

Vedlegg 5

Veiledning for bruk av tabeller og diagram

Sentrale tekniske og geometriske krav i Normaler for landbruksveier er presentert som tabeller og diagram for den enkelte veiklasse. Tallene som kan leses ut av disse figurene gir veiledende verdier for breddeutvidelser og bærelagtykkelser under varierende forutsetninger. Fordi mye informasjon er samlet i hver enkelt figur og tabell kan de synes noe kompliserte. Vi har derfor funnet det hensiktsmessig å lage en kort "brukerveiledning" til figurene.

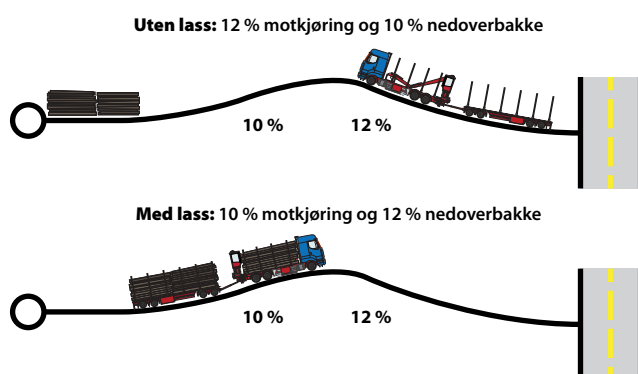
1. Stigning

1.1 Stigning med og uten lass

Stigningen i de enkelte veiklassene oppgitt med maksimal stigning i lassretningen, dvs. motkjøring med tømmerlass og maksimal stigning i returretningen, dvs. den retningen det normalt kjøres uten tømmerlass. I byggeplanen er stigning + og fall ÷.

Eks.:

Veiklasse 3. Tømmervogntoget kommer uten lass inn på landbruksveien. Den møter en stigning, motbakke på 12 % kommer over bakkekammen og kjører nedover en bakke med ett fall på 10 %. Tilbake med lass møter tømmervogntoget stigningen på 10 %, kommer over bakkekammen og kjører nedover bakken med fall på 12 %.



Figur V5.1 Stigning, kjøring med lass og kjøring uten lass.

Stigningskravene er beregnet ut fra friksjonskraften mellom vei og hjul, trekkkraft oppover og bremskraft nedover. For veiklasse 3 helårsvei, er dette basert på normalt vinterføre. For veiklassene 4 og 5 sommerbilvei, er dette basert på grusdekke.

1.2 Veibredde og stigning i kurver

Disse diagrammene viser minimum veibredde i kurver med forskjellig radius og lengde, og maksimal stigning på veien for kjøring med lass og kjøring uten lass ved de samme forutsetningene (Figurene. 3.1, 3.6, 3.11, 3.16 og 3.21). Diagrammet skal brukes slik:

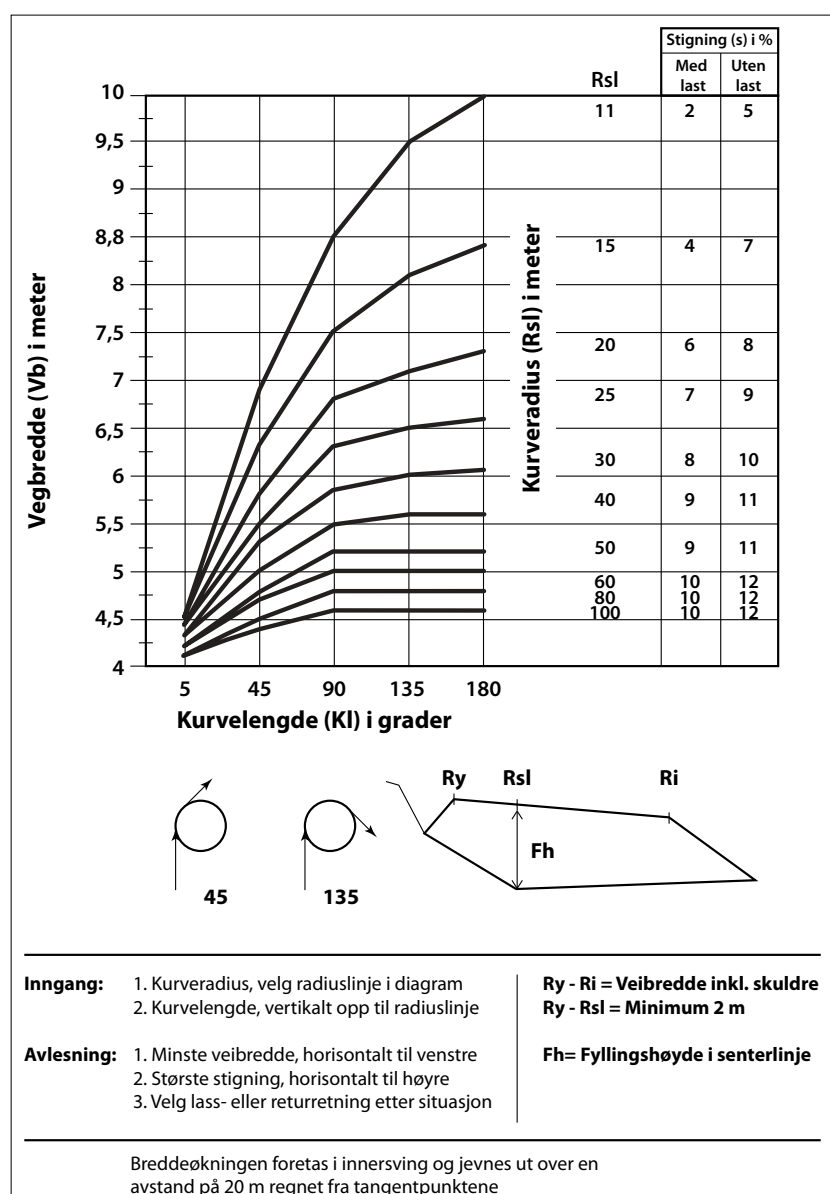
1. Velg kurveradius i senterlinjen (Rsl). En del verdier for Rsl har fått hver sin "radiuslinje" i figuren, og man følger den linjen som ligger nærmest den valgte kurveradius.
2. Markeringslinjen for valgt kurveradius følges til den skjærer den vertikale streken for aktuell kurvelengde (avmerket på x-aksen), og minimum veibredde avleses horisontalt ut til venstre fra dette skjæringspunktet (på y-aksen). Kurvelengde er oppgitt i grader, og er derfor et uttrykk for hvor stor retningsforandring den aktuelle kurven gir.
3. Maksimal stigning leses av i tabellen til høyre på figuren, der verdiene korresponderer direkte med valgt kurveradius, uavhengig av kurvelengde. Legg merke til at verdiene for stigning er avhengige av om det er stigning for kjøring med lass og kjøring uten lass.

Eksempel:

I veiklasse 3, figur V5.2 skal det bygges en kurve med Rsl 15 m. Ved kurvelengde 45° er minimum veibredde 6,3 m, ved kurvelengden 90° øker nødvendig veibredde til 7,5 m, og ved 180° til 8,4 m. Maksimal stigning gjennom kurven i alle tre tilfelle er 4 % for kjøring med lass og 7 % for kjøring uten lass.

I veiklasse 5, figur 3.16 er breddekravet for den samme kurven 5,1 m ved kurvelengde 45°, og den øker til 5,4 m ved kurvelengde 90°. Selv om kurvelengden overstiger 90°, øker ikke kravet til minimum veibredde ytterligere.

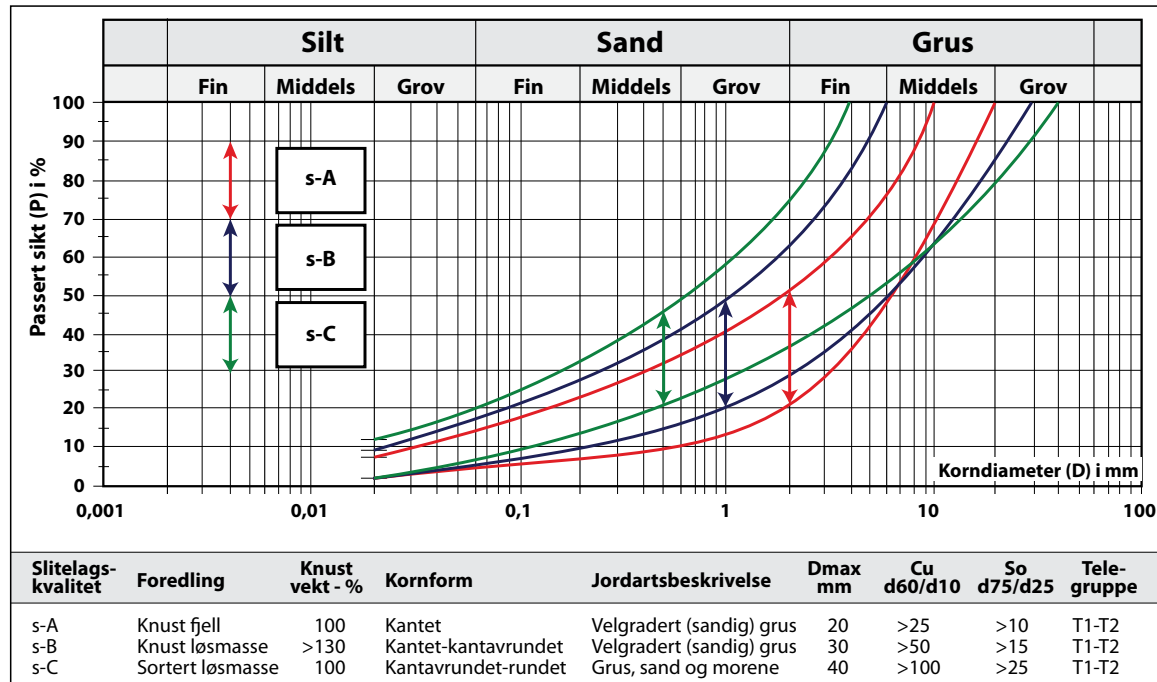
NB: Hele breddeutvidelsen skal skje på innsiden av senterlinjen, og det forutsettes ensidig tverrfall (dosering) i kurver med radius <60 m. Tverrfallet skal være 5 %, men må tilpasses terrengforholdene og den aktuelle kjørefarten i kurven.



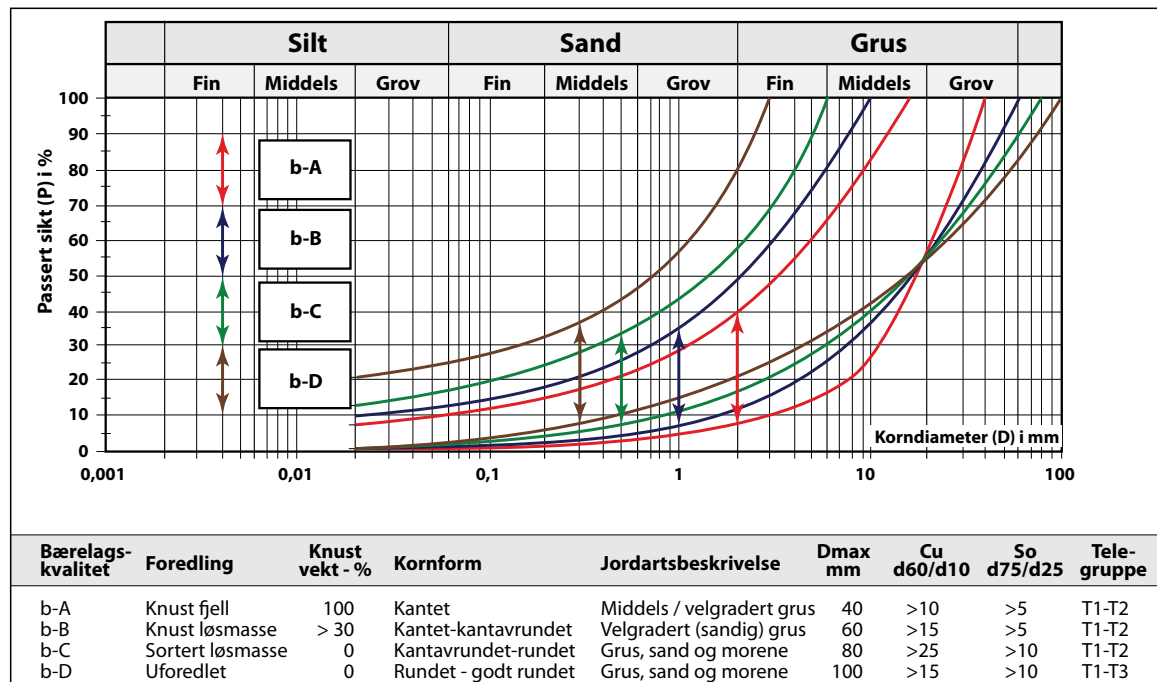
Figur V5.2 Veibredde og stigning i kurver, veiklasse 3. (Figur 3.6.).

2. Grensekurver for kornfordeling – slitelag og bærelag

Beskrivelse av kravene til slitelag og bærelag i de forskjellige kvalitetsklassene finnes i diagrammene grensekurver i kapittel 3. Det forutsettes at både slitelagsmassene og bærelagsmassene faller innenfor grensekurvene for den aktuelle kvalitetsklassen. Kornfordelingskurver fremkommer ved en siktanalyse.



Figur V5.3 Grensekurver og krav til slitelag. (Figurene 3.3, 3.8, 3.13 og 3.18).



Figur V5.4 Grensekurver og krav til bærelag. (Figurene 3.4, 3.9, 3.14 og 3.19).

Slitelag er delt i tre kvalitetsklasser:

- s-A: Knust fjell
- s-B: Knust løsmasse
- s-C: Sortert løsmasse

Det forutsettes et komprimert slitelagdekke på 10 cm.

Bærelag er delt inn i fire klasser:

- b-A: Knust fjell
- b-B: Knust løsmasse
- b-C: Sortert løsmasse
- b-D: Uforedlet materiale

2.1. Kornstørrelse

Kornstørrelse angis ved minste fri maskevidde i et maskesikt som kornet passerer ved sikting. d_x angir kornstørrelsen ved x % gjennomgang.

D_{max}

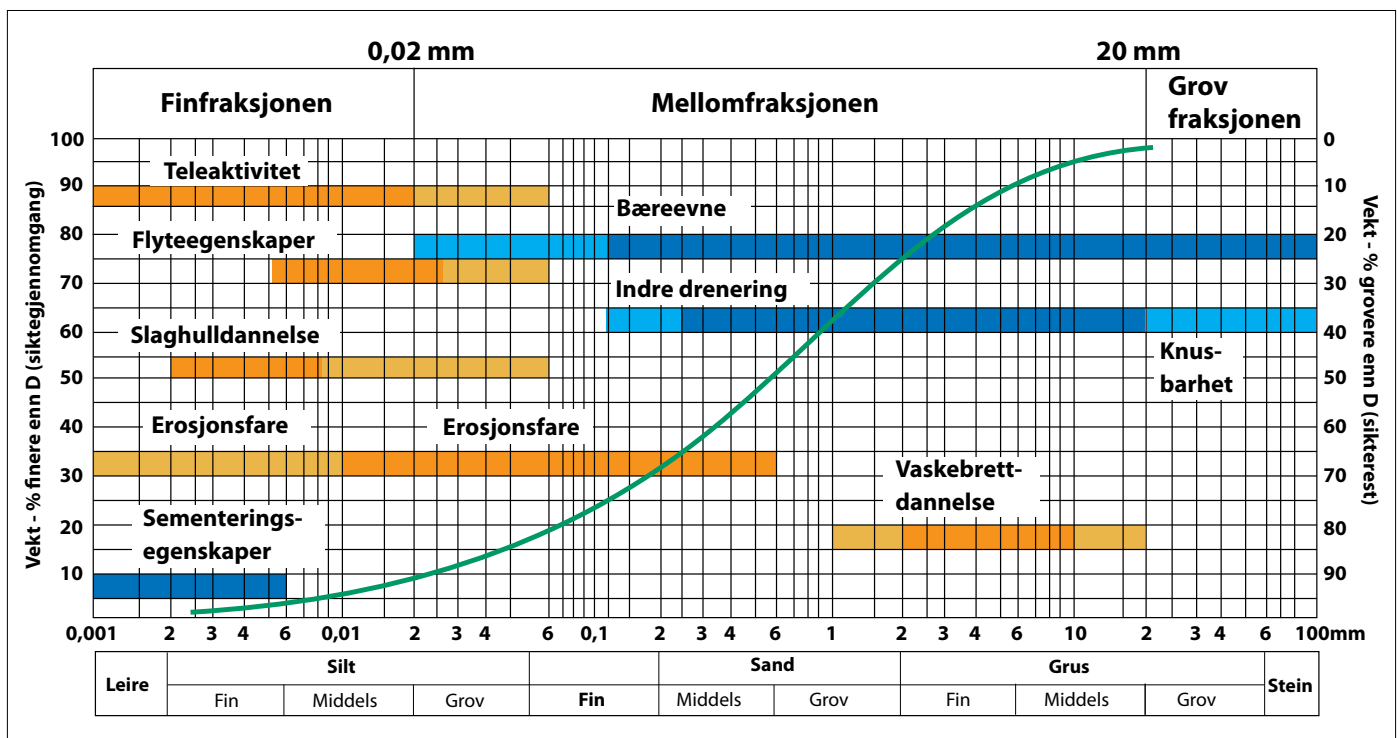
Maksimal kornstørrelse. Maskevidden i det minste sikt som 100 % av steinmaterialet passerer.

Nominell kornstørrelse. Kornstørrelse angitt som grense for en sortering. Over- og undersortering aksepteres innen visse grenser.

2.2. Kornfordelingskurve

De veitekniske egenskapene i et materiale er vist i figur V5.5. Et godt slitelag må ha et bærende kornskjellet og gode sedimenterende egenskaper.

Bærelaget må bestå av korn med god bæreevne og indre drenering, dvs. lite telefarlig materiale. Massene må være stabile enten ved forkiling av knuste masser eller sedimentering med finere fraksjoner.



Figur V5.5 Massenes veitekniske egenskaper.

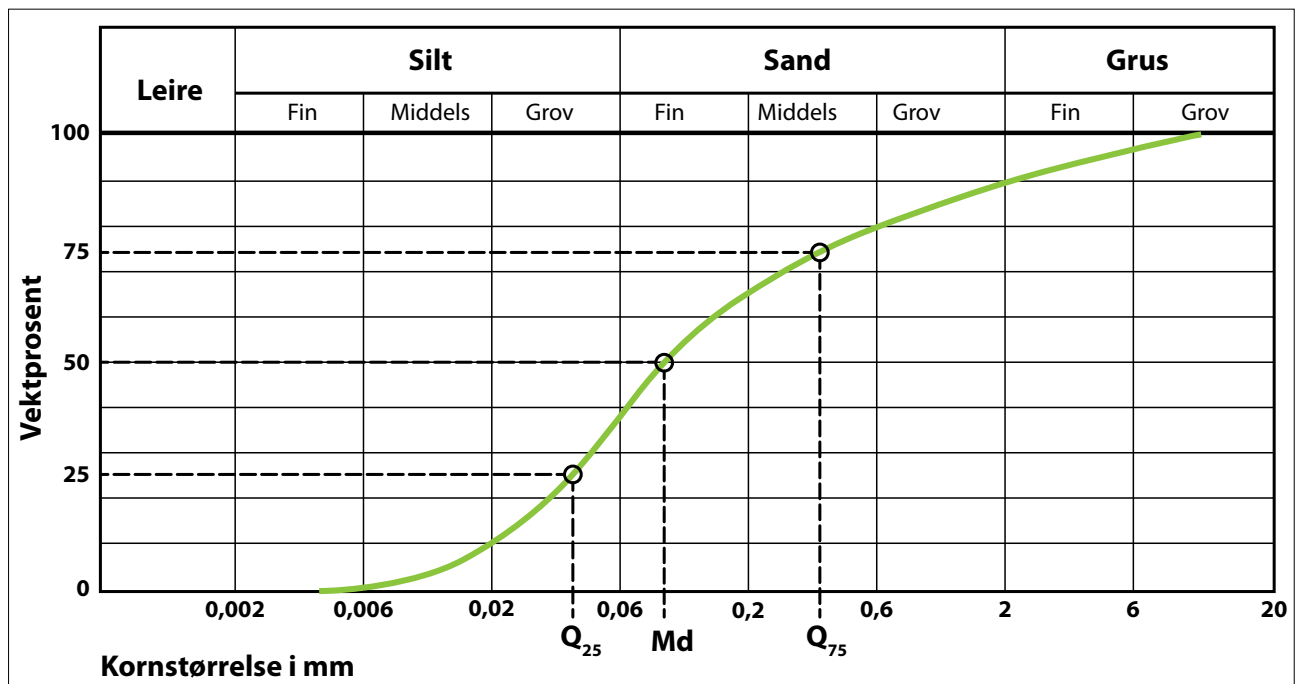
S₀ – Sorteringstall

Kornfordelingskurven forteller om spredningen av kornstørrelser og mengden av dem i jordarten. I fall en analyserer et enkelt lag vil en få en særlig grov og en særlig fin fraksjon av prøven. Disse er dårligere sortert enn hovedfraksjonen som vist av kurven i figur V5.6.

Det er i første rekke hovedfraksjonen som karakteriserer jordartens gradering. Tar en ut parameteren Md som er midlere kornstørrelse (kornstørrelsen for 50 %

passasjen i kornfordelingskurven) og parameteren S₀ som gir et mål for kornfordelingskurvens steilhet i diagrammet, kan disse settes opp i et eget diagram over Md og S₀.

Sorteringstallet S₀ bestemmes som $\log Q_{75} - \log Q_{25}$ dvs. $S_0 = \log(Q_{75}/Q_{25})$, hvor Q₂₅ er kornstørrelsen for 25 % passasjen i kornfordelingskurven, og Q₇₅ er kornstørrelsen for 75 % passasjen i kornfordelingskurven. Grafisk kan denne størrelsen tas direkte ut av kornfordelingskurven om denne er tegnet med kornstørrelsen i logaritmisk skala.



Figur V5.6 Sorteringstall, $S_0 = \log Q_{75} - \log Q_{25}$ og midlere kornstørrelse, $Md = Q_{50}$

C_u - graderingstall

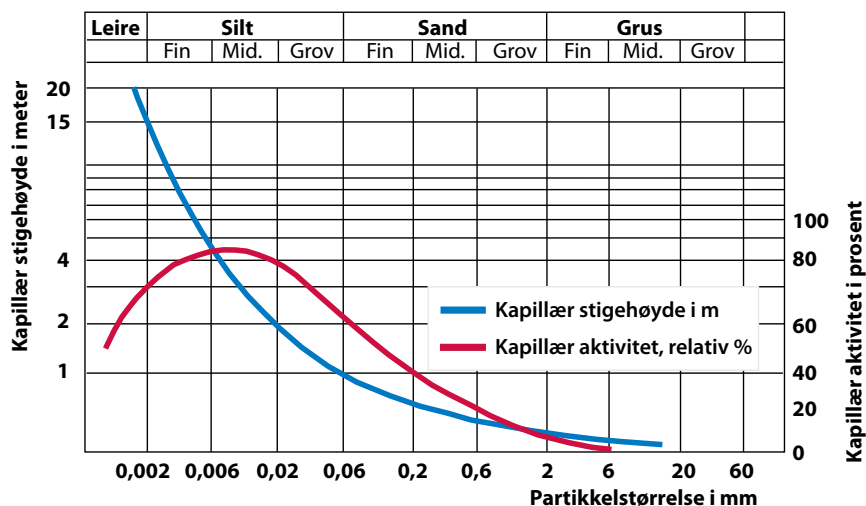
Korngradering kan i tillegg karakteriseres ved graderingstallet C_u = d₆₀/d₁₀ (alternativt d₇₅/d₂₅). Graderingstallet er mest relevant for friksjonsmasser og gis følgende betegnelse:

C _u = d ₆₀ /d ₁₀	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 – 15	Middel gradert
>15	Velgradert

2.3 Telefarlighet

Løsmasser deles inn i 4 telefarlighetsgrupper. Teleaktivitet er sterkt knyttet til vannets kapillære aktivitet i massene, stighøyde og stighastighet. I kornfordelingskurven er dette masser med stor andel finstoff som vist i figur V5.7.

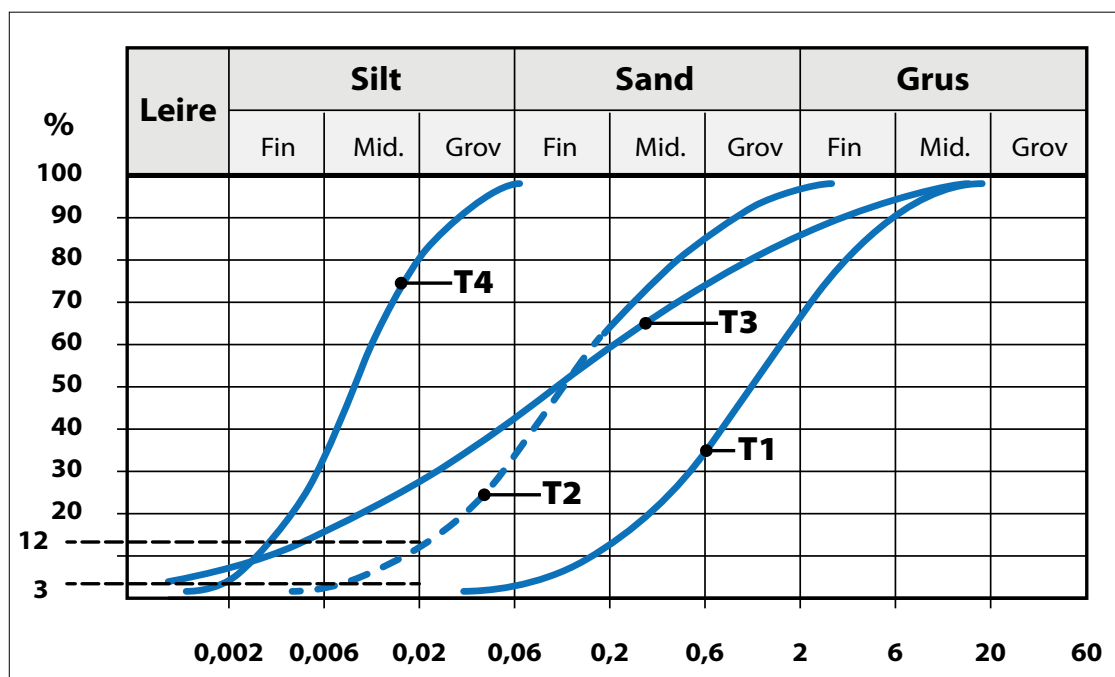
I tabell V5.1 er andelen finstoff regnet i % av kornfordelingsfraksjonen 0 – 20 mm av jordprøven.



Figur V5.7 Sammenheng mellom kornstørrelse og vannets kapillære aktivitet.

Tabell V5.1 Telegrupper

Telegruppe	Jordart	Av materiale < 20mm.			
		Masse-%			
		< 0,002 mm	< 0,02 mm	< 0,2 mm	
Ikke telefarlig	T1	Grus og sand		< 3 %	
Lite telefarlig	T2	Grus, sand og morene		3-12 %	
Middels telefarlig	T3	Grus, sand og morene		>12 %	< 50 %
		Leire *gjelder leire		> 40 % *	
Meget telefarlig	T4	Silt, leire og morene	< 40 %	> 12 %	> 50 %



Figur V5.8 Kornfordelingskurve for en jordart i hver telegruppe.

2.4. Bærelagstykkelser

Tabellene 3.1, 3.2, 3.3 og 3.4 for bærelagtykkelser gir anbefalte verdier for tykkelsen av komprimerte bærelagsmasser. Det forutsettes at veien bygges for 10 tonn aksellast, med den enkelte veiklasses begrensninger under ekstreme nedbørsrike perioder og i teleløsningen.

Tabellene brukes slik:

1. Fastslå hvilken bæreevnegruppe det er i underbygningen. Denne er inndelt i 7 grupper.

Tabell V5.2 Bæreevne i undergrunnen og telefarlighet

Bæreevnegruppe i underbygningen	Telegruppe
1. Fjellskjæring og steinfylling	T1
2. Velgradert grus og sand, grusig sandig materiale	
3. Ensgradert sand	
4. Grus, sand og morene med lite finstoff	T 2
5a. Grus, sand og morene med mye finstoff	T 3
5b. Feit fast leire og tørrskorpe	
6. Silt og leire	T 4
7a. Bløt silt og leire	
7b. Torvmark	

2. Bestem trafikkbelastningen på veien.
Normal trafikkbelastning skal tåle full belastning i nedbørrike perioder og moderat belastning i teleløsningen.
Liten trafikkbelastning skal tåle moderat belastning i nedbørrike perioder og små belastninger i teleløsningen.
3. Den første inndelingen gir 14 hovedgrupper for bærelagtykkelser. Hver av gruppene inneholder en liten tabell med tre kolonner med forskjellige slitelagskvaliteter og fire linjer med forskjellige bærelagskvaliteter. Den tredje forutsetningen for riktig avlesning er derfor å bestemme hvilken kvalitet det er på de bærelags- og slitelagsmassene som skal anvendes, og lese av tallet for bærelagstykkelse i krysningspunktet for de valgte kvalitetene.