktettheten overskrider det tall som er angitt i paragraf 1 (a).

(c) *Kategori III* (midlertidig): Hvor det er nødvendig, topografiske, økonomiske og finansielle hensyn tatt i betraktning, kan det midlertidig nyttes veger med tresporet kjørebanel med en total bredde på 10,50 m, eller unntaksvis 9 m. På disse veger bør kjørebanelen være tydelig avmerket som tresporet unntagen i kurver og høybrekk, hvor trafikken om nødvendig må bli ledet inn i vel avmerket tosporet kjørebanel.

2. Tverrfall på rettlinjler.

Kjørebanelens tverrprofil skal være utformet i et eller to plan. Utformes tverrprofilet med to plan, kan disse forbindes ved midtlinjen med et kurvet parti som ikke må ha større bredde enn 2 meter. På de rettlinjede strekninger av vegen må tverrfallet være så lite som det er forsvarlig for et hurtig avløp av vannet, da tatt i betraktning også hellingen i lengderetningen og ujevnheter i overflaten. Dette tverrfallet må ikke overskride 3 %, unntagen i slake veggrofter hvor det kan økes til 4 %.

3. Sykkel- og gangbaner.

I tillegg til kjørebanelen må det bli sørget for særskilte baner for syklister og fotgjengere, hvor trafikk tettheten av disse eller andre trafikktyper måtte tilsi det.

4. Stigningsforhold.

Det bør skjelnes mellom internasjonale veger i flatt eller nesten flatt terreng, og de i fjellterreng.

I det første tilfelle bør stigningen ikke overstige 5 %, eller unntagelsesvis, og da bare over kortere strekninger, stigning 6 %.

I det andre tilfelle bør stigningen ikke overstige 8 %, og bare unntagelsesvis 10 %.

5. Traséen.

En veg bør, når det gjelder traséen, kunne deles opp i passende lange seksjoner, som hver er tilstrekkelig ensartet til å bli karakterisert ved visse grunnleggende normer.

Vegtraséen bør være slik at det, hvor en seksjon med en viss karakteristikk støter til en seksjon med en annen karakteristikk, kan anordnes en overgangstrekning av passende lengde og slik at overgangen foregår trinnvis, særlig når det gjelder kurveradiene. (Dette gjelder ikke hvor overgangen er tydelig geografisk markert, f. eks. ved en større by.)

Seksjonene grupperes etter traséen i tre klasser:

Klasse I.

Trasé i lett eller forholdsvis lett terreng, hvor det forekommer tettbebygde strøk og vegkryssinger som krever særlig omhyggelig behandling.

Følgende spesifikasjoner bør nyttes:

- Kjørehastighet: 100—120 km/time.
- Horisontal kurveradius .. I alminnelighet 500 m
Minimum 300 »
- Fri sikt¹ I alminnelighet 230 »
Minimum 150 »
- Kurveradius i høybrekk .. I alminnelighet 5000 »
Minimum 2500 »

Klasse II.

Trasé i bakket, kupert terreng hvor det ikke er mulig å nytte en minimum kurveradius på 300 m på grunn av de store merkostnader dette vil kreve.

Følgende spesifikasjoner bør nyttes:

- Kjørehastighet 80 km/time.
- Horisontal kurveradius .. I alminnelighet 300 m
Minimum 200 »
- Fri sikt¹ I alminnelighet 150 »
Minimum 110 »
- Vertikalkurve i høybrekk I alminnelighet 2500 »
Minimum 1200 »

Klasse III.

Trasé i særlig vanskelig terreng, f. eks. i fjellterreng. Følgende spesifikasjoner bør nyttes:

- Kjørehastighet 60 km/time.
- Horisontal kurveradius .. I alminnelighet 200 m
Minimum 100 »
- Fri sikt¹ I alminnelighet 110 »
Minimum 60 »
- Vertikalradius i høybrekk I alminnelighet 1000 »
Minimum 400 »

¹ Det vil si den avstand i et høybrekk, hvor en kjører med øyehøyden 1,35 m over kjørebanelen kan se en gjenstand 0,10 m høy plasert på vegbanen.

Dog kan det i land med særlig vanskelig terreng tillates enda mindre kurveradier og fri synsvidde for enkelte særlig vanskelige partier. Men det skal i alle tilfelle være mulig for to kjøretøyer av maksimalt tillatt størrelse å møte og passere hverandre selv i de skarpeste kurver.

Normalbestemmelsene for de tre klasser ovenfor er samlet i nedenstående tabell.

Tallene under betegnelsen «Vanlig kurveradius» skal oppfattes som de minsteradier en vanligvis bør ha i vedkommende klasse, mens tallene under «Minste kurveradius» betegner den grense en ikke må komme under.

Vertikalkurvens radius i senkninger og lavbrekk skal være minst lik den halve radius for vertikalkurven i de nærliggende høybrekk.

6. Tverrfall.

I kurver med radius under en av lokale forhold bestemt minstegrense, som kan variere mellom $R = 150$ m og $R = 1000$ m, må en ha kurvedosering (tverrfall i kurvene). Tverrfallets størrelse er avhengig av trafikkhastigheten, kurveradien og kjørebanelens ruhet.

| Kategori | Kjørehastighet km/time | Horisontalkurver Radius i meter | | Fri sikt i lengdeprofilen i meter | | Vertikalkurver. Høybrekk Radius i meter | |
|----------|------------------------|---------------------------------|------|-----------------------------------|------|---|------|
| | | Vanlig | Min. | Vanlig | Min. | Vanlig | Min. |
| 1 st. | 100—120 | 500 | 300 | 230 | 150 | 5000 | 2500 |
| 2 | 80 | 300 | 200 | 150 | 110 | 2500 | 1200 |
| 3 | 60 | 200 | 100 | 110 | 60 | 1000 | 400 |

På veger hvor det ikke er fare for ising om vinteren, skulle et største tverrfall på 10 % for kurver med små radier være antagelig.

7. Kurveutvidelse.

I kurvene bør det sørges for så stor utvidelse at selv de største tillatte kjøretøyer kan møtes eller kjøre forbi bakfra.

8. Bæreevne.

Alle veger bør bygges så sterke at de gir en rimelig sikkerhet selv for kjøretøyer med største tillatte vekt.

9. Vegdekket.

Vegene bør ha et dekke som gjennomgående gir en støvfri og jevn men ikke glatt bane.

10. Parkering.

Hvor det er nødvendig bør det anlegges utvidelser for parkering og holdeplasser for busser utenfor selve vegbanen. Faste bussholdeplasser bør avmerkes.

11. Gatelys.

De deler av vegnettte som danner hovedinnsfartsårer, til eller går gjennom viktige befolkningsentra, og hvor det etter mørkets frembrudd til vanlig er sterk trafikk, fotgjengere innbefattet, bør være så godt opplyst at all ferdsel kan foregå trygt, uten bruk av motorkjøretøyenes hovedlys.

III. Anordninger ved vegkryss og avkjørsler.

1. Færrest mulig vegkryss og avkjørsler.

All unødig kryssing i plan og innkjøring på vegene bør unngås. Hvis dette ikke er mulig for de veger en har, bør det i hvert fall søkes oppnådd for de nye veger, ved å lede den lokale trafikk til andre nærliggende veger. Det vil være ønskelig om hvert land kan lovfeste dette for derved lettere å kunne få det gjennomført.

2. Planfri kryssing.

Hvis det ikke er mulig å unngå en vegkryssing, så er terrengforholdene ofte slik at en overgang eller undergang kan bygges uten alt for store omkostninger, så det ikke blir kryssing i plan mellom vegene.

Når ny veg anlegges, og en hovedveg nødvendigvis må krysses vil det være forsvarlig å gå til planfri kryssing når produktet av den midlere daglige trafikk på de to veger overskrider 3 000 000.

For eksisterende vegkryssinger, hvor produktet av den midlere daglige trafikk på de to veger over-

skrider 3 mill., skal en ved en nærmere undersøkelse avgjøre om det er tilrådelig å gå til bygging av planfri kryssing.

I planfri vegkryssinger, men hvor de to veger er forbundet, er det av vesentlig betydning for trafikken på den internasjonale veg at inn- og utkjøring fra denne skjer fra høyre (i land med høyre trafikk), så en unngår kryssing i hovedsporene.

3. Plankryssing.

Ved plankryssing må det hindres at kjøretøyer fra den kryssende veg passerer over den internasjonale veg med for stor hastighet, og de må, om det er nødvendig, pålegges å stoppe. Det bør på den internasjonale veg ikke være for mange avkjørsler slik at trafikken fra veger i nabolaget lett kan komme inn på og nytte denne.

Det bemerkes at det vil være å anbefale at den internasjonale veg ved viktige plankryssinger gis dobbelt kjørebane, for derved å hindre at de kjørende som skal forlate den internasjonale vegen til venstre må stoppe i hovedkjørebanen, mens de venter på at kjøretøy i motsatt retning skal passere.

Rundkjøringer og vegkryss med lyssignaler medfører tidstap og trette de kjørende. De bør derfor så vidt mulig unngås på internasjonale veger.

Særskilte kjørebane for minsking og øking av farten.

Ved plankryssinger utenom tettbebyggelse, og ved vegkryss hvor en kan forlate den internasjonale veg, er det ønskelig på steder hvor det er mulig, ved siden av den egentlige kjørebane, å anlegge utvidelse av kjørebane hvor farten kan settes ned. Disse utvidelser bør være så de tydelig skiller seg ut fra kjørebane, f. eks. ved at vegdekket her får en annen farge. De bør være ca 3 m brede og 50—100 m lange. Disse utvidelsene gjør det mulig for vognføreren å forlate kjørebane før han setter farten ned, slik at kjørebane blir beholdt hurtiggående trafikk. Risiko for kollisjon blir derved minsket.

Tilsvarende utvidelser bør også anlegges hvor trafikken skal inn på den internasjonale veg. Dette setter føreren i stand til å oppnå tilstrekkelig hastighet før innkjøringen på kjørebane.

Fri sikt i vegkryss.

Ved plankryssinger bør man i krysset ha nødvendig fri synsvidde, som bør være i samsvar med den tillatte hastighet for hver av de sammen-

støtende veger. Hvor den internasjonale veg ikke har noen hastighetsgrense, bestemmes den frie synsvidde ved et triangel hvor siden langs den internasjonale veg bør være ca 150 m og tilsvarende for de tilstøtende veger ca 50 m.

4. Plankryssinger.

I sin alminnelighet skal en søke å komme bort fra plankryssingene. Ved bygging av nye internasjonale veger, bør en konsekvent søke å unngå plankryssinger. På de eksisterende internasjonale veger bør en så fort råd er søke å fjerne plankryssingene, hvis de er til særlig hinder for trafikken, eller hvis de på grunn av sin beliggenhet er særlig farlige for denne.

IV. Omkjøring ved byer og tettbebyggelse.

Fasadefrie veger.

1. Passering.

De internasjonale veger bør gå utenom tettbebyggelser, uten hvor tettbebyggelse er svært liten og det er forholdsvis ubetydelig trafikk, eller hvor den eksisterende veg er tilfredsstillende med hensyn til bredde og linjeføring, eller lett kan bli det.

Det bør sørges for god innkjøring og utkjøring til og fra hovedsentrene.

2. Gjennomgående ekspressveger.

Hvor det er berettiget for fjerntrafikken bør det kjøres utenom de større bysamfunn, eller også bør gjennomgående ekspressveger bygges.

3. Bebyggelse o. l. langs vegene.

Gjennomgående ekspressveger og omkjøringsveger som anlegges skal holdes fasadefrie.

4. Adkomst.

Omkjøringsvegene og de gjennomgående ekspressveger skal være tilgjengelige bare på særlig utformede og spesielt avmerkede steder.

V. Bruer, tunneler, underganger etc.

1. Bredde.

Bredden av kjørebanelen eller kjørebanelene og bredden av adskilt bane eller baner bestemt for syklist og fotgjengere bør være gjennomgående over bruene og over tilkjøring til disse, altså som på vegen forøvrig. Unntagelser bør tillates bare i meget spesielle tilfelle. Hvor det ikke er adskilte baner for syklist og fotgjengere, er det nødvendig

at det på begge sider av kjørebanelen eller kjørebanelene er tilstrekkelig plass så en får full utnyttelse av kjørebanelen eller kjørebanelenes bredde.

2. Fri høyde.

Minste tillatte fri høyde over vegen bør være 4,5 m. I tilfelle hvor en overholdelse av denne frie høyde vil være forbundet med særlige vansker for eksisterende eller nye konstruksjoner, kan en imidlertid gå ned med den frie høyde til 4,2 m.

Underganger med en fri høyde under 4,5 m skal merkes med spesielle skilt.

3. Bæreevne.

Bruene i vegen bør med den sikkerhetsfaktor som er foreskrevet og vanligvis brukt i hvert enkelt land minst ha tilstrekkelig bæreevne til at kjøretøy med største tillatelige dimensjoner og vekt kan passere.

VI. Estetisk utforming.

1. Det bør legges vekt på den estetiske utforming av vegen i landskapet på slik måte at traséen sikrer harmoni mellom horisontal- og vertikalkurvaturen.

2. Reklameskilt langs vegene bør være forbudt.

B. Servise for trafikantene.

1. Grensekryssingene.

Grensestasjonene bør være utbygd og utstyrt tilstrekkelig til å motta og avvikle normal trafikk. Hvor det er behov for det bør kommersiell- og turisttrafikk skilles ad, og kombinerte grensestasjoner opprettes hvor dette er nødvendig.

2. Garasjer og andre innretninger.

Det bør sørges for at det blir anlagt garasjer, verksteder samt hvile- og spisesteder med passende mellomrom langs vegene og særlig i spredt bebygde områder. Disse anlegg bør plasseres med lett adkomst for de vegfarende, men uten at de hindrer den øvrige trafikk.

3. Førstehjelp.

Langs de internasjonale veger bør det sørges for standardiserte førstehjelpsstasjoner med det nødvendige utstyr og betjening, som foreskrevet av The Standing International Commission on Highway First Aid og av Røde Kors.

4. Telesamband.

Langs de internasjonale vegene bør det med passende avstand opprettes telefonbokser forsynt med bruksanvisning på flere språk.

Tillegg III.

Oppmerking av de internasjonale hovedtrafikkårer.

1. Skiltet som kommer i tillegg til den vanlige vegoppmerking, og som skal kjennetegne de internasjonale hovedtrafikkårer (veger som etter overenskomst med andre sammensluttede interessenter er betegnet som slike av de stat på hvis territorium vegen ligger, i den hensikt å sikre sammenheng i vegrutene og ensartethet i den tekniske utførelse) skal være rektangulært.

2. Skiltet skal være påført bokstaven «E» fulgt av rutenummeret med arabiske tall.

3. Skiltet skal ha grønn bunnfarge med hvit inskripsjon.

4. Skiltet kan festes til eller kombineres med andre skilter.

5. Skiltet skal være så stort at påskriften lett kan oppfattes selv fra biler under fart.

Turistnytt fra Nord-Norge. Snøbilruter på Finnmarksvidda.

Finnmark Fylkesrederi og Ruteselskap, Hammerfest, har nå sendt ut en ruteoversikt vedrørende snøbilrutene på Finnmarksvidda. Av de viktigste rutene nevner vi:

Mellom Alta, Kautokeino og Karesuando er der forbindelse 2 ganger i uken i hver retning. I Karesuando er det korrespondanse med svensk buss til og fra Kiruna. Disse busser korresponderer atter med tog til og fra Stockholm og Oslo.

Ved siden av nevnte forbindelse opprettholdes ruter mellom Alta—Sjusjåvra—Kautokeino, Karasjok—Alta, Karasjok—Sjusjåvra—Kautokeino, Karasjok—Bæivasgjedde og i Sør-Varanger distrikt mellom Jarfjord og Grense Jacobselv.

Det er videre fra finsk side planer om å sette igang en post og passasjerrute mellom Enare og den finske grensestasjon mot Norge, Neiden. Det er allerede utført en prøvetur som gikk bra, bortsett fra at snømangel gjorde det vanskelig å fullføre turen på den siste strekningen mellom Sevettijærvi og Neiden. Finnene er imidlertid sterkt interessert i en korresponderende rute på norsk side og forholdene skulle etter hva Nord-Norsk Reisetrafikk-Forbund uttaler, ligge tilrette for å få saken tilfredsstillende løst. En mulig realisasjon om vinteren og det er derfor å håpe at forbindelsen også kommer igang.

Mellom Ranadistriktet og Umbukta har det også vært arbeidet med å få satt igang en snøbilrute. En prøvetur er allerede avvirket men dessverre ikke med et helt vel-

lykket resultat fordi beltene på bilen ikke greide å ta seg frem i den løse snøen. Med skovler på bilen mener en imidlertid å kunne greie brasene og dette vil da også bli forsøkt.

Trafikkulykker i Oslo 1953

En skal nedenfor gi et kort utdrag av den trafikkstatistikk som utarbeides av Oslo Politikammer, Trafikkavdelingen.

Antall trafikkuhell i Oslo viste sterk stigning i 1953 i forhold til året før. Politiet behandlet ialt 4853 saker i 1953, hvilket er 577 flere enn i 1952. Dette utgjør en stigning på 11,9 %. De mer betydelige uhell — trafikkulykkene — utgjorde 3244 mot 3041 i 1952. Dvs. en økning på 6,2 %.

I antall personskader var det en mindre nedgang, idet de utgjorde 994 mot 1042 i 1952. Tallet på drepte var 25 mot 20 i 1952.

Når det gjelder barn som blir skadet i trafikken, viser statistikken noe nedgang. Grunnen til at det er færre skader på barn — til tross for stigning i trafikken — må i hvert fall til en viss grad kunne tilskrives utvidet trafikkundervisning i skolene.

Når det samlede antall trafikkuhell er gått så sterkt opp, skyldes det i første rekke at bilantallet fortsatt stiger. Ved årets utløp var det registrert 38 314 motor-kjøretøyer mot 34 065 i 1952. Dette er en stigning på 10 %.

Når det gjelder årsakene til trafikkuhellene, er det særlig stor stigning i de trafikkuhell som skyldes at det etter forholdene har vært kjørt med for stor hastighet. De gående gjør seg i særlig grad skyldig i uoppmerksomhet ved kryssing av gaten.

Trafikkulykkene fordeler seg slik (personskader og materiell skade over kr 100,—):

| | |
|---|------|
| Kollisjoner (sammenstøt mellom kjøretøyer i fart) | 2369 |
| Påkjørsler | 772 |
| Fall av kjøretøy | 48 |
| Skadet i kjøretøy (gr. bråstans o. l.) | 38 |
| Andre trafikkulykker | 17 |
| Samlet antall | 3244 |

Samferdselsmidler implisert ved personskader.

| | Førere | | Passasjerer | | Fotgjengere | |
|------------------|--------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | Drept | Skadet | Drept | Skadet | Drept | Skadet |
| Sporvogn | | 1 | | 80 | 4 | 30 |
| Automobil | 1 | 71 | 1 | 110 | 13 | 284 |
| Motorsykel ... | 2 | 80 | | 15 | | 29 |
| Knallert | | 2 | | | | |
| Alm. sykkel .. | 3 | 198 | | 1 | 1 | 46 |
| Hestekjøretøy | | 1 | | 1 | | |
| Andre samf.midl. | | 20 | | | | |
| Sum | 6 | 373 | 1 | 207 | 18 | 389 |

Ved 53 av trafikkuhellene var føreren påvirket av alkohol. Ved 4 trafikkuhell var alkoholfåvirkede biltyver innblandet. Antallet av alkoholfåvirkede motorvognførere som har vært innblandet i trafikkuhell er således temmelig ubetydelig.

Klassifisering av mineraljordarter

Dosent T. B. Riise, M. N. I. F.

DK 553.6

Denne utredning støtter seg vesentlig til Meddelande nr 81 fra Statens Våginstitut: *Amerikansk och svensk jordklassifikation. — Speciellt för vägar och flygfält*, av professor G. Beskow.

For å bedømme jordartenes egenskaper i forskjellige henseender er det nødvendig å inndele dem i klasser eller grupper. Denne inndeling kan skje etter flere prinsipper. Hensikten med inndelingen spiller her betydelig rolle ved valg av det grunnlag inndelingen skal bygge på. For en bygningsingeniør har jordartenes bæreevne og dennes forandring med varierende vanninnhold stor interesse. Det er også nødvendig å kjenne en jordarts telegenskaper. Særlig kornstørrelsen og kornfordelingen, men også den petrografisk-mineralogiske sammensetning og den kjemiske tilstand har vist seg å ha stor betydning for de nevnte egenskaper. Det er derfor naturlig å velge kornstørrelsen som grunnlag for gruppeinndelingen og komplettere denne med petrografisk-mineralogiske og kjemiske undersøkelser. I tabellen nedenfor er vist en korngruppeskala som brukes i Sverige og flere land ellers. Til orientering er tilføyd de amerikanske betegnelser etter M.I.T. system. Andre amerikanske fagfolk og institusjoner nytter noe avviken- de grenseverdier for kornstørrelsene, se Casagrande A. 1947 i Proceedings American Soc. of Civ. Eng. V. 73, 1947, p. 783—810. De viktigste endringer er: Sand oppdeles i to grupper, «coars» og «fine» med grensen 0,2 eller 0,25 mm. Grensen sand/silt settes ved 0,05 mm istedenfor 0,06. Grensen silt/clay settes ved 0,005 mm istedenfor ved 0,002 mm. (Denne endring ansees uheldig fordi grensen mellom materiale med og uten leiregenskaper ligger nærmest 0,002 mm.)

Tabell 1.

| Amerik. betegn. M.I.T. | Fraksjon mm | Svensk (norsk) betegnelse | |
|------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| Gravel | 20 —6 | Grov grus | Grus |
| | 6 —2 | Fin grus | |
| Sand | coarse 2 —0,6 | Grovsand | Sand |
| | fine 0,6 —0,2 | Mellomsand | |
| | medium 0,2 —0,06 | Finsand el. Grovmo | |
| Silt | coarse 0,06 —0,02 | Finmo | Hovedbestanddelen „ælsire” |
| | medium 0,02 —0,006 | Grovmjela | |
| | fine 0,006 —0,002 | Finmjela | |
| Clay | mindre enn 0,002 | | Leire |

Slik jordartene forekommer i naturen vil de i alminnelighet ikke være helt ensorterte, de gis da navn etter den dominerende korngruppe, eventuelt etter to dominerende korngrupper. Av og til brukes tre korngrupper til betegnelsen. F. eks. en leirholdig grovmo-finsand, hvormed menes at gruppene grovmo-finsand er de dominerende, men innholdet av leire såvidt stort at det kan ha betydning for bedømmelsen av jordartens egenskaper. Den petrografisk-mineralogiske beskaffenhet av jordartene avhenger av de geografisk-geologiske forhold. De bergarter jordlaget er dannet av vil sette sitt preg på jordartenes egenskaper og verdi som byggemateriale.

Av jordartenes kjemiske tilstand er det særlig oksydasjonsgraden av jern, svovel og enkelte organiske bestanddeler som har størst betydning i denne forbindelse. F. eks. skyldes «blåleirens» blåfarve lavoksyderte jernforbindelser (toverdig jern). Ved videre oksydering (lufting) går de toverdige jernoksyder over til treverdige forbindelser og farven blir brun. Farven er således en indikator på dreneringsforholdene og dermed til en viss grad også på markens bæreevne.

En brun eller gulbrun farve kan også tyde på at jorden er aggressiv overfor stålpeler.

I Amerika er det flere systemer for klassifisering av jordarter. De fleste er oppstått av lokale behov for områder med noenlunde ensartede geologisk-klimatologiske forhold. Det er derfor ikke alltid disse systemer egner seg for andre områder eller som generelt system. Her skal kort angis de 3 systemer som synes å ha vunnet størst tilslutning.

1) Public Roads Administration (forkortet PR eller PRA classification). Inndelingen bygger på en kombinasjon av sikteanalyse og visse fysikalske egenskaper. Tabell 2 viser gruppeinndelingen. Klassifiseringen skjer på følgende grunnlag:

1. Sikteanalyse.
2. Flytegrense (Liquid Limit LL).
3. Plastisitetsgrense (Plastic Limit PL).
4. Plastisitetsindeks (Plasticity index PI).
5. Krympegrensen (Shrinkage Limit SL).
6. Sentrifugalfuktighet (centrifuge moisture equivalent CNE).
7. Overflatefuktighet (Field moisture equivalent FME).
8. Krympningsforholdet (Shrinkage ratio SR).
9. Volumetrisk krympning (Volumetric change VC resp. Cf).
10. Lineær krympning (Linear shrinkage LS).

T a b e l l 2.
System PR eller PRA

| Gruppe | Beskrivelse | Tilsvarende svensk (norsk) jordartstype |
|--------|--|---|
| A. 1 | Godt gradert (= usortert) materiale fra grovt til fint. God bindeevne. Stabilt som underlag. | Normal godt gradert morene (svensk pinnmo). |
| A. 2 | Ligner A. 1 men dårligere gradert, dårlig bindeevne, mindre stabil som underlag. Bløtes opp ved vannoverskudd. Smuldrer opp ved uttørring. | Dårlig gradert mormjela morene. |
| A. 3 | Bare grovere materiale uten finere materiale som kan danne bindestoff. | Grus — sand. |
| A. 4 | «Silt» uten såvel grovere materiale som bindende kolloider. Oppbløtes lett av vann. Teleførlig. | Finmo-mjela æsleire. |
| A. 5 | Ligner A. 4 men er elastisk både i tørr og våt tilstand. Teleførlig. | Forekommer sjelden i Skandinavia. |
| A. 6 | Leire uten grovere materialer. | Ekte leire. |
| A. 7 | Ligner A. 6 men elastisk i likhet med A. 5. Stor volumendring ved tørking og fuktning. „Kan inneholde kalk eller andre flocculerende kjemiske substanser.” | Gytjig leire til gytje. |
| A. 8 | Meget myk torvjord og dy. | Løsere, sterkt forformuldet torvjord og dyjord. |

Sikteanalysen utføres på det samlede materiale. Undersøkelsene nevnt under 2—10 utføres på den del av materialet som passerer sikt nr 40, 0,43 mm maskeåpning (kvadratiske åpninger).

Krympgrensen er det vanninnhold massen har når krympningen opphører ved minskning av vanninnholdet.

Sentrifugalfuktigheten er det vanninnhold massen har etter at den er sentrifugert etter en viss standardmetode. Den må ikke betraktes som noen fysikalsk konstant. Denne undersøkelse er nå stort sett forlatt da den ikke gir noen egentlig karakteristikk av prøven. «Overflatefuktigheten» er det vanninnhold massen har når den ikke lenger suger opp vann. Prøven utføres ved å dryppe en vanndråpe på en avjevnet falte av prøven og undersøke om dråpen suges opp i løpet av 30 s.

Med de under 8, 9 og 10 nevnte krympningsgrenser menes krympning ved tørking av prøven fra et opprinnelig høyt vanninnhold. Krympningen angis i forhold til prøvens dimensjoner ved det opprinnelige høye vanninnhold. Hvis en ved den

volumetriske krympning går ut fra «overflatefuktigheten» er den amerikanske betegnelse Cf. Er utgangspunktet en annen fuktighet, nyttes betegnelsen VC. Den volumetriske krympning angis som % av det opprinnelige volum. Den lineære krympning er på tilsvarende måte krympningen i en retning. Den lineære krympning er for små verdier approksimativt = $\frac{1}{3}$ av den volumetriske krympning. Krympningsforholdet er forholdet mellom volumforandring og vektforandring uttrykt i prosent når den våte prøve tørkes til krympningsgrensen. Selve klassifiseringen skjer grafisk ved hjelp av diagrammer (se fig 1 a og b). Opprinnelig var det 4 diagrammer. I samtlige var flytegrensen ordinat. Som abscisse bruktes henholdsvis plastisitetsindeks, krympningsgrense, overflatefuktighet og sentrifugalfuktighet. Denne siste er nå som nevnt sløffet. På diagrammene var innlagt kurver som begrenset de enkelte jordartstypers område. Det er etter hvert foretatt diverse endringer og forbedringer av det her omtalte system. Den mest gjennomgripende endring viser nedennevnte system.

2) Highway Research Board's system, HRB Classification.

Dette system er utarbeidet av en komité og ble fremlagt i 1945. Det er anbefalt av Bureau of Public Roads og av vegadministrasjonene i mange amerikanske stater. Systemet bygger på det foran nevnte P.R. system. De vesentlige endringer består i følgende:

T a b e l l 3.

| Gruppe | PR | H.R.B. |
|--------|---|---|
| A—1 | Godt gradert blandet grus med bindeevne, svensk pinnmo. | All grovgrusrik jord uten omsyn til bindeevne, 2 undergrupper. |
| A—2 | Dårligere gradert blandingsjord 2 undergrupper. | Nesten som PR. 4 undergrupper. |
| A—3 | Grus — sandjord uten bindstoff. | Relativt fin sand. |
| A—4 | «Silts» — finmo mjela, tildels noe leirholdig. | Nesten som PR men med noe mindre plastisitet. |
| A—5 | Elastisk «silt». | Nesten som PR men med noe større plastisitet. |
| A—6 | All egentlig leire også meget fet. | Bare magrere leirer, mellomleirer. |
| A—7 | Meget elastisk leire, gytjig leire til gytje. | Fetere leirer (undergruppe A—7—6) til gytjeleire (undergruppe A—7—5). |
| A—8 | Dy Jord. | Utgår. |

De vesentlige skilnader mellom de to systemer er således:

1. Gruppene grenser er i stor utstrekning sterkt endret.
2. Det er flere undergrupper.

3. Klassifiseringen tar omsyn til hele jordmassen. P.R.-systemet inndeler etter egenskapene hos finjorden d. e. den del som passerer sikt 2 mm (ved gruppe A-1 tas dog med hele massen).

4. Det er tilføyet en «gruppeindeks» (groupindex). Gruppeindeksen angis som et helt tall mellom 0 og 20. Den beregnes etter en formel hvor prosent-tallet finmateriale dvs. som passerer sikt 200, flytegrensen og plastisitetsindeksen inngår. Gruppeindeksen stiger med stigende verdi av finmateriale, flytegrense og plastisitetsindeks. Gruppeindeksen betraktes som et approksimativt inverst mål for bæreevnen, dvs. høy indeks = dårlig bæreevne.

Klassifiseringen skjer på grunnlag av sikteanalyse samt bestemmelse av flytegrense og plastisitetsindeks. Se tabell 4.

Jordartene i de enkelte grupper beskrives slik:

a) Grus — sand (granular materials) hvor mindre enn 35 % passerer sikt nr 200.

A. 1. Alle sterkt grusholdige jordarter. Oppdeles i to undergrupper A-1-a svarer til bindjord = fri grov grus til sterkt grusholdig morene. A-1-b har mindre innhold av grus. Overveiende grov sand med eller uten bindjord. Svarer til sandholdig grus — grovsand samt grus — sandholdig morene (også grusholdig normalmorene).

A. 3. Fin «tørr» sand (ca grovmo — mellomsmid) uten bindstoff. Grunntypen er «beach sand» og ørkensand men også noe grovsandet, grusholdig elvesand hører til typen.

A. 2. Grus — sandjordarter som inneholder bindestoff og ikke kommer inn under gruppene A. 1 og A. 3. Gruppen kan betegnes som en overgangsform mellom A. 1 og A. 3, og de renere finjordartene A-4 til A-7. Svarer nærmest til de nokså finjordfattede morenetyper hvor mindre enn 35 % passerer sikt nr 200 samt grus — sand — mo morener som ikke kommer under gruppe A-1. Se fig. 2.

Gruppen inndeles i 4 undergrupper A-2-4 og A-2-5, A-2-6 og A-2-7 ettersom finjorden (det som passerer

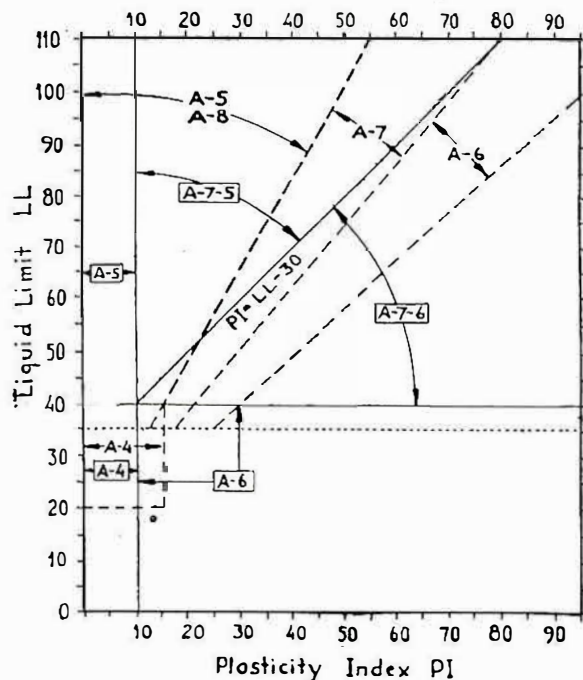
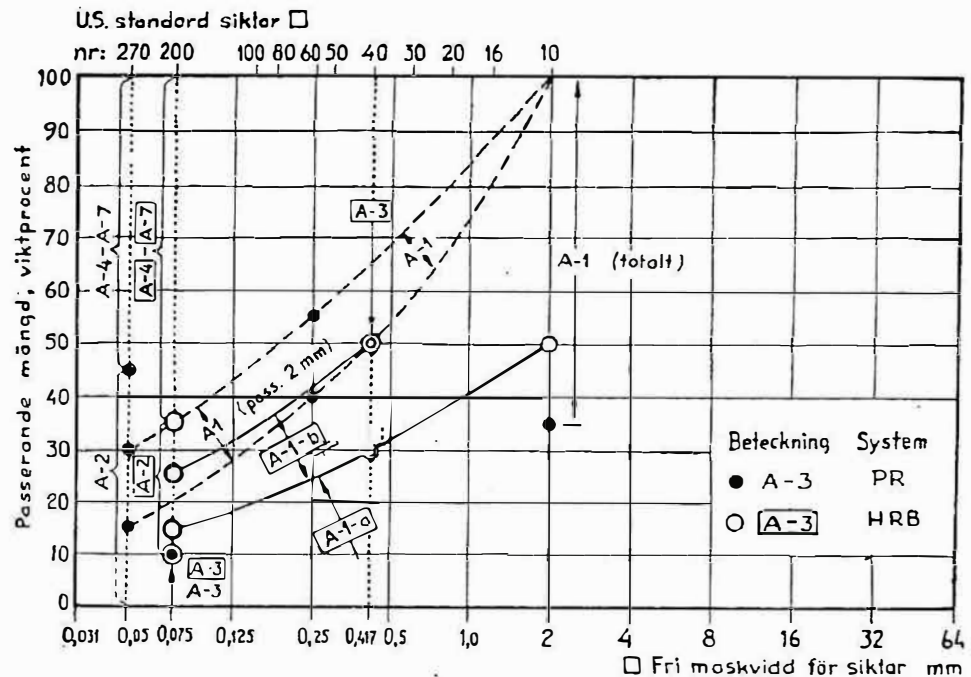


Fig. 1 a og 1 b. Diagrammer for klassifisering etter PR- og HBR-systemet.

sikt nr 40) har egenskaper som svarer til den ene eller andre av gruppene A-4 til A-7. Se nedenfor.

b) Finkornige jordarter (silt-clay) med mer enn 35 % som passerer sikt 200.

A. 4. Finmo-mjelajordarter, (silts), også noe leirholdige (letteleire). Ikke eller litt plastiske. Svarer til æsleire.

A. 5. Ligner A. 4 men med relativt lav volumvekt. De er utpreget elastiske (f. eks. diatomacejord og fin glimmersand).

A. 6. Plastiske leirjordarter med måtelige plastisitetsegenskaper. Svarer omtrent til mellomleire og lettere moreneleire eller leirholdig morene.

A. 7. Denne gruppe omfatter plastiske jordarter. Undergruppen A-7-5 har høy elastisitet og relativt lav volumvekt. Svarer til gytjige leirer til leirgytje. Undergruppen A-7-6 omfatter høyplastiske leirer. Svarer til stive og meget stive leirer.

a: Indelingen etter sikteanalyse. Grafisk sammanstilling av gruppgränsernas siffervärden. Pilarna och parenteserna angiva på vilken sida om resp. gränsvärden sikt-kurvorna skall falla.
PR: Svarta punkter, för grupp A-1 förbundna med streckade linjer.
HRB: Öppna cirklar, för grupp A-1 och A-1 b förbundna med heldragna linjer. Grupp-symbolerna inranade.
(Hänför sig till hela provet.)
b. Indelingen efter plasticitets-index (PI) och flytgräns (LL).
PR: Streckade linjer.
HRB: Heldragna linjer.

Tabell 4. Klassifikation av jordarter för vägbyggnad (Highway Subgrade Materials) enligt HRB. (Med föreslagna undergrupper.)

| Allmän klassifikation | Grus — sand (Granular Materials) 35 % eller mindre passerande 0,074 mm sikt (sikt 200) | | | | | | | Finkorniga jordar (Silt-Clay Materials) Mera än 35 % passerande 0,074 mm sikt (sikt 200) | | | |
|--|---|------------------|------------------|---|--------|--------|--|--|--------|-----------------------------|--------|
| | A-1 | | A-3 | A-2 | | | | A-4 | A-5 | A-6 | A-7 |
| Gruppklassifikation | A-1-a | A-1-b | | A-2-4 | A-2-5 | A-2-6 | A-2-7 | | | | |
| Kornstorlek % passerande 2 mm (sikt 10) 0,43 mm (sikt 40) 0,074 mm (sikt 200) ... | 50 max 30 max 15 max | 50 max 25 max | 51 min 10 max | 35 max | 35 max | 35 max | 35 max | 36 min | 36 min | 36 min | 36 min |
| Egenskaper, bestämda på material mindre än 0,43 mm (sikt 40). Flytgräns (Liquid Limit) | | | Ingen plast. | 40 max | 41 min | 40 max | 41 min | 40 max | 41 min | 40 max | 41 min |
| Plasticitetstal (Plast. Index) | 6 max | | | 10 max | 10 max | 11 min | 11 min | 10 max | 10 max | 11 min | 11 min |
| Gruppindex | 0 | | 0 | 0 | | 4 max | | 8 max | 12 max | 16 max | 20 max |
| Dominerande korngrupper | Sten, grus och sand | | Fin sand | Moiga, mjåliga eller leriga grus- och sandjordar | | | | Finmo-, mjåla- jordar (Silty Soils) | | Lerjordar (Clayey Soils) | |
| Lämplighet som under- grund (Subgrade) | Utmärkt till god (Excellent to Good) | | | | | | Tämligen bra till dålig (Fair to Poor) | | | | |

I förbindelse med de to foran nevnte klassifikasjonssystemer må en være merksam på at gruppebetegnelse er de samme *men betydningen er meget forskjellig*.

Ved begge systemer PR og HBR nyttes diagrammer til klassifisering. I fig. 1 a og 1 b er vist 2 av disse diagrammer. Fig. 1 a er som en ser et vanlig siktediagram hvor grensekurene for de forskjellige jordartsgrupper er inntegnet. Fig. 1 b

bygger på flytegrensen og plastisitetsgrensen. I begge figurer gjelder de strekede linjer og svarte punkter for PR-systemet. De heltrukne linjer og åpne sirkler gjelder for HBR-systemet.

3) Civil Aeronautics Administrations system.

Dette system bygger på siktekurven, flytegrensen og plastisitetsindeksen. I tabell 5 er vist gruppebetegnelse og inndelingsgrunnlaget.

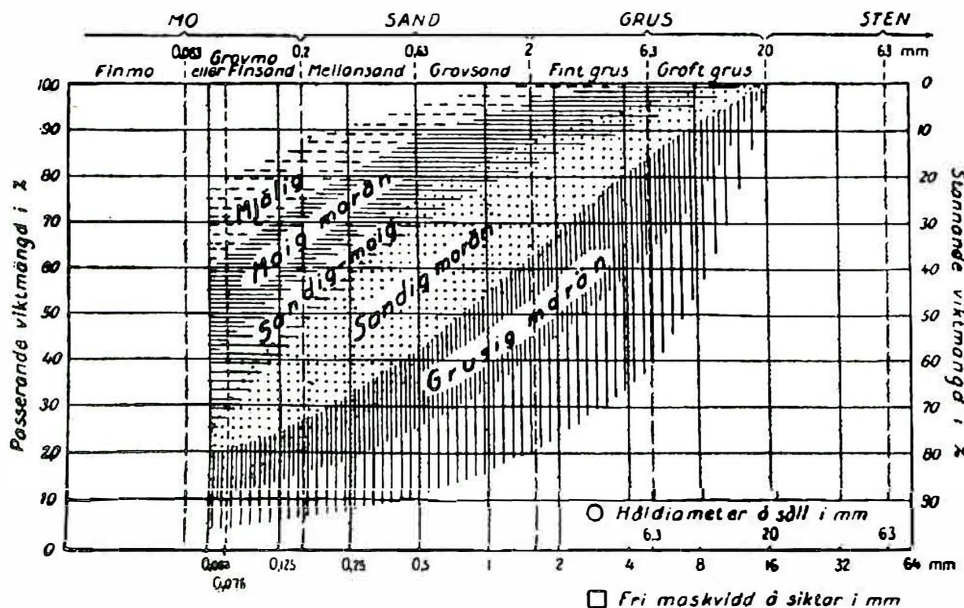


Fig. 2. Diagram for klassifisering av morenejordarter.

Tabell 5. Klassifikation CAA. (Revision 1948.)

| Grupp | Kornstorleksfordelning % av material < 2 mm (sikt 10) | | | Fysikaliske egenskaper bestemte på material < 0,43 mm (sikt 40) | | Karakteristik |
|-------|--|--|--|---|--------------|--|
| | Grov sand 2—0,25 mm (sikt 10—60) | Fin sand 0,25—0,05 (sikt 60—270) | Finmo-ler < 0,05 mm (< sikt 270) | Flytgräns | Plast. index | |
| E-1 | > 40 | < 60 | < 15 | < 25 | < 6 | Grövve sandjord |
| E-2 | > 15 | < 85 | < 25 | < 25 | < 6 | Finare sandjord, c:a mellansand |
| E-3 | — | — | < 25 | < 25 | < 6 | } C:a grovmo |
| E-4 | — | — | < 35 | < 35 | < 10 | |
| E-5 | — | — | < 45 | < 40 | < 15 | |
| E-6 | — | — | > 45 | < 40 | < 10 | Mellangrov mo; måttl. lerig sand |
| E-7 | — | — | „ | < 50 | 10—30 | Finmo-mjåla («jåslera») |
| E-8 | — | — | „ | < 60 | 15—40 | Låttare lerjordar |
| E-9 | — | — | „ | > 40 | < 30 | Högelastiske «silts» och leror, diatomacé- & glimmerrike |
| E-10 | — | — | „ | < 70 | 20—50 | Styva lerjordar |
| E-11 | — | — | „ | < 80 | > 30 | Mycket styva lerjordar |
| E-12 | — | — | „ | > 80 | — | Gyttjig lera — leryttja etc. |
| E-13 | — | — | — | — | — | Torv- och dyjord |

For å kunne nyttiggjøre seg erfaringsresultater som bygger på dette system, må en nøye kjenne betegnelsenes betydning og med sikkerhet kunne overføre resultatene til norske forhold. Systemet er som sådant lite skikket hos oss.

4) Airfield Classification for U.S. Engineers Department (Casagrandes system). Forkortet betegnelse: AC klassifisering.

Denne klassifiseringsmetode ble under den annen verdenskrig utarbeidet av den kjente og dyktige jordartsforsker A. Casagrande. Metoden ble i stor utstrekning nyttet ved militære kurser i U.S.A. og England hvor det ble utdannet flyplassbyggere. Metoden skiller seg fundamentalt fra de foran nevnte systemer ved at AC metoden ikke bygger på tallverdier funnet ved laboratorie- eller andre undersøkelser. Jordartene betegnes ganske enkelt etter hovedtrekkene i deres sammensetning og egenskaper. Betegnelsene — ordene — er erstattet med bokstavsymboler. F. eks. S = sand, W = wellgraded = usortert, SW = wellgraded sand = usortert sand. Setter en til O = organic = organisk så vil f. eks. SWO bety en usortert sand med betydelig innhold av organiske bestanddeler (humus).

Casagrande anvender følgende symboler:

| Symbol | Norsk betydning |
|---------------------------|------------------|
| C = Clay | Leire |
| F = fines material 0,1 mm | ca «finmaterial» |
| G = gravel | grus |

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| H = high compressibility | komprimeres sterkt under belastning |
| L = low to medium | komprimeres lite til måtelig |
| M = very fine sand, silt rock flour | meget fin sand, mo-mjåla, stenstøv |
| O = organic | organisk material |
| P = poorly graded | dårlig gradert (godt sortert) |
| Pt = peat | torv |
| S = sand | sand |
| W = wellgraded | godt gradert = usortert |

Casagrande har selv bearbeidet systemet og i 1946 fremlas systemet i vesentlig endret skikkelse oppstilt i tabellform. Systemet omfattet 15 grupper som hver ble karakterisert ved 2 bokstavsymboler (se foranstående oppstilling). Tabellen er delt i to deler. Den første del angir jordarttypene og de viktigste metoder for å bestemme typen. Den annen del angir hver gruppes fysikalske tekniske egenskaper. Den første del av tabellen er vist i tabell 6.

Det egentlig nye ved systemet er de finkornige jordarters inndeling på grunnlag av deres kompressibilitet. Dette er jo en egenskap som er av den aller største betydning ved de fleste byggverker. Kompressibiliteten er noenlunde en direkte funksjon av plastisiteten (uttrykt på vanlig måte som differensen mellom jordartens vanninnhold ved to forskjellige konsistenser f. eks. plastisitetsindeks eller som $V_{10} - V_{100}$). Her betyr V_{10} henholdsvis V_{100} vanninnholdet i jordarten når denne i omrørt tilstand har en relativ fasthet = 10 henholdsvis 100. Den relative fasthet bestemmes med konusapparat.

Tabell 6. Klassifikation enligt Casagrande. (AC, USED och andra beteckningar.)

| Huvudgrupper | Jordartsgrupper | | Kännetecknas huvudsakligen genom | | California Bearing Ratio (CBR) på packat, vattendränkt prov, % ² | Ungefär motsvarande grupp i Public Roads (PR) system | |
|---|---|--|--|---|--|--|------------------|
| | Beskrivning | Bokstavssymbol | Sammanhållning efter torkning (klumpars hårdhet) | Andra väsentliga prov | | | |
| Grovkorniga | G (Gravel) Grus och Grusiga | Välgraderat grus; obetydligt finjord | GW = „Gravel Wellgraded” | Ingen | Mekanisk analys (normalt siktning) Kornform Petrografisk-mineralogisk beskaffenhet (ev. karbonatanalys) För GC, GF, SC, SF därjämte: finjordsprov (hygroskopicitet, plasticitet, bindning efter torkning, sönderfall i vatten etc.) | > 50 | A-3 |
| | | Välgraderat grus, med god lerbindning (lerig finjordshalt) | GC = „Gravel, Clay” ¹ | Måttlig — god | | > 40 | A-1 (A-2 pl.) |
| | | Dåligt graderat (= väl sorterat) grus; obetydligt finjord | GP = „Gravel Poor graded” | Ingen | | 25—60 | A-3 |
| | | Grus med hög finjordshalt, företrädesvis moigmjäligen, men även lerig; överhuvudtaget „orent grus” med dålig gradering | GF = „Gravel, Fines” | Ringa — god | | > 20 | A-2 |
| | S (Sand) Sand och Sandiga | Välgraderad sand; obetydlig finjord | SW = „Sand Wellgraded” | Ingen (— ringa) | | 20—60 | A-3 |
| | | Välgraderad sand, med god lerbindning (hög halt lerig finjord) | SC = „Sand, Clay” ¹ | God | | 20—60 | A-1 |
| | | Dåligt graderad (= väl sorterad) sand; obetydligt finjord | SP = „Sand Poor graded” | Ingen (ringa) | | 10—30 | A-3 |
| | | Sand med hög finjordshalt, moig-mjäligen-lättlerig; överhuvudtaget „oren sand” med dålig gradering. | SF = „Sand, Fines” | Ringa — måttlig | | 8—30 | A-2 |
| Finkorniga | L (Low compressibility) Finkorniga, låg (—medium) kompressibilitet Flytgränsen < 50 | Mo-mjåla („silt”) | ML = „Mo-Mjåla. Low compressibility” | Ringa — måttlig | Skakprov, utrullprov; ev. andra plasticitetsprov + hygroskopicitet | 6—25 | A-4 |
| | | Lerig mo-mjåla, lättare leror (lågplastiska) | CL = „Clay, Low compressibility” | God | Plasticitetsprov, hygroskopicitet | 4—15 | A-4 A-6 |
| | | „Organic silts”, gyttjiga magra leror, lågplastiska | OL = „Organic, Low compressibility” | Ringa — måttlig | Plasticitetsprov, hygroskopicitet; organisk substanshalt; färg, lukt etc. | 3—8 | A-4 (A-5) |
| | H (High compressibility) Finkorniga, hög kompressibilitet Flytgränsen > 50 | Glimrig finsand; diatomacéjord; „elastic silts” | MH = „Mo-Mjåla, High compressibility” | Ringa — måttlig | Skakprov; ev. plasticitetsprov; mikroskopering | < 7 | A-5 |
| | | Egentliga leror (fetare eller styvare leror), högplastiska | CH = „Clay, High compressibility” | Mycket god | Plasticitetsprov, hygroskopicitet | < 6 | A-6 (A-7) |
| | | „Organiska leror” (gyttjiga lera—gyttja), medium—högplastiska | OH = „Organic, High compressibility” | God | Plasticitetsprov, hygroskopicitet; organisk substanshalt, färg, lukt etc. | < 4 | A-7 (A-8) |
| Fibrösa organiska jordar, mycket kompressibla | Torv och andra organiska „swamp soils” | PI = „Peat” | Ringa — måttlig | Konsistens, textur; dominerande växtarter; humifieringsgrad | | A-8 | |

Anm. Tabellen är icke någon ordagrann översättning, men en sammanfattning med kompletteringar, som för svenska läsare ger bokstavssymbolernas betydelse.

¹ C symboliserar också «Cementation».

² Vid det kaliforniska bärlighetsprovet belastas ett instampat jordprov med en stämpel. Sjunkningen vid olika belastning mätes. CBR-värdet (California Bearing Ratio) erhålles som belastningen för viss deformation hos den provade jordarten, i procent av motsvarande belastning för ett standardmaterial av krossad sten.

Tabell 7. Förslag till svensk jordartsindelning, tabellariskt uppställd, speciellt för vägbyggnadstekniskt bruk. Gäller jorden under matjordstäcket. Matjorden särpräglas av mer eller mindre hög halt av humus (mull).

| Jordartsgrupper | Kännetecknas huvudsakligen genom | | Tjälfarlighetsgrupp I = icke tjälf. II = måttl. „ III = mycket „ | Motsvarande jordartsgrupp enl. amerikanska system | | | | |
|---|---|--|---|--|---|-----------|---------|-------|
| | Allmänt (E. t. = efter torkning av genomfuktat, packat material) | Viktigaste laboratorieprov ² (+ uppfyller, — uppfyller icke provkriteriet) | | PR (Public Roads) | AC (Casagrande) | | | |
| A. Morän | 1. Normal morän | Hög halt sten i väl graderad mellanmassa. E. t. väl sammanhållande — hård | Siktning | II | A-1 | GC | | |
| | 2. Grusig morän | Hög grushalt. E. t. lös (svagt sammanhållande) | Siktning | I—II | A-3 | GW | | |
| | 3. Sandig morän | Hög sandhalt. E. t. lös (svagt sammanhållande) | Siktning (kapillaritet) | II (—I) | A-3 | SW | | |
| | 4. Sandig-moig morän | Hög halt av sand och grövre mo. E. t. lös (svagt—måttl. sammanhållande) | Siktning (kapillaritet) | II | A-2 fr. | SW | | |
| | 5. Moig morän | Finjorden tydligt jäslereflytande („jäslere morän”). E. t. måttligt hård | Siktning, skakprov + | III | A-2 fr. | GF | | |
| | 6. Mjäligen morän | Finjorden tydligt plastisk. E. t. hård | Siktning, skakprov— Hygroskopicitet, plasticitetsprov | II-(III) | A-2 pl. | GC | | |
| | 7. Lerig morän | Finjorden tydligt plastisk. E. t. hård | Siktning, skakprov— Hygroskopicitet, plasticitetsprov | II-(III) | A-2 pl. | GC | | |
| | 8. Moränlera | Plastisk. Ringa mängd grövre material. E. t. hård | Siktning. Hygroskopicitet } ungefär motsvarande som för sedimentära leror Plasticitetsprov | II | A-2 pl. — A-6 | (CL)—CH | | |
| B. Egentliga sediment (= sedimentära mineraljordar) | 1. Block — klapper | Huvudsakligen grövre sten | — | I | (A-3) | — | | |
| | | 2. Grus | Hög halt 20—2 mm | Siktning | I | A-3 | GP(—GW) | |
| | | | Grovsand | Dominerande 2—0,6 mm (c:a mursand) | Siktning. Kapillaritet 4—15 cm | I | A-3 | SP |
| | 3. Sand | Mellansand | Dominerande 0,6—0,2 mm (c:a putssand) | Siktning. Kapillaritet 12—50 cm | I | A-3 | SP | |
| | | Finsand el. grovmo | Dominerande 0,2—0,06 mm | Siktning. Kapillaritet 40—120 cm | I | (A-3) | SP | |
| | | „Mellanmo” | Jäslereflytande, ¹ dock ej typiskt (Finsandig). E. t. mycket lös | (Skakprov +) Kapillaritet c:a 1,0—1,5 m | II | (A-3/A-4) | (SP/ML) | |
| | 4. „Jäslera” | Finmo | Kraftigt jäslereflytande. ¹ E. t. lös | Skakprov+ Utrullprov— Kapillaritet 1,5—ca 6 m | III | A-4 | ML | |
| | | Mjåla | Kraftigt jäslereflytande. E. t. lös—måttligt fast | Skakprov+ Utrullprov— Kapillaritet ca 4—12 m | III | A-4 | ML | |
| | | Lättlera | Märkbart plastisk. Tydligt jäslereflytande. ¹ E. t. fast, dock ej hård | Skakprov— Utrullprov(±) Hygroskopicitet W _h = 3—4. Plasticitetsprov V ₁₀ —V ₁₀₀ < 6 | III | A-4 | CL | |
| | 5. Lera ² | Lättare | Plastisk. Blott svagt jäslereflytande. ¹ E. t. ganska hård | Skakprov(+) Utrullprov+ Hygroskopicitet W _h = 4—5,5. Plasticitetsprov V ₁₀ —V ₁₀₀ = 6—10 | II—III | A-4/A-6 | CL | |
| | | Mellanlera | Styvare | Plastisk. Ej jäslereflytande. ¹ E. t. hård | Skakprov— Utrullprov+ Hygroskopicitet W _h = 5,5—7. Plasticitetsprov V ₁₀ —V ₁₀₀ = 10—14 | II | A-6 | CL/CH |
| | | Styv (fet) lera | Högplastisk. E. t. hård | Hygroskopicitet W _h = 7—10 Utrullprov+ Plasticitetsprov V ₁₀ —V ₁₀₀ = 14—20 Skakprov— | II | A-6 | CH | |
| | | Mycket styv (mkt fet) lera | Högplastisk. E. t. mycket hård | Hygroskopicitet W _h = > 10 Utrullprov+ Plasticitetsprov V ₁₀ —V ₁₀₀ = > 20 Skakprov— | II | A-6 | CH | |

¹ «Skakprov» eller «jäslereprov» består i skakning eller vibrering av en klump väl vattenmättad jord, som därvid flyter ut. Vid vibrationsfri sammantryckning hårdnar jordprovet, och verkar torrt-sprött. — Denna konsistensegenskap betecknas med «jäslereflytande». — «Utrullprov»: prövas huruvida jorden låter sig utan svårighet rullas till en smal (11 ½ à 1 mm diam) tråd.
² Starkt kalkhaltig lera kallas *märjel*; beteckningar som «märjlig lera» användes även som synonym för «kalkhaltig lera». *Varvig lera* består av växelsvis fetare (styvare) och magrare (lätta) ofte mjäligena skikt; styvleksgraden bestäms på hela materialet.

Tabell 8. Organiska jordarter.

| Jordartsgrupper | | Kännetecknas huvudsakligen genom | | Tjälfarlighetsgrupp I = icke tjälf., II = måttl. „ III = mycket „ | Motsvarande jordartsgrupp enl. amerikanska system | | | |
|---------------------|----------------------|--|---|--|--|-------------------------|-------|-------|
| | | Allmänt (E. t. = efter torkning av genomfuktat, packat material) | Viktigaste laboratorieprov | | PR (Public Roads) | AC (Casa- grande) | | |
| II Organiska jordar | A Sediment | Gyttjig lera (gyttjelerera) Lerig gyttja (lergyttja) | Plasticitet, hårdhet e. t., färg etc. i proportion till de båda komponenternas mängd och egenskaper (lerans styvleksgrad, gyttjans typ) | Hygroskopicitet. Plasticitetsprov. Kemisk analys; proportion minerogen: org. substans, etc. | II—I | A-7 | CH/OH | |
| | | 1. Gyttja „Vanlig gyttja” Huvudgrupper: algyttja & detritusgyttja Talrika undergrupper | Tät, ofibrös, ofta, grönaktig och relativt ljus. Plastisk, vanl. elastisk. E. t. hård | Kemisk & mikroskopisk analys. Alkaliextrakt grönt | I | A-7 | OH | |
| | | Kalkgyttja | D:o. Ljus färg. Hög kalkhalt. | Kemisk & mikroskopisk analys. Alkaliextrakt grönt | I | A-7 | OH | |
| | 2. | Diatomacéjord, kiselgur. (En sorts kiselalgyttja) | Ljust brun—gul till nästan vit mjölig | Mikroskopisk analys: kiselskal av diatomacéer | | A-5 | OH | |
| | 3. | Dyjord ¹ Huvudgrupper: sjödy, kärddy | Ofibrös. Mörkbrun till brunsvart. Särskilt kärddyn ofta m. rikl. grövre växtfragment | Kemisk & mikroskopisk analys. Alkaliextrakt brunt | I | A-8 | OH | |
| | B Torvjordar | 1. | Kärrtorv. Indelas efter växtslag och förmultningsgrad (huminitet) | Starr, ag, vass, fräken, brunmossor etc. Vanligen brun, ofta kalkhaltig. Lövkärrtorv: rikl. bladfragment av al, björk etc. | Botanisk och kemisk analys (främst humushalt) | I | A-8 | OH—Pt |
| | | 2. | Mosstorv. Indelas efter växtslag och förmultningsgrad (huminitet) | Hög halt vitmossa. Färg ljus (gul-grönaktig) till brun, beroende av huminiteten | Botanisk och kemisk analys (främst humushalt) | I | (A-8) | Pt |
| | III Kemiska sediment | A | Bleke (kalkutfälln.) | Vitaktig—vit. Fräser intensivt för saltsyra | Kemiska bestämningar | | — | — |
| | | B | Järnsediment: limonit (hydroxid) siderit (karbonat) | Rostfärg (sideriten ljus, men mörknar fort). I myrar, grunda sjöar etc. | Kemiska bestämningar | | — | — |

¹ Blandformer mellan dyjord och mineralsediment, särskilt sand, förekommer: ex. «dyig grovmoss», «sandig dyjord».

Casagrande har selv antydnet at systemet kan bygges ut ved å tilføye flere symboler. Vil en antyde at jordarten er ensortert tilføyes bokstavet U = uniform. Her er alle partikler praktisk talt like store. Med bokstavet P = «poor gradation» betegnes en dårligere gradering α : jordarten ligger mellom de ensorterte og de helt usorterte jordarter. For å betegne at en jordart inneholder momele men ikke leire, nyttes bokstaven M. Leirholdige jordarter betegnes med bokstavet C = clay. Det er meget stor skilnad mellom de geologiske og klimatiske forhold i de forskjellige strøk av U.S.A. sammenlignet med vårt land. Som følge herav vil det i U.S.A. forekomme en stor mengde jordartstyper. Hos oss er typene ferre og hovedtypene relativt klart definerte og lette å kjenne igjen.

Det er derfor neppe noe behov for oss å gå over til et av de amerikanske systemer, men det er nødvendig å kjenne dem når en skal lese amerikansk litteratur om dette emne.

Svensk jordartsinndeling.

Norges og Sveriges geologi har mange felles trekk, det er derfor naturlig at den svenske jordartsinndeling også nyttes hos oss. Denne klassifisering bygger på mineralkornenes størrelse (sikteanalyse) og finmaterialets forhold til vann. Prinsippet for klassifiseringen og prøvningsmetodene er utformet av Atterberg. I tabell 7 er sammenstilt de forskjellige betegnelser, kjennetegn, de viktigste laboratorieundersøkelser samt hvilken telefarlighetsgruppe jordarten tilhører.

Videre er i de to siste kolonner angitt de tilsvarende jordartsgrupper etter PR og AC systemene. I tabellen er kun angitt hovedtypene, overgangs-

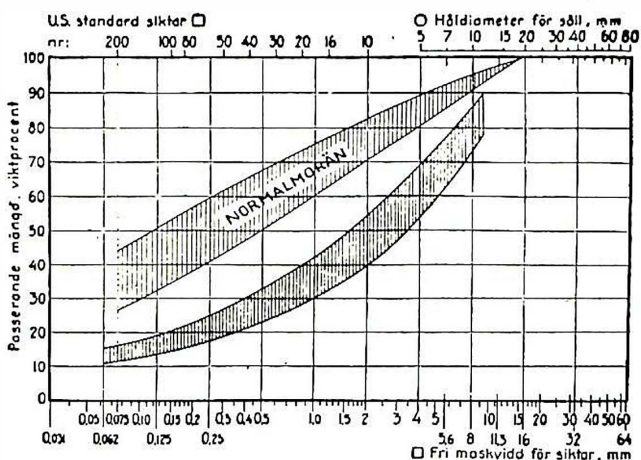


Fig. 3. Normalmorenenes siktekurve er praktisk talt rettlinjert og ligger i en relativt smal sone. Den underste skraferte sone er den svenske norm for leirbetonggrusdekker. (Stabiliserte grusdekker.)

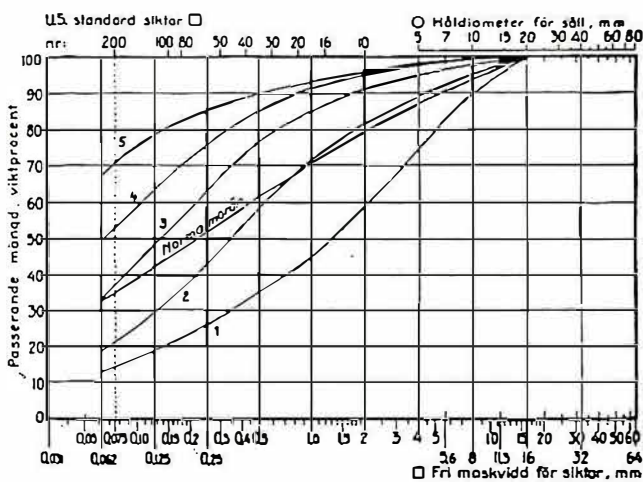


Fig. 4. Siktekurver for forskjellige jordarter. Ved klassifiseringen er det enklest å lage en transparent av fig. 2 som legges over.

former betegnes ved dobbelt navn, f. eks. sandholdig fingrus etc. Om klassifiseringen av de sedimentære og organiske jordarter rår praktisk talt enighet. For morene — jordartenes klassifisering er det noen uoverensstemmelse, vesentlig av praktisk art. Her skal refereres kort professor G. Beskows forslag til klassifisering av morenejordarter.

Normalmorenen inneholder med jevn frekvens alle kornstørrelser fra blokker til grus-sand-mo, og til slutt med avtagende frekvens mjele og leire. Normalmorenens siktediagram blir derfor nesten rettlinjert og siktekurvene vil ligge innen en relativt smal sektor (se fig. 3). Morener med en annen kornfordeling enn normalmorener karakteriseres ved den eller de dominerende korngrupper. F. eks. sandholdig morene sand-mo-morene, hvilket vil si at morenen har større prosentelt innhold av korngruppen sand h.h.v. sand og mo. Til ytterligere karakterisering kan innholdet av sand etc. graderes, f. eks. litt sandholdig — noe sandholdig — meget sandholdig morene.

I fig. 2 er vist diagrammer for klassifisering av morener. I fig. 4 er kurve nr 1 = fingrusmorene, nr 2 = sandholdig morene, nr 3 = sand-moholdig morene, nr 4 = moholdig morene, nr 5 = momeleholdig eller mjeleholdig morene. For nærmere å karakterisere en morene med siktekurve som nr 5 vil det være nødvendig ved slemmeanalyse å bestemme fraksjonene i den del som passerer 0,062 mm. I fig. 4 utgjør denne del ca 67%. I stedet for slemmeanalyse kan en nytte andre undersøkelser for å få begrep om den del som ligger utenfor siktediagrammet. Særlig enkel og opplysende er den såkalte «æsleireprøve» hvormed en får rede på om morenen er telefarlig («æsleiremorene»). De leirholdige morener kjennetegnes

først og fremst ved sine fysikalske egenskaper: plastisitet, hygroskopisitet etc. Disse morenetyper benevnes: «leirholdig morene» til «moreneleire». Den siste type inndeles gjerne etter stivhetsgraden på samme måte som de sedimentære leirene, morenemellomleire, stiv moreneleire etc. Hygroskopisitet og plastisitet undersøkes på den del som passerer 2,0 mm sikt (nr 10)¹. I den her nyttede terminologi (prof. Beskow) betyr normalmorene som nevnt en morene med jevnt fallende nesten rettlinjete siktekurve innen en smal sektor (se fig. 3). Den har videre et betydelig innhold av cementerende leire som vanligvis gjør materialet hårdt ved tørring (i pakket tilstand). Som grusholdig normalmorene betegnes en overgangstype med lignende egenskaper som normal morene, men med større innhold av grus.

Grusholdig morene betyr derimot en morene som er utpreget grusholdig, men fattig på finstoff. Den vil derfor bl. a. være relativt lett å grave ut. I motsatt retning går normalmorene over i en relativt grusfattig men godt gradert morenetype med stor bindeevne. (Den er ikke sand- eller mo-mjeleholdig). Professor Beskow betegner den leirholdig normalmorene. Morener inneholder vanligvis også større steinblokker. Innholdet av blokker bør også komme til uttrykk i betegnelsen av morenene når en skal karakterisere større områder, f. eks. massen i en skjæring. Klassifiseringen i denne henseende skjer skjønnsmessig og en nytter gjerne følgende terminologi: blokkfri, blokkfattig, normalt blokkinnhold, blokkrik og meget blokkrik. For å betegne blokkenes størrelse kan nyttes storblokket, grovblokket osv. Særlig hvor det gjelder å karakterisere massen m. h. t. utvinningskostnad etc. har det betydning å kjenne blokkinnholdet og blokkstørrelsen.

I mange tilfelle kan det være av betydning å kjenne steinmaterialets petrografisk-mineralogiske sammensetning, særlig hvis dette avviker fra det normale som hos oss vil være bergarter av grunnfjelltypen.

I tabell 8 er vist en oversikt over de i bygnings-teknisk henseende viktigste organiske jordarter med angivelse av telefarlighetsgruppe, samt tilsvarende betegnelse etter PR og AC systemene.

¹ Det er her muligens en trykkfeil i medd. 81. Det er nærmest umulig å utføre plastisitetsundersøkelse på så grovkornet materiale.

Komprimering av undergrunnen

Ifølge «Roads and Engineering Construction», oktober 1951, side 112, har U. S. Civil Aeronautics Administration foretatt utstrakte forsøk med stabilisering av undergrunnen med kjemiske tilsetninger. Som resultat av disse undersøkelser har ikke noen tilsetning vist seg tilfredsstillende for alle slags jordsmonn.

Best er, ifølge forsøkene, Portland Cement når det er brukt 10 % eller mer.

Av harpiksene har en blanding av 2 deler Anilin og 1 del Furfural vist seg som et utmerket stabiliseringsmiddel, og var det som skaffet det mest vanntette jordsmonn av alle de prøvede tilsetninger.

Amberelite P. R.-115 (Plus Paraformaldehyde Hardener) og Resinox 9673 (Plus Hexamethylenetetramine Catalyst) var de mest lovende harpikser i det åpne marked i U. S. A. som ble prøvet når det ble brukt minst 5 % i tilsetningene.

Ingen av de bituminøse tilsetninger som ble prøvet viste seg som tilfredsstillende stabilisatorer. Best var MC-2 og Asfaltemulsjoner, når de ble brukt i meget store mengder. Begge disse og RC-2 ble forbedret ved en tilsetning av 20 vekt % av en basisk blanding av Anilin-Furfural Amerelite PR-115, Lauxite RF-901, Resinox 9673 og hydrert kalk.

Ingen av de pulverformede vannfrastøtende («water repellent») harpikser viste seg tilfredsstillende under hard påkjenning. Hverken hydrert kalk, natriumsilikat, finmalt slagg eller klorkalsium viste seg tilfredsstillende til jordstabilisering.

Små mengder av hydrert kalk, natriumsilikat og finmalt slagg viste seg tilfredsstillende virksomme i å minske finkornede jordsmonns plastisitet. Det må pointeres at de foran gitte resultater utelukkende bygger på laboratorieforsøk og at resultatene i praksis derfor lett kan bli annerledes. Det er forøvrig sannsynlig at man trenger å kjenne nærmere til jordsmonnenes natur og sammensetning før man kan komme til endelig resultat hva stabilisering av jordsmonnet angår. (Highway Research Abstracts, 1952, s. 3—4)

O. K.

Personalia

Ansettelse i vegvesenet.

Som fullmektig I, assistent I og assistent II ved Vegdirektoratet er ansatt henholdsvis Asgerd Andersen, Øivind Paulsen og Astri Lie.

Litteratur

Svenska Vägjörensningens Tidskrift nr 4, 1954.

Innhold: I egen regi eller på entreprenad. — Utvekklingen på vägbelägningsområdet av Väginspektör Ernst Ericsson. — Isolering och beläggning på betongbroar av Civilingenjör S. Sundqvist. — Vägträden av Trädgårdsarkitekt Arne Segerros. — Vad kostar ett otillräckligt vägsystem? av Lt. Col. E. W. Richards. — Amerikanskt vägväsen och dess utvecklingstendenser. — Från departement och verk. — Från riksdagen. — Rättsfall, refererade av Regeringsrättssekreterare C.-A. v. Schéele. — Aktuellt. — IRF-nytt. — Ur fackpressen.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementpris kr. 15,— pr. år. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Ekspedisjon og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 41 71 35.