DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

~~Industribiblioteket~~

Grp: ~~625~~ Forfatter: R. Lütken.

Titel: Gader. Vej- og Jernbanebygn.

Bind: II Udgave: Trykaar: 1919.

~~Industribiblioteket~~

~~625~~

TB Gl.
625 Lüt
1919

Del 2. Afsnit 2

(Optryk af udg. 1898)

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

FORELÆSNINGER
OVER
VEJ- OG JÆRNBANEBYGNING
VED
ALFRED LÜTKEN
1898
2 AFSNIT. GADER.

OPTRYKT MED FORFATTERENS TILLADELSE PAA FORANLEDNING AF DET PRIVATE INGENIØRFOND

VED

K. T. MALLING
STUD. POLYT.

POUL MØRCH
STUD. POLYT.

ZINKTRYKT HOS
TUTEIN OG KOCH
1919

Indhold.

Pag.

Kap. 1. Planer til Byers Bebyggelse

§ 1. Gadernes Bestemmelse 1.
-"- 2. Færdselsgader 2.
-"- 3. Sidegader 7.
-"- 4. Gadebredder 10.
-"- 5. Pladser og Anlæg 13.

Kap. 2. Gadernes Højdeforhold.

§ 6. Højden i Forhold til tilstødende Grunde. 17.
-"- 7. Længdeprofilet 22.
-"- 8. Tværprofilet 26.
-"- 9. Højdernes Fremstilling paa Detailprojektet 35.
-"- 10. Gadekrydsninger og Torve 36.

Kap. 3. Brolægning paa Kørebane.

§ 11. Brosten og Skiftegangen. 43.
-"- 12. Brolægning paa Sandfundament 51.
-"- 13. Brolægning paa Skærve- og Betonfundament 57.
-"- 14. Lyddæmpende Kørebaner
spec. Anvendelse af Makadamisering i Gader 61.
-"- 15. Træbrolægning. 63.

Kap 4. Asfalt.

Pag.

§ 16. Naturlig Asfalt 67.
–"– 17. Presset Asfalt 71.
–"– 18. Støbeasfalt 76.

Kap. 5. Fortove.

§ 19. Bordursten, Tagnedløb og Lyskasser 79.
–"– 20. Brolægning 82.
–"– 21. Fliser 84.
–"– 22. Mosaikbelægning 89.
–"– 23. Tjærebeton 91.
–"– 24 Gangstier, Ridestier, Træplantning. 94.

Vej- og Jærnbanebygning.

2 Del

2 Afsnit: Gader.

Kap. 1. Planer til Byers Bebyggelse.

§1. Gadernes Bestemmelse.

En Gade er en Vej, som føres gennem et bebygget Areal og er bestemt for almindelig Færdsel af Vogne og Saaende, med Kørebane for de første og Fortove for de sidste. Da Færdselen paa Grund af Befolkningens Koncentration ofte er meget intensiv, kan der stilles store Fordringer baade med Hensyn til den nødvendige Plads for Færdselen og til Kørebanens og Fortovenes Befæstelse, saa at Færdselen altid kan foregaa, uden at Gadebefæstelsen ødelægges eller dækkes med et generende Lag Snavs. Vognfærdselen foregaar i Reglen med tunge Læs, og derfor maa Kørebanens Befæstelse være baade stærk og jævn, saa at Modstandskoefficienten bliver lille, og heraf følger at der, at stærke Stigninger saa vidt muligt bør undgaas paa Gader.

Hovedgader og Sidegader.

Gaderne i en By maa fordeles som et Net over hele det bebyggede Areal, saa at alle Grundene faa direkte Adgang til Gade, men ud af det store Antal, som i det hele er nødvendige, vil i Reglen bestemte Linier skille sig ud som Hovedgader med særlig stærk Færdsel, eller som specielle Færdselsgader. Andre fremtræder nærmest som Luksusgader, der udmærker sig ved fremragende, offentlige og private, monumentale Bygninger, der kun kommer til deres Ret i en bred Gade, medens de med Hensyn til Færdselens Størrelse ikke skiller sig ud fra det store Antal af almindelige Sidegader, der er Føde- og

Afløbskanaler

2. for Hovedfardselsaarerne.

Gadernes sanitære Betydning

Gaderne skal imidlertid ikke blot tjene Færdselen, men ikke være Luftkanaler for de Huse, som er byggede langs med dem, og det er meget vigtigt, at de har den dertil fornødne Bredde og en saadan Beliggenhed, at Solen kan komme til at skinne paa begge Husfacader, og de fremherskende Vinde i den varme Aarstid kan bestryge Gaden. Disse sanitære Hensyn kan let stille større Fordringer til Gadebredden end Færdselen. Ved Bestemmelsen af Gadernes Beliggenhed og Bredde vil altsaa baade Færdselsforholdene, Skønhedsvirkningen og Hygiejnen spille en Rolle, og disse samme Momenter vil ogsaa gøre sig gældende ved Forlangendet om, at hist og her Pladser lades ubebyggede for at tjene dels som Torve eller Færdselspladser ved Skæringspunkterne mellem forskellige Færdselsretninger, dels som Parkanlæg til Forskønnelse og Luftfornyelse. Ved Projektering af Gadeplaner er det lige saa vigtigt at tage Hensyn til en passende Fordeling af saadanne aabne Torve og Anlæg som til en hensigtsmæssig Retning, Bredde og Afstand mellem de forskellige Gader.

§2 Færdselsgader.

Hvorledes en Bys Færdselsgader vil forme sig, hanger i de fleste Tilfælde nøje sammen med dens Udviklingshistorie. Smaa Byer opstaar i Reglen ved successiv Bebyggelse langs en eksisterende Vej, der danner den eneste egentlige Færdselsgade paa langs gennem Byen, hvorfra udgaar et større eller mindre Antal af Sidegader paa tværs, og-hvis det kommer højt-enkelte Baggader parallele med Hovedgaden. Flere af vore mindre Provinsbyer afgiver Eksempler herpaa.

I større Byer findes hyppigt en ældste Kærne med

krumme og snevre Gader, der er slyngede nogenlunde planlöst og tilfældigt imellem hverandre, men som ogsaa kan bære Spor af en bestemt Oprindelse, f. Eks. en gammel befæstet Lejr. Efterhaanden som Byen vokser, vil der af sig selv komme System i Gadeplanen. De oprindelige Adgangsveje til den gamle By bliver først bebyggede og danner senere Radialgader, der fører fra Centrum ud mod Periferien og efterhaanden bliver vigtige Færdselsgader. Tværs paa disse Radialgader opstaar koncentriske Ringgader, der navnlig bliver fremtrædende, naar Byen har været befæstet og til forskellige Tider og i saa forskellig Störrelse indenfor Voldene. Hver enkelt Flytning af Enceinten vil da som Regel blive markeret ved en gennemgaaende Ringgade, saaledes f. Eks. de forskellige Boulevardringe i Paris

Radialgader

Ringgader

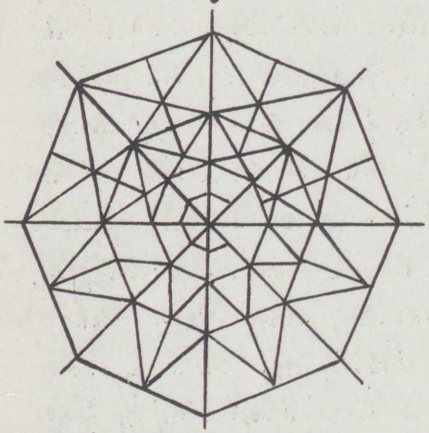
Ogsaa i København træder Radial- og Ringgader tydeligt frem, de første i de gamle Brogader, Øster- Nörre- og Vesterbrogade, de sidste i Voldgaderne, Farimagsgade, Sögaderne, Jagtvej, Falkoner- og Pileallé og yderst ude den endnu ikke helt gennemførte Fasanvej.

I Nærheden af Byens Centrum vil Radial- og Ringgaderne tilsammen ret godt tilfredsstille Færdselens Krav til Hovedlinier, og de mellem dem indesluttede Kvarterer bliver ikke större end at de passende kan deles i mindre Karréer ved et Net af Bigader, der löber parallelt med Hovedretningerne. Det private Initiativ, som frembringer de „tilfældige" Gadeplaner, vil som oftest holde sig til Hovedretningerne, da hver enkelt Lodsejer er mest tilbøjelig til at følge sine Skel, der i Reglen löber nogenlunde vinkelret paa de gamle Adgangsveje til Byen og parallelt med dem.

Diagonalgader.

Jo længere man kommer bort fra Byens Centrum, desto større bliver imidlertid Afstanden mellem Radialgaderne, og desto større bliver ogsaa de Omveje, man nødsages til at tilbagelægge mellem bestemte Punkter i Byen, hvis alle Gader holdes radiale eller koncentriske. Der opstaar en stærk Trang til Gader, der som Diagonaler gennemskærer de af Radial- og Ringgader afgrænsede Kvarterer og tillader, at man altid kan følge en nogenlunde retliniet Vej mellem sit Udgangspunkt og sit Maal i Stedet for de af Ring- og Radialgaderne dannede Zigzaglinier. Fig. 1 viser en skematisk Gadeplan med Radial- Ring- og Diagonalgader, hvormed disses Betydning for Færdselen træder tydeligt frem.

Fig 1



Grundejerne, der stræber at faa det mest mulige ud af deres Grunde, er snarest uvillige mod Diagonalgader, fordi de kræver mere Grund, fordi flere Lodsejere paa en Gang maa blive enige om Bebyggelse, og fordi der fremkommer skævvinklede Grunde, der vanskeliggør en skabelonmæssig Bebyggelse. Det er derfor nødvendigt, at Udvidelsen af en By er reguleret ved en Byggelov, der lægger Gadenettets Planlæggelse i Hænderne paa Kommunalbestyrelsen og hjemler denne Ret til at nægte Byggetilladelse, med mindre Gadeplanen respekteres.

Ellers kan Byens senere Udvikling let gøre det nødvendigt at bringe store Pengeofre for ved Ekspropriation at skaffe de for Færdselen nødvendige Diagonalgader, saaledes

som det i stor Stil blev udført i Paris under Napoleon den 3die.

Som Fordele ved Diagonalgader kan endnu nævnes, at de i höj Grad kan bidrage til Byens Forskönnelse, fordi de ved deres Skæring med Parallelsystemet af Tigader giver bekvem Lejlighed til Anlæggelse af smaa aabne Pladser, hvor monumentale offentlige Bygninger let kan anbringes som Point de vue for en Gade, saa de baade tage sig godt ud og er lette at finde. De mange skævvinklede Hjörner i Byggekarréerne vil ogsaa af dygtige Architekter let kunne benyttes til at bryde den kedelige Ensformighed, som let kommer til at præge private Byggeforetagender i retvinklede Karréer.

Köbenhavn frembyder ikke mange Eksempler paa karakteristiske Diagonalgader, af större Gader og Veje kan eksempelvis nævnes Österfarimagsgade og Nörrealle af mindre Store Strandstræde.

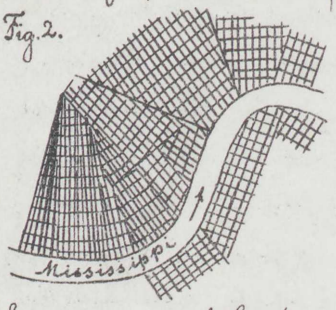
Retvinklede Gadesystemer

Hvor en By ikke er opstaaet ved langsom, naturlig Vækst fra en lille Begyndelse, men straks fra förste Færd er bleven planlagt i större Udstrækning af sin Grundlægger, vil man ofte finde Afvigelse fra det naturlige System af Færdselsgader som Radier til Byens Centrum og koncentriske Ringe, f. Eks. saaledes at Gaderne danner to Parallelsystemer, der skære hinanden under rette Vinkler. Man finder dette retvinklede Gadesystem gennemført i mange Kvarterer af de europæiske Byer, i Köbenhavn f. Eks i Kvarteret Nord for Gothersgade og paa Christianshavn; af Byer, der helt er byggede efter dette System, kan her i Landet nævnes Fredericia, i Tyskland Mannheim, i Italien Turin (hvor Systemet sandsynligvis hidrører fra en romersk Lejr).

Amerikanerne har i stor Udstrækning optaget dette

Princip for Gadeplaner ved deres hurtigt opvoksende Byer. I det mindre findes Princippet slavisk gennemført for hele Byen, i det større for de enkelte Kvarterer med en lille Variation i Akseretningerne, som f. Eks. i New Orleans, hvis Gader nogenlunde følge Mississippifloden Krumning (Fig. 2.) og derfor for en vis Del af Byen faktisk formes som koncentriske Ringe og Radialgader, der konvergere mod Centret for Flodkrumningen, et Punkt, der imidlertid ligger langt fra Byens kommercielle Centrum.

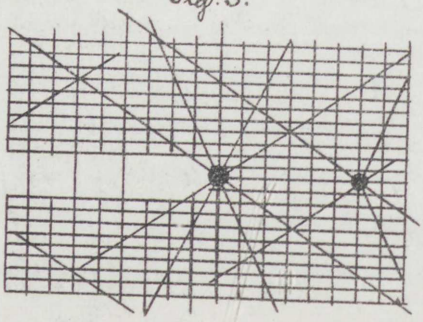
Fig. 2.



Det retvinklede Gadesystem frembyder den trivelsomme Fordel, at man kan vælge et meget stort Antal af forskellige, lige lange Veje mellem to Punkter af Byen; ingen af Gaderne fremhæves ved deres Retning som Færdselsgader, hvorved dette ofte sker ved Variation af Gadebredden. Gennemført paa fladt Terræn er Systemet kun kedeligt, paa stærkt kuperet Terræn bliver det dumt, og vil man tilfulde fremhæve dets Stivhed og Ensformighed, men ogsaa dets i en vis Retning praktiske Simpelhed, skal man – som i en Del af New York – gøre alle Byggekarréerne lige store og nummerere Gaderne (som Avenues i Nord-Syd, som streets i Øst-Vest).

Byen Washington, som i mange Henseender nyder Fordel af at være Regeringens Sæde, har ogsaa haft denne Fordel ved Gadeplanens Fastsættelse. Denne viser nemlig (Fig 3.), foruden det sædvanlige amerikanske System af to Sæt Parallelgader under rette Vinkler,

Fig. 3.



et stort Antal af tildels meget brede Avenuer, der udgaar stjerneformet fra offentlige Bygninger og Parkanlæg og som Diagonaler i det retvinklede System afgiver naturlige Færdselslinier i de forskellige Retninger.

§3. Sidegader.

De af de store Færdselslinier begrænsede Bykvarterer skal ved Sidegader eller Bigader udstykkes videre i Byggekarréer, saaledes at disses enkelte Byggegrunde alle faar Facade til en Gade og en passende Dybde efter den Anvendelse, man vil gøre af dem.

Det er meget almindeligt, at Sidegaderne væsentligst føres som et Parallelsystem mellem Hovedgaderne, men det kan dog ogsaa forekomme, at man i det mindre søger at gennemføre et Diagonal- eller Trekantssystem, saaledes som vist i Fig 4, der er skitseret efter Kvarteret omkring Museumspladsen i Antwerpen. Parallelgader. Diagonalgader

Fig. 4

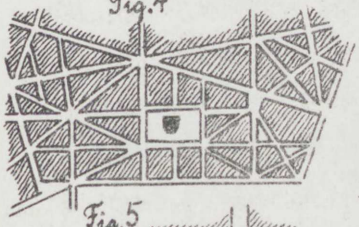
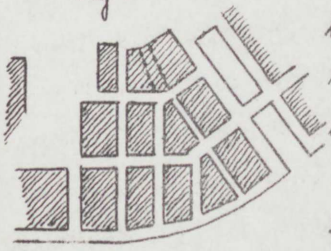


Fig. 5



Fig. 6



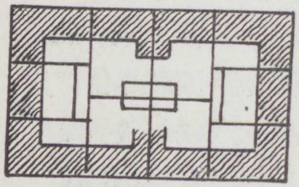
I København kan som Forsøg i lignende Retning henvises til Elmegadekvarteret (Fig. 5.) og Sammelholm (Fig 6), hvor Diagonal- og Reklangelsystem er kombinerede med et Resultat, som kunde have været ret tilfredsstillende, om Herluf Trolles Gade og Peder Skrams Gade sammen var blevne førte ud til Kongens Nytorv, som antydet paa Figuren ved punkterede Linier.

Afstanden mellem Sidegaderne skal rette sig efter den Dybde, man ønsker for de mellemliggende Grunde. Efter de gældende Byggelove vil der altid være foreskrevet et vist mindste Forhold mellem en Grunds ubebyggede og dens hele Karréernes Størrelse. Det bebyggede Areal.

8. Areal. Saaledes skal i København ifølge Lovn af 12/4 89 mindst 1/4 af Arealet være ubebygget i den indre By og paa Hjørneejendomme i hele Byen og mindst 1/3 af Arealet for andre Ejendomme i Byen udenfor Voldgaderne. Efter den frederiksbergske Bygningslov af 19/4 90 maa Størrelsen af Grundens bebyggede Areal være henholdsvis 1/2 - 1/2 1/4 - 1/2 1/2 - 2 3/4 af hele Grunden, eftersom Bygningen har 1 el. 2 - 3 - 4 - 5 Etager, saa at allsaa Villabebyggelse begunstiges stærkt.

Grundenes Dybde. Til almindelig Bebyggelse med høje Beboelseshuse vil en Dybde af 20-30 m. for Grundene være passende. Med 20 m. Dybde er der alene Plads til et Forhus, med 30 m Dybde tillige til et Sidehus; først naar Dybden bliver 70 m og mere, kan man bygge Bagbygning og eventuelt Mellembygning med 2 eller 3 Gaardspladser. En saadan Bebyggelse er imidlertid ikke heldig, da Mellembygning og Bagbygning kun faa sparsomt Lys og Luft og derfor almindelig bliver indrettede til smaa billige Lejligheder med daarlige sanitære Forhold. Den sundeste Bebyggelse faar man sikkert ved at holde Grundene af saa lille Dybde, at der kun bliver Plads til et Forhus, da saa alle de til en Byggekarré hørende Gaardspladser vil stöde sammen i Midten og danne et stort aabent Rum, der er nogenlunde tilgængeligt for Lys og Luft (Fig. 7.)

Fig. 7



Til Villabebyggelse for Middelslaget, der ikke vil bo for dyrt, er en Dybde af 40-45 m passende, medens Rigmænd, der ønsker store Haver ved deres Villaer, maa have dybere Grunde.

Til Arbejderboliger s: Smaahuse paa 1 a 2 Etager, der beboes af 2-4 Familier pr. Hus, skal Dybden af Grundene

nappe være mere end 15-20 m. Til Fabrikbrug kan derimod efter Omstændighederne kræves ret store og dybe Grunde.

I Del Byggekarréernes Størrelse og særlig Afstanden mellem Sidegaderne maa rette sig efter Arealets Bebyggelse vil man ved Projektering af Gadeplaner meget let komme ind paa Udsondring af de forskellige Kvarterer til forskelligt Brug og vil ogsaa heri støttes af andre Hensyn. En larmende Fabrik er ikke nogen behagelig Nabo, hvorfor Fabrikkerne bør henvises til et særligt Kvarter i Byens Udkant, men med let Forbindelse til Jærnbane eller Havn. I Nærheden deraf bør Arbejderboligerne lægges, dels for at Arbejderne ikke skal tilbagelægge for lange Afstande, dels fordi Bebyggelsen tager megen Plads op og derfor maa lægges i Yderkanten af Byen, hvor Grundprisen ikke er for høj. Forskellige Kvarterer.

En Villa, der kan blive indbygget mellem höje Huse taber en meget stor Del af sin Værdi, og derfor lægges Villaservitut sædvanlig paa et større Areal ad Gangen, saa at man meget naturligt faar samlede Villakvarterer, der underliden flyttes helt udenfor den egentlige By, saa at Grunden kan skaffes nogenlunde billigt. Villaerne skal ganske vist beboes af Folk, hvis Forretninger falder inde i Byen, men for velstillede Folk spiller Afstandene ikke saa stor en Rolle som for ubemidlede.

Selv for almindelige Beboelseshuse bliver man tilbøjelig til at skelne mellem Kvarterer med store Lejligheder og med Smaalejligheder, da velstillede Folk stiller større Fordringer, ikke blot til Værelsernes Størrelse og Antal, men ogsaa til en sund Beliggenhed og övrige sanitære Forhold og til Naboer, den private Byggespekulation vælger derfor i Almindelighed de bedst beliggende Grunde til de største Lejligheder og de daarligste til Arbejderkaserner, saa en altfor

10. vidt drevet Sondring vil gaa ud over de uheldigst stillede i Samfundet og være meget lidt demokratisk.

Forskellen paa de sanitære Forhold i smaa og store Lejligheder bliver i Almindelighed større, naar Husene udlejes etagevis, end naar hvert Hus paa 1 a 2 Etager (foruden Kalderen) udgør en Lejlighed, saaledes som Tilfældet i Regelen er i engelske Lande; Beboelseskvarterene optager da et langt større Grundareal og skiller sig ved deres Ydre meget stærkt fra Forretningskvarterene, hvor man søger at trænge saa mange Kontorlokaler som muligt sammen paa den mindst mulige Plads og derfor bygger Huse med 10-30 Etager (amerikanske Byer).

I Almindelighed kan det vistnok siges med Hensyn til Vedtagelsen af Gadeplaner, at det er absolut nødvendigt at fastslaa Hovedlinierne i Forvejen, om man vil sikre sig gode Færdselsforhold, men at man helst maa være varsom med at give de enkelte Kvarterer et altfor bestemt Præg ved Fastsættelsen af Bygaderne og huske paa, at en fuldt detailleret udarbejdet Gadeplan kan lægge store Hindringer i Vejen for det private Initiativ, der maaske ser gunstige Betingelser for Anlægget af en stor Fabrik paa et Sted, hvor Gadeplanen forudsætter smaa Karrier til Arbejderboliger.

§ 4. Gadebredden.

Lovbestemmelser

Anskuelserne om den nødvendige Bredde for en Gade har undergaaet betydelige Forandringer i Tidernes Løb og vist en stadig Tendens til at forøge den tilladelige Minimumsbredde. Det viser sig overalt i gamle Byer, at de moderne Kvarterer gennemgaaende har betydelig bredere Gader end de ældre. I Kjøbenhavn blev ved Bygningsloven af 1871 Minimumsbredden for offentlige Gader bestemt til 20 Alen = 12,554 m. Senere udvidedes den til 25 Alen = 15,693 m. og er i den nu-

Kjøbenhavn.

gældende Bygningslov af 12/4 89 fastsat saaledes: Ingen ny Gade maa have mindre Bredde end 30 Alen (18,841 m). Dog kan Magistraten undtagelsesvis, hvor Omstændighederne taler derfor, nedsætte Bredden til 25 Alen (15,693 m) udenfor de gamle Voldes Inderkant (f Eks. Trepkasgade) og til 20 Alen (12,554 m) i den indre By.

Frederiksberg. For Frederiksberg fastsætter Byggeloven ligeledes Gadebredden til mindst 30 Alen (18,831 m). Dog kan Kommunalbestyrelsen tillade, at private Gader og Veje udlægges med 20 Alens (12,554 m) Bredde, naar Bygningen rykkes tilbage mindst 15 Alen (8,416 m) fra Gadens Midtlinie, og Grundejerne forpligter sig til uden Vederlag senere at afgive det nødvendige Areal til Gadens Udvidelse til 30 Alens (18,841 m) Bredde, saa snart Kommunalbestyrelsen forlanger det, for at optage Gaden som offentlig. Det er en Bestemmelse, som har virket ret heldigt paa Gadernes Udseende, da den har bidraget meget til at fremkalde Anlæg af Forhaver langs Vejene, hvor ikke Trangen til Butikker har medført, at Fortovene straks blev ført helt ind til Byggelinien.

Købstæderne. For danske Købstæder blev Minimumsbredden for Gader og Veje fastsat til 16 Alen (10,043 m) ved Lov af 30/12 58, der i Tidens Løb er blevet erstattet af specielle Bygningsvedtægter for de enkelte Byer, hvorved Minimumsbredden undertiden er blevet forøget. Eksempelvis kan nævnes, at Bredden i Nørreskov forøgedes til 20 Alen (12,554 m), i Odense til 26 Alen (16,320 m), begge Steder ved Vedtægter af 1896. Denne almindelige Bestræbelse for at forøge Bredden af de smalleste Gader bunder i Erkendelsen af en rigelig Breddes sanitære Betydning.

Færdselsgader. For egentlige Færdselsgader vil Bredden sædvanlig være større end 20 m, f Eks mellem 25-50 m, alt efter Færdselens Størrelse og Gadens Udstyrelse med beplantede Spadsereveje og Ridesti. Eksempelvis kan nævnes, at

12. Frederiksborggade er ca. 25 m (40 Alen.) Voldgaderne ca. 50 m.

I andre store Byer vil man finde lignende Gadebredder for de nyere Bykvarterer. Eksempelvis ligger i Paris Bredden for Sidegader omkring 12 m. for Hovedgader 15-20 m og for Avenuer og Boulevarder 30-40 m eller mere

Variation i en Gades Bredde.

I Almindelighed vil en bestemt Gadestrækning faa samme Bredde gennem hele sin Længde og blive holdt retliniet. Meget lange retliniede Gader kan imidlertid let virke trættende paa Grund af deres Ensformighed, saa at man blot for at skaffe Variation i Gadebilledet varierer dens Bredde og Udstrækning med Træplantning. Undertiden kan en saadan Afveksling ogsaa opnaas ved at indskyde flade Kurver i Gadens plane Figur, navnlig paa Steder, hvor kun den konkave Husrække skal opføres, medens Gaden ind mod Kurvecentret f. Eks begrænses ved et Parkanlæg. Man kan da paa een Gang overse en længere Strækning af Husrækken, og Gadens Udseende skifter stadig, efterhaanden som man kommer frem i den.

Der er i de senere Aar navnlig i Tyskland talt og skrevet meget til Anbefaling for at skaffe større Afveksling i Gadernes Udseende ved saaledes at opgive de lige Flugter og regelmæssige Bredder, og derunder har man henvist til de maleriske gamle Bydele med deres pludselig fremspringende Huse; der ofte frembringer en meget stor arkitektonisk Skønhed. Det er ogsaa utvivlsomt, at de fleste af vore nyere Gader trænger i høj Grad til Forskønnelse, og at Principets Anvendelse kan gøre god Virkning; men et vist Maadehold maa dog anbefales, da Gadernes vigtigste Bestemmelse, at være saa bekvemme for Færdselen som muligt, næppe lader sig forene med en altfor stærk

§5. Pladser og Anlæg.

Aabne Pladser i Byer kan fremkomme paa forskellig Maade og i forskellig Hensigt: som Gadeudvidelse, Gadesammenskæringer, Færdselspladser, Torve, arkitektoniske Pladser, Hvilepladser eller Squares, samt endelig som større beplantede Anlæg. Gadeudvidelser kom man benytte for at skaffe Plads for et Monument eller en lille Beplantning. Skal Monumentet respektes som Point de vue for Gaden i dens Midtlinie, maa Udvidelsen ske til begge Sider, og Færdselen deles (Fig. 8); ellers er det heldigst, at Udvidelsen lægges ensidigt (Fig 9), saa at den gennemgaaende Færdsel ikke generes. Gadeudvidelser

Fig. 8

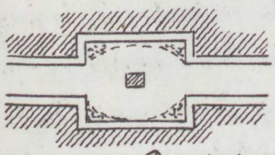
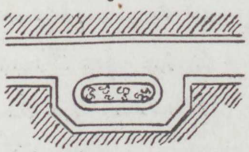


Fig. 9



Ved Gadesammenskæringer vil der altid forekomme smaa Udvidelser af Bredden. Saaledes er det foreskrevet i Kjøbenhavns Bygningslov, at alle Hjørnegrunde og Hjørnebygninger skal have brudte Hjørner af mindst 2,5 m Bredde under lige store Vinkler med Gadelinierne, idet dog andre Hjørneformer ogsaa er tilladt, naar de blot kan indskrives i det almindelige brudte Hjørne (Fig. 10). Gadesammenskæringer.

Fig. 10



Navnlig ved skævvinklede Gadesammenskæringer er der Anledning til at gøre de brudte Hjørner brede, saa at der let opstaar en lille aaben Plads (Fig 11). Saadanne Gadekrydsninger gaar meget let over til smaa Færdselspladser, naar man foretager en større Afskæring af Hjørnerne for at fordele Færdselen i Krydsningspunktet over et større Areal. Smaa Færdselspladser.

Fig 11.



Fig. 12

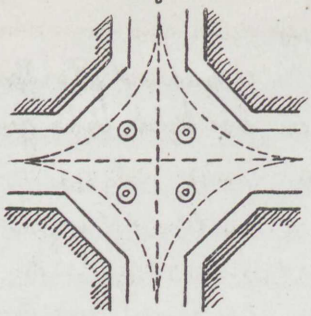
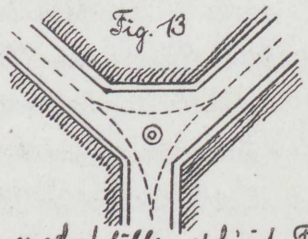


Fig. 13



Det er særlig Hensynet til Vognfardselen, som derved gjør sig gældende, da det for Fodgængere ikke er saa heldigt, at de enten skal gaa en Omvej eller passere en større Kørebane, bredde med Vogne kørende i alle Retninger. Det hjælper i saa Henseende noget, naar Pladsen gjøres saa stor, at der mellem de naturlige Retningslinier for Kørselen kan opstilles Kandelabrer til Gadens Belysning (Fig 12 og 13), og disse Kandelabrer saa omgives med et lille ophøjet Fortov (Refuge), der kan tjene som Tilflugtssted for Fodgængere, som skal passere Pladsen.

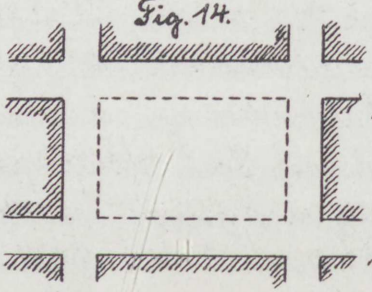
Større Færdselspladser.

Hvor flere Gader krydser hverandre vil en større Udvidelse blive nødvendig under alle Omstændigheder, saa der fremkommer en større aaben Plads eller Torv, der væsentligst skal tjene til Fordeling af Færdselen. Hvis en saadan Plads faar nogenlunde store Dimensioner, kan det nok gaa an, som paa Kongens Nytorv, at benytte en Del af Arealet til Opstilling af Monumenter eller til Beplantning, men ved mindre Færdselspladser maa de naturlige Færdselslinier respekteres.

Torvepladser.

Til egentlige Torvepladser d.v.s. Pladser, hvor der skal foregaa Torvehandel, maa man stille den Fordring, at de

Fig. 14.

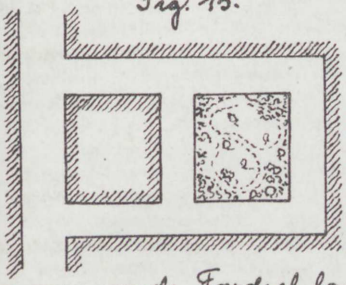


ligger tat ved en Hovedfærdselsaare, at der ikke skal foregaa Færdsel tværs over dem, men hellere føres Gader igennem langs Randene (Fig 14), saaledes som det f. Eks. er tilfældet ved Grønttorvet i København

Arkitektoniske Pladser anlægges til Fremhævelse af særlig monumentale Bygninger, hvorfor det er saa overordentlig vigtigt, at Pladsens Størrelse staar i et passende Forhold til Bygningerne. Saadanne Pladser bør helst ikke gennemskæres af store Færdselslinier, men maa gerne begrænses af en saadan paa en Side. De egner sig godt til Opstilling af Monumenter. Som karakteristiske Eksempler kan nævnes Frue Plads og Amalienborg Plads. Arkitektoniske Pladser

Ved Squares forstaar man i Almindelighed Bygge Squares
kvarterer, der udelukkende er anvendte til Beplantning og

Fig. 15.



Blomsteranlæg, de skal tjene som Hvilepladser for Kvarterets Beboere, hvor de kan spasere uden at generes af Larmen fra Gadefærdselen, og bør derfor helst ligge tilbagebrudte fra Hovedgader og fri for gennemgaaende Færdsel langs Siderne (Fig 15). En særlig Form af saadanne Squares danner Legepladser for Børn med skyggefulde Træer og Grusbelægning i Stedet for Planer og Blomsteranlæg. Det bidrager overordentlig meget til en Bys Forskønnelse, at man anvender en Del paa Træplantning og Blomsteranlæg, og ikke blot som Alléplantning paa brede Gader og Boulevarder eller i regelrette Squares som man maaske vanskelig kan skaffe Plads til, men overalt paa aabne Pladser, hvor man kan inddrage Smaaarealer fra Færdselen til et Blomsterparti, et Buskads eller blot et enkelt Træ, der vil tage sig dobbelt venligt ud ved Modsætningen til de omgivende Stenmasser. Legepladser

Hvor større Arealer kan afses til Beplantning, Parkanlæg.
former de sig som Have- og Parkanlæg med Trægrupper, aabne Planer, Blomsterpartier, større eller mindre Vandarealer,

Beliggende inde i Byen kan saadanne Anlæg faa stor Betydning, ikke alene for dens Skønhed men ogsaa for dens Befolknings Sundhed. Af Skønhedshensyn er det heldigst, om man kan skaffe et nogenlunde kuperet Terræn, og ganske særlig heldigt, naar det som Helhed ligger lavere end de omgivende Gader, saa at man fra dem har fri Udsigt over Anlægget.

Slöjfning af Fæstningsværker

I den nyere Tid er en stor Del af Europas Byer blevne forsynede med Anlæg samtidig med, at deres Fæstningsværker er blevet slöjfede, idet Voldterrænet og det foranliggende Glacis kun delvis er anvendt til Bebyggelse. Overalt er Voldenes Slöjfning benyttet til Anlæg af brede træbeplantede Boulevarder, der som en Ringgade strækker sig om den gamle By og i Forbindelse med større og mindre Anlæg danner et Luftbælte om dens tætte Bebyggelse; denne Boulevard har man da enten ført hen over de fyldte Grave, saa at der paa begge Sider fremkommer Karreer med ny Bebyggelse og hist og her Smaaanlæg, hvilket kan være en Fordel for selve Boulevardens Udseende, ligesom det ogsaa er formaalstjenligt at holde Bebyggelsen borte fra de fyldte Grave. Dette gælder f.Eks. for Vestre Boulevard. Eller man har som ved Nörre- og Østervoldgade, lagt Boulevarden paa Voldenes Plads og inddraget den gamle Voldgade under den. Paa den ene Side faar man derved en gammel Husrække langs Boulevarden, paa den anden maa man delvis bygge paa opfyldt Grund, men man bevarer Glaciet og de gamle Grave til Parkanlægene og skaffer dem kuperet Terræn med den rette Beliggenhed til Fremhævelse af deres Skønhed.

Kap. 2. Gadernes Højdeforhold.

§ 6 Højden i Forhold til de tilstødende Grunde.

Ved Fastsættelsen af en Gades Højde i Forhold til de tilstødende Grunde maa man dels tage Hensyn til Adgangen fra Gaden til Grunden, dels til Vandafledningen.

Naar Adgangen til Grunden fra Gaden skal være bekvem, maa Højdeforskellen kun være ringe, saa at man uden forstærk Stigning gennem en Port kan køre ind paa Ejendommens Gaardsplads. Da Byer i Reglen kun vil opstaa paa brede, der egne sig til Bebyggelse, bliver der sjældent store Terrænvanskeligheder at overvinde, og tilmed vil man altid kunne forudsætte, at der kan foretages en Omdannelse af Terrænet paa Byggepladsen, enten en Udgravning eller Forhøjelse af Gaardspladsen, hvis man af andre Grunde skulde ønske at vælge Gadehøjden forskellig fra den oprindelige Terrænhøjde.

Gennemgaaende Halderetage.

Til alle Huse, der skal have gennemgaaende Halderetage under en større eller mindre Del af Byggegrunden, er det saaledes snart en Fordel, at Gaden ligger noget højere end Grunden, hvorpaa Bygningen skal staa, da der saa spares meget i Udgravningen, og den vundne Fyld maaske kan benyttes til Forhøjelse af Gaardspladsen og altsaa ikke skal køres bort. Hvor stor Højdeforskel man i saa Hensende kan tillade sig, uden at den virker generende, beror væsentligst paa Bebyggelsens Tæthed; hvor Bygningens Areal er indtil $\frac{2}{3}$ af hele Grundens, og Halderen maaske gennemføres under Gaardspladsen, vil en Forskel lig Halderetagens Højde næppe genere, men jo mindre del bebyggede Areal, specielt Halderarealet, er i Forhold til hele Grundens Størrelse, desto heldigere er det, at Terræn- og Gadehøjde falder sammen.

Villaveje

Medens Gader langs offentlige Parkanlæg gerne maa lægges höjt, saa at de forbipasserende faar Udsigt over Anlægget, saa bör Gader i Villakvarterer langs private Haver snarest lægges lavt i Forhold til Terrænet, da Haverne saa lettest kan skærmes mod de forbigaaendes Nysgærrighed uden Anvendelse af skæmmende Plankeværker.

Vandafledningen.

Ved Bestemmelsen af Gadehöjden i Forhold til Terrænhöjden under Hensyn til Vandafledningen, gör det en væsentlig Forskel, om denne skal foregaa gennem aabne Ledninger eller ved Kloaker.

Aabne Ledninger.

Foregaar en Bys Vandafledning gennemgaaende ved aabne Ledninger, vil der i alle naturlige Lavninger paa dens Terræn findes Vandlöb, hvortil baade de tilstödende Grunde og Gaderne skal have Afløb. Grunde, der ikke stöder direkte til et Vandlöb, maa i Reglen have Afløb til Gaden og altsaa ligge saa meget höjere end denne, at Vandafledningen kan foregaa. Man kan derfor vistnok som Hovedregel antage det for heldigst i Byer med aaben Bebyggelse og overfladisk Vandafledning, at Gaderne lægges nogenlunde lavt i Forhold til Terrænet, og Gadeplanum altsaa fortrinsvis tilvejebringes ved Afgravning, dog saaledes at de i det hele följer det naturlige Terræn nogenlunde og faar Dybdepunkter paa de Steder, hvor Vandet fra Gaden skal afledes til Vandlöbene.

Kloakledninger.

Foregaar Vandafledningen ved underjordiske Rörledninger, Kloaker, hvilket nutildags vil være det almindelige i Byer med nogenlunde tæt Bebyggelse, saa faar man större Frihed i Valget af Gadehöjden i Forhold til Terrænhöjden, fordi Vandet fra de tilstödende Grunde (og Kældre) nu skal ledes til Kloaken, der ligger i en vis – ofte temmelig stor – Dybde under Gadens Overflade.

Bygningen og Vedligeholdelsen af Kloakerne bliver et kommunalt Anliggende, og Ledningerne holdes oftest liggende paa Gadens Grund, saa at den ogsaa kan afvandes til dem. Ved Projekteringen af Gadeplaner og specielt ved Fastsættelsen af Gadernes Højde maa man derfor tillige i store Træk projektere de nødvendige Kloakledninger, saa at man kan sørge for, at Ledningerne faar tilstrækkeligt Fald til den givne Udløbshøjde uden at komme saa nær til Gadeoverfladen, at de er udsat for Tilfrysning.

Vanskeligheden ved at skaffe Ledningerne det fornødne Fald kan undertiden blive meget stor paa vidtstrakte flade Terræner og maaske slet ikke løses, med mindre man ved Pumpning sænker Udløbsvandspejlet for Kloakerne under den naturlige Vandstand; da Ledningens Dybde under Gaden kan varieres vilkaarligt, naar man blot ikke kommer højere end frostfri Dybde, og man let kan skaffe Afløb fra ethvert Punkt af Gaden til Kloaken, saa vil den Omstændighed, at Ledningerne i det hele lægges dybere, kun bevirke at man faar endnu friere Hænder ved Valget af Gadehøjden og kan træffe dette mere under Hensyn til Gadens Udseende end til Vandafledningen fra Byggegrundene.

Dog vil man under alle Omstændigheder i Hovedtrækkene følge saavel det naturlige Terræn som Kloakledningernes Fald for hverken at faa for stor Forskel mellem Gade- og Byggegrundshøjde eller for stor Dybde til Kloakledningen.

Udsædning og Indsædning af Jord.

Ved Gadeanlæg vil der altsaa, ligesom ved Vejanlæg paa Landet, kunne forekomme baade Afgravninger og Paafyldninger; men man vil sjældent være i Stand til at projektere et større Gadenet saaledes, at der kan

opnaas Udligning ved Jordarbejdet paa Gadens Grund, ikke saa meget fordi det blev for besværligt, som fordi Gader i Regelen maa anlægges stykkevis, saa en Del af Projektet skal udføres, inden man kan røre ved det Terræn, som optages af Resten, og fordi man altid bør regne med den Jord, som vindes ved Grundudgravninger, efterhaanden som Bebyggelsen skrider frem. For Jord, som vindes ved Afgravning af nye Gader, maa man søge Plads paa lave Arealer, der ved Opfyldning kan gøres egnede til Bebyggelse, medens Jorden til Opfyldning af nye Gader oftest maa vindes dels ved Grundudgravning, dels ved Opmudring af tilstødende Vandarealer, og skal denne Jord kunne faas for nogenlunde rimelig Pris, maa Jordflytningen kunne udstrækkes over et nogenlunde langt Tidsrum, saa at man kan modtage Fyld, der skal bortføres fra andre Arealer.

Højdeforholdenes Indflydelse paa Retningslinien.

I det hele taget vil man føle sig mindre bunden ved Gadeanlæg til at lade den naturlige Terrænoverflade faa Indflydelse paa Gadernes Retningslinier end ved Vejanlæg paa Landet, dels naturligvis fordi man i det hele arbejder paa gunstigt Terræn, men dels ogsaa fordi Udgiften til den nødvendige Omdannelse af Byggegrundens Højde kun vil blive en lille Brøkdel af hele Byggeudgiften og ikke spiller nogen Rolle i Sammenligning med de Ulemper, der kan følge af, at man vælger en for Færdselen ubekvem Gaderetning.

Dog kan man selvfølgelig i Byer paa stærkt kuperet Terræn finde Forbindelsesgader mellem Bydele beliggende i forskelligt Niveau, hvis Retningslinier udelukkende er bestemte af Terrænforholdene; men som Regel gaar Praksis snarest videre i Negligering af Terrænforholdene ved Gadelinjernes Fastsættelse, end man ved første Øjekast skulde anse for rigtigt. Man ser saaledes Byer byggede paa

terrasseformet Terræn langs et Flodløb med en Hovedretning for omtrent vandrette Gader parallele med Floden og Tværgader, der gennemføres vinkelret paa de stejle Skraaninger mellem Terrasserne, saa længe Færdsel op og ned ad Skraaningen endnu overhovedet er mulig. Og først naar Skraaningerne blive saa stejle, at Færdsel i Retning af det stærkeste Fald er absolut umulig, anlægges Diagonalforbindelsesgader med svagere Fald. Som Eksempel kan nævnes St. Louis ved Mississippi. I andre amerikanske Bjergbyer kan man se Kvadratnetssystemet af Gader hensynsløst gennemført over Høje og Dale med enkelte Gader saa stejle, at man af Hensyn til Fodgængere har maattet anlægge Forhovene som flade Trapper (f. Eks. Altoona i Pensylvanien). Alle saadanne Fænomener ikke altid er Udslag af stor Ingeniørkunst synes indlysende.

Sikkerhed mod planløs Bebyggelse.

Hvis Grundene langs Gaden allerede før dens Anlæggelse er delvis bebyggede uden bestemt Plan, saa stiger Vanskelighederne ganske overordentlig stærkt, fordi man saa er bunden ved Højden af Indkørsler og Indgange til de færdige Ejendomme. Alle Bygningslove og Vedtægter vil derfor indeholde en Bestemmelse til Sikring mod planløs Bebyggelse i Lighed med den københavnske Bygningslovs §6, der udtaler at: „ingen Bygning maa paabegyndes, førinden Magistraten har meddelt Bestemmelse om, i hvilken Højde den skal lægges, og har godkendt den Maade, paa hvilken Vandafløbet fra Ejendommen er ordnet, som tilfredsstillende saavel for den paagældende Ejendom som i Forhold til de omliggende Arealer. Paa en Grund, der ikke ligger ved en af Magistraten godkendt offentlig eller privat Gade eller Vej, maa Bygninger først paabegyndes, naar derfra er udlagt en Vej af tilstræk-

kelig Bredde og i hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vej."

Selv om man ved saadanne Bestemmelser nogenlunde kan sikre sig, at nye Gader kan gennemføres med hensigtsmæssigt Længdeprofil og regelmæssigt Tværprofil, naar blot Generalplanen for Byens Udvidelse foreligger i Tide, saa vil der dog ofte forekomme Tilfalde, f Eks ved Omregulering af ældre Gader eller Gennembrydning af nye Gader i gamle Kvarterer, hvor man vil være meget stærkt bundet af de bestaaende Forhold og blive tvungen til at anvende stærkere Fald, end man ellers anser for heldigt, skarpe Tværprofiler og lignende Uregelmæssigheder.

At Magistrat eller Kommunalbestyrelse ved Bygningsloven har faaet saa stor Magt til Regulering af Byens Udvidelse, vil som Regel medføre at Grundejerne maa afgive det nødvendige Gadeareal uden Godtgørelse, hvilket i og for sig ogsaa er naturligt, da Gadens Anlæggelse er en Betingelse for, at Grundene kan sælges som Byggegrunde for en høj Betaling. Paa den anden Side er der tillagt Kommunalbestyrelsen Ekspropriationsret overfor Grundejerne, saa at den mod Betaling ved Taksation kan fremtvinge Afstaaelse af Grund til et ønsket Gadeanlæg. Der kan blive Brug derfor til Udvidelse af gamle Gader eller til Gennembrydning af nye Gader i gamle Kvarterer, men ogsaa ved Byudvidelser, hvor nye Gader overskærer et større Antal Lodsejeres Grunde, og en enkelt af dem modsætter sig Anlægget.

§ 7. Længdeprofilet.

Stærkeste Stigning.

Man kunde tænke sig at bestemme den tilladelige Maksimumsstigning for Gader i Forhold til Gadebefæstelsens Modstandskoefficient, paa lignende Maade som ved

makadamiserede Veje, og vælge $s_{max} = \mu$, idet vi saa for: daarlig Brolægning kan regne $\mu = \frac{1}{25} = 40‰$
god, jævn Brolægning - - $= \frac{1}{50} = 20‰$
meget jævn Brolægning - - $= \frac{1}{75} = 14{,}3‰$
god Træbrolægning - - $= \frac{1}{55} = 18{,}2‰$
Asfalt - - $= \frac{1}{133} = 7{,}5‰$

for fuldt ud at kunne drage Fordel af Gadebefæstelsens Jævnhed til at køre med store Læs og slippe for Bremsning ved Kørsel ned ad Bakke. Denne Betragtning holder imidlertid ikke Stik paa Gader, hvor samme Læs skal køres i Gader med højst forskellig Befæstelse af Kørebanen, og hvor vi altsaa af Hensyn til Læsset godt kunde bruge lige saa stærke Stigninger paa en Asfaltbane som ien almindelig brolagt Gade; at Faldet derved vilde blive stærkere end Bremsefaldet, har for saa vidt mindre at sige, som alle Vogne bestemte til hurtig Kørsel i større Byer sædvanlig forsynes med Bremse, og i Byer med stærke Stigninger paa Gaderne tillige alle Vogne til tung Kørsel. Det er langt mere Hensynet til Kørebanens Glathed og den dermed følgende Usikkerhed for Hestene, der bestemmer Maksimumsstigningen, saa at man f. Eks. paa asfalterede Gader ikke tør anvende stærkere Stigning end 1:50, medens man for almindelig Brolægning og Træbrolægning kan anvende lignende Stigninger som for chausserede Veje, og altsaa vælge Maximumsstigningen til 1:40 - 1:30 - 1:20, eller muligendnu større, eftersom Terrænet er lidt eller meget kuperet.

Horizontalstrækninger.

Lange Strækninger af vandret Gade kan undertiden volde Vanskeligheder for Afvandingen, i al Fald hvis den skal foregaa i aabne Rendestene, da disse saa blive meget dybe, for at Bunden kan faa tilstrækkeligt

Fald. For Overfladens Afvanding bortfalder Vanskeligheden derimod, hvis Gaden forsynes med Kloak, da Rendestenen saa kan faa talrige Højdepunkter og mellemliggende Dybdepunkter med Nedløb til Kloaken. Selve Kloaken kan derimod komme temmelig dybt i Jorden, naar den paa en lang Strækning skal følge en vandret Gade, medmindre denne skæres af Tværgader med rigeligt Fald bort fra den, saa Kloaken kan faa et Dybdepunkt udfor hver Tværgade og et Hoved imellem dem.

Overgangsstigninger.

Overgangen fra et vandret Profil til en vis Maksimumsstigning tilvejebringes ved Indskydelse af Overgangsstigninger ligesom ved Landevej, men man bør snarest bruge mindre Intervaller mellem de paa hinanden følgende Stigninger, fordi Langdeprofillinjens Knæk fremhæves saa stærkt ved de hugne Bordursten. Paa den anden Side brydes denne Linie ved alle Gadekrydsninger, og man kommer meget let ind paa at behandle hver lille Gadestrækning mellem to Krydsninger som en Helhed for sig, og da Strækningen sjældent er rel lang, faar den ofte konstant Langdefald, der godt kan være forskelligt fra Faldet paa næste Strækning, idet Knækket skjules ved Krydsningen.

Gadekrydsninger.

Det bliver nu imidlertidet Spørgsmaal, hvorledes man skal forholde sig med Hjørnerne ved denne Krydsning. Vi gaar som Regel ud fra, at Gadens Bordurkanter (Fortovskanter) bør ligge i en bestemt Højde i Forhold til dens Midtlinie, og skal dette gennemføres for begge de skærende Gader, saa maa Krydsningen have samme Højde i alle fire Hjørner, altsaa ligge vandret, eller rettere, den maatte ligge saaledes, hvis ikke Fortovet fulgte Huskarréernes Hjørneafskæring med omtrent uforandret Bredde, saa

de to hinanden skærende Bordurkanter forbindes ved en Skraalinie eller Bue, paa hvilken en lille Højdeforskel kan forløbe. Naar Gaderne derfor enten ikke har stærkt Længdefald eller ikke er meget brede, og Hjørnerne afskæres nogenlunde regelrigt, kan Faldet uden Vanskelighed fortsættes over Krydsningen. Skal Gadens Fald derimod være stort og Hjørneafskæringen kun kan være lille, maa Profilet være terrasseformet (Fig. 16), hvis de skærende Gader er brede; men kan være kontinuerligt, hvis Tværgaden kun er ganske smal, fordi Højdedifferensen mellem dens to Sider da næppe bliver større, end at den kan overvindes ved et usymetrisk Tværprofil. Dog bør Faldet ud for en skærende Tværgade næppe gøres større end 1:50. For en smal Sidegade med Fald, der skærer en bred Hovedgade, vil Længdeprofilet som Regel blive terrasseformet, da man helst vil gennemføre den brede Gade uden Forandring i Tværprofilet, og dette vil særlig træde frem i Gader uden Kloaker, fordi der maa lægges Rendestenskiste over en af Kørebanerne, og da helst over den smalleste. Selvfølgelig kan der ogsaa forekomme Tilfælde, hvor Vandafledningen ordnes bedst, naar Kisten føres over den bredeste Gade og maa bygges med voksende Dybde, for at Bunden kan faa det fornødne Fald.

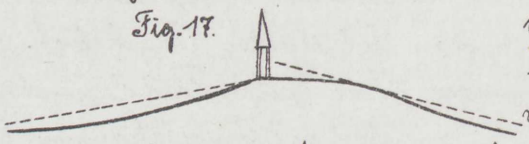
Fig. 16.

Konkavt Længdeprofil.

Hvad enten Længdeprofilet gennemføres kontinuerligt eller med Afbrydelser for Gadekrydsningerne, saa bør man ved skiftende Stigning lade de forskellige Stigningsforhold følge jævnt ovenpaa hinanden, saa at Profilet i de store Træk danner en jævn Kurve. For Gadens Udseende er det heldigst, at denne Kurve vender Konkaviteten opad, da man saa bedre overser Gaden, medens fremtrædende

Højdepunkter i Profilet vanskeligt vil lade sig godt ud; med mindre man som point de vue paa Toppen kan anbringe et Monument, der netop fremhæves ved at være stillet højt, naar Gaden har konkavt Længdeprofil med voksende Stigning hen mod Toppen. Et konvekst Længdeprofil kan derimod skæmme Monumentet for en vis Del af Gaden ved at skjule det nederste Del (Fig. 17).

Fig. 17.



I Paris har det flere Steder ved Fjernelsen af Højdepunkter i Gadernes Kørebane været en medbestemmende Aarsag, at man saa kunde bestryge Gaden i hele dens Længde med Kanoner og derved vanskeliggøre Barikadebygning og Gadekamp mod regulære Tropper.

For lange, gennemgaaende lige Gader kan det være umuligt at undgaa Højdepunkter midtvejs i Gaden, med mindre Terrænet er fuldstændig jævnt. Anlægges Hovedgaderne derimod mere efter et Trekantssystem, vil man ofte kunne lægge Knudepunkterne højt og anbringe monumentale Bygninger som point de vue for de sammenstødende Gader, samtidig med at man kan give Gaderne et Længdeprofil, der fremhæver Bygningerne i Stedet for at trykke dem.

§ 8 Tværprofilet.

Inddelingen i Kørebane og Fortove.

En Gade skal sædvanlig indeholde en Kørebane i Midten og to Fortove ved Siderne, som adskilles fra Kørebanen ved Rendestene for Vandafledningen og ofte lægges med ophøjede Bordurkanter til Beskyttelse mod Vognfærdselen.

Hvor stor en Del af hele Gadebredden Kørebanen vil optage, retter sig efter Færdselen. I København er

ved almindelige Gader 3/5 af Bredden henlagt til Kørebane og Rendestene og 1/5 til hvert Fortov, men i Gader med stærk Vognfærdsel i Forhold til Bredden indskrænkes Fortovenes Bredde, i Gader med ringe Færdsel Kørebanens Bredde.

For Gader i Paris optager hvert Fortov 1/5 af hele Bredden i Gader af 12-20 m Bredde, medens de i ganske smalle Gader (3,5-5,5 m) kun er 0,75 m brede. For mellemliggende Bredder vokser Fortovsbredden med Gadebredden, saaledes at man ved en total Bredde af:

6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 m til hvert Fortov bruger henholdsvis

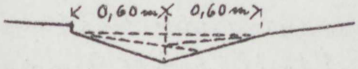
0,8 - 1,2 - 1,5 - 1,5 - 1,7 - 2,0 m. Lignende Forhold vil man finde i de fleste andre store Byer. I vore Provinsbyer holdes Fortovene ofte smallere i Forhold til Kørebanen end i København.

Fortovet faar som Regel et Fald af 1:24 à 1:36 (0,04-0,0275) fra Husliniien til Bordurkanten. Det største Fald anvendes almindeligst, da Fortovet saa lettest skylles rent i Regnvejr. Den yderste Kant, Bordurkanten, danner saa et lille Nedspring, hvis Dybde afhænger af Rendestenens Profil. I det saakaldte ældre Profil (Fig. 18) i København har Rendestenen en Bredde af 1,20 m, som fordeles paa to Skraaplaner, der hver er 0,60 m brede og danner Rendestensprofilet. Den mod Fortovet vendende Halvdel kaldes sædvanlig Revieret, den mod Kørebanen vendende Halvdel Forbundet og deres øverste Begrænsningslinier henholdsvis Revierlinie og Forbundlinie i Modsætning til deres Sammenstødslinie, Rendestenens Bundlinie. Revier- og Forbundlinie ligger sædvanlig i samme Højde og c. 3 cm under Bordurkanten, medens Bundlinien kan ligge 8-25 cm dybere; ved Variation af denne Dybde kan

Fortovet

Det ældre Profil af Rendestenen

Fig. 18.



man give Rendestensbunden stærkere Fald, end Gaden iøvrigt har, hvilket der ofte kan være Brug for; Rendestensfaldet maa helst være 1:150 a 1:200 (6,5-5‰) men man kan under vanskelige Forhold nöjes med Halvdelen (1:300 a 1:400) (3-2,5‰)

Naar Gaden er forsynet med Kloak, er det let at undgaa store Variationer i Rendestenens Dybde, da den kan anlægges med vekslende Höjde- og Dybdepunkter, i hvilke sidste der anbringes Nedløbsbrönde; meget ofte sættes et Nedløb omtrent for hver Portindkørsel, saa at Afstanden mellem dem kun bliver lille (30-70 m), og det er let at holde rigeligt Fald paa Rendestenene.

Skal Vandafledningen alene foregaa gennem Rendestenene faar disse let større Dybde, der endog kan overskride det for angivne Maximum af 25 cm; og temmelig stejle Sider; da de nu foruden Regnvand ogsaa skal føre Spildevand, ændres Profilet ofte lidt, idet der i Bunden indlægges en hvælvet Bundsten af omtrent 15 cm Bredde og et Tværsnit som Fig 19 el. ler Fig. 20. Undertiden erstattes Bundrenden med et enkelt Skifte af almindelige Brosten.

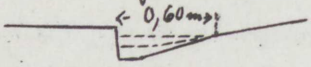
Fig. 19. Fig. 20.



Det nyere Profil af Rendestenen

Ved det nyere köbenhavnske Gadeprofil indskrænkes Rendestenens Bredde til 0,60 m (Fig. 21) Revieret bortfalder helt; Bunden lægges umiddelbart op til Fortovets Kantsten og dannes af et c. 15 cm bredt vandret liggende Skifte almindelige Brosten, medens Forbundtets Bredde bliver 45 cm. Forbundtliniens Dybde under Bordurkanten er 5-6 cm medens Bundens Dybde under Forbundtlinien er 5-10 cm, saaledes at Bordurstenens frie Höjde bliver 15 cm eller lidt mere; dens Forside er i Reglen

Fig. 21



svagt tilbagehældende omtrent $\frac{1}{5}$ mod en lodret Linie. I Udlandets store Byer er det meget almindeligt at anvende betydelig højere Bordursten (22 cm a 25 cm).

Portindkørsler.

Hvor en Indkørsel til en Port skal føres over Rendestenen, maa dennes Profil ændres; i Byer med overfladisk Vandafledning, hvor Rendestenene gennemgaaende er dybe, maa sædvanlig bygges en Kiste over Rendestenen med Sidemure af hugne Sten og Plankedæk (Rendestensbrædl).

I Gader, der afrandes ved Kloakledninger, kan Rendestenene derimod som Regel faa Højdepunkter ved Portindkørslerne, saa at disse kan bygges som Ramper fra Forbundlinien til Bordurkant med vindskæve Overgangsflader henholdsvis til Rendestenenes Revier eller til dens Bund, eftersom den formes efter det ældre eller nyere Profil. Fig 22 og 23 viser Tværsnit, Fig. 24 Plantegning og Længdesnit (d: parallelt med Gadens Længderetning), venstre Side for det ældre, højre Side for det nyere Rendestensprofil. I første Tilfælde er Rampens Fald kun c. 1:40, men Tværprofilet holdes ofte lidt hvælvet opad; i andet Tilfælde er Faldet $\frac{0,15}{2} = \frac{1}{13\frac{1}{3}}$ à $\frac{0,2}{2} = \frac{1}{10}$, men man formindsker det undertiden ved at føre Rampen lidt ud over Forbundlinien, hvilket man navnlig har Brug for, naar Bordurstenene skal være nogenlunde høje.

Fig. 22 Fig 23

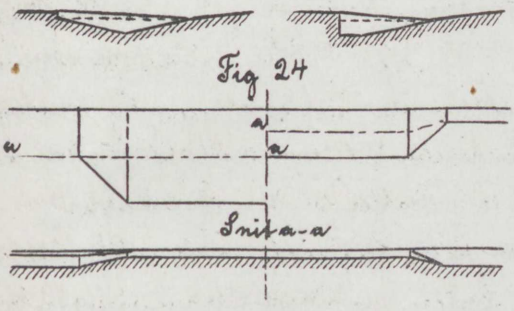


Fig. 24

Naar Rendestenen her har ganske ringe Dybde, kan den føres igennem over Indkørselen uden Kiste, idet man blot i Rampen lægger en 25-30 cm bred huggen Granit

Fig. 25

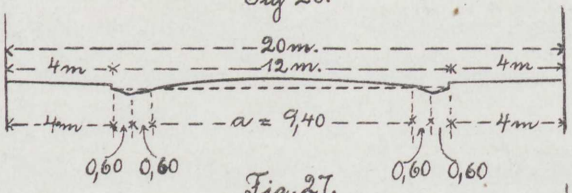


sten, hvori er nedhugget en 8-10 cm bred og indtil c. 8 cm. dyb Rille til Vandets Passage (Fig 25.) Tværs over en saadan smal Rille kan Vognene køre uden Stød af nogen Betydning.

Kørebanen

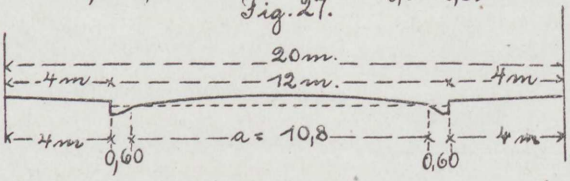
Kørebanens Bredde maalt mellem Forbundslinierne bliver ved det ældre københavnske Profil (Fig 26).

Fig 26.



$a = \frac{3}{5} b - 2{,}40$, naar Gadebredden er b, og ved det nyere københavnske Profil (Fig 27) $a = \frac{3}{5} b - 1{,}2$. Midtens

Fig. 27.



Oprunding over Forbundslinierne er for almindelig Brolægning $p = \frac{1}{36} a$ ($p = 0{,}025\,a$) for tarvelig indtil $p = \frac{1}{80} a$ ($p = 0{,}0175\,a$) for god Udførelse. Fig 26 og 27 vise de to Profiler for 20 m Gadebredde.

Ved det ældre Profil stilles Lygtepæle, Telegrafstænger og lign. paa Rendestenens Revier, og Bordurstenen gøres saa bred, at den kan gøre Tjeneste som en Fliserække for Spadserende. I Gader af det nyere Profil kan Vogne eventuelt køre helt ind til Bordurkanten, og Lygtepælene maa derfor stilles paa Fortovet indenfor en 15 cm. bred Kantsten, medens en særlig Fliserække anbringes midt paa Fortovet. Den større Bredde, som Kørebanen faar ved det nyere Profil vindes altsaa indirekte fra Fortovet, om end paa en haarde, som kun er meget lidt generende for Færdselen.

Paa en 9- a 10 m bred Kørebane er der god Plads til 4 Vognrækker og altsaa ogsaa til en dobbeltsporet Sporvejslinie, saa en 20 m bred Gade kan bære en ret anselig Vognfærdsel. Hvis Færdselen kun er ganske ringe, ændres Profilet undertiden saaledes, at de to Fortove og Kørebanen

hver gøres $\frac{1}{3}$ b, og med b = 20 m bliver der da Plads til en Række Træer paa hvert Fortov indenfor Bordurstenen, uden at de kommer for nær ved Husene.

Fordelene ved det nyere Profils bredere Kørebane træder især frem i smalle Gader. Den sædvanlige Inddeling kan uden Vanskelighed gennemføres for en 13 m bred Gade, men paa den 6,5 m brede Kørebane er der kun Plads til 3 Rækker Vogne og altsaa kun til en enkeltsporet Sporvej. I Gader med variabel Bredde gennemføres Kørebanen ofte med konstant Bredde, der da i Reglen er større end $\frac{3}{5}$ af den mindste og maaske mindre end $\frac{3}{5}$ af den største Gadebredde. Udvider Gaden sig derimod som en Art af Færdselsplads, holdes Fortovenes Bredde omtrent konstant, og hele Udvidelsen lægges paa Kørebanen.

Ganske smalle Gader i gamle Byer kan man enkelte Steder, f. Eks. i Norditalien, se anlagte med et smalt Fortov paa hver Side og i Midten af Kørebanen en Rendesten, der ofte indfattes med et Flisespor. Det er et forældet Profil, som ikke anvendes mere.

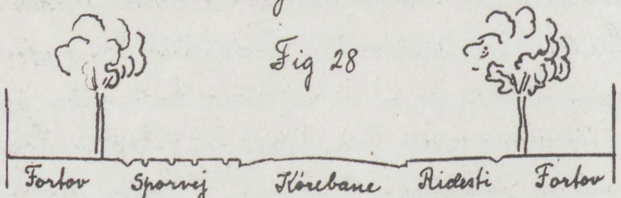
I bredere Gader kan den sædvanlige Inddeling gennemføres indtil en Bredde af 25 m. Paa den (incl. Rendestene) 15 m brede Kørebane er der rigelig Plads til 6 Vognrækker, altsaa f. Eks. til en dobbeltsporet Sporvejslinie og paa hver Side en Række kørende og en Række holdende Vogne, mere har man sjældent Brug for. De 5 m brede Fortove kan optage en betydelig gaaende Færdsel, men det er ikke rigtig bekvemt at føre Varer til og fra Vogne over den store Bredde.

Brede Gader med Træplantning.

Ved endnu bredere Gader anvender man derimod en anden Inddeling, idet man til de sædvanlige Fortove og Kørebane føjer Ridesti og Spadsereveje med Træplantning, som enten kan holdes ved Siderne af Gaden eller i Midten. I første Tilfælde lægges en bred Kørebane i Midten, og

man kan paa hver Side af den plante Allée, af hvilke den ene benyttes som Ridesti, den anden som Spadsereveg, medens der yderst ved Husene kan være et almindeligt Fortov; eller man kan nöjes med en Række Træer paa hver Side og

Fig 28



imellem dem anlægge en Kørebane i Midten med Sporvejslinie paa den ene Side og Ridesti paa den anden, medens der udenfor Træerne anlægges Fortove (Fig 28).

For at Træerne ikke skal mörkne for de nederste Etager i Husene, er det bedst, om de kan holdes 8–10 m borte fra Huslinien, og en Inddeling, der lægger Kørebanen i Midten af Gaden og Træerne ved Siderne, passer derfor bedst i et Villakvarter med Forhaver mellem Gaden og Husene.

I et Forretningskvarter vilde den store Afstand fra Midterkørebanen til Huslinien være ubekvem, og man maa hellere lægge Træplantningerne, Ridesti og Spadsereveje i Midten og paa hver Side en almindelig Kørebane med Fortov ind mod Husene.

Fig 29

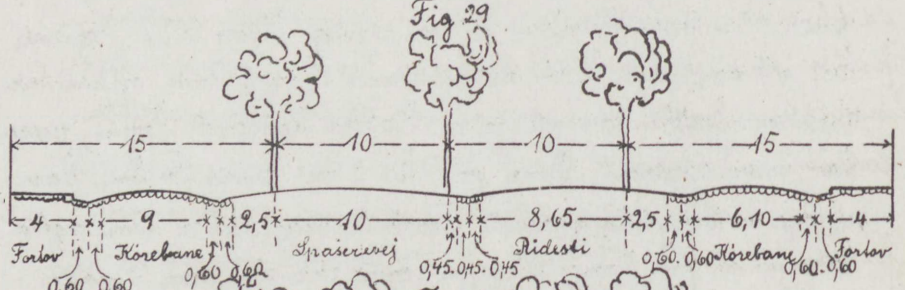
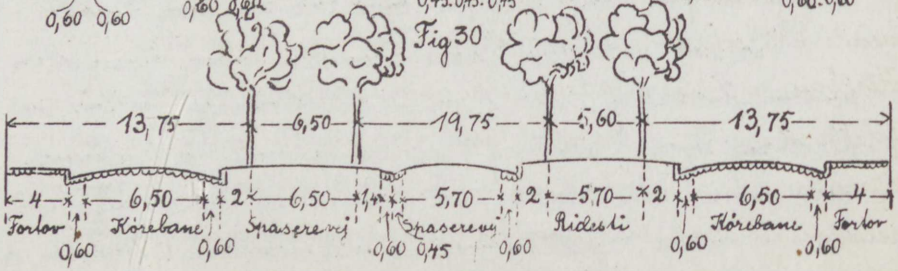


Fig 30



Som Eksempler paa en saadan Inddeling kan anføres Nørre-voldgade med 3 Rækker Træer (Fig 29) og Vestre Boulevard med 4 Rækker Træer (Fig. 30), der begge har en Bredde af 50 m og er udført henholdsvis med det ældre og det nyere Rendestensprofil.

I mellem de forskellige Fortove, Kørebaner, Ridesti og Spadserevej er der Rendestene med Nedløb i Dybdepunkterne, og hver Bane har den til sin Befæstelse passende Opmuning.

Profiler for Træbrolægning og Asfalt

Hvis man til Kørebanens Befæstelse anvender Træbrolægning i Stedet for almindelig Stenbrolægning, kan det nyere Profil bruges uforandret. Skal Kørebanen asfalteres, kan man holde Rendestenene brolagte og behøver da ikke at foretage anden Ændring i Profilet, end at Opmuningen mellem Forbundslinierne gøres 1:100 a 1:70 (0,01-0,015) hvilket kun medfører at der bliver et lydeligt Knæk ved Forbundslinien. Man kan imidlertid ogsaa belægge Rendestenene med Asfalt og mildner da gerne Knækket ved at gøre Opmuningen nogenlunde stor 1:70 a 1:67 (0,015) Det stærkeste Tværfald paa en Strimmel af et Par Fods Bredde nærmest Rendestenensbunden kan da blive 1:18 a 1:16 (0,055-0,060) hvilket egentlig er vel meget for Asfalt af Hensyn til dens Glatted i fugtigt Vejr, hvorfor man flere Steder, f. Eks i Paris, foretrækker at holde Rendestenene brolagte.

Makadamisering.

Hvor det gælder at dæmpe Larmen og Rystelserne for Vognfærdselen, og man ikke kan overkomme at anvende Træbrolægning eller Asfalt, belægger man Gadernes Kørebane med almindelig Skærvemakadamisering. Profilet kan holdes uforandret med brolagte Rendestene og en Opmuning paa Kørebanen af 1:48 a 1:36 (0,02-0,025). Er Færdselen meget stærk, vil Vedligeholdelsen af Makadamiseringen blive

kostbar, hvorfor man undertiden har indskrænket dens Bredde til de midterste 4 - 6,5 m af Körebanen efter Ba dens Bredde og Færdselens Art, medens begge Randene holdes brolagte. En saadan blandet Körebane kan faa samme Oprindelig, som om den var helt makadamiseret, men Profilet gøres blot lidt fladere ved Siderne, saa de brolagte Strimler blive næsten retliniede.

Uregelmæssige Gadeprofiler

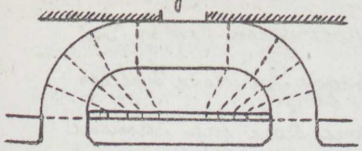
Naar en gammel Gade skal omreguleres, kan der ofte forekomme Uregelmæssigheder i Tværprofilet. De to Fortove kan ligge i forskellig Höjde, og Körebanens Ryg maa da forskydes hen imod det højestliggende Fortov.

Fortovets Fald kan varieres indenfor de givne Grænser eller endog blive negativt, saa at det falder mod Huslinien, hvor der da maa anbringes en Nedløbsbrønd

Ved større Omreguleringer, der gaar ud paa at fjerne stejle Gadestrækninger ved delvis Afgravning eller Paafyldning, maa Körebane og Fortove ofte behandles forskelligt og holdes adskilte ved Beklædningsmure, da der kan fremkomme temmelig store Højdeforskelle imellem dem, naar Körebanens Længdeprofil skal udjævnes, medens Fortovene maa holdes i Höjde med Husindgangene. De stejle Fortovsstrækninger kan da enten beholde deres oprindelige Stigning eller omlægges til korte svagt stigende Strækninger med mellemliggende Trapper. Disse kan være farlige i Mörke, men de jævne Fortovsstrækninger er gunstige for Anbringelsen af Udstillingsvinduer i Butikkerne.

Hvor Fortovene ligger saa meget lavere eller højere end Körebanen, at der maa sættes Beklædningsmur, anbringes langs denne et Rækværk, som kun afbrydes enkelte Steder, hvor der anlægges en Trappeforbindelse mellem Fortov og Körebane.

Fig. 31.



Ogsaa i nye Gader kan der fremkomme Uregelmæssigheder i Gadeprofilet f. Eks hvor man ønsker at lægge en monumental Bygning højere end det almindelige Gadeniveau og derfor maa trække den noget tilbage fra Huslinien og lægge Rampeopkørsler op til den (Fig. 31.)

§ 9. Højdernes Fremstilling paa Detailprojektet.

Et Detailprojekt til et Gadeanlæg maa bl.a. indeholde Oplysning om Højden af begge Bordurkanter, Rendestensbunde og Fortovbunde samt Midten eller Ryggen af Kørebanen, hvortil endnu efter Omstændighederne kan komme Fortovenes Højde langs Huslinierne.

Ved nye Gader med regelmæssigt Tværprofil ligger disse Linier parvis i samme Højde, maaske med Undtagelse af Rendestensbundene, da Nedløbsbrønde og Indkørsler paa de to Sider af Gaden ikke altid falder lige overfor hinanden. Paa et Langdeprofil af Gaden, hvor alle Linierne skal indtegnes vil man altsaa faa 5 eller 6 tildels parallele og temmelig nær sammenfaldende Linier foruden den oprindelige Terrænlinie, og Projektet vilde ikke blive meget overskueligt. Endnu værre vilde det blive ved et Projekt til en ældre Gades Omregulering, da det her let kan hænde, at alle Linierne faar forskelligt Langdeprofil. Man kan da optage særlige Langdeprofiler af sammenhørende Bordurkanter og Huslinier, af Midtlinien eller maaske rettere Ryggen, der ved skæve Profiler ikke falder sammen med Midtlinien, samt Tværprofiler med passende Mellemrum, og saa iøvrigt angive samtlige Højder ved Indskrivning af Koter paa et Kort over Gaden, som tillige kan vise Bredden af Fortove og Rendestene og Beliggenheden af Nedløbsbrønde, Gas-, Vand-

Længde og Tværprofiler

Kotеindskrivning

og Kloakledninger, Lys- og Telefonkabler samt Nedgangsbrøndene til de forskellige Ledninger. Kortets Maalestoksforhold maa være nogenlunde stort, f. Eks 1:200 (i Kjøbenhavn bruges meget 1:333⅓), medens Længdeprofilets Højder og Tværprofilerne f. Eks kan tegnes i 1:50, for at der kan blive god Plads til Koteindskrivningen

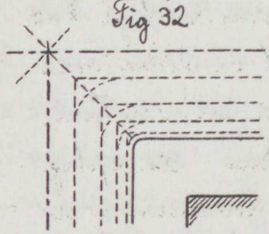
Forskellig Farve for Kørebane Rendestene og Fortove.

For at skaffe god Oversigt over Betydningen af de forskellige Koter plejer man at anvende forskellige Farver for de forskellige Dele af Gaden. Saaledes betegnes ved Kjøbenhavns Brolægningsvæsen alt vedrørende Kørebanen ved grøn Farve, Midtlinie og Kørebaneprofil i Længde- og Tværprofiler, og paa Plantegningen Kørebanens Ryg og Forbindelinier med dertil hørende Koter. Rendestenenes Bundlinier og deres Koter angives med blaa Farve, medens Bordurkanter angives ved en rød Linie med røde Koter, og Højderne ved Huslinien ligeledes paaskrives med rødt.

§10 Gadekrydsninger og Torve.

Ved Gadekrydsninger, hvor Hjørnerne ikke brydes, fører man ogsaa undertiden Bordurkanterne sammen uden at bryde eller afrunde Hjørnet imellem dem, eller nøjes i al Fald med en ganske lille Afrunding. Dette er f. Eks. Tilfældet i de fleste amerikanske Byer. De to Cylinderflader, som danner de krydsende Kørebaner, skal egentlig skæres sammen i en skarp Grat (under 45° hvis Kørebanerne er lige brede), langs hvilken Brostenene imidlertid hæves lidt, saaledes at Knækket mellem de sammenhørende Horisontalkurver afrundes (Fig 32), og Diagonalsnittet, der har samme Oprunding som den bredeste af Kørebanerne, bliver lidt fladere paa Midten og faar lidt stærkere Fald ved Rendestenene end et dermed

Fig 32

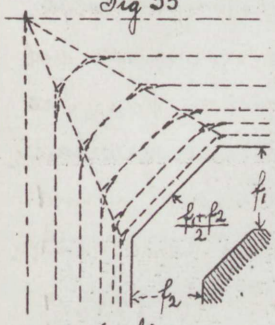


parallelt Snit i Körebanen. Rendestenene fortsættes uforandret om Hjornet. En saadan Gadekrydsning forudsætter, at alle fire Bordurhjörner holdes i samme Höjde, selv om Gaderne har Længdefald, hvis man vil holde Tværprofilerne symetriske

Brudte Hjörner

Hvis Hjörnet er brudt plejer man ligeledes at bryde Bordurkanten under Vinklens Halveringslinie, saaledes at Fortovsbredden langs det brudte Hjörne bliver Middeltallet af Fortovsbredderne i de skærende Gader. Er disse vandrette, ligger alle 8 Bordurhjörner i samme Höjde. Diagonalsnittet formes efter en Parabel med Pilhöjde som den bredeste af Gaderne, og Horisontalkurvernes skarpe Knæk (under 135°) afrundes, som antydet paa Fig. 33. Man kan imidlertid ogsaa afrunde Bordurkanten efter en Cirkelbue, der omtrent giver samme Middelbredde af Fortovet, og saa vil ogsaa Horisontalkurverne faa en dertil svarende större Afrunding.

Fig 33



Overgangen mellem forskellige Rendestensprofiler

Hvis de skærende Gader har forskelligt Rendestens Profil, og Bordurkanten brydes, saa gennemföres det ene Profil helt langs det brudte Hjörne, og Overgangen sker som vist i Fig 34, idet Yderkanten af Rendestensbunden i det nyere Profil skæres sammen med Rendestensbunden i det ældre Profil, og Firkanten a b c d formes som en vindskæv Flade, der danner Overgangen fra det hældende Revier til den vandrette Bund.

Fig 34.

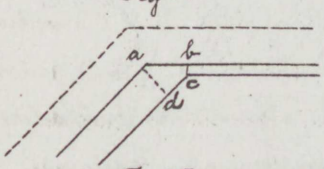
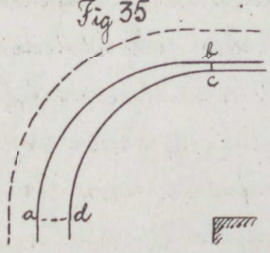


Fig 35



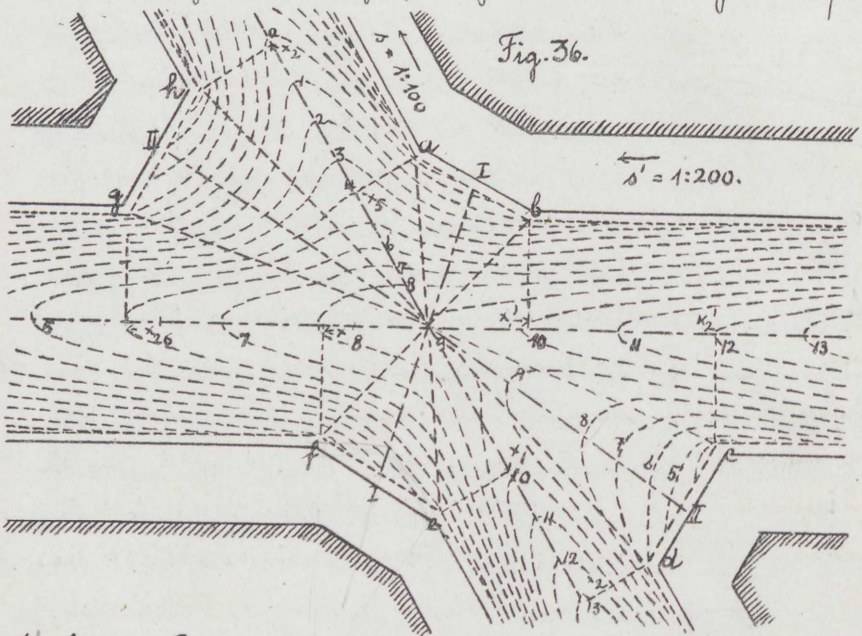
Er Bordurhjörnet derimod afrundet (Fig 35) kan den vindskæve Overgang a b c d mellem det 0,60 m brede Revier og den 0,15 m

brede Bund trækkes ud langs hele Afrundingen.

Krydsning af Gader med Længdefald.

Naar Bordurhjørnerne brydes eller afrundes, kan man, som alt bemærket i § 7, udføre en Krydsning mellem to Gader med stigende Længdeprofil uden at bryde Stigningen eller anvende skæve Tværprofiler, naar man bestemmer deres relative Højder saaledes, at Forbundslinieplanerne og de lodrette Midlerplaner skære hinanden i samme Punkt, og Stigningen i det hele taget ikke er stærkere, end at den langs de brudte Hjørner (ab og ef i Fig 36) ikke overstiger den for

Fig. 36.



Kørebanens Befæstelse tilladelige Værdi. Er de to Gaders Stigninger s og s', og Koten for Midlerplanernes og Forbundslinieplanernes Skæringspunkt betegnes ved o, vil Koterne for Hjørnepunkterne blive: $a = -sx$, $b = +s'x_1'$, $c = +s'x_2'$, $d = +sx_2$, $e = +sx_1$, $f = -s'x_1'$, $g = -s'x_2'$ og $h = -sx_2$. Altsaa faas Kotedifferenserne $= b-a = e-f = s'x_1' + sx_1$,

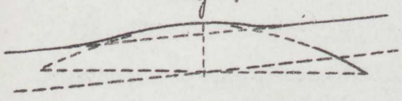
og $c-d = h-g = s'x_2' - sx_2$.

Derved bestemmes Forbundslinjernes Højder langs Krydsningen. Dennes Detailler bestemmes anskueligst ved Ho-

risontalkurver f. Eks 0,02 m. Kurver, der findes ved først at bestemme Diagonalsnittene bf og cg i den ene Körebanes parabolske Overflade og ae og df i den anden samt Snittene I-I og II-II, der hver for sig göres parabolske med den af den bredeste Körebane bestemte Opmunding, hvorefter Kurverne indtegnes med jævne Afrundinger

Herved er dog endnu at bemærke, at Overgangen mellem det rettiniede Længdeprofil for den smalleste Körebane, som har mindst Tilhöjde, til det parabolske Tværprofil for den brede Gade med större Tilhöjde maa udjævnes noget, saaledes som antydet i Fig 37.

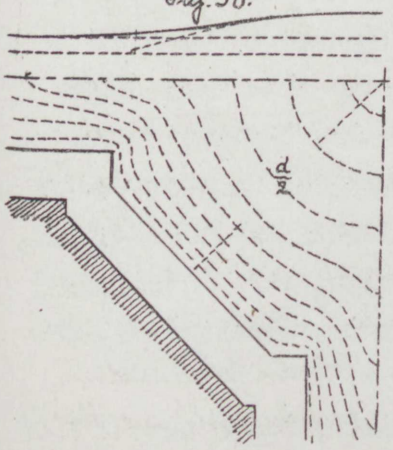
Fig. 37.



Fremdeles maa ved retvinklet Skæring Diagonalsnittet under 45° ikke gærne faa mindre Opmunding end 1:100 à 1:120 (0,01 – 0,0085) hvilket imidlertid ikke let vil indtræde ved en almindelig Afskæring af Gadehjörnerne. Hvis Afskæringen af Hjörnerne derimod er saa stor, at der fremkommer en större eller mindre aaben Plads, saa maa i Almindelighed Höjden af Midtpunktet göres saa stor at Diagonalsnittene faar en Opmunding af 1:100 a 1:120 (0,01 – 0,0085). Körebanens Tilhöjde p forøges altsaa med Störrelsen Δp saaledes at $p + \Delta p = \frac{d}{100}$ a $\frac{d}{120}$ = idet d er Længden af Diagonalsnittet. For Körebanernes Midtlinier göres en jævn Overgang fra Gadens rettiniede til Pladsens krumme Profil, og man kan da let i Midtliniesnittene og Diagonalsnittene bestemme Horisontalkurvepunkter, der forbindes vedjævne Kurver. Fig 38 viser

Aabne Pladser

Fig. 38.



en Skitse af en saadan større kuppelformet Plads, der er formet omtrent som Amalienborg Slotsplads.

Aaben Plads gennemskaaren af en Hovedgade.

Hvis den ene af de Gader, der skærer Pladsen, er særlig fremtrædende, eller Pladsens Dimensioner tværs paa denne Gade er store, saa kan Hovedgaden føres gennem Pladsen med omtrent uforandret Profil. Gadens Ryg er fuldstændig uforandret, men Forbundlinierne lægges lidt højere ved Midten af Pladsen end ved Randene, saa der fremkommer ganske flade Rendestene, der ikke kan generere Vognfærdselen, med Fald fra Midten til begge Sider, hvis Gaden ikke har Længdefald. Da disse Rendestenes Højdepunkt nødvendig maa holdes lidt lavere end Gadens Ryg, kan deres Længdefald kun blive svagt; men man kan hjælpe paa Vandafløbet ved at hugge en smal Rende ud i Stenene langs Bundfugen med tiltagende Dybde henimod Pladsens Sider. Paa denne Maade er f. Eks. Frederiksborggade ført over Slotorvet. De øvrige Dele af Pladsen behandles for sig og formes som flade Kupler med Opmunding 1:100 a 1:120 (0,01–0,0085) i Forhold til den korteste Tværdimension.

Plads med højtliggende Midtpkt.

Plads med lavtliggende Midtpkt.

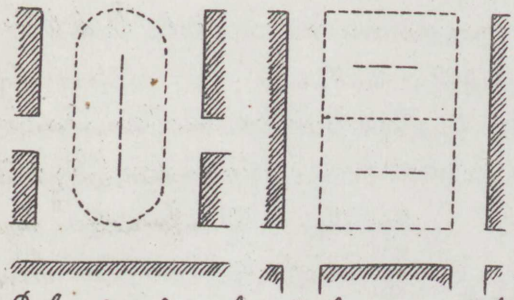
Hvis en større Plads benyttes til Opstilling af et Monument paa Midten, bør dette i Reglen lægges højt, og Pladsen altsaa formes som en enkelt Kuppel med Opmunding c. 1:120 (0,0085) paa hvis Top Monumentet staar. Opstages Midten derimod af et Haveanlæg omgivet med et Fortov, kan dette lægges forholdsvis lavt d: omtrent i Højde med Fortovets Rande; langs det indre Fortov lægges en Rendesten med Dybdepunkter og Nedløbsbrønde, og Torvet behandles nærmest som en ringformet Gade, hvis mindste Opmunding er c 1:120 (0,0085) af Afstanden mellem Forbundlinierne ved den ydre og indre Rendesten.

Torvepladser

En egentlig Torveplads, begrænset af Gader, faar en flad

Rendesten langs Konturen, saa at man overalt kan köre ind paa Torvet. Er dets Udstrækning i den ene Retning ikke for stor, kan det formes som en enkelt Kuppel med Oprunding c. 1:120 (0,0085) (Fig 39), medens man ved større Udstrækning i begge Retninger maa dele det ved en eller flere Tværrendestene i mindre Dele, der hver for sig formes som flade Kupler (Fig. 40), hvorved Torvet som Helhed kan holdes fladere, end om Oprundingen skal bestemmes af den fulde Bredde.

Fig 39 Fig. 40



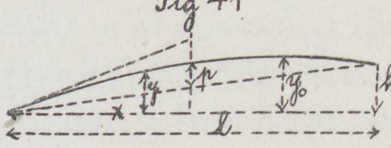
Hvis Pladsen har Fald, er det vanskeligt at give almindelige Regler for Overfladens Form. Ved svagt Fald vil Formen meget nær blive den, som fremkommer, naar man for de enkelte Punkter beregner samme Pilhöjde, som skulde gælde for en vandret Plads, men regner dem ud fra Skraaplanen bestemt ved Hjørnerne. Er Faldet stærkere, vil Overfladen nærme sig desto mere til at blive plan, jo stærkere Faldet er, saaledes at man i Almindelighed gör Faldet lidt stærkere ved den laveste Side end Middelfaldet og tilsvarende svagere ved den höjeste Side, hvor der maaske endog kan fremkomme en Ryg. Det er heldigst om Faldet kan holdes omkring 1:60 a 1:50 (0,0165–0,02), ved den laveste Side forstærket til 1:30 a 1:25 (0,033–0,04), de stærkeste Tværfald fremkommer ved Rendene af en i det hele vandret Plads med Oprunding 1:120 a 1:100 (0,0085–0,01), og stort udover disse Fald maa man nödig gaa. Aabne Pladser med Fald

Hvis Pladsens Kontur danner en vindskæv Firkant (Polygon) kan man paa samme Maade foreløbig bestem-

me Punkter af Overfladen ved at afsætte de for en vandret Plads gældende Parabelordinater ud fra den vindskæve Flade, som fremkommer, naar en ret Linie vinkelret paa Pladsens Længderetning glider paa dens Kontur. Parablens Toppunktsordinat bestemmes saaledes, at største Fald bliver $\frac{1}{n} = 1:30$ eller $1:25$ $(0{,}033 - 0{,}04)$.

Er Pladsens Bredde l, Højdeforskellen mellem Kanterne h, faar man med tilstrækkelig Tilnærmelse (Fig 41)

Fig 41



$$\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\alpha = \frac{4y_0}{l} + \frac{h}{l} = \frac{1}{n} \quad \text{og}$$

$$y = x\operatorname{tg}\alpha + \frac{4y_0}{l^2}(lx - x^2)$$
$$= x(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta) - \frac{x^2}{l}\operatorname{tg}\beta$$
$$= \frac{x}{n} - \frac{x^2}{l}\cdot\frac{l-nh}{nl}$$

hvoraf $$x^2 - \frac{l^2 x}{l-nh} + \frac{nl^2 y}{l-nh} = 0$$

$$x = \frac{l^2 \pm \sqrt{l^4 - 4nl^2 y(l-nh)}}{2(l-nh)}$$

Den vandrette Tangent bestemmes af $\frac{dy}{dx} = 0 = \frac{1}{n} - \frac{2x(l-nh)}{nl^2}$, hvoraf $x_0 = \frac{l^2}{2(l-nh)}$ og $y_0 = \frac{l^2}{4n(l-nh)}$.

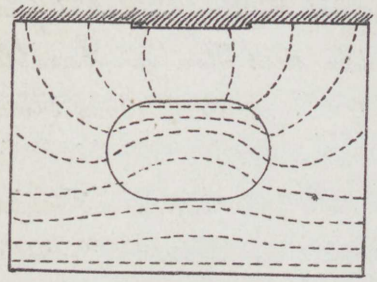
Punkterne af Horisontalkurverne findes af $x = \frac{l^2 \pm \sqrt{l^4 - 4nl^2 y(l-nh)}}{2\cdot(l-nh)}$ ved for y at indsætte Kurvens Højde over Pladsens laveste Rand, maalt i det betragtede Snit. For y liggende mellem 0 og h bruges alene nederste Fortegn $(\div)$ for Rodstørrelsen, for y mellem h og $y_0 = \frac{l^2}{4n(l-nh)}$ bruges begge de fundne Værdier.

Naar Horisontalkurvepunkterne er bestemt for en Række Snit med en Ækvidistance af 0,30, 0,15 eller 0,02 meter Omstændighederne og forbundne ved Kurver, afrundes disse jævnt, saaledes at Faldet holdes passende fordelt, og efter de saaledes rettede Kurver bestemmes Koter i en Række Snit til Afsætning af Højderne i Marken.

Hvis en Plads skal anlægges med Fald f. Eks foran en højtliggende monumental Bygning, og en Del af Pladsen

skal benyttes til et Blomsteranlæg, saa er det ikke nødvendigt, at dettes Overflade formes konkav med voksende Stigning henimod Bygningen (Fig 42), men dens Hovedregelen ellers er den, at aabne Pladser holdes konvekse. Man opnaar nemlig derved, dels at Anlægget bedre overses fra den laveste Del af Pladsen, hvorfra ogsaa Bygningen helst skal ses, og dels at det stærkere markerer Stigningen op til Bygningen og bringer den til at træde stærkere frem

Fig 42.



Kap 3. Brolægning paa Kørebane.

§ 11. Brostenene og Skiftegangen.

En god Brolægning skal frembyde en jævn Overflade, men de enkelte Brosten maa ikke være forstore, da det væsentligst er Fugerne mellem Stenene, som sikre Hestene mod at glide ud, og deres Størrelse maa være nogenlunde ensartet, for at Fugerne kan blive regelmæssig fordelt. For at Stenene kan staa sikkert understøttede af hinanden, og Brolægningen blive nogenlunde vandtæt, maa Fugerne desuden ikke være for brede. – Fuldstændig Vandtæthed forlanges kun i specielle Tilfalde; i Almindelighed er det nok, at Undergrunden ikke kan blive udblødt af Regn. – Det er derfor lettest at fremstille en god Brolægning af Sten, der har en regelmæssig Form, en jævn Overflade, nogenlunde jævne Sideflader og en Underflade der er tilstrækkelig stor, til at Grunden eller rettere Fundamentet for Brolægningen kan bære det paa en enkelt Sten faldende Tryk af Vognhjulene, Fordringer, der alt i alt tilfredsstilles lettest, naar Stenene formes som retvinklede Parallelepipeder, der kan stilles

Stenenes Form.

i regelmæssige Skifter. Af Dekstningshensyn nöjes man dog oftest med en Tilnærmelse til den ideale Grundform.

Format og Størrelse i kubiske Sten.

Stenenes Format og Størrelse veksler lidt efter Materiale og Vedlagt. I Paris, hvor man væsentligst er henvist til at anvende Sandsten (meulière), har man saaledes tidligere benyttet en temmelig blöd Varietet og deraf hugget kubiske Sten med 23 cm Sidelinie og saa nöjagtigt tildannede, at alle 6 Sideflader kunde bruges efterhaanden. Stenene viste sig imidlertid for store, Formen mindre heldig og Stenkvaliteten for blöd, og man er nu gaaet over til kun at bruge de haardeste Varieteter og rektangulære Sten af Bredde 10–13 cm., Længde og Höjde 16–20 cm, almindeligst 10/16/16 cm. Med Hensyn til Stenenes Tildannelse kræves, at de skal kunne stables i Bunke uden større Fuger end 5 mm. Til hver Format af Sten leveres særlige Sten, hvis Længde er 1,5 Gange den normale.

Stenene sorteres i 1ste og 2den Sort efter Materialets Haardhed, men der kræves samme gode Tildannelse for begge Sorter.

I mange tyske Byer har man tidligere brugt kubiske Sten med 17–20 cm Sidelinie i andre Byer med 13–16 cm Sidelinie og som Materiale anvendt Granit, Basalt, Porphyr og Sandsten. Meget haard Granit, Basalt og Porphyr bliver let polerede meget glatte af Færdselen og maa derfor helst hugges til Sten af lille Format.

Rektangulære Sten.

Rektangulære Sten trænge imidlertid mere og mere frem alle Vegne, fordi det paa en stigende Körebane er heldigt, at Afstanden mellem Tværfugerne kun er lille, medens Stenens Grundflade og dermed dens Bæreevne helst maa være nogenlunde stor. Formen skriver sig vist nok fra England, hvor Brostenenes Størrelse sædvanlig bestemmes ved $b = 8$ à 10 cm $l = 16$ à 40 cm og $h = 16$ à 24 cm

I Kjøbenhavn er den almindelige Størrelse bestemt ved b = 10 a 16 cm l = 13 a 26 cm og h = 15 a 21 cm. Materialet skal være god Granit, mest bornholmsk eller svensk, da de indenlandske Rullesten give et altfor uensartet Materiale med enkelte blöde Sten, hvis Kanter hurtig afslides, saa Overfladen bliver koppet.

1ste 2den og 3dje Sort Brosten.

Af første Sort Brosten kræves, at Overfladen - Hovedet - skal være vel afpudset, saa den er plan og vinkelret paa Sidefladerne, og at disse skal afpudses langs Kanten af Hovedet, saa dette bliver fuldstændig retvinklet. Den underste Flade - Roden - skal være parallel med Hovedet, maa hverken i Længde eller Bredde være mere end 3 cm. mindre og skal sidde nogenlunde symetrisk under det.

Brosten, som ikke nöjagtig tilfredsstiller Betingelserne for 1ste Sort Sten, hvis Bredde f. Eks. er lidt over 15 cm, men som dog i det hele taget er gode, henregnes til 2den Sort Sten. Desuden benyttes endnu 3dje Sort Brosten med rektangulært - ecarreret - Hoved, af Bredde 10-17 cm, hvis Overflade sædvanlig er en let afpudset Klöveflade; Roden er betydelig mindre end Hovedet og ofte

Fig 43



Fig 44



temmelig uregelmæssig ligesom ogsaa Höjden af Stenene kan veksle en Del. Fig. 44. viser et Eksempel paa Tværsnittet af en 3dje Sort Sten i Sammenligning med en 1ste eller 2den Sort Sten (Fig 43). De afpudsede Flader er fremhævede ved tykke Linier. Af sædvanlige Rullesten leveres i Reglen kun 3dje Sort Sten.

Brosten af 1ste - 3dje Sort anvendes til Brolægning paa Sandfundament, 1ste og 2den Sort i Kjörebaner, 3dje Sort i Rendestene og private Gaarde. Til Brolæg.

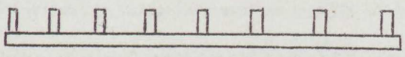
ning paa Skærve- eller Betonfundament maa derimod anvendes Sten med saakaldet engelsk Behugning, d.v.s. 1ste Sort Brosten, hvis Rodflade er afpudset ligesom Hovedet, saaledes at Højden bliver ens for alle Stenene

Engelsk Behugning.

Sortering efter Bredden.

Alle ecarrerede Sten sættes i regelmæssige Rækker eller Skifter, og forsaa vidt man i een Leverance vil modtage Sten af forskellig Bredde, maa de inden Sætningen sorteres efter Bredden ved Hjælp af et Sorterebræt, et Bræt med paanaglede Klodser, hvis Mellemrum varierer fra 10-20cm med 1,5cm Spring mellem to paa hinanden følgende Rum (Fig 45), saa at der altsaa ikke bliver mere end højst 1,5cm Forskel paa Bredden af Sten, der indgaar i samme Skifte.

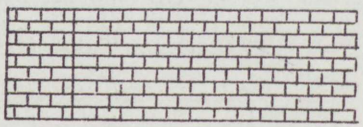
Fig. 45.



Skiftegangen.

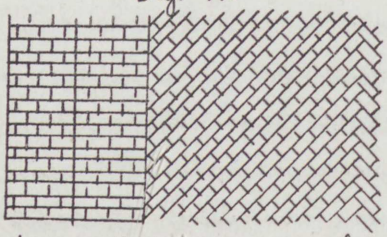
Stenene ordnes i retliniede Skifter med vekslende Stødfuger, hvilket man opnaar ved at lade hvert andet Skifte begynde med en Sten af halv eller halvanden Gangs den sædvanlige Længde. Skifterne stilles hyppigst vinkelret paa Gadens Længderetning, saa at Færdselen foregaar paa tværs af de gennemløbende Rækkefuger (Fig 46).

Fig. 46.



Dog har man ogsaa anvendt en Skifteretning under 45° med Gadens Midtlinie og modsat for højre og venstre Side af Kørebanen, saa at Skifterne mødes i Midten som retvinklede Spidser, der af Hensyn til Vandafledningen maa vende opad imod Gadens Længdefald (Fig 47); Vandet finder nemlig lettest Afløb i Rækkefugerne, hvis Fald fra Midten mod Randene

Fig. 47.

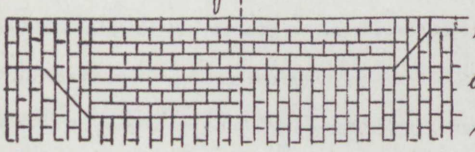


let kan blive meget lille og for en Del af Fugen endog negativt, hvis Spidserne vendes nedad med Faldet. Ved Brugen af de skraa Skifter opnaar man, at Kørebanens Overflade bliver lidt jævnere, fordi den krumme Linie, der skal fremstilles som en Polygon af de enkelte Sten, bliver fladere end Snittet vinkelret paa Midtlinien; men langs Randene af Kørebanen maa man anvende skævvinklede Sten særlig tildannede for hvert Skifte. I Rendestenen stilles Skifterne i Revier og Forbundt vinkelrette paa Bundlinien, og naar Kørebanens Skifter stilles skraat, bliver Forbundtlinien altsaa fremhævet ved en gennemgaaende Fuge. Tidligere anvendtes en saadan gennemgaaende Fuge, selv om Kørebaneskifterne stod vinkelret paa Midtlinien, bl.a. fordi Rendestenen ofte blev brolagt med tarveligere Sten end Kørebanen, medens man nu som Regel lagger Rendestenens Forbundt med Kørebanesten og gennemgaaende Skifter lige til Rendestensbunden, saa Forbundtlinien kun bruges under Afsætningen af Højderne. Retvinklet Skiftegang er da nu ogsaa den almindeligste.

Portindkørsler.

Ved Portindkørsler maa selve Indkørselsrampen brolægges med Kørebanesten, der lægges i Skifter parallele med Bordurkanten, medens de vindskæve Overgangsflader til Rendestensrevieret kan lægges med tarveligere Sten ligesom selve Rendestenen og i Skifter vinkelrette paa Bordurkanten (Fig. 48).

Fig. 48.



Bunden af en Rendesten efter det nyere Profil lægges sædvanlig af Kørebanesten, som et enkelt Skifte parallelt med Bordurkanten; men ønsker man, at variere Profilet, f. Eks. at gøre Bunden bredere end 15 cm lægges den med Sten, hvis Længde er lig Bundbredden (f. Eks 20-23 cm), og de

stilles da ofte med svagt Fald bort fra Bordurkanten.

Gadekrydsninger. Ved Gadekrydsninger har man ofte anvendt skraat stillede Skifter, idet Krydsningen ved Midtlinierne deles i 4 Felter, hvis Skifter føres parallele med Diagonaler under 45° (Fig 49). saaledes at Vogne, der drejer om Hjørnerne, kører omtrent vinkelret paa Skifterne. Det passer godt nok med Ruskenes sædvanlige Tendens til at dreje skarpt om et Hjørne, men daarligt med Politivedtægtens Bestemmelse om langt Sving til venstre, for at Vognen straks kan komme over paa høire Side af Gaden; thi derved vil den neløp komme til at køre paa langs af Fugerne. Ved Krydsning mellem Hoved- og Sidegader er den gennemgaaende Vognfærdsel kvars over Hovedgaden forholdsvis lille, og man vil da som Regel gennemføre Hovedgadens Skifteretning over Krydsningen i Flugt med Rendestenenes Bundlinie eller med Forbundlinien, hvis man der holder en gennemgaaende Fuge (Fig 50). Ved en Krydsning mellem to lige stærkt befærdede Gader kan hver Gades Skifteretning bibeholdes indtil Diagonalsnittene og enten føres helt ud over Hjørnetilskæringerne eller kun til Forlængelserne af Rendestenenes Bundlinier, medens Hjørnernes Skifter føres parallele med Diagonalsnittene (Fig 51), især hvis Hjørneafskæringen er nogenlunde stor.

Fig. 49.

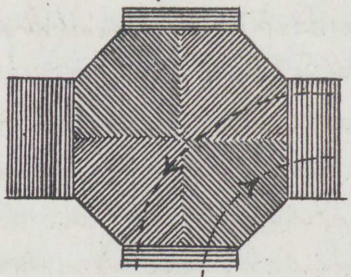


Fig. 50

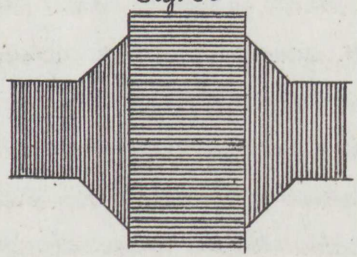
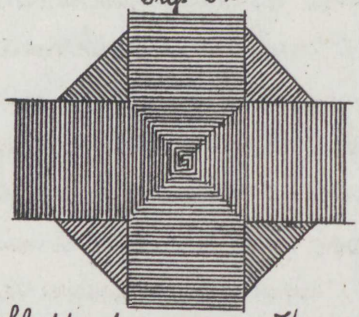


Fig. 51.



Overførelse af Fortovsfliser.

Den i Fig. 50 viste Ordning af Skifterne paa en Gadekrydsning passer særlig godt, hvor man af Hensyn til Fodgængere vil føre en enkelt eller dobbelt Fliserække over Vejgadens Kørebane, da Brolægningens Skifter helst maa føres parallelt med Fliserne saavel imellem dem, som et Par Skifter paa hver Side af dem (Fig. 52). For saavidt saadanne Fliserækker skal lægges over begge de skærende Gader, vil man som Regel holde disses Skifteretninger indtil Fliserækkerne og i den mellem disse indesluttede Firkant efter Omstændighederne anvende skraatliggende Skifter eller føre Hovedgadens Skifteretning igennem.

Fig. 52.

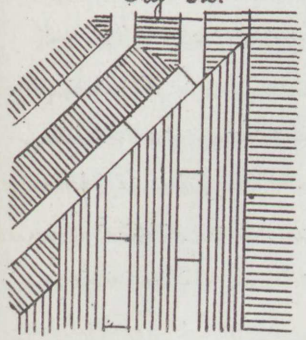
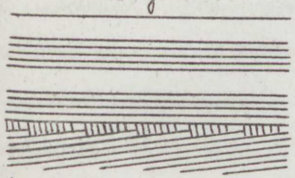


Fig. 53.



Sammenskæring af Skifter under en spids Vinkel.

Er Skæringen ikke retvinklet, maa man i Reglen føre to Skifteretninger sammen under en lille Vinkel, saa at hvert Skifte egentlig skulde løbe ud i en slank Spids, som man imidlertid afskærer ved at slaa to Skifter sammen og lægge dem dels af bredere Sten, dels af almindelige Sten, der stilles vinkelret paa Skifteretningen, og hvis ene Ende afhuggés skraat (Fig. 53). Man undgaar derved Brugen af ganske tynde kiledannede Sten, som daarligt vil kunne taale Trykket af Vognhjulene. En saadan Sammenskæring af Skifter under en spids Vinkel kan ogsaa blive nødvendig i krumme Gader, hvis Skifteretning maa forandres i Spring.

Hvis Sporvejsskinnerne skal føres gennem brolagte Gader, gøres sædvanlig den Ændring i Skiftenes Retning, at de altid imellem Skinnerne lægges vinkelret paa Sporets Midtlinie.

50. Større Pladser.

Paa større brolagte Pladser vil man ved Bestemmelsen af Skifteretningen dels tage Hensyn til de naturlige Færdselsretninger, for saa vidt de kan bestemmes, og dels til Vandafledningen og derefter lægge Skifterne saaledes, at de dels følger det stærkeste Fald, dels danner Vinkler paa 90-45° med Hovedfærdselslinierne. Man vil derved let faa Pladsen delt i flere Felter med forskellige Skifteretninger, og da Udseendet af Brolægning er temmelig forskelligt, eftersom man ser tværs paa Skifterne eller paa langs af dem, bør man ogsaa tage et rimeligt Hensyn dertil ved Bestemmelsen af Felternes Størrelse.

Brolægning i Mønstre

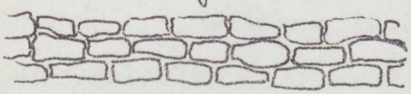
Paa monumentale Pladser og i pyntelige Gaarde lægges Brolægningen ofte i Mønstre med forskelligt farvede Sten. Man kan i Reglen let skaffe lysegraa, mørkegraa (sorte) og rødlige Sten, hvis Farve vil gøre sig gældende, naar de samles i større Flader, og navnlig træde stærkt frem i Regnvejr. Sædvanlig vælges simple geometriske Figurer, hvis Konturer bestemmer Skifteretningen; men man kan ogsaa opnaa en vis Virkning alene ved at variere Skifternes Retning. Hvis der skal foregaa Vognfærdsel over en saadan Plads, bør man saa vidt muligt lade Mønstrene respektere de naturlige Færdselslinier, da disse vil træde frem som Linier af glatslidte Sten, der spolere Totalvirkningen, naar de skære ind over Mønsterfigurerne.

Hvor vidt en Brolægning bliver god eller daarlig, vil afhænge dels af Fundamentet, der kan udføres som et Lag af Sand, af Skærver eller af Beton, dels af Ensartetheden af Stenmaterialet, af Stenenes gode Tildannelse og af Fugebredden. Blöde Sten med aabne Fuger

vil angribes stærkt i Hanterne, saa at de slides run-
de og toppede, hvilket navnlig vil træde stærkt frem ved
blandede Sten, der er slaaede af Rullesten. Ved ens arte-
de haarde Sten gælder det navnlig om, at Stenmassen
ikke for let slides glat, hvilket som tidligere bemærket, sær-
lig er Tilfældet ved Porphyr og Basalt. Den særlige Virk-
ning af Fundamentet paa Brolægningens Holdbarhed vil
blive nærmere omtalt i de følgende Paragrafer.

Foruden Brolægning af ecarrerede Sten har man og-
saa undertiden anvendt simplere Brolægning af udklø-
vede, nogenlunde rektangulære Sten, som man søger at
anbringe i Rækker, men uden regelmæssigt Forbandt.

Fig 54.



(Fig 54). Det bruges paa Grund
af den billigere Pris meget i
tarvelige Gaardspladser i min-
dre Byer, til dels ogsaa paa Kørebanen i Gader, som ikke
har videre stærk Færdsel. Man vil t. Eks. hyppigt se Lan-
devejsgader, hvor den midterste Del af Kørebanen af Smalt
lægges og vedligeholdes med ecarrerede Sten i den til en al-
mindelig Landevejskørebane svarende Bredde f. Eks 5 m,
medens Sidebaner, Rendestene og Fortove brolægges af
vedkommende Købstadkommune med tarveligere Sten.
Det bruges kun i Forbindelse med Sandfundament. At Bro-
lægning endelig kan udføres med runde Rullesten af pas-
sende Størrelse uden nogen som helst Tildannelse, skal
kun nævnes for Fuldstændighedens Skyld.

§ 12 Brolægning paa Sandfundament.

I det hver enkelt Brosten kan blive udsat for det stør-
ste forekommende Hjultryk, vil dens Grundflade ikke være
stor nok, til at almindelig Jord under alle Fugtighedsfor-
hold kan taale Trykket uden at give efter, og man anbrin-

ger derfor under Stenene et Fundament, som kan fordele Trykket over en tilstrækkelig stor Flade. I de allerfleste Tilfælde vil dette Fundament for sædvanlig Brolægning bestaa af et Sandlag, hvis Tykkelse – maalt i komprimeret Tilstand – veksler efter Grundens Beskaffenhed. Paa særlig god Grund kan det være tyndt 10-15 cm meget almindeligt anvendes 20-25 cm, men paa blød Bund maa Tykkelsen forøges til 40-50 cm. Den samlede Tykkelse af Brosten og Sandlag kan altsaa blive temmelig stor, og ved Omlægning af makadamiserede Veje med Brolægning vil man derfor sædvanlig blive nødt til at bortkøre en Del Jord, efter at først Makadamiseringen er hakket op og fjernet.

Sandlagets Tykkelse.

Sandets Beskaffenhed.

Sandet maa helst være nogenlunde groft og fuldstændig fri for Sten og Urenheder, som Ler, Dynd, Tang o. lign. I København bruges meget groft Strandsand, det saakaldte Skælsand, inde i Landet mest Bakkesand. I Sammenligning med almindeligt Gulvsand eller Pudsesand er Brolæggersand groft, medens det derimod er fint i Sammenligning med godt Betongrus.

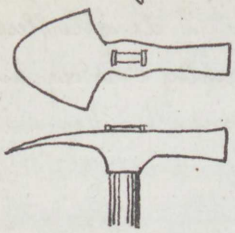
Komprimering

Et tykt Sandlag maa i sin nederste Halvdel komprimeres ved Tromling, Stampning og Vanding; skal Tykkelsen derimod kun være 15-20 cm eller mindre, nøjes man med at tromle Grunden, for saa vidt det behøves, og udlægger saa Sandet løst, saa det fylder 8-10 cm mere end dets Tykkelse efter Komprimeringen. Stenene sættes i det løse Sand med en Overhøjde af 5-8 cm og stødes ned med Stempler, hvorved Sandet bliver sammentrykket og Fugerne mellem Stenenes Rodender delvis fyldte.

Stenenes Sætning.

Stenenes Sætning sker for Haanden ved Hjælp af en Brolæggerhammer (Fig 55), en temmelig slank Hammer, der bagtil er forlænget som et fladt trekantet Blad og forsynet

Fig. 55



med Træskaft, den føres med een Haand. I Danmark sidder Brolæggerne ved Br. bejdet paa en lavenbenet Stol eller Brikke; andre Steder staar de op og bruger da en mere langskaftet Hammer.

Med Bladet graves et passende Hul til Stenen i det løse Sand, hvorved man passer at trykke noget op om Roden af Stenene i det foregaaende Skifte, derved opnaar man, at den nederste Del af Fugen straks bliver fyldt med løst Sand. Stenen sættes ned og bankes i Leje med Hammerbanen.

Brolægningsarbejdet paa en Gade paabegyndes med Sætningen af de hugne Bordursten, der straks anbringes i den rette Højde paa et Sandlag og understoppes med Jern, stænger og Stoppehakker, saa de faar et fuldstændig sikkert Leje. Derefter brolægges Rendestenene og saa Kørebanen, hvor man paabegynder Sætningen ved Rendene og slutter Skifterne i Midten. Ved at trykke eller udvide Stødfugerne lidt vil man altid kunne slutte med en hel Sten. Højden markeres sædvanlig ved Snore, der udspændes parallelt med Kørebanen.

Naar et længere Stykke af Brolægningen er sat, kan Stødningen paabegyndes, hvortil benyttes Stempler - Enmandsstempel og Firmandsstempel (Brolæggerjomfruer) - der udføres af Træ og Jern. Et Enmandsstempel (Fig 56) bestaar af et afdrejet Tralegeme, der forneden er cylindrisk, opefter lidt udsvejfet og tilspidset, og gerne ender i et lille Hoved, hvorigennem stikkes

Stødningen.

Fig. 56

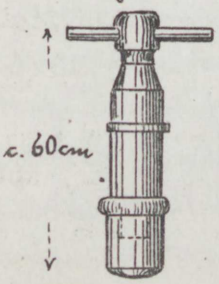
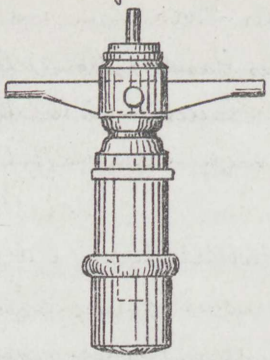


Fig. 57.



et rundt Træskaft. Det er forsynet med Jernbeslag, dels Ringe, der forhindrer, at Træet flakker, dels en lyk Sko, der giver Stemplet den nødvendige Vægt af ialt ca. 30 kg. Skoen udføres tidligere almindelig af Smedejern, nu oftest af Støbestaal. Afstanden fra Haandtaget til Enden af Skoen er c. 60 cm. Man har ogsaa ~~udført~~ Enmandsstempler helt af Jern, blot med Haandtag af Træ.

Et Firmandsstempel (Fig. 57) er større og forsynet med Krydsarme samt et lille opadvendende Haandtag, hvormed Formanden styrer Slaget, men iøvrigt bygget paa samme Maade. Skoen udføres nu helst af Støbestaal, da man saa bedre kan holde Diameteren lille for en bestemt Vægt, hvorved det bliver lettere at paase, at Slaget kun rammer en enkelt Sten og ikke Hjørnerne af Nabostenene, der let kan knække af. Noget hjælper det ogsaa i saa Henseende at Skoens Underflade er lidt hvælvet. Vægten er sædvanlig c. 90 kg. og Stemplet føres, som Navnet antyder, af fire Mand, af hvilke en som Formand styrer Stemplet og leder Stødningen.

Stødningen udføres Sten for Sten og Skifte for Skifte frem og tilbage mellem Kørebanens Rande i flere Overgange. Sædvanlig begynder man med en Overgang med Enmandsstempel for straks at fastne Stenene lidt, og støder derefter 3 å 4 Overgange med Firemandsstempel, den første med et Par temmelig lette Slag paa hver Sten, de følgende med flere og stærkere Slag, saaledes at Stenene for hver Overgang synker c. 1,5 cm, og

Sandlagets Komprimering skrider gradvis og regelmæssig frem.

Mellem hver Overgang spredes Sand ud over Brolægningen, som man dels fejer dels vander (i tørt Vejr) ned i Fugerne, men forinden Stødningen fortsættes, fejes Brolægningen atter ren, saa at man kan se de enkelte Sten og træffe dem med Stemplet.

Naar Stødningen i det hele Laget er færdig, skal Brolægningen endnu eftergaas, for at enkelte fremspringende Sten kan blive stødt dybere ned, og Sten der staar for lavt, løftede, og flækkede Sten erstattede med nye. Den derved nødvendige Stødning udføres ofte med Enmandsstempel, fordi det er lettere at flytte end et Firmandsstempel.

Gaden kan derefter aabnes for Færdselen, men holdes ofte i den første Tid dækket med et tyndt Lag Grus til Efterfyldning af Fugerne under den forenede Virkning af Vognfærdsel og Regn. Naar Brolægningen har staaet en Vinter over, vil det i Reglen være nødvendigt at støde Kørebanen en Overgang med Firmandsstempel og løfte enkelte Sten, som har ladet sig køre ned, inden Brolægningen kan betragtes som endelig færdig.

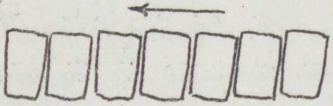
Paa Rendestensrevieret, som ikke normalt udsættes for Vognfærdsel, bruges sædvanlig mindre Overhøjde ved Stenenes Satning end paa Kørebanen og alene Enmandsstempel til Stødningen.

Da et Sandfundament ikke er absolut fast, vil Brolægningen ikke holde sig i uforandret god Stand under Indvirkning af Vognfærdselen. En tilfældig Uregelmæssighed i Komprimeringen vil bevirke, at Stenene plejevis lader sig køre ned. Bestemte Steder kan være særlig udsatte for Færdselen, f Eks de Sten, der grænser op til Sporvejs-

Reparationer

skinner, saa at de trykkes ned, og der fremkommer Riller langs Skinnerne – rent bortset fra, at ogsaa Stenenes Overflade slides stærkere. Og endelig vil de for Kloakarbejder o. lign. udførte Rendegravninger virke i höj Grad ödelæggende paa Brolægningen og i længere Tid foranledige pletvise Reparationer. Men selv om alle saadanne Uregelmæssigheder kan undgaas, vil Færdselen dog i Tidens Löb forandre Stenenes Stilling, fordi et Sandfundament ikke er fast nok. I det Hjulene ruller hen over Brolægningen, vil hver Fuge fremkalde et Stöd mod den forreste Kant af den følgende Sten, hvoraf Følgen bliver, dels at Stenene slides stærkere i den forreste

Fig. 58.



Kant, og dels at de efterhaanden baukes ned, saa at de lægger sig paa skraa imod Færdselsretningen (Fig. 58). I Gader, hvor en Politivedtægt henviser hver Færdselsretning til sin Halvdel af Gaden, er denne Vælvning af Brostenene meget let at iagttage, fordi den foregaar til modsat Side for höjre og venstre Del. Jo mere aabne Fugerne holdes, desto mere skraat kan Stenene stille sig; i flere amerikanske Byer, hvor man benytter regelmæssig udklövede Granitsten, der ikke afpudses paa Sidefladerne, saa Fugerne bliver forholdsvis store, og hvor man tilmed ikke er særlig omhyggelig for deres Fyldning med Grus, træder Brostenenes Vælvning meget stærkt frem.

Ved Reparation af en Brolægning brydes Stenene op med Jernstænger, det gamle Sandfundament lösnes ved Graving, og lidt nyt Sand paafores, hvorefter Stenene sættes og stödes ganske som ved ny Brolægning, hvis der foregaar en hel Omlægning, medens man ved pletvise Ud-

bedringer ofte stöder Stenene næsten helt ned i förste Omgang. Enkelte særlig rundslidte Sten og alle Sten, der er flækkede under Stödningen, bliver erstattede med nye Sten. Paa denne Maade kan Brolægningen blive omlagt flere Gange med de samme Sten, og först naar disses Kanter er blevet saaledes afslidte, at en jævn Brolægning ikke længere kan tilvejebringes af dem, bliver hele Gaden omlagt med nye Sten, medens de gamle hugges op og flyttes hen i mindre befærdede Gader for til sidst at sælges til private Gaardspladser eller slaas til Skærver, naar de ikke længere kan göre Tjeneste som Körebanesten.

§ 13. Brolægning paa Skærve- og Betonfundament.

I Gader med meget stærk Færdsel kan de hyppige Reparationer af almindelig Brolægning paa Sandfundament blive generende, og man söger da at undgaa dem ved at bygge Fundamentet stærkere af et Materiale, der lader sig komprimere fuldstændigt, inden Stenene anbringes, samtidigstiger imidlertid Fordringerne til disses ensartede Höjde, og man kan kun bruge Sten med engelsk (særlig) Behugning

Et saadant stærkt Fundament kan bestaa af et 15-20 cm tykt Skærvelag. Naar Kassen er udgravet og tromlet i Bunden, udlægges og tiltromles Skærverne ganske som en almindelig makadamiseret Körebane, kun at det sidste Lag af Dækgrus og dettes Fasttromling udelades. Det tromlede Skærvelag skal have samme Oprunding (1:60-1:80)(0,0165-0,0125) og være parallel med Overfladen af den færdige Brolægning. Over hele Fundamentet spredes et c. 2 cm tykt Sandlag i löst Maal, og deri sættes Stenene med 1,5 cm Overhöjde og stödes med aabne Fuger. Tilsidst fyldes Fugerne, i Reglen med Cementmörtel af Blanding f Eks 1C+8S (eller 1+10) I Almindelighed bruges tyndflydende Mörtel, der hældes og fejes

Skærvefundament.

Fugernes Fyldning

ned i Fugerne, hvorved Stenene imidlertid overtrækkes med et tyndt Mørtellag, der ikke ser godt ud og først slides af i Løbet af et Par Aar. Skal Brolægningen sættes i Mønster af forskelligt farvede Sten, foretrækker man derfor at feje den tørre Blanding af Cement og Sand ned i Fugerne og derefter vande Brolægningen; den tørre Mørtel opsuger saa Vandet og hærdner.

Reparationer.

Ved Udførelsen af Skærvefundamentet er det ikke absolut nødvendigt at tage hele den paagældende Gadestrækning for under et. Navnlig naar man bruger Damptromle, kan Fundamentet deles i mindre Stykker, der imidlertid maa overdække hinanden med Skraaninger, saa Skærverne i Stødfugerne kan tromles sammen. Det vil d. Eks nok være muligt at omlægge en nogenlunde bred Kørebane med Brolægning paa Skærvefundament, uden at Færdselen maa afbrydes helt, idet man tager en Halvdel for ad Gangen. Derimod lader det sig vanskeligt gøre uden varig Skade for Brolægningen at foretage Rendegravninger igennem et Skærvefundament, fordi Skærverne over den smalle Rende ikke kan tromles ordentligt og i hvert Fald ikke tromles sammen med de tilstødende Dele af Fundamentet, derfor maa der sædvanlig foretages et gennemgaaende Eftersyn af alle Gadeledninger forud for Omlægningen, og selv om man ved de dertil nødvendige Rendegravninger anvender nok saa stor Omhu ved Fordens Stampning, kan der let i Løbet af den første Vinter foregaa smaa Sætninger, der væsentligst vil give sig tilkende derved, at Mørtelfugerne i Brolægningen revner, saa at Stenene kommer til at staa løse. Saadanne sunkne eller løse Sten bryder op, der fyldes

lidt nyt Sand under dem, hvorefter de sættes paa Plads, stødes og udstøbes paa ny. Det er heldigst at nylig udstøbt Brolægning kan staa et Par Dage til Hardning, uden den udsættes for Vognfardsel; men er Hardningen først foregaaet, og der ikke indtræder yderligere Synkning, vil Rystelserne fra Vognene næppe kunne løsne Stenene.

I Stedet for Skærvefundament kan ogsaa anvendes Betonfundament
et Lag af Cementbeton, enten Skærvebeton, f. Eks 1:5:9, eller Grusbeton 1:8, der udstøbes og stampes i et Lag af 15-20 cm Tykkelse, efterat Grunden først, om fornødent, er komprimeret ved Tromling. Naar Betonlaget er hardnet, kan Stenene udsættes i et tyndt Lag af frisk Mørtel, og Fugerne udstøbes med Cementmørtel, hvorved man altsaa tilvejebringer et Parement for Fundamentet af Granitmurværk, der er meget holdbart, naar det udføres godt, men giver haard Kørsel og forplanter Rystelserne stærkt til Gadens Huse. Rystelserne kan formindskes noget, uden at Soliditeten svækkes væsentlig, naar man ovenpaa Betonfundamentet lægger et tyndt Sandlag og anbringer Stenene saaledes som beskrevet for Skærvefundamentet. Derved bliver Udstøbningen af Fugerne særlig vigtig, da Betonfundamentet er fuldstændig vandtæt, og det derfor gælder om at forhindre, at der trænger Vand ned til Sandlaget.

Gennem et Betonfundament kan man endnu daarligere foretage Rendegravninger end gennem et Skærvefundament.

I Stedet for Cementbeton har man ogsaa anvendt Asfaltbeton.
Asfaltbeton af 1 Del reuset og smeltet Trinidadasfalt og 2 a 3 Dele Skærver, eller i Mangel af Trinidad et Tjære-

præparat, enten Beg + Tjære eller Beg + Kreosotolie. Asfaltbeton er fuldsaa elastisk som Skærvebeton, men maa helst dækkes med et lille Sandlag, førend Stenene sættes. Til Fyldning af Fugerne har man undertiden anvendt smeltet Trinidad i Stedet for Cementmørtel.

Disse stærkere Brolægningsfundamenter har oprindelig især fundet Anvendelse i engelske Byer og derfra udbredt sig til andre Lande.

Fundament af Singels

I Amerika (spec. New York) benyttes meget som Fundament for Gaitbrosten et Lag af smaat Singels (omtrent som Hasselnødder) af en temmelig spredt Stenart. Almindelig Brolægning sættes uden Støbning paa dette Fundament dækkes med et tyndt Lag Singels og aabnes for Færdselen; Noddestenene knuses til Grus under Vognhjulene og skylles efterhaanden ned i Fugerne af Regnen, men Brostenene kommer let ud af Leje, inden Fugerne blive ordentlig fyldte, og Brolægningen er i det hele ikke god. Hvor man særlig tilstræber at tilvejebringe en god Brolægning, anvender man samme Fundament, men foretager en omhyggelig Fyldning af Fugerne, der udstøbes med smeltet Trinidadasfalt eller et lignende tjæreagtigt Præparat, efter at man først med en Trapind har kradset Singels ned imellem Stenene, for at der ikke skal medgaa for meget af Udstøbningsmassen.

Ved Anvendelsen af disse stærke Brolægningsfundamenter og ved den omhyggelige Udstøbning af Fugerne opnaar man ikke blot en Formindskelse af Reparationsudgifterne, fordi Brostenene har særdeles fast og sikkert Leje, men man opnaar ogsaa den samtlare Fordel, at Brolægningen bliver fuldstændig vandtæt; dette har særlig Betydning ved Koldepladser for Drosker, Stadepladser

for Fiskehandel o. lign., hvor en Inficering af Undergrunden gennem Fugerne i Brolægningen kan bespygtes, og derfor har man paa saadanne Steder undertiden foretaget en Udstøbning af Fugerne med Cementmørtel, selv om Brolægningen kun har Sandfundament. Derimod kan der, navnlig ved Brug af Betonfundament, opstaa den Fare fra utætte Gasledninger, at Gassen, som ikke kan slippe bort gennem Brolægningen, trænger ind i Husene og foranlediger Forgiftningstilfælde. Man har søgt at imødegaa denne Fare ved at fylde med Grus over Gasledningerne og føre særlige Ventilationsrør fra Grusfyldningen op gennem Bordursstenene.

Vanskeligheden ved at reparere disse stærke Brolægninger efter en Rendegravning medfører, at man maa være forsigtig med at benytte dem i nye Gader, som ikke er fuldstændig bebyggede, med mindre alle Kloak-, Gas- Vand- og elektriske Ledninger kan lægges under Fortovene, saa at man slet ikke behøver at bryde Kørebanen op.

§ 14 Lyddæmpende Kørebaner.

spec. Anvendelsen af Makadamisering i Gader.

De væsentligste Indvendinger, som kan rejses mod Brolægning, bunder i, at Vognfærdselen frembringer saa stærk Larm og Rystelser, at der i meget stærkt befærdede Gader og langs Bygninger som Hospitaler eller Skoler kan blive Trang til en Kørebanekonstruktion, der ved større Glathed af Overfladen og Blødhed af Materialet kan dæmpe baade Larmen og Rystelserne. Som de vigtigste af saadanne lyddæmpende Kørebanekonstruktioner kan nævnes Makadamisering, Træbrolægning og Asfalt. Af disse finde Skærvebanerne sikkert endnu (1898) den største Anvendelse, fordi de i første

62. Anlæg kun koster omtrent en Tredjedel af Prisen for almindelig god Brolægning og en Fjerdedel af Prisen for særlig god Brolægning, Træbrolægning eller Asfalt. Derfor bruges Makadamisering meget i nye Gader med ringe Færdsel helst bortset fra dens lyddæmpende Egenskaber, men ogsaa i Gader, hvor det gælder om at skaffe Ro, kan den hævde sig ved Siden af Træbrolægning og Asfalt, naar Færdselen ikke er for stor, og man ikke stiller særdeles store Fordringer til Stilhed, nagtet den som lyddæmpende Materiale staar langt tilbage baade for Træbrolægning og Asfalt og er behæftet med de meget væsentlige Ulemper, at Kørebanen i fugtigt Vejr bliver meget snavset og i tørt Vejr giver meget Støv, saa at den i hygiejnisk Henseende staar tilbage ogsaa for almindelig Brolægning; Hestene angribes mere af Lungesygdomme, naar de fortrinsvis færdes paa Makadamisering, medens deres Ben holde længere end paa Brolægning.

Vedligeholdelsen af Makadamisering.

Udgiften til Vedligeholdelse af en Skærvebane stiger imidlertid meget stærkt med Færdselen, saa at Makadamisering af stærkt befærdede Gader hurtigt bliver dyrere end almindelig Brolægning, ja endog dyrere end Træbrolægning og Asfalt.

I Kjøbenhavn er Anvendelsen af Makadamisering paa stærkt befærdede Gader ikke stor. I Oster-Farimagsgade udfor Kommunehospitalet, hvor Makadameringen i 1897 erstattedes med Asfalt, var det i de nærmest foregaaende Aar efterhaanden blevet nødvendigt at lægge nyt Dæklag hvert Aar, saa at Vedligeholdelsen løb op til 1-1,5 Kr. pr. m². aarlig, hvilket er langt mere, end Brolægning koster. Og dog er denne Pris ikke høj i Sammenligning med de Ofre, der bringes andre Steder f. Eks i Paris, for at holde stærkt befærdede Gader makadamiserede. Man vedlog

ganske vist der i 1871 at afskaffe Makadamisering i alle Gader, hvor den aarlige Vedligeholdelsesudgift oversteg 3 frcs pr m^2 undtagen paa enkelte Gader som f Eks Boulevarderne. Og medens Gennemsnitsprisen derved blev bragt ned til c. 2 frcs pr. m^2 er der Gader, hvor man aarlig for Makadamiseringens Vedligeholdelse betaler indtil 10 frcs pr. m^2.

Forsøg med Tjærebeton.

For at formindske Ulemperne ved Makadamisering i fugtigt Vejr, har man forsøgt at anvende Stenkulstjære el. ler et tjæreligncnde Præparat som Bindemiddel for Skærverne i Stedet for Grus, altsaa at erstatte den almindelige Makadamisering med Tjærebeton; Tjæren kan ganske vist binde Skærverne sammen og gøre Laget vandtæt, men Sammenholdet er for ringe til at taale Vognførdsel; og fremkommer der først et tilfældigt Hul, hvor Skærverne blive løse og snavsede, kan Tjæren ikke igen binde dem sammen og forhindrer kun, at det Grus, som dannes ved Skærvernes Knusning, bliver bindende, saaledes som det er Tilfældet med almindelig Makadamisering. Derimod afgiver Tjærebeton et særdeles godt Materiale til Befæstelse af Fortove. (1898).

§ 15. Træbrolægning.

Noget heldigere har man været med Forsøgene paa at erstatte Stenbrolægning med Træbrolægning, for saa vidt som man derved har opnaaet at fremstille en Kørebane, der tilfredsstiller omtrent alle mulige Fordringer, saa længe den er ny, idet den er jævn og giver blød Kørsel uden Larm og Rystelser og dog besidder en passende Ruhed, saa at Hestene staar godt fast.

Blokkenes Form

Træet anvendes i Blokke, der vender Endetræ opad, fordi Modstandsevnen mod Slid er langt større for Endetræ end for Sidetræ. — At man i nordamerikanske Skovegne kan se Gader belagte med 8 a 10 cm tykke Planker liggende paa hvers over Gaden paa den vandret afrettede Jord, er noget ganske ~~ekscep~~tionelt og kan under almindelige Forhold hverken betale sig eller være hygiejnisk forsvarligt. — Med Træ i Blokke har man gjort flere Forsøg saavel med mere eller mindre kunstige Former af Blokke, der med Noler greb ind i hinanden, som med Fundamentet for Blokkene. Man er imidlertid bleven staaende ved det retvinklede Parallelepipedum som den bedste Form for Blokkene og anvender Dimensioner som f. Eks. b = 8 cm. l = 23 cm. og h = 13 cm. Blokkene skæres med Sav, saa alle Fladerne bliver plane.

Fundamentet.

Som Fundament har man forsøgt at anvende et Plankegulv, der imidlertid selv er udsat for at raadne, ikke kan beskytte Blokkene mod Jordfugtigheden og vistnok ogsaa er for elastisk; fremdeles har man prøvet et Skærvelag, paa hvilket Blokkene blev sat i et tyndt Sandlag, men heller ikke det var fuldt tilfredsstillende, da det ikke kan forhindre ganske smaa Bevægelser af de enkelte Blokke i Forhold til Naboerne, Bevægelser, der vilde være umærkelige og uskadelige i en Granitbrolægning af nogenlunde ru Sten, men som i en Træbrolægning med ganske glatte Blokke giver sig tilkende ved smaa Fordybninger i den jævne Overflade hvor Regnvandet bliver staaende og fremskynder Træets Ødelæggelse ved Forraadnelse.

Nu anvendes helst et 15-20 cm tykt Fundament af Grusbeton eller Skærvebeton med en meget fint affudset Overflade, der er nøjagtig parallel med den færdige Brolægning

(Opmunding 1:60 – 1:100 0,0165–0,01), saa at de lige høje Træ-
blokke kan stilles paa Fundamentet uden Mellemlag og give en
fuldstændig jævn Kørebane.

Skiftegang og Fuger.

Blokkene ordnes i Skifter vinkelret paa Gadens Længderetning eller under 45°, ligesom almindelige Brosten; de maa imidlertid ikke stilles sammen med tætte Fuger, da Træet udvider sig og svinder med vekslende Fugtighedsforhold, saa Brolægningen efter Regn vil løfte sig i Buer op fra Fundamentet, hvis man ikke efterlader Fuger, paa hvilke Udvidelsen kan fordele sig. Imellem Skifterne tilvejebringer man en passende Fugetykkelse ved at indlægge 0,5 cm brede og 4 cm høje Trælister umiddelbart over Fundamentet, medens man for Stødfugerne mellem de enkelte Blokke i hvert Skifte ikke behøver at gøre andet end at stille Blokkene løst sammen i Skiftet fra Midten ud mod Randene og fylde Fugerne, inden Randblokkene og de tilstødende Rendestene lægges. At man derved bliver nødt til at bruge særlig tildannede Randblokke volder ingen Vanskelighed, da Blokkene altid udføres af nogenlunde slankt Træ, saa det er let at flække dem til den ønskede Form.

Fugernes Fyldning.

Naar Blokkene paa en længere Strækning er stillede paa Plads, men altsaa med fri Rande for Kørebanen, vandes de stærkt, dels for at de kan bulne ud, inden Fugerne fyldes, og dels for at de ikke skal suge Vand fra den Cementmørtel, hvormed de udgydes; og først efter at Fugerne er fyldte; og Mørtelen stivnet, sættes Rendestenene som et Par Skifter parallele med Bordurkanten med mellemliggende Lister (sædvanlig bruges det nyere Profil) og de særlig tildannede Randblokke, hvorefter Udstøbningen gøres færdig. Brolægningen henstaar

derefter nogle Dage, for at Fugerne kan hærdne, inden Gaden aabnes for Færdselen, og i den første Tid holdes den gerne dækket med et tyndt Sandlag (fint Porfyrgrus), hvis Korn af Vognhjulene presses ned mellem Træfibrene og forøger Modstandsevnen mod Slid.

Til Fyldning af Fugerne har man ogsaa benyttet reuset Trinidadasfalt, der smeltes og støbes ud; langs Bordurkanterne lægges c. 2 cm brede Dilatationsfuger, der fyldes med Asfaltmastix

Valget af Træsorter.

Som Materiale for Blokkene har man prøvet mange forskellige Træsorter og foretrækker de fleste Steder af europæiske Træsorter finaaret Naaletræ, f. Eks. sydsvensk Fyr. Af amerikanske og australske Træsorter har forskellige Eucalyptusarter (Gummitræ) vist sig særdeles holdbare Man har forsøgt at forøge Træets Varighed ved at imprægnere det med Kreosot eller et andet antiseptisk Stof; men den vigtigste Forholdsregel i saa Henseende bestaar dog i at foretage en skarp Sortering af Blokkene, saa at Træet er saa ensartet som muligt. Hvis en enkelt Blok slides hurtigere end de andre eller er for blød og lader sig trykke sammen, saa der fremkommer et Hul, hvor Regnvandet kan blive staaende, vil baade den og de tilgrænsende Blokke raadne hurtigere

Varigheden.

Det er overmaade vigtigt for Træbrolægningens Holdbarhed, at Sliddet er jævnt fordelt over hele Kørebanen, og at den kan tørres hurtigt efter Regn, hvorfor den passer bedst i temmelig brede Gader med stærk Færdsel, men mindre godt i smalle Gader med ringe Færdsel eller paa Steder, hvor Vognene er tvungne til at holde Spor, som f. Eks. i Porte. Tidligere var Brolægning med Egeklodser ret almindelig i Porte og forsaavidt vel egnet dertil, som

Larmen fra Vognenes Gennemkørsel kun er ringe; Træet slides imidlertid for hurtigt i Sporene og saadanner saa omkring Hullerne, saa Varigheden bliver altfor kort.

Klimaet spiller utvivlsomt en Rolle med Hensyn til Varigheden af Træbrolægning paa Kørebaner i Gader, og vort Klima er næppe særlig gunstigt. Det første Forsøg i Kjøbenhavn blev gjort i 1894 i den stejle Ende af Vimmelskaftet, hvor Brolægningen hidtil synes at have holdt sig rel godt. Hvorvidt den efterhaanden vil finde større Anvendelse, maa Fremtiden vise.

Runde Blokke.

I enkelte amerikanske Byer, som f. Eks Chicago, kan man se Træbrolægning udført af runde Blokke med varierende Diameter, saaledes som de direkte kan skæres af Træstammerne. Den anvendte Træsort er amerikansk Ceder. Blokkene staar paa et Sandfundament som almindelig Brolægning; Overfladen af Kørebanen holder sig nogenlunde glat, saa den ikke giver Rystelser ved Vognfardselen, men den er temmelig stærkt bølgeformet.

Kap. 4. Asfalt.

§ 16. Naturlig Asfalt.

Findesteder.

Ved naturlig Asfalt forstaar man i Almindelighed visse bituminøse Kalksten, der forekommer forskellige Steder i Europa. I Jurabjergene findes flere vigtige Brud, som f. Eks. Val de Travers i Kanton Neuchâtel, Schweiz, Pyrimont ved Seyssel i Frankrig, Syd for Genf og Lobsann i Alsace; fremdeles findes Asfalt ved Limmer og Vorwohle tæt ved Hannover og ved Ragusa paa Sicilien.

De vigtigste Bestanddele af Asfalten er ren kulsur Kalk og Bitumen eller Jordbeg, et sort, glinsende, harpiksagtigt Stof, der rimeligvis er opstaaet ved Tørring af en mine-

ralsk Olie, Petroleum eller Nafta; det smelter ved c. 100°, men kan opvarmes til 250 à 270°, uden at der fordamper nogen væsentlig Mængde af Stoffet; ved højere Temperaturer dekomponeres det under stærk Røgudvikling og brænder tilsidst med en stærkt osende Flamme.

Bitumen har været kendt i umindelige Tider; det omtales i Bibelen som benyttet til Bygningen af Noahs Ark og brugtes af Assyrerne og af Romerne; det findes temmelig udbredt, men kun faa Steder i større Mængder. Den vigtigste Kilde nutildags er den vestindiske Ø, Trinidad, hvor der findes en stor „Asfaltsø" af bitumenrig Dynd, der er stivnet og brydes som Sten. Det indeholder c. $\frac{1}{3}$ ren Bitumen, $\frac{1}{3}$ Vand og $\frac{1}{3}$ Ler og vegetabilske Stoffer. Denne urene Bitumen gaar i Handelen under Navn af Trinidadasfalt eller blot Trinidad og benyttes til Udvinding af ren Bitumen ved langvarig Kogning, hvorved Vandet fordamper, og Leret bundfældes. Det saaledes rensede Produkt kaldes Trinidad Épuré eller blot Épuré.

Trinidad.

Épuré

Ved Smeltning af Épuré og Tilsætning af 15-20% Parafinolie eller Residium fra Petroleumsraffineringen vindes et lettere smelteligt Stof, der kaldes Goudron og spiller en vigtig Rolle i Asfaltindustrien som Tilsætning til den naturlige Asfalt til Regulering af Bitumenindholdet.

Goudron.

Blandingen af Kalk og Bitumen i den naturlige Asfalt er overmaade inderlig og maa antages fremkommen ved, at de porøse Kalksten under stærkt Tryk er blevet gennemtrængt med en Mineralolie, som derefter langsomt er ilt til Bitumen. Ved Kunst lader en saa inderlig Blanding sig ikke udføre, og den Bitumen, der i Form af Goudron sættes til bitumenfattig Asfalt, har

ikke samme Værdi som den oprindelig iblandede. Til satningen kan imidlertid være nødvendig, dels fordi de forskellige Asfaltsorter ikke indeholder lige meget Bitumen, og dels fordi man til visse Øjemed skal bruge Asfalten i smeltet Tilstand og saa maa erstatte den ved Opvarmningen tabte Bitumenmængde med Goudron.

Asfaltens Sammensætning

Som Eksempler paa Sammensætningen af naturlig Asfalt anføres nedenstaaende Analyser, der imidlertid ikke maa opfattes som absolut gyldige for de paagældende Asfaltsorter, da Sammensætningen kan variere en Del for hver enkelt Grube.

	Val de Travers	Pyrimont Seyssel	Lobsann	Limmer	Vorwohle	Ragusa
Bitumen	10,15	8,15	12,32	14,30	8,50	8,92
Kulsur Kalk	88,40	91,30	72,43	67,00	80,04	88,21
Urenheder.	1,45	0,55	15,25	18,70	11,46	2,87
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

De forekommende Urenheder er navnlig Ler og Jernilte, Svovl, kulsur Magnesia og Sand.

Farven er ved meget bitumenrige Asfaltsten sort, men i Almindelighed chokoladebrun og ved de bitumenfattigste Sorter noget lysere og lidt graalig.

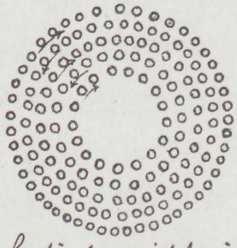
Asfaltmel.

De naturlige Asfaltsten har en meget karakteristisk Egenskab, hvorpaa deres Anvendelse som presset Asfalt til Kørebaner beror. Ved Opvarmning til omkring Vandets Kogepunkt bliver Asfalten blød, ved derto lavere Temperatur jo rigere den er paa Bitumen, og ved noget stærkere Varme henfalder den til et fint Pulver, som imidlertid senere, efter atter at være opvarmet til godt 100°, lader sig sammenpresse til Asfaltsten af samme Tæthed og Styrke som den naturlige Sten. Det har i saa Henseende ingen Betydning,

om Pulveriseringen indføres ad mechanisk Vej i Stedet for ved Opvarmning, og i Praksis benyttes saa godt som ude lukkende mechanisk Knusning, der ikke medfører Tab af Bitumen.

Sædvanlig benyttes til Finmalingen af Asfaltsten – efter at de først er slaaede til Skærver – en af Carr konstrueret Centrifugalmølle – Desintegrator, Schlendermühle –, der bestaar af flere koncentriske Omdrejningscylindre (Fig 59), der har talle Endebunde, men hvis Cylinderflader dannes af tætliggende runde Stænger. Disse Cylindre sidder indeni hinanden paa en fælles Omdrejningsakse, men saaledes sammenkoblede, at № 1-3 og 5 kan drejes hurtigt rundt i en Retning, medens № 2-4 og 6 roterer i den modsatte Retning. Asfaltskærverne fyldes i ved Aksen og slynges ved Centrifugalkraften frem og tilbage mellem Cylindervæggenes Trænner, saa at de kommer ud som et fint Pulver, der gaar i Handelen under Navn af Asfaltmel.

Fig 59.



Comprimé-Asfalt.

Til presset Asfalt eller, som det almindelig kaldes, Comprimé-Asfalt, bruges Asfaltmelet direkte og skal blot varmes, og ved Blanding af forskellige Asfaltsorter reguleres Bitumenindholdet til 10 a 12 %. Val de Travers kan bruges alene, men giver ogsaa blandet med Limmer et godt Resultat. I Paris er meget brugt en Blanding af Seyssel og Lobsann.

Couléasfalt.

Asfalt benyttes imidlertid ogsaa som Støbeasfalt eller Couléasfalt paa Fortove eller til Isoleringslag, og hertil skal Asfaltmelet undergaa en videre Behandling ved Tilsætning af Goudron. I liggende cylindriske Kedler, der er forsynede med et roterende Røreapparat, smeltes Goudron, og der tilsættes med smaa Mellemrum Asfaltmel under

stadig Omrøring, indtil Vægtforholdet mellem Goudron og As-
falt er omtrent som 1:14. Processen varer i ca. 5 Timer, og
Temperaturen holdes mellem 175° og 220°. Asfaltens Bitu-
menindhold er derved bleven forøget til 15 à 18 %. den har
i varm Tilstand Konsistens som en stiv grynet Grød, der
kan udstøbes i Forme og stivner til en næsten sort Masse
med et mat, lidt kornet Brud, der kaldes Asfaltmastiks.

De støbte Blokke, Asfaltbrød, har sædvanlig en for-

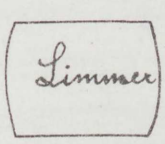
Fig. 60.



Fig. 61.



Fig 62.



vedkommende Asfaltsort karakteristisk Form (Fig 60-62) og er mærkede med Fabriksstempel. Undertiden gaar der i Handelen Blokke af Asfaltmastiks u-den Stempel; man bør som Regel undgaa dem, da de sand-synligst bestaar af et mindre værdifuldt asfaltlignende Kunst-produkt, og det er hidtil ikke lykkedes at fabrikere et nogenlunde brugeligt Surrogat for naturlig Asfalt.

§ 17. Presset Asfalt.

Anvendelsen af Asfalt paa Kørebaner skriver sig fra c. 1850, da man første Gang fandt paa at komprime-re Asfaltpulver; tidligere havde man ganske vist benyt-tet Støbeasfalt; men det havde ikke vist sig stærkt nok til at taale tung Vognfærdsel.

Comprime-Asfalt fremstilles af Asfaltmel, der opvar-mes, udlægges paa et Fundament, og medens det endnu er varmt, presses sammen med varme Jernstødere og trom-les med en varm Jerntromle.

Som Fundament bruges i Almindelighed et 20 cm Fundamentet.
tykt Lag af Grusbeton 1:8, hvis Overflade afret-tes parallelt med den færdige Kørebane (Sprunding c. 1:100 a 1:70) (0,01-0,015) ved et Pudslag; det er ikke nødvendigt at pudse Fun-

dannelse fint som til Trabrolægning, men større Fordybninger maa undgaas, dels fordi de medfører større Forbrug af Asfalt, og dels fordi de let vil fremkalde tilsvarende Huller i Kørebanens Overflade, idet Tykkelsen af Asfaltlaget maalt som løst Pulver formindskes med c 25 % ved Komprimeringen.

Fundamentet skal helst bestaa af Cementbeton. Ved de første Forsøg med presset Asfalt i Paris benyttedes Kalkbeton, der var for svag til at bære Færdselen, hvorfor Kørebanerne hurtig blev ødelagte. Fundamentet skal ikke blot bære Asfaltlaget og Færdselen, men skal ogsaa beskytte Asfalten mod skadelige Paavirkninger fra Grunden af Vand eller Gas fra udætte Ledninger. Ved Kørebaneasfalt vil Grundvandet spaldent kunne gøre Forbrad, da baade Beton- og Asfaltlag er nogenlunde tykke. Faren ligger i at Vand kan suges op gennem en tilfældig Utæthed i Betonen, f Eks en Lerklump i Gruset, og bringes til at fordampe af Solvarmen, saa at Damptrykket sprænger Asfalten løs fra Fundamentet. En lignende Virkning kan fremkomme ved Ukrudt, f Eks Løvetand, der vokser op gennem et svagt Sted i Betonen. Begge Fænomener iagttages ret hyppig ved Fortovsasfalt, hvor baade Betonlag og Asfaltlag er tyndere end paa Kørebaner.

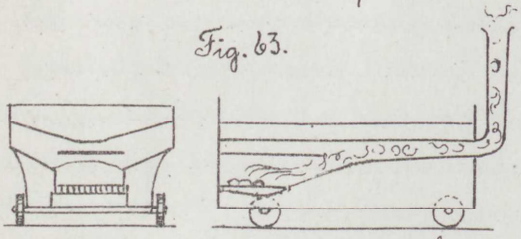
Endnu farligere er Paavirkningen af Lysgas, hvis tunge Kulbrinter opsuges af Asfalten og gør den blød. Beton er ganske vist ikke lufttæt, saa det giver absolut Sikkerhed, men man har næppe noget bedre.

Opvarmningen. Asfaltmelet skal, før det udlægges, opvarmes til en Temperatur af godt 100°, idet forskellig for de forskellige Asfaltsorter, hvorfor det anbefales ved Blanding af to Sorter at opvarme dem hver for sig til den rette Tempe-

ratur og først blande de varme Pulvere. Det kan næppe have stor Betydning, da de to Pulvere ved Blandingen meget nær maa faa samme Temperatur.

Opvarmningen foregaar i det store i vandret liggende, cylindriske, roterende Kedler, i det mindre i flade, aabne Kedler, der ofte er monterede som en Vogn med smaa Hjul (Fig 63), saa at de let kan transporteres fra Sted til Sted. Under Opheldningen røres stadig rundt i Pulveret med en Jernskraber, for at det ikke skal blive for heet og brænde fast paa Kedlen, saa at der tabes Bitumen ved Fordampning.

Fig. 63.



Det varme Pulver spredes over Betonfundamentet og jævnes til ensformig Tykkelse med en Rive og sammenpresses derefter ved Stødning med varme Jernstempler – alle de Redskaber, hvormed Asfalten behandles, maa være varme, for at ikke Pulveret skal hænge fast paa dem eller afkøles for hurtigt. Et Jernstempel udføres gerne som en vandret, cirkulær Plade c. 25 cm. i Tværmaal med 3 Forstærkningsribber omkring et lodret Nav, hvori der er fæstet et Træskaft (Fig. 64). Støderen føres af en Mand, der har Filtsaaler under Skoene for ikke at sætte Mærker i den varme Asfalt. Pulveret trykkes først let sammen og stødes derefter med stærkere og stærkere Slag, idet man stræber at holde Overfladen saa jævn som muligt. Derefter tromles Laget med en lud Støbejernstromle, paa hvis Akse er ophængt en Kurv med Lodder, hvorved

Komprimeringen

Fig 64.



Tromlen holdes varm. Valsen kan trækkes med Haandkraft og føres da oftest paa tværs over Kørebanen, for at Folkene ikke skal ødelægge Laget ved at træde haardt paa det, inden det er tilstrækkelig komprimeret. Bruger man derimod, som almindeligt i Amerika, en Damptromle til Valsningen, kan den godt køre paa langs ad Gaden. Til sidst glittes Overfladen med varme Strygejern, og naar Asfalten derefter er blevet kold, kan Kørebanen aabnes for Færdselen.

Paaføringen af Asfaltpulveret foregaar sædvanlig i Bælter tværs over Kørebanen. Pulveret udlægges med skraamede Kant, og Randen komprimeres ikke, før det næste Bælte er udlagt, Randen holdes dækket med en Presenning, der baade skal hindre Afkøling og beskytte mod en tilfældig Regn. Asfalteringen bør kun udføres i tørt Vejr, og man vil i Tilfælde af Regn navnlig blive udsat for, at Fugerne mellem de forskellige Bælter bliver svage og bræde frem som Tværriller i Kørebanen, der hurtig vil trænge til Reparation. Det er absolut nødvendigt, at Betonlaget er hærdnet og fuldstændig tørt, naar Asfalten udlægges, da det varme Pulver ikke kan komprimeres, hvis det blandes med Vanddamp.

Asfaltlaget skal sædvanlig have en Tykkelse af 5 à 6 cm. efter Komprimeringen, og det løse Pulver maa følgelig udlægges i et c. 7 à 8 cm. tykt Lag. Ved Færdselen drives Komprimeringen efterhaanden videre, saaledes at Lagtykkelsen formindskes, medens Vægttabet pr. Arealenhed, altsaa det egentlige Slid, kun er meget ringe. Efter god og vellykket Lægning vil Laget vise en meget ensformig Modstandskraft, saa at Kørebanen holder sig jævn, og Vedligeholdelsesarbejdet bliver meget lille.

Reparationer

Ved Uheld under Lægningen (Regn f. Eks.) eller

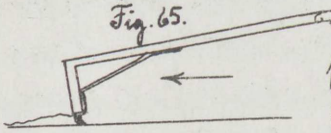
mangelfuld Komprimering (f. Eks. over Huller i Belonfun-
damentet) kan der fremkomme svage Steder, som hur-
tig ödelægges og giver Huller i Körebanen. Reparationen af
disse maa helst udføres snarest muligt og er for saa vidt
meget simpel. Man kan ganske vist ikke nöjes med at an-
bringe nyt Asfaltmel oven paa det gamle Lag og presse
det, men maa ophugge Hullet lige ned til Fundamen-
tet og afskære dets Rande med et skarpt Snit og saa først
fylde det med frisk varm Asfalt, som komprimeres paa
sædvanlig Maade. Det reparerede Sted vil straks staa lidt
frem over det gamle Lag, men vil hurtigt blive kom
primeret, saa at endog Fugen mellem den nye og gam-
le Asfalt efter nogen Tids Forløb næppe vil være synlig.
Reparationer kan hverken udføres i Regn eller Frostvejr;
undertiden bruger man at slaa et lille transportabelt Telt
op over Hullet, der skal udbedres, for ikke at være saa afhæn-
gig af Vejret.

Da Asfalt er fuldstændig vandtæt og ikke giver Støv, staar den i hygiejnisk Henseende over alle andre Körebanebelægninger. Vognhjulene gör ikke Larm, og Rystelser fremkommer ikke, kun Hovslagene lyder stær-
kere end paa Træbrolægning, saa ogsaa som lyddæmpende Materiale staar Asfalt meget höjt. Den væsentligste Ind-
vending, der kan göres imod den, er, at den til Tider kan blive meget glat, saa at Hestene let falde; paa den anden Side er Faldet paa den jævne Asfaltbane knap saa farligt som paa Brolægning. Asfalt er imidlertid ikke glat, hverken naar den er tör, eller naar den er meget vaad og fuldstændig ren, men i halvvaad og snavset Tilstand bliver Overfladen fedtet og farlig baa-
de for Heste og Mennesker. Det er derfor meget vigtigt

Renholdelsen.

at foretage en hyppig og omhyggelig Rensning af en asfalteret Kørebane, og hvis den blot er vaad nok (eventuelt kan man skylle med Vandvarksvand), foretages Rensningen meget let ved Hjælp af en Gummiskraber, et Bræt fastet vinkelret paa Enden af et langt Skaft ligesom en sædvanlig Vejskraber og paa Kanten belagt med Gummi (Fig 65). I tørt Vejr fejes Hestegødningen sammen flere Gange om Dagen, og under vanskelige Forhold, i Frostlaage f. Eks. søger man at bøde paa Glatheden ved at strø lidt Grus ud over Kørebanen. Faren for at Hestene skal falde er størst, idet de fra en tilstødende Brolægning kommer ud paa Asfalten, medens Vognen endnu er paa den mindre jævne Brolægning. Man kan bøde noget derpaa ved altid at afslutte en asfalteret Gadestrækning med et Bælte af særlig god og jævn Brolægning. I Paris er Kørebaneasfalt bleven anvendt en Del som smalle Bælter til Overgange for Fodgængere over makadamiserede Gader. Det er for saavidt en uheldig Brug af den, som der stadig slæbes Snavs fra Makadamiseringen ud over Asfalten, saa det er meget vanskeligt at holde denne ren. Hvor ellers Asfalt og Makadamisering skal støde sammen, skiller man helst de to Kørebaner ved et Bælte af god Brolægning

Fig. 65.



§ 18. Støbeasfalt.

Smeltningen.

Støbeasfalt eller Couleasfalt tilberedes af Asfaltmastiks, Goudron og Grus i Vægtforholdet 100–6–60. Til Tilberedningen benyttes i Almindelighed en staaende Gryde med løst Laag, i hvilken først Goudronen smeltes, hvorefter smaatslaaet Asfaltmastiks

tilsættes lidt efter lidt, efterhaanden som det smelter, under stadig Omrøring, indtil det rigtige Kvantum er smeltet, og Massen bliver som en jævn grynet Grød. Temperaturen holdes som ved Tilberedning af Mastiks paa 175° à 220°, og det er dels for at bøde paa den under Smeltningen fordampede Bitumen, dels af Hensyn til Grustilsætningen, at Bitumenmængden forøges med 6% Goudron. Naar Smeltningen er færdig, tilsættes Gruset i Skovlfuldevis under stadig Omrøring, indtil den rette Grusmængde er iblandet, og hvert Gruskorn fuldstændig omgivet med Asfalt.

Grusets. Gruset skal være ensartet med Kornstørrelse fra 1-5 ᵐᵐ (indtil Størrelse som Ærter), og det maa hverken være vaadt eller støvet; det renses ved Sigtning og Blæsning. Til Brug i Isoleringslag har Stoffet, hvoraf Gruskornene bestaar, næppe nogen Betydning; der kan sædvanligt Kvartsgrus være godt. Til Brug i Vejbefæstelse, hvor Gruset skal slides sammen med Asfalten, maa Kornene ikke være for haarde. Bornholmsk Feldspatgrus, Aarsdalegrus har en passende Slidkoefficient og egner sig særdeles godt til Couléasfalt, medens Kvartskorn er for haarde, saa Asfalten holder sig nu af fremstaaende Korn, der paa en Gang rives løse og efterlader Smaahuller. Kvartsgrus vil derfor alene tjene til at opspæde den altfor fede Asfaltmasse og gøre den haardere, men kan ikke som Aarsdalegrus tillige forøge dens Modstandsevne mod Slid.

Udstøbningen. Den færdige varme Masse udstøbes saa paa et jævnt Betonfundament; den udlægges med Støbeskeer imellem Jernskinner, der bestemmer Lagtykkelsen, i Bælter tværs over Fortovet, spredes og afstrygges med en Jernlineal, der glider paa Kantskinnerne. Den udstøbte Asfalt kan glittes med varme Strygejern ligesom presset Asfalt, men i Reglen

foretrækker man at lade Overfladen forblive ru og blot overpudre den med ganske fint Grus, f. Eks Affald fra Skærmaskiner, der klappes fast i det bløde Lag. Saasnart Asfalten er blevet hold og haard, kan Færdselen ledes ind over den.

Udstøbningen kan kun foretages paa et ganske tørt Fundament. Huller i dette medfører ikke anden Ulempe end, at de skal fyldes med Asfalt.

Lagtykkelser Kørebaner. Tykkelsen af Betonfundamentet og Asfaltlaget retter sig efter Færdselen. Tidligere har man forsøgsvis anvendt Coulé-Asfalt paa Kørebaner i en Tykkelse af 4 cm. og der findes endnu enkelte Steder Gader, der er asfalterede paa denne Maade, men nogen større Udbredelse vil den næppe faa, da den i Modstandsevne mod Hjulslid staar langt tilbage for presset Asfalt. Til Gaardspladser hvor der kun er ganske ringe Kørsel, egner Coulé-Asfalt sig derimod særdeles godt, og Lagtykkelsen kan da være c. 25 mm paa 12-15 cm. Betonfundament. Den har navnlig fundet Anvendelse i Gaarde, der er underbyggede med Kældere. Disse overdækkes med Jernbjælker og murede Kapper, hvorover støbes Grusbeton (1:8) til Udligning af Højden og som Fundament for Asfaltlaget, der paa sin Side gør Tjeneste baade som isolerende Lag og Gaardbefæstelse.

Gaarde.

Fortove. Hovedanvendelsen af Coulé-Asfalt i Vejbygningen falder dog paa Fortove, hvor Betonfundamentets Tykkelse i København sædvanlig er 8-10 cm, medens Asfaltlagets Tykkelse er 16 mm. I enkelte Tilfælde har man søgt at spare Betonfundamentet og f. Eks lagt Asfaltlaget ovenpaa en gammel Brolægning; Udfaldet vil i Reglen ikke blive godt, da Fugtighed let kan trænge op gennem Brolægningens Fuger og give Anledning til Blæredannelse i det tynde Asfaltlag.

Reparationer.

En godt lagt Asfaltfortov kan slides, til der kun er en ganske tynd Skal af Asfalt tilbage, som tilsidst kan springe af, saa større Pletter af Fundamentet blottes, og Fortovet maa da omlægges i større eller mindre Udstrækning. Ved Uheld under Lægningen kan der fremkomme Huller eller Ridser, som helst maa repareres øjeblikkelig. Reparationen udføres ved Opskæring af hele Asfaltlaget indtil Fundamentet i den fornødne Udstrækning, hvorefter Kanterne renskæres, og et nyt Lag udstøbes med sin fulde Tykkelse. Reparationer af tilfældige Revner og Huller vil dog i Reglen kun forekomme i ringe Udstrækning.

Jernbrolægning.

Som sekundært Kørebanemateriale er Støbeasfalt bleven anvendt sammen med Støbejern i den saakaldte Jernbrolægning, der bestod af cellelignende Støbejernslodser med opadvendende Ribber svarende til Fugerne i en almindelig Brolægning. Cellerne fyldtes med faststampet Grus eller Coulé-Asfalt, der skulde gøre Kørebanen jævn, medens Jernribberne skulde modstaa Slidet. Konstruktionen har aldrig vundet videre Udbredelse.

Amerikansk Asfalt.

Endelig skal nævnes, at Amerikanerne ved Asfaltkørebaner forstaar en Slags Makadamisering dannet af Skærver (ofte Kalksten) gennemtrukne med smeltet Trinidad, der udlægges og valses sammen med hede Damptromler og tilsidst overstrøes med Cement, som valses fast i den varme Bitumen og danner et jævnt Slidlag. Saadanne Kørebaner bliver lemmelig bløde i varmt Vejr.

Kap. 5. Fortove.

§ 19. Bordursten, Tagnedløb og Lyskasser

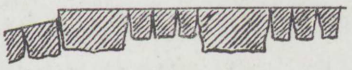
Brede Bordursten.

Indfatningen af Fortovene udføres som Regel med Bordursten af hugget Granit. Ved det ældre københavnske Gadepro-

fil benyttes 35 cm. brede Sten, der skal være mindst 1m lange og 20 cm dybe, have en jævn og plan pikhugget Overflade og være huggede retvinklet paa Endefladerne og Forkanten i en Dybde af mindst 9 cm, i Baghanten c. 2,5 cm. Til Gadekrydsninger leveres særlige Sten til Fortovshjørnerne, eftersom de er afskaarne under 45° (eller ved skæve Krydsninger under en anden Vinkel) eller er afrundede. I sidste Tilfælde skal Bordursstenenes Sider hugges efter cirkulære Cylinderflader saavel den konvekse Forside til sædvanlig Dybde som den konkave Bagside i den øverste Rand. Endefladerne hugges efter radiære Snit.

Bordursstenene lægges i Grus, der fastnes ved Understopning, og enten lægges blot en enkelt Række langs Bordurkanten eller to parallelt løbende med en Afstand af c. 60 cm (Fig 66), saa at to Personer bekvemt kan gaa ved Siden af hinanden.

Fig. 66.



Tidligere har man forsøgt i Stedet for Granit at anvende den billigere Kinnekulle-Kalksten til saadanne Bordurssten, men de slides temmelig hurtigt hule og meget glatte og anvendes ikke mere.

Smalle Bordurssten.

Ved det nyere Gadeprofil paaregnes Bordurstenen alene som Indfatning- og ikke tillige som Flise Fig. 67. dens Bredde er der for kun 10-13 cm Dybden derimod mindst dobbelt saa stor som Bordurkantens største Højde over Rendestensbunden, i Almindelighed 30 cm. Forfladen hælder sædvanlig $\frac{1}{5}$ mod en lodret Linie og er renhugget i 15 cm Dybde, Overfladen planhugget og Bagsiden renhugget i c. 2,5 cm Dybde, retliniet for lige Sten og konkav for krumme Sten til afrundede Fortovshjørner.

Fig. 67.



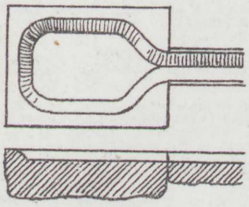
Hvor Afløbet fra en Tagrende skal føres over Fortovet til Rendestenen, hugges en Rille c. 10 cm bred og c 1 cm. dyb ned i Over-

fladen af Bordurstenene.

Tagnedløb

Inde ved Rustlinien lægges under Nedløbsrøret fra Taget en saakaldet Tagvandsskaal, i Reglen af hugget Granit (undertiden støbt af Cementbeton), en rektangulær Sten, i hvis Overflade der er nedhugget en fladskaalformig Fordybning med et smalt Udløb (Fig 68), saaledes at man mellem Tagvandsskaalen og Bordursteuen kan indlægge en hugget Rendestensbund (Se Side 28, Fig 19 og 20) til Afledning af Vandet over Fortovet.

Fig. 68.



Det benyttes ved Fortove, der er befæstede med Brolægning, Fliser eller Tjærebeton, hvor man tilstræber et pynteligt Udseende, men man kan selvfølgelig nøjes med en lav brolagt Rendesten tværs over Fortovet. Dette vil saaledes ofte være Tilfældet i mindre Byer, hvor Fortovsfærdselen i det hele ikke er stor, og man af Sparsommelighed indskranker Brugen af hugne Sten, saa at endog Bordursteuene afløses af et Skifte almindelige ecarrierede Kørebanesten.

Ved Fortove belagte med Coulé-Asfalt kan Tagvandsskaale og hugne Rendestensbunde undværes, idet man nøjes med en gauske flad Rende, der udarbejdes i Betonfundamentet og gengives i Asfaltlaget. Undertiden har man dog benyttet temmelig dybt udhugne Tagvandsskaale, fra hvilke Støbejerns Render føres ud til Bordurhaunten. Renden har indadvendende Hakribber (Fig 69), saa at der kun bliver en smal Slidse aaben, som ikke kan generе Fodgængere. Der er imidlertid den Ulempe ved saadanne Jernrender, at de let tilstoppes af Is og er vanskelige at opluugge

Fig. 69.



Lyskasser.

Af andre specielt tilhugne Sten paa Fortov er de almindeligst forekommende Indfatninguerne omkring Naldermedgange

og Lyskasser, der i Reglen udføres som en 25-30 cm. bred Karm af kogget Granit med korte False i Inderkanten til Lyskasseristens Hager. Selve Risten kan udføres af Støbejern eller af Smedejern som en Ramme af fladt Jern paa Højkant med Fladjerns Riststænger. Saavel Karme som Riste hører imidlertid nærmere til vedkommende Bygning end til Fortovet.

Kældere under Fortovet.

I flere af Nordamerikas store Byer er det ikke usædvanligt, at Kælderetagen fortsættes ud under Fortovet og bliver benyttet til Forretningslokaler eller Lagerrum, der skal oplyses gennem selve Fortovet. Dette bygges f. Eks. af Jernbjælker og Hvælvinger med Betonudfyldning, hvorpaa enten lægges Coulé-Asfalt eller Fliser. Til Belysning af Rummene under Fortovene indlægges i Hvælvingerne et passende Antal Jernkarme, hvori kan anbringes vandrette Vinduer af smaa, tykke, linseformede eller prismatiske Glas i stærke Metalindfatninger, der kan taale, at Fortovsfærdselen gaar hen over dem. Samtidig er i al Almindelighed Fortovenes Anlæg og Vedligeholdelse paalagt Husejerne, saa at Fortovene i administrativ Henseende kun halvt høre til Gaden. Hvor Anlæg og Vedligeholdelse af Fortovene som af Kørebanen derimod henhører under det offentlige, vil deres Underbygning med Kælderrum og Anbringelsen af Lysaabninger i selve Fortovsfladen næppe blive almindelig.

§ 20. Brolægning.

Stenenes Form og Størrelse.

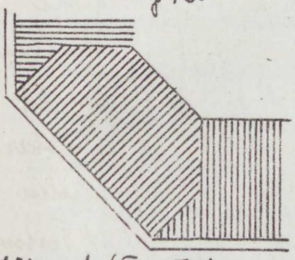
Brolægning paa Sandfundament har hidtil været og er vel endnu de fleste Steder den almindeligste Belægning paa Fortove. Den udføres som Kørebanebrolægning, kun at Stenene er mindre c. 10 cm i Kvadrat med en Dybde af 10-13 cm. Hovedet skal være retvinklet med jævn og plan Overflade og afrundede Kanter, saa Stenene kan sættes med smalle Fuger. Med Hensyn til Variationen af Stenenes Størrelse, da

sillader man f. Eks. i København, at Hovedets Areal skal være under 140 cm² naar det blot er nogenlunde kvadratisk, hvilket vil sige, at man modtager Sten fra 8×10 cm – 10×13 cm og mellemliggende Størrelser. Da de skal stilles i regelmæssige Skifter med vekslende Stødfuger, kan man blive nødt til at sortere dem med et Sorterebræt, men vil dog som Regel kunne nøjes med 3 forskellige Skiftebredder, 9–10 og 11 cm.

Stenene sættes i sædvanligt Sandfundament af 8–15 cm Tykkelse i løst Maal med 4 a 5 cm Overhøjde og stødes alene med En-mandsstempel i flere Overgange. Fundament og Overhøjde.

Skifteretningen holdes sædvanlig vinkelret paa Bordurkanten. Ved brudte Hjørner lægges Skifterne ligeledes vinkelret paa Bordurkanten, og Sammenskæringen af de forskellige Skifteretninger følger da sædvanlig en brækket Linie fra Hjørnet af Bordurstenen (eller 2den Flisrække) til Hushjørnet (Fig 70), saaledes at de smaa brekantede Sten, hvormed Skifterne maa afsluttes, falder inde i Fortovsfladen og hverken ud mod Bordurstenen eller mod Hussokkelen. Skifteretning.

Fig 70.



Ved runde Hjørner følger Skifteretningen paa Hjørnet ligeledes sædvanlig Halveringslinien for Vinklen mellem Siderne, men her kan det ikke undgaas, at Stenene maa hugges ved Skiftenes Afslutning mod Bordursten og Sokkel. Sammenskæringen af Skifteretningerne udføres paa lignende Vis som ved skraat afskaarne Hjørner, men det har selvfølgelig ingen reel Betydning, at det sker netop paa en bestemt Maade.

Brolægning kan anvendes over hele Fortovets Bredde fra Bordursten til Huslinie, naar man bruger godt tildannede Sten, saa at Overfladen ikke bliver mere ujævn, end at det er behageligt i glat Føre. Hyppigt bliver dog en Del af

Bredden belagt med et Materiale, der har en jævnere Overflade, som er behageligere at gaa paa end Brolægning, naar Fòret ikke netop er glat. Man bruger, som alt omtalt, enten dobbelte brede Bordursten, eller en Fliserække midt paa Fortovet, undertiden ogsaa Tjærebeton. I mindre Byer er det ikke nødvendigvis, at Fortoverne brolægges med smaa, uregelmæssige og toppede Sten, men Fodgængerne vil da ogsaa væsentligst holde sig til Kørebanen, med mindre der paa Fortovene er anbragt Fliserækker foruden den daarlige Brolægning.

Portindkørsler. Da den sædvanlige Fortovsbrolægning ikke er stærk nok til at taale Vognfærdsel, maa man ved Portindkørsler erstatte den med Brolægning af sædvanlige Kørebanesten, der sættes i Skifter parallele med Bordurkanten og stødes med Firmandsstempel som andre Kørebaner. Det samme gælder om andre Fortovsbelægninger af Koulé-Asfalt, Tjærebeton, kunstige Fliser eller tynde Fliser af naturlige Sten. Derimod kan de sædvanlige hugne Granitbordursten fortsættes tværs over Portindkørslerne, og det samme gælder om Fortovsbelægninger, der udføres af tykke hugne Granitfliser.

§ 21. Fliser.

Fliser anvendes særdeles meget til Fortove, da de giver en jævn Overflade, der er behagelig at gaa paa og ser godt ud, naar de lægges omhyggeligt. Man anvender baade naturlige Sten og kunstige Fliser.

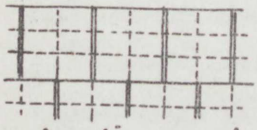
Fliser af naturlige Sten. Af naturlige Sten har man navnlig anvendt Kalksten, Sandsten, Glimmerskifer og Granit. De tre førstnævnte Stenarter forekommer ofte med naturlig Lagdeling og kan derfor give forholdsvis billige Fliser. Af Kalksten er dog de fleste for os tilgængelige Varieteter, som f. Eks. Ringakulla- og Glandsten, mindre godt egnede til Fliser, fordi de altfor hurtig slides glatte og bliver farlige i Sneføre. Haard Sandsten

kan give gode Fliser, der i Reglen maa hugges paa Overfladen, og ligeledes Glimmerskifer, hvor man sædvanlig bruger en naturlig Kløveflade, saa Fliserne knap bliver saa jævn som en hugget Sten.

Størrelsen af disse Fliser vil rette sig efter Stenenes Afpasningsforhold og i Almindelighed ligge mellem 50 cm. i Kvadrat og 60×90 cm. De mindste Fliser er sædvanlig de billigste. I amerikanske Byer, hvor Fortovsbelægningen, som f. Eks i New York, udføres af Husejerne, kan man i fine Kvarterer udfor Rigmænds Boliger finde Fortove belagte med Kalk- eller Sandstensfliser, der i een Længde naar tvers over det 4-5 m. brede Fortov; det ser udmærket godt ud, men er særdeles kostbart, og ligc ved Siden af kan der være Fortovsstrækninger med ganske tarvelig Belægning, f. Eks af smaa Fliser, saa Totalvirkningen svarer næppe til den store Udgift.

I de senere Aar anvendes i København meget Fliser af Granit, dels mindre, der er 30 cm i Kvadrat, og dels større c 60 cm i Kvadrat. De har glat, pikhugget Overflade og afpudsede Kanter. Tykkelsen er c. 15 cm. Da Granit er stærkt mod Slid, holder Fliserne sig længe passende ru, og Belægningen kan fortsættes tvers over Sporlindkørsler, naar man blot ved Riller deler Overfladen i mindre Felter omtrent af sædvanlige Brostens Størrelse for at ikke Hestene skal glide ud (Fig 71.). Granitfliserne lægges sædvanlig over hele Bredden af Fortovet.

Fig 71.



Af kunstige Fliser har man i København navnlig anvendt Betonfliser i stor Udstrækning. Det almindelige Format er 62,5×80×7 cm. De støbes mod en glatslebet Sten indenfor en Jernramme af Højde lig Flisens Tykkelse, saa-

Betonfliser.

ledes at Flisens Overflade vender nedad i Formen. Man kan anvende almindelig Beton af 1,5 cm Granitskærver i Blandingsforhold 1:2:4, men maa da helst i Bunden af Formen lægge et halvtomme tykt Lag af ren Mörtel, der kan danne Slidlag. Stöber man nemlig Flisen i hele dens Tykkelse med Skærver, vil disse snart komme til at staa frem som spidse Toppe, der er ubehagelige at gaa paa, fordi Granitskærver er haardere og slides langsommere end Cementmörtel.

Mörtel af almindelig Kvartssand slides paa den Maade, at Kvartskornene efterhaanden lösrives, saa Overfladen holder sig nogenlunde ru, men Sliddet kan baade foregaa ujavnt og temmelig hurtigt. Man faar langt bedre Betonfliser, naar man stöber dem af Cement og bornholmsk Grus i Blandingsforhold 1:2 (altsaa uden Kvartssand), fordi Feldspatkornene har omtrent samme Slidkoefficient som Cementen, saa Flisen holder sig meget jævn uden dog at blive farlig ved sin Glathed i Sneföre.

Betonfliser kan anvendes over hele Fortovets Bredde, men sædvanlig nöjes man med 1 eller 2 Rækker, altsaa en Bredde af 60 cm og 80 cm eller 120 cm og 160 cm efter Færdselens Störrelse, medens Resten af Fortovet brolægges. Bruger man to Rækker Fliser, lægges de sædvanlig i Forbandt, og man maa altsaa begynde og slutte i al Fald den ene Række med en halv Flise. Man kan enten stöbe Fliser i halv Störrelse eller knække dem efter forsigtigt at have hugget en Rille paa begge Sider og Kanter med en spids Hammer. Det maa f. Eks bruges, hver Gang en hugget Rendestensbundskal föres over Fortovet fra et Tagnedlöb.

Ved afskaarne Hjörner bliver Flisebelægningen smukkest, naar man hugger Fliserne sammen efter Halverings-

Fig. 72

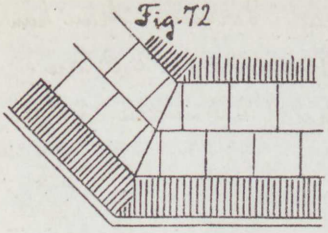


Fig. 73.

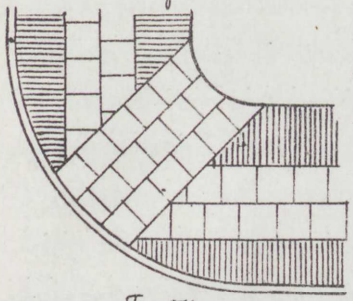
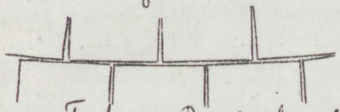


Fig. 74.



linien for Vinklen mellem de sammenstødende Retninger (Fig 72). Ved afrundede Hjørner belægges enten Hjørnet i hele Fortovets Bredde med Fliser i Rækker vinkelrette paa Halveringslinien for Vinklen mellem Gadefluchterne, eller man lægger 2 à 4 Rækker Fliser parallelt med denne Halveringslinie og lader de retliniede Fliserækker i begge Fortove forløbe mod dem (Fig 73). Hvis man som Regel brugte samme Radius til Fortovenes Afrunding, kunde man selvfølgelig meget nemt støbe Fliser, der passede til Rundingen. Hvor selve Gaden, og dermed Fortov og Bordurkant, er krum, vil Radius som Regel være saa stor, at de retvinklede Fliser kan benyttes uden Bøjning, idet man lægger Fliserne som Polygoner med varierende Fugebredde (Fig 74).

I Amerika anvendes meget almindeligt en Fortovsbelægning af Beton udstøbt paa Stedet i ca 15-20 cm tykt Lag, der nederst bestaar af Skærvebeton, øverst af et tykt Pudslag, som glittes, for at det skal blive haardt, og valses med en Tromle besat med smaa talsiddende Pigge, saa at Overfladen bliver regelmæssig prikket, for at den skal blive passende ru og i Udseende ligne naturlige pikhugne Sten. Støbningen udføres i Bælter paa tværs af Fortovet med gennemgaaende Fuger, og et saadant Betonfortov ligner derfor de føromtalte Fortove af store hugne Fliser, saalænge det er nyt, men er naturligvis langt billigere. Hovedformaalet med de gennemgaaende Fuger er imidlertid, at de skal forhindre Dannelsen af Revner efter tilfældige Linier

Beton støbt paa Stedet.

hidrørende fra Betonens Udvidelse og Sammentrækning ved vekslende Temperatur. Tidligere anvendtes ofte ved Jernbanestationer Betonperroner støbt kontinuerligt uden Fuger, og man kan endnu ved enkelte ældre Stationer se dem revnede efter tilfældige Linier paa kryds og tværs; de fleste Steder er Betonen afløst af Tjærebeton.

Lerfliser

Af andre kunstige Fliser gaar forskellige Sorter almindeligst i Handelen, dels Lerfliser af specielle Sorter Ler, der kan brændes meget haarde, dels Feldspatfliser af smeltet Feldspat. Størrelsen er sædvanlig c. 15 cm i Kvadrat og Tykkelsen 5 a 8 cm. Begge Sidefladerne er i Reglen pressede i Reliefmønstre, for at Belægningen ikke skal blive for glat. Af Lerfliser kan nævnes de engelske saakaldte ironbricks, der er mørkebrune, og hvis Overflade er delt i 4 smaa Kvadrater, en bornholmsk Efterligning af dem, Skromberga-fliser og belgiske Lerfliser (graa, gule og sorte). Desuden har man forskellige 2-3 cm tykke farvede Gulvfliser, tildels i brogede Mosaikmønstre, som ogsaa undertiden anvendes paa Fortov.

Fliseres Lægning.

Fortovsfliser lægges paa Sandfundament, som i Kørebanen afrettes og komprimeres ved Stampning før Flisernes Anbringelse, øverst lægges et tyndt løst Sandlag, hvori man med Forsigtighed trykker og støder Flisen i Leje. Ved nogen lunde tykke Fliser af naturlige Sten bruges tillige Understopning, navnlig naar Undersiden er lidt hvælvet, saa Flisen er tykkere paa Midten end langs Randene, hvilket ofte kan være Tilfældet f. Eks med Granitfliser. Hvor kun en Del af Fortovsbredden belægges med Fliser, medens Resten brolægges, udføres Flisebelægningen før Brolægningen. Tykke Lerfliser, som er bestemte til Brug paa Fortove, lægges ligeledes paa et stampet Sandfundament med et tyndt Dæklag af løst Sand, hvori Fliserne trykkes fast, medens de tynde

Gulvfliser derimod maa lægges i Cementmørtel paa et Betonfundament.

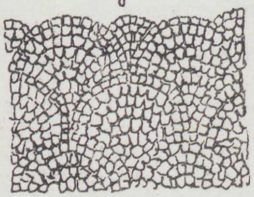
I mindre hollandske Byer ser man i stor Udstrækning almindelige Klinker anvendte til Fortove, dels paa Gaden, dels i Rulleskifte som Klinkerbrolægning. De sættes i Sand. Ved Brugen af Fliser kan man ved god Lægning fremstille Fortove, der i Jævnhed og godt Udseende fuldt ud kan maale sig med Fortove af Coule-Asfalt. Prisen vil ganske vist i Almindelighed stille sig betydelig højere, idet Granitfliser pr. □ Fod koster 2½ Gang saa meget som Asfalt, medens Betonfliser kun er o. 25% dyrere; men til Gengæld frembyde Fliserne væsentlige Fordele. De bliver ikke saa fedtede og glatte i halvvaadt Føre, og man kan let kombinere dem med Brolægning, der har sine Fortrin i meget glat Føre, medens Coule-Asfalt sædvanlig lægges over hele Fortovets Bredde, dels fordi den skal hvile paa et Betonfundament, og dels fordi den helst maa indfattes med lange Sten (Bordursteenen og Husssokkelen). I Gader med Kørebanebelægninger paa Skærve- eller Betonfundament har Fliser endvidere det væsentlige Fortrin fremfor Asfalt, at de ligesaa godt som Brolægning tillade Rendegravninger, saa at man særdeles godt kan have Gasledninger liggende under flisebelagte Fortove. Flisefortovets Fortrin.

§ 22. Mosaikbelægning.

Man har forsøgsvis paa Fortove anvendt en Mosaikbelægning med nogenlunde regelmæssige Skærver i Lighed med omtalte Mosaikbrolægning paa Kørebaner, paa Veje, kun at Skærverne er mindre c 5 cm, og at man som Fundament nøjes med et stampet og tromlet Grusslag, paa hvilket Skærverne sættes i løst Sand og stødes let med et Enmandsstempel. Eksempelvis findes paa Frederiksberg endnu en Del ældre Fortove med en saadan Belægning af Granitskærver, ved hvilke det imidlertid Granitskærver paa Sandlag.

har vist sig vanskeligt at give Skærverne tilstrækkelig god Understøtning, saa enkelte Partier trædes ned, og Overfladen bliver bølgeformig og samler Vand i Regnvejr. Trods de smaa Ujævnheder i Skærvernes Klövflader er Belægningen ret behagelig at gaa paa, men Udseendet er temmelig uroligt, da den tilfældige Fugefordeling frembringer uregelmæssige Flammer. Herpaa kan man sikkert let bøde ved at gaa nogenlunde systematisk frem ved Lægningen og anvende Skabelon, saa Fugelægningen i store Træk kan blive ensartet (Fig. 75).

Fig. 75.



Farvede Sten paa Betonlag.

Paa de større Ujævnheder kan man raade Bod ved at anvende et stærkere Fundament f. Eks. et Betonfundament, men Bekostningen vil blive altfor stor i Forhold til det tarvelige Udseende og den ru Overflade. Udseendet kan imidlertid forbedres særdeles meget, naar man i Stedet for ensfarvede Granitskærver bruger forskelligt farvede Sten, der lægges i Mønstre efter Farverne. Man kan i Reglen let skaffe hvide, lysegraa, mörkegraa (sorte) og röde Sten og anvende fuldstændig frie Arabeskmønstre, idet hver Farve lægges for sig, først de fritliggende Figurer indenfor Træskabeloner, som fjernes, naar Bundfarven skal lægges. Skærverne sættes paa Betonfundament i tör Mörtel, som man bringer til at hærde ved Vanding, da man ikke kan bruge Udgydning med lyndflydende Mörtel for ikke at dække Stenenes Farve.

Saadanne brogede Mosaikfortove kan se særdeles godt ud, især naar de udsættes for stærk Færdsel, saa Stenene slides glatte; i Regnvejr træder Farverne især stærkt frem. Paa ubefærdede Fortove i Skyggen kan Virkningen af Farverne hurtig tabe sig, fordi der gror Mos i Fugerne. Undertiden har man blandet Farverne tilfældigt, støbt Skærverne ud som Beton og slebet Overfladen glat som Terrazzogulve. Da Prisen for disse

Mosaikbelægninger er hemmelig høj, er Brugen af dem ikke meget almindelig. De findes i København f. Eks paa Amalienborg Slotsplads.

§ 23. Tjærebeton.

Til Gangstier i offentlige Anlæg, til Fortove i Gader, hvor Færdselen ikke er særlig stærk, kan man med stor Fordel anvende Tjærebeton, der fremstilles af skarpt Grus eller hellere Smaaskærver med almindelig Stenkulstjære som Bindemiddel. Det har det væsentlige Fortrin fremfor sædvanlige Grusgangstier, at Overfladen er glattere, fri for løse Smaasten, blødere at træde paa og ugennemtrængelig for Vand, saa at den ikke opblødes og bliver snavset i stærk Regn. I fin Regn og Taage vil Tjærebeton let blive fedtet af Snavs, der slæbes ind fra den tilstødende Kørebane, ligesom Asfaltfortove. Anvendelsen.

Selve Laget af Tjærebeton har i Reglen kun en Tykkelse af c. 8cm, og det maa derfor hvile paa et Fundament, der kan udføres som et 5cm tykt Lag af faststampet og tromlet groft Grus eller Skærver. Da Dæklaget er vandtæt, stilles der ikke saa store Fordringer til Bundlaget, og er Undergrunden tør, kan man f. Eks. godt anvende Murstensskærver som Fundament. Fundamentet.

Som Indfatning kan bruges hugne Bordursten eller Fortovsbrolægning, men hvor Tjærebeton anvendes sammen med almindelig Grusgangstig, udføres Indfatningerne sædvanlig af fjærede Mursten, der sættes paa Højkant med Længden vandret. Inden for dem udgraves en Rasse, hvori Bundlaget stampes fast, saa der bliver Plads til de 8cm Tjærebeton. Indfatningen.

Som Raamateriale kan anvendes skarpt naturligt Grus, men Affaldet fra Maskinslaaning af Granitskærver giver et i alle Henseender saa meget bedre Produkt, at det kaldt bør foretrækkes, hvor det kan skaffes. Tjærebeton af Skærmaffald faar Gruset.

ikke blot en glattere og jævnere Overflade, der slides langsommere, men det bliver ogsaa mindre blødt i Varmen end Tjærebeton af naturligt Grus, sandsynligvis fordi de skarpkantede Smaaskarver forkiles saa meget fastere mellem hinanden.

Gruset eller Skærvaffaldet sorteres i 3 Nummere. f Eks 1,2, 0,6 og 0,3 cm Skærver, der benyttes hver i sin Tredjedel af Betonlaget, de groveste underst og de fineste øverst.

Tilberedningen. Tjæren koges i en aaben Gryde, for at en Del af de flygtige Olier kan fordampe, som ellers vil gøre Tjærebetonen meget blød i stærk Varme, og derefter blandes den med Gruset, der i Forvejen maa være fuldstændig tørt og helst opvarmet, for at Tjæren lettere kan flyde ud paa Overfladen af de enkelte Korn. Blandingen maa foretages saa omhyggelig, at alle Gruskorn faaet Overtræk af Tjære, og Massen skal derefter helst henligge i nogen Tid, før den bruges, saa at Tjæren kun er lidt klæbrig.

Udlægningen. Ovenpaa Bundlaget udlægges først et Lag af 2,5 cm Tykkelse af de største Skærver, derover 2,5 cm af mellemfinhedsgrad og øverst 2,5 cm af det fineste Grus som Slidlag; hvert Lag komprimeres for sig ved Stampning med en Jernstøder og Trimling med en Støbejerns Haandtromle. Til sidst spredes over Slidlaget et tyndt Lag af det fineste Skærvaffald - eller skarpt Grus- uden Tjære, og dette tørre Grus vil af Færdselen snart presses ned i den friskstøbte Tjærebeton, saa at Overfladen hurtig bliver fuldstændig glat og ren. Lægning af Tjærebeton kan kun udføres i fuldstændig tørt Vejr, naar Resultatet skal blive tilfredsstillende.

Vedligeholdelsen. Tjærebeton holder sig meget glat og jævn under Færdselen, naar Slidlaget blot ikke gaar ud over det øverste fine Lag, hvad man lettest opnaar ved en aarlig delvis Fornyelse af Slidlaget. Dette udføres meget simpelt ved at over-

strøge Belægningen med varm Tjære og derefter dække den med fint Grus eller Skærvaffald.

Reparationer

Hvis der tilfældig fremkommer større Huller i Overfladen med løse Skærver, kan Reparation ikke godt udføres uden en fuldstændig Ophakning og Ombygning af Laget gennem hele dets Tykkelse fra Fundamentet. Det samme gælder, hvis der fremkommer Revner, fordi Grunden synker, f. Eks efter Rendegravninger; Tjærebetonen maa fuldstændig ophakkes omkring Revnerne og i de sunkne Partier, Fundamentet gøres tykkere, for saa vidt en virkelig Synkning er foregaaet, og Betonen udlægges derefter paa ny. Ved saadanne Reparationer kan den nederste Tredjedel (indtil Halvdelen) af Laget imidlertid lægges af den gamle opbrudte Tjærebeton, efter at den er slaaet i Stykker, dette Lag udlignes saa med frisk Tjærebeton af Mellemfinheden, og øverst lægges et Slidlag af det fineste Nummer som ved Nybygning. Den nye Beton maa udlægges med lidt større Tykkelse end den gamle, der i Tidens Løb er bleven komprimeret ved Færdselen udover del, man kan naa ved Stampning og Trouling, og Belægningens regelmæssige Udseende vil derfor gaa tabt i den første Tid efter Udførelsen af saadanne Reparationer i Ujævner og Pletter. Hvis der ikke indtræder yderligere Forstyrrelse, vil Forskellen dog efterhaanden tabe sig og helt forsvinde efter næste aarlige Overfjæring og Grusning, med mindre Reparationsarbejderne er udført i daarligt Vejr, thi da beholder den nyudlagte Tjærebeton i lang Tid et svampet Udseende og vil ikke lade sig komprimere fuldstændig af Færdselen. Under normale Forhold vil saadanne pletvise Reparationer dog ikke volde særlige Vanskeligheder, og Tjærebeton maa regnes

blandt de Belægninger, der forholdsvis godt kan taale Rendegravninger.

§ 27. Gangstier, Ridestier, Træplantning.

Grusgangstier i Villakvarterer

I Villakvarterer, hvor man i Reglen foretrækker makadamiserede Körebaner for Brolægning, vil man ligeledes meget almindeligt anvende grusbelagte Fortove og i det hele udstyre Vejene som almindelige Landeveje med ophöjede Gangstier, kun at Vandafledningen ikke foregaar til Grøfter, men til Kloakledninger under Körebanen gennem Nedlöbsbrönde med Riste anbragte i brolagte Rendesten langs begge Bordurkanter. Fortovene kan efter Omstændighederne indfattes med regelmæssig hugne Bordursten eller med udklövede Randsten.

Grusfortove i nye Gader

Ved nylig bebyggede Gader, der endnu ikke er overtagne af det offentlige Vejvæsen til Vedligeholdelse, er det ligeledes almindeligt, at i hvert Fald en Del af Fortovet anlægges som Grusgangsti, ofte med Bundlag af Murstenskærver og Dæklag af uskarpet Grus. Udfor alle Tagnedløb maa lægges flade, brolagte Rendesten, helst med en hugget Rendestensbund i Midten, tværs over Fortovet, og det er desuden meget almindeligt, at man lægger en enkelt Række Betonfliser eller en smal Strimmel Tjærebeton paa langs af Fortovet for derved at bøde paa de værste Ulemper ved Grusfortovets Udblödning i Regnvejr. Med en saadan delvis Belægning med bedre Materialer af Fortove i private Gader vil det imidlertid meget hyppig følge, at Vedligeholdelsen af Grusbelægningen forsömmes, saa at den afslides helt ned til Bundlaget og bliver ogsaa ubehagelig at gaa paa, medens Fliser, Tjærebeton og Rendesten fra Tagnedløb springer frem som Fodangler, der kan være ret farlige i Mörke.

I amerikanske Villakvarterer og mindre Byer er det ikke usædvanligt, at der paa Fortovene langs Vejene bygges smalle, ophøjede Brædestier, der bestaar af to langsløbende Revler med Brædder naglede paa tværs som et aabent Brodæk og med Overkanten liggende nogle Tommer over den øvrige Del af Fortovet, der ofte forsømmes fuldstændig og gror til med Græs og Ukrudt. At Brædedækket lægges aabent og løftes op over Jorden er selvfølgelig rigtigt af Hensyn til Træets Holdbarhed, og det er ligeledes utvivlsomt heldigt for Fodgængerne i den vaade Aarstid, men at hele Ordningen iøvrigt er uanstændig og navnlig meget farlig i Mørke, behøver næppe at fremhæves. Amerikanske Træfortove

I brede Gader med Træplantning og særlige Spaserestier mellem Træerne anlægges disse Gangstier sædvanlig med Grusmakadamisering, der vedligeholdes ved aarlig Grusning efter Behov. De indfattes med hugne Bordursten eller flade, brolagte Rendestene med Nedløb til Kloakledningen saaledes som anvendt paa Profilerne Side 32. Spaserestier i Gader med Træplantning.

Ridestier beskyttes mod Indtrængen af Vogne enten ved en ophøjet Bordursten (hugget eller kløvet) eller ved Træplantning. De kan holdes grusede, men maa da en Gang om Aaret opharves og opgraves, da de efterhaanden bliver bundet fast sammen dels af den ridende Færdsel, dels af Fodgængere og Cyclister, medens det af Hensyn til Hestene er vigtigt at holde dem saa bløde som muligt. Man har søgt at opnaa dette ved at anvende en Blanding af Grus og Garvebark til Belægningen og har ogsaa derved opnaaet at faa en Bane, der holder sig blød og behagelig for Hestene i tørt Vejr, men som i stærk Regn kan blive temmelig sumpet. Den egner sig desuden daarligt til Cyclekørsel, og det bliver Ridestier.

efterhaanden almindeligt, at den ene Kant af Ridestien gruses som særlig Cyclesti, der vil optage mindst Plads, naar den kan lægges umiddelbart op til Körebanen og kun skilles fra denne ved en flad Rendesten af det ældre Profil. Hvor Ridestien mod Körebanen begrænses af en ophöjet Bordursten lægges Cyclestien ofte ind mod Fortovet, og ved alle Gadekrydsninger sænkes Bordurstenene, saa Cyclen uden Stöd kan komme ud paa Körebanen. (1898).

Træplantning. Træplantninger paa Gader er i mange Henseender underkastede uheldige Vilkaar for god Trivsel, saa at Træerne sjældent kan blive meget gamle. Navnlig er utætte Gasledninger meget farlige for dem. Men ogsaa den Omstandighed, at saa godt som hele Regnmængden finder overfladisk Aflöb til Kloakledningerne, saa at intet trænger ned i Grunden til Rödderne, kan efter Jordens mere eller mindre löse Beskaffenhed og Grundvandets Höjde virke hæmmende paa Væksten, særlig medens Træerne er unge. Man kan böde lidt herpaa ved at indramme et lille Areal omkring Træet med Brolægning eller Kantsten og holde Jorden der lösnet ved hyppig Opgravning, saa at den Regn, der falder paa selve Træet og driver ned ad Stammen, kan trænge ned i Jorden til Rödderne.

Endvidere maa man beskytte Træerne mod Overlast, dels ved at afstive dem, i Reglen ved fire Lægtestivere, der foroven samles ved en Ramme omkring Stammen, som maa bevikles med Halmbaand for ikke at gnaves af Stiverne, dels ved at omgive Stammerne med en Staaltraadsfletning til Beskyttelse for Barken mod ubetænksomme Drenges Knive. Stiverne tjener tillige til at holde Fodgangerne borte fra den löse Jord omkring

Træet, og naar dette bliver aldre og ikke længere behöver Stivere, kan man omkring Stammen lægge en ringformet, tvedelt, plan Støbejerns rist, der hviler paa en Krans af lugne Sten i Højde med den omgivende Gangstibelægning, til Beskyttelse for den löse Jord omkring Træet.

Ved Plantningen maa man sörge for, at Rödderne omgives med god nærende Jord; Plantehullet udgraves rigelig stort og til et Par Alens Dybde og fyldes med Muldjord. Undertiden indlægges en Vandledning til Træerne for at man kan bruge kunstig Vanding; man maa da i Bunden af Plantehullet lægge et Stendræn med Afløb til Kloaken for det overflödige Vand, for at Luften til Tider kan komme ned til Rödderne og Jorden ikke blive sur.
