

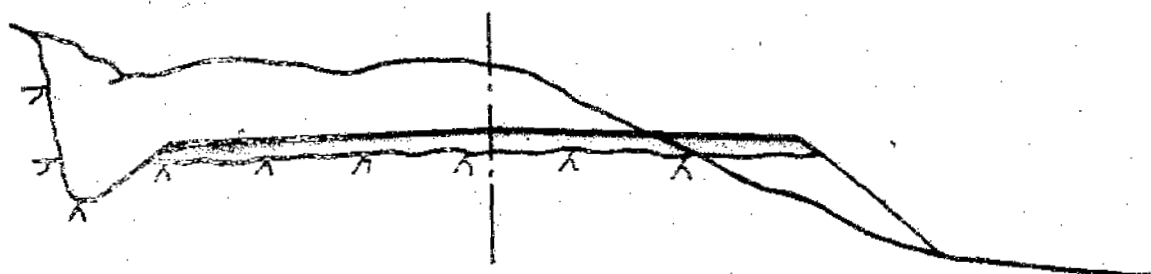
GRØNLANDS HJEMMESTYRE

GRØNLANDS TEKNISKE ORGANISATION

VEJE I GRØNLANDSKE BYER

Anvisning i projektering og udførelse

OKTOBER 1987



SANAARTORTITSIVIIT

Grønlands Byggevesen

Til ihændehavere af Grønlands Hjemmestyres
"Veje i Grønlandske byer, Anvisning i projektering og udførelse" udarbejdet af GTO
oktober 1987

Saafiginnissut
Deres ref.

Saaffigisassaq/sulliap. nr.
Vår ref. og Journ. nr.
LeA/ba
90-18220

All.nr. ullorlu
Brev nr. og dato
40489 -
7. febr. 1992

Veje i grønlandske byer, Anvisning i projektering og udførelse

Vedlagt fremsendes et supplerende afsnit 13, Kvalitetssikring i projekteringsfasen, til ovennævnte anvisning.

Afsnit 13 bedes indsat i anvisningen og vil være gældende fra modtagelsen.

Med venlig hilsen


Leif Andersen
sektionsingenør

Bilag:

Kopi til: Ark/g - BAL - BGA - LeA - SAV

Indholdsfortegnelse

side

1.	Vejenes inddeling.....	1.1
1.1	Generelt.....	1.1
1.2	Ordliste.....	1.1
1.3	Klassifikation.....	1.4
1.4	Myndighed.....	1.5
1.5	Dimensioneringsforudsætninger.....	1.5
2.	Forarbejde.....	2.1
2.1	Generelt.....	2.1
2.2	Kortmateriale.....	2.1
2.3	Forundersøgelser.....	2.2
3.	Trace.....	3.1
3.1	Generelt.....	3.1
3.2	Linieføring.....	3.2
3.2.1	Direkte afsætning i marken.....	3.3
3.2.2	Afsætning på kortmateriale.....	3.6
3.3	Stationering.....	3.7
3.3.1	Stationering på linie afsat direkte i marken.....	3.8
3.3.2	Stationering på kortmateriale.....	3.9
3.4	Længdeprofil.....	3.10
3.4.1	Terrænprofil.....	3.10
3.4.2	Profil af færdig vejmidte.....	3.10
3.4.3	Konstruktion af vejens længdeprofil.....	3.11
4.	Tværprofil.....	4.1
4.1	Generelt.....	4.1
4.2	Typenormalprofiler.....	4.1
4.3	Tværprofilelementer.....	4.2
4.3.1	Lige stræk.....	4.2
4.3.2	I kurver, oversigt.....	4.2
4.3.3	I kurver, breddeudvidelse.....	4.3
4.3.4	I kurver, sidehældning.....	4.5
4.4	Fremstilling.....	4.6
4.4.1	Opmåling direkte i marken.....	4.7
4.4.2	Opmåling udfra og på kortmateriale.....	4.8

5.	Kryds.....	5.1
5.1	Generelt.....	5.1
5.2	Krydsformer og placering.....	5.1
5.3	Udformning i plan.....	5.2
5.4	Udformning af længdeprofil.....	5.4
5.5	Oversigtsforhold og skiltning.....	5.5
6.	Stier.....	6.1
6.1	Generelt.....	6.1
6.2	Portove.....	6.1
6.3	Stier i egen trace.....	6.2
6.4	Trapper.....	6.2
7.	Pladser.....	7.1
7.1	Generelt.....	7.1
7.2	Vigepladser.....	7.1
7.3	Vendepladser.....	7.1
7.4	Buslommer.....	7.2
7.5	Parkeringspladser.....	7.3
8.	Afvanding og sneforhold.....	8.1
8.1	Generelt.....	8.1
8.2	Grøfter.....	8.1
8.3	Gennemløb.....	8.2
8.4	Sneforhold.....	8.3
9.	Udstyr.....	9.1
9.1	Generelt.....	9.1
9.2	Skiltning og afmærkning.....	9.1
9.3	Sikkerhedsrækværker.....	9.2
9.4	Belysning.....	9.3

Indholdsfortegnelse (fortsat)	side
10. Projekt.....	10.1
10.1 Generelt.....	10.1
10.2 Bygherreprogram.....	10.1
Bygherreprogram, Paradigma (gult papir).....	10.2
10.3 Projektforslag.....	10.3
Projektforslag, Paradigma (gult papir).....	10.4
10.4 Hovedprojekt.....	10.6
10.4.1 Særlig Arbejdsbeskrivelse.....	10.6
Særlig Arbejdsbeskrivelse, Paradigma (gult papir). ..	10.8
10.4.2 Tegninger.....	10.37
10.4.3 Mængdeberegning.....	10.38
10.4.4 Afsetningsdata.....	10.40
10.4.5 Overslag.....	10.43
11. Udførelse.....	11.1
11.1 Generelt.....	11.1
11.2 Afsetning.....	11.1
11.3 Tilsyn.....	11.3
12. Vedligeholdelse.....	12.1
13. Kvalitetssikring i projekteringsfasen	13.1
13.1 Indledning	13.1
13.2 Projektkontrol	13.1
13.3 Projektgranskning	13.2
13.4 Udbudskontrolplan	13.2

Tegningsfortegnelse

Typenormalprofil	1. Jord	afgravning
Typenormalprofil	2. Jord	påfyldning
Typenormalprofil	3. Fjeld	afsprængning
Typenormalprofil	4. Fjeld	påfyldning
Typenormalprofil	5. Permafrost	afgravning
Typenormalprofil	6. Permafrost	påfyldning

Standardtegning	2.33.1	Bundflise
Standardtegning	2.42.1	Gennemløb
Standardtegning	2.42.2	Gennemløb
Standardtegning	2.42.3	Gennemløb
Standardtegning	2.42.4	Gennemløb

1. Vejenes inddeling

1.1 Generelt

Vejene i grønlandske byer skal alene betjene lokaltrafik.

Størrelsen og sammensætningen af denne trafik bestemmes af bl. a. politiske og økonomiske forhold, og det er derfor meget vanskeligt at skabe sig en realistisk forestilling om udviklingen.

Ved planlægningen af vejene bør det derfor tilstræbes at holde mulighederne åbne for forskellige udviklingsmønstre. Som et led heri udlægges langs vejene byggelinier, inden for hvilke der er muligheder for ændring af vejprofil samt for udførelse af ledningsanlæg.

Af økonomiske og driftstekniske årsager udføres vejene normalt uden adskillelse af gående og kørende trafik.

Ved fastsættelse af vejbredderne er det forudsat, at der oprettes parkeringspladser ved boliger, institutioner og butikker, suppleret med offentlige parkeringsarealer i centrale bydele.

1.2 Ordliste

Akseltryk	Trykket mellem vejbanen og hjulene på een aksel.
Anlæg (ved skråninger)	Den vandrette projektion af en skråning med højden 1,0. F. eks skrives for en skråning med hældning 1:2,0 "Anlæg 2,0 eller $a=2,0$ ".
Boggietryk	Summen af akseltryk fra aksler, der indgår i boggiekonstruktionen.
Bundsikring	Eet lag materialer, der hindrer opfrysning af vejbanen.
Byggelinie	Afstand fra vejes midtlinie til bygninger m.v.

Bygherre	Den instans, som varetager vejes anlæg og udformning og afholder anlægsomkostninger.
Driftsherre	Den instans, der er ansvarlig for drift og vedligeholdelse.
Horisontalkurve	Afrunding af knæpunkter i plan.
Hældning	Forholdet mellem højde og længde, normalt med højden 1,0 skrives f. eks. 1:2.
Klassificering	Inddeling af veje efter formål og funktion.
Kronekant	Linier, hvor skråning mødes med rabat eller vejkant.
Kurveradius	Radius til vejens midtlinie.
Kørebanebredde	Samlet bredde af alle kørebaner.
Linieføring	Forløb af en vejs midtlinie i planen.
Længdeprofil	Forløb af en vejs midtlinie i højden.
Midtlinie	Eller centerline. En linie liggende på færdig vej i vejprofilets midte.
Normalprofil	Tværsnit i vejen visende normal udformning.
Permafrost	Partier i underlaget, som er frosne hele året.
Station	Punkt i vejens midtlinie, benævnt ved dets afstand i meter fra vejens begyndelsespunkt.

Stigning	Længdeprofilets stigning i forhold til vandret. Angives i o/oo og ofte positivt opad og negativ nedad, betragtet i stationsretningen.
Trace	Linieføring og længdeprofil under eet.
Tværprofil	Tværsnit visende terræn og vejens udformning i bestemte stationer.
Vejbredde	Samlet bredde af rabatter, kørebaner og evt. fortove.
Vertikalkurve	Afrunding af knæpunkter i længdeprofil.

1.3 Klassifikation

Vejene i grønlandske byer kan opdeles i følgende klasser efter deres funktion, idet der henvises til pkt 1.5.1 vedr. hastighedsfaktorer.

1.3.1 Bydelsveje

Herved forstås veje, der forbinder de enkelte bydele. Vejene er præget af megen og tung trafik.

Vejene anlægges sædvanligvis med vejbredder på 6,0 til 8,0 meter, incl. rabatter i bredde fra 0,5 til 0,75 meter.

1.3.2 Kvarterveje

Herved forstås veje, der forbinder de enkelte kvarterer indenfor en bydel. Disse veje er præget af megen men ikke så tung trafik.

Vejene anlægges sædvanligvis med vejbredder på 4,0 til 5,0 meter, incl. evt. rabatter i bredde fra 0,5 til 0,75 meter.

1.3.3 Lokalveje

Herved forstås veje, der forbinder de enkelte boliggrupper indenfor et kvarter. Vejene er præget af moderat trafik.

Vejene anlægges sædvanligvis med vejbredder på 4,0 meter, incl. evt. rabatter i bredde fra 0,5 til 0,75 meter.

1.3.4 Boligveje

Herved forstås veje til de enkelte boliger. Vejene er præget af ringe trafik.

Vejene anlægges sædvanligvis som eensporede veje med vejbredder på 3,0 meter, incl. rabatter i bredde fra 0,5 til 0,75 meter.

Ved planlægning af vejnettet bør det tilstræbes, at nye veje kun tilsluttes veje af samme eller tilgrænsende klasse.

1.4 Myndighed

De overordnede veje i de grønlandske byer blev indtil 1 januar 1987 normalt bekostet af staten i den udstrækning, det fandtes teknisk økonomisk forsvarligt, og de dertil nødvendige bevillinger iøvrigt kunne opnås. GTO varetog i denne forbindelse bygherrefunktionen for vejanlæggene.

Grønlands Hjemmestyre overtog området pr. 1 januar 1987 og vil indtil videre køre som før overtagelsen. GTO's rolle vil indtil videre være uændret.

De grønlandske kommuner har ansvaret for drift og vedligeholdelse af vejene og lader derfor som driftsherrer udføre de arbejder, der er nødvendige for at opnå dette. Den således tilrettelagte forvaltning af vejanlæg medfører, at de grønlandske kommuner har ansvaret for drift, vedligeholdelse, snerydning og grusning af vejene. Til denne forvaltning hører også den nødvendige overfladeafvandring samt forebyggelse mod evt. stenfald.

Projekter til vejanlæg eller til ændring af eksisterende veje skal godkendes af kommunen.

1.5 Dimensioneringsforudsætninger

1.5.1 Hastighedsfaktor

Hastighedsfaktorerne (kørehastighed i km/time) er bestemmende for vejenes geometriske udformning, idet de indgår i beregning af minimumskrav til linieføring, længdeprofil m.v.

Bortset fra få vejstrækninger udenfor byområder, hvor hastigheden kan hæves til 60 km/time, er højest tilladte hastighed i Grønland 40 km/time.

Som grundlag for nærværende vejledning er valgt følgende hastighedsfaktorer

Bydelsveje	40 km/time
Kvarterveje	40 km/time
Lokalveje	30 km/time
Boligveje	15 km/time

1.5.2 Øvrige forudsætninger

Der er ikke - og forudsættes ikke - foretaget egentlig dimensionering af belægnings. De hertil nødvendige størrelser af årsdøgntrafik, lastbilprocent, dimensioneringsperiode er derfor ikke bestemt.

Uagtet dette forudsættes det dog, at akseltrykket ikke overstiger 8.000 kg og boggietrykket 14.500 kg, jfr. Justitsministeriets bekendtgørelse nr. 140 af 27.3.1979:

"Bekendtgørelse om køretøjers dimensioner, akseltryk og totalvægt i Grønland."

2. Forarbejde

2.1 Generelt

Når ønske om projektering og anlæg af en vej fremsættes, er første skridt at fastlægge vejens funktion og dens beliggenhed.

Når vejens funktion er fastlagt - enten ved det fremsatte ønske eller ved foreliggende byplanmateriale - vedtages vejbredder udfra pkt. 1.3.

Derefter indlægges vejens omtrentlige forløb som en streg på et kort f.eks. 1:2000, medmindre beliggenheden allerede er fastlagt i byplanmaterialet, se FIG. 1.

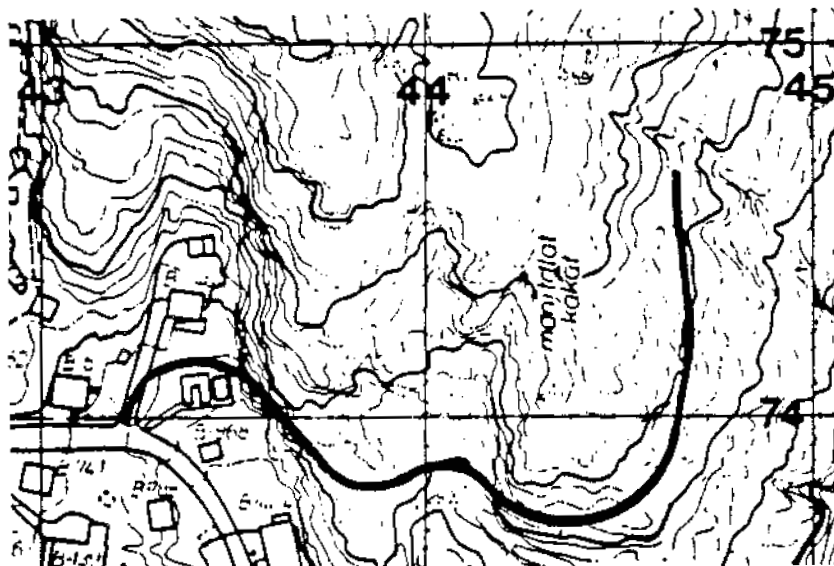


FIG. 1

2.2 Kortmateriale

Der rådes i dag over et meget betydeligt og detaljeret kort- og forundersøgelsesmateriale, som kan anvendes ved den videre projektering.

Fra dette materiale kan som regel indhentes detaljerede oplysninger om terrænforhold, jordbundsforhold m.v. Materialet kan rekvireres hos GTO.

2.3 Forundersøgelser

Hvor kort eller øvrigt forundersøgelsesmateriale ikke er tilstrækkeligt til at give fyldestgørende oplysninger for projektet, kan det blive nødvendigt at udføre supplerende forundersøgelse for det aktuelle vejanlæg.

3. Vejens trace

3.1 Generelt

Vejens trace angiver det rumlige forløb af vejens midtlinie, som bestemmes af vejens linieføring (plan) og længdeprofil (højdeforhold).

Traceen består af rette linier og kurver. Kurverne er dels horisontalkurver (linieføring) og dels vertikalkurver (længdeprofil). Begge udføres som cirkelbuer.

Vejens trace bør tilstræbes udformet således, at man får en trafiksikker, æstetisk og økonomisk god løsning.

På grund af de ofte meget specielle terrænforhold er det ikke altid muligt at få alle ønsker opfyldt.

Endvidere skal vejen overholde de til enhver tid gældende bestemmelser for sikkerhed og afstande, pt "Grønlands Bygningsreglement 1982", afsnit 3.4.1. Kan dette ikke lade sig gøre, må der søges dispensation.

Man skal i dette arbejde med traceen prøve at opfylde programmets ønsker om at komme "fra punkt A til punkt B" eller/og betjene område C og D på rimeligste vis.

Man må derfor ikke stirre sig blind på f. eks. linieføringen - selvom det er den, man netop nu arbejder med. Topografien - højdeforholdene - må hele tiden ligge i baghovedet.

Måske er terrænforholdene endog så dramatiske, at disse bliver bestemmende for linieføringen!

I virkeligheden skal den samlede trace - altså vejmidtens forløb i plan og højde - løses som een sammenhængende opgave og med hensyntagen til de resulterende tværprofiler.

Normalt må man ved vejprojektering igennem flere forsøg ved kombination af forskellige forslag til linieføring og længdeprofil.

Uagtet det nævnte samspil mellem linieføring, længdeprofil og tværprofiler, behandles de for tydelighedens skyld hver for sig i det følgende.

3.2 Linieføring

Linieføringen består som nævnt af rette linier og cirkelbuer.

Linieføring med to eller flere ens-vendte cirkelbuer umiddelbart efter hinanden, bør undgås. Een cirkelbue foretrækkes.

Horisontalkurver med små radier bør ikke forekomme i nærheden af det højeste punkt på en vertikalkurve.

Følgende minimumsradier for horisontalkurver anbefales:

Bydelsveje	125 m
Kvarterveje	50 m
Lokalveje	40 m
Boligveje	20 m

Udover almindelige krav og ønsker til kurver skal det sikres, at der er en sådan oversigt i indersiden, at to køretøjer kan "se hinanden" i en sådan afstand, at der gives mulighed for at se, reagere og standse ved den kørehastighed (hastighedsfaktor), som vejen er bygget for.

Opfyldelsen af dette krav sker ved udformning af tværprofilerne. Det er nærmere behandlet i afsnit 4.

Bestemmelse af linieføring

Dette er det første skridt i projekteringen og kan foretages på to forskellige måder:

3.2.1 Direkte bestemmelse af linieføringen i marken.
eller

3.2.2 Bestemmelse af linieføringen udfra og på kortmateriale.

Fælles for disse er, at man bryder vejen op i rette linier og cirkelbuer.

Først bestemmes de rette linier som en slags "vejskelet", der er mest muligt sammenfaldende med programmets linieføring.

Dernæst afrundes "knækkene" med dele af cirkelbuer med radier lig med eller større end de foreslåede minimumsstørrelser. Se pkt. 3.2.

3.2.1 Direkte afsætning i marken

Ved denne metode afsættes først de rette linier i marken.

Linierne og deres skæringspunkter ("V"-punkter) markeres med stokke.

Linierne afsættes udfra en visuel bedømmelse af områdets topografi, overfladegeologi, afstande til bygværker m.v., således at man opnår den bedst skønnede placering.

Herefter kan foreløbige kurver afsættes på følgende måde:

Man skønner, hvor på den rette linie kurven begynder. Dette punkt er kurvens (cirkelbuens) tangentialpunkt, og linien herfra op til "V"-punktet kaldes "tangentiallængden".

Vi kalder det første af disse tangentialpunkter T1.

Afstanden herfra ad tangenten til det første vinkelpunkt V1 måles, og denne længde afsættes nu også fra V1 ud ad den næste tangent. Herved fås det andet tangentialpunkt (T2). Ved hjælp af et kurvespejl kan kurven nu afsættes således. Se FIG. 2.

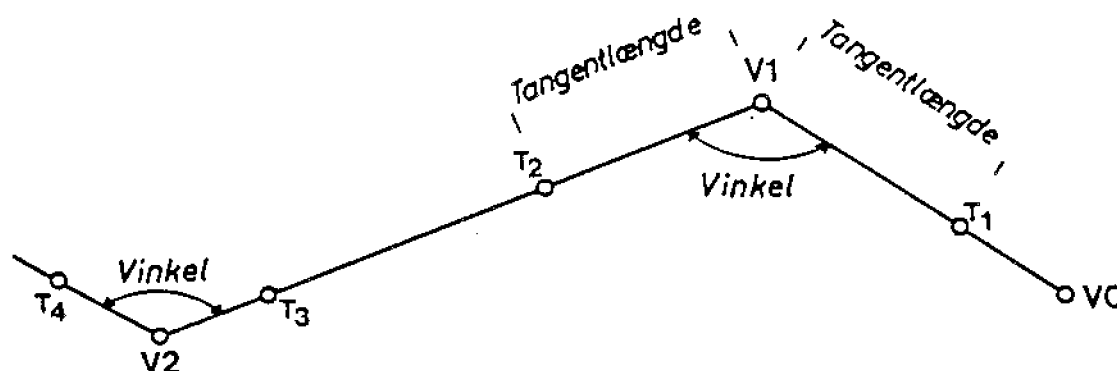


FIG. 2

Stil op med kurvespejlet i "T1". Stå selv "inde i" kurven med ryggen mod centrum. Nu drejes stokken med kurvespejlet indtil stokken i "T2" ses i det faste spejl.

Derefter drejes og finindstilles det bevægelige spejl, indtil stokken i "V0" ses i det bevægelige spejl lige over stokken i det faste spejl. Skru det bevægelige spejl fast og sæt igen en stok i "T1".

Vælg en foreløbig stationsafstand på 5, 10 eller 20 meter, afhængig af kurvens længde. Sæt et målebåndes 0-punkt fast med en stikke i "T1".

I det følgende er valgt en stationsafstand på 10 meter.

Tag nu målebåndet i hånden og gå i retning mod "T2" efter bedste skøn på kurven. Stram målebåndet op og placer kurvespejlet i 10 meter mærket.

Nu kigges i kurvespejlet, som flyttes "ud og ind" indtil stokkene i "T1" og "T2" er "over eet" i spejlene. Kontroller afstanden og gentag "kigget".

Når begge krav er opfyldt, har man et punkt på kurven i den valgte afstand fra "T1". Sæt en stok skråt i dette punkt, og lad målebåndet ligge "udenfor" denne stok.

Gå videre til 20 meter mærket på målebåndet og søg igen med kurvespejlet at få stokkene i "T1" og "T2" "over-eet". Kontroller afstanden. Vi har nu det næste punkt på kurven og så fremdeles.

Med lidt øvelse er det en meget hurtig, og forbløffende nøjagtig metode, til afsætning af kurver i marken.

Når kurven således er sat af, kan man bedømme forløb og afstande til eventuelle bygværker.

Hvis man ønsker en "fladere" kurve, og vil gøre et nyt forsøg, skal tangentiallængderne forøges. Omvendt, hvis man ønske en "skrappere" kurve, skal tangentiallængderne formindskes. Punkterne "T1" og "T2" skal altså flyttes på de rette linier.

De nye tangentiallængder fra det fælles "V-punkt" skal være lige lange.

Til bestemmelse af radius i den afsatte kurve kan følgende formel anvendes:

$$R = t \times \operatorname{tg} \frac{V}{2}$$

hvor R er den søgte radius i meter, t er den målte tangentiallængde i meter og V er den målte vinkel i "V-punktet".

Når man er tilfreds med forløbet, skal linien kunne "flyttes fra marken" til kortmaterialet.

Det er strengt taget kun nødvendigt at indmåle "V"-punkterne i forhold til punkter eller genstande, som findes på kortmaterialet.

Bl. a. af hensyn til kontrol, anbefales det at lave nogle "overbestemmelser". Mål vinklen, som tangenterne danner ved alle "V-punkter", og mål eventuelt afstandene mellem "V0" og "V1", mellem "V1" og "V2" osv. Om stationering. Se pkt. 3.3.

Inden man forlader "markarbejdet", er det meget vigtigt at have sikret de vigtige punkter ved pæle eller maling på fjeld.

Hvis kortmaterialet er GTO-stedplaner, anbefales det at benytte opmålingspunkter, der er markeret således på planerne:

FIG. 3

Til disse stationspunkter kan koordinatsæt oplyses af GTO.

3.2.2 Afsætning på kortmateriale

Ved denne metode kræves, at der foreligger et tilpas detaljeret kortmateriale, visende højdekurver og overfladegeologi, f. eks. GTO-stedplan i målestoksforhold 1:500.

Iøvrigt er rækkefølgen den samme som i det netop beskrevne:

Læg rette linier ind på planen og afrund knækkene med kurver. Her kan man straks vælge radier, der opfylder kravene.

Bestemmelse af tangenthængderne (t), og dermed beliggenheden af tangentpunkterne (T1, T2 osv.) kan med temmelig god nøjagtighed fastlægges ved optegning, men bedre er det naturligvis at beregne disse.

En tilnærmet beregningsmetode er at måle vinklerne (V1, V2 osv.) med en gradmåler og herefter benytte formlen:

$$t = \frac{R}{\operatorname{tg} \frac{V}{2}}$$

hvor t er den søgte tangenthængde i meter, R den kendte radius i meter og V den målte vinkel i "V-punktet".

Vi har nu sammenhørende værdier for V, R og t, og hermed kan dette forslag til linieføring lægges fast på tegning. Se FIG. 4.

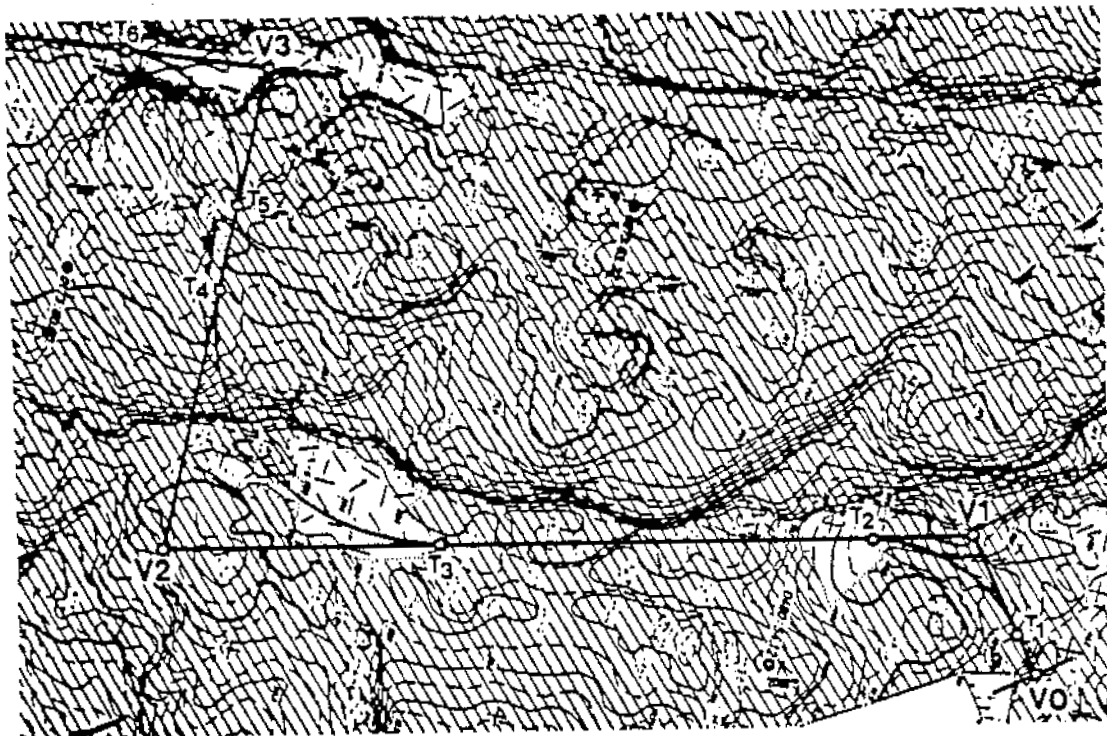


FIG. 4

En bedre metode er naturligvis at optage koordinater til "V-punkterne", hvorudfra vinkler og dermed tangentlængder og længder ideovrigt kan beregnes.

3.3 Stationering

En vigtig del af vejprojekteringen er vejens stationering i længderetningen. Stationeringen tjener primært nøjagtig fastlæggelse af tværprofilerne på traceen men også almindelig orientering om vejen og dennes forhold til omgivelserne.

Også her er der flere metoder, afhængig af, om linieføringen er afsat i marken, som beskrevet under pkt. 3.2.1 eller på kort 3.2.2.

Stationerne "kaldes" altid deres afstand i meter fra st. 0 altså st. 10, st. 20 osv., underforstået meter fra st. 0.

Da stationeringen også tjener valg af tværprofiler og senere mængdeberegning (se pkt. 10.4), er det vigtigt at placere stationer (tværprofiler), hvor der sker drastiske ændringer i terrænet.

Det medfører ofte, at der vælges "skæve" stationer (tværprofiler), f. eks. st. 27,5.

Det er også praktisk at indlægge en station, hvor tilsluttende vejes midtlinie skærer den nye vej. Ligeledes er det nyttigt, hvor vejen passerer vigtige genstande som huse, ledninger osv med henblik på senere optegning. Endelig skal de fundne tangentpunkter (pkt 3.2.1 og 3.2.2) stationeres.

Ved små kurver - både i plan og længdeprofil - kan det være praktisk at bruge kortere stationsafstand. Kort sagt: Hellere en station for meget end en for lidt.

3.3.1 Stationering på linie afsat direkte i marken

Først vælges et udgangspunkt på vejmidten, der herefter gives en stationering. Som regel anvendes eet af vejens endepunkter, der så sædvanligvis gives stationeringen 0 (nul meter).

Andre muligheder kan dog også komme på tale, f. eks. kan man ved forlængelse af veje give udgangsstationen en stationering, der refererer til den eksisterende vej.

Når udgangsstationen og dennes stationering er fastlagt, måler man herefter med målebånd fra station "0" ud ad vejmidten og afsætter f. eks. 10-meter stationer på vejmidten.

Når man på denne måde kommer til det første tangentpunkt, aflæses stationeringen til dette og fortsætter gennem kurven med 10-meter stationer målt (stationeret) fra "0".

I kurven måler man altså korden i stedet for buen, men fejlen er ubetydelig. Ved næste tangentpunkt aflæses stationeringen. Derefter fortsættes af det næste lige stykke.

Udover de her nævnte stationer kan supplerende stationer indlægges. Se pkt. 3.3.

Markeringen af stationer i marken sker om muligt med pæle påskrevet stationen på den side af pælen, der vender mod st 0, således at stationeringen læses, når man går i stationeringsretningen. Markeringen kan også foretages med markering på fjeld eller ved boring.

Vigtigst er det, at markeringen er tydelig og vejrbestandig og ikke til at misforstå.

Under arbejdet skal det erindres, at stationeringen (afstanden) altid refererer til vandret. Der skal evt. korrigeres for faldende terræn.

Når stationeringen skal "overføres" til plantegningen, kan det vise sig nødvendigt at foretage mindre "tilpasninger". Disse bør foretages "stykke for stykke" dvs, at afstanden fra st. 0 til første tangentpunkt respekterer den stationering, man aflæste i marken til første tangentpunkt.

Derefter respekteres den aflæste stationering af næste tangentpunkt og kurven stationeres på tegningen, så det passer. Dette medfører, at stationsafstanden på tegningen ikke kan afsættes som nøjagtigt 10.00 meter.

3.3.2 Stationering på kortmateriale

Valg af udgangspunkt er som nævnt under pkt. 3.3.1.

Derefter undersøges, om kortmaterialets målestoksforhold er i orden. Såfremt kortmaterialet ikke er målfast, vil der ofte være en difference. Hvis det er stedplaner, kan kontrollen let udføres ved at måle på koordinatnettet. Ellers må man måle en afstand i marken og sammenligne med planen.

En bedre måde er at få oplyst afstand mellem kortets opmålingspunkter og korrigere efter dette. Se pkt. 3.2.1.

Med den korrigerede målestok, må man derefter afsætte stationerne så nøjagtigt, som man kan på tegningen, iøvrigt efter samme princip som beskrevet under pkt. 3.3.1: Start ved st. 0 og mål så vidt muligt fortløbende.

Hvis man har optaget koordinater (jfr. pkt. 3.2.2 sidste stykke), skal nøjagtig viden om længder m.v. udnyttes.

3.4 Længdeprofil

Længdeprofilet skal vise forløb af terræn og forløb af færdig vejmidte, som det fremstår på et lodret plan gennem vejmidten. Herudover skal vises evt. grøfters og ledningers forløb i højden.

Normalt tegnes profilerne i en målestoksforvanskning på 10 gange. Dvs at vandret mål (stationeringen) tegnes 1:500, og lodret mål (koteringsen) tegnes 1:50. Alternativt 1:1000/1:100.

Det er praktisk at tegne længdeprofilerne på millimeterpapir, og "hovedet" kan f. eks. indrettes som vist på eksemplet FIG. 6 side 3.13.

3.4.1 Terrænprofil

Terrænprofilet skal primært vise terrænets koter i stationspunkterne. Koterne fås enten ved nivellement (se også pkt. 4.4.1) eller ved direkte optagning fra plantegningens oplysninger i form af direkte koter eller niveaukurver. Se eksempel FIG. 12 side 4.9.

3.4.2 Profil af færdig vejmidte

Som nævnt i pkt. 3.1 er længdeprofilet en del af den samlede traceringsopgave.

Længdeprofilet konstrueres - som linieføringen - af rette linier og "knæk", som afrundes med cirkelbuer (vertikalkurver).

Vejens stigning og størrelsen af radier i vertikalkurverne er afgørende for vejens karakter og sikkerhed.

Det anbefales derfor at overholde nedennævnte grænser:

	Stigning	Minimum R	
			
Bydelsveje	5 - 100 o/oo	480 m	240 m
Kvarterveje	5 - 100 o/oo	480 m	240 m
Lokalveje	5 - 125 o/oo	190 m	95 m
Boligveje	5 - 150 o/oo	34 m	17 m

Ovennævnte mindstefald på 5 o/oo er begrundet i, at vandrette strækninger er svære at afvande.

De anførte minimumsradier opfylder kravet om, at mødende køretøjer kan nå at se, reagere og standse, inden de mødes.

Foruden disse geometriske bindinger, bør man af æstetiske grunde om muligt undgå hyppig vekslen af stigningsforholdene med korte afstande mellem knæpunkterne.

Der bør aldrig projekteres opadgående knæk, som medfører "påfyldninger", eller nedadgående knæk, der medfører "afgravninger".

3.4.3 Konstruktion af vejens længdeprofil

Først indlægges de rette linier under hensyn til terrænprofilet, og således at de anførte stigninger så vidt muligt overholdes.

Liniernes stigning (i o/oo) bestemmes, og koter til knæpunkterne beregnes.

Derefter kan man enten vælge radius og beregne tangentlængden eller vælge tangentlængden og beregne radius. Tangentlængde måles vandret. Til beregning benyttes følgende formler, idet der henvises til FIG. 5, der viser alle tænkelige muligheder.

VERTIKALKURVER

t = tangentlængde målt vandret
 R = radius, målt i meter
 a og b = stigning eller fald i ‰
 i forhold til vandret

$$R = \frac{t}{(a \pm b)} \times 2000, \quad R = \frac{t}{(b \pm a)} \times 2000$$

$$t = \frac{R(a \pm b)}{2000}, \quad t = \frac{R(b \pm a)}{2000}$$

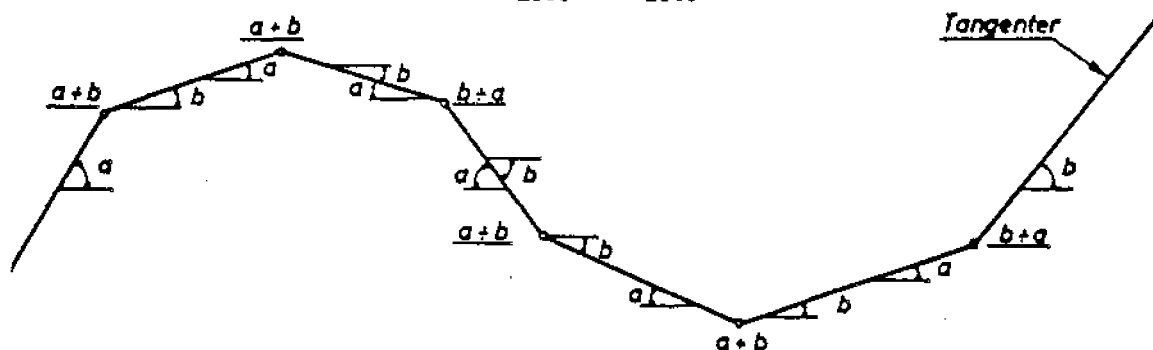


FIG. 5

Derefter afsættes tangentlængden vandret målt til begge sider fra knæpunktet. For at få kurven frem må "opstik" eller "nedstik" fra tangent-

erne beregnes i et passende antal punkter, evt. kun i stationspunkterne. Hertil benyttes formlen:

$$y = \frac{x^2}{2 R}$$

hvor "y" er op- eller nedstik målt lodret fra tangenten, "x" den vandrette afstand fra tangentialpunktet og "R" den kendte radius. Se eksempel og FIG. 6.

Eksempel:

R er valgt til 375 m. Kote til knæpunkt 3,60 m, st. til knæpunkt 345 m. Hældning på tangenter er 80 o/oo og 60 o/oo. Udfra formlen i FIG. 5 kan tangentiallængden "t" beregnes af $t = 375 \times (80+60):2000 = 26,25$ m og afsættes fra knæpunktet.

"T1" får st. $345,00 \text{ m} - 26,25 = \text{st. } 318,75 \text{ m}$ og "T2" får st. $345,00 \text{ m} + 26,25 = \text{st. } 371,25 \text{ m}$.

Derefter beregnes koten til tangenterne i aktuelle stationer. Her er valgt st. 320, 330, 340 samt 350, 360, 370, og "y" beregnes af formlen.

Resultat:

st.	kote til tangent m	"x" fra "T1" m	"x" fra "T2" m	"y" m	kote til kurven m
320	5,60	1,25		0,002	5,60
330	4,80	11,25		0,168	4,97
340	4,00	21,25		0,602	4,60
350	3,90		21,25	0,602	4,50
360	4,50		11,25	0,168	4,67
370	5,10		1,25	0,002	5,10

Nu kan kurven afsættes udfra de beregnede koter.

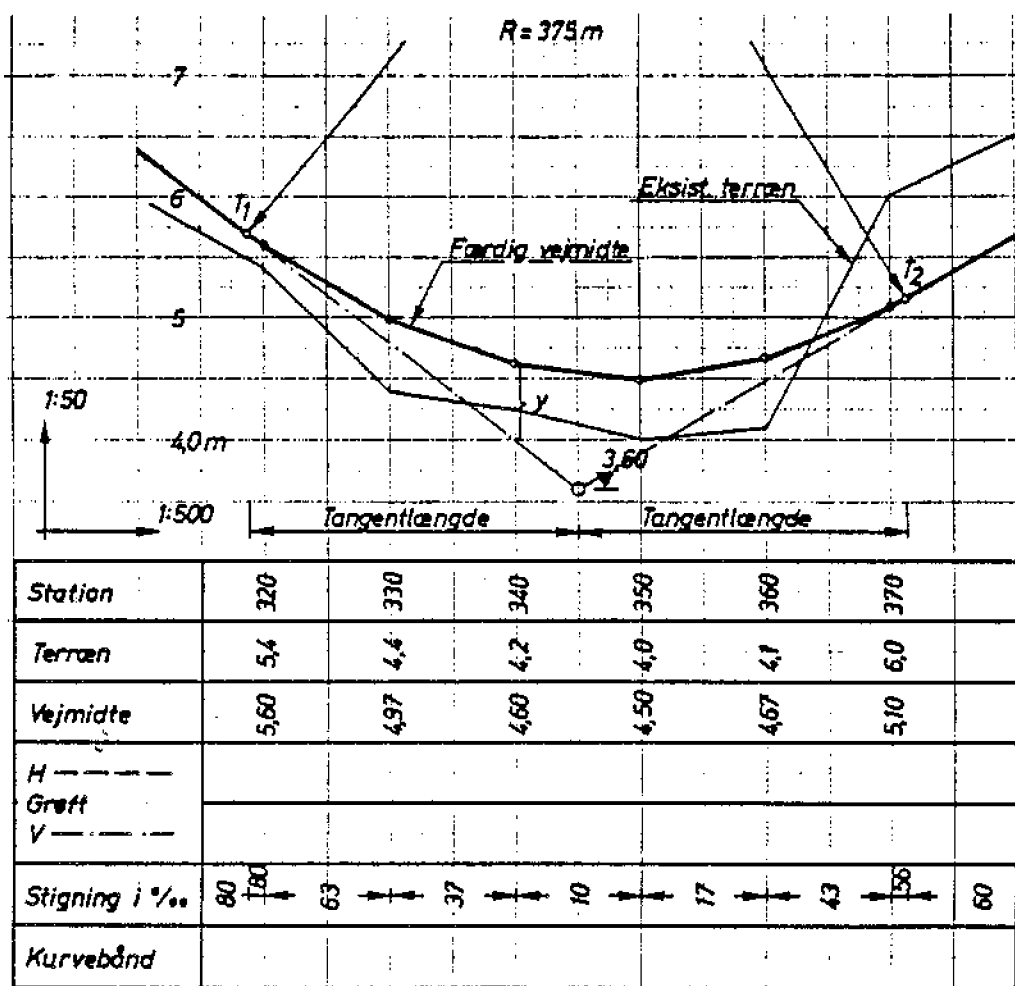


FIG. 6

Det er yderst sjældent, at man "rammer rigtigt" første gang. Det afsløres først, når man tegner de viste færdigkoter ind på tværprofilerne. Se afsnit 4.

Ved følgende forsøg kan man måske nøjes med at ændre radius, men måske skal man også ændre tangenternes stigning. Til de første forsøg kan man have god hjælp af skabeloner.

De fås normalt i målestoksforholdet 1:1000/1:100 med forskellige størrelser af radius. Hvis man arbejder i 1:500/1:50 er radius halv så stor, som angivet på skabelonen.

4. Tværprofil

4.1 Generelt

Tværprofilerne er en vigtig del af vejprojektet. De viser vejens standard, og de viser detaljeret vejens beliggenhed i terrænet.

De tjener mængdeopmåling og er derfor et vigtigt grundlag for overslagsberegning og udbud.

Som noget af det første i projekteringen - og gerne allerede i programmeringen - bør vejens bredde og opbygning vises på et "normalprofil".

Selvom dette normalprofil er et "principprofil", er det vigtigt at få afklaret så mange spørgsmål som muligt så tidligt som muligt.

Nedennævnte checkliste kan bruges:

- Vejklasse ?
- Kørebanebredde ?
- Belægning på kørebane ?
- Rabatter ja/nej/bredde ?
- Rabatbelægning ?
- Skråningssikring ?
- Grøftebundssikring ?
- Vejbelysning? Se pkt. 9.4 Belysning
- Gennemløb, type og materiale ?

4.2 Typenormalprofiler

I tegningsbilagene til denne vejledning er vist seks forskellige type normal profiler som grundlag for udarbejdelse af den aktuelle vejs normalprofil. Hvert profil består af to halvprofiler, som viser forskellige varianter. De seks typenormalprofiler omfatter følgende situationer:

Jord	Afgravning
Jord	Påfyldning
Fjeld	Afsprængning
Fjeld	Påfyldning
Permafrost	Afgravning
Permafrost	Påfyldning

I det aktuelle projekt vil normalprofiler kunne sammensættes ved kombination af to halvprofiler fra samme eller forskellige typenormalprofil.

På hvert tegningsark er angivet de muligheder, der er for valg af "tværprofil-elementer".

4.3 Tværprofilelementer

4.3.1 Lige stræk.

Kørebane og rabatter gives tagformet profil, altså to rette linier der mødes i et knæk uden afrunding. (I danske vejregler afrundes med en $1/2$ gr. parabel.)

Hvis terrænet indbyder til det, kan profilet også udføres med eensidig hældning. For at sikre afvanding af kørebanen, anbefales følgende sidehældning afhængig af belægningen:

<u>Belægning</u>	<u>Hældning</u>
Grus	40 - 45 o/oo
Overfladebehandling	30 - 35 o/oo
Asfaltbeton	20 - 25 o/oo

4.3.2 I kurver, oversigt

I kurver skal der etableres fri oversigt i kurvens inderside således, at to køretøjer kan "se hinanden" i en sådan afstand, at der gives mulighed for at se, reagere og standse ved den kørehastighed (hastighedsfaktor), som vejen er bygget for.

Det medfører, at der overalt ved passage gennem kurven skal være frit gennemsyn - sigtelængde - i afstanden "f" målt fra vejmidte. Se FIG. 7.

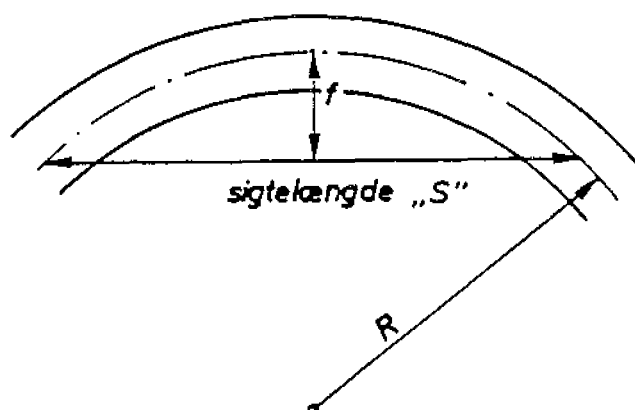


FIG. 7

Størrelsen af sigtelængde og "f" for respektive hastighedsfaktorer fremgår af skema 1 og illustreres på FIG. 8.

For fuldstændighedens skyld skal det nævnes, at der i beregning af "s" og "f" er forudsat en reaktionstid på 1 sec. og en friktionskoefficient på 0,25. Til sammenligning tjener: Tør vejbane kan påregnes at have friktionstal på 0,40 og en isglat vej 0,1.

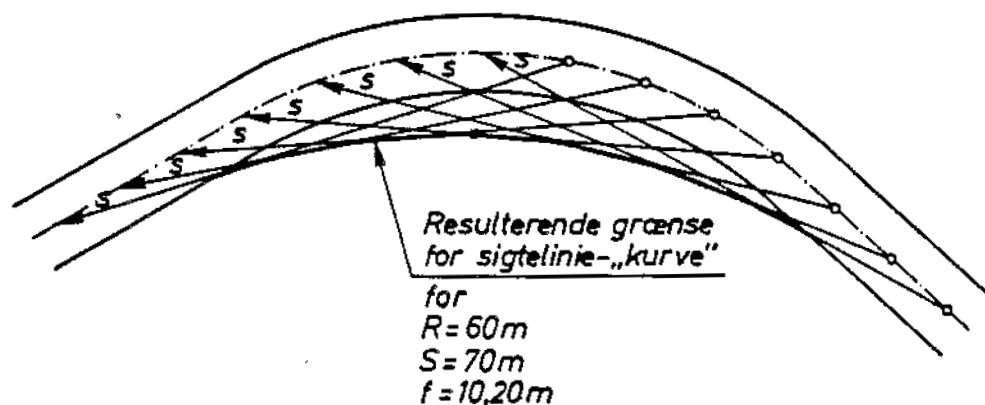


FIG. 8

4.3.3 I kurver, breddeudvidelse

Af hensyn til store køretøjers passage af kurven, skal der etableres en udvidelse af kørebanebredden i kurvens inderside.

Udvidelsen etableres på den lige strækning før kurven over en længde på ca 5 gange kørebanebredden og skal være fuldt til stede på hele strækningen mellem tangentpunkterne.

Efter kurven fjernes udvidelsen ligeledes over en længde på ca 5 gange kørebanebredden.

Se FIG. 9. Breddeudvidelsen fremgår af skema 1 for respektive radier.

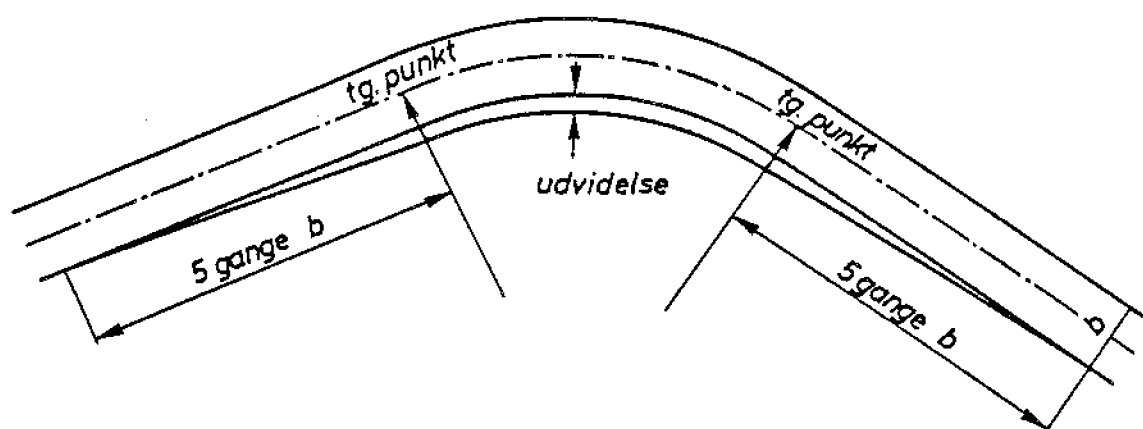


FIG. 9

R	Hastigheds- faktor	60 km/t	40 km/t	30 km/t	15 km/t	Udvidelse af kørebane
m	Sigtelængde	140 m	70 m	45 m	16 m	m
Oversigt "f" m						
20				12,66	1,60	1,30
30				8,44	1,07	
40			15,31	6,33		
50			12,25	5,06		
60			10,20	4,22		1,00
70			8,75	3,62		
80			7,65	3,16		
90			6,81	2,81		
100			6,13			
125			4,90			0,50
150			4,08			
175		14,00	3,50			
200		12,25				
250		9,80				0,25
300		8,17				
400		6,13				0,20
500		4,90				

SKEMA 1.

4.3.4 I kurver, sidehældning

Ved visse kombinationer af horisontalkurver og hastighedsfaktor kan det være betimeligt at give kørebanen eensidig hældning ind mod centrum, begrundet i et ønske om at kunne køre gennem kurven med uændret hastighed uagtet den centrifugalkraft, der opstår.

Sidehældningen q o/oo beregnes af:

$$q = 0.4 \times \frac{v^2 \times 1000}{127 R}$$

hvor v er hastighedsfaktoren og R er kurveradius. Aktuelle værdier fremgår af nedenstående skema 2.

R m	Hastighedsfaktor			
	60	40	30	15
	<u>km/t</u>	<u>km/t</u>	<u>km/t</u>	<u>km/t</u>
q i o/oo				
20				35
30				24
40			71	18
50			57	
60			47	
70			40	
80			35	
90		56	31	
100		50	28	
125		40	23	
150		34	19	
175	65	29		
200	57	25		
250	45	20		
300	38	17		
400	28	13		
500	23			

SKEMA 2.

Ensidig hældning udføres ved at "vippe" yderste kørebanelvdel om midtlinjen, indtil den ønskede o/oo er opnået.

Hvis den ønskede o/oo er større end normalprofilets hældning, må man så at sige "vippe videre", idet indvendig kørebane nu samtidig vippes tilsvarende ned.

Hældningen skal være fuldt til stede i tangentpunkterne og tilvejebringes som vist på principskitzen ved en overgangsstrækning. Den skal være så lang, at forskellen mellem de to vejkanters stigning ikke bliver mere end 6 o/oo. Vejledende er en længde på ca 5 gange vejbredden.

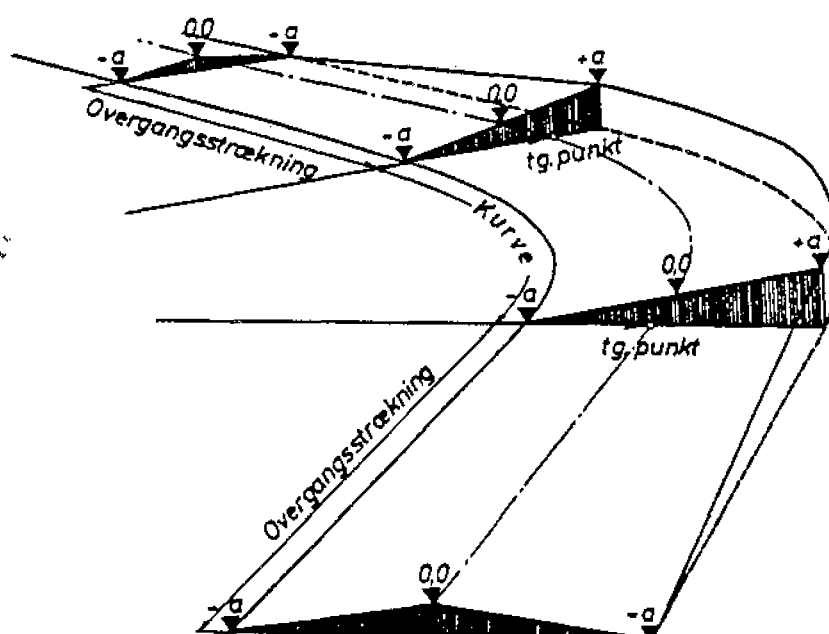


FIG. 10

Om andre tværprofilelementer som belægningstypen, rabat, grøft m.v., henvises til tegninger af typenormalprofiler og "Standard SA".

4.4 Fremstilling

Fremstilling af tværprofiler rummer to opgaver: 1. At opmåle og optegne terrænprofilet og 2. At optegne projektets tværprofil.

Opmåling af terræn-tværprofiler.

Denne opmåling kan udføres på to forskellige måder:

Enten ved direkte opmåling i marken eller ved optagning fra kort.

4.4.1 Opmåling direkte i marken.

Ved opmåling direkte i marken skal vejens midtlinie være afsat og stationeret. Se pkt. 3.3.

Ved nivellement bestemmes nu kote til terræn i vejmidte og i de punkter, hvor terrænet skifter.

Det gøres lettest ved, at et målebånd sættes fast i vejmidten. Stadiholderen starter i vejmidte og går derefter "til højre" (set i stationsretningen) til første markante punkt i terrænet. Her rejses stadiet, og båndet strammes. Afstanden til stadiet aflæses og råbes til målebogsføreren, som aflæser stadiet.

Så fremdeles til man er tilstrækkelig langt ude til, at vej, grøfter og skråning er dækket ind. Normalt vil den dobbelte vejbredde til hver side være rimelig.

Derefter på samme vis "til venstre". Husk at anføre "th" og "tv" i målebogen, f. eks som vist på FIG. 11.

	kote f. v. p.	5,25
	Aflæsning	1,70
	<u>Vejplan</u>	<u>6,95</u>
<u>ST 330</u>		
	Aflæsning	Kote
0,0 <u>Vejmidte</u>	2,55	4,40
<u>til højre</u>		
1,0	2,65	4,30
2,0	3,15	3,80
3,0	2,85	4,10
5,0	2,45	4,50
4,80	3,55	3,40
<u>til venstre</u>		
0,6	2,35	4,60
1,8	1,85	5,10
3,0	1,25	5,70
5,3	0,45	6,50
8,2	0,95	6,00

FIG. 11

4.4.2 Opmåling udfra og på kortmateriale

Denne metode svarer i princippet til den omstående beskrevne, idet man dog her optegner linier vinkelret på vejens midtlinie i stationerne. Herefter optages koter, hver gang tværprofilen skærer en højdekurve, altså normalt halv- og helmeterkurver. Optagningen kan med fordel nedfældes i et skema som vist i fig. 12, idet afstanden sættes over strengen og den aflæste kote under.

st.	venstre						Σ	højre			
330	3.1 6.0	5.3 6.5	4.0 6.0	2.6 5.5	1.6 5.0	0.2 4.5	4.40	2.40 4.0	3.30 4.0	5.70 4.5	4.0 4.0
340											
350											

FIG. 12

Skemaet erstatter så at sige målebogen, bortset fra at man noterer koten direkte, og at metoden er mindre nøjagtig.

Nu kan terræntværprofilerne optegnes. Det bør ske på millimeterpapir, målestok 1:100 i begge retninger vil være passende.

Når terræntværprofilerne er optegnet, kan vejens tværprofil indlægges herpå. Koterne til vejens midtlinie tages fra længdeprofilen og overføres til tværprofilerne, og vejens enkelte profiler kan indtegnes. Se FIG. 13.

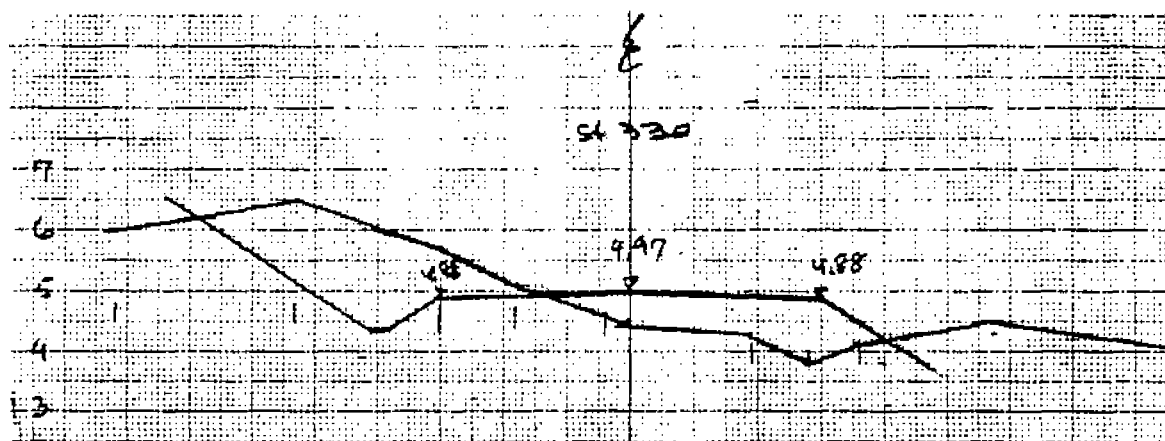


FIG. 13

Herved får man et overblik over vejens placering i terrænet, skråninger, grøfter, afgravnings- og påfyldningsmængder m.v., og udfra dette må man så overveje, om vejens linieføring og længdeprofil er rimelige.

Det lykkes sjældent i første omgang, hvorfor det kan være nødvendigt at ændre linieføring og/eller længdeprofil.

Man skal her være opmærksom på, at en ændring af linieføringen vil medføre, at der skal opmåles/optages og tegnes nye terræntværprofiler.

5. Kryds

5.1 Generelt

I langt de fleste vejprojekter forekommer tilslutning af sideveje, indkørsler fra pladser og lignende.

I kryds mødes forskellige færdselsretninger, og ulykker kan nemt opstå.

I "Færdselslov for Grønland" står der om afvikling af færdsel i kryds:

§ 26. Ubetinget vigepligt for færdselen fra begge sider har den, der kører ud fra markvej, ejendom eller grundstykke, parkeringsplads eller holdeplads.

Stk. 2. Når kørende i andre tilfælde færdes ad baner, der skærer hinanden, har føreren af det køretøj, som har det andet køretøj på sin højre side, vigepligt. Herved fritages dog ikke nogen fører for pligten til at iagttage særlig agtpågivenhed ved kørsel fra en vej ind på eller over en anden.

Det er vigtigt at placere og udforme kryds således, at overholdelse af disse påbud fremmes, og muligheden for ulykker derved mindskes.

5.2 Krydsformer og placering.

Der ses i det følgende bort fra større kryds med helleanlæg og svingbaner, og vi har herefter principielt følgende typer:

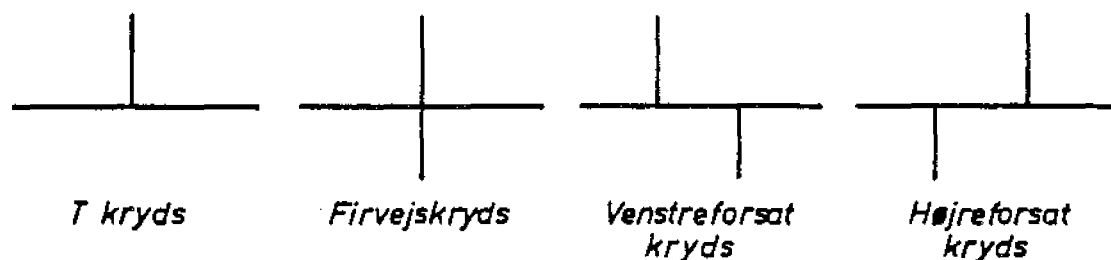


FIG. 14

Den ideelle placering af tilslutninger er på lige strækninger med ringe fald, fordi man her har færrest "geometriske" problemer.

Vigtig er også oversigten, så trafikken kan ses. Derfor kan placering på længdeprofilets top være uheldig, ligesom placering i specielt inderside af små kurver er dårlig.

Som ved vejens trace består krydsets geometri af en plan og et længdeprofil.

5.3 Udformning i plan

Den bedste tilslutningsvinkel mellem vejenes midtlinier er 90 grader, og afvigelser herfra bør ikke overstige 15 grader, fordi det giver en vanskelig kørsel.

Hvis det ikke kan overholdes, bør der indlægges en kurve, hvis ene tangent danner 90 grader med hovedvejen.

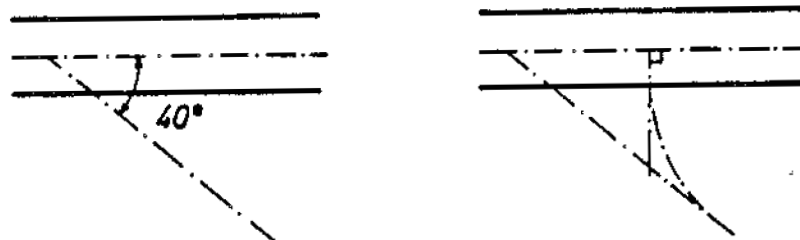


FIG. 15

Hvis "sidevejen" er af meget mindre betydning end "hovedvejen", kan indmundingen udformes som en "skarp" overkørsel med "bump" for herved at tvinge sidevejstrafikken ned i hastighed. Se FIG. 16.

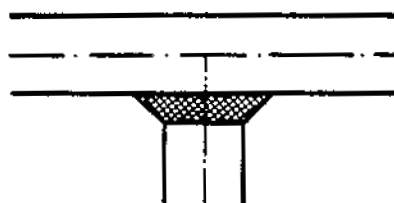


FIG. 16

Oftest hjælper man dog trafikken ved at udforme tilslutningskanterne som en del af en cirkelbue. Minimumsværdier for radier til disse kurver ses af FIG. 17.

		Kørebanebredde					
		meter					
Kørebanebredde meter	2	3	4	5	6	7	
	12						
	11	11					
	11	10	10				
	10	10	9	8			
	10	9	9	7	6		
	10	9	8	7	6	5	

FIG. 17

Disse afrundinger sikrer også, at lastvogne med sættevogn kan komme rundt, uden at noget hjul kommer udenfor kørebanen, når hastigheden er ca 5 km/time, og tilslutningsvinklen, som tidligere nævnt, ikke afviger mere end 15 grader fra vinkelret.

Såfremt det samme skal opnås ved højere hastigheder, består indmundingskurven af tre cirkelbuer i hinandens forlængelse, men dette behandles ikke i nærværende vejledning. Til orientering se FIG. 18.

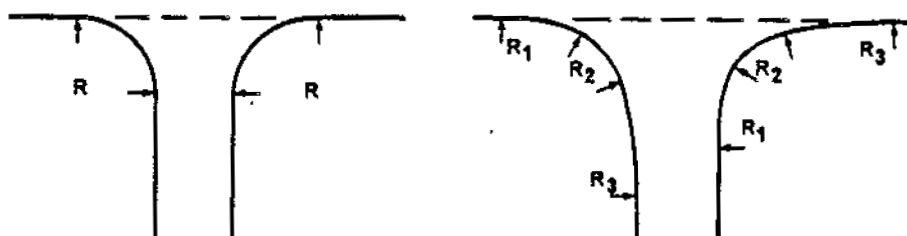


FIG. 18

5.4 Udformning af længdeprofil

"Hovedvejen"'s kørebaneprofil (tværprofil) føres uændret igennem krydset.

Det bør tilstræbes, at sidevejens længdeprofil på de sidste ca 10 m før hovedvejens kørebanekant får så lille stigning (fald) som muligt, for at gøre standsning og afventende ophold let.

Overgangen mellem hovedvejens og sidevejens kørebaner kan løses på to principielt forskellige måder:

Hvis udformningen i plan er som vist i FIG. 16, kan overgangen udføres som "overkørsel". Se FIG. 19.

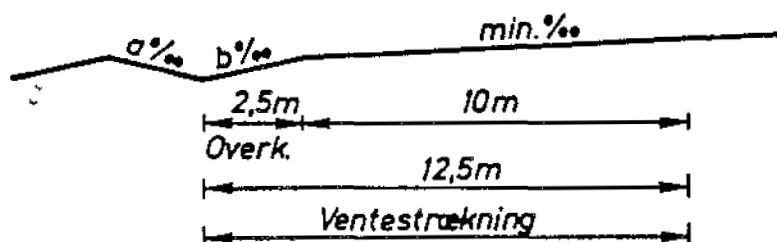


FIG. 19

Forskellen i knækket mellem hovedvejens sidefald og overkørselens stigning bør ikke overstige 50 ‰.

Hvis udformningen er alm. indmunding (FIG. 18), kan og bør knækket mellem hovedvejens sidehældning og sidevejens kørebane afrundes med en vertikal-kurve med $R = 100$ m, hvad enten knækket er op- eller nedadgående. Se FIG. 20.

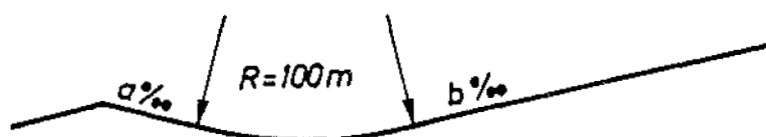


FIG. 20

5.5 Oversigtforhold og skiltning.

For yderligere at fremme sikkerheden i vejkryds, kan man sikre fri oversigt ved at etablere oversigtsarealer i krydset.

Det gøres ved at tilstræbe, at der ikke findes faste anlæg, skråninger eller lignende højere end 1,00 m over kørebanekanterne indenfor krydsets naboarealer.

Disse kan bestemmes som vist i FIG. 21.

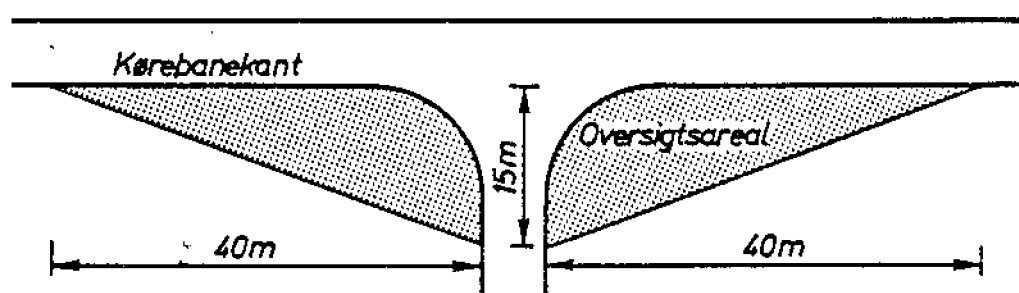


FIG. 21

Det skal dog siges, at afstanden på 15,00 m meget ofte ikke kan opnås p.g.a. bygningsreglementets bestemmelse om byggelinieafstand, der tillader bebyggelse indtil 7,5 m målt fra vejens midtlinie.

Yderligere sikring af kryds kan ske ved afmærkning og skiltning. Se punkt 9.2.

6. Stier

6.1 Generelt

Stiernes formål er at tjene gående, og de kan anlægges i tilknytning til veje eller i "egen trace".

Det må erkendes, at veje har stor tiltrækning på fodgængere. Det medfører, at fodgængere ofte vælger vejbanen, selvom der - bl.a. udfra ønsket om at adskille trafikarterne - er anlagt sti i egen trace.

I overvejelserne om placering af stier anbefales det at acceptere den omtalte tiltrækning og udføre stier som fortov, altså som en del af vejprofilet og kun anlægge stier i egen trace, hvor der er tale om tværgående trafik som en genvej mellem to mål.

I overvejelserne om bredde kan FIG. 22 være vejledende.

Trafikenhed	Bredde
Gående i række	0,75 m
Kørestol u/motor	0,90 m
Kørestol m/motor	0,90 m
Barnevogn	0,90 m
Passage kørestol/gående	1,50 m

FIG. 22

Hvor stier krydser veje, bør der markeres et fodgængerfelt. Se også punkt 9.2.

6.2 Fortove.

Anlæg af stier som fortove byder på en del vanskeligheder i form af økonomi, pladshensyn, snerydning og adskillelsen mellem kørende og gående.

Det må erkendes, at det koster lige så meget at anlægge fortov pr m² som den øvrige vej. Det medfører, at man ønsker at begrænse bredden mest muligt. Bredden bør dog aldrig være mindre end 1,50 m. Det er ønskeligt, men næppe økonomisk opnåeligt at anlægge fortov i begge vejsider.

Adskillelse mellem kørebanekant og fortov sker lettest ved anlæg af en skillerabat.

Hvor der anlægges snevoldsareal, kan fortovet trækkes ud i arealets yderside.

Befæstelsen bør afsluttes med en asfaltbelægning evt. med lyst tilslag, for at fremhæve adskillelsen.

6.3 Stier i egen trace

Som oftest tjener disse stier ønsket om at "skyde" genvej. Et gammelt råd om placering gælder stadig: "Vent med at lægge stierne fast indtil fodgængerne har vist, hvor de bør ligge."

Heri ligger også, at man både af økonomiske og æstetiske grunde ikke skal overholde strenge geometriske krav til kurver og stigninger (som ved veje) og ej heller foretage kraftige afgravninger (afsprængninger) eller påfyldninger.

Ofte kan disse stier fortsætte ind over naturligt fladbjerg, uden at der foretages egentlig anlæg af sti.

Befæstelsen bør af æstetiske grunde begrænses til stabiliseret grus og lignende. Af hensyn til snerydning bør stier være mindst 1,50 m brede. For at lette brugen af kørestole, bør stigningen ikke være over 50 o/oo.

6.4 Trapper

Undertiden føres stier i egen trace ad en stejl fjeldside ved en trappe.

Disse bør udføres i træ som opsadlede trapper og om muligt med overholdelse trappereglen: to stigninger + een grund = 63 cm. Det giver den bedste gang i trappen, men er ikke altid opnåeligt.

7. Pladser

7.1 Generelt

Som pladser betragtes i denne sammenhæng vigepladser, vendepladser, buslommer og parkeringspladser, medens opholdsarealer som f.eks. legepladser ikke behandles.

7.2 Vigepladser

Ved lokalveje og boligveje bør anlægges vigepladser, hvis vejens længde er mere end 100 - 150 m. Afstanden mellem vigepladser bør ikke overstige 50 - 75 m. Vigepladserne kan anlægges i samme side eller vekslende, hvor det terrænmæssigt er mest hensigtsmæssigt.

Pladsen tilsluttes kørebanen umiddelbart og bør befæstes på samme måde.

Bredden "b" målt fra vejens kørebanekant bør mindst være

for lokalveje	1,00 m
for boligveje	2,00 m

på en effektiv længde af 12,00 m og iøvrigt efter FIG. 23.

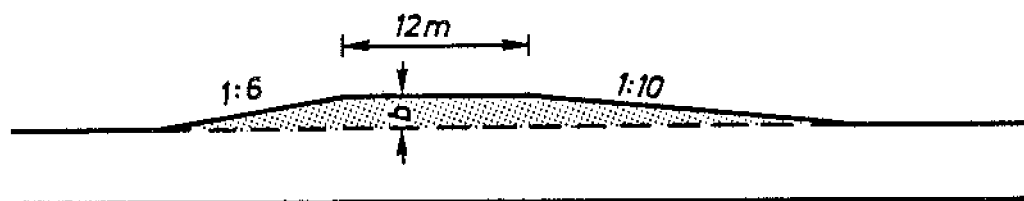


FIG. 23

7.3 Vendepladser

For enden af alle blinde veje skal anlægges vendepladser af rimelig størrelse. Det er vigtigt at sørge for friareal til "overrørende" del af f.eks. en lastvogn.

I FIG. 24 er vist forskellige udformninger.

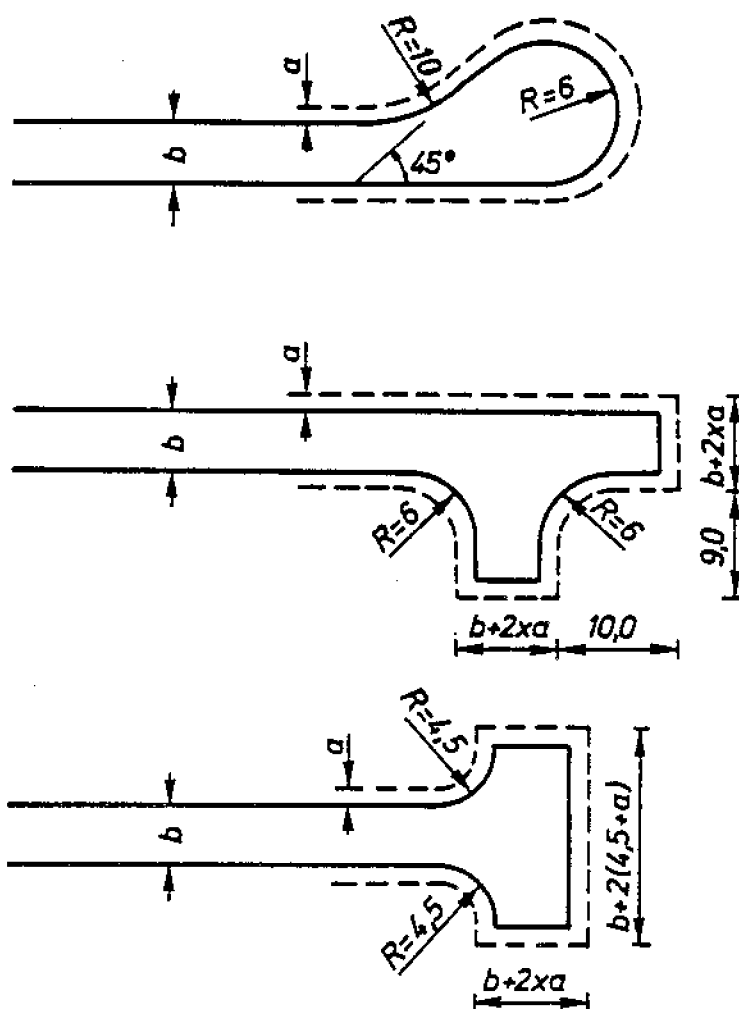


FIG. 24

7.4 Buslommer

Buslommer anlægges efter aftale med ledelsen af busdriften.

FIG. 25 viser udformningen.

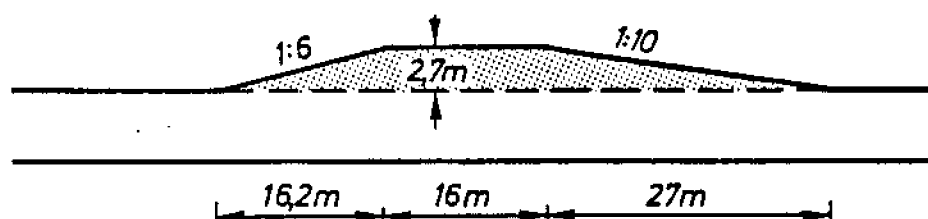


FIG. 25

7.5 Parkeringspladser

Normalt anlægges parkeringspladser i forbindelse med opførelse af boliger, butikker m.v.

For fuldstændighedens skyld vises dog forskellige typer i FIG. 26.

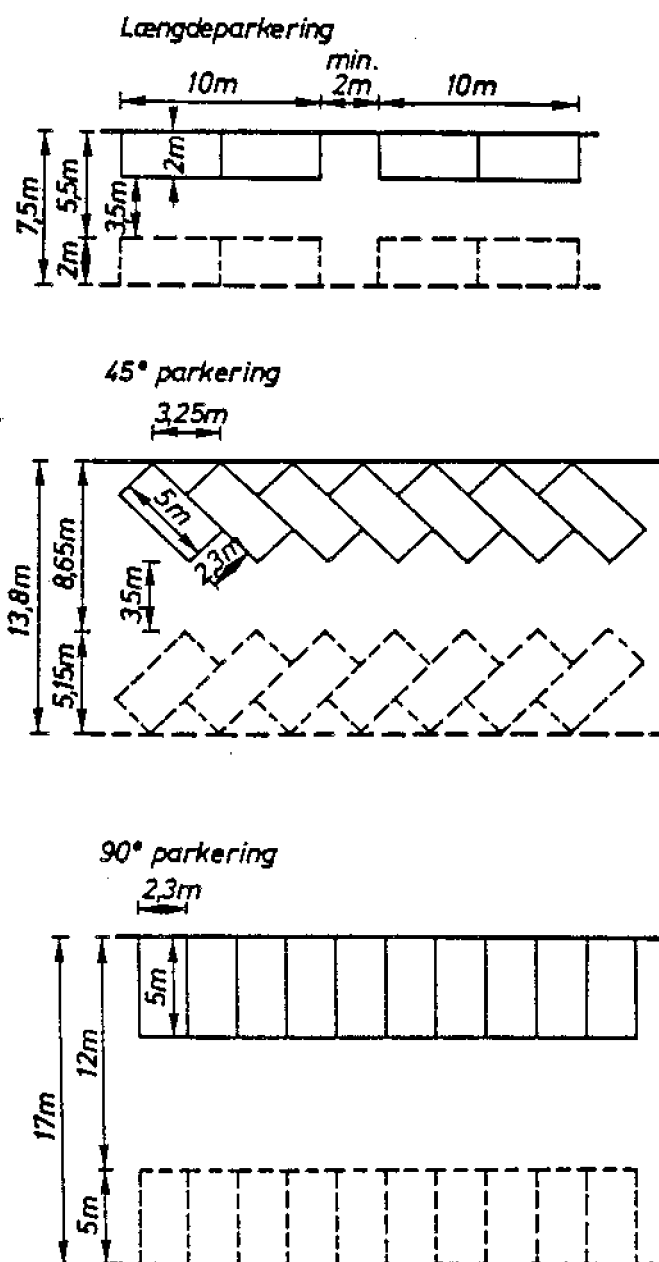


FIG. 26

Husk at udkørende fra parkeringspladser har ubetinget vigepligt, jfr. pkt. 5.1.

8. Afvanding og sneforhold

8.1 Generelt

Afvandingen af veje byder på særlige problemer hovedsagelig affødt af klimaet navnlig i overgangsperioderne. Efterår med begyndende frost. Forår med tøbrud. Dertil kommer, at grøfter ved veje ofte indgår i afvandingsanlæg fra bebyggelser og pladser.

Karakteristisk for vejafvandingen er, at den sker ved åbne grøfter, selvom der er tale om veje i byer.

Snerydning af veje og fjernelse af is hænger til dels sammen med afvandingen, bl.a. fordi snevoldene kan spærre afvandingssystemet, når der er mest brug for det.

8.2 Grøfter

Grøfter langs veje tjener flere formål:

At afskære og optage vand fra tilstødende terræn - og ofte fra nærliggende huse - således, at det ikke generer vejen.

At optage overfladevand fra vejbane.

Og sidst men ikke mindst at afdræne vejens underbygning.

Grøfter skal derfor anlægges, hvor et eller flere af disse formål skal tilgodeses. D.v.s. i afgravninger (afsprængninger), hvor vejen ligger under omgivende terræn. Specielt gøres opmærksom på, at dræning af bundsikringslag er en afgørende forudsætning for, at det vil virke efter hensigten.

Derimod kan man ofte undlade grøfter, hvor vejen ligger i påfyldning, hvis ikke helt specielle forhold gør sig gældende.

Grøfter anlægges i jord og fjeld, og særlig jordgrøfter kan byde på problemer, både under anlæg og vedligeholdelse. Det er afgørende, at grøftens skråninger gøres stabile enten ved tilstrækkeligt stort "anlæg", ved stenbeklædning eller ved græssåning.

Ligeledes kan bunden - afhængig af jordarten - kræve en sikring.

Velegnet hertil er de i typetegningerne viste bundfliser, som også letter oprensning af grøften, men man skal være opmærksom på, at de kan nedsætte grøftens drænvirkning.

Hvor gennemløb indmunder på tværs i en grøft, bør modstående jordskråning sikres med stensætning for at hindre bortskyllning.

Grøfter i fjeld byder ikke på skråningsproblemer, men oprensning kan være besværlig. Det kan afhjælpes ved at afrette ujævnheder i den udsprængte bund med stærk beton.

8.3 Gennemløb

Gennemløb placeres i overkørsler og hvor grøften har et "lukket" dybdepunkt, men undertiden kan det være rimeligt at udføre gennemløb andre steder, f.eks. på lange strækninger med fald, for at fordele vandmængden.

Kun i helt særlige tilfælde foretages en egentlig dimensionering af underløbet (som ledning) udfra vandmængder, fald m.v.

Normalt vælges type og dimension efter bedste skøn ud fra den aktuelle situation.

Det altovervejende problem ved gennemløb er tilfrysningen.

Oprindeligt blev gennemløb udført som en stensat eller betonstøbt rende, afdækket med et løst trædæk. I de senere år er det blevet almindeligt med stålrør i forskellige profiler. Begge løsninger er vist i typetegningerne.

Render med løst trædæk har den ulempe, at trædækket ligger mere eller mindre løst en stor del af året til nogen gene for trafikken, men det har samtidig den store fordel, at dækket kan fjernes og isen hugges bort "ovenfra".

Tegningen med stålrør viser et "optøningsrør" anbragt øverst i stålrøret til brug ved en indledende optøning ved hjælp af dampspyd eller modstandsvarme ved brug af el. Gennemløb af rør bør være minimum $\varnothing$ 50 cm.

Ideen er, at blot man får åbnet, vil smeltevandet selv medføre yderligere optøning.

Erfaringerne med denne løsning er meget forskellige.

8.4 Sneforhold

Mange steder er det et problem at skaffe plads til den sne, der ryddes af vejene i den lange vinter.

Resultatet er ofte, at færdselsarealet indsnævres af oplagte snevolde.

Under projekteringen bør man gennemgå vejstrækningen udfra synsvinklen:

Er der rimelig plads til sneen ? Dette gælder også P-pladser.

Hvis ikke, kan det overvejes at indføre et snevoldsareal som en del af tværprofilen. Måske ikke på hele strækningen, men med passende mellemrum.

Snevoldsarealet bør lægges mellem vej og eventuel grøft med et fald på omkring 30 o/oo til grøften, men behøver ingen befæstelse.

Da arealet skal modtage sne fra færdselsarealet, er der en sammenhæng mellem bredden af de to elementer.

Vejledende skal bredden af snevoldsarealet være $0,6 \times B \times T$ m, hvor B er bredden af det færdselsareal, der ønskes ryddet, og T er den maksimale tykkelse af snelaget det pågældende sted.

I FIG. 27 er angivet nogle vejledende bredder for $T = 1,00$ m.

Bredde i m	
Areal, der ønskes ryddet	Snevoldsareal
3,00 m	1,80 m
4,00 m	2,40 m
5,00 m	3,00 m
6,00 m	3,60 m
7,00 m	4,20 m
8,00 m	4,80 m
9,00 m	5,40 m
10,00 m	6,00 m
11,00 m	6,60 m
12,00 m	7,20 m

FIG. 27

9. Udstyr

9.1 Generelt

Det er meget beskedent, hvad man hidtil har ofret på vejenes udstyr. Det har stort set indskrænket sig til vejnavne, vejbelysning og en del sikkerhedsrækværker.

Nærværende vejledning vil ikke ændre dette radikalt, men dels understrege nogle behov og dels pege på nogle muligheder.

9.2 Skiltning og afmærkning

Som nævnt i "Færdselslov for Grønland" § 17 skal politiet forestå skiltning og afmærkning "til regulering af, til advarsel eller vejledning for færdselen".

Det fører for vidt her at gøre rede for alle skilte- og afmærkningstyper og deres anvendelse. Der henvises i stedet til bekendtgørelse nr. 138 af 22.4.1977 og cirkulære nr. 209 af 14.10.1977, som er udsendt i henhold til den danske færdselslov.

Til orientering kan oplyses, at der heri bl.a. tales om og vises følgende typer tavler:

- A. Advarselstavler angiver fare. De opsættes i almindelighed kun, hvor faren vanskeligt kan forudses af trafikanterne eller er væsentlig større, end trafikanterne må forvente.
- B. Vigepligtstavler angiver vigepligtsforhold.
- C. Forbudstavler angiver særlige forbud.
- D. Påbudstavler angiver særlige påbud.
- E. Oplysningstavler angiver andre forhold af færdselsmæssig betydning.

Alle typer kan købes hos forskellige leverandører.

Om afmærkning på kørebanen nævnes:

- Q. Længdeafmærkning: Afmærkning på langs af vejen, der angiver vejens opdeling i baner.
- R. Pilafmærkning angiver, hvor trafikanterne skal placere sig på vejen for at komme i den viste retning.
- S. Tværafmærkning: Afmærkning på tværs af kørselsretningen, der angiver pligt til at holde tilbage for krydsende færdsel.
- T. Afmærkning for standsning og parkering.
- V. Tekst og symboler på kørebanen m.m.

Mærkning sker ved påmaling eller ved pålægning af speciel hvid belægning.

Udover den netop omtalte permanente skiltning og afmærkning er det meget vigtigt at sørge for afspærring, belysning m.v. ved arbejder indenfor færdselsarealet således, at ulykker undgås.

Materialer til en sådan midlertidig afmærkning (skilte, bukke, bomme, lygter m.v.) fås hos forskellige leverandører.

9.3 Sikkerhedsrækværker

Afgørende for, hvor sikkerhedsrækværker i form af autoværn skal opsættes, er dæmningshøjde og skråningens anlæg. På FIG. 28 ses sammenhængen.

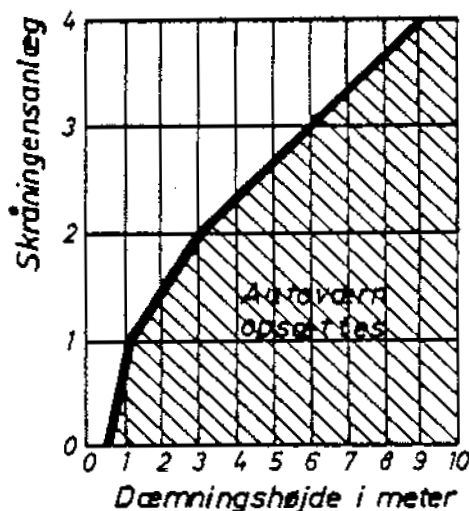


FIG. 28

F. eks. skal der ikke opsættes autoværn, hvis dæmningshøjden er 2,00 m og skråningsanlægget er 2,00. Hvis derimod dæmningshøjden er 2,00 m og skråningsanlægget er 1,00, skal autoværn opsættes.

9.4 Belysning

Projektet til vejbelysning udarbejdes i samarbejde med GTO's energiafdeling.

Projektet skal vise placering af lysmaster, mastetype og fundamenter.

Fundamenterne skal vises på respektive tværprofiler med mål og koter.

Anlægsudgiften deles således, at udførelse af fundamenter og levering og nedlægning af eventuelle kabelrør afholdes af vejen.

Mastebolte, opføringsrør, master, ledninger og armaturer leveres af GTO.

Der er udarbejdet tegninger af forskellige mastefundamenter med forskellige mastetyper. Seneste reviderede udgave er "GTO's vejledning for udførelse af fundamenter for elmaster".

10. Projekt

10.1 Generelt

Normalt er et vejprojekt opdelt i følgende faser:

Program
Projektforslag
Hovedprojekt

10.2 Program

Programmets formål er at sammenfatte og konkretisere bygherrens ønsker.

Det skal ved undersøgelser sikres, at opgaven er gennemførlig. Foreløbige økonomiske rammer fastlægges ved overslag. Se "GTO Enhedspriser" under C-overslag.

Tidsplan skitseres.

Der udarbejdes fornødent skriftligt materiale med oversigtstegning, f. eks. 1:2000, som vist i pkt. 2.1.

Se også vejledningens pkt. 1.3 og 4.1.

Ved udarbejdelse kan efterfølgende paradigma bruges.

GTO søger byplanmyndigheden om arealerhvervelse.

Programmet skal godkendes, inden man går videre til næste projektfase.

10.2.a

Dato: 17. nov. 1986

Sted : Maniitsog

Ved pkt. B er der mulighed for en evt. fremtidig stikvej.
En eventuel fremtidig forlængelse udover pkt. C er angivet som forslag.

III. STANDARD

Vejen påregnes udført med 6 m bred asfalteret kørebane incl. rabatter.

Skråninger har anlæg 1,5 og udføres som muldbeklædte sprængstensskråninger, der græsses.

Vejen udføres for en maksimal hastighed på 40 km/time, der skal udføres breddeudvidelse i kurve, men ikke ensidigt fald.

Grøfter i fjeld afrettes med beton og grøfter i jord beklædes med fliser.

Der opsættes autoværn, hvor skråningshøjden overstiger ca. 2 meter.

IV. SÆRLIGE FORHOLD

Placeringen af vejen fremgår af tegning nr. I 101.

Detailforundersøgelser for vejen er foretaget i 1986 og regnes dækkende for opgaven.

Iøvrigt gøres opmærksom på, at :

1. Vejen betaler udgifter til mastefundamenter.

V. TERMINER

Projektforslag påregnes at foreligge 15.12.1986

VI. ØKONOMI

C-overslag (priseniveau 8607)

Total ca. 530 meter vej kr. 6.500.000 (8607)

Fordeling :

1987 : kr. 3.500.000

1988 : kr. 3.000.000

Bilag : Tegn. nr. I 101.

10.3 Projektforslag

Projektforslagets formål er at viderebearbejde foreliggende materiale - herunder videregående undersøgelser - i en sådan grad, at alle afgørende beslutninger er truffet og indgår i forslaget.

Vejens normalprofil, planløsning og længdeprofil fastlægges geometrisk og tegnes.

Geotekniske forhold skal være afklarede.

Forhold til andre bygherrer som tilslutninger, vejbelysning og ledninger skal være fastlagte.

Der optegnes tværprofiler med en sådan tæthed, at mængdeberegning kan udføres med god sikkerhed a.h.t. fyldbalance og overslag.

Der udføres overslag. Se "GTO Enhedspriser" under B-overslag.

Tidsplan for projektering og udførelse fastlægges.

Udbudsform fastlægges.

Ved udarbejdelse kan efterfølgende paradigma anvendes.

Projektforslaget skal godkendes, inden man går videre til næste projektfase.



vedr.*
af d.

Tjenestegren/afd.:

Betegnelse	AP-nr.
Kommune	Bygherre
By/bygd	Bevillingsart
Beliggenhed	SST

O V E R S L A G (i 1000 kr.)

Over- slags- kategori					
Grundlag for over- slag*					
Dato					
Pris- niveau					
19					
19					
19					
19					
19					
Total					

Bemærkninger:

*) Anlægsplan, programoplæg, byggeprogram, dispositionsforslag, projektforslag eller hovedprojekt.

Initialer:

P A R A D I G M A

for

Projektforslag1. Program

1.1 Oplæg fra bygherren

1.2 Endeligt program

2. Forundersøgelser

2.1 Foreliggende materiale

2.2 Bedømmelse af materiale

3. Projektering

3.1 Medvirkende

3.2 Tegninger

3.3 Terminer

3.4 Foreliggende godkendelser

4. Disposition

4.1 Indpasning i byplan

4.2 Indretning og funktion

5. Projekt

5.1 Underbygning

5.2 Normalprofil

5.3 Plan

5.4 Længdeprofil

5.5 Afvanding

5.6 Vejbelysning

5.7 Autovern

5.8 Gennemføringer (kabler/ledninger)

6. Arbejdets udførelse

6.1 Tidsplan

6.2 Entrepriseform

7. B-Overslag

Grundlaget er / mængder udfra foreløbig mængdeopmåling/ og
/GTO's Enhedspriser.

10.4 Hovedprojekt

Projektet har flere formål:

Det skal vise den "papirmæssige" endelige løsning på den stillede opgave, herunder danne grundlag for sikker budgettering.

Der skal være eentydigt grundlag for indhentning af bindende tilbud og senere udførelse. Det skal være et sikkert grundlag for tilsynets arbejde med afsætning og kontrol.

For at opfylde disse formål bør et hovedprojekt indeholde:

Særlig Arbejdsbeskrivelse.

Tegninger, der omfatter:

- Normalprofil(er)
- Plantegning
- Længdeprofil
- Tværprofiler
- Evt. detaljetegninger
- Mængdeberegning
- Afsætningsdata

Ajourført B-overslag

Disse emner behandles i det følgende, idet der i vid udstrækning vil blive henvist til allerede givne anvisninger i tidligere afsnit.

10.4.1 Særlig Arbejdsbeskrivelse

Ved udarbejdelse bør efterfølgende "Standard Arbejdsbeskrivelse" bruges som paradigma.

Den giver for hvert emne, der skal beskrives, forslag til tekst til

1. Arbejdets omfang
2. Materialer
3. Arbejdets udførelse

og korresponderer nøje med "Typenormalprofilerne."

For de enkelte punkter er der anført flere valgmuligheder, markeret med / /.

I koncept til Særlig Arbejdsbeskrivelse skal valget være truffet således, at kun den valgte løsning optræder.

Opdelingen i indholdsfortegnelsen er identisk med opdelingen i overslagsblanket "Overslag vej- og ledningsarbejder", således at beskrivelse og overslag "følges ad".

Når udbudsmateriale laves, anbefales det at bruge samme inddeling til tilbuds- og fordelingslister.

Herved opnås "korrespondance" mellem

Ajourført B-overslag
Særlig Arbejdsbeskrivelse
Tilbudspapirer

BYGHERRE :

BYGVÆRK :

AP-NUMMER :

STED :

Lb. nr. ____

af ____

HOVEDPROJEKT.

SÆRLIG ARBEJDSBESKRIVELSE FOR UDFØRELSE AF

Vejarbejdet

BYGHERRE

PROJEKTERENDE

Indholdsfortegnelse

Side

Tegningsfortegnelse

1. ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1.01 Arbejdets omfang

1.02 Arbejdsgrundlag

1.03 Materialer

1.04 Arbejdets udførelse

1.05 Forundersøgelser

1.06 Mengdeberegning

2. ARBEJDSBESKRIVELSE

2.01 Afsætning

2.10 Anlægsmodning

2.11 Nedrivning

2.12 Særlige arbejder

2.20 Grundarbejder

2.21 Afrømning

2.22 Afgravning

2.23 Afsprængning

2.24 Påfyldning

2.25 Udgravning

2.26 Udsprængning

2.27 Tilfyldning

2.28 Bortkørsel af jord

2.29 Særlige arbejder

2.30 Terræmarbejder

- 2.31 Betonarbejder
- 2.32 Skråningssikring
- 2.33 Befæstelse, grøftebund
- 2.34 Befæstelse, belægning.....
- 2.35 Befæstelse
- 2.36 Autoværn
- 2.37 Ledningskanaler
- 2.38 Særlige arbejder, herunder afmærkning

2.40 Ledningsarbejder

- 2.41 Kloak og dræn
- 2.42 Gennemløb
- 2.43 Vand
- 2.44 Varme
- 2.45 Isolering
- 2.46 Bygværker
- 2.47 El-frostsikring
- 2.48 Særlige arbejder

2.50 Elarbejde og Telearbejde

- 2.51 Vejbelysning, kabelrør
- 2.52 El-arbejder
- 2.53 Telearbejder
- 2.54 Særlige arbejder

Mængdeberegning

Afsætningsdata

Bundundersøgelser

Tegningsfortegnelse

Tegn. nr.	Benævnelse:	Mål:	Dato:
.1	.....	1:___;1:___	___.___.__
.2	.....	1:___;1:___	___.___.__
.3	.....	1:___;1:___	___.___.__
.4	.....	1:___;1:___	___.___.__
.5	.....	1:___;1:___	___.___.__
.6	.....	1:___;1:___	___.___.__
.7	.....	1:___;1:___	___.___.__
.8	.....	1:___;1:___	___.___.__
.9	.....	1:___;1:___	___.___.__
.10	.....	1:___;1:___	___.___.__
.11	.....	1:___;1:___	___.___.__
.12	.....	1:___;1:___	___.___.__
.13	.....	1:___;1:___	___.___.__
.14	.....	1:___;1:___	___.___.__
.15	.....	1:___;1:___	___.___.__
.	Betonfundamenter for elmast	1:___;1:___	___.___.__
.	Gennemløb.....	1:___;1:___	___.___.__
.	Skråninger.....	1:___;1:___	___.___.__
.	Grøftebundselementer.....	1:___;1:___	___.___.__
.	Standardtegninger.....	1:___;1:___	___.___.__

1. ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1.1.01 Arbejdets omfang

Nærværende projekt omfatter anlæg af ____ m vej fra st. ____, som ligger i, til st. ____, som ligger i
.....

/Vejen udføres med __, __ m kørebane + 2 x __, __ m brede rabatter/

/Vejen udføres med __, __ m kørebane incl. rabatter/

Kørebanen /asfalteres/ afrettes med grus/.

Rabatter befæstes med /grus/skærver/muld og græs/

Der udføres de på plantegningen viste tilslutninger.

Gennemløb udføres i st., st.

Der udføres autoværn i omfang, som angivet på tegning nr. ____.

I vejens /højre/venstre/ side udføres betonfundamenter for lysmaster.

Fjernelse af bygninger, gennemløb, fundamenter og lignende.

Fjernelse af gl. vejareal.

/El- og telefonkabler er ikke vist i projektet./

/El- og telefonkabler er vist i projektet, se tegning nr. ____.

Nedlægning af selve kablerne er ikke omfattet af entreprisen./

1.1.02 Arbejdsgrundlag

Som grundlag for arbejdet gælder:

1. De i Grønland til enhver tid gældende love og offentlige forskrifter.
2. Byggeledelsens ordrer.
3. Dansk Ingeniørforenings normer og gældende standards, i den udstrækning disse kan finde anvendelse.
4. GTO's anvisning i projektering og udførelse, Veje i Grønlandske byer.
5. GTO's vejledning for udførelse af fundamenter for elmastere.
6. Nærværende "Særlig Arbejdsbeskrivelse" (SA) med tilhørende tegninger.
7. Vejregler udarbejdet af Vejdirektoratet.

Senere daterede tillæg til et dokument har gyldighed fremfor dette.

Tegninger i større målestok gælder frem for tegninger i mindre målestok.

1.03 Materialer

Navngivning af materialer med henvisning til bestemte firmaers kataloger, er kun normgivende for art og kvalitet.

Ikke navngivne materialer skal være almindelige gode handelsvarer.

Materialer, for hvilke standardisering findes, skal svare til de deri angivne krav.

1.04 Arbejdets udførelse

Arbejdet skal udføres i nøje overensstemmelse med arbejdsgrundlaget og på god faglig vis.

Det påhviler entreprenøren at afspærre og afmærke arbejdspladsen, eventuelt efter politiets eller byggeledelsens krav, således at færdselen sikres.

Ligeledes påhviler det entreprenøren at sikre, at eksisterende ledninger, bygværker m.v. af enhver art ikke beskadiges.

Arbejdets gode udførelse skal sikres mod skadelig indvirkning af naturforholdene ved iagttagelse af de fornødne forholdsregler. De udførte konstruktioner skal sikres tilsvarende, så længe skade kan indtræffe.

Arbejdspladsen skal under hele arbejdsperioden holdes ryddelig.

Før arbejdet afleveres som færdigt, skal der foretages en omhyggelig oprensning af vejarealet. Skråninger - såvel opfyldte som afsprængte - eftergås.

Grøfter og gennemløb renses for løse sten.

Alle sten, som under sprængninger er faldet i det omgivende terræn, fjernes.

Afmærkningspæle, bor, emballage, afspærringsmateriel og i øvrigt alt af entreprenøren tilført forbrugsgods og værktøj fjernes.

1.05 Forundersøgelser

Der er udført en række bundundersøgelser i og nær vejarealet.

Bundundersøgelserne er /indsat umiddelbart efter nærværende beskrivelse/
/ligger til gennemsyn hos/.

Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____
 Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____
 Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____
 Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____
 Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____
 Bundundersøgelse nr. _____ ved station _____

11.06 Mængdeberegning

Mængdeberegningen er teoretisk og er fremkommet ved opmåling på kortmateriale og projektet.

Se også mængdeberegnings-skema.

Afrømning

Hvis der forekommer vegetationslag, opmåles det normalt som kvadratmeter med henblik på overslagsberegning. Af hensyn til fyldbalance omregnes kvadratmeter derefter til kubikmeter.

Afgravning og afsprængning

Mængder er opmålt mellem eksisterende terræn og underside fordelingslag i fjeldprofiler og underside sprængstenslag i jordprofiler.

Afgravning af frostfarlig jord og blød bund opmåles - eller skønnes for sig og indgår ikke i beregning af fyldbalance.

Påfyldning

Mængder er opmålt mellem eksisterende terræn og underside bærelag.

Erstatningsfyld for fjernet frostfarlig jord og blød bund beregnes for sig.

Udgravning

Mængder er opmålt som det geometriske volumen af f. eks. elmastefundament.

Fyldbalance

Afgravning _____ m³ (geom) x 1.15 = + _____ m³ (indbygget)
 Afsprængning _____ m³ (geom) x 1.30 = + _____ m³ (indbygget)
 Udgravning _____ m³ (geom) x 1.15 = + _____ m³ (indbygget)

Opmålt _____ m³ (indbygget)

Evt. reduktion for afrømning

i afgravning _____ m³ (geom) x 1.10 = - _____ m³ (indbygget)

Fyld til rådighed _____ m³ (indbygget)

Påfyldning _____ m³ (indbygget)

Evt. erstatning

for afrømning i

påfyldnings-

profil _____ m³ (indbygget)

Evt. erstatning

for frostfarlig

fyld _____ m³ (indbygget)

Evt. erstatning

for blød bund _____ m³ (indbygget) - _____ m³ (indbygget)

Fyldbalance: _____ m³ (indbygget)

=====

Hvis fyldbalancen er positiv, er der overskud (fyld skal fjernes).

Det skal oplyses, hvortil overskydende fyld transporteres, aflæsses og behandles.

Hvis den er negativ, er der underskud (fyld skal tilføres).

12. ARBEJDSBESKRIVELSE

12.01 Afsætning

Omfang

Arbejdet omfatter afsætning af vejen incl. etablering af nødvendige fixpunkter m.v. Bygherren afsætter hovedpunkter, d.v.s. tangentretninger, skæringspunkter og tangenterpunkter. Sikring af denne afsætning og yderligere detaljeret afsætning påhviler entreprenøren.

Materialer

Ingen.

Udførelse

Vejen afsættes i plan som angivet på afsætningsplan, idet alle mål herpå er vandrette mål.

Kurver afsættes udfra afsætningsdata, som er indsat efter nærværende arbejdsbeskrivelse.

Højder kan afsættes udfra

Stationspunkt _____ med koten _____.

Andre stationspunkter kan dog også anvendes efter aftale med tilsynet.

Der bør fortrinsvis anvendes eet stationspunkt. Hvis der anvendes flere stationspunkter, påhviler det entreprenøren at sikre sig, at koterne til de anvendte stationspunkter korresponderer.

2.10 Anlægsmodning**2.11 Nedrivning****Omfang**

Bygning ved st. _____ nedrives. Fundamenter fjernes i fuld dybde.

Materialer

Alle materialer fjernes og tilfalder entreprenøren.

Udførelse

Tidspunkt aftales med tilsynet.

2.12 Særlige arbejder

Her beskrives fjernelse af andre dele, f.eks. ledninger m.v.

2.20 Grundarbejder**2.21 Afrømning****Omfang**

Arbejdet omfatter afrømning af vegetationslag og blød overjord overalt, hvor det mødes, incl. læsning, transport og aflæsning i depot eller nærmere anvist plads. Genanvendelse er ikke med i denne ydelse.

Vedr. mængder henvises til pkt. 1.06.

Materialer

Ingen

Udførelse

/Græstørv skæres i ca. 10 cm tykkelse og henlægges i depot for senere anvendelse til beklædning af skråninger./

/Det afrømmede køres bort efter tilsynets anvisning./

/Det afrømmede lægges i depot og genanvendes ved/

2.22 Afgravning**Omfang**

Arbejdet omfatter afgravning af jord/, læsning og transport til påfyldningssted indenfor arbejdsområdet/ læsning, transport og aflæsning på anvist plads.

Vedrørende mængder henvises til pkt. 1.06 i SA.

/Såfremt der er løsjordslommer på fjeldarealer, der skal afsprænges, kan afgravning af denne jordmængde evt. beskrives/.

Materialer

Ingen.

Udførelse

Der afgraves således, at de på tegningerne angivne færdigkoter kan opnås, og således at der opnås fast bund overalt. Bemærk, at der i udgravning for grøfter skal være plads til grøftebundsfliser, (se SA 2.33.1), og at der under belægning skal være plads til 20 cm sprængstenslag (bærelag).

Såfremt der herved fremkommer frostfarlige materialer, skal disse fjernes, mens ikke frostfarlige jordmængder kan anvendes.

Såfremt der under planum forekommer frostfarlig vejunderbund, skal der yderligere udgraves for et bundsikringslag, /hvis tykkelse afgøres af tilsynet./
/i tykkelsen cm/.

Jordoverfladerne skal til enhver tid holdes således regulerede og komprimerede, at vand ikke kan samle sig og sive ned og opbløde jorden.

Hvis der sker opblødning af jorden som følge af, at de givne forskrifter ikke er overholdt, skal den opblødte jord omgående erstattes med anden jord uden udgift for bygherren.

Det påhviler entreprenøren straks at gøre tilsynet opmærksom på forekomster af jordarter, som afviger fra den til indbygning i påfyldninger normalt anvendelige jord.

Entreprenøren har ansvaret for alle sætninger og skred, som er en følge af mangelfuldt udført arbejde, og skal uden ekstrabetaling udbedre sådanne.

Skråninger kontrolleres med retskede og skråningsmåler.

Alle overflader skal afrettes således, at største afvigelse fra 6 m retskede er 3 cm og skal godkendes af tilsynet, inden belægning udføres.

2.23 Afsprængning

Omfang

Arbejdet omfatter afsprængning af fjeld/, læsning og transport til påfyldningssted indenfor arbejdsområdet/, læsning, transport og aflæsning på anvist plads/.

Vedrørende mængder henvises til pkt 1.06 i SA.

Materialer

Ingen.

Udførelse

Der afsprænges således, at de på tegningerne angivne færdigkoter kan opnås.

Bemærk, at der i udsprængning for grøfter skal være plads til afretning, (se SA 2.33.2), og at der under belægningslag skal være plads til 10 cm fordelingslag (se SA2. 35.1). Under skråninger mellem grøft og vej skal der være plads til 20 cm. sprængsten (se SA 2.32.3).

På stærkt skrånende fjeldsider - 1:3 og derover - hvor der senere skal fyldes på, skal udsprænges en "fortanding" i overfladen, så skred undgås.

Sprængningsarbejdet skal foretages således, at flader bliver så jævne som muligt, og alle skråninger skal eftergås for løstsiddende partier.

Større vandsamlende lunger i planum skal gives afløb til grøft eller terræn udenfor vejen.

Frostfarlig løsjord i slag i fjeld skal fjernes og erstattes med frostsikre materialer.

Hvor de afsprængte materialer skal indbygges, påhviler det entreprenøren at udføre sprængningerne således, at sprængstenene får en rimelig størrelse, så de kan indbygges forskriftsmæssigt, dvs /at sten, der indgår i påfyldning, ikke må være større end 0.5 x påfyldningstykkelsen, dog højst 0,25 m³/ at max. størrelsen aftales med tilsynet/.

Entreprenøren har ansvaret for, at ledninger, bygværker m.v. ikke beskadiges ved afsprængningen.

Sprængsten, der falder i det omgivende terræn, skal fjernes.

2.24 Påfyldning

Omfang

Arbejdet omfatter /levering /og modtagning/ af fyld samt påfyldning således, at de færdige koter kan opnås.

Vedrørende mængder henvises til pkt. 1.06 i SA.

Materialer

Sprængsten

Sprængsten skal være sundt, uforvitret fjeld i størrelse passende til den aktuelle dæmningshøjde.

Jordfyld

Jorden skal være komprimerbar og bæredygtig. Opfrysningssfarlig og frossen jordfyld må ikke anvendes.

Bundsikring

/SA nr. 2.24.1: Der skal anvendes komprimerbare sand- og grusmaterialer. Disse skal overholde kravene i Norm NP-139-N pkt. 4:

***Funktionskrav**

Materialet skal ved en rimelig indsats af materiel kunne indbygges til et lag, der har fornøden bæreevne, drænevne, frostsikkerhed og frostbestandighed samt filtervirkning mod finkornet underbund.

Specifikationer

Gradering:	Nominel maksimal Kornstørrelse d_{max} .	$\leq$	90 mm
	Højst 9 pct.	$<$	0,075 mm
	eller højst 3 pct.	$<$	0,020 mm
	Sandækvivalent SE	$\geq$	30.
Renhed:	Materialet må ikke indeholde skadelige mængder af planterester, muld, ler- eller siltklumper"/		

/SA nr. 2.24.2: Sprængsten ved udførelsen af vejarbejdet kan anvendes, men i så fald skal der - for at opfylde kravet om filtervirkning - på underbunden udlægges /10 cm grus/ SA nr. 2.24.2.1: Fiberdug som "Fibertext F 4 M"/.

Udførelse

Påfyldning med sprængsten

De øverste sprængsten skal have en nogenlunde ensartet størrelse (håndsten). Forekommer for store eller flade sten, skal disse deles.

Påfyldningen skal udføres omhyggeligt med fornøden komprimering, således at tættest mulig lejring opnås. Stenstørrelsen må ikke overstige det halve af påfyldningstykkelsen.

Overside af påfyldningen afrettes og lukkes omhyggeligt med små sprængsten, således at største afvigelse fra 6 m retskede er 3 cm.

Skråningsanlæg kontrolleres med retskede og skråningsmåler.

Påfyldning med jordfyld

Påfyldningen skal ske i vandrette lag på højst 40 cm i hele påfyldningsarealet, og lagene komprimeres. Opbygningen skal ske således, at alle dele af arealet enten befares af den vogn, der tilkører fylden, eller komprimeres på anden måde.

Alle overflader afrettes således, at største afvigelse fra 6 m retskede er 3 cm.

Skråningsanlæg kontrolleres med retskede og skråningsmåler.

Bundsikring

Bundsikringslaget udføres i en tykkelse /som angivet i projektet/ efter aftale med tilsynet/.

Bundsikringslaget udføres iøvrigt som påfyldning.

Såfremt bundsikringen udføres af sprængsten udlægges fiberdugen på underbunden med overlæg på mindst 50 cm. Herpå udlægges sprængstenene.

2.25 Udgravning

Omfang

Arbejdet omfatter udgravning for /elmastefundamenter/andet/ incl. læsning og transport til påfyldningssted /læsning, transport og aflæsning på anvist plads/.

Vedrørende mængder henvises til pkt. 1.06 i SA.

Materialer

Ingen.

Udførelse

Ingen særlige krav.

2.26 Udsprængning**Omfang**

Arbejdet omfatter udsprængning for /elmastefundamenter/grøfter/stolper til autoværn m.v., incl. /læsning og transport til påfyldningssted/læsning, transport og aflæsning på anvist plads/.

Vedrørende mængder henvises til pkt. 1.06 i SA.

Materialer

Ingen.

Udførelse

Ingen særlige krav.

2.27 Tilfyldning

Her kan særlige tilfyldningsopgaver beskrives.

2.28 Bortkørsel af jord

Her kan fjernelse af evt. overskudsjord beskrives. Se også pkt. 1.06 mængdeberegning, fyldbalance.

2.29 Særlige arbejder

Her kan særlige grundarbejder beskrives.

2.30 Terrænarbejder

2.31 Betonarbejde

Omfang

Arbejdet omfatter forskallings-, støbe- og afforskallingsarbejde i forbindelse med udførelse af fundamenter for elmaster.

Placering af elmaster fremgår af plantegning.

Materialer

Cement

Cement skal være RAPID, og må ikke være knoldet eller stenløben. Den skal opbevares tørt.

Armering

Armering skal være TENTOR.

Opføringsrør og skabelon

Disse leveres vederlagsfrit af el-tjenesten.

Udførelse

Arbejdet udføres i overensstemmelse med GTO's vejledning for udførelse af fundamenter for elmaster. Iøvrigt efter vedstående skema.

Mast nr.	Sta- tion	Mastetype		Mastebolte		Opføringsrør			Skabelon	Kote til	
		m	kg	stk	dim	stk	dim	BET		rabat	fodfl. m
1										—, —	—, —
2										—, —	—, —
3										—, —	—, —
4										—, —	—, —
5										—, —	—, —
6										—, —	—, —
7										—, —	—, —
8										—, —	—, —
9										—, —	—, —
10										—, —	—, —

2.32 Skråningssikring

Omfang

Mængden er bestemt ved simpel beregning af arealerne udfra tegningerne.

Punktet omfatter levering, læsning, transport og sikring af skråninger som

/SA nr. 2.32.1: 5 cm muld og græssåning/

/SA nr. 2.32.2: Sikring af jordskråning med sprængsten/

/SA nr. 2.32.3: Skråning ved sprængstenspåfyldning/

Materialer

/SA nr. 2.32.1: Muld skal være bedst mulig forhåndenværende muld eller muld-lignende fyld fri for rødder og sten. Græsfrø skal være som Dahnfeldt Rød-svingel type Svalbard. Gødning NPK 16-5-12./

/SA nr. 2.32.2: Sprængsten i størrelse så tykkelsen bliver 10 - 15 cm./

/SA nr. 2.32.3: Sprængsten./

Udførelse

/SA nr. 2.32.1: Mulden udlægges i 5 cm tykkelse og afrettes således, at afvigelsen fra plan flade ikke overstiger 3 cm.

Gødning udstrøs med 2 kg/100 m².

Græsfrø udsås med 2 kg/100 m² og nedrives/.

/SA nr. 2.32.2: I den grovregulerede jordskråning fjernes - sten for sten - så meget jord, at stenene får fast underlag, når de "skubbes" på plads. Stenene tilpasses nogenlunde til hinanden, uden at der skal være tale om glacis. Overskydende jord strøs over allerede satte sten og fejes ned i mellemrummene, således at disse fyldes helt ud/.

/SA nr. 2.32.3: De yderste sten vendes og passes nogenlunde sammen, så der dannes en nogenlunde plan flade, uden at der skal være tale om glacis./

2.33 Befæstelse, grøftebund

Omfang

Mængden er bestemt ved opmåling på tegningerne. Punktet omfatter levering, læsning, transport og udlægning som

/SA nr. 2.33.1: Grøftebundsfliser/

/SA nr. 2.33.2: Afretning med beton/

Materialer

/SA nr. 2.33.1: Der leveres fliser som vist på standardtegning nr. 2.33.1 Underlag skal være nøddesten 12/32 mm eller skærver 12/32 mm/.

/SA nr. 2.33.2: Beton skal være 1:4:7 efter rumfang/.

Udførelse

/SA nr. 2.33.1: Grøftebunden afrettes med de angivne stenmaterialer således, at der opnås lige flugt, når grøftefliserne henlægges herpå. Derefter tilfyldes med sten bag de to vinger/.

/SA nr. 2.33.2: Betonen udlægges således, at de højeste "toppe" i fjeldgrøftebunden dækkes. Overfladen trækkes af, så lunger undgås. Om nødvendigt afdækkes betonen, til hærkning er opnået.

2.34 Befæstelse, belægning

Omfang

Arbejdet omfatter levering og udførelse af belægning, som angivet på normalprofil. Mængden er bestemt ved simpel beregning af areal ud fra tegningerne.

Punktet omfatter levering, læsning, transport og udførelse som

/SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1: /8 cm/10cm/ skærvelag som afdækkes med 2 cm grus eller småskærver/.

/SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2: 8 cm skærvelag, som topfyldes med asfaltemulsion og afsluttes med overfladebehandling med asfaltemulsion/.

/SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam: 8 cm skærvelag som topfyldes med cutback bitumen og afsluttes med overfladebehandling med cutback bitumen/.

/SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton: 120 kg/m²/.

Materialer

/SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1: Skærver skal være sunde, uforvitrede granitskærver med god kubisk form i sorteringen 32/64 mm. Slemmesand skal være skarpt grus eller stenmel i sorteringen 0/4 til 0/6 mm. /Cement skal være RAPID/. Grus til afdækning skal være grus eller småskærver 0/8 mm./

/SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2: Skærver skal være sunde, uforvitrede granitskærver med god kubisk form i sorteringen 32/64 mm. Slemmesand skal være skarpt grus eller stenmel i sorteringen 0/4 til 0/6 mm. Cement skal være RAPID. Asfalt til toplagsfyldning og overfladebehandling skal være som

"COLASID". Afdækningsmateriale til toplagsfyldningen skal være skærver i sorteringen 4/12mm og til overfladebehandlingen 4/8 mm/.

/SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam: Skærver skal være sunde uforvitrede granitskærver med god kubisk form i sorteringen 12/32 mm. Asfalt skal være cutback asfalt BL 1500 R og klæbeforbedrer. Afdækningsmateriale til toplagsfyldningen skal være skærver i sorteringen 4/12 mm og til overfladebehandlingen 8/12 mm/.

/SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton: Bitumen skal være B200. Stengraderingen skal være 12 t, d.v.s. største stenstørrelse 12 mm og tæt lejring med en hulrumsprocent på mindst 1 og højst 6. Af hulrummet skal mindst 72% og højst 92% være udfyldt med bitumen/.

Udførelse

/SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1: Skærverne udlægges og afrettes efter skabelon og retskede i en sådan tykkelse at det færdigkomprimerede lag bliver /8 cm tykt/10 cm tykt/.

Første tromling foretages uden tilførsel af slemmesand, indtil laget er fast.

Derefter udlægges slemmesand/cementstabiliseret slemmesand 50 kg cement pr. m² sand/ som nedvandes under tromling til alle hulrum er fyldt, og overfladen ikke afviger mere end 2 cm fra 6,00 m retskede.

Derefter afdækkes med ca. 2 cm grus eller småskærver./

/SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2: Skærverne udlægges og afrettes efter skabelon og retskede i en sådan tykkelse, at det færdigkomprimerede lag bliver /8 cm tykt/10 cm tykt/.

Første tromling foretages uden tilførsel af slemmesand, indtil laget er fast.

Derefter udlægges slemmesand/cementstabiliseret slemmesand 50 kg cement pr. m³ sand/ som nedvandes under tromling til alle hulrum er fyldt, og overfladen ikke afviger mere end 2 cm fra 6,00 m retskede.

Når tilslemningen er tørret (hærdet) fejes overfladen så kraftigt, at skærverne frilægges i en dybde på ca. 1 cm og asfaltemulsionen gydes ud med ca. 5 kg/m², og afdækkes med ca. 15 liter/m² småskærver, som tromles./

/Efter nogen tid - ofte et år - kan overfladebehandlingen udføres. Eventuelle lunger rettes op, og derefter udgydes emulsionen med ca. 3 kg/m² og afdækkes med skærver./

/SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam: Efter afretning af det underliggende bærelag udlægges skærver 12/32 mm, således at skærvelaget efter tromling bliver ca. 8 cm tykt.

Herefter udsprøjtes ca. 4 kg/m² cutback bitumen tilsat klæbeforbedrer.

Den angivne klæbeforbedrer kan ætse hud og luftveje, hvorfor berøring og indånding af støv skal undgås.

Tilsætning skal ske ca. en halv time før udspreddningen for at sikre opblanding i beholderen.

Der tilsættes 1 vægtprocent klæbeforbedrer.

Ved bestemmelse af den mængde asfalt, der er i tanken - f.eks. ved hjælp af pejling - kan regnes med, at 1 liter cutback bitumen vejer 0,9 kg ved 120 grader.

Hvis blandingen ikke udgydes inden 4 timer, skal ny klæbeforbedrer tilsættes.

Temperaturen på den udsprøjtede cutback bitumen kan som retningslinie angives til 120 - 150 grader.

Temperaturen skal afpasses, således at den udsprøjtede cutback bitumen bliver "hængende" i den øverste del af skærvelaget.

Straks efter udsprøjtning af cutback bitumen foretages en afstrøning med 10 liter 4/12 mm skærver pr. m², og der tromles.

En gummi hjulstrømle må anses for at være ideel, men en glatvalset strømle kan også anvendes.

Overfladebehandling udføres oven på den topfyldte macadam.

Arbejdet indledes med at rengøre underlaget så godt som muligt, idet vedhæftningen til dette er af stor betydning. Ligeledes bør eventuelle huller og lunger afrettes.

Der udsprøjtes ca 1,5 - 2,0 kg/m² cutback bitumen på det rengjorte og afrettede underlag. Umiddelbart herefter afdækkes med 10 l/m² skærver 8/12 mm. Det gælder ligeledes for afdækningssekærverne, at de bør være så rene og tørre som muligt.

Bindemiddelmængden kan kontrolleres og justeres i forbindelse med afstrøningen, idet bindemidlet skal dække den nederste trediedel af skærverne. Denne mængde bør overholdes så nøje som muligt.

/SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton: Transporten af asfaltmaterialer fra fabrik til arbejdssted skal foregå med materiel, der ikke medfører skadelig forurening, afblanding eller afkøling.

Klæbningen skal foretages på rengjort underlag og således, at klæbemidlet er jævnt fordelt på underlaget for herved at kunne tilvejebringe fast forbindelse til underlaget.

Afretning udføres i et /nødvendigt omfang/ som angivet i særlige betingelser/. Afretningsmaterialets maksimalkornstørrelse, bindemiddelindhold og -hårdhed skal være afpasset forholdene. Udlægningen skal i så vid udstrækning, som det er teknisk muligt, foregå maskinelt og så kontinuerligt som muligt.

Temperaturen i materialet skal være afpasset således, at det kan fordeles jævnt og komprimeres tilfredsstillende. Kanten af den færdigudlagte belægning må ikke afvige mere fra en foreskreven belægningskant end 3 cm. Samlinger skal tilstræbes udført som usynlige samlinger. Tvær- og længdesamlinger bør tilstræbes forskudt ca. 20 cm fra samlinger i underlaget. Komprimeringen skal udføres således, at trafikken kun undtagelsesvis kan sætte spor.

Under dårlige vejrforhold, der vil medføre risiko for, at kravene ikke fuldt ud kan opfyldes, kan udlægning fortsættes efter forhandling herom mellem bygherre og entreprenør.

Materialet må ikke under fremstillingsprocessen opvarmes til en sådan temperatur, at bindemidlet undergår skadelige forandringer. Det påhviler entreprenøren selv at føre kontrol med materialets sammensætning, udlægning og komprimering.

Entreprenøren skal på forlangende dokumentere kontrol af fabrikation og udlægning. Entreprenøren kan i forbindelse med analyseringen af rå- og færdigvarer vælge mellem at lade arbejdet udføres enten på laboratorium i Danmark eller på laboratorium i Grønland.

2.35 Befæstelse

2.35.1 Fordelingslag

Omfang

På afsprængte flader under belægningen udføres fordelingslag i 10 cm tykkelse af mekanisk stabilt grus eller skærver.

Materialer

/Mekanisk stabilt grus, som specificeret i Norm NP 139-N pkt. 10./
/Velgraduerede stenbrudsmaterialer 0-32 mm eller 0-64 mm/.

Udførelse

Materialerne udlægges, så laget efter omhyggelig komprimering har en tykkelse på ca. 10 cm, og overfladen ikke afviger mere end 2 cm fra 6 m retskede.

2.35.2 Bærelag

Omfang

På jordoverflader - afgravning eller påfyldning - udføres bærelag i 20 cm tykkelse af /mekanisk stabilt grus/ skærver/ sprængsten/.

Materialer

/SA 2.35.2: Mekanisk stabilt grus som specificeret i Norm NP 139-N
pkt. 10/

/Velgraduerede skærver 0-32 mm eller 0-64 mm/

/SA 2.35.2.1.: Sprængsten/

Udførelse

Materialerne udlægges, så laget efter omhyggelig komprimering har en tykkelse på 20 cm, og overfladen ikke afviger mere end 2 cm fra 6 m retskede.

Hvis der anvendes sprængsten, skal lagets overside tættes omhyggeligt med småskærver.

2.35.3 Rabat**Omfang**

Mængden er opmålt på tegningen. Punktet omfatter levering, læsning, transport og udførelse.

Materialer

Rabatten opbygges af muld eller muldlignende fyld. Græsfrø skal være Dahnfeldt Rødsvingel type Svalbard, gødning NPK 16-5-12.

Udførelse

Mulden udlægges og komprimeres således, at gående ikke sætter spor. Gødning udstrøs med 2 kg/100 m² og græsfrø med 2 kg/m² og nedrives.

2.36 Autoværn**Omfang**

Arbejdet omfatter levering og opsætning af autoværn i omfang som angivet på tegninger.

Materialer

(SA 2.36.1)

Autoværn skal være som Bertrams stålautoværn profil A eller tilsvarende med diverse bøjler, bolte m.v. Stolper skal være profiljern INP 140.

Hvor der opsættes autoværn i kurver med radius mindre end 25 meter, skal autoværnene leveres forbukkede fra fabrik.

Endestykker skal være til synlig afrunding.

Udførelse

Autoværnet opsættes således, at ledeplankens inderside mod vej ligger i kronkant og med overkant 75 cm over kronkant.

Stolperne nedgraves eller nedsprænges pr. 4 meter til 1 meters dybde, og tilbagefyldningen sker med skærver, der komprimeres omhyggeligt, eller stolperne omstøbes.

: 2.37 Ledningskanaler

Her kan evt. kanaler for skærende ledninger og lignende beskrives.

: 2.38 Særlige arbejder

Omfang

Kantsten (SA 2.38.1)

Mængden er opmålt på tegningerne.

Materialer

Sprængsten i passende størrelse (ca. 15 x 20 x 20 cm) i beton 1:4:7.

Udførelse

Der udlægges 5-10 cm tør beton i en sådan dybde, at toppen af stenen når færdigkote i kronkant. Derefter pakkes med beton på begge sider af stenen.

Pkt. 2.38 kan iøvrigt beskrive skiltning og evt. afmærkning.

2.40 Ledningsarbejde

2.41 Kloak og dræn

Her kan specielle afvandingsledninger beskrives.

2.42 Gennemløb

Omfang

Arbejdet omfatter etablering af gennemløb, incl. udgravning, udsprængning samt tilfyldning.

Placering og koterings af gennemløbene fremgår af tegningerne.

I st. som type	/1/	/2/	/3/	/4/
I st. som type	/1/	/2/	/3/	/4/
I st. som type	/1/	/2/	/3/	/4/

Materialer

Materialer fremgår af standardtegningerne.

Type 1: standardtegning nr. 2.42.1

Type 2: standardtegning nr. 2.43.2

Type 3: standardtegning nr. 2.43.3

Type 4: standardtegning nr. 2.43.4

Udførelse

Fremgår af standardtegningerne.

2.43 Vand

Her kan vandledning, som skal føres frem sammen med vejen eller skæring med vejen, omtales, men er ellers udenfor vejentreprisen.

2.44 Varme

Her kan varmeledning, som skal føres frem sammen med vejen eller skæring med vejen, beskrives.

2.45 Isolering

Forekommer næppe.

2.46 Bygværker

Her kan evt. særlige bygværker beskrives.

2.47 El-frostsikring

Kan evt. forekomme i forbindelse med pkt. 2.43.

2.48 Særlige arbejder

Her kan særlige ledningsarbejder beskrives.

2.50 El-arbejder og tæls-arbejder**2.51 Kabelrør****Omfang**

Arbejdet omfatter nedlægning af kabelrør til fremføring af vejbelysningskabel. Arbejdet omfatter ikke arbejder i forbindelse med selve kablet.

Mængder er opmålt på tegninger.

Materialer

Til kabelrør anvendes NESA-rør T-179.

Udførelse

Kabelrøret placeres som angivet på normalprofilet.

Røret skal nedlægges således, at der er 10 cm grus rundt om hele røret.

Røret skal være forsynet med træktråd af hensyn til senere fremføring af vejbelysningskabel.

2.52 El-arbejder

Udenfor vejentreprisen.

2.53 Tele-arbejder

Udenfor vejentreprisen.

2.54 Særlige arbejder

Længdeprofil kan passende tegnes i målestok 1:500 i længderetningen og 1:50 i højden - altså ti gange forvrænget.
Se FIG. 6 side 3.13 og iøvrigt pkt 3.4.

Tværfiler kan passende optegnes i målestok 1:100 i begge retninger og på millimeterpapir. Her skal vises eksisterende terræn, vej med evt. grøfter, elmastefundamenter og gennemløb.
Endvidere bør fremgå opmålinger til mængdeberegning.
Se FIG. 31 og iøvrigt pkt. 4.

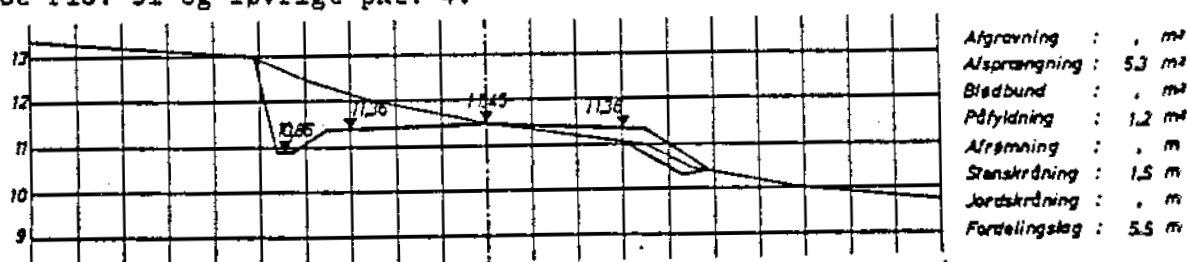


FIG. 31

10.4.3 Mængdeberegning

På tværfilerne opmåles de dele, der skal mængdeberegnes.

Afgravning	opmåles i areal	m ²
Afsprængning	opmåles i areal	m ²
Påfyldning	opmåles i areal	m ²
Skråning	opmåles i længde	m
Fordelingslag	opmåles i længde	m
Belægningslag	opmåles i længde	m

Formlen for mængdeberegning er simpel:

Man lægger de opmålte værdier for to nabostationer sammen og ganger summen med den halve afstand.

Eksempel:

St. 110 afgravning opmålt til 4,5 m²

St. 120 afgravning opmålt til 6,3 m²

10

Volumen = $(4,5 + 6,3) \times \frac{10}{2} = 54,0 \text{ m}^3$

2

Eller sagt med andre ord: Man finder middelarealet af to nabostationer og ganger med afstanden.

Opmålinger af arealer kan ske med planimeter, men en simplere metode er at bruge en stikpasser på følgende måde:

Tværsprofilerne er tegnet op i 1:100. Derfor repræsenterer 1 cm² 1 m². Ved at opmåle antal cm² - f.eks. afgravning - fås arealet direkte i m².

Med stikpasser bevæger man sig tværs over "afgravningsfiguren" og optager for hver cm "højden" og opsummerer i passereren.

Når man er færdig med figuren, holdes passereren på en målestok 1:100. Antal cm er direkte m² og millimeter første decimal. Der vil naturligvis være et antal irregulære figurer, som ikke er "hele cm". Her skønnes bedst muligt under opmålingen, og med lidt øvelse er denne "passer-opmåling" ret nøjagtig.

Husk at tegne belægningstykkelser på før opmåling af fyldmængder.

Mængdeberegningen foretages lettest i skema som vist i FIG. 32.

St.	afst.	Afgravning		Påfyldning		Afrensning		Skråning		m	m ²	m	m ²
		m ²	m ³	m ²	m ³	m	m ²	m	m ²				
130		0		15,3				6,0	65,0				
140	5	0,7	3,5	23,3	193,0			7,0	67,5				
150	5	0,5	6,0	17,8	205,5			6,5	55,0				
160	5	0,0	2,5	11,5	146,5			4,5					

FIG. 32

Hvis der er både jord og fjeld, bør fordeling skønnes bedst muligt og deles i tilsvarende søjler i skemaet.

Mængdeberegning er et oplagt emne for EDB-beregning, men principperne er de samme.

De således opmålte mængder er "geometrisk" opmålt og angiver altså "fast" mål eller "indbygget" mål.

Til brug ved udarbejdelse af "Fyldbance" har man brug for omregningsfaktorer fra "fast" til "løst" til "indbygget" eller "komprimeret"

Retningsgivende faktorer for forskellige materialer er angivet i efterfølgende FIG. 33.

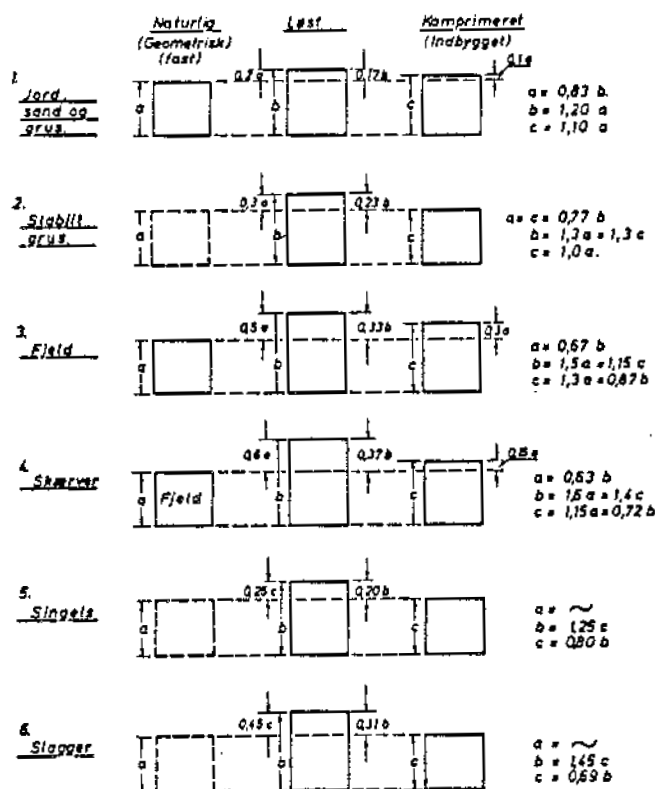


FIG. 33

Om opstilling af fyldbance se pkt. 1.06 side 10.13.

Ved større arbejder kan det være formålstjenligt at optegne massekurver, hvorved flytteafstande bestemmes. Det skønnes ikke aktuelt i grønlandske opgaver. Derfor beskrives det ikke nærmere her.

10.4.4 Afsætningsdata

Hvis man har benyttet den metode, der er beskrevet i pkt. 3.2.1 "Direkte bestemmelse af linieføring i marken", er der ikke brug for yderligere afsætningsdata.

Det er der derimod ved den i pkt. 3.2.2 "Bestemmelse af linieføring ud-fra og på kort" beskrevne.

Hvis man ikke har instrumenter til rådighed, må man fastlægge vinkel-punkter ved indmåling af disse på planen i forhold til punkter eller genstande, som i marken. Se FIG. 34.

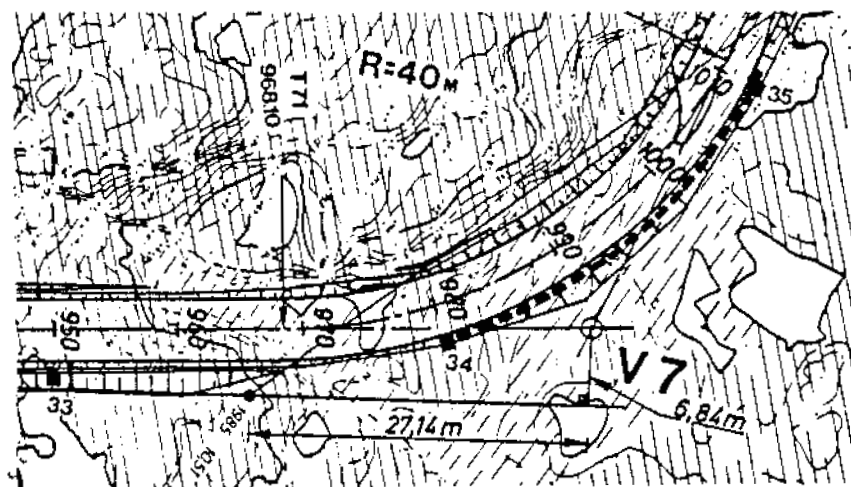


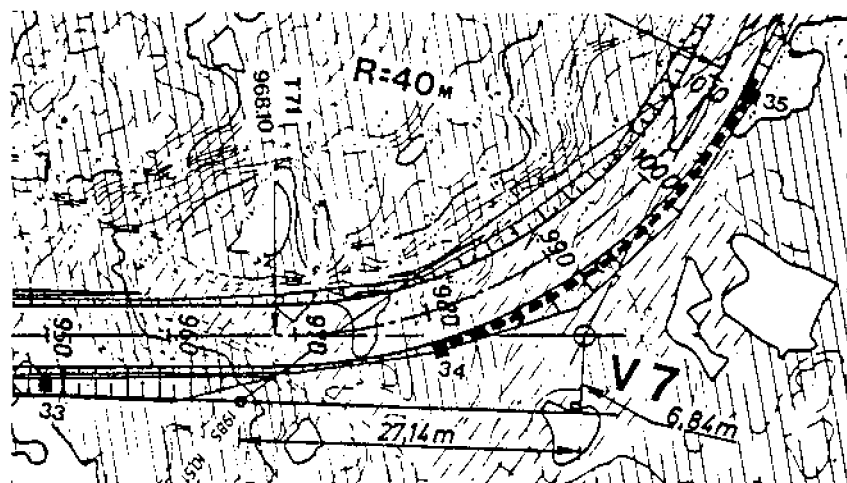
FIG. 34

Her er punkt "V7" fastlagt ved at benytte opmålingspunktet nr. 1985 og tegne en linie gennem dette og tilsvarende nabopunkt (som ikke ses på figuren) og ud ad forlængelsen opmåle afstanden til en vinkelret til pkt. "V7" - 27,14 m og opmåle afstanden herfra til "V7" - 6,84 m. Tilsvarende afsættes øvrige "V"-punkter. Tangentpunkter afsættes herfra, jfr. tidligere bestemmelse af tangentialængde. Se pkt. 3.2.1 og 3.2.2.

Hermed er tangentretningerne og kurvernes tangentpunkter afsat.

Tilbage er stationerne på lige stræk og i kurveforløb. Det er beskrevet i pkt. 3.3.1 "Stationering på linie afsat direkte i marken" og pkt. 3.3.2 "Stationering på kortmateriale". Afsætning af kurvepunkter er beskrevet i pkt. 3.2.1 "Direkte afsætning i marken". Her er brugt kurvespejl.

En anden metode til afsætning af kurvepunkter ved retvinklede koordinater. Udfra kurvetabeller beregnes sammenhørende værdier for afstande fra tangentspunkt og indrykninger. Se FIG. 35.



Cirkel ved tangentskæringspunkt V7

Radius = 40.00 Tangentlængde : 24.54

TANGENTPUNKTER : Fra st. 968.10 * Fra st. 1012.12
TG-LGD. INDRYK. * TG-LGD. INDRYK.

Station	970.00	1.90	0.05 *	34.76	20.20
Station	980.00	11.73	1.76 *	28.78	12.22
Station	990.00	20.82	5.85 *	21.01	5.94
Station	1000.00	28.63	12.06 *	11.94	1.82
Station	1010.00	34.65	20.01 *	2.12	0.06

FIG. 35

For fuldstændighedens skyld skal nævnes en tredje metode:

Afsætning ved polære koordinater, d.v.s. ved vinkler og afstande. Metoden forudsætter, at man har teodolit til rådighed og indebærer nogen beregning. Se FIG. 36, som viser princippet.

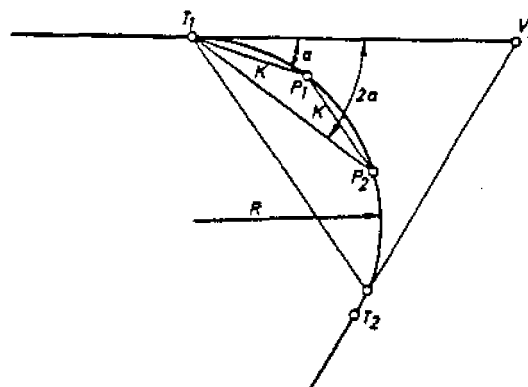


FIG. 36

Teodolitten stilles op i tangentialpunktet med sigte mod "V1". Vinklen "a" afsættes, og ad denne retning udmåles "k" fra tangentialpunktet. Herefter er "P1" fikseret. Derefter tillægges vinklen "a", "k" afsættes ad den nye retning til "P2" osv.

Hvis man har teodolit med 360 gr. fås vinklen

$$a = \frac{\text{buen} \times 180}{2 R \pi} \quad \text{og med 400 gr.} \quad a = \frac{\text{buen} \times 200}{2 R \pi}$$

og

$$k = 2 R \times \sin a$$

hvor buen og korde er sammenhørende værdier og R er kurvens radius.

Om beregning ellers henvises til håndbøger.

10.4.5 Overslag

Der henvises til vejledningen, der gives i GTO's Enhedsprisbøger.

11. Udførelse

11.1 Generelt

Med det nu foreliggende projekt med tegninger, arbejdsbeskrivelse, mængdebe-
regning, afsætningsdata og overslag er grundlaget for udførelse færdigt.

Udbud, afholdelse af licitation og udfærdigelse af kontrakt behandles ikke
i denne vejledning, men det forudsættes, at "AB 72 og "FBG 79" er grundlaget
for arbejdet.

11.2 Afsætning

I "Almindelige betingelser" § 6 stk 3 står

"Bygherren lader foretage afsætninger af de bestemmende hovedlinjer og
højder, medens al øvrig afsætning foretages af entreprenøren".

I "FBG 79" er det uddybet således:

"De af bygherren afsatte bestemmende hovedpunkter sikres under tilsy-
nets kontrol af entreprenøren således, at de under hele arbejdsperio-
den kan bevares eller rekonstrueres."

Man kan vel sige, at kravet til bygherrens afsætning af de "bestemmende ho-
vedlinier" er opfyldt i forbindelse med vejarbejder, hvis tangentretning-
erne afsættes ved vinkelpunkterne "V1", "V2" osv. Hvorvidt man vil tolke
bestemmelserne sådan, kan afhænge af vilkårene iverigt.

Uanset hvor langt man fra bygherrens side vil yde afsætning, er metoden
beskrevet i pkt. 10.4.4.

Afsætning af højder bør begrænses til at udlevere koter til et rimeligt an-
tal højdefikspunkter, som ligger fornuftigt i forhold til arbejdet. Koterne
bør opgives med 2 decimaler, altså f.eks. 24,14 m.

Det bør være de samme højdefikspunkter, som er anvendt under et evt. nivel-
lement. Se pkt. 4.4.1.

Hvis man ikke har nivelleret, men taget "stationspunkter" (se side 13) op
fra kortmateriale, bør det ved nivellement kontrolleres, at der er sammen-
hæng i de angivne koter.

Hvis arbejdet er overdraget til entreprenør, frarådes det at tilsynet fore-

tager egentlig afsætning til afgravning og udsprængning. Det er entreprenørens job og ansvar.

Anderledes er det, hvis man selv også er entreprenør. I så fald kan efterfølgende være til hjælp.

I den enkelte station skal bredder og højder afsættes. Se FIG. 37.

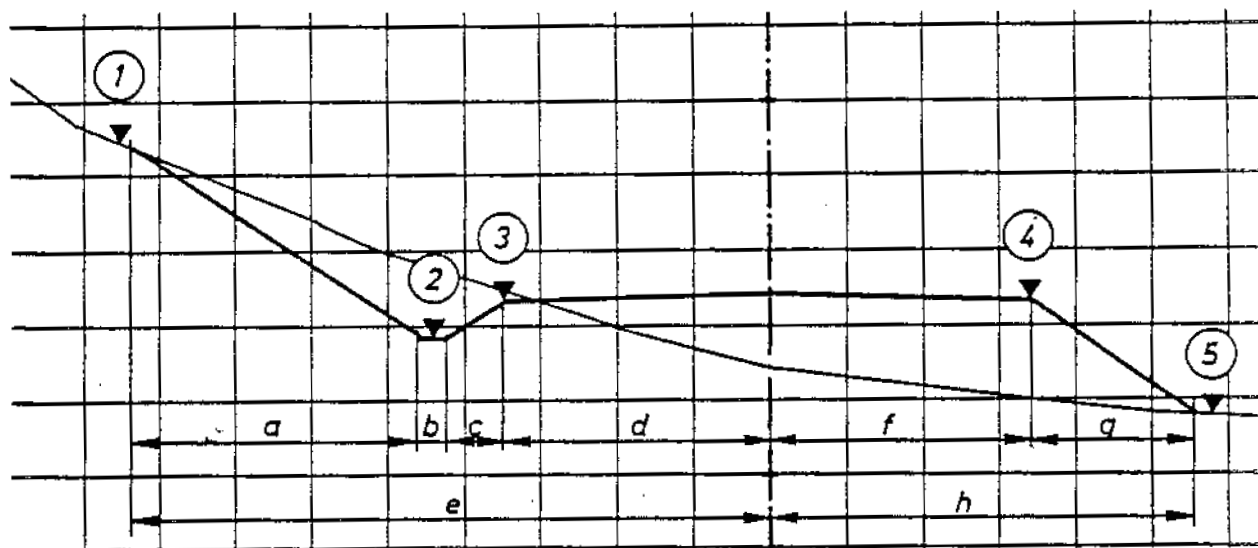


FIG. 37

Bredde fra centerlinie til skråningstop (e) og til skråningsfod (h) måles foreløbig på tværprofilerne.

Niveller koterne (1) og (5).

Derefter beregnes

$$e = b + d + (1-2)1,5 + (3-2)1,5$$

og

$$h = f + (4-5)1,5$$

forudsat anlæg på skråninger er 1,5.

Nedstik til grøft: (1) - (2)

Nedstik til kronekant: (1) - (3)

Opstik til kronekant: (4) - (5)

Husk at fratrække diverse belægningstykkelser, hvis udgangskoterne (2), (3) og (4) er færdigkoter.

11.3 Tilsyn

Tilsynet er en meget vigtig del af hele gennemførelsen og kan sammenfattes i at sikre overensstemmelse med projekt, kontrakt m.v.

Opgaven er specificeret i "Specialnorm for anlægsarbejder" således.

"Fagtilsyn"

Fagtilsynet fører stikprøvevis kontrol med arbejdets udførelse. Der føres i det aftalte omfang kontrol med, at arbejdet og eventuelle ekstraarbejder udføres i overensstemmelse med entrepriseaftalen hvad angår bl.a. omfang, kvalitet, tid og økonomi. Entreprenørens produktionskontrol overvåges. Eventuel specialkontrol koordineres.

Fagtilsynet varetager endvidere forholdene til lodsejere, myndigheder, koncessionerede selskaber og andre, der berøres af arbejdet. Hvor dette er pålagt entreprenøren, skal fagtilsynet påse, at det sker i overensstemmelse med entrepriseaftalen. Fagtilsynet deltager i påkrævede møder, udarbejder mødereferater og fører dagbog.

Fagtilsynet registrerer projektændringer som baggrund for eventuel udførelse af rettede tegninger efter anlæggets udførelse.

Nødvendige mængdeopmålinger af det udførte arbejde udføres.

A contobegæringer og regninger med tilhørende bilag kontrolleres og vurderes. Endvidere forvaltes budgettet for eventuelle ekstraarbejder, f.eks. vinterforanstaltninger, ekstrafrunderinger o.l.

Fagtilsynet forbereder og deltager i afleveringsforretning. Der foretages eftersyn ved udløb af afhjælpningsperioden.

Efter nærmere aftale skal fagtilsynet udarbejde rapport vedrørende udførelsen, som især skal give oplysning over forhold, der kan have interesse ved vedligeholdelse og ved projektering af tilsvarende forhold."

Herudover et par stikord:

En vigtig ting i vejbygning er at kontrollere koterne til de enkelte lag. Hvis råjordsplanum f.eks. er for højt, og færdigkote på belægning fastholdes, bliver mellemliggende lag for tynde.

Tæthed af overfladen på sprængstenslag skal sikres. Ellers rasler overliggende materialer ned igennem, når trafikken kommer.

Tæthed ved kronekant er vigtig af samme grund.

Byggemøder bør afholdes med faste mellemrum.

Vedrørende referat henvises til GTO-cirkulære 10.037.

Til det første møde anbefales det at indkalde alle berørte parter:

Bygherre, husejere langs vejen, ledningsejere for el, vand, kloak, telefon m.v., således at alle parter orienteres.

Ekstraarbejder er ofte et ømt punkt.

Vær sikker på, at der er tale om ekstraarbejder i.h.t. projekt og udbudsmateriale iøvrigt, og aftal straks omfang og pris og nedfæld aftalen i referatet.

Ifølge AB § 2 stk 2 skal udbudsmaterialet indeholde en tidsplan, og ifølge AB § 6 stk 1 skal entreprenøren udarbejde en plan i samarbejde med bygherren.

Størrelsen af dagbøder skal fremgå af udbudsmaterialet, men det er vigtigt på hvert møde at vurdere tidsplanen og opgøre accepterede spilddage.

Tilsynet bør ikke indskrænke sig til de faste byggemøder. Tværtimod bør intensiteten bestemmes af arbejdets omfang og forløb.

Resultatet af sådanne "besøg" bør nedfældes i få ord f.eks. på en tilsynsrapport, som vist på FIG. 38

FIG. 38

TILSYNSRAPPORT.

SAG		NR.		SIDE	
UGE- DAG	DATO	KL.	INIT.	BEMÆRKNINGER	

FIG. 38

12. Vedligeholdelse

OVERSIGT OVER "BYVISE" ASFALTBELÆGNINGER

Opvarmet asfalt

Emulsion

Nanortalik	Bgt.har lagertank og spreder	
Qaqortoq Julianehåb	Bgt. har tankspreder	Kom. anvender emulsion
Narssaq	Bgt. har tankspreder	
Paamiut Frederikshåb		Kom. anvender emulsion
Nuuk Godthåb	Kom.asfaltfabrik	
Maniitsoq Sukkertoppen	Bgt. har tank og spreder	
Sisimiut Holsteinsborg	Kom.asfaltfabrik Bgt. har lagertank	
Aasiaat Egedesminde		Kom. anvender emulsion
Qasigiannguit Christianshåb	Bgt. har lagertank ingen spreder	

Iluissat Jakobshavn	Bgt. har lagertank og spreder	
Uummannaq Umanak	Ingen oplysninger	
Qeqertarsuaq Godhavn	Flere tanke og spredere	
Upernavik	Ingen oplysninger	
Ammassalik Anganasalik	Bgt. har lagertank ingen spreder	
Ittoqqortoormiit Scoresbysund	ingen oplysninger	
Qaanaaq Thule	ingen oplysninger	
Narsarsuaq	Bgt. har lagertank og spreder.	

Samtlige oplysninger indsamlet på Hauser Plads 29.05.87

Belægninger:

SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdækket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med topplagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.



SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².



Bærelag:

SA nr. 2.35.2: MSG/skærvet.

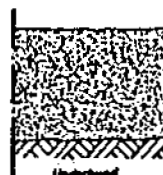


SA nr. 2.35.2.1: Sprængsten.



Bundsikring:

SA nr. 2.24.1: Sand/grus.



SA nr. 2.24.2: Sprængsten på grus.

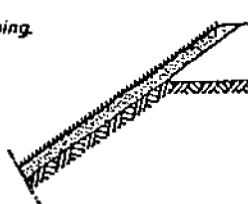


SA nr. 2.24.2.1: Sprængsten på fiberduk.

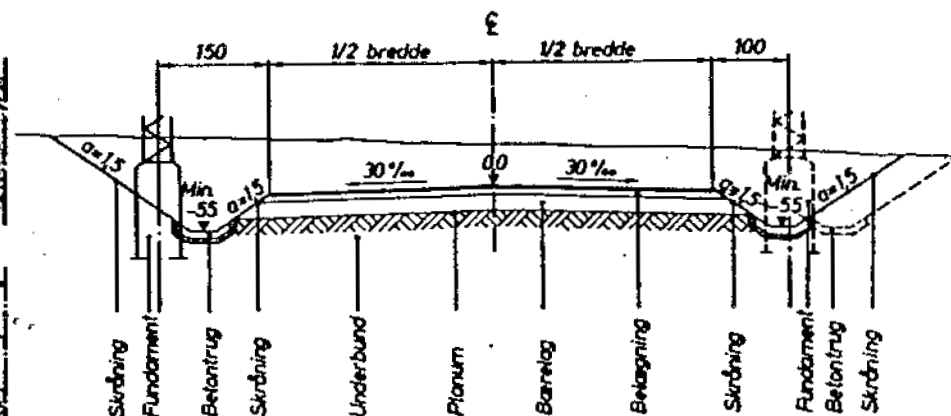


Skråninger:

SA nr. 2.32.1: Muld og græssåning.



SA nr. 2.32.2: Sikring af jord-skråning med sprængsten.



Grøft:

SA nr. 2.33.1: Grøftebundflise.



Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i beton.



Rabat:

SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



Belægninger:

SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdækket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med toplagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.



SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².

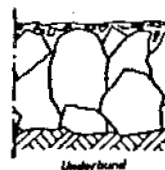


Bærelag:

SA nr. 2.35.2: MSG/skærvet.



SA nr. 2.35.2.1: Sprængsten.



Bundsikring:

SA nr. 2.24.1: Sand/grus.



SA nr. 2.24.2: Sprængsten på grus.



SA nr. 2.24.2.1: Sprængsten på fiberduk.



Skråninger:

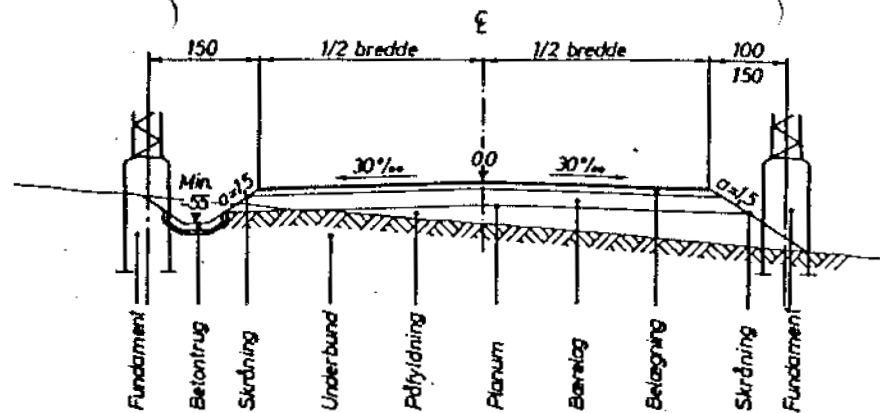
SA nr. 2.32.1: Muld og græssåning.



SA nr. 2.32.2: Sikring af jordskråning med sprængsten.



SA nr. 2.32.3: Skråning med sprængstenspålægning.



Grøft:

SA nr. 2.33.1: Grøftebundflise.



Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i beton.



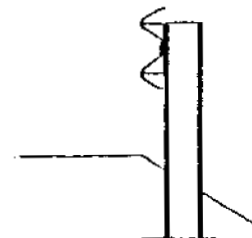
Rabat:

SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



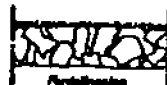
Autoværn:

SA nr. 2.36.1: Stålautoværn.



Belægninger:

SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdekket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med topagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.



SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².



Fordelingslag:

SA nr. 2.35.1: MSG/skærver.



Grøft:

SA nr. 2.33.2: Afrætning med beton.



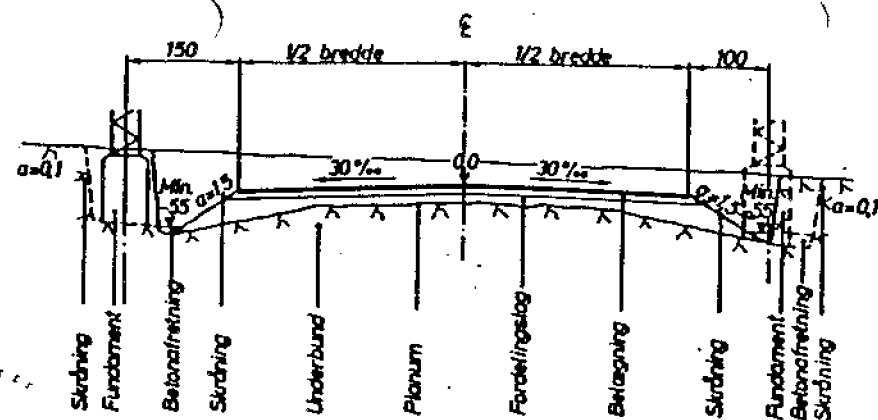
Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i beton.



Rabat:

SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



Belægninger:

SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdekket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med toplagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.



SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².



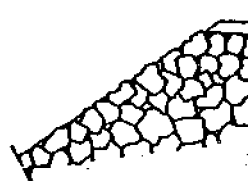
Bærelag:

SA nr. 2.35.2.1: Sprængsten.



Skråninger:

SA nr. 2.32.3: Skråning med sprængstenspåfyldning.



Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i beton.



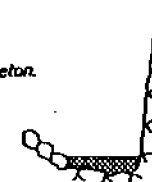
Rabat:

SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



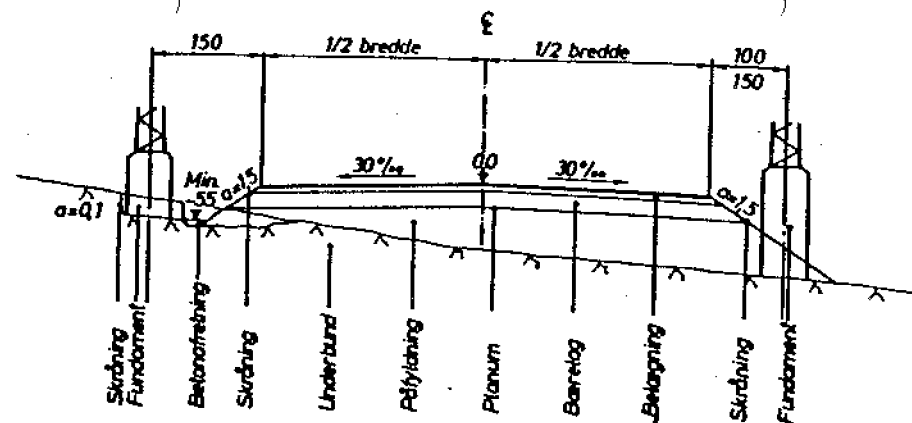
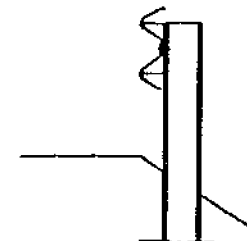
Grøft:

SA nr. 2.33.2: Afretning med beton.



Autoværn:

SA nr. 2.36.1: Stålkautoværn.



Belægninger:

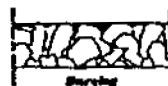
SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdekket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med toplagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.



SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².



Bærelag:

SA nr. 2.35.2: MSG/skærnet.



SA nr. 2.35.2.1: Sprængsten.



Bundsikring:

SA nr. 2.24.1: Sand/grus.



SA nr. 2.24.2: Sprængsten på grus.



SA nr. 2.24.2.1: Sprængsten på fiberduk.



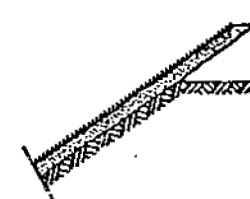
Grøft:

SA nr. 2.33.1: Grøftebundflise.



Skråninger:

SA nr. 2.32.1: Muld og græssåning.



SA nr. 2.32.2: Sikring af jordskråning med sprængsten.



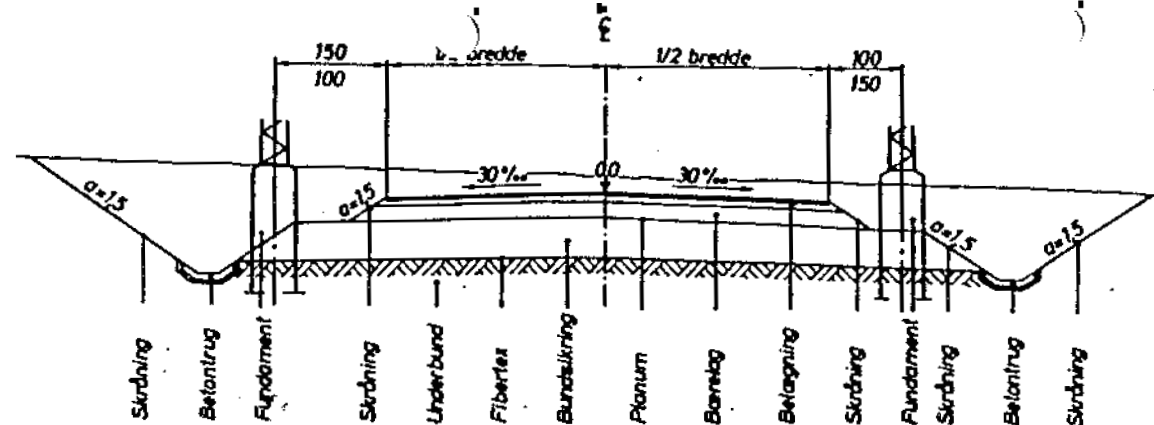
Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i beton.



Rabat:

SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



Belægninger:

SA nr. 2.34.1: Grusbunden macadam 1, afdækket med grus.



SA nr. 2.34.2: Grusbunden macadam 2, med topplagsfyldning og overfladebehandling af "Grønlands-emulsion".



SA nr. 2.34.3: Asfaltbunden macadam med cutback bitumen.

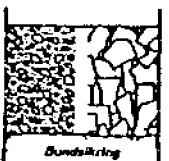


SA nr. 2.34.4: Asfaltbeton 120 kg/m².



Bærelag:

SA nr. 2.35.2: MSG/skærver.

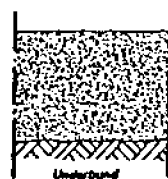


SA nr. 2.35.2.1: Sprængsten.



Bundsikring:

SA nr. 2.24.1: Sand/grus.



SA nr. 2.24.2: Sprængsten på grus.

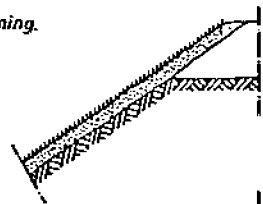


SA nr. 2.24.2.1: Sprængsten på fiberdug.

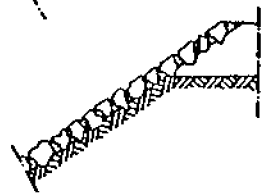


Skråninger:

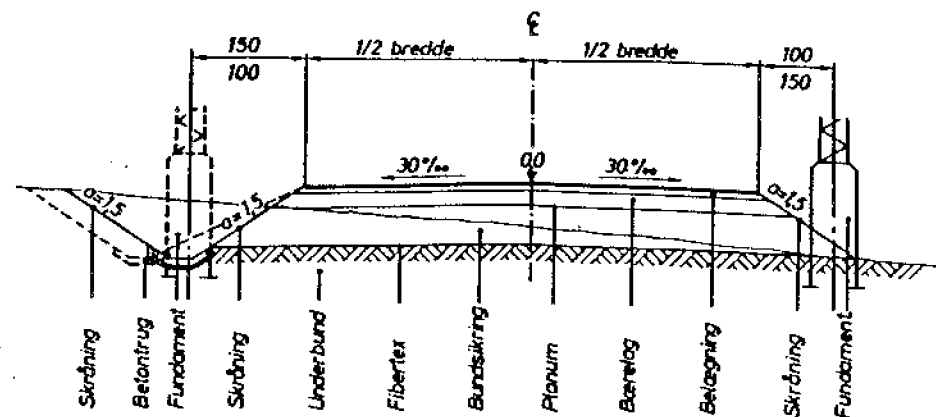
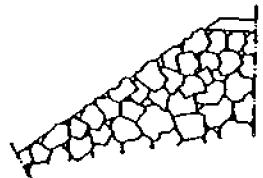
SA nr. 2.32.1: Muld og græssåning.



SA nr. 2.32.2: Sikring af jordskråning med sprængsten.



SA nr. 2.32.3: Skråning med sprængstenspåfyldning.



Grøft:

SA nr. 2.33.1: Grøftebundflise.



Kantsten:

SA nr. 2.38.1: Sprængsten sat i betan.



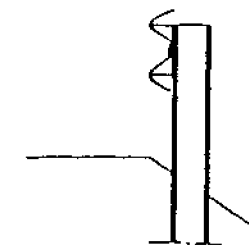
Rabat:

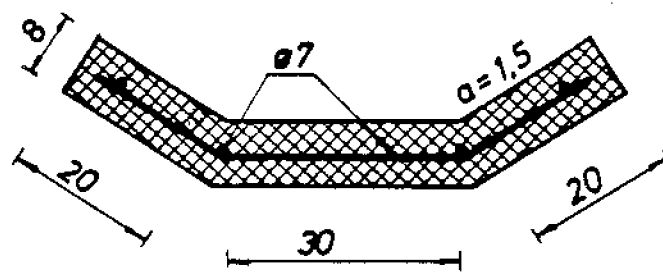
SA nr. 2.35.3: Muld med græssåning.



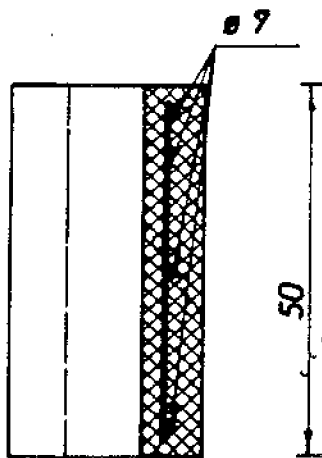
Autoværn:

SA nr. 2.36.1: Stålautoværn.

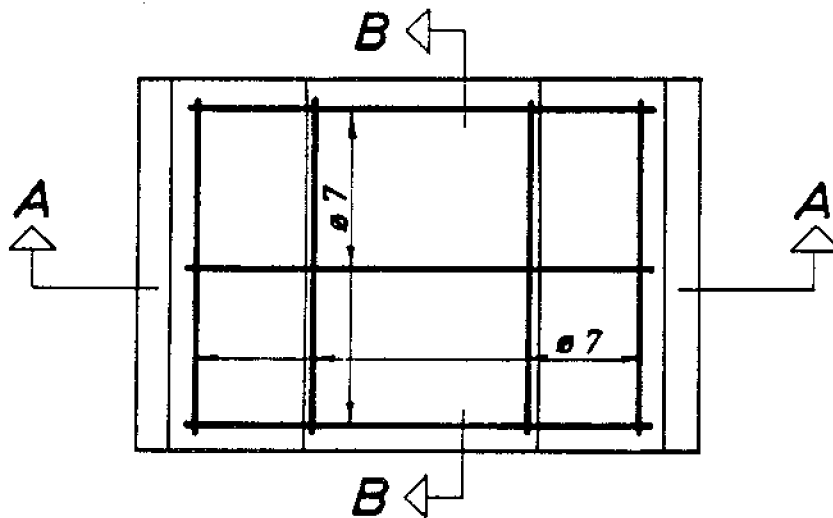




Snit A-A, 1:10



Snit B-B, 1:10



Plan, 1:10

Noter:

Beton 1:3

Overside støbes mod
stålforskalling

Tørstøbning

Betonen holdes fugtig
5 dage efter støbning

Armering ø7 i begge
retninger.

Type 1

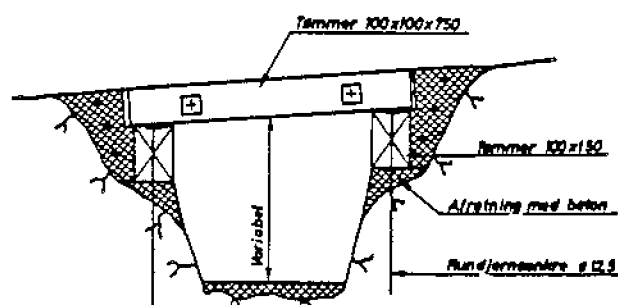
1.1 Udsprængning:

Bund og underlag afrettes med stærk beton.

Tømmer på tværs af vejen fastboltes med fjeldbolte.

Dæk af tømmer sammenboltes af 4 stk. tømmer.

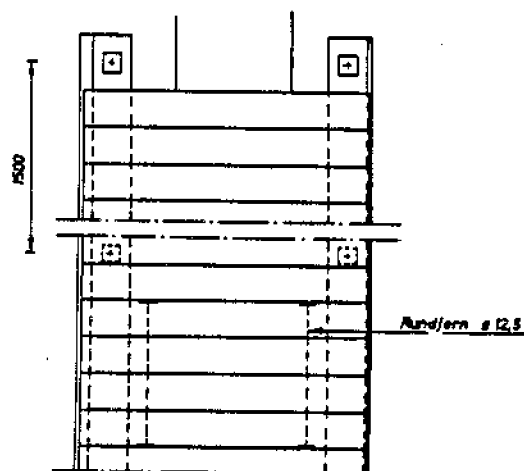
Overgang mellem belægning og "dæk" udstøbes med stærk beton, armeret med 1-2 cm fuge mellem beton og dæk.



1.2 Påfyldning, jord eller sten:

Sider i gennemløb stables af passende sprængsten til underside af tømmer på tværs af vejen.

Iøvrigt som 1.1.



Oprensning for is:

Dækket optøs med salt eller damp og tages op i sektioner. Derefter kan is fjernes med f.eks. luftværktøj.

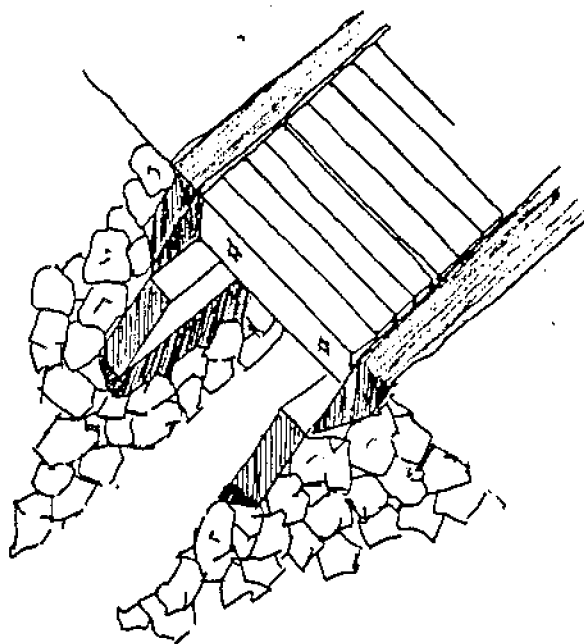
Fordele:

Relativ enkel metode - måske især til mindre gennemløb.

Betonarbejdet er ukompliceret.

Ulemper:

Hele dækket skal op, før smeltevand kan løbe.



Gennemløb

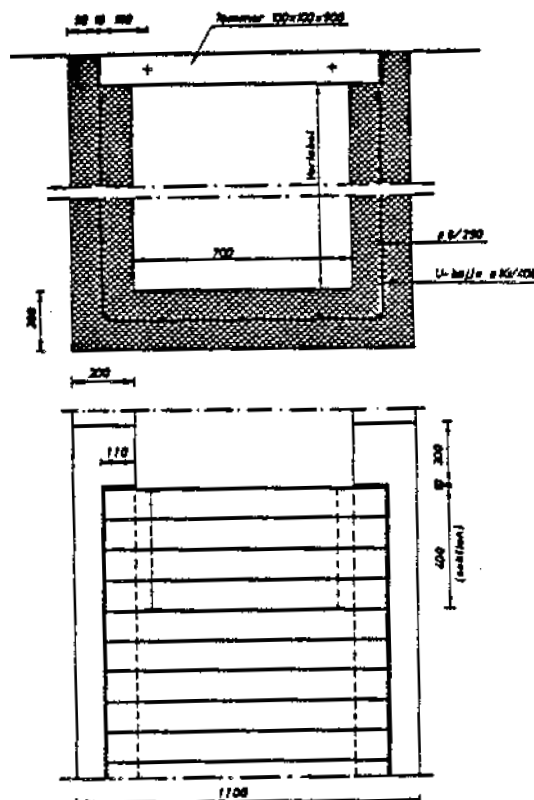
Standardtegn. nr. 2.42.1.

Type 2

2.1 Udsprængning

Der udstøbes betonbund med armering, forberedt for armering af vanger.

Vanger udstøbes med udsparring for dæk af tømmer.



2.2 Påfyldning:

Som 2.1.

Oprensning for is:

Dækket optas med salt eller damp og tages op i sektioner. Derefter kan is fjernes med f.eks. luftværktøj.

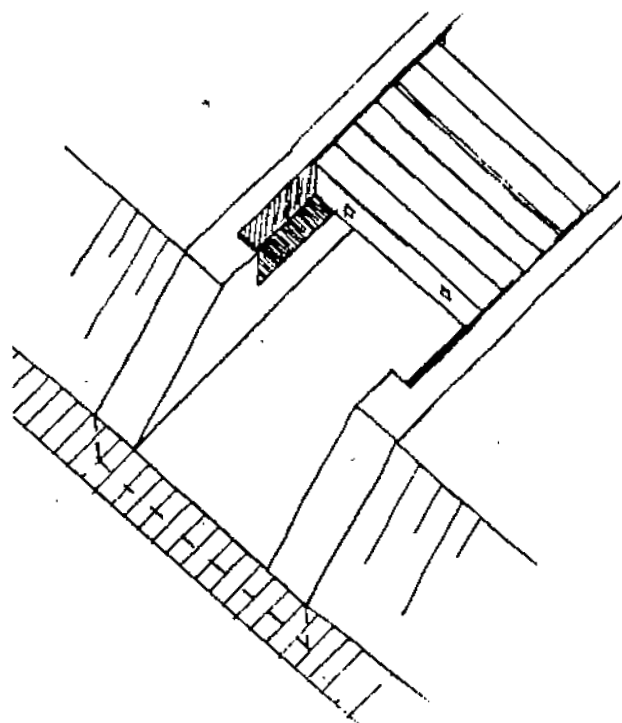
Fordele:

En robust og sikker løsning. Ophugning af is kan ske "stykke for stykke", så trafikken kan opretholdes.

Ulemper:

Hele dækket skal op, før smeltevand kan løbe. Sætninger ved betongvanger kan give stød i køretøjer.

En ret dyr løsning.



Gennemløb

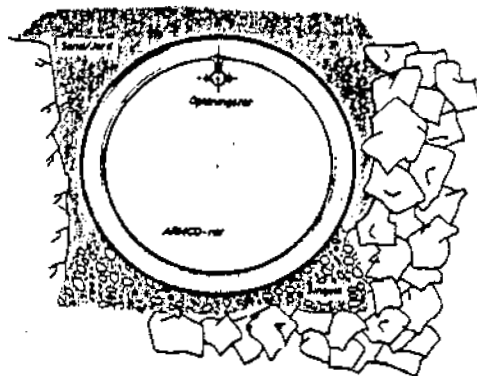
Standardtegn. nr. 2.42.2

Type 3

Uanset om der er tale om ud-sprængning eller påfyldning, afrettes bunden med singels før røret placeres.

Derefter tilfyldes ligeligt med sand eller jord omkring røret.

Detailtegning foreligger.

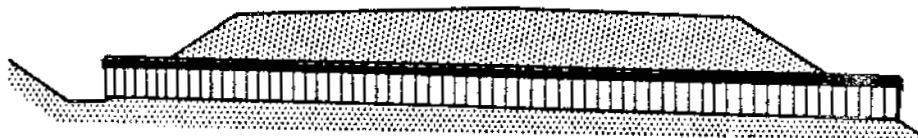


Oprensning for is:

Enten bruges optøningsrøret som leder for el fra transformator eller leder damp fra et dampspyd igennem til den første optøning.

Derefter er ideen, at smeltevand udvider optøningen.

Erfaringerne er meget forskellige.



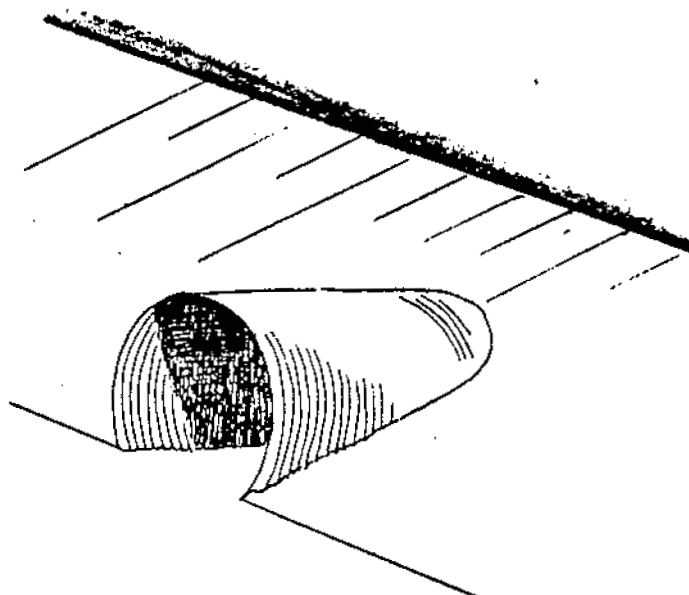
Fordele:

Let og hurtigt at udlægge.
Relativ billig løsning.

Ulemper:

Vanskeligt at rense op.

Hvis systemet med optøningsrøret ikke virker, er det næsten umuligt at fjerne is.



Gennemløb

Standardtegn. nr. 2.42.3

Type 4

4.1 Udsprengning

Der udstøbes betonbund med armering, forberedt for armering af vanger.

De viste T-jern anbringes i forskallingen og indstøbes i vangerne.

4.2 Påfyldning:

Som 4.1.

Oprensning for is:

En enkelt gennemgående planke optøes med salt eller damp, og isen fjernes i nødvendigt omfang, så smeltevand kan strømme igennem og eventuelt optø resten.

Fordele:

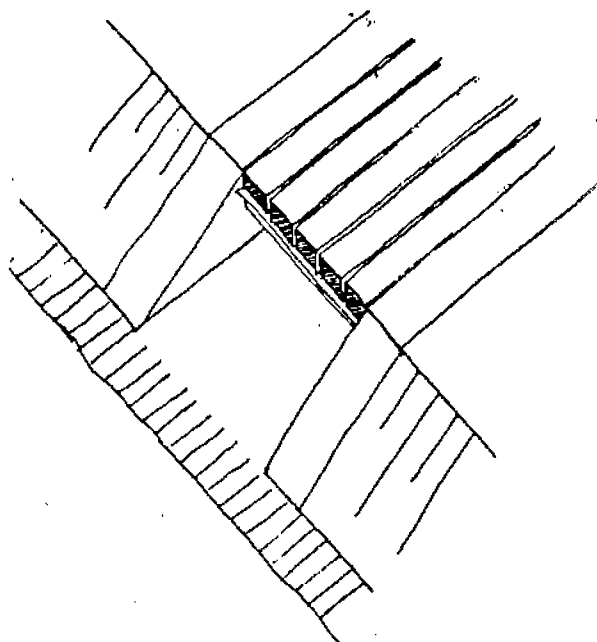
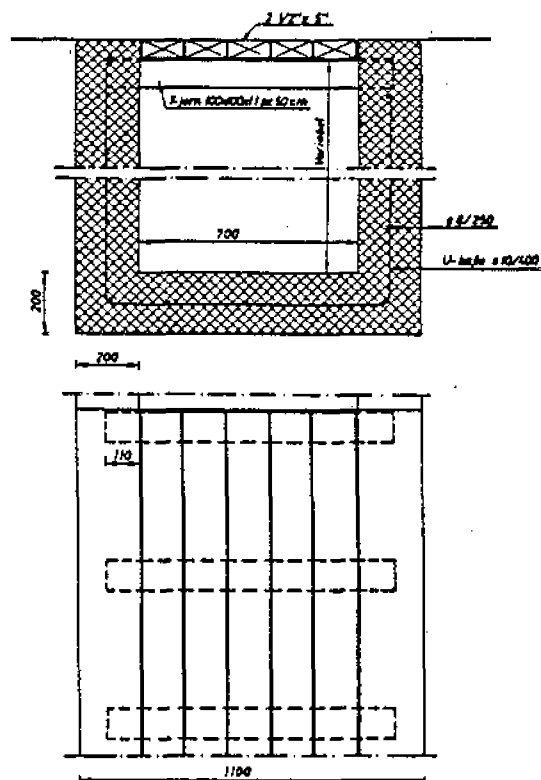
Det er kun nødvendigt at fjerne een planke for at få gennemløb.

Ulempe:

Plankerne kan kaste sig, og derfor "klapre" i den isfri del af året.

Sætninger ved betonvanger kan give stød i køretøjer.

En ret dyr løsning.



Gennemløb

Standardtegn, nr. 2.42.4

13. KVALITETSSIKRING I PROJEKTERINGSFASEN

13.1 Indledning

13.2 Projektkontrol

13.3 Projektgranskning

13.4 Udbudskontrolplan

13. KVALITETSSIKRING I PROJEKTERINGSFASEN

13.1 Indledning

Hjemmestyret vil normalt stå som bygherre for det overordnede vejnet i byerne og afholde udgiften til dettes anlæg.

Ved anlæg af veje med hjemmestyret som bygherre skal der gennemføres kvalitetssikring i alle anlæggets faser.

Det må anbefales, at andre bygherrer (kommuner, boligselskaber, private m.fl.) ligeledes stiller krav om gennemførelse af en kvalitetssikring.

Som støtte til gennemførelse af efterfølgende kvalitetssikringsaktiviteter henvises til diverse vejledninger, nævnt på side 13.3.

Kvalitetssikring kan defineres som de systematiske aktiviteter, der er nødvendige for at sikre, at produktets - i dette tilfælde vejprojektets - kvalitet bliver specificeret og opnået.

Kvalitetssikringen afpasses projektets kompleksitet.

Der bør normalt stilles krav om gennemførelse af følgende aktiviteter: (omfang af kvalitetssikringen specificeres i rådgiverkontrakten).

13.2 Projektkontrol

Formålet med projektkontrollen er at få konstateret og rettet fejl så tidligt som muligt.

I projektkontrollen skal indgå følgende elementer:

- kontrol af projektforudsætninger, herunder om byggeprogramets krav og intentioner overholdes.
- kontrol af beregninger (stikprøvevis)
- kontrol af mål og målkoordinering
- kontrol af tekstkoordinering
- kontrol af grænseflader til andre delopgaver/entrepriser.
- myndighedskrav

Projektkontrollen gennemføres i følgende etaper:

13.2.1 Selvkontrol

der udføres af den projekterende som en løbende proces og dokumenteres ved den projekterendes underskrift på projektmaterialet.

13.2.2 Normalkontrol

der udføres af den projekterendes projektleder eller en af denne udpeget kvalificeret medarbejder.

Normalkontrollen dokumenteres ved kontrollantens underskrift på projektmaterialet, når påpegede fejl er blevet rettet.

13.3 Projektgranskning

Formålet med projektgranskningen er gennem en systematisk undersøgelse at fastslå evnen hos et anlægs enkelte elementer og disses sammenbygning til at modstå de påvirkninger, som de bliver udsat for.

Projektlederen er ansvarlig for planlægning og udførelse af projektgranskningen, der sker ved afslutningen af hovedprojektet.

Projektgranskningen bør omhandle de på checkskemaet (bilag 1) anførte undersøgelsespunkter.

Projektgranskningen skal dokumenteres ved udfyldt resultatskema (bilag 2 med vejledende tekst).

Resultatskemaet fremsendes til bygherren sammen med hovedprojektet.

13.4 Udbudskontrolplan

Som nævnt i indledningen (pkt. 13.1) skal der gennemføres kvalitetsikring i alle anlæggets faser - herunder også i udførelsesfasen.

Det er de projekterende, der i projekteringsfasen skal udarbejde grundlaget for entreprenørens kvalitetsikring. Dette skal ske ved udarbejdelse af udbudskontrolplaner for de enkelte faggrupper.

Den projekterende, der opstiller krav i udbudskontrolplanen, skal vurdere, om krav i SA'erne til dokumenteret kontrol er rimelig under hensyn til:

- Risikoen for fejl.
- Konsekvenser af fejl.
- Kontrolomkostninger.

Udbudskontrolplanen skal indeholde de kontrol- og dokumentationskrav, der er stillet i SA og skal hovedsageligt kun omfatte den kontrol, for hvilken de projekterende har krævet, at der foreligger dokumentation.

Udbudskontrolplanen skal desuden indeholde ønsker til kontrol, som er drøftet og fastsat ved de projekterendes projektgranskning.

Som bilag 3 indgår paradima til udbudskontrol-skema med vejledende tekst.

Bilag 4, side 1 og 2, viser et eksempel på et udbudskontrol-skema for et vejarbejde.

Udbudskontrolplanen afleveres til bygherren sammen med hovedprojektet.

Diverse vejledninger i kvalitetssikring:

- "Vejledning til projektkontrol og projektgranskning", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning, november 1990
- FRI's vejledning "Projektgranskning", juni 1988.
- "Vejledning vedrørende kvalitetssikring i udførelsesfasen", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning og Grønlands Byggevesen, august 1991.
- FRI's vejledning "Kontrol og tilsyn", maj 1990.
- "Entreprenørens kvalitetssikring", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning og Grønlands Byggevesen, august 1991.

Checkskemaer vedrørende vejprojekt

Granskningsområde: Vejprojekt		Sag nr.
Dato:	Sag:	Side
Undersøgelse		Undersøgelse omfatter
Klassificering (bygherreovervejelser)	Svarer vejens klassificering til dens rolle i byens trafiksystem. Er der lokale forhold, der aktualiserer at tilladt akseltryk på vejen hæves? at kørehastigheden fastsættes højere end 40 km/t? Tager projektet i givet fald højde for dette? Berettiger trafikstrukturen til anlæg af "fortov".	
Byplan-/lokalplan-forhold	Er vejens trace i overensstemmelse med dette? Er eventuelt krav i forbindelse med arealtildeling tilgodeset? Hvis aktuelt, er der søgt dispensation for afstandskrav?	
Driftsherreønsker	Er eventuelle ønsker fra kommende driftsherre tilgodeset?	
Trace	Vil vejen kunne "betjene" tilliggende områder tilfredsstillende? Er der taget hensyn til eventuel eksisterende ledningsanlæg eller slædespor, der krydser vejen? Med de bindinger der er til længdeprofilet, er der da søgt udligning mellem afsprængnings- og påfyldningsmængder? Er der sikret gode oversigtsforhold ved vejtilslutninger og i kurver? Følger vejens stigningsforhold gældende regler? Forekommer der som følge af udsprængning strækninger med hulvej, der kan give sneproblemer? Medfører bundforholdene i traceen særlige fordyrende foranstaltninger? Bør "negativ" besvarelse af ovennævnte punkter resultere i forslag til alternativ trace?	
Tværsprofil	Bør der udlægges snelægsarealer? Er regler om breddeudvidelse i kurver fulgt?	

Granskningsområde: Vejprojekt		Sag nr.
Dato:	Sag:	Side
Undersøgelse	Undersøgelse omfatter	
Grøfter	Giver grøfter god mulighed for afledning af overfladevand, er der tilstrækkelig fald på grøfter og kan disse afvandes? Vil grøfter kunne dræne kørebanebelægningen? Er grøftebunde udformet så de kan renholdes? Er der mulighed for renholdelse og optøning af gennemløb under vejen og vejtilslutninger?	
Skråninger	Kræver terrænforholdene særlige foranstaltninger for at sikre skråninger/skråningsfod? Indicerer vejens omgivelser, at der bør foreskrives sikring af skråninger med stenglacis? Hvis foreskrevet beklædning med muld til græssåning, er der muld til rådighed?	
Vejbelysning	Er placering af fundamenter til lysmaster afstemt med eltjenestens ønske? - kabelrør? Er fundamenter projekteret efter gældende anvisning?	
Autoværn	Er der foreskrevet autoværn efter gældende regler?	
Kørebanebelægning	Standardbelægning: Skærvemacadam topfyldt med cutbackasfalt (IM8) eller med asfaltemulsion efterfulgt af en overfladebehandling med cutbackasfalt eller emulsion. Kommuner med pulverasfaltanlæg skal spørges om overfladebehandlinger ønskes erstattet af et asfaltbetonslidlag. Projektet skal angive kommunens valg.	
Særlig arbejdsbeskrivelse - SA	Er beskrivelse af materialer og udførelse fyldestgørende? Er de kontrol- og dokumentationskrav, der indgår i SA'en, tilstrækkelige til sikring af projektets kvalitetssikring?	

Projektgranskning, eksempel på resultatskema

By:	Sag:			nr.:		
AP	Granskningsområde:			Initialer:		
Dato				Side:		
Undersøgelse	Karakter			Bemærkning/anbefaling	Nyt pro	Udf kon
	+	0	-			

Projektgranskning, eksempel på resultatskema

By:	Sag:		nr.:			
AP			Initialer:			
Dato	Granskningsområde:		Side:			
Undersøgelse	Karakter			Bemærkning/anbefaling	Nyt pro	Udf kon
	+	0	-			
Denne kolonne anvendes til overførelse af check-listens undersøgelsesområder, se eksemplet på checkskema.				Kolonnen anvendes til bemærkninger og anbefalinger, såfremt projekterede løsninger ikke er anbefalelsesværdige		
				Karakteren "+" angiver, at den valgte løsning umiddelbart kan anvendes.		
				Karakteren "0" angiver, at den valgte løsning er problematisk. Alternativ løsning må anbefales. Såfremt dette ikke er muligt, skal argumenter herfor forelægges bygherren, ligesom dette vil medføre udvidet kontrol under udførelsen.		
				Karakteren "-" angiver, at løsningen er forkastet.		
				Kryds i denne kolonne angiver, at der er valgt et nyt produkt eller et kendt produkt i ny sammenhæng. Kryds her vil oftest medføre udvidet kontrol under udførelsen. Bygherren skal underrettes om nye produkter.		
				Afkrydsning her betyder, at der kræves en særlig kontrol i udførelsesfasen.		

I skemaets karakterkolonne kan der foretages afkrydsning på stregerne mellem "+", "0" og "-". Bortset fra den rene karakter "+" skal der altid anføres bemærkninger/anbefaling udfør undersøgelsens checkpunkter.

SKEMA TIL "UDBUDSKONTROLPLAN"

Forklaring til skemaets anvendelse

I dette skemas kolonne 1-6 noteres de minimumskrav til kontrol, der stilles på bygherrens vegne.

1. "Løbenr." for den aktuelle kontrolaktivitet, et nr., der følger aktiviteten igennem hele sagsforløbet.

Det anbefales at anvende følgende nummereringsprincip:

1. Løbenr. XY, hvor "X" refererer til det SA-hovedafsnit, hvor den ydelse, der skal kontrolleres, er beskrevet, og "Y" er et fortløbende nummer.

I de tilfælde, hvor SA ikke har en logisk hovedopdeling kan følgende nummereringsprincip anvendes:

2. Løbenr. XY, hvor "X" er et nummer for hovedaktiviteten, og "Y" er et fortløbende nummer for delaktiviteter under hovedaktiviteten.
2. "Hvad skal kontrolleres". Her angives hvilken ydelse/aktivitet/leverance, det drejer sig om, og hvis ikke det er indlysende, også hvor det skal ske. Der kan eventuelt angives en reference til afsnit eller sidenummer i SA'en.
3. "Hvordan kontrolleres". Her anføres kontrollens karakter eksempelvis visuel, måling eller prøvning. Det vil være muligt at benytte nogle koder for de forskellige betegnelser for kontroller på de forskellige stadier og for metoderne, der anvendes.
4. "Hvornår kontrolleres og frekvens" udfyldes med angivelse af minimumsomfang.
5. "Kriterier for godkendelse. Udfyldes normalt med henvisning til beskrivelse eller standard.
6. "Dokumentationskrav". Her kan f.eks. angives "kontrolskema", "følgeseddel", "kopi af SVC's kontroljournaler".

Udbuds kontrolplan Byggesag:		Fagområder i.h.t. SA:		Entreprise nr.:		Side 1 af 1 Dato:
Løbenr.	Hvad skal kontrolleres Hvor skal kontrolleres	Hvordan kontrolleres	Hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Dokumentationskrav	
1	2	3	4	5	6	

Udbudskontrolplan Byggesag: Vejarbejde-fjeldterræn Fagområder i.h.t. SA: Jord-, sprængnings- og belægningsarbejde Entreprise nr.:						Side 1 af 2 Dato:
Løbenr.	Hvad skal kontrolleres Hvor skal kontrolleres	Hvordan kontrolleres	Hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Dokumentationskrav	
	<u>Afsætning</u> - Vejens trace	Måling længder, vinkler	100% Inden arbejdets igangsættelse	Afsætningsplan	Kontrolskema	
	<u>Sprængning/udgravning</u> - Mål, koter i udspr./udgravn. profil	Måling Nivellement	40%	SA pkt. ... Relevante tegninger	Kontrolskema Sprængningsjournal Bore-, lade- og tændeplaner	
	<u>Geotekstiler</u>	Visuelt	Før opfyldningsarbejder	SA pkt. ...	Kontrolskema	
	<u>Påfyldning</u> - Kote - Frostfri materialer - Max. størrelse - Komprimering	Nivellement Visuelt		SA pkt. ...	Kontrolskema	
	<u>Gennemløb</u> - Omfyldning - Koter	Visuelt Nivellement	40%	SA pkt. ...	Kontrolskema	
	<u>Skråninger</u> - Anlæg - Jævnhedskrav	Visuelt Måling	40%	SA pkt. ...	Kontrolskema	

Udbuds kontrolplan
Byggesag: Vejararbejde/fjeldterræn

Pagområder i.h.t. SA: Jord-, sprængnings- og belægningsarbejde

Entreprise nr.:
Side 2 af 2
Dato:

Løbenr.	Hvad skal kontrolleres Hvor skal kontrolleres	Howdan kontrolleres	Hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Dokumentationskrav	
	<u>Grøfter</u> - Koter - Bundfliser - Betonafrøining	Nivellement Visuelt	50%	SA pkt. ...	Kontrolskema	
	<u>Mastofundamenter</u> - Koter - Betonkontrol - Kabelrør - Autoværn	Nivellement Visuelt/måling	40%	SA pkt. ... SA pkt. ...	Kontrolskema Kontrolskema	
	<u>Belægningsarbejder</u> (Afretningsslag) (IM-8 belægning) (Overfladebehandl.) - Tykkelse - Skærvestørrelser - Asfaltmængde - Komprimering - Jævnhed	Visuelt Måling Nivellement	50%	SA pkt. ...	Kontrolskema	

FORORD

Denne udgave af "GTO's anvisning for projektering og udførelse af veje i grønlandske byer" er udfærdiget for Grønlands Tekniske Organisation, Danmarksafdelingen af rådgivende ingeniørfirma Viemose & Spile A/S i samarbejde med GTO.

Anvisningen fastlægger nogle regler og skal derudover tjene som vejledning ved projektering og udførelse af veje i grønlandske byer for Hjemmestyrets og kommunernes bygherrer, for de projekterende såvel som for de tilsynsførende teknikere.

Anvisningen består af:

Et tekstafsnit med regler og vejledning i projektering og tilsyn.

Paradigma for Bygherreprogram.

Paradigma for projektforslag.

Paradigma for Særlig Arbejdsbeskrivelse.

Et antal type-normaltværprofiler med "katalog" over detaljer.

Et antal standardtegninger af detaljer.

Hvor anvisningen behandler de nødvendige beregninger af vejens geometri, er disse forudsat gennemført uden anvendelse af EDB.

Hvis man har EDB til rådighed, kan de gennemføres væsentligt lettere, men metode og programmer hertil er foreløbig ikke taget med.

En foreløbig udgave omfattende siderne indtil side 10.19 samt eksempler på tegning har været udsendt til samtlige kommuner, byggetjenester og distriktsingeniører for indhentning af kommentarer.