

Sum 2

h 2



Haandbog for Beiofficianter,

indeholdende

Anviisning til Beianlæg og hvad
dermed staaer i Forbindelse,

saasom

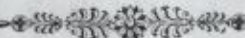
Beies Vedligeholdelse, Sneebrydning, Opførelse af smaa
Broer, Brygger, o. desl., Anmeldelse om Bro- og
Gadedæk, Minering, Steenhugning, samt om det Slags
Træ- og Jernbroer, Flydebroer, Flyvebroer m. m.,
som hertillands ere lidet kjendte, men formeentligen
kunne hensigtsmæssigen benyttes.

Af

G. D. B. Johnson,

Ingenieurlieutenant og constitueret Beimester
i Vifter og Nedenæs Amt.

Hermed 8 litographerede Tabeller.



Christianssand.

Trykt hos E. A. Steen.

1839.



1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

1875

F o r o r d.

Saa Bygmestere møde saa mange usorudseelige Omstændigheder som dem, der bygge i Band, følgelig vil den, som i en Række af Aar har havt med Bei- Bro- og Strømarbejde at gjøre, erindre sig at have ofte været i pinlig Tvivl om Anvendelsen af de Regler, som Theorien fremviser uden derhos at opstille Exempel af forhaanden værende Slags, hvorved der ei alene opstaaer Spørgsmaal om at handle, men at handle siebliffelig, at paabegynde et Arbejde, paa hvis Paabegyndelse det's Hensigtsmæssighed hovedsagentlig beroer, og som skal offentlig udstilles ei alene for Kunstnerens Nie, men for en Kritik, der er udgaaet fra Erindringen om Selobidrag dertil. "Det er skammeligt," hedder det, "saaledes at bortødsle vore Penge!"

Anførte, i Forbindelse med de Pligter, der paaligge mig som den, der nu i meer end 12 Aar har været anbetroet Bestyrelsen af Bei- Bro- og Strømarbejder for mange Tusinde Daler aarlig, opfordrede mig til at anholde om Reisetilladelse og om Penge for i Udlandet at see, hvad jeg der, ikke her, vidste at finde af hertilhørende Slags, nemlig hvad jeg hidtil forgjeves havde søgt paa Prent, og hvad jeg antog for at lede til Besparelse for offentlig Casse — til almeent Gavn. Hs. Maj. Kongen paalagde mig: efter fuldendt Reise at give Indberetning om de af mig indsamlede Erfaringer i hine Fag. Saadan Indberetning forudsatte Bekjendtskab til hidtil eksisterende Fordele og Mangler ved Arbejdet; i udstrakt Betydning burde den være en Fremstilling af dem alle, ledsaget af ophjsende, fattelige Grunde; men Indberetningen var da bleven til en saa vidtloftig videnskabelig Afhandling i Bei- Bro- og Strømbygningekunsten, at den neppe af mig kunde fordres.

Hvor sammentrukket den end kunde være, burde den

ledsages af Dplysninger, hentede om ei fra Udlandet saa dog fra eget Land; men fordi Architecterne hertilands ere lidet kjendte med hverandres Arbeider, tilstaaes, at jeg, hvad Bearbejde angaaer, havde intet Andet at fremstille end mit eget, der er udledet af egen Erfaring bragt i Forbindelse med det Lidet, jeg derom har laest i fremmed Skrift, folgelig blev der ikkun for mig at sammenligne dette med de Erfaringer, jeg samlede under min Reise gennem Scotland, England, Belgien, langs Rhinen fra Coblenz til Nimwegen, gennem Holland, Holsteen, tildeels i Danmark og gennem Sverrig. Fordi jeg i flere Aar har sporet foelig Savn af en Lærebog i Veifaget, gav jeg min Indberetning en saadan Form, og til Udgivelse er jeg opmuntret af Mange, endog af Foresatte, fornemmelig af Regjeringens Justits- og Politidepartement, som har givet mig Haab om hertil at yde midlertidigt Bidrag.

Bogen er bestemt for Veiofficianter, men fordi blandt dem findes Mange, hvis Videnskabelighed og Forholde give Anledning til Anvendelse af meget Mere, end det, som udfordres for at kunne anlægge en Vej og at opføre dertilhørende almindeligste Broer, ledsager jeg Anviisningen hertil med den paa Titelbladet angivne Anmeldelse, i Haab om herved at give fornemmelig Veiiinspecteurene Anledning til at søge og at finde, hvad de behøve, samt for at vække Lyst hos alle Officianterne til Anvendelse af det Anmeldte. Af denne Aarsag har jeg inddraget, hvad der findes under §. 11, 21, 26, 33, 55, 69, 76, 81, 82, 84, 88, 90, 91, 92 og 99, hvilket var indført i Indberetningen; Bogen bliver herved vistnok kostbarere, men formodentlig mere almeennyttig.

Modtag den herfor som Noget, hvorved jeg har tænkt at gavne — ikke at brillere — og som det eneste i sit Slags vores Literatur har, nemlig som Noget, der usfridig trænger til nærmere at behandles af en mere Dvet.

Christiansand 1839.

Johnson.

I n d h o l d.

1ste Capitel.

Om Veianlæg i Almindelighed.

Grundreglerne for alt Veianlæg, § 1 og 2. Hvorledes
Veiene inddeles, § 3.

2det Capitel.

Om Grunden, hvorpaa der bygges, og Maaden,
hvorpaa den styrkes eller dækkes.

Forstjellig Grundbeskaffenhed, § 4 og 5. Om Grund-Undersøgelser, § 6. Maaden hvorpaa Grunden styrkes og hvorpaa Faskiner forfærdiges, § 7—10. Hvorledes huul Bund styrkes ved Hjælp af Sand, § 11. Flaadeværk bør stedse ligge i Tugtighed for ikke at gaae i Forraadnelse, § 12. Maaden hvorpaa Mure betrygges fra at underkjæres af Strømmen, § 15 til 17. Ingen kostbar Grundbygning bør benyttes uden Nødvendighed, § 18.

3die Capitel.

Maaden hvorpaa Veivolde og Veimure opføres.

Hvad der forstaaes ved Veivold og Veimuur, § 19. Valget af dem, § 20. Deres Form og Belladning, § 21 og 25. Om Muurforband, § 24. Stenens Nedlægning i Moos og Leer, § 25. Om Kalkmørtel og dens Tilberedning, § 26 og 27. Binmaterial af anden Sort, § 28 og 29. Hvorledes Kalken bør læstes, § 30. Regler for Muurtykkelsen, § 31. Hvor dybt i Jorden Mure bør sættes, § 32. Hvorledes Muursteen forfærdiges i England og Belgien, § 33. Om at forene Veivolde og

Veimure til Besparelse i Omkostninger, § 54. Om Fyldningen imellem Veimurene, § 55.

4de Capitel.

Veiens Profil og Grøfter.

Hvor høit Veien bør lægges over bekjendt Vandstand, § 56. Veiens Stigning eller Bakkesteilhed, § 57. Veibredden, § 58 og 59. Veiens Sving eller Bøininger, § 40. Dens Afrunding, § 41. Om Vandafløb, § 42.

5te Capitel.

Om Veidækket.

Om Veifyld og Veiens Gruusning, § 45. Steens Fortrin for Gruus, § 44. Macadams Veie, § 45 og 46. Hollandske Veie, § 47. Chausséer, § 48. Gangveie eller Trottoirs, § 49. Det pechmannske Veidæk, § 50. Om Steensætning eller Brolægning, § 51. Brugen af Sævel, Béton, m. m. til Veidækket, § 52. Hvorledes Veidækket kan belægges med Steenheller istedetfor med Jern, § 55. Noget om Jernveie, § 54 og 55. Den af mig brugte Veidækningsmaade, § 56 og 57. Resultaterne af Foranførte angaaende Veidækket, § 58.

6te Capitel.

Om Veies Afstikning og Anlæg gennem forskjellige Situationer.

Almindelige Regler og Sagtagelser inden og under Veiens Afstikning, § 59 og 60. Dertil nødvendige Instrumenter, § 61. Om Maalestoffken til Veikarter, § 62. Det Practiske i Afstikningen af Veilinién, § 65. Om Veimure og Veivoldes Afstikning, § 64. Veies Anlæg i Straabakker, § 65. Anlæg over Myr, § 66. Om Anlæg opad Bakker og om Hvilepladsé, § 67. Veianlæg opad Bjergskraaninger, § 68. Maaden hvorpaa Elve gives forandret Løb, § 69. Veianlæg gennem Vand, § 70 og 71. Veianlæg over Fordybninger, Desfileer og Bjergkloster,

§ 72. Jagttagelser inden Veien erklæres for færdig, og Maaden hvorpaa de i Bakkeskraaninger nødvendige skarpe Sving construeres, § 73. Om Rækværker og Afvisere eller Slagstene, § 74. Om Veireparationen, § 75. Nogle Bemærkninger om Veiene i Udlandet, § 76.

7de Capitel.

Om Broer.

Hvorledes Broerne benævnes og inddeles, § 77. Om Hellebroer, § 78. Grundreglerne for hvelvede Steenbroer, § 79. Brugen af Lehrbuer eller Bærebuer, § 80 og 81. Brunels Maade at hvelve uden Benyttelse af Lehrbuer, § 82. Det Practiske ved Afstikningen og Opførelsen af hvelvede Broer, § 83. Hvorledes Fugtigheden afledes fra Muurhvelve, § 84. Maaden hvorpaa Propiller opføres i temmelig Dybde uden Benyttelse af Fangdamme, eller uden at bortskaffe Vandet fra Byggepladsen, § 85. Veiledning til at bestemme Valget mellem Steen-, Træ- og Jernbroer, § 86. Simple Træbroers Construction, § 87 og 88. Om hvelvede Træbroer, § 88. Om Jernbroer, § 89 og 91. Nogle Bemærkninger angaaende Jern- og Steenbroer, § 92 og 93. Om Flydebroer, § 94 og 95. Flydebroer eller Svingfærger, § 96. Om Gjærder eller Rækværk paa Broer, § 97.

8de Capitel.

Brygger, Kaier, Steenhugning, Minering og
Træplantning ved Veie.

Om Brygger, § 98. Kaier, § 99. Steenhugning, § 100. Minering, § 101. Træplantning, § 102. Om Stolper og Sneepløve — Veilovens § 56 og 57 — § 105.

1870
The following is a list of the names of the persons who have been admitted to the office of Justice of the Peace for the year 1870.

The District

1. *[Name]* 2. *[Name]* 3. *[Name]* 4. *[Name]* 5. *[Name]* 6. *[Name]* 7. *[Name]* 8. *[Name]* 9. *[Name]* 10. *[Name]* 11. *[Name]* 12. *[Name]* 13. *[Name]* 14. *[Name]* 15. *[Name]* 16. *[Name]* 17. *[Name]* 18. *[Name]* 19. *[Name]* 20. *[Name]* 21. *[Name]* 22. *[Name]* 23. *[Name]* 24. *[Name]* 25. *[Name]* 26. *[Name]* 27. *[Name]* 28. *[Name]* 29. *[Name]* 30. *[Name]* 31. *[Name]* 32. *[Name]* 33. *[Name]* 34. *[Name]* 35. *[Name]* 36. *[Name]* 37. *[Name]* 38. *[Name]* 39. *[Name]* 40. *[Name]* 41. *[Name]* 42. *[Name]* 43. *[Name]* 44. *[Name]* 45. *[Name]* 46. *[Name]* 47. *[Name]* 48. *[Name]* 49. *[Name]* 50. *[Name]* 51. *[Name]* 52. *[Name]* 53. *[Name]* 54. *[Name]* 55. *[Name]* 56. *[Name]* 57. *[Name]* 58. *[Name]* 59. *[Name]* 60. *[Name]* 61. *[Name]* 62. *[Name]* 63. *[Name]* 64. *[Name]* 65. *[Name]* 66. *[Name]* 67. *[Name]* 68. *[Name]* 69. *[Name]* 70. *[Name]* 71. *[Name]* 72. *[Name]* 73. *[Name]* 74. *[Name]* 75. *[Name]* 76. *[Name]* 77. *[Name]* 78. *[Name]* 79. *[Name]* 80. *[Name]* 81. *[Name]* 82. *[Name]* 83. *[Name]* 84. *[Name]* 85. *[Name]* 86. *[Name]* 87. *[Name]* 88. *[Name]* 89. *[Name]* 90. *[Name]* 91. *[Name]* 92. *[Name]* 93. *[Name]* 94. *[Name]* 95. *[Name]* 96. *[Name]* 97. *[Name]* 98. *[Name]* 99. *[Name]* 100. *[Name]*

The District

1. *[Name]* 2. *[Name]* 3. *[Name]* 4. *[Name]* 5. *[Name]* 6. *[Name]* 7. *[Name]* 8. *[Name]* 9. *[Name]* 10. *[Name]* 11. *[Name]* 12. *[Name]* 13. *[Name]* 14. *[Name]* 15. *[Name]* 16. *[Name]* 17. *[Name]* 18. *[Name]* 19. *[Name]* 20. *[Name]* 21. *[Name]* 22. *[Name]* 23. *[Name]* 24. *[Name]* 25. *[Name]* 26. *[Name]* 27. *[Name]* 28. *[Name]* 29. *[Name]* 30. *[Name]* 31. *[Name]* 32. *[Name]* 33. *[Name]* 34. *[Name]* 35. *[Name]* 36. *[Name]* 37. *[Name]* 38. *[Name]* 39. *[Name]* 40. *[Name]* 41. *[Name]* 42. *[Name]* 43. *[Name]* 44. *[Name]* 45. *[Name]* 46. *[Name]* 47. *[Name]* 48. *[Name]* 49. *[Name]* 50. *[Name]* 51. *[Name]* 52. *[Name]* 53. *[Name]* 54. *[Name]* 55. *[Name]* 56. *[Name]* 57. *[Name]* 58. *[Name]* 59. *[Name]* 60. *[Name]* 61. *[Name]* 62. *[Name]* 63. *[Name]* 64. *[Name]* 65. *[Name]* 66. *[Name]* 67. *[Name]* 68. *[Name]* 69. *[Name]* 70. *[Name]* 71. *[Name]* 72. *[Name]* 73. *[Name]* 74. *[Name]* 75. *[Name]* 76. *[Name]* 77. *[Name]* 78. *[Name]* 79. *[Name]* 80. *[Name]* 81. *[Name]* 82. *[Name]* 83. *[Name]* 84. *[Name]* 85. *[Name]* 86. *[Name]* 87. *[Name]* 88. *[Name]* 89. *[Name]* 90. *[Name]* 91. *[Name]* 92. *[Name]* 93. *[Name]* 94. *[Name]* 95. *[Name]* 96. *[Name]* 97. *[Name]* 98. *[Name]* 99. *[Name]* 100. *[Name]*

1ste Capitel.

Om Veianlæg i Almindelighed.

§ 1.

Vearbejde deles i to Slags, nemlig Veies Bygning eller Anlæg og deres Vedligeholdelse, hvilken Sidste benævnes i Veiloven af 28de Juli 1824 med almindeligt Veiarbejde; Omkostningerne, som Veiarbejdet medtager, deles derfor ogsaa i to Slags, nemlig de øjeblikkelige og de vedvarende, hvilke Sidste afhænge hovedsagelig af Maaden, hvorpaa Veien er anlagt, og blive utaaelige, hvis Anlægget er slet, eller hvis den har en Udstrækning saa stor, eller saadan Beliggenhed, at Districtets Fordele formedelsi den ikke staae i passende Forhold til Omkostningerne. Veies Anlæg bør sølgelig beregnes paa lang Varighed, idet dog tillige maa paases, at hertil medgaaende Omkostninger ikke overstige Vedkommendes Evne eller Veiens Nytte. Men Velstand og Folkemængde kunne bestride disse Omkostninger uden Besvær, og dog kan Veien være uhenigtsmæssig. Ikkun den er hensigtsmæssig, som tilfredsstillende alle eller de fleste retlige og billige Fordringer; for at erholde en hensigtsmæssig Veie, maa disse Fordringer kendes og opfyldes. At fremstille disse Fordringer og at vise, hvad Bygmesteren har at iagttage for at opfylde dem, er Hensigten med disse Linier.

Den uhyre Vægt, som af enkelt Hest, endog af enkelt Mand, kan frembringes paa Hjul paa en fladtliggende — i Water liggende — Jevne, beviser tilfulde, at Veiene bør være saa haarde, jevne og fladtliggende, som Omstændighederne tillade. Jo tungere Læs og hyppigere Færdselen er, jo fastere og mindre steil bør Veien være; jo lettere og kostbarere Voiturer der benyttes, eller sandsynlig ville blive benyttede, og jo hurtigere der kjøres, jo jevnere bør den være. Veie bør til alle Aarstider, under

alle pludselige og voldsomme Veirforandringer, holde sig godt, samt tillade en ei alene hurtig, men og betryggende og behagelig Færdsel, hvilsaarsag der under Valget af nyt Anlæg ogsaa hertil bør tages Hensyn.

§ 2.

Under Forslaget til et nyt Veianlæg maa tages Hensyn til Terrainets Beskaffenhed, Materialets Beskaffenhed og Transport, Bakernes Mængde og Steilhed, Veibredden, Veiens Sving eller Krumninger, dens Overflades Skikkelse, Hvileplads, Betryggelse mod Ulykkestilfælde formedelst høie Mure, Vand eller deslige, Besværligheden ved Sneebrydningen, eller Vanskeligheden i at holde Veien aaben og fri for farlig Svold, Gaardenes Beliggenhed og Afstand fra og indbyrdes langs Veien, deres Antal, Størrelse, Hestehold osv., Alt under Hensyn til Gjestgiverier, til Bequemmelighed for Reisende, til Skydsen og til Bedligeholdelsen.

Disse forskjellige Gjenstande bringes i Forbindelse og Sammenhold med Omkostningerne, som Anlægget medtager, og med den Nytte, som det Offentlige sandsynlig faaer deraf, eller med Anlæggets Bestemmelse, hvilket Alt tilsammentaget vidner om dets Hensigtsmæssighed.

§ 3.

De Veie, som forene 2de Lande eller Riger, som gennemskjære Landet indtil dets længstbortliggende Districter, og bringe disse i Forbindelse med Hovedstaden, som dernæst ere i Krigstilsfælde nødvendige til Militairets Hovedbevægelser, til store Transporter, disse Veie ere de vigtigste, paa dem komme de fleste Reisende, de største Væs og Voiturer, fra dem udgaae de mindre, ligesom Træets Hovedgrene udgaae fra dets Stamme; de kunne med Rette benævnes ved Veie af første Rang eller første Klasse. De Veie, som fra dem udgaae til Districterne, til Byerne og Ladestederne, og tillige ere Postveie, bør ligeledes anlægges samt oparbejdes med største Omhyggelighed, men bør gives mindre Bredde, kunne taale flere Bakker af en vis Steilhed, og kunne taale i det Hele taget et simplere Udseende end hine — de ere at ansee som Landets Hovedveie, men blive dog Veie af

anden Klasse. De fra dem atter udgaaende, som føre til Thingstederne, til Kirkerne eller til folkerige tætboede Dele af Landet, maae have Kjøreveis Bredde, men ere af end simplere Slags end hine, og ere af 3die Klasse. Alle andre under den almindelige Veirodeinddeling hørende simplere Veie ere af 4de Klasse, og følger af sig selv, at de af 3die og 4de Klasse ere af mindre Vigtighed, samt at Antageligheder med disse kunne være Mangler ved hine.

Veiloven inddeler Veiene i 2de Classer, Hoved- og Bygdeveie, men derhos tillige Hovedveiene i 2de Classer, hvoraf de første, der kaldes Communicationsveie, udelukkende bekostes anlagte for Statens Regning, men anden Classes Anlæg betales enten ene af Statskassen eller ene af Amtsveikassen, eller af begge tilsammentagne. Bygdeveiene bekostes derimod af Thinglauget, hvortil de høre.

Veiene inddeles endvidere i Værksveie, som hovedsagtelig tjene til Værksdrift; militaire Veie, som anlægges til midlertidigt Brug i Krigstid, samt Lystveie, som anlægges efter Rigmands Caprice, og hvis Bygningsmaade udledes af Omstændighederne, sammenholdte med det, der bliver anført om Veie af hine 4 Classer.

2det Capitel.

Om Grunden, hvorpaa der bygges, og Maaden hvorpaa den styrkes samt dækkes.

§. 4.

Hjæppig sees Aarsagen til lidet varige Veie at være Grunden, hvorpaa de ere byggede, følgelig at kunne udledes af Mangler paa betimelige Grundundersøgelser og Foretagender af nødvendigt Slags. Hertillands opføres Veimurene uden nogetstønst Bindmaterial, hvisaarsag de lettelig rabe og maae funderes med stor Omhyggelighed, og fordi saadanne Mure opføres i betydelig Høide af uhugne, usformede, fleresfeds endog af store Kampesten, hvor anden Sort ikke er at faae, er indlysende, at

en ulige Synkning, som kun taales under gunstigere Omstændigheder, have her farlige og kostbare Følger, altsaa at man forud maa kjende Grundens Bestaendighed og anvende Midler, hvorved den svage Grund styrkes i den Grad, at Veien bliver staaende uroffelig; men en Revne i en Veimuur kan være uafuelig, og kan tilstoppes med Steen; den har ialmindelighed mindre at betyde og falder mindre i Diet end en Revne i en Grundmuur til et Baaningshuus, eller lignende Bygning; desaaarsag funderes ikke til Veimure med saamegen Omhyggelighed, som til dette Slags Bygninger, eiheller ville Ressourcerne tillade saadan Fundationsmaade, hvorimod man enten søger at undgaae mistaenkkelig Grund eller bør overlade til Bygningskyndige at behandle den: i denne Bog maa derfor kun søges Anviisning til Grundundersøgelser, forsaavidt nødvendig til derefter at bedømme, om en Bygningskyndig bør tilkaldes.

§ 5.

Grunden inddeles i god, middelmaadig og slet, og dens Godhed afhænger ei alene af Jordartens Bestaendighed, men af dens Leie eller Beliggenhed. Jordstørpen kan være stærk nok til at bære sig selv og et lidet Tryk, men ikke et stort; den kan i lang Tid udholde Trykket, men brydes tilsidst; Grunden kan være underfkaaret eller huul i en vis Dybde under Overfladen, den udfkjæres eller underfjæres af Vand; den kan være løs og ligge paa Skraabjerg, derfor udrabe (ramle), naar Veimuren derpaa opfores. Saadant maa betimelig undersøges. Til god Grund henregnes naturligviis fast Bjerg, som ikke forvittrer (opløses af Veirliget eller af Vand) og som kan gives fornøden Flade til at bygge paa; til god Grund henregnes endvidere den saakaldte Dur, som er en af Leer, Sand og Smaasteen sammensat Masse af saadan Haardhed, at den ikke kan udgraves eller udbrydes uden med Hakker og Brækstænger — hvilken Grund dog forvittrer, nemlig fryser og løsner under Fisløsningen, derfor ikke bør stoles paa med megen Tryghed. Mærkelig nok, sandt jeg i Gamle-Edingbourg 10 a 12 Etages Baaninger at være opførte paa saadan Grund uden Underlag, kun med Nedgravning i faa Fods Dybde; ja jeg saae

Udgravninger foregaae i mindre end 20 Alens Afstand fra saadanne høie Huse og i mindst 20 Fods Dybde med lobret staaende Jordvægge uden Modværn og uden Frygt for Rab, dog turde man ikke vove at lade denne Udgravning staae Vinteren over. Leerblandet Sand af grov Slags, hvori findes en Mængde saavel dybtliggende, som i Dverfladen nedstøvede store Stene, saasom Grund, dannet af Ur- og Bjerggrub, er god.

Myr, hvori findes en Mængde Trevler eller lange og smalle Rødder, Lyngmyr og god Brændtorvmyr, kan blive til god Grund for Veianlæg uden Muur; men Myr, hvorunder findes reen Gruus, beliggende i saa Fods Dybde under Dverfladen, kan ansees for god Veigrund.

Grovfornet Sand paa flad Bund er meget god Grund til derpaa at opføre Muur. Leerbund er middelmaaig, saaledes ogsaa Flyvesand, Dvilsand; Sand med iblandet smaa Kampeskeen er ligeledes maadelig Grund, i Skraabakke er den endog slet — Mergel danner slet Grund; Myr, som ikke lader sig udtappe, og Hængemyr er fletteste Sort Grund.

§. 6.

Grundundersøgelser skee enten ved Udgravning eller ved Søgere og Bor. Enkeltsteds kunne Udgravninger ikke skee uden Fare for i Nærheden staaende Bygninger, ofte svækkes desuden Grunden ved dem, til Ex. fordi det stærkeste Jordlag gjennegraves, fordi faste Grundstene optages osv., og Udgravninger ere kostbare. De bør ikke benyttes undtagen i særdeles Tilfælde, til Ex. dersom af det Synbare eller efter forudgaaede Prøver med Søgerne erfares, at kunstig Grund maa lægges, eller at den faste Grund findes under den løse, eller hvis Grunden er mistænkelig, bestaaer af faste Dale, hvorimellem ere Huler eller Jordbygninger, der maaskee dækkes af Hvelvinger, bestaaende af læt gjennebrudeligt Slags. Udgravningen skeer ved at gaae ned ligesom med Brøndgravning i fornøden Dybde, og med saa stort Hul, at man deri kan staae, bøie sig, see sig om, arbeide, og desuden have Dækning mod Rab (Skred). Udgravning er meest at anbefale ved Brobygninger, fornemmelig dersom man seer Muren

nær ved at rabe, og befrygter, at Bandoarer eller Lignende er Marsagen, der kan findes og hæmmes, medens man er i Hullet. Søgerne bestaae sædvanligst i Brækstangen, Jernstøren, lange smalle Epid paa Stænger, og i Jordboret, som antages for at være bekjendt, eller kan faaes laant, og betynges under Brugen. Der skal Velse til at bruge hvilket som helst af disse Redskaber; thi paa Stødet føles Grundens Beskaffenhed, ved Stødningen og Boringen kommer man til Kundskab om Jordlagene, deres Tæthed og Dybde. Under Prøvningen bør Nota holdes saaledes, at man finder Beskaffenheden for hver halve Fods Dybde. Nedramningen af Pæle er et paalideligt Middel til Undersøgelsen; naar kun benyttes lige lange, lige tykke og ligedan tilspidsede Pæle, samt et og samme Lod, lader dette enten falde igjennem eens Høide og bemærker, hvor dybt Pælen synker for hvert Slag, eller man under aldeles lige Jagttagelser lader Faldhøiden blive større eller mindre. Proven med Pæle forudsætter ei altid Rambuk; thi smale Pæle kunne neddrives med Klubben, og tykkere Pæle kunne i Rodenden nedbores et 4 Tommer dybt Hul, for deri at anbringe en $\frac{3}{4}$ eller 1 Tomme tyk, rund Jernstang af 3 a 4 Fods Høide, hvilken Stang tjener til derpaa at anbringe Loddet eller Ramkløbsen, derved at denne gjennembøres efter Længden til saa vidt et Hul, at Loddet kan med Lethed føres op og ned ad Jernstangen; Pælen, tilspidsset, anbringes paa Epidfen i lodret Stilling — Jernstangen nedfattes, Loddet føres nedover den, og to eller tre Mand løfte nu Loddet, ved derpaa anbragte Haandtag, opad Stangen i et Par Fods Høide, hvorpaa det slippes, og følger da i sit Fald denne Stang ned paa Pælen, som derved neddrives. At Mandskabet maa staae paa Stillage rundt omkring og tæt til Pælen, er indlysende. En firkantet Jern- eller Træstang kan ogsaa sættes ved Jernringe til Siden af Pælens Rodende eller Hoved, hvilken Stang tjener til derpaa at nedstikke Loddet ved Hjælp af to paa dets Side lodret over hinanden anbragte Krømper; i Stangens øverste Ende anbringes en Skive, og ved en over den anbragt Snor løftes Loddet op for at slippes ned paa Pælen.

Myrskorpens Styrke til at bære prøves paa følgende Maa-
de: Hvis a b Fig. 1 er Myren, hvorpaa Veien skal lægges, saa
anbringes lodret paa den en 6 Tommers firkantet Stok cd,
paa hvis øverste Ende er sættet et firkantet Bret, eg, for derpaa
at lægge Steen. Denne Maskine stilles lodret ved tilspidsede
tynde Stænger ef, gh, og nu belastes den i d enten paa engang
med saa tung Vægt, som Myren skal bære paa $6 + 6 = 56$
Qvadrattommer, for derved at erfare, om Stokken cd synker strax,
eller efter nogle Dages Forløb, eller ogsaa belastes den i d med
saa stor Vægt, at Enden c strax, eller efter et Par Dages Forløb,
gjennembryder Skorpen. Antages, at en Muur af 4 Fods Høide
og 56 Qvadrattommers, det er, $\frac{1}{4}$ Qvadratfods Gjennemsnit,
nemlig en Kubikfods Størrelse, veier 180 \mathcal{R} , og Myren kan
bære 180 \mathcal{R} , da skulde den altsaa have tilbørlig Styrke til at
bære den 4 Fods høie Muur. At saadan Prøve foretages paa
Myrens svageste Steder, hvor Veien skal lægges, maa iagttages.

§ 7.

Erfaring viser, at den løse Mæsse ligesom styrkes ved at
give den Vægt, som skal bæres af samme, en stor Flade at hvile
paa. Ved Hjælp af Trug og Ski gaaer man paa Sneen og
paa svag Is. Den Muur, som skal opføres paa svag Grund,
bør derfor gives en Fod eller udvidet Flade at staae paa. Iagt-
tages dette, planeres eller fladgjøres Grunden, og nedgraves
Muurfoden saa dybt, at Tælen, Klaken, ikke kan virke paa den,
da kan man i fleste Tilfælde opføre Muren uden videre. Udvi-
delsen bør være saa stor, at Grunden kan bære $1\frac{1}{2}$ til 2 Gange
saa meget, som bestemt er; hvis altsaa er fastsat, at paa en Myr
skal opføres saa høi Muur, at Trykket paa $\frac{1}{4}$ □ Fod bliver
500 \mathcal{R} , saa bør Myren kunne bære 450 til 600 \mathcal{R} , og hvis
man ved hiin i § 6 beskrevne Maskine har fundet, at Myren
kun kan bære 400 \mathcal{R} paa $\frac{1}{4}$ □ Fod, saa maa Muren gives
en Fod, som har $1\frac{1}{2}$ Gang saa stort Fladeindhold som Murens.
Er dens Grundflade 10 Fod i Firkant, eller 100 Qvadratfod,
saa kan saadan Styrke altsaa erholdes ved at give Muurfoden
noget over een Fods større Bidde til alle Sider.

Mangesteds maa Muurfoden rage flere Fod udenfor Muren, i hvilket Tilfælde den astrappes, indtrækkes i Trappetrin af 12 à 15 Tommers Bredde, indtil man har naaet den for Muren bestemte Linie, og da Grundens Formaaenhed til at bære forøges, hvis Grundsladen er sammenhængende saaledes, at den ikke deelviis, men i sin hele Udstrækning sammentrykkes, bør de i Bunden lagte Steene have stor Udstrækning i Længde og Bredde, lægges tæt til hverandre og udpindes godt, hvorpaa det andet Lag Steen bør lægges saaledes ovenpaa det Første, at Synkningen bliver saameget mulig jevn.

Denne jevne Synkning opstaaer ved Benyttelsen af Tommerflaade under Muren, naar iagttages, at Tommeret har tilbørlig Styrke, og er forbundet i saadan Hensigt. Flaader ere isærdeleshed hensigtsmæssige under smaa hvelvede Vandløb, samt under høie Mure, staaende paa Bund af forskjellig Tæthed, hvor Flaaden ikke kan underskjæres; men befrygtes Underskjæring, maa den lægges paa Faskiner.

Den gives almindelig en Udstrækning noget større end Muurfoden, og Tommerets Tykkelse retter sig efter Vægten af den Muur, som den skal bære; dog kan Furrutommer af 8 Tommers Top, lagt i to Krydslag paa horizontal Grund, og fladhugget over samt under, men ellers lagt Stok til Stok, afværende med Rod og Top, bære Muur af betydelig Høide. Skal Muur af saa Fods Høide opføres paa blød Grund, bør lange Grene, eller bedre et Lag tætlagte Faskiner af 6 Tommers Tykkelse, lægges i Bunden efter Veiens Bredde, og ovenpaa dette Lag lægges Steenheller. Skal Muren være meget høi, da gives Faskinerne 1 Fods Tykkelse, og tværs over dem, altsaa efter Veiens Længde, lægges Stokke af et Snees Fods Længde og 8 Tommers Top ikke over $2\frac{1}{2}$ Fod fra hverandre, men ellers saa tæt som Bunden Beskaffenhed og Murens Høide synes at gjøre Krav paa. Mellem Stokkene og udenfor dem mures vel, hvorpaa Muurfoden bygges ligesom foransørt.

Alle til saadant Brug nødvendige Faskiner bør være saa lange, at de enten naae tværs under Muren i hele dens Bredde,

og derover, eller de skjedes med Ende til Ende verelviis saaledes, at ikke to Skjoder falde sammen — hvilken sidste Regel ogsaa gjelder for Tommeret med Tilfoiende, at dette, lagt i et Par Fods Afstand fra hverandre, ikke skjedes med Ende til Ende, men Enderne trækkes et Par Fod forbi hinanden.

Faskinerne forsynes med Baand, 1 Fod fra hver Ende, og isovrigt saaledes, at der ikke bliver over 3 Fod imellem hvert Baand.

§. 3.

Da Faskiner benyttes hyppig, og dog ere lidet bekjendte, vil jeg, inden jeg gaaer videre, yttre mig noget om dem.

Man har fundet, at en opdyngtet og belæsset Kiismasse eller Mængde af Dvifte hindrer Vandet fra at undergrave det Sted, hvorpaa Massen hviler. Aarsagen er, at de løse og tætte Dele, som vige for Strømmen, omfattes af Dviftene og standses, samt at enhver Huulhed under disse, hvor Vandet søger at bane sig Vej, opfyldes af Dviftene formedelst derpaa lagte Steen, hvorved en Dæmning imod Vandets Fremtrængen overalt opstaaer. Af Anførte følger, at Dviftene bør være tynde, tæt lagte med Enderne mod Strømmen, og maae hvile frit paa Elobunden, paa det at de kunne synke ned i ethvert af Strømmen dannede Hul.

I Scotland ere Faskiner næsten aldeles ukjendte; jeg fandt dem ikke forend i England imellem Kelso og Newcastle, og i England saaes de sparsomt anvendte. Ved de nylig opførte udmærkede Skjonne Broer dersteds havde man ifstedetfor Faskiner benyttet Kampesteen af indtil et Menneskehoveds Størrelse, men langt mindre vare de i Bunden nedlagte Steen, hvilken Steenmasse laae helbende fra Muren ud i Strømmen i alle Retninger. Hiin for Faskinerne fremsatte Theorie gjelder ogsaa i Virkeligheden for denne Steenfylsning; thi Smaastenen rulle ned i alle Huller og tilstoppe dem — Noget, som viser sig overalt, hvor Elobunden er stenig — men, hvis Eloben har meget dybt Leie med steilt afhældende Bund fra det Sted, hvorpaa Steenben hviler, da rulle Smaastenen væk, medens belastede Faskiner blive liggende.

Denne Theorie viser endvidere, at Dviftene ikke nødvendig maae sammenbindes, og da Faskinerne ikke ere andet end sammenbundne smale Grene, hvorpaa findes lange Dvifte, saa kunne dertil udfordrende Udgifter spares — men Dvifte transporteres lettere sammenbundne end løse, og optage mindre Rum; bundne til Faskiner, stues de bedre sammen, og tillade en saa jevn og lige tæt Flaade, at Muren ei alene kan med Tryghed opføres paa dem, men ved Faskinerne gives Muren et Flaadeværk, som har de i § 7 omskrevne Fordele. Til Afbenyttelse i Strøm bør en stor Deel af Faskinerne have let bvoelige Dvifte; dertil bestemte Slags sammenbindes omtrent som en Lime, og kaldes Strømfaskiner i Modsetning af hine i § 7 ommeldte, der benævnes simpelthen Faskiner.

Grenene bør ikke være tykkere end 1 til $1\frac{1}{2}$ Tomme i Roden, jo tyndere, jo bedre; de sammenbindes med stærke Bidjer, efterat man ved Hjælp af en Jernkjæde Fig. 2, a, i hvis Ender er anbragt en Ring, og ved Hjælp af to Stokke af 3 Fods Længde og et Par Tommers Tykkelse, som indstikkes i Ringene, har toungtet dem sammen ligesom viist er i b. Til Lettelse kunne Grenene lægges i Bukke af nedsatte, i Kryds sammenbundne Pæle, Fig. 3, c, og medens een Mand tvinger dem sammen, binder en Anden. Fig. 3, d er en almindelig, og e q er en Strømfaskine; Riset f g har sædvanligt 5 Fods Længde. I de almindelige Faskiner indbindes Grenene verelviis med Rod og Top.

Hvis Faskinerne skulle danne store Flader eller nedlægges i flere Lag over hverandre, bør de sæstes sammen, og hertil benytter man sig af lange, smale Bunter af Dvifte; disse Bunter kaldes Pølser. Faskinerne bør ikke være tykkere end 1 Fod, Pølserne ikke tykkere end 4 Tommer; Baandene paa hine bør ikke staae mere sjerneede end 3 Fod, paa disse ikke mere end 1 Fod, og Dviftene i Pølserne bør ingenlunde være tykkere end 1 Tomme. De lægges tværs over Faskinerne, og sæstes til dem ved $1\frac{1}{2}$ a 2 Fods lange Pæle af $1\frac{1}{2}$ til 2 Tommers Tykkelse. I Fig. 3, h vises en Faskinpølse.

Paa det at Faskinerne kunne tætsluttet i en Bue eller Halv-

cirkel under Hjørnerne, bindes de dertil bestemte smalere ved Roden end ved Toppen. Strømsaffinerne bindes sjelden over 12 Fod lange.

Foruden hidtil beskrevne Sort, have de saakaldte Sænkaffiner, der fyldes med Steen for at nedsynkes paa bestemt Sted. Dette Slags spiller for Tiden en stor Rolle, og foreslaaes forfærdigede paa forskjellig Maade, men Hovedhensigten er, med Lethed at kunne indbinde Stene saaledes, at de kunne lægges paa bestemt Sted, dybt ned i Vandet, og derhos tillige at anbringe sammesteds Faskiner af fornøden Form — hvilke begge Dele opnaaes, hvis man danner sig et Fletværk, Fig. 4, af letboelige Stænger a a af Hassel, Røn, el. desl. omtrent een Tomme tykke, hvorom Riisqviste flettes; dette Fletværk udbredes paa Jorden og ilægges lange Stene, som omvikles dermed, hvorpaa denne saaledes fremkomne posseformige Figur kan belægges efter Længden udvendig med lange Spiler, hvorom Vidjerne bindes, saa tæt nødvendig er. For Enderne kan indstikkes korte Grene for at hindre Stenene fra at udglide, samt for at faae Faskinen lige tyk overalt. En J. M. Voit har i "Anleitung zur Bauart mit Senkfaschinen und Phalreihen, Augsburg 1857" foreslaaet dem bundne uden Fletværk, ved at ifylde Stene under Bindingen, og at danne dem smalere til Enderne end i Midten; han giver dem 13 Fods Længde med 11 Baand.

Foruden dette Slags Fletværk have en grovere Sort, som flettes af Dviste omkring Stænger af omtrent $1\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse, med Stængerne anbragte saa nær muligt hverandre, hvilket Fletværk har heel forskjellig Bestemmelse. Naar Faskiner eller Fletværk opbevares for at benyttes om flere Maaneder, maae samme ikke lægges i Hobe saaledes, at Vand støder til Hoben, fordi den ellers raadner pludselig. Længs Rhinen opsættes Faskinerne paa Ende i store Hobe, som ombindes med Pølser. En Sænkaffine, bundet med Fletværk, vises i Fig. 4, B, og efter J. M. Voit vises den i Fig. 5.

§ 9.

I steile og løse Straabakker er Weien ligesaameget som i

blød Myr udsat for at tilintetgjøres, hiintsteds ved Rab, hersteds ved Synkning, og beggesteds bør derfor Muren gjøres saa lav og Fundamentet saa bredt, som Omstændighederne tillade, men Muurhoiden afhænger af Forskjelligt; kan Grunden ikke bære det Nødvendige uden med Anvendelsen af kostbart Fundament, bør dette Sted undgaaes — dog kan hende, at man, ved at overvinde saa Favnes Jordstrækning af saa fatal Art, erholder billig og fortræffelig Wei; jeg vil derfor tilraade, at man paa det Omhyggeligste tager Omstændighederne i Betragtning, inden man viger Plads. Ved nedrammede Pæle styrkes Grunden, fornemmelig, hvis disse Pæles øverste Ende forenes ved derpaa nedlagte eller nedtappede Rammer af Tømmer, som overflædes med Tømmer eller Planker. I Skraabakker, men under Vand, kunne nedrammede Pæle, enten tæt ved hverandre eller indtil 2 a 3 Fods Afstand fra Midte til Midte, hindre Rab — og nedenunder skal vises, hvorledes deslige svage Steder styrkes ved Muurværk.

§ 10.

Hvis Mure blive for tunge, nemlig hvis Grunden ikke kan bære dem, kan maaskee Træ benyttes. Over en 100 Fods dyb Dal ved Newcastle blev indeværende Aar opført en Bro, bestaaende af 7 Buer, enhver paa henimod 100 Fods Spænd; men fordi der under Dalen ligger en Steenkulsmine, vovede man ikke at opføre alle af Steen — desaaarsag opførtes 3de Buer af Træ og 4 af Steen. Træ flyder paa Vand, maa altsaa kunne flyde paa blød Myr, og i Myr raadner det ikke.

§ 11.

Er Grunden huul, og hvis de hule Dele maae opfyldes, da skeer Saabant, efterat de førnævnte Udgravninger ere foretagne. En mærkelig Fundationsmaade for dette Tilfælde, naar Jordkorpren bestaaer af Sand, og naar Hulhederne ikke have betydelig Bidde, foreslaaes af en Franskmænd. Han gaaer ud fra den erkjendte Forudsætning, at Sand ikke lader sig sammentrykke, og han har ved Forsøg fundet, at Sand, som hviler paa en horizontal Bund, ikkun for endeel løber ud igjennem de Rabninger, der komme i Bunden, nemlig, at der over Rabningen danner sig

en Hvelving, stærk nok til at bære hele den øvrige Sandmasse. Er derimod Bunden afholdende, saa viser Timeglasset, at Sanden løber ud.

Hvis et Kar Fig. 6, A, fyldes med Sand, efterat i dets Bund er udfaaet et Hul e, som er tillukket med en Klaf, samt efterat Karret er ophængt over Jordsladen f g, saa vil hele Sandmassen ikke løbe ud af e, naar Klaffen borttages; men der danner sig en Hvelving d over Hullet. Svensk Ingenieurcapitaine Kléen har gjentaget Forsøget, og fundet det stadfæstet, uagtet han lod Hullet udfjære i betydelig Vidde saaledes, at Hvelvingen d nærmede sig paa lidet nær til Dverfladen, og uagtet han paa selvsamme Tid lod en Mand træde ovenpaa Sanden.

Anvendelsen er denne. Hvis Fig. 7, g g er Jordsladen, hvorpaa der skal bygges, og under det Sted, hvor Muren skal staae, er et Hul a b med saa svag Skorpe, d c, at den ikke kan bære Muren, saa paafyldes denne Skorpe en Sandmasse, g f f g, hvis Straaninger, f g, gjøres $1\frac{1}{2}$ Gang eller liig Høiden, der bør være mindst to Gange Hullets øverste Bredder, og lodret op fra g opføres et "Widerlag", en Modstandspille, g h i, af Steen eller anden fast Masse, hvorpaa Rummet f g h ifyldes med Sand; er dette skeet, saa opføres Muren paa Sandmassen.

Hvis det kan undgaaes at fylde Sand ovenpaa Jordsladen, fordi denne bestaaer af sammenhængende Dele indtil i nogle Fods Dybde, hvor Hullerne ere, eller ere at befrygte (kan nemlig nedgraves til g g, hvis i h h i er Jordsladen saaledes, at g h h g udtages) da ere Siderne g h tilstrækkelig Modstand, og en stor Deel Arbeide undgaaes.

I Christianstad fandtes saadanne Huller i saa fast Bund, at Ingenieurcapitaine Hjeltn lod dem overhelve for derpaa at opføre en Muurbygning; i Carlsborg fandtes blød Bund med lignende Huller, hvor Ingenieurcapitaine Kléen funderede paa ovenbestrevne Maade med Sand for derpaa at opføre hvelvet Muurbygning, og paa Horten fandtes lignende Huller omgivne med Dur, hvilke Huller Ingenieurcapitaine d'Aubert formodentlig lod fylde eller tilmure for derpaa at opføre Muurbygning.

For Paalideligheden af hiin Fundationsmaade indstaaer jeg ikke; men for selv at foretage Prove i det Smaa, lod Ingenieur-major Sibbern og jeg forfærdige en Kasse med et indvendigt Rum af 56 Tommers Længde, 52 Tommers Bredde og 27 Tommers Høide, som vi fyldte med vaad Sand; i Bunden var anbragt Klaffer, som kunde borttages enkeltviis til større og større Hul, hvorpaa Forsøget begyndte med at aabne en Klaf af 10 Tommers Længde og 6 Tommers Bredde; over denne Aabning danne sig en Hvelving, der havde en største Høide af 5 Tommer. Dernæst borttoges den anden Klaf, hvorved Aabningen blev 12" lang og 10" bred, hvorigjennem Sandmassen styrte pludselig, og danne en aldeles regulair Hvelv af 6 Tommers Høide. Endvidere forøgedes Aabningen i Bunden til en Længde af 18 Tommer og en Bredde af 10 Tommer, hvorved Sandmassen danne en regulair Hvelv 9" høi, og befandtes denne saavel som hine Hvelve at være cirkelformige. Ingen Forandring saaes paa Overfladen af Sandmassen i Karret, uagtet Aabningen i Bunden var 180 □ Tommer, nemlig over $\frac{1}{3}$ Deel af hele Kassens Gjennemsnitsflade. Det i Bunden danne Hul vises i Fig. 6, B, a b c d, og Bredden, hvorpaa Sandmassen hvilede, var i b g, c g kun 7 Tommer. Vi vare isærd med at borttage Bundstykket f a d e, som var 18" langt og 6" bredt, men da blev hele Sandmassen i Karret gjennembrudt. Vi antage, at en altfor voldsom Behandling under Borttagelsen af den sidste Klaf bevirkede Gjennembruddet, hvortil kom, at Sandmassen ikke havde tilbørlig sat sig, da Forsøget gjordes; thi Kassen havde kun staaet fyldt i 20 Timer — men forudsættes, at hiin 180 □" store Aabning med 18 Tommers Længde er den største, der uden Resico kan dannes i saadan Bundflade under en Sandmasse af 27 Tommers Høide, saa godtgjør Forsøget, at der i Grundfladen kan uden Resico opstaae et Hul, som er $\frac{1}{3}$ Deel saa stort, som Sandmassens Gjennemsnitsflade, hvis Hullets største Bidde ikke overstiger $\frac{2}{3}$ Deel af Sandmassens Høide over det.

Vishedens for, at Sand ikke lader sig sammentrykke, giver nu Bygmesterne Rod til at fundere flere Etagers Muurbygning-

ger paa Sandgrund ved simpelthen at paabegynde Fundamentet eller Muurfoden horizontalt i et Par Fods Dybde under Jordstørpen. Saaledes til Ex. i Carlsborg Fæstning.

Hvorfor Sand ikke lader sig sammentrykke, men danner Hvelv o. s. v. forklares ved Fig. 8 A, hvori hvert enkelt Sandkorn vises som en lille mangesidet Steen; fyldes Karret Fig. 8, B, med saadanne Stene, og stues disse saaledes sammen, at enhver Steen er tæt omgivet til alle Sider ligesom i Figuren, saa vil følgende Tilfælde indtræffe, hvis et Hul opstaaer i Bunden: 1) Er Hullets Bredde e f , da er Stenen (Sandkornet) Fig. 8, B, 1, for stor til at falde ned igjennem det. 2) Er Hullets Bredde e g , saa udfalde Stenene 1, 2, 2, 2, hvorimod de nærmestliggende ikke kunne falde ned, saasom de tilhøbe danne en Hvelv. 3) Er Hullets Bredde e h , da udstyrte alle fornævnte Stene tilligemed dem med N 3, 3 marquerede, fordi disse da ei længer have Understøttelse og Hvelvforbund. 4) Uabnes Bunden indtil c , saa maa næsten hele Massen udstyrte, hvis der ikke tilfældigviis dannes en halv Hvelv fra e henad til Bægen c d . At Sammentrykning ikke kan finde Sted under fornævnte Betingelse, forekommer mig klart; thi uden Mellemrum i Massen og uden Eftergivelse i Widerlaget kunne Sandkornene ikke stilles ad, og uden Adskillelse eller fornødent Rum, kan Knusning eller Brækning af de enkelte Korn eller Stene ikke ske, derfor ei heller nogen Sammentrykning muliggjøres.

§ 12.

Anbringelsen af omstrevne Træværk i Fundamentet forudsætter, at dette stedse ligger i Fugtighed, saasom afværende Tørke og Fugtighed forraadner Træet. Det er dog ikke nødvendigt, at Grundvandet staaer stedse over Træet, naar dette kun ikke tørrer imidlertid; saaledes findes mangesteds i Udlandet, hvor der er Ebbe og Floed, at Pælene staae i mange Timer over Vandet. Langs Schelde og Rhinsloben samt Kysterne af Holland sees Faskinerne lagte i Middelvand, og at være friske, uagtet mange Aar gamle; men hvor de ligge over Middelvand, der ere de tildækkede med Kampestene og beplantede med Piletræ, som ned-

stikkes i Faskinerne og støttes med Stene, indtil det har rodfæstet sig, hvilket skeer hurtigt, naar Faskinerne gaae i Forraadnelse — og herved fremkommer en Overflade, saa tæt, at den ikke gjenbrydes af Strømmen; hvilket har givet Anledning til, at man paa saadan Maade beklæder Elvebredderne indtil i mange Favnes Afstand fra Elven. Ved Faskiner og Kampesteen, samt Faskiner, belagte med store Stene, dækkes ogsaa opførte Mure, som ere udsatte for at underkjæres; Fremgangsmaaden vises i Efterstaaende.

§ 13.

Dyfores en Muur i stillestaaende Vand, eller i svag Strøm, da udfordres kun almindelige Faskiner til Underlag; Bunden jevnes og fladgjøres, saavidt muligt er, og Faskinerne sammenpreses. Forholdsviis til Bægten af Muren, som derpaa opfores, bør Faskinværket kun bestaae af 2 høist 3 Lag over hinanden. Eet Lag kunde være fuldkommen tilstrækkeligt, hvis hver enkelt Faskine kunde sammenpreses tæt nok saaledes, at der ikke fremkommer store Rabninger, hvor ingen Faskine findes; men saavel denne Sammenpresning som Faskinernes Nedsyntning er vanskelig, naar de ikkun bestaae af eet Lag. Det første Lag sammenbindes med Pølser, hvorefter Gruus og Smaasteen paafyldes indtil i Høide med Pølsen, og nu paalægges det andet Lag i selvsamme Retning, som første Lag, altsaa ovenpaa dets Pølser, hvorefter andet Lags Faskiner sammenbindes og paafyldes ligesom første Lag. Herved bliver Massen saa tæt og sammenhængende, at den kan synkes tilbunds. For at holde første Lag sammen, indtil Pølserne ere paaflagne, samt for at kunne strax gaae paa det, lægges derunder paa kryds og tværs lange Planker, sammenbundne med Bidjer, hvilke affjæres for derefter at udtrække Plankerne, inden Nedsænkningen skeer.

Er Dybden ikke over 8 a 10 Fod, da bringes de til Muren bestemte Stene ned paa rette Sted, paa det nedsænkte Faskinværk, ved at lade dem glide ned ad en Ekraaplan, dannet af Bukke med overlagt Lommer, og ved at styre Stenen med Taljer.

Flade, mange Kubikfod store Stene, bør lægges i Bunden, helst paa Hjørnerne — og for at finde rette Sted, maae Hjørnepuncterne samt andre Hovedpuncter i Grunden være marquerede enten med Snore eller ved Stænger, lagte i Kryds paa Vandets Overflade, eller ved nedsatte Pæle.

I Strøm bruges Strømfaskinerne paa selv samme Maade, dog maae Plankerne eller de Stænger, som sammenholde eller styre Faskinerne, fæstes til Ankere eller Dræge, for ikke at bortdrive, og maa iagttages, at Faskineringen paabegyndes paa Nedsiden saaledes, som i Fig. 9, i k l vises, altsaa at der arbeides imod Strømmen, hvorved denne hjælper til at sammenpresse Faskinerne. Naar Linierne ab, bc, cd, ere Muurfodens Yderlinier, da lægges Faskinerne saaledes under disse Linier, at forreste Faskinbaand kommer lodret derunder, nemlig at Faskinens Riis eller Top falder udenfor Linien. I Figuren vises Skikkelsen af de Faskiner, som danne Buen under Hjørnet.

For at faae Faskinværket ned paa Bunden paa bestemt Sted, maa der tages Hensyn til Dybden og til Skraaingerne, for derefter at rette Tougenes, endog Faskinlagets Længde, inden det belastes saameget, at det synker.

Er Faskinværket af liden Udstrækning, kaldes det et Sænkstykke eller en Faskinflaade til Nedsænkning. Det sammenbindes godt med Vidjer og styres i Baade ved Hjælp af Snore eller Toug og Dræg. Det betynges med Gruus og Steen eller med Sænkfaskiner, hvilke Sidste isærdeleshed ere tjenlige, hvor man vil standse Undergravning under Pæleværk, saasom under en Pælebro; thi her lægges Faskinerne ligesom Fig. 10, og ovenpaa dem lægges Pølserne til Forbinding, hvorefter Sænkfaskiner paalægges imellem og udenfor Bropælene for at tvinge Sænkstykket tilbunds. Naar det er kommet paa bestemt Sted, styrtes Kampsteen ned imellem Pælene, indtil man seer (ved en Vandkikkert), eller fornemmer, at hele Pælekarret er omgivet dermed.

§ 11.

For at bygge paa Sandgrund eller svag Bund i eller ved Strømmen, maa Eløbunden eller Elvbredden styrkes ved Faskiner

og Steen; men maa iagttages, at Strømmen ikke beholder en ligeliniet Retning tæt ved Elvbredden. Strømmen ledes derfra ligesom Fig. 11, a h c b, hvor Afrundingerne ere dannede med Faskiner, og hvor Elvbreddens naturlige Skikkelse vises ved Linien a d b.

Foregaaer Strømningen saavel tilbage som frem, og Elven har retliniede Bredder, der vanskeligt kunne omdannes, da bygges Dæmninger ligesom i d og c Fig. 12, retvinklet paa Bredden, hvilket Slags sees ved Rhinen at være hyppig opførte af Steen paa Faskiner, og have et Profil liig c, e Fig. 13.

Langs Elvbred, hvor der er stærk Strøm, men ingen Tilbagestrømning, ligesom i Fig. 12, ag, bygges Dæmningen i derhos viiste Retning. Fig. 11, B viser Dækning med Faskiner, Steen og Krat langs en Elvbakke og imod Nab.

Fig. 11 og 12 ere Forbygninger af Faskiner i Nærheden af Düffelborph, og de udhævede Linier, Fig 11, d c, som ligge retvinklig til Elvbredden, ere Hække af Steen, Jord og Pilebuske 2 a 3 Fod høie, hvorimellem Ureenligheden, som føres med Strømmen, lægger sig.

Lignende foreslaes af Hr. Voit, idet han nemlig neddriver to og to Pælerader, istedetfor hine Pilehække, og nedlægger Sænkfaskiner mellem Pælene. — Disse saaledes dannede Rader maae ikke staae høiere end Middelvand, og faa Fod fra hverandre. Om soie Tid ere Rabningerne derimellem fyldte med Sand og Ureenlighed.

Hvor Elv eller Bæk falder i en større, ligesom vises i Fig. 14, a c d, der kan Udskjæring forebygges ved at bygge derimod med Faskiner. Denne Maade er brugt ved Emmerich, Fig. 13 er Profilet.

I nordlige England, mellem Cheviot-Bjergene finder man Beiene dækkede med Faskiner paa den i Fig. 16 A og B viste Maade, og at grunde Elve ere under Broerne, tværs over fra Land til Land, beklædte med Faskiner, liig Fig. 17, a b, stedse med Toppen mod Strømmen, hvorved fremkommer smaa Casca-der imellem Brokarrene; Alt er beregnet paa at lede Vandet fra

Muren eller fra Volden, saaledes at Vandets Fald er directe paa Faskinerne eller paa uskadeligt Sted.

§ 13.

Det Practiske ved det Slags Faskinering, som ommeldes i § 13 og 14, bestaaer deri, at man, hvis Fig. 18, a c k d b er Tversnittet af Strømbygningen, og c d er laveste Vandstand, samt hvis Bygningen skal have den i Grundtegningen viste Form f b f, affikker Linien f b f, 3' indensfor l m k m n med Pæle af 5 a 4 Tommers Top, eller, hvis der er meget dybt og liden Strøm, affikker selvsamme Linie med smale, i den Form lagte og sammensøiede Lægter, som holdes ved Snore, fæstede i Ankere eller i Vand. Man tager nu 12 Fods Strømfaskiner, hvis Top eller Riis er 5 Fod, og som ere bundne med 3 Baand, ligesom Fig. 5, e g, lægger dem med Topbaandet f i Linien f b f, følgerlig med Rodenden indad, hvorved Riset overspænder Fladen l f, f n, Roden falder saa langt ind som den kan, her 7 Fod, og hvorved den indre Flade, f b f f, dækkes i 14 Fods Bredder.

Er denne Flade bredere, da fyldes indvendig med almindelige Faskiner, hvorpaa hele Laget forenes med Pølser, paaslagne med 1½ Fods Pæle og lagte langs hvert Baand parallel (ligeløbende) med Linien f b f. Ovenpaa dette fyldes Dviste ind imellem Pølserne, hvorpaa man tager almindelige Faskiner, sædvanligt 12 Fods med 3 Baand, hvis Endebaand ere 1 Fod fra Enden, lægger dem ovenpaa hiint Lag, altsaa ovenpaa Pølserne i selvsamme Retning som Strømfaskinerne, men ei længere ud end til Linien f b f, og binder dette andet Lag med Pølser paa selvsamme Maade som første Lag.

Herved fremkommer et af Grene og Dviste saa tæt Underlag, at Gruus ikke kan trænge igjennem, samt et Slags Trappetrin a o og b o, 5 Fod bredt. Indimellem disse Pølser og indtil i Høide med dem fyldes Gruus, hvorpaa et 3die Lag lægges ligesom 2det Lag ovenpaa dette, men med tilbagetrukket 3 Fods Trin til alle Sider, naar undtages til Landet, og saaledes fortsaeres med nye 3 Fods tilbagetrukne Lag indtil henimod Vandfladen, da man belægger Faskinværket med saadan Vægt af

Steen, at det ikke borttrives af Strømmen. Til den Ende vedholdes at paafylde Steen, ligesom Bunden af, saaledes, at Faskinværkets Ekstraaning er aldeles belagt dermed, liig a k b. — Indtil Faskinlaget kan bære Arbejderne, belægges det med Planker til at gaae paa, som borttages for hvert nyt Lag. Den hele Masse synker lidt efter lidt, indtil den naaer Bunden.

Saa som Isen er en slem Fiende af deslige Bygninger, bør de ikke opføres høiere end til nær laveste Vandflade; de belægges derpaa med Steen, hvorved Steenmassen bliver saameget tungere, at Strømmen ikke kan bortføre Strømbygningen. Paa denne Maade ere ogsaa hine Steendæmninger Fig. 12 og 14 c d e k c fremkomne.

§ 16.

Hvis Elvbredden, hvortil der skal bygges, er meget afhældende, ligesom A, B Fig. 19, og hvis Strømbygningens Dverflade er k, h, g, i, k, k, da bygges Grundlaget med saameget større Bredder mod Yderenden, nemlig gives Figuren a, d, b, e, c a, som de flere ved G paa hverandre liggende Faskin-Lag fordre, for at bibeholde den i § 15 beskrevne Tilbagetrækning pr. Lag, og for at kunne give Kronen eller Dverfladen en med Vandfladen ligeløbende Beliggenhed.

Skal saadan steil Elvbred beklædes, for ikke at understjæres, og hvis Strømmen er stærk, da begyndes Faskineringen paa Land, nogle Fod op fra Middelvandfladen ved e, f Fig. 20 A og B, idet ifkun Strømfaskiner benyttes. Det første Faskinlag lægges med Rodenden i Linien e e, saaledes, at Toppene falde baade mod og med Strømmen for tilsidst at danne den hele Flade, som Fig. 20, A viser i f d d d f. Det første Lag Faskiner sees Fig. 20 A, e f, og i Fig. 20 B, e f vises selvsamme Lag ved Fladen e e f f e; ved hvert tredje Faskinbaand paanagles Pølser. Ovenpaa første Lag lægges andet Lag, ligeledes 12 Fods Strømfaskiner saaledes, at de blive liggende efter Linien f f f, men 4 Fod længere ud i Elven, og danne andet Lag, der vises i Profilet Fig. 20 B, f i.

Tredie Lag paabegyndes ligesom andet Lag, men 4 Fod

længere ud, nemlig i Linien iii, hvorved andet Lag kun bliver synbart ved Fladen iiiiiff. Saaledes fortsættes Lag for Lag; Pølses paanagles eller sæstes ved Pøle for hvert Lag, langs hver Rab Baand, og Gruus paafyldes ligesom i § 15 er meldt, hvorved fremkommer en Fassinbeklædning af 3de Fassiner i Hoiden — men fordi saa tyndt Lag har liden Sammenhængskraft, beklædes den i rivende Strøm enten med 4 Fassiner i Hoiden, alsaar ved at lægge det øverste Lag kun 3 Fod udenfor det underste, eller ogsaa ved at nedsænke Sænkfassiner, som forbindes i Stedet for Steenslyd ovenpaa Beklædningen. Pølene gives her en Krog i øverste Ende for desbedre at holde.

Paa saadan Maade kommer man snart saalangt ud i Vandet, at Fassinerne flyde; Strømmen virker da saa stærkt paa Massen, at denne, for ikke at bortføres eller komme ud af Leiet, maa sæstes ved Ankere i Elven, eller omgives med en Tømmerbom, som sæstes i Ankere eller i Land. Herfor, samt fordi en Beklædning af stor Udstrækning ikke kan fastholdes i Strømmen, maa den paabegyndes fra Enden, og sænkes lidt efter lidt, idet hvert enkelt Fassinlag paafyldes Smaasteen indtil i Hvide med Pølsene, og hvis Synkningen ikke derved stæer, tillige strax paafyldes med Steen, ligesom Fig. 20 B viser; men i dette Tilfælde paabegyndes Fassineringen i dens øverste Ende, nemlig med Strømmen. Beklædningen maa have saa stor Udstrækning, at hele den til Dækning bestemte Grund dermed kan bedækkes, og Nedsænkingen stæer sædvanligst, efter at man paa mange Steder har sæstet Pølsene med Bidjer til Fassinerne, samt sæstet Pølsene ved Snore eller Liner til Ankerne. Stenene paalægges jevnt over hele Fassineringen, og fornemmelig paa yderste Lag, at dette ikke skiller sig fra de Dvorige, men synker jevnt tilbunds, da Linerne formedelst dertil paatænkte Knudebelæg, udtrækkes og Massen paafyldes, enten med store, flade Steen eller med Kampesteen, hvilken sidste Sort fornemmelig benyttes, hvor Strømmen ikke er rivende.

§ 17.

Ved Fletværk kan den i § 16 beskrevne Beklædning stæe

ſærdeles henſigtsmæssig, idet man ſletter medens Stængerne ligge paa Vandet, og derefter nedſynker det Hele, enten med Strømfaskiner, ſom paalægges, eller med Steen, ſom maa være helleformig for ikke at iturive Nettet.

§ 18.

Det være langtfra, at alle diſſe Forberedelser ere nødvendige til Veibygninger, men de ere opgivne til Benyttelse i paaſkommende Tilfælde. At kjende dem, at bedømme, om de ere nødvendige, overflødige eller uhenſigtsmæssige, at vælge og anvende det Rette til Beſparelſe og Betryggelſe paa henſigtsmæssig Maade, er Noget, ſom læres ved Erfaring og ved at tænke over, hvad man har hørt, læst og ſeet. Vi vide, hvad der hører til antagelig Grund, § 3, ſølgelig vide vi, at der af Steen, Sand og Leer kan dannes en ſaadan; kjende vi Forholdet og forſtaa vi at blande diſſe Sorter tilbørlig, nemlig at bringe dem i en ſaa inderlig Forbindelſe, ſom de findes i de naturlige gode Jordarter — da kunne vi ogſaa herved danne os en paalidelig Grund og maafkee undgaae de koſtbarere Fundationsmaader.

3die Capitel.

Maaden hvorpaa Veimure og Veivolde opføres.

§ 19.

Bed Veii forſtaaes i Almindelighed den ved Kunſt dannede Flade, hvorpaa Fjordselen ſteer. At Veien ikke kan lægges lige i Jordfladen, er naturligt, fordi den da kom mangſteds til at ſtaa under Vand i kort eller lang Tid, og fordi den mangſteds fik ſaadan Steilhed, at den blev ufremkommelig. Veien maa derfor lægges paa et Underlag eller Fundament, ſom, hvis det bygges af Steen, kan kaldes Veimuur, og hvis det bygges af Jord, kan kaldes Veivold (Strafendam); hiin Flade ville vi benævne med Veidækk, og dette i Forening med Veimuren eller med Veivolden benævnes ved Veii. En Veis Brugbarhed afhænger af diſſe Deles Beſtandighed og Udſtrækning, relativ til Terrainet og til Henſigten, hvori den er anlagt; denne Udſtrækning kaldes Veiens Profil.

§ 20.

Balget af Materialet, hvoraf Veien bygges, afhænger af Omstændighederne, nemlig om den er bestemt til lang eller kort Varighed, om den skal lægges over eller igjennem Vand, endvidere af Materialets og Arbeidets Kostbarhed sammenlignet med Hjælpemidlerne o. s. v.

Maaden, hvorpaa Veifundamentet bygges, afhænger af Grunden samt af Materialets Beskaffenhed, af de Situationer eller Egne, hvorigjennem der bygges, og af Duelighed og Færdighed hos de Mænd, man benytter dertil.

Det sædvanligste Material, man hertilands benytter, er Jord og Steen eller ene og alene Steen, uden nogensomhelst Tilfætning af Bindmaterial. I Scotland, hvor man har en Mængde Steen, bygges Fundamentet baade af Jord og af Steen, men da Landet er godt forsynet med Kalk, nedlægges Stenen i Kalk; i den Deel af Scotland, hvor man har lettere for Jord end for Steen, bygges blot af Jord, altsaa Veivolde. I England fandt jeg kun Veivolde. Undtagelser, saasom i saa Favnes Længde, hvor der endog brugtes Muursteen, komme ikke i Betragtning. Ogsaa i Belgien, i Tydskland, langs Rhinen indtil Coblenz, i Holland og i Danmark, ligesom flestesteds i Sverig, fandt jeg Jordfundamentet overalt, hvor Veien ikke var lagt i Vand, eller saa nær rindende Vand, at Volden trueedes. Mellem Edingbourg og Newcastle, fornemmelig de ti sidste Mile nær Newcastle, nemlig indtil Billingham, hvor Veianlægget ei var fuldendt i sidste afsigte Sommer, og hvor jeg, efterat have passeret en stor Deel af Scotland og England, fandt det første med Kunst og Smag udførte Veiarbejde, bestemt til Færdsel med Heste, var Veien fundamenteret med Jordvolde af 20 til 50 Fods Høide og derved — ei at ommelde Fundamentet til Jernveiene, som allesteds er af Jord, indtil endog 50 Fods Høide, hvis Dalsførets Bredder, hvorover Veien er lagt, er saa langt, at derover ikke kunde bygges Bro uden for uhyre Priis.

Jordfundamenternes Fortrin for Veimurene ere: at de ere billigere, hvis Fundamentet har en liden Høide, fornemmelig hvis

der er Mangel paa Steen, derimod Jord af tilstrækkelig Mængde; at de ere lettere end af Steen, og at de indtage en større Bredde i Bunden end Steensfundamenterne, derfor kunne bygges og blive staaende, hvor Muur synker eller styrter; de fordre enten aldeles intet Rækværk eller lavere og simplere Rækværk end Murene; de kunne bygges saa høit man end vil, uden at rabe; de kunne beplantes med Træer, og give, fornemmelig i Fladlandet, med ringere Bekostning end Muursfundamenterne, en for Kjørende og for Fodgængere mindre farefuld, mere beqvem og langt smukkere Wei; endvidere bevores Siderne med en Mængde Græs til nogen Erstatning for Affavnet af den til Weien afgivne Jord, og Tælen eller Klaken har mindre Virkning under Bolden end under en Muur. Veivoldenes Mangler ere, at de, opførte til betydelig Høide, fordre en uhyre Mængde Jord, og fordre en saa stor Plads, til at staae paa, at Weimurens Plads ei dermed kan komme i Sammenligning — hvisaarsag høie Weivolde ere i Norge forkastelige; i skarpe Sving og opad Bjerge kunne de ikke, eller vanskeligt benyttes, og de ere i Bjerglande hyppig udsatte for at ruineres af Vand.

Jernfundamenter benyttes ifkun som Broer over Fordybninger, over Bjergkløfter og over Vand, hvor Steen og Jord ei uden altfor stor Bekostning kunne benyttes — og Træe benyttes kun til Besparelse, eller til kort Varighed, eller hvor særskildt Tilfælde tilsigter det.

§ 21.

Veivoldenes naturligste og sædvanligste Form er liig Fig. 21; Sideskraaningernes Anlæg a b gjøres forskjellig efter Jordens Besskaffenhed, men stedsse forholdsvois til Hoiden, altsaa større for Sand, end for Jord og Leervolde — sædvanligt imellem $1\frac{1}{2}$ og liig Hoiden a c. Er Weibredden, f b, 16 Fod og Hoiden, a c, 20 Fod, saa er Grundsladen, g b, altsaa $16 + 2.50:76$ Fod, hvis Siderne g f og c b ikke beklædes enten med Steen eller med Torv, eller hvis de ikke paa anden Maade fæstes.

Fleresteds, til Ex. paa Diget foran den store Amsterdamer-Doc, ere Skaaningerne dækkede med Steen, almindeligst flade og

store, og da dette Dige tillige er et Exempel paa, hvorledes man kan lægge Wei eller Brygge og Kai tæt til, endog tversigjennem en Skibshavn, uden at udsætte Havnen for at opgrundes, eller Wei'en for at ødelægges, vises det i Fig. 26 A, B og C.

Sluserne ere x, x, Kaien ligger langs b b og a a, Diget vises i x b a a x, og Profilet B viser Diget i Gjennemsnit efter Linierne ab i Grundtegningen; Profilet C er efter den over Bryggen i Grundtegningen trukne Linie e d. Diget er bygget af Jord, og paa Oversiden beklædt med tykke Steenheller, lagte Kant i Kant paa Skraaningen i en Steilhed af omtrent 45 Grader; indre Side er torvklædt med noget mindre Steilhed; Dverfladen g g og Kaien b og h Fig. B ere gruusfyldte, og langs Kaien hersteds, nemlig langs Linien b b, staae Pæle temmelig tætte og neddrevne indtil Middelvand med bagom lagte Planke. Dette Slag Dige og Doc bygges ligesom viist er § 15, eller § 99 om Basinet i Antwerpen, nemlig ved at udgrave i det tørre Land, og at holde Udgravningen fri for Vand, medens Dæmningen og Kaien fundamenteres.

I ret Linie udenfor Docen, i i, staae store neddrevne Pæle for at brække Soen, og for at tjene til Bom foran Skibene. Bryggen eller Kaien f f er muret, og om denne skal nærmere Meddelelse skee.

§ 22.

Jordskraaningernes Indklædning med Torv skeer saaledes — Skal Skraaningen være a b Fig. 27, og skal Wei'en lægges i Linien b c, saa sammenbringes Jordmassen til Volden i d, stampes saa godt muligt er, og opdryges indtil 1 a $1\frac{1}{2}$ Fod nær Linien a b, det er, til e f c, hvorpaa Torven, som skæres med 1 a $1\frac{1}{2}$ Fods Længde, og omtrent 4 Tommers Tykkelse, lægges liig a e med Græssiden ned og med den skarpe Kant indad mod d, hvorfra den til Torvens Befæstning fornødne Jord skal tages og nedklappes. Iøvrigt nedlægges Torven ligesom Muursteen i en Muur med Forband, og naar Siden er klæd nogle Fod op, da udjevnes Skraaningens med Spaden. Skraaninger med Høide 1 og Anlæg 2 kunne klædes med Torv af 3 a 4" Tykkelse,

lagt i Forband med Græssiden nedad og besaaede med Hofro.

Til Hjørnerne benyttes særskildt flaarne store Løv, der nedlægges ligesom Muurmesteren nedlægger Hjørnesteen. Saaledes klædt kan Skraaningene staae, naar Jorden og Løvten er god, indtil en Steilhed saa stor, at $a g$ er $\frac{2}{3}$ Deel af $b g$.

Bestaaer Jordvolden af Sand, bør den fæstes lagvis med Vegerodder, inden Løvsætningen foregaaer, og, uden Hensyn til Jordarten, bør man kjøre Læssene frem ovenpaa Volden indtil c , for derfra at nedstyrte dem samt for at sammenpresse Jorden ved Kjørselen. Til saadant Brug benyttes i Udlandet saadanne Kjærrer, at enten Bagfjelen kan oplukkes, og at Kjærrefæsen, som er meget dyb, lader sig kante bagover, eller Kjærrefæsens Bund har en Klaf til Dplukning i saa stor Abning, at hele Læsset udstyrter i et Nu.

Hvad enten der tørvættes eller ikke tørvættes, saa stampes Jordvolden, fornemmelig ved Skraaningerne, med saakaldte Jomfruer eller dertil indrettede Stumper.

Istedetfor Beklædning fæstes Voldskraaningene ved at belægge den med en Blanding af 4 Dele Løvjord, 3 Dele Sand, 1 Deel Leer og 1 Deel læftet Kalk. Disse Dele blandes godt med lidet Vand til en Deig, og efterat Skraaningene, $a c$ Fig. 28, er vel stampet til en Steilhed at $b c$ er 3', naar $a b$ er 4', samt efterat $a c$ er astrappet efter Figurens Visende, paaflaæs Blandingen, sammenklappes med en Haugeklappe, og afjevnes efter den rette Linie.

Denne Beklædningsmaade anvendes nu af Hr. Kléen paa Banæs eller Carlsborg Fæstning, og er anbefalende til omhandlet Brug. Blandingen er maver, derfor fremskyndes Moos inden faae Aar, hvis Volden bestaaer af Sand, og hvis ingen Færdsel foregaaer ovenpaa den; derimod er al Rimelighed for, at Færdselene paa Reien giver tilstrækkelig Gjødelse, og Gjødelsevandet kan gives Aflob nedover Voldkanten eller Gjødelsen udspredes øverst i Skraaningene.

§ 25.

Er det af Anførte afgjort, at endog Sandskraaninger kunne

ved Beflødning bringes til at staae med en Steilhed af indtil $\frac{1}{2}$ Deel og derover, saa følger, at Veivolde af liden Høide ikke borttage saa stor Jordbredde, at de ene af herhenhørende Grund bør forkastes. Skal Veien gives liden Bredde, og ei hæves meget over Jordfladen, bør derfor paa det Bedste overveies, om den bør lægges paa Muur eller paa Vold.

§ 24.

De fleste tænkende Landsmænd vide, hvorledes en Muur bør bygges, dog vil jeg tilraade, at den nedgraves mindst een Fod i Jorden for at undgaae Virkningen af Klafen eller Tælen; at man ikke uden i særdeles Tilfælde bygger den med steile Sider — i hvilket Tilfælde den bør opsættes med et Bindmaterial, eller udpindes med Kalk, og bygges af udsøgte gode Steen, fornemmelig hvis Muren er saa høi, tynd, eller staaer paa saadant Sted, at den lettelig rystes, eller at Grunden af hvilken som helst Aarsag synker eller forandres.

Ubetinget nødvendigt er, at lægge samtlige Stene i Forband, saavel i Retning med Murens Tykkelse, som i Retning med Høiden, og stedse at mure mere beregnet paa Styrke end paa godt Udseende, uagtet der bør tages Hensyn til begge Dele, uden derfor at forsøge Muurtykkelsen over den, som Omstændighederne fordrer.

Til et godt Forband hører, at Stenene lægges paa sin største Flade enten ud og ind eller efter Murens Længde for derved at bringe dem til at hvile trygt, samt for at binde dem saaledes over underliggende Stene, at ikke to Fuger falde umiddelbar over hinanden; fremdeles at der mures lagvis og med alle Lag horizontale, i Water, endelig at i ethvert enkelt Lag eller Mellemrum udpindes vel — forudsat, at Muren er høi og tyndere end et Par Favne. Er Muren et Par Favne tyk, samt Stenene store, da er Udpindingen mindre nødvendig. Skal Muren opføres op ad en Bakke a b Fig. 29, maa heri udgraves saa dybt, at Intet er at frygte for Tælen, samt at Flaadeværket bliver liggende i Grundvandet (forudsat at Flaadeværk skal benyttes). I Bakken dannes Horizontalfladen c d, indtil man kommer saa langt

ind i Bakken, at fra *d* op til Jordoverfladen bliver omtrent saa høit, at Jordmassen kan staae uden at rabe, hvorefter Rummet *c d e* fyldes med Muur indtil Punctet *e* er **1 a 2** Fod nær Jordoverfladen; dernæst graves horizontalt eller i Water indtil *f*, og mures under lignende Betingelser indtil *g*, idet denne Muur forbindes med hiin, og Rummet *o g f e d c* tilmures; endelig graves i Water indad Bakken fra *g* til *h*, og nu mures der lagvis opad den hele Linie.

Er det umuligt at faae alle Stene i ethvert enkelt Lag lige høie eller tykke, maa denne Mangel rettes ved Kile- eller Pindestene, samt ved tynde Stene.

Mange lægge Stenene ned paa Høikant for derved at give Muren et smukkere Udseende, men dette er for Veimure aldeles forkasteligt, ja forkasteligt for hvilket som helst Muurarbeide, hvortil ikke benyttes hugne eller formede Stene, som tillade et fortræffeligt Forband, og som derhos nedlægges med Bindmaterial. Almindeligt er man til Veimure bedst tjent med at lægge Stenen med Længden ud og ind.

Til Veimure bør man endvidere benytte store Stene, som, hvis de ere mindre end **8**, otte Kubikfod, bør have den største Udstrækning i Længde og Bredde, fordi terneformige, ikke tilhugne Stene yde maadeligt Forband, hvis de ere smaa — de maae endvidere være vel fligede, laglige, for det Sted, hvorpaa de skulle lægges; derfor maae særdeles skønne Stene vælges til Hjørnerne — see *a*^u, Fig. 9.

Skulle Hjørnerne have søromskrevne Muurfod, da er det uundgaaeligt at nedlægge meget lange og brede Steen, fordi man ellers ved at trække Muren tilbage *e f g h* Fig. 9, eller ved at astrappe den, faaer Fuge over Fuge, samt løstliggende Stene.

Benyttes Stene af hele Kubikfaaves Størrelse, og Muren er over **2** Favne tyk, samt Grunden, hvorpaa der mures, er paalidelig, da sees der ei længer strængt efter Forbandet, fordi Stenene have saadan Bægt, at særdeles stor Kraft udfordres til at bevæge dem og til at ryste Muren — og da kunne endog Kugleunder Stene ansees for gode. Kampesteen, stor eller liden, giver

det fletteste Forband, og bør ikke uden af Mangel paa kantet Steen benyttes til Muurværk.

§ 25.

Uagtet anmeldt, at her i Landet kan ei benyttes Kalk til Weimurene, fordi den og dens Tilberedelse til saadant Brug er for kostbar, indtræffer dog enkeltsteds, at man maa benytte dette eller andet Bindmaterial, saasom til Broer og til tynde men høie Mure o. s. v. Jeg troer derfor at burde give en kort Anviisning til Brugen af Saadant — og foreløbig at nævne det Slags, som til Bro og Bei vides at være benyttet i senere Aar.

Allerede for flere Aar tilbage har man fundet, at Moos styrker Muren, og i Udlandet finder man Udhuse opførte af Steen og Moos. Af Moosferne gives mangfoldige Arter, men til Mure bør fornemmelig vælges det Slags, som trives i Eggen, og som binder bedst, saasom Ulvemosse, Bjornemosse, Lagmosse. Under Benyttelsen maae Stenene ei alene nedlægges i Mosen, men tillige i det Slags Jord, hvori denne vorer. Fornemmelig i Skraabakker, hvor Bakken støder umiddelbar til Muren, vil jeg antage, at dette Material ved at gribe ind saavel i Bakken, som ved netformig at omgribe Stenen, vil ikke være uhensigtsmæssig — dog har jeg selv ikke benyttet det.

At den Murer, som nedlægger Stene i Bindmaterial, i Almindelighed og under Opsyn gjør sig mere Umage, end hvis han murer uden Bindmaterial, altsaa blot med Steen, viser Erfaring; af den Grund, om ei af anden, kunde maaskee tilraades at nedlægge Graastene i Leer, eller i Leer og Sand, og at belægge Murens Overflade med et 8 a 12 Tommers tykt Løvlag, hvilket Maade benyttes i Udlandet; men fordi Fugtigheden indimellem Stenene holder sig længere, naar de ere forbundne med Mose eller Leer, end hvis de ere nedlagte uden saadant Material, har Kulden mindre Virkning paa Muren uden Bindmaterial.

§ 26.

Hovedbindmaterialet er Kalk, hvoraf der gives mange Sorter, som have mere og mindre Bindkraft, og, i raa Materie, hvist forskjellig Farve. Enkelte Sorter ere mørke eller næsten sorte,

saasom Ladegaardss-Kalken, og den som findes i Nærheden af Perth i Scotland, der binder baade over og under Vandet; andre Sorter ere mindre mørke, saasom Bolæer-Kalken og Kalken fra Largo i Scotland, samt den i St. Andrews meest brugelige, kaldet Whin-Lime-Stone, og ligner Gneisen, samt koster læftet 2 a 2½ s. St., det er omtrent ½ Spd. pr. Bol, som er omtrent 2 Tønder norst. Disse scotiske Arter ere udmærket stærke, og haardne baade under og over Vand; læstede tilsættes de 2de Dele fin Sand, dog erkjendes i St. Andrews, at den grovkornede er bedre. Høist forskjellige Meninger fandt jeg dog herom paa forskjellige Steder; saaledes erklærede man mig i Anstruther og i Leith, at muslingblandet Sofand staaer bedre end Landsand, samt saae jeg, at dygtige Muurmestere benyttede sig deraf — ligesom saadanne Mænd i Edingsborg benyttede sig fortrinligen af den fine Sand. Alle ere enige i, at Materialets Godhed afhænger af dets Bearbejdelse, og denne skeede ved Halvorne, som hobevis bankede og rørte den sammen med Sand og lidet Vand, hvortil brugtes Muurskeem og Spaden.

Først nedlagdes et omtrent 3 Tommer tykt Sandlag, omtrent 16 Kvadratfod i Vidde, derpaa lagdes halvt saa tykt Lag læftet Kalk, derpaa atter Sand, saa Kalk o. s. v., hvorved dannedes en Hob, der lignede en lille Høesaate; nu gjordes en Forbygning i dens Top, heri helledes Vand, og Røringen paabegyndtes ovenfra og nedad, medens mere og mere Vand tilsattes saaledes, at Massen blev sammenhengende, og hermed vedblev man, indtil hele Massen var paa det Bedste igjennemrørt eller blandet, hvorpaa den blev tæt sammenklappet i angivet Form, og henstod saaledes, helst under Tag, indtil den blev om faa Dage benyttet, da Lidt efter Lidt borttoges og lagdes i en Bøtte, hvori Muurmesteren melerede den under ny Vandtilsætning. Massen var saaledes sammenblandet, at alle Korn vare ligesom overtrukne, hvert for sig, med en Kalkhinde. Den lagdes ikke i Kule, og var ikke meget vaad, da den blev benyttet.

De fleste Bygninger i den Deel af Landet befandtes ubeslappede, men murede med denne Sort Mortel, der vistis saa

stærk som Stenen. De i Byen St. Andrews værende Ruiner af Kirker og Casteller sees at være opførte med samme Slags, og Ruinerne af den tildeels nedstyrtede Kirke med deri værende gothiske Hvelvinger hang blot i Mørtelen.

I nylig afbrændte og i nedrevne Dele af gamle Bygninger viste sig, at ifkun den yderste Skorpe af Væggene bestod af 1 Fod tyk hugget Steen, og at den indre Deel, omtrent $1\frac{1}{2}$ Fod tyk, bestod af simplere, slet i Forband satte Steen, hvorimellem var fyldt store Klatter Mørtel; indvendig var rappet paa Spiler af $1\frac{1}{2}$ Tommes Bredde og $\frac{1}{4}$ Tommes Tykkelse, der sattes saa tætte, at Mørtelen kunde fæste sig derimellem.

Rapningsmørtelen blandes med Haar. Rapningen udvendig var et tyndt Anstrøg, og Fugerne vare afflebne; Rapningen indvendig i kostbare Bygninger skeede paa firskaarne, to Tommer brede Vægter af $1\frac{1}{4}$ Tommes Bord, der indmuredes i 1 Fods Afstand over hinanden for derpaa at spigre smaae Spiler. 5 a 6 Etages Bygninger opførtes af uhugne Graasteen af neppe 10 Pds. Vægt — ifkun Hovedsfaçaden var belagt med hugne Stene, satte paa Høikant, og neppe 8 Tommer tykke; i 5 Etages Bygninger var Ydervæggens Tykkelse kun 18 Tommer *).

Langt ringere Bindmaterial er Dlands- og Gothlands-Kalken, som bruges ved Kungsholmen ved Carlscrona. Den fra Wette- ren kommende Kalk, som benyttes til Carlslborg, er meget god; Slæbens og lignende Sort norsk Kalk anseer jeg for maadelig og slet i Sammenligning med anførte Sorter.

§ 27.

Maaden, hvorpaa Kalken bearbejdes, er høist forskjellig; den anmeldte, i Scotland brugelige Maade anseer jeg for seen, men udmærket god. Andensheds røres den med saa stor Tilfætning Vand, at den er flydende, og efter Røringen helbes den i Kuler, for der at opbevares, indtil den benyttes; saa tynd er Kalkmørtelen, nemlig efter Tilfætningen af Sand, at den trænger igjen:

*) Dette vidner om Kalkens Godhed, og at Behandlingsmaaden er anbefalende.

nem Rager, liig Glorager til Bagerovne, hvori ere Huller af 1 Tommes Bredde og 4 a 6 Tommers Høide, som bruges til Bearbejdelsen. Istedetfor Benyttelsen af dette Slags Rager, bruger man ogsaa en horizontalliggende Kalkbænk, som deles i 2o ved et Jerngitter; naar Kalken er tynd nok, tvinges den frem og tilbage igjennem Gitteret ved Rager uden Huller, idet Arbejderne staae paa begge Sider af Gitteret og skyde Mørtelen fra sig.

Nogle benytte sig af Stamper eller Pufværk, Andre af et Hjul, som ligner en horizontalliggende Dvernkæl, og som drives rundt i en elipsformig, paa alle Sider indsluttet, samt paa Kant staaende Kasse, hvori Blandingen foregaaer; Hjulet eller Kallen har en største Diameter af 5 Fod og Skovlernes Bredde er omtrent 2 Fod; de løbe omtrent 100 Gange rundt i Minuttet.

Man styrter ogsaa Kalkblandingen i en firkantet Kasse, hvori er lagt Knive, omtrent ligesom i Barkemøller eller i Leermøller, og denne Kasse anbringes paa en Hjulære, hvorpaa Hjulene staae fast; Axen dreies i Kjørrearme, for hvilke spændes en Hest. Naar Hesten gaaer, dreies Hjulene, og dermed Kassen, hvorved Mørtelen indeni omtumles imellem Knivene.

En i Sverig meget brugelig Kalkslagingsmaskine bestaaer af 2de omtrent $5\frac{1}{2}$ Fod høie, 15 Tommer brede Jernruller, som ligge paa Kant paa en omtrent 1 Tomme tyk cirkelrund Jernplade af 6 Fods Diameter, hvilken Plade bevæges paa en Axe, som drives af en Hest paa den for Hestemøllen brugelige Maade. Paa Pladen lægges Blandingen, og idet Pladen gaaer rundt, bevæges Rullerne over Mørtelen slæbende, dog rullende, hvorfor Mørtelen søger at fjerne sig fra dem, men tvinges tilbage ved dertil anbragte Spader. Man anfører imod Brugen af denne Maskine, at den affliber Muursandens skarpe Kanter, hvilket dog neppe er Tilfældet; men maa hemmes ved at lette Rullerne efter Behag.

Heste kunne benyttes til alle her ommeldte Maskiner, og da det er nødvendigt at faae al Mørtelen lige godt arbejdet, benyttes enkeltsteds Tidvisere, anbragte paa Maskinen for at con-

trollere, hvor mange Gange Hesten har gaaet rundt i Banen. Paa Hovedhjulet anbringes nemlig en Stift, som, hver Gang Hesten, d. e. Hjulet gaaer rundt, indgriber i et Drivhjul, hvis derpaa anbragte Stjernehjul bevæger en Viser — Alt paa simpel, let fattelig Maade.

Hvor man ikke bløder den brændte Muursteen, der kan og bør Mortelen være blødere end ellers, fordi Stenen indsuger en stor Deel Vand — men Mortelen bør ikke være saa blød, at den flyder under Brugen, heller saaledes, at Muursteen kan, paa Lidet nær, blive staaende i den. Aldrig bør man mure paa saadan Lid, at Mortelen fryser, og overhaands Hede er ligesaa skadelig for Muurværket som overhaands Regn.

§ 28.

Istedetfor bemeldte Kalksorter benyttes Bindmaterial af andet Slags, nemlig Parkers-Roman-Cement, Traß, Seyssel m. Fl., der benævnes ved Cemente og Mastixer.

Roman-Cement er en Blanding, der tørres næsten øieblikkelig, som den er opblandet og lagt i Muren. Den benyttes til den bekjendte Londons Tunnel. Hvor Muren er meest udsat for Vand, altsaa øverst i Hvelvingen, benyttes den uden Tilfætning af Sand, men i Pillerne og i Bunden tilfættes den lidt fîn Sand. Dens hurtige Tørrer bringer store Fordele, som nedenfor skulle berøres. Prisen er 8 s. 6 d. for $\frac{1}{4}$ Barrel *).

Traßsen, Traß af Trass, vulkansk Luf, er en vulkansk Steen, som findes ved Rhinen i Nærheden af Stratsbourg, og benyttes saavel over som under Vand og paa fugtige Steder, hvortil den fornemmelig som Bindmaterial synes at være stikket. Over Hamburg faaes den tøndevis, og i Antwerpen koster en stor Tønde i malet Tilstand 10 Fr., 2 Spd.; dog mindre til Udsørsel. Jeg saae den blev benyttet til Udvidelsen af det af Napoleon opførte Bassin sammesteds under Vandet og til Bedækning af Hvelvingerne i Fæstningsværkerne ved Coblenz, samt kan den fordeedlagtigen anvendes til Broarbejder, hvorfor den nærmere skal blive anmeldt.

*) D. e. omtrent 2 Spd. for 30 Potter, foruden Fragt og Told.

Seyssel er et Slags Mastix, der har faaet Navn efter Fabrikør Seyssel & Pobrann i Elsass, ligner Beeg og er et Bjergbeeg, altsaa en Asphaltnastix. Den faaes fra Paris, hvor den koster 21 Fr., 4 Spd. 1 Ort, pr. 100 Kilogrammer, 200 *R.* Den er tung i Vægten, derfor kostbar, men til Brolægning blandes den med Sand, og til Terrasser belægges disse med Linned, inden Mastixen paagydes; den benyttes kogende. Jeg ommelder den nærmere ved Anviisning til Steensætningen.

Puzzolanjord er et vulkansk Product af graalig hvid Farve, som benyttes baade over og under Jorden, og skal være af Capitainen ved det mekaniske Corps Hr. Cronberg i Carlsrona benyttet med Held under Vand i Docerne, hvorimod den af Andre ansees for et mindre godt Bindmaterial.

Ladegaardsø-Kalken giver, naar den brændes, smaa rødliggule Klumper, der, udrorte i Vand, have en fortrinlig bindende Kraft, men bruges formedelt dens ringe Qvantitet som et Steenkit, der kan indstryges i Kalkfugerne, og maa befugtes daglig i nogle Dage for ikke at tørres pludselig.

Pierre artificielle er en Mastix, som faaes fra Antwerpen og benyttes til Dverstrygning af Muur, som er angreben af Salpeter, og er udsat for Fugtighed; endvidere til Udfugninger, til Terrasser, Platformer, Forziringer, *ic., ic.*, og koster af bedste Sort 6 *Fl.**) pr. 50 Kilogrammer, omtrent 100 *R.* Denne Mastix antager i fri Luft strax en Steens Haardhed og giver Ild under Staalet.

§. 29.

Pierre-artificielle benyttes kun til faste Legemer, saasom Graasteensmure, Muursteensmure, paa rappede gamle Bægge. Paa nyt Muurværk maa den ikke benyttes, forinden dette er tørt. Mastixen som Meel blandes med gammel Linolie og tages 100 *R.* Mastix til $4\frac{1}{2}$ Potter Olie (50 Kilogrammer til 4 *litr.*), der blandes godt med Haanden og med Muursteen; Muren renses vel fra Støv o. desl., overstryges med et Oliebetræk, hvorefter Mastixen uddrives derpaa ved en Træksee og gives en Tyl-

*) Omtrent 2 Spd.

felse af mindst 5 Linier. Den paastrøgne Mastix glattes og poleres med en Jernmuurske, men stryges stedse i een Retning, ikke frem og tilbage, og bør øvet Haand benyttes til dette Arbeide. Muren maa holdes jevnt fugtig med Olien, medens Massen paaflines. Dgsaa Udfugninger foregaae paa lignende Maade — og, da Afkalling undertiden finder Sted, fordi Muren ikke tilbørlig er reengjort og fugtet med Olien, kan herpaa rettes ved at inddrive nogle Som i Fugerne, hvilken Fremgangsmaade tillige benyttes, hvis beskadigede Gesimser skulle hermed istandsættes.

Cement-Roman benyttes til alt Slags hydraulisk Arbeide; saasom Vandgrundbygninger, Fundamenter, Basiner, Cisterner o. s. v., til at udbedre og udfuge Bygninger af hugne Stene, afhjælpe Mangler formedelst fugtige Mure ic. ic. Den præpareres i London, hvorfra den udføres — dog have en anden Sort Cement-Roman, som faaes fra Antwerpen og præpareres ligesom pierre artificielle ved en Jossen i Forstaden Namur, N^o 20, ved Brüssel, hvilken Mastix lader sig polere som Marmor uden at splintres eller sprække, naar kun iagttages, at Muren besugtes godt med Vand under Døerstrygningen, og at Cementen sammengoes godt, uden dog at overmættes med Vand; og er det nødvendigt at arbejde den dygtig med Muurske, samt med en Børste at overstænke den med Vand, idet den poleres. Fjelleds for disse to Sorter er, at ei Mere maa tillaves paa een Gang, end der forbruges i eet Dvarteer.

Den engelske eller saakaldte parkerske Roman-Cement afbenyttes enten reen, eller blandet med Sand, endog med Mørtel. Med Sand tages 2de Dele Cement til 1 Deel Sand for dermed at mure i Strombygninger, under Vand og i Jorden, imod Fugtighed; men til Forsærdigelse af Parquetter, Terrasser, Tæge, altsaa til Broer over Vand, kan tages til Besparelse Halvdelen af hver Sort. Strygningen gives omtrent (2 Centimetres), $\frac{1}{2}$ Tommes Dykkelse. Den blandes med Kalk og Sand for at benyttes isædesfor Træs, og naar der tages tvende, endog kun een Deel Cement, tages lige Dele nemlig 1 Deel af Kalk fra Tour-nay (maaske bedre Ladegaardskalk) samt 1 Deel fin Sand,

som er skarpløst, uden Leer og velvasket; endvidere maae disse blandes omhyggelig nogle Dage forinden Cementen tilsættes. Naar til 1 Skjeppe Cement tages $\frac{1}{4}$, maaeske endog $\frac{1}{2}$, Skjeppe Kalk og $\frac{1}{2}$, maaeske $\frac{1}{2}$, Skjeppe Sand, saa kan denne Masse benyttes baade over og under Vand. Under Blandingen tilsættes Lidt efter Lidt en meget liden Deel Vand, og Cementen bearbejdes særskildt, inden Foreningen med Kalkbruget, paa selv samme Maade som Gibs behandles i lignende Hensigt. Sanden maa være reen, og uagtet Cementen bearbejdes med lidet Vand, maa ikke spares paa Vand til Arbejdets Befugtning, naar den benyttes.

Den opbevares i flere Aar i godt tilsluttede Tønder, naar disse staae frit fra Gulvet og i tørre Magaziner. Naar den tages i Brug, maa den tilbageblevne Deel i Tønden tildækkes med en dobbelt Sæk eller lignende, hvorpaa lægges en Tøndebund med Bægt.

§ 50.

Det er almindelig erfaret, at Kalk, som benyttes strax efter Løsfningen, er at foretrække; men at transportere uløst Kalk er farligt og kostbart, saasom den bør lægges i Foustager for ikke at udsættes for Luftens Paavirkning, samt for at kunne udstyrtes, hvis den gaaer i Brand — desaarfag transporteres Stenen, og brændes den paa Stedet.

Til stort Bygningsarbejde bør opføres Kalkovne af Steen, nedlagt i Leer, endog ildfast Leer, der faaes fra Newcastle, og indvendig bør Dønen klædes med ildfast Steen, som faaes fra England og Scotland, men til mindre betydeligt Arbejde bør opføres Døne af Graasteen uden Bindmaterial, dog udvendig beklinede med en Blanding af Leer og Hakkelse, hver Gang der brændes.

De bør være brændebeholdende, hvorfor de opføres tæt ved Siden af hverandre med lidet Glædeindhold og temmelig Hoide; Murene bygges tykke og belægges udvendig med Jord, hvis Dønene ikke kunne bygges indeni en Jordbakke; endvidere bør Dønene helst opføres som en Masovn, altsaa runde og nedentil liig en omvendt Kegel, for fra Bunden at udgrave Kalken. Grundrid:

set kan ogsaa gives Form liig et efter Længden gjennemfaaret **Fig. 30**. **Fig.** Nabningerne foran bør (om end hele Forvæggen **Fig. 30**, **A**, **ab**, **cd** og **ef** er udtaget, medens Steen og Brændet ilægges) tilmures fra Trækullet op til Dønmundingen og beklines udvendig med Leer.

De permanente eller varige Kalkovne opføres paa forskjellig Maade og af forskjellig Form; meest anbefales tøndeformige, samt saadanne, som **Fig. 30 B** viser i Dypids, nemlig bestaaende af 2 affkaarne Kegler **abcd** og **abfe**, hvoraf **cd** og **ef** ere 3 Fod, Høiden **eg** = 6 Fod og Høiden **gc** = 20 Fod, naar største Diameter **ab** er 10 Fod. Nedenunder **ef** er Ildstedet m. v., som ansees for bekendt.

Læstningen skeer paa forskjellig Maade, ved nemlig at øse Vand paa Kalken. Den af Hr. Ingenieur-Capitaine Cronstrand i Carlserona eller paa Fæstningen Kungsholmen brugte anføres, som af mig befundet særdeles hensigtsmæssig. Af 4 (fire) Tønder Sand danner han en Ring paa Gulvet af omtrent 4 Fods største Diameter — indeni denne Ring lægger han 1 Tønde ulæftet Kalk, og nu paaflaer han 8 (otte) Poser Vand, hver Pos af 10 til 12 Potter, ei mere Vand ad Gangen, end at Kalken kan omtrent sluges det; derpaa iler han med at tildække Høben med vedlagte Sand, og lader Massen forblive tilklappet, indtil den skal bringes under Kalkslagningsmaskinen.

Hr. Cronstrand blander benævnte Masse med $\frac{1}{4}$ Tønde brændt Alunskifer; men han med mig antog Steenbrikker for bedre. Alunskiferne styrtes over Kalken tilligemed Sanden, i det der læffes.

§ 51.

Det er ikke Hastværksarbejde at mure godt med Graasteen og Kalk, naar Stenene ikke ere hugne; thi intet tomt Rum bør existere i den hele Muur, men være opfyldt med Steen eller med Kalk, uden at derfor denne maa styrtes klumpviis eller i Mængde paa enkelt Sted; Kalkfugerne bør være smaa, og Pinde- eller Kilestene samt andet Slags smaa brugbare Stene bør ilægges med Kalk i alle Nabninger imellem de store Stene.

En godt opført Muur af Graasteen og Kalk kan staae,

uagtet den er meget tynd og er opsørt uden Skraaninger (Dobce-ring), men ialmindelighed opsøres Weimure med en ydre Skraa-ning af $\frac{1}{5}$ Deel, og en indre Skraa-ning af $\frac{1}{2}$ Deel; Linien a b Fig. 24 kaldes Skraa-ningens Anlæg og b c kaldes dens Høide, følgelig er ved $\frac{1}{2}$ Deels Skraa-ning, Anlægget liig $\frac{1}{2}$ af Høiden. Af tvende velsatte Mure har den Muur upaatvivelig størst Stabilitet, som har Sidekraa-ning, hvoraf udledes, at en Muur med Sidekraa-ninger ei behøver den Tykkelse, som en lodret Muur af samme Høide.

Et Trækstykke af en Muursteens Størrelse og Skikkelse falder lettere overende end Muurstenen, fordi denne er tungest, hvoraf atter udledes, at blandt Mure af eens Høide og af eens indre Sammenhæng kan den Muur være tyndest, som bestaaer af den tungeste Steen*). Sidetrykket, som Muren skal udholde, beroer paa Massens eller Fyldens Bestaaffenhed, nemlig om den er tung eller let, og falder eller ruller lettelig ud imod Muren — saaledes trykker Sand stærkere imod Muur end Muldjord, og soagere end Gruus. Trykket afhænger tillige af den Forandring, Fylden undergaaer ved Veirligets Paavirkning, til Ex. i stærk Frost, da den fugtige Fyld udvides; hiint Tryk kan beregnes, dette ikke, hvoraf følger, at Weimurene, Indfyldingen og Beidækket bør være beregnet paa saavidt muligt at forebygge denne Udvidelse. Muurtykkelsen maa være saa stor, at man er vis paa, at Muren kan staae, men isaahenseende kan Forsigtighed ogsaa drives for vidt; Tykkelsen kan nemlig blive overflødig, og den største Besparelse vindes ved ikke at arbejde over Nødvendighed. Man har matematiske Formler, hvorefter Muurtykkelsen kan beregnes, men ikke forstaaes de af dem, for hvem denne Bog er bestemt, ei heller ere de aldeles anvendelige for Weimure, hvorfor jeg troer at burde lade Erfaring raade. For Weimure med lodrette Vægge har jeg fundet, at Tykkelsen bør være for usordeelagtigste Fyld $\frac{1}{2}$ Deel af Høiden, hvilken liden Tykkelse ingenlunde bør benyttes, med-

*) Eller som er godt opsat og upindet, uagtet Windmaterial ikke er benyttet.

mindre Muren opsættes udmærket godt, med Steen af 1000 Pds Vægt og medmindre Fylden udjevnes og nedfjøres eller fæstes godt; ellers bør Middeltykkelsen være $\frac{2}{3}$ af Høiden. Ved en vis Muurhøide og Breidde falde begge Weimure sammen; er t. Er. Middeltykkelsen $\frac{1}{2}$ og Breiddden 12 Fod, saa falde Sidemurene sammen for en Høide $\frac{12 \cdot 3}{2} = 18$ Fod, hvilket lærer, at man for visse Høider maa paabegynde at sætte Muren i hele Weiens Breidde. Herved bliver Muren paalideligere, fordi det indvendige Sidetryk bortfalder. Hvis Muren gives indvendig Skraaning, da indtræffer dette Tilfælde end tidligere, og da den brugelige Licitation for Beiarbejde skaffer Arbeidere af heel maadeligt Slags, bør Murene forenes jo før jo heller. Med bemeldte Middeltykkelse $\frac{2}{3}$, og Høide 20 Fod, bliver Muurtykkelsen 8 Fod; er Breiddden bestemt til 20 Fod, bliver altsaa Afstanden imellem Weimurene kun 4 Fod, nemlig saa liden, at de langt lettere forenes til een Muur end opføres særskildte. Weimurens øverste Tykkelse bør være saa stor, at Muren ikke udglider, naar en Hest eller et Mennecke træder paa Weikanten, og Trygheden maa være størst i store Høider. Dertil bestemte Stene bør derfor ikke være mindre end een Mand's Loft, nemlig omtrent 150 Pds., og da de nedlægges paa deres største Flade, og tillige saaledes i øverste Weikant, at deres Længde falder efter Weiens Breidde, bliver denne Weikant aldrig under $1\frac{1}{2}$ Fod bred, hvilken ringe Tykkelse kun bør tilfødes for Mure indtil 4 Fods Høide, hvorimod Mure fra 4 til 10 Fods Høide ei bør være tyndere end $2\frac{1}{2}$ Fod, og fra 10 Fods til største Høide 3 Fod tykke i Weikanten.

Øverstskraaninger større end $\frac{1}{2}$ Deel have et mindre end godt Udseende, dertil skikede Stene findes sjelden, og større Skraaning er unødvendig; Skraaninger steilere end $\frac{1}{10}$ Deel ere ikke at anbefale, fordi de ikke opfylde Hensigten, da man næsten lige saa betryggende kan opføre Muren lodret til Besparelse af Steen; jeg kunde derfor tilraade Valget af hvilken som helst Skraaning imellem $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{10}$, men Ubestemthed heri vil lede til, at en og samme Muur bliver etsteds steilere end andensteds, og da enhver

saadan Uregelmæssighed støder Diet, samt da man bør søge at simplificere Arbeidet saameget muligt, gives udvendig en Side-
 skraaning af $\frac{1}{10}$ Deel og indvendig $\frac{1}{2}$ Deel af Høiden. Benyttes disse Regler, kommer man lettelig til Rimeligheden for Valget af skraae eller lodrette Mure: skal til Ex. en 16 Fod bred Wei opføres indtil en Høide af 40 Fod, da følger af Foransorte, at den indre Skraaning bortfalder og at en ydre er unødvendig, saasom Middeltykkelsen er $40 \cdot \frac{2}{3} = 16$ Fod, nemlig saa stor som Weibredden; her berører det altsaa kun paa, om Arbejderne ere saa duelige, Stenene saa gode og Grunden saa paalidelig, at man tør vove at opføre Muren uden Sideskraaninger, der indtage et Ansæg af $\frac{4}{10} = 4$ Fod paa hver Side. Skal Muren være 18 Fod høi, da er Weikanten oventil 5 Fod, indvendig Skraaning $= \frac{1}{8} = 3$ Fod, ydre Skraaning $= \frac{1}{8}$ eller omtrent 2 Fod, altsaa underste Muurbredde 3 Fod. Middeltykkelsen er her $= \frac{3+8}{2} = 5\frac{1}{2}$ Fod, men bør være 18. $\frac{2}{3} = 7\frac{1}{3}$ Fod, følgelig bør Muurtykkelsen oventil gjøres omtrent 5 Fod, hvis Weien skal gives Muur kun paa een Side. For en Wei, lagt i 11 Fods Høide, udfordres kun $\frac{11 \cdot 2}{5}$ eller omtrent 4 Fods Middeltykkelse og 5 Fods øverste Tykkelse; men neppe forene hine Omstændigheder sig saaledes, at saa tynd Muur, som 4 Fods kan opføres i 11 Fods Høide; desuden blev den isaafald for tyk i Weikanten; her bør den derfor gives Skraaning paa indre Side; denne Skraaning bliver $\frac{1}{2}$ eller $1\frac{1}{2}$ Fod; tillagt hine 3 Fod bliver Tykkelsen i Bunden $4\frac{1}{2}$ og Middeltykkelsen $\frac{3+4\frac{1}{2}}{2} = \frac{7\frac{1}{2}}{2} = 3\frac{3}{4}$ Fod, nemlig mindre end 4, som er den nødvendige, hvoraf følger, at denne Muur ogsaa bør gives Skraaning udvendig, i hvilket Tilfælde Muurtykkelsen i Bunden bliver $\frac{1}{10} + 5 + 1\frac{1}{2} = 5\frac{3}{10}$; øverste Tykkelse skal være 5, altsaa bliver Middeltykkelsen $\frac{3+5\frac{3}{10}}{2} = \frac{8\frac{3}{10}}{2} = 4\frac{1}{5}$ Fod, som er tilstrækkelig. Hvis Murene hvile heldende, ligesom Fig. 24 og 25 A, d e, modstaae de Tryk bedre end staaende, hvorfor de i saafald kunne

bygges tyndere; dog vil jeg ikke tilraade at benytte nogen Tykkelse under $\frac{1}{4}$ af Høiden. Dette Slags Mure tjene til at forhindre Jord- og Steensfred i stejle Bakker og kaldes Varmure, samt bør bygges i en lille Bue imod Bakken.

§ 52.

Det afhænger af Grundens Bestaffenhed, i Sammenhold med den Lyngde, som Muren har, og i Sammenhold med Tælen eller Klakens Virkning, hvor dybt Muren bør nedgraves. Dybden rettes efter Jagttagelsen af forombestrevne Grundundersøgelser, og efter Grundvandets Stigen saaledes, at Flaadeværket eller Faskinværket bliver liggende i vedvarende Fugtighed; men er end Undersøgelsen isaahenseende unødvændig, fordi Grunden har tilbørlig Fasthed, bør desuagtet tages Hensyn til Tælen, hvis Virkning i forskellig Grund er meget forskellig. Dens Indsyldelse paa Fyldningen inden tynde Mure er større end inden tykke, og hvor Sneen falder tidlig og bliver liggende, samt i tør Bund, stikker Tælen mindre dybt, end hvor det Modsatte er Tilfældet. Ogsaa Veiriget har større Indvirkning paa een Jordart end paa en anden, følgelig bør hertil ligeledes tages Hensyn.

§ 53.

Den af Kalk og Steen opførte Muur kan bedre modstaae Sidetryk, kan følgelig ogsaa af den Årsag være tyndere end den uden Bindmaterial opførte, og jo mere laglige Stene, der benyttes, jo stærkere vide vi, at Muren er, naar forøvrigt Alt er eens; desaaarsag opføres ei alene smaae Broer, men enkeltsteds endog Weimure af brændte Stene, nedlagte i godt Bindmaterial, samt opføres især Muurhvelve af hugne Steen. Den brændte Steen, Muursteen, forarbejdes nu i England og i Belgien samt i Holland for langt billigere Pris end hertilands.

Man vælger nemlig en flad og tør Jordbund af omtrent 3 Alens Længde og 10 Alens Bredde. Herpaa strøes et omtrent to Tommer tykt Lag af knuist Steenkul, og opstables paa samme de tørrede, til Brænding bestemte Stene paa Høikant saaledes, at der i den 30 Fod lange Side Fig. 31, a b, kan blive 4 Åbninger tværs igjennem ved c, d, e, f, hver Åbning af $1\frac{1}{2}$ Fods

Bredde; dette Lag Muursteen sættes desuden saaledes, at Fugen imellem hver Steen bliver omtrent een Tomme bred, hvilke Fuger fyldes med knust Steenful. Ovenpaa dette Lag fyldes 1 Tomme tyk Kul, og derpaa stables paa tværs, ligeledes paa Hoikant, et Lag Steen paa selvsamme Maade som underste Lag er stablet, samt ifyldes og paafyldes Steenful — hvorpaa 3die og 4de Lag Steen paasættes i enhver Henseende som første Lag, steds saaledes, at det næst øverste Lags Stene ligge tværs over de underste. Hermed fortfares indtil man kommer saa høit, at de 4 Rabninger blive hvelvede 3 Fod høie, hvorpaa de hvelves med samme Slags Steen og med lignende Mellemrum efter Rabningens Længde. Inden Hvelvingen sluttet, ifyldes hele Rabningen med Brændsel, og naar Steenhoben er bleven omtrent 4 Fod høi, antændes dette Brændsel. Imidlertid vedbliver man at stable, gaaende paa Træskoer, og imidlertid griber Ilden om sig. Er denne Steenmasse opført ved lagvis at ifylde og paafylde Kul, indtil i 10 Fods Høide fra Jorden, saa tages en Blanding af Leer og skaaret Halm, som paaklines udenpaa Baggene i omtrent $1\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse; derpaa overlades Brændingen til sig selv, indtil det Hele er udbrændt, da man har fortræffelig eensbrændt Muursteen.

Den uhyre Mængde Steen af dette Slags, som benyttes i England in specie i Newcastle, og Vanskeligheden for at faae den ikkun forme Steen tørret i Regnsommere, har foranlediget, at en derværende Architect ved Navn Richard Grainers skal have paatænkt ved Maskineri at forme Stenen og at præsse den tør.

Saavidt erfaret, skalde Maskinens Hoveddele være en Kasse, lig en omvendt, afflaaret, sikkantet Pyramide, aaben i begge Ender, og hvis trangeste Rabning har Muurstenens Form; det bearbejdede Leer skalde lægges i Kassens øverste og videste Deel, og præsses ned i dens trangeste, ubigjennem denne, hvorved den saaledes i Længde og Bredde til Muursteen forme Leerklump mister største Deel af dens overflødige Fugtighed; den affjæres, idet den har traadt saalangt ud af Kassen, som Muurstenens Tykkelse er. Brændingen foregaaer særdeles hurtig, og hvis den be-

skrevne Steenhob, eller Mile, indtager et Num af 6000 Kubikfod — endvidere hvis enhver Steen er $\frac{1}{2}$ Kubikfod stor, men iberegnet Steenkulsfugen indtager $\frac{1}{2}$ Kubikfod, saa rummer Milen 34,000 Steen og fordrer 335 Tønder Steenkul.

§ 54.

En Mellemting af Muur og Bold kan være anbefalende, hvorfor bør lægges Mærke til, at løs Jord fordrer Boldens Anlæg a b Fig. 21 = 18 Fod, naar Høiden a c er 12 Fod; men hvis Muurhøiden l i er 6 Fod, saa er Muuranlægget i o = 7 a 8 Tommer. Benyttes Muur i den halve Høide, da sees heraf, at den Deel af Ekraaningen bortfalder, som paa Figuren betegnes med l o b, nemlig, at man istedetfor Anlægget a b kun benytter a o; følgelig at der bespares en Bredde paa hver Side af 8 Fod og 4 Tommer.

§ 55.

Det beror paa Prisen, om man skal vælge Jord eller Steen til at fylde indensfor Veimurene; men benyttes Jord, da maa denne nedkjøres eller stampe, saa godt muligt er — og, hvis Steen benyttes, da lægges de største i Bunden. Hvor Vand fylder op til Muren, maa denne belægges paa indvendige Side med seig Tørv, paa det at Gruset ikke skal falde igjennem, eller Steen ifyldes saa høit, at Vandet ikke naaer op til Gruset, og Fyldingen maa skee med saa smaae Stene, at Gruset ikke synker eller udfyldes formedelst Vandets Bevægelse.

4de Capitel.

Veiens Profil og Grøfter.

§ 56.

I de Amter, hvori jeg er constitueret Veimester, er fastsat, at Veiene skulle lægges mindst 1 Fod og Broerne mindst 3 Fod over høieste bekjendte Vandstand, hvoraf følger, at Muur- og Veihøiden derefter maa rettes; men ubetinget at fastsætte saadan Høide, vilde være at forbyde Veianlæg igjennem Situationer hvor Vandet stiger til saa stor Høide, at Omkostningerne til saadant Anlæg ikke kunde bestrides. En Overbaurathe G. F. Pech-

mann i München har i "Anleitung zum Bau und zur Erhaltung der Straßen, 1835", anmeldt herom, at han har opført Veie indtil 12 Fods Høide for at undgaae Flomgang over Veien; jeg har i mit Veidistrict lagt Veien enkeltsteds i større Høide end 20 Fod i saadan Hensigt, og her findes Steder, hvor Bänder stiger indtil 50 Fod ved Veien, samt hvor Veien maatte forhoies flere Fod i en Strækning af 1 norsk Mil og derover, blot for at undgaae den mindst eengang om Aaret sædvanlig høie Vandstand. Saadantsteds er man nødsaget til at indskrænke Veihøiden derhen, at Flomgangen ikke sandsynligen spærrer Vassagen længere end een Dags Tid aarlig, og bør ei alene Væle eller Rækværk opsættes paa begge Sider tæt ved Veien for at vejlede, men der bør paa Vælene anbringes Mærker, som i Mørket kunne findes og angive, naar der er Fare at berygte. Mangesteds er det en Feil, at Veien ikke er lagt høiere end høieste Vandstand, fornemmelig, hvis det Offentlige har bekostet den, men mangesteds vilde der være begaaet endstørre Feil, hvis man havde opoffret utaalelige Summer for at lægge Veien høiere end en Vandstand, som kun indtræffer et Par Gange i en Mandts Levetid, og kun vedvarer en halv Dag eller noget længere.

§ 57.

Der er en vis Steilhed, opad hvilken intet Læs kan bringes med Hest, ingen Hest kan gaae, ligesaalidet udover som opad, og for at undgaae saadanne steile Steder, saadan Veistigning, maa Muur- eller Boldhøiden gøres afhængig heraf.

En Bakkens Stigning bestemmes med Vinkelen, som Skraaningen gjør med en stillestaaende Vandflade; hvilken Vinkel udtrykkes ved Grundlinien, eller som det i Kunstsproget kaldes: ved Bakkelanlægget, og Bakkens lodrette Høide. Hvis $A C$, Fig. 52, forestiller en Bakkeskraaning, saa udtrykkes Skraaningens eller Vinkelen $C A B$ ved $A B$ og $B C$, det er ved $\frac{C B}{A B}$, nemlig hvis $A B$ er 3 Gange saa lang som $C B$, saa er Stigningen $\frac{1}{3}$ Deel.

De mangfoldige Ubehageligheder og Uregreiser, der opstaae formedelsf steile Bakker, have, paafaldende nok, ikke hertilands

ledet til nogen bekjendt Undersøgelse om, hvilken Steilhed bør være den største, over hvilken ingen Wei bør anlægges. At Weien bør, hvor Naturhindringer tillade, gives en regelmæssig Beliggenhed saavel i det Verticale (op og ned) som i det Horizontale (til Siderne eller ud og ind), og at den ikke bør ligge i bølgeförmig men i jevn stigende Retning, nemlig i Sigtelinien imellem fastsatte Puncter, er vist, og hvor Regelen, formedelst Situationens Beskaffenhed, ikke kan benyttes, bør dog have for Diet, at en opad Bakke lagt Wei bliver stedse stigende, saasom enhver Synkning er Tillæg til Bakkens Høide.

I Udlandet har man forlængst anvendt Opmærksomhed herpaa; saaledes har en berømt Ingenieur, ved Navn Telford, antaget et Maximum af $\frac{1}{4}$ Stigning i Bjergland, og Ingenieuren Edgeworth har for Anlæg i England antaget 2 Graders Hælding eller en Stigning af $\frac{1}{10}$ for et Største. I Frankrig benyttes $\frac{1}{5}$, ja endog kun $\frac{1}{20}$ Deel.

Det indsees, hvortil denne Bestemmelse vilde lede i vort fatige Bjergland; hiinsteds anvendes Millioner, naar vi anvende Tusinder, og vore Bjerge have saadan Skikkelse, at vi ofte maae ansee det særdeles heldigt, hvis vi uden betydeligt Pengeudlæg naae $\frac{1}{2}$ Deel Stigning.

Det er ingenlunde nødvendigt at bibeholde samme Maximum for samtlige Weie uden Undtagelse; saaledes kunne Rideveie taale større Steilhed end Kjøreveie; hvor Færdselen er betydelig, hvor store Læs transporteres, til Cr. Kanoner, og hvor Hestene ere smaa, samt hvor hyppig Coureer:Styds indtræffer o. desl., paa Weie af 1ste og 2den Rang, bør dette Maximum være mindre end paa simple Bygdeveie. Jernveienes største Stigning i England er $\frac{1}{100}$ til $\frac{1}{20}$ Deel, og enkeltsteds noget større, men kommer her ikke i Betragtning.

At søge Stigningen alene ved Beregning er ikke at tilraade, fordi Rivningen og Modstanden afhænger af Kjøredskabernes Bygning, af Weisyliden m. m., samt fordi den Kraft, som Hesten taber eller anvender paa sig selv — ikke paa Læsset — for at komme op over en Bakke, vanskeligt kan beregnes.

De mange Mile nye Veie, jeg har lagt igjennem Vestlandets trange og steile Situationer, og de mange Omstændigheder, som fordrer at bekvemmeliggjøre dem saavidt muligt, bragte mig paa den Idee, ved Forsøg at finde, hvad Mathematikken ikkun tildeels vilde angive. Betragtes Fig. 52, hvor Stigningen af Linien $Aa = \frac{1}{2}$, af $Ab = \frac{1}{3}$ o. s. v. efter paategneede Løbs Angivende, da sees, at Forskjellen i Stigningen under $\frac{1}{3}$ Deel er langt mindre end over samme, hvoraf atter følger, at Besværligheden for Hesten i at trække Læs opad enhver Skraaning, hvis Stigning er større end $\frac{1}{3}$ Deel, tiltager i langt større Forhold, end den aftager paa Skraaning under $\frac{1}{3}$ Deel. Forskjellen i denne Stigning er vistnok en Folge af Differentserne imellem de for samme brugte Tal — saaledes er 1 minus $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ og $\frac{1}{2}$ minus $\frac{1}{3} = \frac{1}{6}$; men ville vi bestemme Stigningen i Grademaal, saa finde vi dog, ved at betragte selvsamme Figur, at Ba tiltager i et langt større Forhold end Graderne, hvis Stigningen er over $\frac{1}{3}$ Deel, end hvis den er under $\frac{1}{3}$ Deel.

Benyttelsen af Tallene $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ o. s. v. er iheletaget sandseligere og lettere end Grademaalet, hvisaarsag de bibeholdes; de kunne desuden uden mærkelig Feil bibeholdes for de smaa Vinkler, som ligge under $\frac{1}{3}$ Stigning og som her komme i Betragtning.

For at komme til Kundskab om den Kraft, som maa anvendes for at trække en belastet Vogn op ad Bakker af forskjellige Skraaninger, tog jeg en lille Vogn, som med deri lagt Vægt veiede 460 \mathcal{R} , og satte den ved Hjelp af Snor, Skiver og Led i Bevægelse opad en Bakke, som paa 37 Tommer faldt 19, altsaa hvis Stigning $\frac{C}{A} \frac{B}{B}$ er $\frac{1}{2}$ Deel, og havde et med Gruus bygget fast Weidæk; 220 \mathcal{R} Vægt satte Vognen i Bevægelse, selgelig vilde den paa $\frac{1}{3}$ Deels Stigning kunne sættes i Bevægelse af omtrent 202 \mathcal{R} , og hvis Vognen tilligemed Læsset havde veiet 2 Sk \mathcal{R} , saa maatte en Kraft af $2\frac{2}{3} \times 640 = 281 \mathcal{R}$ anvendes paa selvsamme Slags Bei for at trække 2 Sk \mathcal{R} opad en Bakke af $\frac{1}{3}$ Deels Stigning. Beregnes herefter Kraften, som

udfordres til at trække denne Vogn opad $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ Deels Stigning, saa findes; for

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|-------|------------|----|---|-----|
| $\frac{1}{7}$ Stigning maa anvendes | 205 | W | Kraft | } Forskjel | 32 | W | |
| $\frac{1}{8}$ Ditto | : | — | 255 | | : | — | 46 |
| $\frac{1}{4}$ Ditto | : | — | 281 | | : | — | 67 |
| $\frac{1}{2}$ Ditto | : | — | 548 | | : | — | 105 |
| $\frac{1}{2}$ Ditto | : | — | 455 | | : | — | |

til at satte 2 Stk i Bevægelse; nemlig at der bespares 46 W, hvis Skraaningen er $\frac{1}{2}$ Deel istedetfor $\frac{1}{7}$, men at der udfordres 67 W i Tillæg, hvis Skraaningen er $\frac{1}{4}$ Deel. Saa liden denne Differentis end synes, findes den dog betydelig, hvis tages Hensyn til dens Forøgelse derved, at baade Vognen og Læsset skulle trækkes, at Hjulaxen ikke er smuurt, at Stene og Gruus ligge foran Hjulene, at Hesten ikke faaer Fodfæste i den steile Bakke, men glider og sparker sig frem — og at Hesten vistnok kan i saa Minutter udholde en betydelig Forøgelse paa Læsset, men at selvsamme Forøgelse knækker ham inden søie Tid. Fordelen ved at benytte $\frac{1}{7}$ Stigning er klar — men fordi norske Situationer meget ofte forbyde Anvendelsen af denne, og fordi en lille Hest kan, foran Vogn, godt trække 2de Klove, d. e. 5 Tønder Byg (eller hvad Skydsloven berettiger den Reisende til at fordrø af en Skydshest) hvis Bakkens Steilhed ikke er større end $\frac{1}{2}$ Deel, har jeg anseet og foreslaaet $\frac{1}{4}$ Deel, som den Største, der til Kjøreveie bør vælges. Denne Stigning svarer til omtrent $11\frac{1}{2}$ Grad.

Hestens Bygning gjør ham uskicket til at trække opad steile Bakker, og hans Tab af Kræfter stiger i et langt større Forhold end Bakkens Steilhed. Et Maximum af Bakkesteilhed er altsaa nødvendigt, og hvis det engang er fastsat, maa Veiens Profil rettes derefter.

§ 58.

Angaaende Veitredden fastsætter Veiloven af 28de Juli 1824, at den for Hovedvei skal være mindst 14 og for Kjørevei mindst 12 Fod, altsaa maa i dette Land Veitredden rettes herefter; men den afhænger ei alene af Veilovens Bestemmelse,

den afhænger tillige af Situationen, hvorigjennem Veien skal lægges, og af de til Veiens Oparbejdelse og Vedligeholdelse havende Ressourcer, endvidere af den Færdsel som er, eller sandsynligviis vil blive paa Veien, forudsat at denne anlægges som den bør.

Det er klart, at en bred Bei koster meer at oparbejde og vedligeholde end en smal Bei, hvis i øvrigt alt andet er eens — og en smal Bei kan maaskee blive anlagt der, hvor Anlægget af en bred er aldeles umuligt, ei alene fordi dertil fornødne Omkostninger ikke kunne forskaffes, men fordi Naturhindringer ere derimod; dog vil jeg ikke undlade at bemærke, at man nu kjender saa mange Maader, hvorpaa Veie kunne lægges endog med hvilken som helst Bredde, at man ikke uden efter moden Overveielse bør erklære Anlægget for umuligt, naar der ikke opstaaer Spørgsmaal om Penge.

I steile Bakker har Hesten ondt for at gaae i den Linie, man ønsker, fornemmelig hvis Læsset er tungt; desaaarsag opstaaer der ei sjelden Uleilighed og Fare ved i Bakker at passere hinanden med store Læs, naar Veien er smal. Forudsættes, at Veikanten har tilstrækkelig Styrke til at bære Hest eller Vogn, og at ingen Bjergvæg eller Steilhed hæver sig tæt ved Veien, eller hindrer Benyttelsen af den i dens hele Bredde, saa kunne to Riddende godt passere hinanden paa 6 Fod bred Bei; to Slæder kunne trækkes forbi hinanden, og to Klove kunne til Rod føres forbi hinanden paa denne Bredde, uagtet hver Klov indtager 4 Fod i Bredde; thi den halve Klovstak hænger ud over Veikanten. Sex Fods Bei er altsaa den smaleste, der kan taales; men Nækværk bør anbringes over alle farlige Steder, om end Hviden kun er saa Fod, og Liig kune vanskelig bæres paa 6 Fods Bei, hvis den er forsynet med Nækværk eller med Grofter; at have Bei, og dog hindres i Benyttelsen af sædvanlige Redskaber, fordi den er for smal, er uhensigtsmæssigt; derfor bør Rideveiene i Almindelighed ikke være smalere end 9 (ni) Fod, paa hvilken Bredde der til Rod kan passeres med Hjulvoiturer, endog med Karioler.

Hertilands indtage almindelige Hjulvoiturer en Bredde af

nær 8 Fod, men ikke bør man ved lys Dag være nødsaget til at løse sig forbi hinanden med saadant Redskab, og i Mørket er Sagen saa betænkelig, at man for ikke at komme til Ulykke bør have mindst 12 Fod bred Kjørevei. Denne Bredde er dog for liden, hvis Færdselen med Hjul er betydelig, fornemmelig hvis der kjøres meget med Kul-, Hø- og Halmkæs, med store Vogne, lange Spirer, eller hvis langveis fra ofte kommer Rejsende, som medbringe store Voiturer, fornemmelig hvis en smal Wei vilde hindre tiltænkt Benyttelse af ovenfor og udenfor tilstødende bredere Wei, altsaa fornemmelig paa Wei af 1ste og 2den Klasse. Hvor Omstændighederne tillade det, bør saadanne ikke lægges smalere end 16 Fod.

I Nærheden af folkerige Steder er denne Bredde for liden, fordi stundom tre Vogne og mange Fodgjængere komme paa Siden af hverandre, og fordi Færdselen bør kunne skee med Hurtighed uden derunder sandsynlig Fare for Nogetsomhelst; saadantsteds bør Bredden være mindst 20 Fod. Benyttes ophøiet Gangvei paa Siderne, Trottoirs, da bør denne Gangvei være 3 a 6 Fod bred, og da kan Kjøreveiens Bredde indskrænktes til 18 Fod inden Trottoiret — følgelig bliver hele Bredden 28 a 50 Fod.

§ 59.

I Udlandet er Veibredden indtil 50 og 60 Fod inden Trottoiret, og ved Edingbourg have de tilsammen en Bredde af 100 Fod. I England have Weiene en mindste Bredde af 6 Fod for Fodgjængere, $7\frac{1}{2}$ Fod for Ridende og 18 til 27 Fod for Kjørende. Benyttes Jordvolde, bør Veibredden indskrænktes, fordi man nødvendig maa have endeel af Bolden udenfor til Styrke for Begge. Ingen Fare er forbunden ved at komme udenfor Veikanten paa denne Rabat, og Uleiligheden kan blive, at Hesten eller Hjulet synker nogle Tommer ned, hvis Bolden er blød. Denne Rabat eller Veikant bør være mindst 2 Fod bred, naar Jorden er fast, ellers mindst 5 Fod, da den tillige kan benyttes af Fodgjængere og kan forhøies til Trottoir, — i hvilket Tilfælde Veibredden (som stedse regnes indenfor Rabat-

ten, indenfor Trottoirét, samt indenfor Grøfterne) kan indskrænkes til 14 Fod for Hovedveie og til 10 Fod for Bygdeveie.

At Veibredden maa i et Leed (imellem to Leed- eller Grindstolper) indskrænkes, er naturligt, dog bør den saadantsteds ikke være mindre end 9 Fod paa Hovedveie og 7 Fod paa Bygdeveie, for derved ikke at udsætte den Reisende for at kjøre fast i Mørket og for ikke at have Uleilighed under Sneebrydningen; saaledes kan ogsaa taales enkeltsteds, hvor Nødvendigheden byder til Ex., hvor særdeles kostbare Opfyldninger og Mineringer indtræffe, at indskrænke Veibredden — thi Stedet maa ansees for et trangt Pæs, som kjendes af Bygdens Folk. Hvis Marken, hvorpaa Veien ligger, er fast og tillader, at denne kan afrundes indtil Grøstens Bund, da kan Bredden ogsaa indskrænkes. Trottoirets Brede bør ikke overstige 6 Fod.

Veibredden afhænger tillige af Kostbarheden af den Mark, som dertil skal afstaaes. I Udlandet toges meget Hensyn hertil, og i det rige England seer man Veien lagt i utællelige Bugter imellem Agrene; dog er dette Uregulaire maaskee mere efter Englændernes Smag end til Besparelse, saasom det har et ret morsomt Udseende. En Veibredde, som er unødvendig stor, er til Skade for Landbruget; thi een Aen for stor Brede giver for 100 Miles Wei 180 Tønder Land, og til kun 12 Skillings Erstatning pr. Kvadratfavn, en unødvendig Udgift af 20,000 Spdr.

Stor Veibredde er til Ruin for de til Weiens Vedligeholdelse Inddeelte, fornemmelig i bakket Egn, fordi bred Wei ei alene fordrer mere Fyld end smal; men ogsaa fordi en bred Wei vanskelig holdes med tilbørlig Høide i Midten, og Vandet derfor søger til Midten, bortskjeller Weifyllden og fordrer idelige Reparationer.

§ 40.

Hvor Veien har Sving, isærdelesked skarpe Sving, bør Bredden være større end paa linieret Wei, fornemmelig dersom der frembringes Lange Væs, saasom Spirer. Almindelig Regel

i denne Henseende maa være, at man saavidt muligt undgaaer enhver Sving, som er mindre end 90 Grader, nemlig, hvor Weiens indre Sider forlængede sammenstøde under mindre end ret Vinkel, og at man søger at undgaae skarpe Sving, hvor den yderste Weikant fordrer Rækværk, eller hvor sammesteds ere lodrette Fjeldvægge, som hindre at svinge med lange Læs.

Ved at gaae i skarpe Sving dreier Hesten sig i Drætterne, men ere disse trange og Hesten lang, da bliver dens Bevægelse unaturligere, jo skarpere Svingen er, han betages da endeel af sin Kraft, som han søger at gjenvinde ved Hurtighed; farligst er dette i Bakken, hvor Læsset kan kaste en liden Hest overende. I disse nødes man dog ofte til at lægge skarpe Sving, der isaa-fald bør indrettes til Hvileplads. Hvis Hestens Længde fra Halsen til Bognens forreste Ase ikke indtager over 10 Grader af Buen, hvori Svingen ligger, opstaaer ikke saadan Uleilighed; antages denne Længde for 9 Fod, maa Cirkelen altsaa være $9 \cdot 56 = 504$ Fod, og Radius bliver da omtrent 50 Fod, det er, man bør søge at undgaae enhver Sving, som ikke kan slaes med mindst 50 Fods Radius.

Det indsees, at denne og lignende Regel ikke anvendes uden under særegent Tilfælde, s. Ex. paa flad Mark, i Nærheden af en Bye osv. samt at den hersteds ikkun er Veiledning til Vibration af Ideer i paakommende Tilfælde. Nærmere desangaaende afhandles i 6te Capitel.

Hvilken Weibredde man end vælger, bør den saalangt muligt bibeholdes, da det for Vægt er stødende, naar een og samme Wei er snart smal, snart bred; Overgangen bør desuden være umærkelig, og støder mindst, hvis den steer ovenpaa en Bakke, hvor ogsaa de skarpe Sving helst bør anbringes af samme Grund.

Til Kjørevei regnes Vinterveie, som endvidere hersteds ere at omhandle, og hvis Bredde er Afstanden imellem de opbrudte Sneekanter. Weiloven indeholder ingen Bestemmelse for denne Weibredde, hvorimod i sin Tid ved Resolution var fastsat, at Sneeplovene skulle for Hovedveie være 9 Fod, hvilken Resolution senere forandredes til 7 Fod som Minimum. Tvende Hølaes

kunne ei vel bringes forbi hinanden paa mindre Weibredde, saameget mere som Sneen sjelden sættes med skarp Kant, men falder ind i Weien. Dgsaa tvende sædvanlige Winterlæs, fornemmelig Kullæs, fordre 7 Fods Bredde, som paa Hovedveie derfor bør være den mindste, saamegetmere som Veilovens § 39 tillader ekstraordinairt Bidrag til Brydningen.

Da desuden denne Bredde ligesom anført og ved høi Sne eller Sneefog snart bliver mindre, og da Standsning og Uleilighed af flere Slags opstaaer blandt de Rødende, om end Weien har 7 Fods Bredde, antages, at Sneeplovene bør være 8 Fod brede, hvor Omstændighederne tillade det. Endog for Bygdeveie burde Bredden intetsteds være 6 Fod; men i Fjeldegne, hvor der er smaa og usle Heste, samt hvor Bakkerne ere stejle, nødes man til at indskrænke sig til 6 Fod.

§. 41.

Det er en Selvfølge, at den Wei, som ikke har Hælding til Siderne, inden kort Tid ødelægges af Regnvandet, fornemmelig dersom Paafylbningen ikke bestaaer af Steen, men endog igjennem saadan Fyld synker det stillestaaende Vand ned i Weien, og bløder dens Bund; den Vandstrøm, som samles i Bakkerne, følger Midten af Weien og igjennemgraver den inden kort Tid, og paa Sletterne bliver Vandet staaende i Weien. Den bør altsaa gives en i Midten ephøiet Dverflade, men hvor stor denne Dphøining maa være, herom ere forskjellige Meninger. Det er klart, at Weien ikke bør bygges ligesom et Lagmone, men med en Runding til begge Sider, og at denne Runding (Converitet) bør afhænge af Weibredden. Adskillige Uleiligheder opstaae ved en stor Converitet, saaledes er Voiturenes heldende Stilling ubehagelig og trættende for den Reifende samt skadelig for Voiturene selv; Hestene trættes ved at gaae paa Skraaninger, og ved flere Sidespænd trækkes ujevnt; i Svul er saadan Wei farlig at passere saavel med Kariol som med Slæde; den kan desuden ikke ordentlig sneebrydes, saafom Sneeploven meget vanskelig kan styres, osv. — hvortil kommer, at den almindelige Weifyld skyles ud over Kanterne, inden den kan sætte sig.

Mr. Edgeworth vil ikke tillade større Forhøining end netop nødvendig for at kunne bencævnes conver; Mr. Telford gjør Forhøiningen omtrent 6 Tommer paa 50 Fods Breidde; Macadam benytter 7½ Millimetres paa 10 Metres (5 Tommer paa 50 Fod). Jeg finder Edgeworths Anskuelse at være den meest følgagtige; thi at maale Forhøiningen med Lommestof anseer jeg for Pedanteri; saadan Maaling kan desuden ikke skee under Benyttelsen af vores sædvanlige Beisfyld, der giver Beien en heel anden Afrunding, naar den har sat sig, end medens den endnu er løs henlagt; det voede Die siger, naar Forhøiningen er tilstrækkelig, og tilstrækkelig er den, naar Beiens faste Overflade netop har saamegen Runding, at Regn og Sneevand intetsteds bliver staaende, men flyder raskest af til begge Sider. Lufkes dette uagtet at vide et Største (Maximum), da tør jeg tilraade $\frac{1}{2}$ Fod paa 16 Fods Breidde eller omtrent $\frac{1}{2}$ Deel af Beiens Breidde — hvis Beien er foldt med Gruus, men $\frac{1}{4}$ Deel, hvis den er foldt med Steen og er meget haard. Med svampig Fyld, den som let trækker Vand, bør Beien gives større Runding end med Steensfyld, hvilket dog ikke forandrer bemeldte Maximum, hvorimod jeg anseer anvendeligt, at Beisfylden, som løst henkastes, ikke bør paalægges høiere i Midten end 6 Tommer over begge Weikanten; hvorimod den bør sætte sig, inden ny Paafyltning tillades. Telford giver Trottoiret en retliniet Overflade men hældende indad imod Beien; med to Tommers Hældning til 6 Fods Breidde, — dets indre Kant lægges i Høide med Weidækkets Midtlinie, og Weidækket gives en halv Tommers Fald i 4 Fods Afstand fra den, to Tommers Fald i 9 Fods Afstand, og 6 Tommers Fald i 15 Fods Afstand fra Midtlinien, nemlig ved Trottoiret eller ved Weikanten.

For at standse Beisfylden, som under stærkt Regn skyles ud over Weikanten, samt for at styrke denne Kant, hvis den bestaaer af ujevne Steen, bør den belægges med et Material, som saavidt muligt opfylder Hensigten. Det er næsten umuligt at finde saavel store som velskikkede Stene til dermed at afjevne Weikanten, hvorfor denne Afjevning mangesteds skeer med saa smaa Stene,

at disse udtrædes inden kort Tid; belægges derimod den opførte Muur med seig Loro, x Fig. 24 og 25, da støtter denne Steenkanten. Til saadant Brug skjæres Lorven med 14 Tommers Firkant og $2\frac{1}{2}$ til 3 Tommers Tykkelse, samt lægges den i 2de Lag i Forband over hinanden saaledes, at Græsfliden ligger paa underste Lag nedad og paa øverste Lag opad — flere end 3 Tommers Lorkant bør ikke anbringes, fordi Veikanten ellers svækkes. Ved at lægge Lorkanten paa rette Maade skjules smaa Feil i Murens Retning, saavel i det Verticale som i det Horizontale, samt forskaffes Veien et godt Udseende; og samtlige Lorgroe inden kort Tid sammen til eet Lag, der forbinder sig med den øvrige Deel af Veien; men bør iagttages, at Kanten ikke gaaes paa, inden den har fæstet sig, hvorfor den i de første Uger belægges med Dviste eller med de efter ny Paafylsning sædvanlig opkomne Smaasteen, der bortskaffes af Veien, og midlertidig henlægges ud paa Lorkanten. Ved Veiens Converitet forstaaes her Midtliniens Høide over Lorkanten.

Da denne kan dække mange endog utaalelige Feil, og Veiarbejderne, isærdeleshed de øvede, stundom benytte sig deraf, vil jeg tilraade, at Lorkanten ikke lægges, forinden Murene ere færdige, og forinden det er undersøgt: om Veiens Afrunding er jevn til begge Sider, om Veien efter dens Længde ikke ligger bølgeførmig, om alle Sving ere regulære, om begge Veikanter ere lige høie og ligeløbende (parallelle) med hinanden.

§ 42.

Det er ligesaa nødvendigt at sørge for Bandoeløbet som for Anskaffelsen af hensigtsmæssig Veifyls; til den Ende anbringes Grøfter overalt, hvor Veien er udsat for Bandets Paavirkning.

Veien ødelægges af Grundvand, som enkeltsteds enten lig Springvand bryder ud under denne, eller bliver staaende henimod Veiens Overflade, endvidere af Oversvømmelse, samt af tilstrømmende Vand. Grundvand i Myr og deilige kan ikke udtappes, med mindre Myren ligger høiere end det Sted, hvortil Grøfterne kunne lægges, hvorimod de Bandoarer, som bryde frem i Veien, kunne afskjæres ved at anbringe Grøfter, ved at undergrave

Veien og anlægge Huuldiger, eller ved at lede Bandaarene hen til et lavere liggende Sted. Tversvømmelse eller Vandets Stigen over Jordfladen hindres ikke ved Veigrofter, hvis den har sin Aarsag udenfor Veien, og hvis derhos Vandets Tillob stæer hurtigere end Aflobet; men den kan maaskee forhindres enten ved at give det tilløbende Vand en anden Retning a, b, Fig. 22, eller ved at udvide Udbøbet. Bjergvand, Bakkevand, Bækkevand og deslige ledes fra Veien ved Grofter, hvis Størrelse maae staae i Forhold til Vandmassen, som skal bortledes, og til Grofsterens Fald; bestemte Regler med Hensyn hertil kunne ikke gives, men Localiseredes Udsagn og eget vante Die bestemmer, hvad der skal gjøres. Grofsterne bør heller gjøres for store end for smaa, isærdeleshed Huuldigerne, nemlig de under Veien liggende Tvergrofster, da de fornemmelig om Høsten fyldes med Snaus og om Vinteren med Is til Hinder for Aflobet i pludselig paakommende Flom. Ved Grofstens Størrelse forstaaes dens Tversnit, nemlig dens Middelbredde, sammenlignet med dens lodrette Dybde, og udtrykkes ved at multiplicere Middelbredden med Dybden. Hvis nemlig den Første er 3 Fod og den Sidste 2 Fod, saa er Størrelsen = $3 \cdot 2 = 6$ Kvadratsfod, der ogsaa skrives, $6 \square$ Fod. Da Veiløven fastsætter, hvor langt Huse og Gjærder skulle opføres fra yderste Grofsterand, og da brede Grofster borttage meget Jord, bør stedse paasees, at Sidegrofsterens Bredde bliver saa liden som tilraadeligt, hvor der opstaaer Dvæstion om Erstatning.

Huuldiger o, Fig. 55, bør ei være mindre end 4 (fire) \square Fod; de anbringes paa alle lavtliggende Steder, hvortil Vandet søger, og fornemmelig i lange Skraabakker bør de anbringes saa nær hverandre, samt gives en saadan Beliggenhed, at de sluger Vandet eller dele den Vandmasse, som truer Veien. De bør bygges af Steen, da tvende mod hinanden ligeløbende Mure opføres i mindst to Fods Afstand fra hinanden; derover lægges Steenheller, hvorimellem udpindes vel med Pindesteen; ovenpaa Hellerne lægges et seigt Bindmaterial, Løv eller Deslige, og derpaa Beifylde. Telford og de nyeste engelske Ingenieurer lægge murede Huuldiger tværs under Bølden ligesom hertilands,

og hvis Veien har Trottoirs, gjøres de lodrette Render traktformige med 2 a 4 Fods Vidde oventil, 1 Fods nedentil, naar Hoiden er 3 Fod eller derover.

Store Huuldiger kunne hvælves, men blive da at ansee som smaa Broer, hvorom senere skal meldes. I Mangel af Steen eller af nødvendig Længde kan benyttet Tommer, helst Ceg, hvoraf paa 12 Fods bred Wei anbringes 3 Stykker, paa 16 Fods Wei 6 Stykker med mindst 3 Tommers Top, og et Par Fods større Længde end Lobets Bredder; de lægges toers over Lobet, hvorefter der ovenpaa disse saakaldede Langløbere eller Langstroer lægges Dverstokke (Dverstroer) tæt til hverandre med samme Topmaal og med en Længde lig Weibredden.

Dverstroer med Fladhugning, eller Fældning tæt til hverandre, raadner snarere, end hvis Vandet har uhindret Afløb og hvis Luften kan virke nedensfra op imellem; anbefalende er at paafyldte Jord og Gruus ovenpaa et dobbelt Lag Næver eller Tag, der lægges paa Dverliggerne for at bevare dem. Det paafyldte Huuldige maa ikke ligge høiere end Veien. Grøfternes Sider maae, hvis de bestaae af Jord, gives en Skraaning saa stor, at de ikke udtræbe, og hvad enten Jorden er god eller slet, burde den Side af Grøften, som tillige udgjør Weiens Side, ikke være steilere end 45 Grader (halv Vinkel), da den ellers lettelig udtrædes; denne Side bør desaaarsag, ligesom ogsaa for at forebygge Ulykke, naar der fjøres ud i Grøften, afrundes aldeles indtil modsatte Side af Grøstens Bund; men, hvor Veien fordrer dybe Grøfter, bør denne Afrunding ingenlunde skee, med mindre Grøften kan anlægges saa bred, at Skraaningen intetsteds bliver steilere end $\frac{1}{4}$ Deels Dybde, a b, imod Anlægget b c Fig. 54, fordi Afrundingerne ofte vildlede i Mørket og afføde Ulykke. Hvor Rundingen kan blive ubetydelig, saasom paa Sandmoer, der kan Weibredden meget indskrænkes. Da Huuldigerne almindeligviis ligge lavere end Grøfterne, saa bør Sammenløbstedet stensættes saavel i Bunden som paa Siderne, hvis Bundens Beskaffenhed lader formode, at Vandet undergraver; dette gjelder ogsaa for selve Huuldiget d g og e i Fig. 21, som efter Omstændighederne ogsaa kan lægges paa Flaade.

Ved Afløbsgrøfter forstaaes saadanne, som lede Vandet fra Beigrofterne eller fra Huuldigerne ud i Marken. Disse bør være meget større, og fornemmelig gives ved Udgravning saa stor Helding, som Egnen og Omkostningerne tillade. Grøftens Sidskraaning og Loversnits Størrelse bestemme i Forening, om Grøftens Bund skal blive flad eller skarp. Afløbsgrøftens Størrelse bør være mindst 8 □ Fod i Gjennemsnit. Over Myr bør ikke Grøfterne være mindre end 6 □ Fod, fordi de ellers hurtig fyldes ved stor Flom, samt fordi Myren synker og Grøfterne tilgroe og Kendsningen sjelden skeer tilbørlig.

Hvis Veien har Trottoirs, anbringes Vandløbet ligesom i Fig. 21, 23, d, e, idet der anbringes et Huuldige under Trottoiret. Nabningen, hvis Huuldiget er tragtformigt, tildækkes med en Steen, e Fig. 23, B, eller med en Rist, hvilket især bruges i Gader og paa Broer.

5te Capitel.

Om Veidækket.

§ 45.

Jo mindre Rivning og Modstand der opstaaer under Slædemeierne eller Hjulene, samt imellem Hjulet og Aren, jo lettere for Hesten; desaaarsag vil jeg antage, at der kjortes meget let paa det knuste Sukker, som der fortælles, at Fyrsten af Sulkowski lod udkaste i 1 Miils Weilængde for paa en Sommerdag at forskaffe Kong August en Kanefart — og maa man forskaffe sig hensigtsmæssige Voiturer samt faste og jevne Veie at kjøre paa. Hvis Hjulvoiturerne og Veiene vare saa fuldkomne, at ingensomhelst Rivning opstod, da behøvedes ingen Kraft til paa aldeles fladtliggende Veie at trække det største Læs, og da kunde 1 Sk^{te} Bøgt trækkes opad Bakke af $\frac{1}{2}$ Deels Stigning med omtrent $\frac{1}{2}$ Deels Kraft, eller 64 \mathcal{P} ; men Erfaring lærer, at det ikke er saa trættende for en Hest at gaae paa en med smaa Bakker og jevne Flader afvejlende Veie, som henad en meget lang horisontalliggende, saasom Hesten trættes mere ved uafslædig at anstrænge selosamme Muskler, ved den eensformige Bevægelse; derimod er

det afgjort, at Hesten trækker større Væs paa glat Is end paa sneedækt Is, fordi Rivningen og Modstanden paa hin er mindre end paa denne: det er saaledes klart, at ved Anlægget af alfare Veie ikke saameget bør paasees at give dem en horizontal Beliggenhed, som en jevn og haard Overflade, hvorimod Foreningen af begge Dele vistnok er ønskelig, fornemmelig, hvis Veien er bestemt til derpaa at transportere store Vægter, til Værksdrift, til Brug under betydeligt Bygningsarbejde og deslige.

Forskjellig Jordbund fordrer forskjelligt Bindmaterial for at give Veien en Haardhed, som er vedvarende under Veirligets Afverling, uden derhos tillige at være ødelæggende for de brugelige Voiturer; dette Material er, hvad jeg benævner ved Veifyld.

Muldjord er løs og bliver i opløst Tilstand til Dynd; denne Jord, som ogsaa kaldes Madjord, og udgjør almindelig det øverste Jordlag, er den sletteste Veifyld, hvorfor den bør borttages under Anlægget, hvis ikke særdeles Omstændigheder anderledes tillader.

Rødmuld, som almindelig findes i Skovbund, er mævrere end den sorte, kan derfor bedre benyttes, men aldrig ublandet, og aldrig bør den lægges ovenpaa Veien; den kan taales nedi Veien, naar ovenpaa fyldes tilstrækkelig Gruus.

Leerjord er haard, saalænge den er aldeles tør; men ved Fugtighed bliver den klæbrig og glat i den Grad, at neppe endog den skarpskoede Hest kan trække et sædvanligt Væs opad en Leerbakke; igjennem blød Leer synker Hjulvoituren indtil Aren; den klæber saa fast til Hjulet, at Vægtstænger maae anvendes for at lette Væsset; ei før er Leeren tør, førend man i de dybe Hjulspor itubrækker Voiturene, hvortil kommer, at fornemmelig i Leerjord opkomme Tællegrob, saasnart den frozne Jord pludselig optøer.

Sand tillader Regnvandet at synke temmelig hurtig; grov eller fin, vaad eller tør, er den dog tung at fjøre paa, den sætter dybe Hjulspor, men disse kunne lettelig tilkastes, og ved at fjøre stedse i et og samme Spor, bliver dette i fugtig Sand temmelig haardt, derfor Veien temmelig let; den fine Sand, for-

nemmelig Dviffsand, støver utaaeligt; men jo grovere Sand, jo bedre er Veien. Blandet med Leer eller nedkjort i Leer bliver Mæsken bindende, gjennemtørret bliver den haard, og modstaaer Fugtigheden temmelig længe; gjennemblødet bliver den mindre klæbrig end Muld og Leer, hvilken Klæbrighed aftager, jo mere Sand der forholdsvis tilføies. Saalænge Varmen er i Luften, giver altsaa Blandingen af Leer og Sand en god Veifylde, men i stærk Lørke opfylder den Luften med Stov.

Den egentlige Blanding foregaaer dog kun i den øverste Veikorpe, som igjennembrudt tillader Hjulet at synke, og bliver opfyldt med Huller ligesom Leerveiene. Leer og Sand er derfor kun at anbefale til Fyld paa Steder, hvor Vandet ikke bliver staaende, saasom i Bakker. Paafylningen bør ikke skee i Vinter- og Høstmaanederne, fordi Mæsken da ikke tørres, hvorimod Vandet bliver staaende i Hestesporet og i Hjulsporet; ei heller bør Paafylningen skee Midtsommer, fordi Veidækket da er saa haardt og jevnt, at Veifylde bortskylles ved første Flom; Erfaring tilføier at Paafylningen med dette Material bør skee om Foraaret, saasnart Jorden optøer, inden Veien er tør, for desbedre at kunne nedkjøres, til hvilken Hensigt den kan paa Vinterføret føres i Høbe langs Veien; saaledes er det hensigtsmæssigt: om Foraaret at paaføre Sandfylden, medens Leeren er blød, altsaa strax efter Regn, fordi Blandingen da skeer nøiere og i større Dybde end naar Leeren er tør, samt fordi det tiltagende varme Veir gjennemtørker Dækket; derimod kan Høstebag nedkjøres Leer i Sandveie, naar kun iagtages, at Leeren nedgraves, nemlig at ovenpaa den lægges saa meget Sand, at Hjulene ei berøre den. Paa saadan Maade styrkes Sandveie.

Myrjorden er vistnok en Underafdeling af Muldjord, men spiller under Veiarbeidet en derfra heel forskjellig Rolle; den har, med Undtagelse af den fedeste Sort, langt fra den Klæbrighed som Leer, oftest er den blandet med fine Nodder eller Treoler, hvorimod den er svampig eller poreus, i hvilke Pori eller Nabninger Vandet trænger og holder den fugtig samt uskicket til Veifylde; blandet med Sand trænger denne sig ind i Nabningerne og til-

flopper dem, til Hinder for Vandets ny Indtrængen. Nedsjøres Sand i Mængde, medens Myren endnu er fugtig, og hindres Vandet ved Grøfter fra at flige nedensfra opad indtil den med Sand mattede Overflade, da faaer denne tilsidst en paafaldende Haardhed, som giver en ypperlig Wei. Ogsaa kan Myrjorden, især den til Brændsel brugelige, med særdeles Fordeel benyttes i steile Bakker, hvor den nedstampes som Underlag for videre Paafylning af Sand. Lyngtørv, lagt med Græssiden ned, kan i Bakker ligeledes benyttes med Fordeel, hvorimod ublandet Sand bortskyldes i Bakker ved indtræffende Regn. I Mangel af Bedre kan saadantsteds med Fordeel benyttes Dvegerødder til Underlag, dog maa man være forsigtig med Brugen af dem, fordi de, udsatte for Luftens Paavirkning, gaae i Forraadnelse og blive til en Belling, og maa iagttages, at dette Slags Weisold samt Tørvten opsparkes af Hestefoden, hvis Bakkens Stigning er større end $\frac{1}{2}$ Deel — hvorimod Myrjord eller Leer med ikjørt godt Gruus bliver liggende i Bakkesteilhed af $\frac{1}{2}$ til $\frac{1}{3}$ Deel.

Muurkalk og knuust Muursten, endog Trækul, benyttes undertiden til Weisold, fornemmelig, hvis man efter indtruffen Ildbrand her en Mængde deraf; men jeg har intetsieds seet ønskeligt Gavn af saadan Fyld, hvorimod Kalken og Muurstenen bliver til et for Indaandingen farligt Støv, der, efter Erfarnes Udsagn, skal beskædige nærliggende Ager og Eng lang mere end Leer- og Sandstøv.

Leersliferen knuses aldeles til Meel; dog har den Sammenhang nok til at give Weien fornøden Fasthed til derpaa at fare med almindelige Væs, hvis Færdselen ikke er meget hyppig. Weien bliver særdeles jevn og behagelig at kjøre paa, og denne Fyld er fortrinlig i Klever og paa Steder, hvor Vandet ei bliver staaende, hvorimod den ikke maa benyttes paa Myr. Paafylningen med Skifer maa være flere Tommer høi, og gjentages saaofte Hjulspor vise sig. Leer, blandet med Sand og Rødmuld, eller lignende maver Muld, samt med Smaasteen, kaldes Dur. Den modstaaer Fugtighed i meget lang Tid, men kort efter at være frosfen og pudselig optøet, er Massen klæbrig; udsat for

Trykket af tunge Bogne, opstaaer i den, under vedholdende Regn og Kjørsel, Jordybninger, hvori Regnvandet samles og opløser Weibækket; denne Fyld er særdeles varig endog udmærket, hvor Weibunden er haard, samt hvor Vandaflobet foregaaer uhindret og hurtigt — den er ei alene hensigtsmæssig i Bakker, men ogsaa paa fladtliggende Steder, endog paa Myr, og paa Leerbund, men hvor den bør have et flere Tommer tykt Underlag af Sand. Paaafyldningen skeer saa ofte den i Bunden værende flette Fyld viser sig. Bedst er den lysegraae Dur, hvori findes Smaasteen med skarpe Kanter.

Bed Gruus forstaaes almindeligviis grov Sand, blandet med Smaasteen. Det findes i mere eller mindre tykke Lag, i større eller mindre Dybde under Jord skorpen, sædvanligt under Lyngmark endogsaa under Myrjorden, hvor den ligger et Par Fod under Jord skorpen. Er Gruset blandet med Dele, som opløses af Regnvandet, da er det uskikket til Weifyld paa Myrbund, med mindre der forinden er paaført saamegen Sand, at Bunden hermed er mættet.

Det rene Gruus er ypperligt paa Leerbund, paa Muld: og Myrbund, samt i Bakker; dog maa i disse, fornemmelig hvis de ere steile, lægges Underlag af et seigt Material. Paa blød Bund paaføres det i Mængde, nemlig indtil den i Bunden værende Jord ei mere viser sig, og Paaafyldningen bør fornemmelig skee strax efter vedholdende Regn; til samme Tid holdes Aflobsgrøfterne rensede, og Fylden lægges noget høiere i Midten af Weien end paa Siderne; de Stene, som ikke kunne nedkjøres, men blive liggende ovenpaa Weien, borttages.

Bed Gruus forstaaes ogsaa en Blanding af allehaande Ting, som ere tænkelige at kunne benyttes til Weifyld. Vissevis viser Erfaring, at saadan Fyld giver god Wei; men ei alene maa Fylden være vel blandet, den maa tillige bestaae af et Hovedmaterial, skikket til at haardgjøre og styrke Weibunden. Bestaaer til Ex. Weibunden af Leer, da maa Hovedmaterialet være Sand og Smaasteen; bestaaer Bunden derimod af Sand, da maa Hovedmaterialet være klæbrigt, leeragtigt, tildeels iblandet med Smaa-

steen, saasom Gruset ellers er Veien mere til Skade end til Gavn. Jeg vil ikke tilraade at bruge dette Slags Gruus paa Myr, forinden den har mættet sig med Sand; derimod er det stikket til at lægges i Bakkerne, hvis Hovedmaterialet er klæbrig og bindende. Det iagttages, at Bakker eller Kiever behandles forskjellig fra flad Mark og Myr, nemlig, at det Slags Fyld, som formedelst sin Klæbrighed aldeles ikke bør anbringes paa flad Mark, kan være udmærket til Kiever, fornemmelig, hvis disse have Bjergbund, og hvis Fylden stampes sammen eller nedkjøres, strax den er paafyldt, indtil Veien har den nødvendige Afrunding eller Høide i Midten.

Hvor der er Skov i Overskød, kunne Trandler, Kravel, anvendes med Fordeel over Dynd, som af Mangel paa Afsløb ei kan udtappes; disse Trandler bestaae i Rundtræ af mindst 4 Tommers Top med en Længde noget kortere end Veibredden; de lægges tværs over Veien tæt til hverandre saaledes, at Enderne ikke stikke frem, men blive saavidt muligt i stedsevarende Fugtighed. Ovenpaa dem kjøres Veifylde i flere Tommers Høide. I Mangel af Træ kunne saadanne bløde Steder belægges med store Steenheller, som formedelst deres Tyngde synke noget, hvorefter Paafyldning skeer, først med Smaasteen og klæbrig Jord, dernæst med Dur eller Gruus i henved 1 Fods Høide.

Ogsaa Saugmeel og Smaasliis kan, i det Ringeste til Nødhjælp, paakjøres baade paa blød Mørbund og i Sandveie; men Fylden maa være omtrent $\frac{1}{2}$ Fod tyk og lægges ovenpaa Myren samt meleres med Sanden. Dette Slags Fyld, og Tyng samt Granbar paa Sandveie bruges meget i Sverig.

§ 44.

Veie, hvorpaa mangfoldige Læs daglig kjøres, og hvor der transporteres Vægter af flere Skippunds Tyngde, see vi inden kort Tid ødelagte, hvis de ikke ere belagte med anden Sort end den ovenomskrevne Fyld, fornemmelig, hvis Veibunden bestaaer af Muld, Myr eller Leer, samt hvis de til Transporterne brugelige Hjul ere lave og tynde; til saadanne Veie nytter hverken Dur eller Gruus, men ene og alene Steen. Steensfyld kan være

mangeflags, saasom Sandsteen, Sandskifer, Gneis, Malmsteen (den, som optages og udføres af Malmgruberne) almindelig Graasteen, Kvarts og Kisel m. m. Det første Slags, nemlig Sandsteen og Skifer, smuldrer eller knuses efter nogle Aars Forløb, da Veien vistnok bliver jevn, men taber sin havte Fasthed, og er sin Undergang nær, hvorimod det sidste Slags, nemlig Gneis, Malmsteen osv., giver Veien nødvendig Haardhed.

Til vore almindelige Veie er Malmstenen fortrinlig, fornemmelig hvis den ituslaaes indtil et Hønsæggs Størrelse eller mindre, samt nedkjøres i blød Bund. De kantede Stenes Fortrin for de runde og glatte bestaaer i, at de skarpe Kanter gribe ind i hverandre, ligesom Kiler, og danne en fast Masse, lignende en Steensætning; de runde Stene, saasom Singel, fæste sig ikke vel, derimod have de haarde skarpe Stene den Mangel, at de, hvis de ere store, ikke sætte jevn Overflade, men beskadige Hestesoden og ødelægge de lette Vogne, som kjøres hurtig over dem. Man bør under Paafylningen af Steen stedsse lægge de største i Bunden, og lade dem vel nedkjøre, inden nye paafyldes; thi har Veiskorpen først sat sig, da kunne Fordybningerne imellem de store Stene ikke udfyldes, men optage Vand og Snaus.

Mangesteds er det meget vanskeligt at faae Steen med skarp Kant og af antagelig Størrelse; større end et Hønsæg bør de ikke være, og til at knuse de større udfordres lang Tid og mange Folk — jeg vil derfor tilraade at benytte i Sammes Sted smaa Kampestene, som ikke ere større end simple Gbler; de findes tildeels ved Søebredder, deels opkastede i Elve, deels ved Bredderne af Indsøer, under Sandmoer osv. Af dem kjøres saamange ned i den bløde Veie, som udfordres, indtil Hjulene ei længer synke, og med denne Paafylning gjentages Tid efter anden, indtil Veien er aldeles fast, det er, i Lobet af 2 a 3 Aar, hvorefter de løse Stene, som findes ovenpaa Veien, borttages. Skeer Paafylningen paa Leer eller Myr, bør Sand anbringes i Bunden indtil 8 a 9 Tommers Hoide.

§ 45.

De bekjendte engelske Ingenieurer Edgeworth, Telford og

Macadam have fortrintigen arbeidet paa at give Veien saadant Grundlag, at de fleste Hensigter med det opnaaes. Macadam, der blev overdraget at forbedre en Wei ved Bristol, lod ved Koner og Børn knuse Steen med dertil indrettede Hammere; han benyttede intet Steenstykke, som paa Kant var større end $2\frac{1}{4}$ Tomme, hvorfor han lod Arbejderne være forsynede med Maal, lig Briller, forfærdigede af Jern, hvorigjennem Stenene maatte gaae, ligesom han forsynede Opsynsmændene med Bægter for at veie de Stene, som antoges overvægtige. I den Wei, som skulde istandsættes, lagde han et Veie af varigt Material — Grus — af 9 Tommers Tykkelse for derpaa at fylde de knuste Stene 7 til 9 Tommer høit, og bemærker Macadam, at hiint elastiske Veie bevarer Steenskorpen, ligesom en Ambolt bevarer længere, naar den staaer i Træ, end i Steen. Dette kaldes at macadamisere en Wei.

I Irland, hvor man har Mangel paa god Veisfyld, brændes Peer til Steen, ligesom Muursteen, og knuses til Paafylthing; men Mangelen ved dette Slags Fyld er nævnt, og noksom bekyndt er det, at knuste Muur- og Tagstene ingenlunde kunne modstaae Veirliget og tunge Bogne, hvorfor Veien, uagtet denne kostbare Fyld, ødelægges inden faa Aar.

At macadamisere er nu meget almindeligt, hvor jeg har været. Længs Weiene paa dertil indrettede Steder lægges de Stene, som ere bestemte til at ituslaaes; de findes henlagte i Hobe af 5 a 4 Fods Bredde og 5 Fods Høide med mange Favnes Længde, hvor Borne og Halvborne af begge Kjøen knuse dem og betales favneviis eller tøndeviis.

I England og Scotland knuses de største Stene med Slægger af omtrent 1 $\frac{1}{2}$ Bægt, hvorpaa de mindre ituslaaes med Hammere af 5 til 4 Tommers Længde, ei tykkere ved Skafstet end at dette, som er 1 Tomme i Gjennemsnit, kan fæstes deri; i Slaget er Hammeren staalsat og kun $\frac{1}{2}$ Tomme tyk, samt afrundet lig en Halokugle; Skafstet er saa langt, at man kan, staaende i opreist Stilling, knuse Stenen, og benyttes et Net foran Dinene for at bevare dem.

Knusningen foregaaer lettest, naar Stenen ligger paa elastisk Bund, altsaa medens den ligger paa den knuste Steenhob. Borne Personer ituslaae paa saadan Maade i 10 Timer omtrent 12 norske Kubikfod Steen, maalt i knust Tilstand. I andre Lande knuses med Mufferten af omtrent 3 Pds. Vægt, idet den til Knusning bestemte Steen lægges paa et Underlag af store Stene — hvilken Fremgangsmaade er mindre god, fordi Arbejderne blive snart trætte, og fordi Stenene ved et Feilslag springe lang Wei eller i mangfoldige alt for smaa Stykker. I Sverig sidde Steenslagerne paa en Krak med en stor fast Steen tæt foran sig, samt med en Jernring, a Fig. 55, hvortil et kort Jernkast er anbragt, hvilken Ring lægges omkring Stenen, medens den knuses med Slæggen eller med en stor Muffert. Denne indtil et Hønsægs Størrelse knuste Steen paakjøres indtil et 8 a 12 Tommers tykt Lag; men hvis den skal benyttes til gammel Wei, da ophalles Steenlaget i Weien, at den paakjorte Steen kan indgribe deri og fæstes.

§ 46.

Hr. Pechmann giver denne Methode Navn af Charlatanerie paa Grund af en af den franske Ingenieur Cordier givne Beretning derom; jeg, som ogsaa under min Reise har gjort mig bekendt med Metoden, finder, at den giver en udmærket fast, jevn og varig Wei. Hvad jeg fornemmelig har imod den er: at Færdselen maa være betydelig og foregaae med tunge Læs for at faae Steenmassen inden kort Tid nedkjørt, og Steenkanterne slovede, nemlig Overfladen jevnet; at Heste skye disse skarpe Stene, nemlig ikkun med Noie gaae paa dem — for at faae Stenene nedkjorte, hensættes derfor Bukke og deslige i Weien, for at tvinge Hesten derhen; endvidere er det en meget kostbar Weislyd, fordi der til 16 Fods Wei, belagt med 8 Tommers Fyld, udfordres pr. Favn Weilangde 64 Kubikfod, nemlig 5 a 6 Mand's Dagværk omtr. 2 Spd.: det er, til løbende Favn saadan Wei koster Steenknusningen omtrent 9 Ort, hvortil lægges for Steentransport, hvis denne ikke er lang, omtrent 1 Ort; endelig at de knuste Stene ei simpelthen kunne paaføres ligesom anden Sort Weislyd,

ved nemlig at henlægge dem paa Veien, hvorimod de maae, som allerede anført, nedhaffes. Det er dog den uebliffelige Udgift, som er betydelig; thi har Veien engang sat sig, saa staaer den fortræffelig, og vedligeholdes isærdeleshed i dette Land, hvor der er Steen i Mængde, og hvor Færdselen ikke er betydelig, vistnok ligesaa billigt, som om den var belagt med Veifyld af almindeligt Slags, der med Hensyn til Varighed ikke kan komme i næste Sammenligning dermed. Til macadamste Veie benyttes alle Sorter Steen, endog Kampsteen og Singel; men da den runde Steen ikke fæster sig, maa den kløves i mindst to Dele. I Norge finde vi hyppig under Kjeldrab en Mængde smaa Stene, som ikke ere større end de paa Macadam's Veie knuste; ligger Veien i Nærheden af et saadant Sted, samt i Nærheden af Elve eller Søekanten, hvor der findes Smaakamp, som ved et let Slag kan slaes itu, vil jeg tilraade den Rodeinddeelte at benytte sig deraf til Veifyld, fornemmelig naar han finder godt Gruus at melere dermed.

Telford, Macneill, m. fl. Ingeniurer benytte knuste Stene af omtrent $2\frac{1}{2}$ Tommes største Gjennemsnit for at lægges i Midten, derunder et Slags Pavement af 3 Tommers Steen, og ovenpaa hine fyldes 1 a $1\frac{1}{2}$ Tommes Steen, og alle skarpe Kanter fløves med Hammeren. Almindelig sættes Steendækket 7" dybt langs Midtlinien men aftagende indtil 3" i en Afstand af 9', indtil 4" i en Afstand af 12', indtil 5" i en Afstand af 15' fra Midtlinien. De store 3" Bundstene lægges med største Flade nedad. Telford har brugt den haardeste Steensort til Veidækket, saasom Basalt, Granit og Dvarts.

§ 47.

I Holland, hvor man har Banskelighed for at faae Graasteen eller brudte Stene af hvilket som helst Slags, benyttes Muursteen, som ned sættes paa Høikant i Veien; men naturligviis er denne Maade kostbarere end hin, og langfra har saadan Veie den til Bekostningen forholdsvise Varighed; thi Stenene opslides, og ere de først halvslidte, saa brækkes de lettelig; men, hvad enten de ere brukne eller ubrukne, saa samles Vandet i de Jordybning-

ger, som dannes i de sidste Stene; disse maae derfor optages for derefter at nedsettes nye, og heri bestaaer Veiens Reparation. Naar 1 \square Fod medtager $6\frac{1}{2}$ Steen, altsaa til løbende Favn af 16 Fods Wei omtrent 600 Steen, som maae være udmærket gode, da koster blot Stenen til saadan Favn 4 Spd. 4 fl , hvis Prisen pr. Tusinde er 3 Spd.

§ 48.

Ifylning eller Nedlægning af Stene, som ikke ere knuste, kaldes Chaußering, og almindelig benyttes hertil Brudstene af Barnehoveds Størrelse og derunder samt vide flade Stene. Det er saadan Ifylning, som er ommeldt i § 44, og som er udmærket varig, naar Veien engang har sat sig. De skarpe Kanter tilbækkes, idet de smaa Fordybninger ifylles med Sand og Leer — men ei heller i denne Overflade fæster Fylden sig tilstrækkelig, forinden en Deel af de nedførte Stene ere ophakkede, ligesom i Macadams Weie. Har man været saa uforsigtig at nedføre store Stene i Weidækket, saa maae disse altsaa optages, naar Veien skal repareres.

§ 49.

Til Trottoirs, nemlig til de ophoiiede Gangveie, tages Smaaskeen af alle Sorter, blandede med Tag- og Muursteensbrikker af en Balsods Størrelse, samt blandede med Leer og grov Sand, at heraf fremkommer et Bindmaterial, som er klæbrigt, uden at blive blødt, og som engang gjennemtørret ei lettelig oplødes; det gjennemblødes, inden det paafylles, og Paafylningen skeer paa et Underlag af omtrent $\frac{1}{2}$ Fod Sand, hvis der er Leerbund; Massen stamps med Jomfruen ned imellem Stenene, e, c, Fig. 21, som ere nedbrevene paa Høikant paa begge Trottoirets Sider, og dette gjøres enten ubetydeligt høiere i Midten, eller gives blot den til Vandaflobet nødvendige Hældning indad.

Til Trottoirs, til Dvergydning paa Træ, paa Træbroer ic., er anbefalet et Slags elastisk, mineralisk Tjære og mineralisk Kit, som faaes fra Hamborg hos F. D. Lauenbourg, Broof N^o 38; hin for 25 fl pr. 100 og Kittet 15 fl pr. 100 fl Netto, hvilken Tjære angives at være ligesaagod og billigere end

som Asphalten fra Elsaß; Fabrikøren er Zimmer & Sell i Frankfurt am Main.

For at faae den zimmerste Mastix ud af Fougstagen, maa denne tages i Stykker eller noget opvarmes, og til Benyttelsen maa Mastixen ophebes over Kul- eller liden Flammeild, hvorpaa den paastryges med en stærk Kof. Til Røgning udfordres en Hede af 200 Grader Reaumur. Mastixen er velstikket til Anstrøg ovenpaa Broer, paa Tæge og dækl.; flydende bør den være, naar den benyttes, men ikke bør den holdes længe i Røg, hvorfor ei Mere tages i Brug end paa een Gang er nødvendig; den bør helst paastryges i Solvarmen, og Gladen, som skal bestryges, belægges eller overgydes, maa være tør og reen. Til Træværk tages 2 Dele Mineraltjære og 1 Deel Mineralkit, der blandes under jævnlig Omrøren, medens Massen smelter, og naar den begynder at fuge, paastryges den, hvorpaa den strax overstroes dygtig med opvarmet stovfri Sand.

Til Trottoirs sammensmeltes Mineraltjære og sort Beeg eller Kolophonium i Forhold som 1 : $\frac{1}{2}$ \bar{n} , hvortil sættes 3 \bar{n} Mineralkit, som forud slaaes i smaa Stykker. Er Massen i Røg, bliver 12 a 15 \bar{n} ophebet Flodsand tilsat, og maa Tilfætning af Tjæren og Begen skee saaledes, at Massen udbreder sig villigt, under Sagtagende, at Tilfætning af Sidstnævnte gjør Massen seig eller klæbrig, og at Tilfætning af Kit og Sand gjør den sprød.

Seyßselen benyttes paa selvsamme Maade men blandet ogsaa med Kiselstene, foruden med Kit, Kolophonium og Sand. Grunden faststemples, gives nødvendigt Vandfald, derpaa paalægges et 5 a 4 Tommer (10 a 15 Centimet.) tykt Lag af almindelig Mørtel, og ovenpaa dette paalægges $\frac{1}{2}$ Tomme (12 a 15 Millimet.) tykt Lag af hydraulisk Kalk og Kiselstene, hvilket Underlag udjevnes og tørres vel, hvorpaa det overgydes med Seyßselblandingen indtil en Tykkelse af $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ Tomme (10 a 12 Millimet.). Hertil benyttes en Jernramme af 3 Fods (1 Metres)*) Tykkelse, og ligegyldig Længde; Rammen lægges paa

*) 1 Metre er 3 franske Fod = 10 Decimetres = 100 Centimetres = 1000 Millimetres. — 139 $\frac{1}{2}$ franske Fod er = 144 norske.

Trottoiret, Massen iheldes, og Overfladen jevnes med et Jern, som stryges ovenpaa Rammen, og nu bestrøes den endnu bløde Masse med opvarmet Flodsand samt tilklappes med en Trækflappe. Hertil benytttes 5 Arbeidere, nemlig 1 til at holde Massen flydende, 1 til at paafylde og tilklappe, og 1 til at frembære den.

Dette Slags Dæk bruges paa Boulevarderne omkring Paris, blev f. A. paabegyndt paa Fortogene i Antwerpen, og skal være udmærket til Koglebaner.

§ 30.

Fornævnte Hr. Pechmann, som formodentlig har haft med en stor Deel Beiarbejde at gjøre, foreslaaer at steensætte eller brolægge Veidækket, nemlig nedlægge temmelig store Stene imellem Gangveiene, mod hvilke han neddriver flade Stene paa Høifant til Vidertil, og ovenpaa denne Steensætning fylder han knust Steen, hvilken Sort Vei han kalder Steenvei, Steinstraßen, i Modsetning af en anden Sort, som han ligeledes foreslaaer og kalder Kiselvei (Kiesstraßen). Til Kiselveie samler han Kiselstene fra Floder eller Steder, hvorfra de faaes billigst, harper dem, for at fri dem fra fremmede Dele, hvorpaa han nedkører dem imellem Gangveiene. Bestaaer Veivolden af Leer, da anbringer han saavel i Steenveie som i Kiselveie først et tyndt Lag ikke harpet Steen eller Sand, Gruus, herpaa fylder han de større, under Harningen tilfidelagte Stene, og danner dermed et Grundlag, liig hiint i Steenveien, hvorefter han paafylder et omtrent 3 Tommer tykt harpet Lag Kisel, og, hvis denne er grov, endnu et tyndt Lag uharpet med Sand blandet, for derved at faae Mellemrummene opfyldte, hvorefter Veien kjøres paa indtil dette Lag har fæstet sig; derefter paakjøres et nyt Lag, men 4 Tommer høit, ellers liigt første Lag, og hermed fortsaeres indtil Kiselaget har naaet en Høide af 18 a 20 Tommer, hvorpaa Overfladen gives den bestemte Afrunding. Der skal ikke lang Erfaring til at indsee, at saaledes behandlet Vei bliver fast ligesaa kostbar som den macadamiserede, hvortil kommer, at kugleformig Kisel aldeles ikke fæster sig uden Bindmaterial, samt at den henværet lagt i stejle Bakker opsparkes af Hesten og er da meget slet Fyld.

Paa Wei, hvorover Strømvand flyder til enkeit Tid, uden at den desuagtet kan forhøies, bør Smaastene eller Kiselstene nedkjøres, fordi Strømmen borttager det lette Gruus, og fordi Elven affætter Ureenlighed, der fyldes nedimellem Kiselen og fæster den.

Tørkant nytter ikke saadantsteds, fordi Strømmen bortskyller den; men da Kiselen ruller udover eller nedimellem en maadelig sat Steenkant, som ikke er belagt med Torv, bør Kanten bygges med megen Omhyggelighed, af store, flade Stene, som rage et Par Tommer over Fylden, eller hvorimod Fylden, faaer en Modstand. Saadan bygget Steenkant er ei alene at anbefale i omhandlede Tilfælde, men overalt, hvor Tørkant ikke bruges paa Weimure.

§ 51.

Manglerne og Kostbarheden ved den hidtil beskrevne Veidækningsmaade har foranlediget, at man har steensat, brolagt, Gader og Veie; men ogsaa denne Maade er hoist forskjellig. Den i Holland brugelige, under § 47 meldte, er intet andet end Steensætning med brændte Steen; den findes hyppig benyttet til Fortogene i de belgiske og hollandske Steder, og dersteds sees, at Fortogene, hvortil i Almindelighed benyttes bedste Sort Klinke, efter saa Aars Forløb opslides, uagtet kun Mennekesfoden betræder dem. Vandet bliver staaende i Fortdybningerne, og Alle i Nærheden værende tilstænges, naar man træder op i det. Steensætningen skeer flestesteds med Kampesteen, men ere disse store, da have de en saa knudret eller ophoiet rund Overflade, at den paakjorte Sand bortskylles efter saa Aars Forløb, og man faaer da den utaaleligste Wei, hvorpaa Hjulredskaberne itufjøres. Er Kampestenen liden, da har den saa liden Bindkraft, at hele Steensætningen er tilintetgjort inden saa Aars Forløb. Steensætningen med Kamp har desuden den Mangel, at den hurtige Kjørsel ryster det underliggende Sandlag, som synker fra Stenene, og, da disse mangle fileformige Flader, hvormed et til Fæstigheden nødvendigt Forband dannes, stødes lettelig en Steen ned, en anden op, og derved bliver hele Brolægningen inden kort Tid saa slet, at den maa opbrydes aldeles. Med store Kampestene

kan dog hensigtsmæssigen steensættes i Grøfter, samt indtil 3 Fod indad fra Fortoget eller Trottoiret — og med smaa Kampstene kunne Fortoget og Trottoirs steensættes, men maa paasees, at Steensætningen gives paalideligt Widerlag (noget Uroffeligt eller Fast, hvorimod der kan drives), at Stenene drives godt, og at Sanden besugtes jevnlige for at bringe den til størst mulig Tæthed. For at hæve hiin Mangel, hugges Stenene pyramideformige med flad Overflade, c d Fig. 56 A; men hvis denne Tilhugning ikke er formet efter Weiens Afrunding, at Linierne a b Fig. A falde sammen ligesom i en Hvelv, saa indtage de under en hurtig Kjørsel med tunge Læs, et Leie, lig c d Fig. B, hvorved Forbandet er tilintetgjort. Hertil kommer, at man ikke kan forskaffe sig et paalideligt Forband, hvis disse i een Linie eller Rad til hverandre stødende Stene ere ulige store. Exempel paa, hvor lidet man kan stole paa den hidtil brugte Broelægning med denne Sort Steen, vises i Steder, hvor Færdselen er stor, til Ex. i Nærheden af St. Paul i London — og at endog aldeles ny, med særdeles Glid udført Broelægning med Kampstene synker blot ved derpaa anbragt stillestaaende Vægt, saa jeg i Arsenalsgaarden i Kjøbenhavn, hvor 60 \bar{w} Granatkanoner havde nedtrykket den aldeles.

I Newcastle har man formedelst disse Mangler fundet paa at anbringe et af Leer og Sand dannet Fundament a b e f Fig. 57 med en Runding lig Weiens tiltænkte, og ovenpaa dette Fundament steensættes der enten med hugne eller med uhugne Stene; det maa paasees, at Stene af eens Tykkelse komme i een Linie, hvorfor man gjør sig en Kasse e f l m Fig. 58, som afdeles i forskellige Rum, af ulige Bredder, nemlig g h, i k ved Hjælp af Planker, som sættes paa Kant — og nu prøves Tykkelsen af de til Steensætningen bestemte Stene ved at lægge dem ned i disse Rum, som have hvert sit N ; ikkun Stene af eet N sættes i een og samme Rad, og det saavidt muligt i Forband med lidet Sand imellem hver Steen. I Kjøbenhavn benytttes dette Slags Kasser til deri at maale de pyramideformige Stene, og hertil benytttes 12 a 14aarige Drengene. Hvis Grunden under a b e f Fig. 57 bestaaer af Leer, maa den belægges med Sand i omtrent $\frac{1}{2}$ Fods

Tykkelse. Denne af Leer og Sand-sammenblandede og tæt slampede Masse er omtrent 1 Fod tyk. Hugne Stene ere ikke nødvendige hertil, naar kun faaes brudte, ituslagne Stene med flade Sider og jevne i den Kant, som skal vende opad; men maales bør de, inden de nedlægges — og maa paasees, at Afrundingen i Midten ikke gjøres meget høi, inden Jomfruen benyttes, fordi denne Slags Steensætning bliver ved Drivningen snart saa tæt, at den ikke mere kan sammendrive. Paa Steensætning med hugne Stene gaaer Hesten med megen Besvær, især over Bakker med tunge Læs, og selvsamme er Ulsældet, hvis Veien er belagt med Steenheller, fordi Hesten mangler Fodsæste. Paa Trottoirs derimod bruges Steenheller med Fordeel. De lægges da saaledes, at de tillige dække Nabningen til Vandløbet (see Fig. 25 A og B).

I Belgien nedslødes og jevnes Stenene med Jern-Jomfruer, men som knuse dem. Træjomfruer anses for hensigtsmæssige, naar de veie omtrent 5 L^{w} , naar de ere forfærdigede af haardt Træ med en Grundflade af 64 \square ", og naar de ere paadrevene en stærk Jernring. Jernjomfruerne gjøres to Fod høie med 16 \square " flade. Under Benyttelsen løstes de et Par Fod i Veiret for med Kraft at neddrive Stenen.

§ 52.

Ubhageligheden ved at gaae paa ujevn Brolægning eller i Løs Sand har gjort, at man smelter den ovenomskrevne Seyßel, blander den med Sand, og styrter den kogende henover Steensætningen eller henover et af Leer og Sand dannet Underlag. Nogle lade ogsaa Seyßelen tilsætte Puzzolanjord eller Træs, endog Kalk, inden den paagjydes. Dgsaa er foreslaaet, at overgyde Gaden eller Veien med hydraulisk Kalk, Puzzolanjord, Gruus og Træs, som blandes vel, og anbringes i en Tykkelse af nogle Tommer, hvilken Blanding kaldes Béton (læs Behtong) og bliver ligesom hin med Seyßel meget haard. Telford har brugt $\frac{1}{10}$ Roman-Cement af Parkers, $\frac{1}{10}$ Sand og $\frac{8}{10}$ Gruus for at styrke blød og med Vand overskydt Grund. Cementen og Sanden rørtes (tørt) sammen inden Gruustilsætningen, og, efter at Grunden var tætsat med de i § 46 ommeldte store Stene samt derimellem var

fyldt med mindre Stene, mængedes disse 5 Dele med lidt Vand og sloges jevnt, temmelig tykt, over dette Underlag, som blev haardt efter 13 Minutters Forløb, og nu paabragtes et ser Tommer tykt Lag af Guernsey-Granit og Gruus. Veien bærer de største Læs! At disse Blandinger ere kostbare, er indlysende, ei heller ere de skikede til norske Veie, som skulle vedligeholdes af Almuen; de ere dog gode til Dverdfækning paa Broer, endog paa Træ, og hertil kan med Fordeel benyttes en heed Paafylding af Steenfulstjære, Beeg, helst Jordbeeg, Sand og Aske, der bliver temmelig haard. Til Steenfulstjæren sættes omtrent $\frac{1}{3}$ Deel Beeg, som bragt i Kog tilsættes saamegen Sand og Aske, ligemeget af hver Sort, at herved fremkommer en tynd Belling, der koghed hældes over Træet i omtrent 1 Linies Tykkelse. Tørringen skeer langsomt, og paa Blandingen maa ikke kjøres, forinden den er tør.

Brolægning med Træ, sat paa sin Ende, og tilhugget ligesom Brolægningsstene, samt formet ligesom meldt i § 51, er hensigtsmæssig paa Gader, offentlige Pladse, paa Træbroer, paa Dørfjorselen til Broer, ic.; den kan overgydes med formeldte Blanding, hvilket dog ikke er nødvendigt. Træet tilhugges i Knubber, 8" lange med 7" skarphugget Firkant og nedsættes i Muurforband, tætfluttet, hvorfor Gladen, som skal knubbesættes, kan til Widerlag omgives med en Ramme bestaaende i firkhugget Tommer, som nagles fast. Til Knubber benyttes bedste Sort Furre, saasom Rodenden af Saugstokker — ellers medgaaer en 12 Fod lang 9 a 10" tyk rund Stok til 17 Knubber. En Kvadratfavn medtager 100 Knubber. Et i London værende Compagni, som har Patent paa dette Slags Brolægning (Pavement), har i en Indbydelse dette Aar, Juli 1859, anført, at Træblokkerne eller Knubberne bør være serkantede, ikke over 7 Tommer tykke efter Serkantens Diagonal, følgelig med $3\frac{1}{2}$ Tomme lange Sider, og 6 Tommer i Længde og Bredde i Knubbens Gjennemsnit. Dens Længde rettes efter Bestemmelsen: saaledes er Drford-Street, Drfordgaden, i London belagt med serkantede Træknubber tværsaffaarne i Enderne og af 7" Diagonal og 12" Længde, hvilken store Længde Compagniet anseer for oversflødig, hvor Færdjelen er

mindre consentreret, saasom paa offentlige Torve, hvor 8 a 9 Tommers Længde er tilstrækkelig. I Gaardsrum, Stalde o. d. er en Længde af 6 til 5 Tommer tilstrækkelig, og til saadant Pavement opkjøber Compagniet scotsk og norsk Furretommer af meget ringe Kvalitet, dog paaastaas, at det holder sig fortræffeligt, hvilket især vises, hvor Knubberne optages for i Jorden at nedlægge Gas- eller Vandrør. Hovedregelen er, at Serkanten er nøiagtig skaaret, hvorved Polygonerne falde flods til hverandre og danne et Heelt. Trælaget har Fibrerne opad, og formedelst Spændingen kan ingen Udvidelse finde Sted, derfor er det lidet slideligt og lidet modtageligt for Vand, naar det kun har sin Afrunding til Vandaflobet. Knubberne sættes paa Underlag af en bindende Masse, der behandles og formes ligesom i § 51, Fig. 57 er vist for Pavement af Steen med parallelle Sider, og de ned sættes uden Nagler eller Spiger; kun sammentvinges de ved fløvede Knubber imod Widerlaget, der kan være baade Muur og Træ. At Græceerhuse, Arsenalhuse og Materialgaarde for Artilleriet kunne brolægges hermed, ansees for beviist, og Vognenes Rullen over saadan Flade høres lidet.

At godt Træ giver stærkere Dæk end maadeligt Træ, viser Compagniet (Stead's Patent wooden pavement Company) ved at anmelde Benyttelsen af scotsk eller norsk Furre; desuagtet indkjøbes smækkert Tommer, nemlig kun af 7 Tommer Top, der maa tilskrives Besparelsen — thi af saadan Tykkelse kan hin Knubbe udfjæres. Med Stokkens Radius $3\frac{1}{2}$ Tomme gaaer Passeraabningen sex Gange omkring Peripherien, mellem disse 6 Punkter optrækkes rette Linier, og derefter bortfjæres Hunen. Haandsaug eller Cirkelsaug ansees for bedre end almindelig Bandsaug til dette Brug, og jo tyndere Saug, jo mere spares paa Træet. Benyttes Tommer af 6 Fods Længde, da faaes pr. Stok 8 Stkr. omtrent 9 Tom. lange Knubber. Tommeret kan kjøbes rundt med saadan Længde, hvis hertil faaes stærk Fjeldsfurre, og da udmaales Tommeret i Kubikfavne; en saadan Favn indeholder omtrent 100 Stokke af 7" Top, folgelig afgiver den 800 serkantede Knubber, og da een Kvadratfavn Pavement

indtager omtrent 160 Knubber, brolægges 5 Kvadratsavne med 1 Kubikfavn.

Upaatviølelig kan til lige Varighed benyttes Knubber af 5 Tommer tykke og 6 Tommer brede Planker, naar de ned sættes godt efter Fig. 57, fornemmelig hvis Pavementet ligger under Tag. Til at optrække Knubberne, naar de ere beskadigede, benyttes en Skrue, lignende en Korketrækker.

§ 55.

Imellem Birmingham og London var Jernveien i et Par norske Miles Længde ikke fuldenbt sidstafvigte Sommer, hvorfor Reisende passerede denne Strækning med Heste og med ualmindeelig store Kareter (Coaches); Bakkerne havde en Steilhed af $\frac{7}{8}$ eller $\frac{1}{2}$ Deel. Da jeg passerede denne Vei, vare 11 Coaches i Følget, enhver med 4 Hestes Forspænd og med 14 Personer, der tilbagelagde 1 norsk Miil i mindre Tid end 1 Time, en Hurtighed, som formeentlig havde været umulig endog paa den bedste macadamiserede Vei, fordi Frictionen, endog den mindste Forhøining i Veidækket, er i Bakker til meget Besvær for Hesten. Disse Bakker vare derfor belagte med hugne Heller af Kalksteen og Sandsteen, omtrent som Jernveie. Dette Belæg var 12 Tommer bredt og bestod af parallelle Rader, en Rad for hvert Hjul, og i en Afstand fra hinanden af 4 Fod; til Støtte for Steenhellerne var langs enhver Rad, tæt ved dens Sider, nedsat en Rad flade Stene paa Høikant a p c, o b d, Fig. 59, hvorved Hjulene hindres fra at rulle udenfor, medens Hesten gaer imellem Steenraderne paa chausseret Vei. De paa Høikant staaende Steenrader, Rand- eller Kantestenene, stode omtrent 4 Tommer over Veien og formodentlig 5 Gange saa dybt ned i den, samt havde en Tykkelse af 5 Tommer; Steenhellerne vare omtrent 4 Fod lange med 8 a 10 Tommers Tykkelse, og vare nedlagte paa tæt stampet Underlag af Leer, Sand og Smaasteen. Kantestenene stode enkeltsteds med øverste Kant i Høide med Steenveien, altsaa ei høvende sig over den, for hurtig og uhindret at komme paa og af den.

Efter her opgivne Maal indtog a p og o b hver en Bredde

af $1\frac{1}{2}$ Fod, Hestegangen, $n\ n$, en Bredde af 4 Fod, og imellem Kantestenenes Overside bliver altsaa omtrent 7 Fod. Disse Steenveie laae i Sigtlinien fra Bakkens Fod til Top, og Steenveiene vare kun bestemte til at kjøres paa opad, hvorfor Veiens anden Halvdeel e e, Fig. 59 blev benyttet af dem, som kjørte udover Bakken.

Dette Slags Dæk er meget hensigtsmæssigt; thi efter engelsk Lov holdes altid til den venstre Side, og da Steenveiene ere lagte derefter, kunne Røbende ikke støde sammen paa dem; endvidere, da Hjulene rulle paa haardt og jevnt Underlag opad, derimod rulle nedover Bakken paa et Underlag, hvor Frictionen er langt større, saa gives Hesten den fornødne Løttelse — og, da Hesten gaaer langsomt opad Bakken samt har tilstrækkelig Fodfæste, kan den uden Vanskelighed holdes saaledes i Steenveien, at Hjulene forblive paa den. Der tabes desuden intet Andet, hvis Hjulene komme udenfor de Kantestene, som staae høiere end Dækket, end at de ikke faaes ind igjen paa Steenveien, medens man er i Bakken. Hertillands kunne dette Slags Steenveie benyttes med Fordeel i steile Kiever, fornemmelig hvis Færdselen er betydelig, og, som Følge af Veilovens § 78, maatte Steenraderne lægges til Høire for dem, som kjøre opad Kleven.

§ 54.

Jernveie ere u hensigtsmæssige i dette Land, hvorfor jeg anseer en vidtløstlig Beskrivelse over dem for overflødig — følgende ansees for nok.

Dampvoognens Hjul ere fæstede til Axen, som drives rundt, hvorved Hjulene sættes i Bevægelse og føre Vognen affied; Hjulenes Høide er forskjellig, fra 2 til 3 Fod, deres Bredde 3 a 6 Tommer; de rulle paa Jernstænger, som ere $2\frac{1}{2}$ a $3\frac{1}{2}$ Tomme brede. Vognen, Locomotivet, har indtil 20,000 Pds. Vægt og er forsynet med 4 eller 6 Hjul, hvorved Frictionen paa dens Underlag er saa stor, naar dette Underlag (nemlig Jernstængerne, Railene) er horisontalt, at een Dampvoogn kan trække 20 og flere Vogne, hvori er Hundrede Mennesker, foruden Fragtgods, og i et Lidsrum af 2 Minutter kan dermed tilbagelægges 1 engelsk Meil,

1760 Yards, nemlig 1 norsk Mil i omtrent 15 Minutter. Men ei sige Jernveiene over $\frac{1}{100}$ Deel, det er, 17 Yards pr. engelsk Mil, forinden Frictionen aftager saaledes, at denne Stigning maa ansees for Maximum, hvis man ikke ligesom i Belgien, imellem Mecheln og Lüttich, forspænder 2de Dampvogne, hver paa 6 Hjul — men endog med disse skal man ikke kunne passere nogen Bakke, hvis Steilhed oversliger $\frac{1}{10}$ Deel, og klart er det, at Vognen, ved at komme paa en Jernvei af en vis Steilhed, glider baglænds ned af Bakken, uagtet Hjulene bevæges fremad. Disse Veies Kosti-barhed er stor, og den hyppige Færdsel skal betale Damparten, hvilket One med det Andet gjør, at Jernveie neppe nogensinde anlægges her i Landet.

Dette uagtet bør ikke de med Jernveie forbundne Fordele sættes her aldeles udaf Betragtning. Tusinde Pund kunne trækkes med een Haand, naar Banen er horizontal, og betydelig Vægt kan af een Hest trækkes paa Hjul, som rulle paa Jernstænger, om end Bakkesteilheden er meget stor. Vi have seet, hvorledes Steenveie benyttes; Jernveie kunne benyttes paa selsomme Maade og benyttes allerede hertilands, hvor Arbeide drives i den Grad, at deres Anlæg er hensigtsmæssigt — de kunne benyttes med særdeles Fordeel under Bro- og Veiarbeide, til Communicationens uafbrudte Vedligeholdelse, hvor en gammel Wei repareres, til Fremkomst over bløde Steder, da Jernstængerne sættes til langt Tommer, og til at lette Kjørsel opad Bakker, da Stængerne anbringes paa Tommer, som hviler paa Træbukke og er belagt for at kjøres paa med Heste, o. s. v.

Jernveiene fordre, hvis de benyttes i det Store, et særdeles fast og stærkt Underlag; derfor lægges de hverken over Kjødebroer eller anden Sort Jernbroer, hvorimod der opføres Træ- og Steenbroer til dem. De store almindelige Railveie, Jernveie, lægges paa Underlag af kløvede, 8 a 10 Tommer tykke, 7 Fod lange Tommerstokke, som med den flade Side nedgraves i 5 Fods Afstand imellem hverandre tværs over Veivolden; hvorimod disse Kløvninger optages, naar Veivolden har sat sig fuldkommen fast, og i deres Sted nedlægges Steenheller, eller hugne flade Stene af

mindst 5 Fods Fjirkant med Diagonalen efter Weiens Længde og Hjørne til Hjørne. Jernveie af hin simpleste Art fordre derimod ingenlunde en fast uroffelig Grundvold; thi Jernstængerne kunne, som sagt, lægges paa Træbukke, paa løst nedsatte Væle, de kunne fæstes paa Tommerstokke, som ophænges i Hæng- og Sprængværk, og Jernstængerne bidrage til at give den hele Forbinding Sammenhæng og Styrke.

§ 53.

Jernstængerne, som danne Raitveiene, ere af 10 Fods Længde og ligne c, c, Fig. 72, A. De fæstes i Underlag af Jern, Fig. B og C, a, som ved Bolter anbringes i hine Klovninger eller i Stenene. For at fæste Jernstangen i dette Underlag, der er omtrent 6 Tommer langt, og 4 Tommer bredt nedentil, men $4\frac{1}{2}$ Tomme bredt oven til, og 4 Tommer høit, er det forsynet med en Klost og med et lille Hul, a, ved Klostens, for derigjennem at drive en tyk Spiger tæt til Stangen. Hjulene, som skulle løbe paa disse Wei, have een Tomme høi og omtrent ligesaa bred Kant langs Peripheriens indvendige Side, Fig. 72 B, b, og Jernstængerne ligge ei længere fra hinanden, end at denne Kant kan løbe frit indenfor dem og styre Hjulene.

Tilforn vare Hjulene ligesom almindelige Hjul uden Kant, hvorfor de ogsaa kunde benyttes paa almindelig Wei, derimod havde Jernstængerne en Fals eller Kant for at styre Hjulet, hvilken Construction endnu benyttes her i Landet og i Sverig til hine simple Jernveie, men den nyere Sort Stænger kunne lettelig støbes, og til indre Side af vores almindelige Hjul kan under Brugens fæstes en Jernring, som rager 1 Tomme udenfor Hjulets Peripheri.

Do Baner lægges ved Siden af hinanden, den ene til Fremkørsel, den anden til Tilbagekørsel, og, for at komme fra den ene til den anden Bane, lægges derimellem Fraa Jernveie; thi ingen Voerskørsel kan tillades, fordi Hjulets Fals derved ruller over Stængerne, og disse maae af samme Aarsag ryddiggjøres for henkastede Stene eller detslige. Til hine simple Jern-Arbeidsveie kan, for at undgaae de til Sidekørselen brugelige Spring-

fjedre eller Waltser, anbringes Drætter i Bognens begge Ender for dermed at trække den frem og tilbage, uden at vende den, og alle Bogne, som benyttes paa een Jernvei, maae være lige brede imellem Hjulene.

§ 56.

Efter saaledes at have gennemgaaet de hidtil bekjendte, brugelige Veidækningsmaader, troer jeg ikke at nærme mig Ubeskedenheden, naar jeg viser den af mig brugte til de betydelige Veianlæg, jeg har beskrevet, samt naar jeg tilraader dens Anvendelse under lignende Omstændigheder.

Fig. 24 og Fig. 65 A ere Profiler af en Veimuur, der bygges massiv fra Grunden eller fyldes med store Stene indtil et Par Fod nær Veiens Overflade, da der indvendig dannes et Rum $x n n o$, som fyldes først med Stene af et Menneskehoveds Størrelse og af ligegyldig Skikkelse, derpaa med mindre og mindre Stene saaledes, at Gruus ikke kan synke nedimellem dem, endvidere med velstampet seig Myrtør, eller omvendt Lyngtør, endelig med Gruus eller med Dur, uden at dette Tør- og Durlag faaer tillsammans større Tykkelse end 6 a 8 Tommer. Ovenpaa Muren, langs Veikanten, nedlægges Tør paa den i § 41 beskrevne Maade, og Veidækkets Afrunding er ikke større, end at Diet lover et hurtigt Vandløb til Eiderne over Tørkanten, naar baade Fylden og Kanten har sat sig. Er Veien kun et Par Fod hoi, da fyldes med Stene lige fra Jordoverfladen for strax at paabegynde Dækket. Er Veien lavere, ansees Jordoverfladen enten tildeels eller aldeles som Veivold, og deri fyldes med Steen og Dur. Vand, Morats, Myr, o. s. v. behandler jeg paa den Maade, som er viist og skal vises, for derved at danne en Veivold eller Veimuur til Fundament for Dækket.

§ 57.

Dette Veidæk ansees i Almindelighed for vakkert, Tælen faaer ingen Bugt med det, Høst, Foraar og Sommer er det næsten lige fast at kjøre paa med vore sædvanlige Væs og Voiturer, uden at nogen Kystelse fornemmes, og dertil brugelige Materialier haves i dette Land ved Haanden i de fleste, maaskee i

alle Fjelddistricter, følger det saadantsteds ubetydeligt — derimod hor dette Weidæk den Mangel, at Flomvandet, som har banet sig Løb i Weiien op i Bakken, faaer tilsidst i steile Bakker Magt med Fyldeu og udgraver samt bortskyller den, hvilken Ulempe tiltager med Bakkesteilheden og besværliggjør Vedligeholdelsen for fjernboende Rodeindeelte; men reudses Grøsterne betimelig, har Weiien tilstrækkelig Afrunding, at Vandet har hurtigt Aflob til begge Sider, og Flommen ikke indtræffer strax ovenpaa Reparationen, inden Weidækket har sat sig, saa staaer det fortræffeligt imod Flommen, og, om end Løvlaget i Bundun bortskylles indtil Steentaget, saa er Weiien fremkommelig.

§ Bakkesteilhed af $\frac{1}{2}$ og derover er dette Weidæk for løst til at imodstaae Hestefoden, det opsparkes tilsidst, Weiien bliver huul i Hestegangen, og heri er det, at Flomvandet griber om sig. At dette Dæk kan modstaae hyppig Kjørseu med mange Skippundtunge Hjulvoiturer, betvivles desuden; derimod kan det benyttes baade paa blød og paa fast Jordbund, og Erfaring lærer, at det paa fladliggende Wei er saa fast, at saare liden Reparation er nødvendig.

§ 33.

Dverveies alt Foranførte om Weidækket, da udfindes følgende Regler.

a. Benyttes Weivold uden Trottoirs, da opkastes en Grøft 2×10 , Fig. 22 og 23 paa Dverfladen, omtrent $1\frac{1}{2}$ Fod dyb og indtil 2 a 3 Fod nær Weikanten, i hvilken Grøft nedslødes paa begge Sider, eller i Ekraabakke kun paa Ydersiden, en efter Snor sat Rand af 3 a 4" tykke, flade Kantestene, der naae indtil Weiens Dverflade med omtrent $\frac{1}{2}$ Deel Hælding udad, og derimellem ifyldeu et Lag tættlagte Stene, $n u$, af et Menneskehoveds Størrelse. Ovenpaa dette Lag fyldeu med mindre og mindre hest Kantede Stene, i de smaa Mellemrum ifyldeu Gruus og hermed fortfares indtil Weiens Dverflade, hvor Stenene ikke bør være større end en Baldnød. Kunne saa smaa ikke staves uden med megen Bekostning, da maa i Weidækket, naar man ligesom anført har nærmet sig Dverfladen indtil paa $\frac{1}{2}$ Fod, imel-

sem Smaastenene fyldes med Gruus. Under begge Omstændigheder bør paa Overfladen ikjøres 1 a 2 Tommer Gruus eller Dur, hvoraf Stenen borttages. Bestaaer Volden af Leer, da lægges omtrent $\frac{1}{2}$ Fod Sand paa Leren, inden Stenene ilægges. Weidækkets Overflade og hin til Fodsti bestemte 2 a 5 Fod brede Deel af Volden, der paafyldes Gruus, danne et Heelt med foromskrevne Converitet (see Fig. 22). Ligger Veien i Høide med Jordfladen, ansees denne for Weivold, og Grofterne dannes ved at afrunde Weidækket indtil Grøvtens Bund, hvis Jordfladen er tør og fast. Blod Bund eller Myr dannes til Weivold, Weimuur, eller til Forening af begge Dele for derefter at behandles efter derhenhørende Regler.

b. Benyttes Weivolden med Trottoirs, da ligger Veien rimeligviis i Nærheden af en By eller ogsaa er den en Pystvei. Her bør Trottoirets indvendige Rand steensættes med Rand- eller Kantestene, se Fig. 21 og x u Fig. 22, som neddrives indtil i Høide med Trottoiret, det er 6 Tommer over Jorden og mindst 2 Gange saa dybt. Mellem denne Rand og Veier eller Voldkanten, se Fig. 21, ifyldest ligesom anmeldt i § 49. Ugter man at steensætte Trottoiret med Smaakamp, da bør en Steenrand ogsaa sættes paa Udsiden langs Voldkanten lig c u Fig. 21. Trottoiret kan ogsaa ligge i Høide med Weidækket, i hvilket Tilfælde dette bygges lig anført under Lit. a, og da ned sættes Afvisere af hugne Stene (forenede med i Bue hængende Jernkæder) i Steenkanten mellem Veien og Trottoiret.

Fra dette indtil 2 a 5 Fod ind paa Veien kan, hvis den er bred, steensættes med Kampsteen eller anden Sort Steen, samt der indensfor sættes Steenrand og ifyldest Steen ligesom under Lit. a er meldt. Groften mures og lægges ligesom d g og e h k Fig. 21 (eller a, b, c og y, Fig. 22), da den dækkes enten med en Jernrist, eller, hvis Trottoiret er belagt med Heller, med en Steenhelle, Fig. 25 B, e.

c. Bruges Weimuur uden Trottoirs, og hvis der ikke er Mangel paa Steen, hvis Færdselen ikke er meget betydelig, ikke foregaaer med meget tunge Læs, og hvis Bakketheden ikke

overstiger $\frac{1}{10}$ Deel — da opføres Muren og dannes Weidækket ligesom beskrevet er i § 36, Fig. 24 og 65. Er der Mangel paa Steen, da bygges Muren saa tynd, som den efter Foransførte kan være, og derimellem fyldes med Jord af forskjellig Slags, godt sammenslumpet indtil $1\frac{1}{2}$ Fod nær Overfladen, hvorefter Weidækket bygges af Steen paa den under Lit. a viste Maade. See Fig. 25 og 25 A og B.

Hvis der ikke er Mangel paa Steen, men Færdselen er saa betydelig, at den i § 36 beskrevne Fremgangsmaade for at danne Weidækket ikke er varig, eller hvis Bakkesteilheden er større end $\frac{1}{10}$ Deel, da ifyldes Steen imellem Weimurene indtil et Par Fod nær Weiens Overflade, Steensfylden udpindes godt, belægges derpaa med $\frac{1}{4}$ Fod tykt Lag Lyngtørv eller Myrjord, derpaa med lige saa tykt Lag Sand eller Gruus, og herpaa dannes Dækket efter Lit. a. I dette Jord- og Sandlag maae Smaaastene nedkjøres i Myrjorden under Regnveir, inden Ifyldningen foregaaer til Dækkets Overflade.

d) Bruges Weimure med Trottoirs, da belægges Trottoiret med Steenheller, helst hugne Stene, og forøvrigt iagttages Lit. b og c. See Fig. 25 A og B. At Trottoirets Dæk kan dannes af Béton og Sepsel ic. er maaskee overflødig at anmærke.

e) Benyttes halv Weimuur, lig Fig. 21, 1 o, da be-roer det paa Kostbarheden af Materialet, om der i Weiens hele Bredde skal opføres Muur og ifyldes Steen indtil i Hoide, m l, med Muren, for derover at fortsætte ved at bygge Weivold, eller om Murene skulle bygges saa tynde, som tilraadeligt er, for derimellem at fylde Jord osv.; men for hvilket som helst Tilfælde, maa den her ovenpaa opførte Vold behandles ligesom under Lit. a og b er anført.

f) Voldens Huulbiger stensættes i Bunden med Heller, mures vel paa Siderne og tildækkes med Heller; under Bunden og bagom Muren nedstampes Leer eller nedlægges Granbar eller Ener med Toppen mod Bækken, fornemmelig hvis Volden er opført af Sand.

g) Veidækket macadamiseres, hvis man har Raad der-
til; men Overfladen paafylles med et Par Tommer Gruus, hvor-
fra Stenene bortrages, naar Gruset har sat sig.

Gamle Veie ere at henføre under et blandt foranstaaende
7 Litera, følgelig kan gamle Veies Dæk bygges efter derhenhø-
rende Regler.

Dette Slags Dæk kaldes Steendæk. Skal det repareres,
da ophakkes det i nogle Tommers Dybde, inden Ifyldningen
sker.

6te Capitel.

Om Veies Afstikning og Anlæg gennem for-
skjellige Situationer.

§ 59.

Det er anført, at Egnens Beskaffenhed, sammenholdt med
det Arbejde, som nødvendig skal skee, samt med det forhaanden
værende Material, har hovedsagentlig Indflydelse paa Arbeidets
Kostende; desaarfsag maa den, som skal udsee, hvor Veien skal
lægges, vide at benytte Egnen paa meest hensigtsmæssig Maade;
han maa vide, hvorledes hensigtsmæssig Wei kan lægges gjen-
nem hvilketomhelst Terrain, samt have saadan Erfaring, at han
efter at have localiseret sig ei længer er tvivlraadig.

I Foranstaaende er viist, at Fundamentet vel maa synke,
men synke jevnt og ikke over en vis Dybde, da det bør være
urokkeligt; alt bør være saa vel bygget, at der ikke opkommer
Guller i Veien, at Murene ikke udrabe, ikke spændes ud ved in-
denfor liggende Fyld, men modstaae dens Tryk; det maa have
nødvendig Hoide over den Vandstand, som er at befrygte og
kan bestabige Veien, samt nødvendig Fasthed til at bære de
største Bægter, som rulles derover; hvor der er stort Tillob af
Vand, mange Bække og Elve at passere, udfordres kostbare Vand-
ledninger, Broer eller Færgesteder; langs Veien, langs hoiere Mure
og øvrige for Reisende farlige Steder maa opføres Rækværk, Af-
visere eller dæslige; gennem Ur og Bjerg maa mineres eller bry-
des Steen, og over lavtliggende Stetter maae Stene maa skee lang-

veis transporteres; til Anlæg over Høider udfordres Beivolde eller Steenmure af større eller mindre Dimensioner: alle disse og flere Omstændigheder maae have for Tiet, det Nødvendige maa sees forud, ligesom om Anlægget stod fuldtfærdigt — og hvem, der ikke har Kundskab, Erfaring og Indbildningskraft til forud at oversee Saadant, bør ikke indlade sig paa at afgive Forme-ning om, hvor Veien bør lægges. Saadant Blik er ikke Enhver givet, ved Skolerne læses ikke over Veibygningekunsten, hvortil kommer, at Theorie uden Erfaring er i dette Fag af ringe Værd — det er altsaa ingen Skam endog for Ingenieuren at erklære, at han ikke forstaaer at anlægge en Wei. Her maa skjelnes imellem Veiarbeide og Veianlæg, der maa være udseet og con-strueret eller affuktet, inden hint Arbeide paabegyndes. Weie kunne anlægges, gennem et og samme Terrain, paa forskjellige Steder og paa forskjellig Maade samt med mere og mindre Besparelse: ved at følge et Elvedrag eller Dalsøre undgaaes Bakke, maaskee baade op og ned; ved at følge Dalens Side, sledse stigende i Lien, naaes den tilsigtede Høide; ved at opføre Muur af flere Fods Høide imod en steil Bjergvæg naaes dens Ryg eller Top og muligens derved det for Anlægget fordeelagtigste Terrain. Pignende opnaaes maaskee ved at gennemminere Bjerget, ved at bryde en Steenur, igjennemgrave en Høide, bygge en Tunnel (eller en underjordisk hvelvet Gang) ved at sprænge eller undergrave store Stene eller nedstyrtede Klippestykker, ved at mure under dem, hvis man ikke paa anført Maade faaer dem til at rulle bort, eller ved at benytte dem til Weiens Fundament. Deslige Gjenstande samt Skov og Krat dække mangesteds det for Anlægget fordeelagtigste Strog, som nødvendig maa findes. Ved at opfylde et Vand eller en Deel deraf, ved at udtappe det eller omgaae det, vindes maaskee meget, og vi vide, at bakked Wei bør undgaaes, hvor man kan; men bakked Wei bør foretrakkes for Færgesleder, hvis disse ere brede, og hvis Strømmen er stærk, hvis Storm, Sogang, Iisgang og Tommerflaadning ofte vanskeliggjør Overfarten. Iisfæed, Sneec og Fjeldsfæed forbyde mangesteds at lægge Weien paa et i andre Henseender fordelag-

tigt Sted, dog er man maaſkee ſtundom altfor frygtsom; thi den Myr eller den Bæk, ſom er Aarsag til Iisſkredet, kan muligens udſkjæres eller afledes, et forlængſt udgaaet Fjeldſkred er maaſkee Værn mod et nyt, og et overhængende Fjeld kan fordeelagtigen ſprænges til Benyttelse i Veien. Vanſkeligt er det ialfald at beſtemme, hvorlangt fra et ſaadant farligt Fjeld Veien kan lægges med Tryghed; thi ofte ſtrækker et forventende Skred eller Rab ſig længere, end man formoder, og ofte er en tæt under Bjerget lagt Wei mindre udsat, end hvis den laae flere Favne udenfor. Kan Færgesled ikke undgaaes, da maa Veien lægges til et Punct, ſom er ſikket til Landingsplads, og hvorfra man meeſt ſikkert for Storm og Strom kan naae over til modsat Side. Kan Bro anlægges, da lægges Veien til det fordeelagtigſte Broſted; thi en Feil i denne Henſeende bringer Omkoſtingerne op til betydelig Hoide.

I dybe Dale falder Sneen mangesteds langt høiere og ſaſtere end i høitliggende Fjeldſtrøg; men andenſteds finder det Modſatte Sted. Dalvoie have enkeltſteds den ſtore Mangel, at Vandet ſtiger høit over de Steder, hvor Veien kan lægges; ſaadantſteds maa underſøges, om Vandet kan gives et ſtorre eller hurtigere Udlob, og om Grundeierne tillade Saadant, om Flydebro bør lægges, om midlertidig Færgcindretning og en Ridevei, lagt i Nærheden af Dverſpommelse for at benyttes i paakommende Tilfælde, er henſigtsmæssig.

Med Valg af Terrain bør tages Henſyn til, hvem der ſkal betale Veien og vedligeholde den.

Viſnok er klart, at Beſparelſe bør ſøges uden Henſyn til Betalerens Formuesforfatning; men den Velhavende forlanger maaſkee, at Arbeidet ſkal udføres til Opnaaelse af de fleſte Fordele, ſeer derfor ikke paa noget høiere Betaling.

Hvis Omkoſtingerne ſkulle udredes af Bygden eller af Thinglauget (Veilovens § 24 og 30) vælger man derfor ſaa vidt muligt et Anlæg, ſom kræver ſaa ſimpelt Arbejde, at det kan udføres med Bondens egne Hænder, til Beſparelſe i hans conſtante Udlæg; man holder ſig vel til det Solide, men tilſidesætter

det Smukke, hvis dette fordrer Tillæg i Betalingen. Heelt anderledes er det med Veianlæg af mere udstrakt Bestemmelse, Veiloven § 2 og 33, der af mange Grunde bør udføres saa regelret som muligt. Uagtet enhver Afstaaelse til Anlægget skal godtgjøres (Veiloven § 23) er den stedse forbunden med et Slags Dpoffrelse samt med et Pengeudlæg, som er ønskeligt at undgaae, hvorfor hertil ogsaa bør tages Hensyn under Valget af Situationerne.

De med en Wei forbundne Fordele og Byrder for Districtet bør fordeles saa lige muligt, hvorfor Veien bør lægges igjennem Districtets meest befolkede Deel, dog saaledes, at Nodemandskabet ikke tages for langt ud til Siderne; ved at lægge Veien midt igjennem Districtet undgaaes maaskee at rødeinddele længere end een Miil til Høire og Venstre, hvorimod Mandskabet maa tages under samme Omstændighed indtil 2 Miles Afstand, hvis Veien lægges langs Districtets Grændse. Her maa tillige tages Hensyn til de Inddeeltets Adkomst til sine Veistykker, saasom een Miil banet Wei passerer lettere end $\frac{1}{4}$ Miil ubanet; meest besværlig er det for Heibeboerne og Dbeboerne at komme frem, fornemmelig med Hest og Hjulredskaber, som desaaarsag almindeligviis leies for høi Betaling — hvilken Uleilighed og Befostning ikke kan erstattes ved at tildele de Hjerntboende korte Veistykker; thi Reisen og Tilsynet er ofte langt besværligere end selve Wei-Arbeidet. Man nødsages, dette uagtet, til at inddele saadanne Gaarde, hvis Districtet er lidet beboet og er gjennemskåret af Fjorde og Bjergstrækninger, og hvis Veien er vanskelig at vedligeholde. Den Reisende bør ikke være hindret ved Sne paa Veiens høieste Puncter fra at benytte de Voiturer, som selvsamme Tid maae benyttes i de lavere Egne. Gjæstgiverier og Skydsstifter bør kunne staaes i passende Beliggenhed. Afstanden imellem Gaardene bør ikke være saa betydelig, at hyppige Ulykkestilfælde ere sandsynlige formedelst Situationen og formedelst Savnet af Menneskehjælp, og overveies maa det, om der er Rimelighed for, at Nybyggere ville bosætte sig ved Veien, om Egnen langs Veien kan dyrkes osv.

§ 60.

Til en paalidelig Veibefaring i det Store, hvor det nemlig gjælder Veianlæg af flere Miles Længde, hører, at Interessenters af det i § 59 Ommeldte maa oversees men undersøges og noteres, for derefter at kunne forfatte et fuldstændigt Forslag, og at kunne imødegaae alle Indvendinger, som de forskjellige Interesserede søge at gjøre gjældende. Har man forladt Districtet, og boer man langt derfra, er det ikke en let Sag at gjenfinde det Tabte, som desuden gaaer af Minde; saaledes glemmes lettelig endog vigtige Ting, hvis de ikke noteres i selsomme Dieblif, som de omtales og bemærkes. Ingenlunde er det dog nødvendigt i det til Indsendelse bestemte Forslag at berøre enhver speciel Ting, som kan have Indflydelse paa Veianlægget, fordi Forslaget derved faaer ei alene unødvendig Vidtløstighed, men bliver for den Ikkeveiflyndige uforstaaeligt, hvortil kommer, at det altfor Omstændelige giver Anledning til Indvendinger, som lede til Intet uden Ubhagelighed. Derimod er det Specielle nødvendigt for at kunne imødegaae Alt, uden at igjentage Befaringen. Man maa forud være forsynet med saa bestemte Instructioner, at man med Visshed veed, hvad der forlanges og at derefter kan vælges Maalestoffet, bestemmes Detaillen, dertil medtages udfordrende Instrumenter, Medhjælpere og Localiserede, og maa man til Jagtagelse af § 2 og 59 indrette sig en rubrikeret Antegnelse over Alt, hvad derom for ethvert særskildt Strøg kan være at anmærke. Man bør ikke have formegen Tillid til sig selv, men medtage et Par Paalidelige, i Bearbejdet Erfarne, samt benytte de i Egnen Bosatte for af og ved dem at erhverve Oplysninger, men for Alt maa man selv see, høre og forstaae; thi i saa Sag findes flere indbildte Kloge end i Veisaget, og i saa Foretagender er man udsat for flere Ubhageligheder — Interessenterne krydse sig saaledes, at man tilsidst ikke veed, paa hvem blandt de mange Raadgivere der kan stoles; man vises af En hid, af en Anden did, man uglees, hvis man ytrer sig uoverlagt, og overoses med Uartigheder, saasnart man ikke følger den Interesseredes Willie.

Hvis Operateuren er fremmed i Egnen, bør han befare den

i alle Retninger, ledsaget af Bevisere af modsat Interesse; han lader disse udøse deres Galde over hinanden; thi herved faaes en Oversigt, som er særdeles nyttig — det Vigtigste noteres, hvorefter han ene eller ifølge med sine Veikyndige i al Stilhed gennemkrydser Egnen, overveier det Passerede, og derpaa tager endelig Beslutning, affikker og tegner samt noterer. Vinteren og Høsten ere mindst skikede til saadanne Foretagender, fordi Strabadserne ere mange, og Egnen maa være fremkommelig eller kunne oversees, samt fordi Arbeide af alle Slags fordrer stadigt Veirligt; men da man fra Situationen ei altid kan gjøre Slutninger til Flommens Virkning og til Sneefaldet, maa Situationen tages i Diesyn til forskjellig Aarstid, hvis Paalideliges Underretning ikke strax kan erholdes.

§ 61.

Skal Beforingen foregaae i langt fraliggende fremmede Egne, da kan medtages Maalebord og de bekjendte Niveleer-Instrumenter, dog har jeg aldrig behovet dem til saadant Brug. At beskrive dem vil jeg ikke, fordi den, som forstaaer at bruge dem, kjenner dem.

Jeg bruger kun Stigningsmaaleren, Kjæden, Lommecompasset, Blyant, Papir, Viskelæder og et Papbret af 1 Fods Firkant. Stigningsmaaleren er et 56 Tommer langt, 2 Tommer bredt og 2 Tommer høit Afstetræ a b, Fig. 45 A og B, igjennem hvis Midte c er boret et 1 Tomme stort Hul. I e, 12 Tommer fra a, anbringes et vinkelret Træstykke, e d Fig. A, 8 Tommer langt, hvorved dannes et Waterpas. Midtlinien, e b, optrækkes; fra e til b inddeles i 24 Tommer og disse i Linier; der børes et Hul ved e, nemlig i Waterpassets $\frac{1}{4}$ Deel, for derigjennem at anbringe en Skrue e f Fig. B, der tillige indstikkes igjennem et Træstykke g h, der er 56 Tommer langt, 2 Tommer høit og 1 Tomme bredt, hvilket sidste Træ ogsaa har en Midtlinie, som falder sammen med e b, naar Instrumentet er sammenlagt.

Bed at løsne Skruen oplostes g h, og danner Vinkelen h e b. Til dette Instrument horer en 4 Fod lang, 1 til 2 Tommer tyk Stok, med en Dopskoe i den ene Ende, og i den modsatte er

Stokken tilpasset for at indstikkes i c; endvidere tilhører en retvinklet Winkelhage k h i, hvis længste lodrette Side er inddeelt i Tommer og Linier.

Naar Instrumentet skal benyttes, indstikkes den 4 Fods Stok i c, og fæstes den lodret i Jorden efter et i d anbragt Lod, hvorved Instrumentet er i Vater; Skruen løsnes, derpaa sigtes efter g h, og Vinkelen eller Stigningen maales ved at anbringe Trianglen i h, for derefter at sammenligne Høiden h k med Grundlinien k e. Større Noiagtighed end dette Instrument giver, behøves sjelden.

Kjæden bør være 25 Alen, der benævnes ved Kast, altsaa ere 10 Kast lig 250 Alen. Papbrettet forsynes med en Hempe, for at kunne hænges over en Knap, samt med Skind i Hjørnerne for deri at fæste Papiret, hvorpaa der skal tegnes. Blyant og Wiskelæder bør hænges ved Brettet, og paa dette samt paa Papiret anbringes Maalestok samt Nordlinie. Compasset bør kunne stikkes i Vestelommen og Naalen bør derved falde af eller løstes af Stiften. Dr og Kniv medtages, og til Kjædens Ender fæstes en 3 a 4 Fod lang Stok saaledes, at Ringen ikke er over 3 Tommer fra Stokkens Ende, som er tilspidset og indrettet til noiagtigt Maal.

Saaledes udrustet og assisteret med fornødent Mandskab stiger Operateuren tilhest, for efter Maalestokkens Størrelse og Egnens Beskaffenhed at croquere indtil 1 Miil om Dagen.

§ 62.

Her forudsættes, at Læseren veed, hvad en Maalestok er, hvorfor Følgende tjener til Veiledning. Veikartets Bestemmelse bestemmer Maalestokkens Størrelse, og kan være

a) At vise et heelt District til Bedømmelse om Anlæggets Nødvendighed og Beliggenhed, følgelig vise Districtets samtlige Beie, Basdrag og Bjergtrækninger, Gaardenes Beliggenhed, Situationen i saa stor Strækning ud til Eiderne, som nødvendig for at see Adkomstens samt Anlæggets mødende Vanskeligheder og Fordele; paa saadant Kart maa Situationen og samtlige

Anlægget vedkommende Hovedgjenstande antydes saaledes, at vedfulgte Beskrivelse, Dverflag og Project derved tydeliggjøres.

Disse Kartter bør kunne vise Veianlæg af mange Miles Længde, uden derfor at være større, end at det Hele kan oversees med Lethed.

b) Veikartets Bestemmelse kan endvidere være at vise enhver Gjenstand, der har Indflydelse paa Anlægget, og nødvendiggjør at give Veien visse Svingninger, Afvigelser, Steilheder og deslige, altsaa Detaillen i Dverflaget. Kartets Størrelse beregnes paa saa store Veistrækninger, at eet til to Mile langt Anlæg kan lægges i Plan paa et Papir af et Maalebords Størrelse, 18 Decimal-Tommer i Firkant; det bør tjene til Veiledning under Licitationer eller Accorder, til Bevis for Rigtigheden af de Indstillinger, hvortil disse Forretninger give Anledning, og til Forebyggelse af Tvistigheder, som let opstaae, naar Terrainet er gjort ukjendeligt ved det paabegyndte Veiarbejde.

c) Endvidere kan Kartets Bestemmelse være at udhæve en enkelt Deel af Projectet i et eller andet Sted, i hvilket Tilfælde det ei længer bør nævnes ved Veikart, men ved Speciekkart, saafom over en Opsyldning, et Broanlæg med dertil hørende Situation, et Flaadeværk, en Gjennegravning osv., hvilket Alt enten henlægges inden en egen Ramme paa Veikartet eller, hvis fornødiges, fremlægges paa særskildt Papir.

Til herommeldte Kartter benyttes:

For Litr. a) Maalestokken $\frac{1}{100000}$ eller 5000 Alen paa 1 Decimal-Tomme.

For Litr. b) Maalestokken $\frac{1}{10000}$ eller 500 Alen paa 1 Decimial-Tomme.

For Litr. c) Maalestokken en $\frac{1}{1000}$, en $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{1000}$ og $\frac{1}{500}$ eller 250, 100, 50 og 25 Alen paa en saadan Tomme.

§ 65.

Affstikningerne ere 2de Slags, den flygtige og den detalleerede. Hensigten med første Slags er at vise, hvad der er nødvendigt til at tage Bestemmelse, om den paatænkte Vei skal lægges, og i saafald igjennem hvilket District, eller for at sammen-

ligne Fordelene og Manglerne ved 2 eller flere paatænkte Weianlæg; folgelig affikkes der til Optagelse af det Slags Croquier, hvortil Maalestoffken Litr. a anvendes.

Den detaillerede Affikning viser derimod Anlægget i dets enkelte Dele, og bør foregaae kort forinden Picitationen og Tarationen afholdes, for at benyttes til Veiledning under disse Forretninger samt for at tydeliggjøre Indstillingen; hertil benyttes Maalestoffken Litr. b.

Til den flygtige Affikning benyttes Dren for hist og her at neddrive en lille Pæl, og for at mærke Træer i den paatænkte Weilinie; disse Mærker tjene kun til midlertidige Retningspuncter, dog have enkelte faste Puncter eller Hovedpuncter, som opgives i Beskrivelsen og paa Kartet for saavidt nødvendig at vise Linien. Under den detaillerede Affikning benyttes fastnedslagne Pæle endog af saadan Længde, at deraf kan sees Muurhøiden eller Weiens Høide; enkelte Træer borthugges, i andre Træer blikkes, og faste Mærker indhugges med Mineboer i Bjerg; man affikker de enkelte Weistykker, som skulle særskildt opraabes under Picitationen, samt noterer den Pris, der for hvert saadant Stykkes Sparbejdelse findes passende. Længden paa disse Stykker bestemmes enten efter Situationens Beskaffenhed eller efter Prisen, dog bør de ikke være længer end 100 Favne. I den flygtige Affikning mærkes Weilængden imellem Hovedpuncterne, der rettes efter mærkelige Overgange i Prisen, og kunne have en indbyrdes Afstand af indtil 100 Kast eller 2500 Alen.

Til vidtloftige Affikninger bør benyttes 4 Mand, hvoraf de 2 kyndigste løbe i alle Retninger for at opdage og rapportere til Operateuren, som begiver sig selv hen for at see, og i Forening med dem at overveie, hvad der bør gjøres, og for at calculere Omkostningerne, hvorefter de to andre Mænd maale Linien. Under Maalningen maae begge Rjædestoffkene nedfattes lodrette, og forreste Mand har ti Pinder hos sig, hvoraf han nedfatter 1 for hvert Kast, hvilken Vinde optages af den bagefter Gaaende, som har hos sig Kniv og en smal Stok, i hvilken han skjærer et Skuur for hvert Kast eller for hvert 10de Kast, eller han sætter

et Mærke for hver Bæk, hvert Gjærde, Huus og deslige, til hvilket Operateuren forlanger Maalet opgivet.

Operateuren iagttager selv Alt, tegner og indfører i Rubrikkerne og i Beskrivelsen, saa ofte nødvendigt er, samt confererer ofte, og naar han er kommen i Huus, nedskriver han med Blæk, hvad han har ført i Blyant — samt tydeliggjør han sin Tegning.

Stigningsmaaleren benyttes, saa ofte der opstaaer Uvished, om Veien kan lægges med Maximum af Stigning, eller saa ofte der under den detaillerede Afstikning skal bestemmes Stigningen eller Bakkeraanningen imellem 2de Puncter, eller naar Weiens Høide enkeltsteds skal bedømmes, for derefter at calculere Prisen osv.

Med Kartet bør følge Beskrivelse og Overslag over Omkostningerne, og for at lette Oversigten, fornemmelig hvis Beskrivelsen er vidtløftig, gives af denne et Uddrag i Tabelform, hvortil Nebensstaaende er trykt som Veiledning. De i Tabellen anførte Tegn + og — (Plus og Minus) betyde, at Weiens stiger og falder saadantsteds i lodret Høide eller Dybde. Som Anhang til denne Bog skal gives en kort Veiledning til Forfattelse af de sædvanligste Overslag.

§ 64.

Beivoldes og Weimures Afstikning skeer ved at affikke Grundsladen, men for at bestemme dens Bredde, maa man have Weiens Bredde, dens Høide og Boldens eller Murens Skraaning bekendt; skal Weiens være imellem Weikanterne 16 Fod, Boldens Høide 20 Fod, Skraaningens Anlæg $\frac{1}{2}$ af Høiden, saa bliver Grundsladen, forudsat at Weiens lægges paa flad Mark = $16 + 2 (\frac{1}{2} \times 20) = 46$ Fod. I denne Afstand affiktes 2de Rader Pæle, og derimellem paakjøres den til Bolden bestemte Jord, indtil man er kommen saa høit, at Skraaningens kan bestemmes ved Snor. Dgsaa kan fra hine Grundsladens Pælerader opsættes Profiler abc Fig. 42, dannede af Lægter, der gives den Steilhed, Skraaningens skal have.

Hvis Muur opføres, og hvis Grøfter skulle anbringes eller Trottoirs anlægges, da maa hertil tages Hensyn; men Fremgangsmaaden er eens.

Under Afstikningen iagttages de. for Veiens Stigning fastsatte Regler, og at Veiens Forhøielse i Fordybninger og dens Sunkning igjennem Høiderne skeer paa billigste Maade, til Cr. ved at udgrave Baffen for at benytte den til Veien. Sjelden undgaaer man at hæve eller forhøie Veien over Jord-Overfladen, fordi denne saa Steder er jevn; men undgaaes Forhøielsen, fordi saadan Ujevnhed ikke eksisterer, saa opstaaer Spørgsmaal om Veien kan blive fast, hvis den ikke forhøies — og iagttages maa det, at man ved til Cr. at lægge den over sin Sand, vistnok kan undgaae mangesteds at forhøie den, men at Sandflugten fra Grøfterne er saa utaalelig, at Veien saadantsteds rigtigst bør hæves 1 a 2 Fod, hvorved Grøfter undgaaes.

Over Gruus- eller Durgrund affstikkes til at lægge Veien i Jordfladen, naar kun Grøfterne skræes tilbørlig fra Veien; thi imellem Grøfterne paafyldes efter §§ 36 og 38.

§ 65.

Lægges Veien langs en Skraabakke, da beroer det paa Bakfens Haardhed, Fasthed eller Løshed, om det er nødvendigt at anvende større Forsigtighed end simpelthen at udgrave Trianglen p e d Fig. 24, for dersteds at fundere.

Bestaaer Baffen af Sand og hvis Muren skal være høi, da mures i Trappetrin i Bakkestraaningen, ligesom vises i z d b p. I de fleste Skraabakker maa lægges en 2 Fod bred, i Bunden steensat Grøft, z, samt en Varmuur e d imod Baffen; herfor bør undersøges, om Veien kan lægges i Baffen, uden at Muurhøiden bliver stor; er dette gjørligt, da spares meget Arbejde, fornemmelig hvis undgaaes at bygge Varmuur, og hvis undgaaes Afstrapping nedenunder Veien. At slynge den i mange Smaabugter, for at vinde saadan Fordeel, er ikke tilraadeligt, hvis den bliver benyttet til Skovdrift, fordi Spirene fjøres fast i disse Bugter, der desuden have et mindre end godt Udsende.

Hvis Skraabakken d z bestaaer af meget smaa Steen, Fjeldras, da er den betænkelig at bygge paa; derfor bør saadantsteds undgaaes at bygge høi Muur, hvorimod Afstrappingen bør benyttes ligesom Fig. 24, d z. Brede Udgravninger, lig p e d, bør

ikke benyttes, hvis man udsættes meget for Bakkerab — saasom Barmurens Hvide og Tykkelse rette sig efter de beskrevne Regler, og disse Mure blive meget kostbare, hvis Straabakken er løs og steil, hvilket vises Fig. 24, h p g f.

§ 66.

Over Myr kunne Veie ialmindelighed lægges i alle Retninger, derfor holder man sig helst til rette Linier. Staaer Vandet stundom over en Myr, som ikke kan udtappes, da benyttes ikke Grøfter, hvorimod Veien høves over den, og da berøder det paa de ved Haanden værende Omstændigheder, om derveds bør bygges Vold eller Muur. Er Myren blød, da kan anbringes de i § 54 beskrevne Stokke til derpaa at lægge Jernstænger til Jernvei, for paa denne at frembringe Stene — eller der kjøres med Slæde paa underlagte Grene og Faskiner; men saadantsteds bør Steenkjørselen stee paa Vinterføret.

Er Myren meget blød, da trandles den, nemlig tages Træer med 6 Tommers Top, som nedlægges tværs under Veien i dens hele Bredde, og paa disse Trandler lægges Steenheller; eller der fundamenteres efter § 7 til 10, hvorpaa Muur opføres paa begge Sider, og fyldes indvendig enten med Steen, Sand eller Gruus, hvornæst Veidækket lægges efter § 58.

Kan Vandet ledes fra Myren, da benyttes Grøfter, og da kan den af disse borttagne Jord lægges ovenpaa Veigrunden, fordi denne synker, naar Vandet er udtappet, hvorpaa hele denne Grund imellem Grøfterne behandles som en Veivold. Hvis Myrjorden er let brækkelig, da tørbeklædes den Side af Grøften, som ligger ved Veien, hvilken Tørbeklædning sættes ligesom et Tørgjerde med mindst et Par Fods Tykkelse, og med Tørvn nedlagt ligesom Muursteen i en Muur. Saadan Veie bør macadamiseres, eller den ifyldes med tætlagte Stene indtil 1 Fod nær Grøften; kantede Stene ere hertil fortrinlige — og imellem dem fyldes med Sand og mindre Stene, samt fortfares efter § 58. Langs Grøfterne paalægges den i § 56 ommeldte Tørvkant. Enkeltlags Myr, som ikke kan bære Veien, brister indtil i 2 a 3 Favnes Afstand fra Veien, som derfor synker — her benyttes Wei-

vold, eller Veien gives en saa bred Klade at hvile paa, at Myren kan bære den. Farlig er dette Slags Grund, hvis Murene maae være hvide, og hvis Grunden er snart løs, snart fast, hvorfor der under Muren lægges godt forbundet Tømmerflaade, hvorpaa Muren astrappes og opføres med et Anlæg af $\frac{1}{4}$ af Hviden baade paa indre og ydre Side; Sand og deslige ifylde, og den end ikke til bestemt Hvide opførte Muur paalægges saa mange Stene, at derved fremkomne Vægt bliver ligesaa tung som den heelt opførte Muur, hvorefter den saaledes betyngede Muur bliver staaende Vinteren over for at synke.

Det er udenfor al Tvivl, at Vei over Myr bliver udmærket god, naar paa Veigrunden imellem Grofterne nedkjøres Sand og Gruus, hvori ikke er Leer; men denne Raade giver ikke god Vei, førend efter 2 a 3 Aars Forløb; thi første Aar synke Hestene, og Hjulene bryde igjennem, fordi Myren ikke er aldeles mættet med Sand. Ei heller er Sandsfyld tilstrækkelig, hvis der kjøres meget med Hjulæs af flere Stk Vægt; derfor tilraades, at saadantsteds stedse ikjøres Steen. Hvis Myren er saa blød, at det er vanskeligt at kjøre Stenen frem, da begyndes Fundamenteringen ved Myrkanten, og fortsættes den derfra. Alle Mure, som opføres i Groftkanten, bør fundamenteres dybere end Groftens Bund for ikke at underskjæres, og hvis Veikanten kun bestaaer af eet Lag Steen, bør disse have mindst 50 Pds. Vægt, samt nedgraves med Længden efter Veiens Bredder, altsaa retvinklet til Groften.

Over Hængemyr kan lægges Flydebro, og for at kunne benytte Jernveie til derpaa at kjøre med sædvanlige Hjul samt for at benytte de i § 35 beskrevne Steenheller, nedlægges Flaadeværk paa Myren, Fig. 75, a. Steenhellerne eller Jernstængerne lægges dybere end Veiens, hvorpaa Hesten gaaer, ligesom Fig. 75, b, b, b, b, hvilke Fortybbinger eller Hjulspor gives stejle eller meget afhældende Sider, som tvinge Hjulene ned paa Jernet. I visse Afstande anbringes Vandaflob fra disse Spor og 2de saadanne Baner lægges paa selvsamme Flaadeværk med saa paalideligt Mellemrum, at derover kan i paakommende Tilfælde kjøres

fra den ene Side til den anden; dog bør Stolper c, c, opsættes imellem begge Baner til Veiledning for den Reisende.

§ 67.

Opad Bakke bør Veien lægges i ret Linie, naar Stigningen tillader det, og, hvis Naturhindringer ikke ere derimod; thi herved tillades en hurtig Kjørsel nedad Bakken, og udsættes man for færreste Ubehageligheder formedelst Mødende, eller om Noget gaaer itu. Denne Hovedregel sees almindelig anvendt i Udlandet, og bidrager saare meget til hurtig Befordring samt til et vakkert Veianlæg.

Men de fleste Bjergsituationer i Udlandet, som jeg har seet, endog alle de scotske, tillade at anlægge Veiene efter denne Regel; thi Bjergene ere belagte med Jord indtil i betydelig Høide, de ligne vores Bakker, deres Fod have liden Steilhed, Veiene ere anlagte i Bakkefraaninger, hvor ingen eller ikkun lave Mure udfordres, og Bjergenes pyramidalske Figur fordrer desuden Veien anlagt i derimellem værende Dale; yderst sjelden støder man paa noget Bjerg, paa Steenur eller paa Fjeldrab, som her-
tillands ere Hindringer for Veianlæg, derfor kan Regelen saadant-
steds bedre anvendes end under Veianlæg over de norske golde
Klipper — dog bør den under Afflikningen steds have sig.

Hvileplads, nemlig et halvt Snees Alen lange, næsten hori-
zontale Dele af Veien, hvorpaa Hestene kunne hvile med Boggen,
afflikkes, hvis Bakken er over 150 a 200 Alen lang, og har
over $\frac{1}{4}$ Deel Stigning; de bør ikke lægges over 50 Favne fra
hinanden, hvis Bakken er steil. Denne Regel kan dog enkelt-
steds aldeles ikke besejles, hvilket er Tegn paa et for Veianlæg
meget usordeelagtigt Terrain, og erindres maa det, at Veien bliver
steilere, hvis Hvileplads anbringes, end hvis de undgaaes.

Hvilepladsenes Construction er forskjellig, men da Hovedhen-
sigten med dem er at bringe Voituren i Hvile, hvorved ogsaa
Hesten hviler, kunne de bygges ophøjede lig en efter Længden
klovet Stok, eller nedhulede lig en Rende tværs over Veien;
men begge Constructioner ere yderst farlige, hvis der kjøres hurtig
fornemmelig i Mørket og med Fjedre i Voituren: herfor bør Hvile-

pladserne bygges ligesom anført, nemlig horizontale, vistnok med Randstene tværs over Weien baade i øverste og i nederste Ende, dog med saadan Afrunding sammesteds, at Voituren ruller jevnt over dem.

§ 68.

Skal Weien afflikkes opad et høit Bjerg med steile Sider, eller hvis Sider ere gjennemskaarne, have steile op- og udfor faldende Dele, og Rab eller Ur, da maa saadant Bjerg sees i Afstand inden Afstikningen. Man stiller sig paa Steder, hvorfra man seer den tiltænkte Weilinie tværs for sig, og lader Medhjælperen mærke i Træer eller ved oplagte Stene den hele Linie saaledes, som den viser sig fordelagtigst fra disse Puncter, hvorefter man selv begiver sig derhen. Er der Skov eller tæt Krat, da benyttes lange Stænger med Torklade paa Enderne, og hvis dette ikke sees, da instrueres kjendte Folk til at opgaae og mærke Linien.

Men her maa Operateuren være meget forsigtig, for ikke i Anlægget at begaae Feil, som senere forseent opdages; thi er Weien færdig, da sees lettelig enhver Feil, og da skaanes han ikke, men nedrives af Enhver; det er desuden Anlæg igjennem saadant Terrain, som vidner om hans Duelighed — og over en begaaet Hovedfeil af dette Slags ærgrer man sig sin hele Levetid.

Mangesteds er man nødsaget til at lægge Weien i Sikzak, dog undgaaes disse, dersom det er muligt, uagtet de i Afstand see godt ud; thi de forsinke Kjørselen fornemmelig med store Læs og Bøgne. Hvilepladserne lægges i Svingen, og gjøres saa store, som man kan faae dem; jo skarper Sving, jo større bør Hvilepladsen hersteds være, og nøie maa paasees, at Weien ikke bliver for steil i Svingens indre Side — en Feil, som lettelig forvolder Ulykke for den, som kjører nær ud paa Weikanten.

Fornemmelig bør ved saadant Weianlæg paasees, at Weien intetsteds falder, men stiger uafslæblig, og uagtet der er fastsat et Maximum for Stigningen, bør man ikke være tilfreds med dette, men søge en mindre Stigning, nemlig de saakaldede "flage"

Bakker, og hvor man søge at benytte Bjergskraaningen ved at slynge Veien vakkert opad den.

Erfaring heri saaes bedst ved at sammenligne fuldendte Anlæg med Situationen, hvorfor jeg troer at burde her fremlægge Grundtegning over Dposte- og Kørvig-Bakkerne inden Lister Fogderie, da man i Tegningen seer, hvorledes Terrainet er benyttet. Kørvig-Bakkerne, Fig. 77, ere tilsammen omtrent 800 Fod høi, og have 7 Slynng, hvoraf 3 i Sikzak, fordi det var umuligt at undgaae disse; Svingene maatte nemlig lægges paa visse Puncter, og disse bestemte Veitiniernes Beliggenhed. I Fig. 78 sees et Stigningsprofil, som viser den omtrentlige Stigning og Længde af Veien for ethvert enkelt Slynng. Bakkens hele Længde er 2773 Alen. Dposte-Bakken, Fig. 79, ligger paa modsat Side af hin, og har mange Slynng, men kun 2 i Sikzak; den er omtrent 600 Fod høi, og 2311 Alen lang. For at bringe Veien i Sigtelinien uden at overstige Maximum ere alle Hindringer bortryddede — nær 5000 Pd. Krudt ere dersteds bortskudte. Disse saavel som Gjødsals- og Fosfelands-Bakkerne imellem Fedde og Flekkefjord, og som stige indtil syv Hundrede Fods Høide, samt Spindsodden ved Farsund, vise de fleste Terraingjenstande, som indtræffe under Veianlæg opad Høider. Fordi der i den Deel af Ulandet, jeg har passeret, ikke findes noget Lignende, nævnes de her, paadet at den, som har Sands for Veiarbeide og har Anledning til at komme paa disse Steder, kan see baade det, som er gjort, og burde været gjort, nemlig see det Fornødne til Tagtagelse i paakommende Tilfælde.

Profil af et indbit Veianlæg vises i Fig. 44, hvor Bjergknatterne ere bortminerede og Dalene opfyldte, samt hvor Veien er i a a mineret igjennem Bjerg, lagt i Vand ved h, og ved Opfyldning tværs over et Vand ved d c. For at faae den lagt fra c til g, lægges den med Maximum eller $\frac{1}{2}$ Deel Stigning til e, med et Slynng til f, og derfra til g; over derværende Bjergkloft bygges Bro, og med $\frac{1}{2}$ Deel Stigning derfra kan Veien lægges i Sigtelinien igjennem Bjerget ved h til Fordybningen h k l. Hvelvet Bro hæver sig maastee formeget over Horizontallinien

h1, derfor er Hængebro eller Flydebro, eller Flaadebro eller Dyfoldingning onskeligst paa dette Sted; over Vandet i bør maaskee lægges Flydebro til det stejle Bjerg n, fordi der er Anledning til at udminere Veien med heel Bredder i Bjergets Side, og fordi stor Omvei og kostbart Anlæg omkring Vandet derved spares.

§ 69.

Jeg har imellem Bjergene fundet Steder, hvor Veien lagdes langt lettere i Elven end udenfor den, uagtet denne desformedelst maatte gives forandret Løb. Hvis Forandring af saadant Slags skal skee igjennem Jordbakter, og hvis Elven har stærk Strømning, da bortmineres de Fjeldpynter, som ere til Hinder for Afløbet, hvorpaa Lobet aabnes ved en smal Kende, hvorefter Elven gjør Resten. Ved at give Elve eller Floder en forandret Retning kan vindes i mange Henseender, dog maa paasees, at man ikke derved bewirker Skade, som forseent opdaget er uerskaffelig. Vandet følger det stejleste Fald, men ei altid den korteste Wei, uagtet denne er aabnet; saaledes sees mangesteds, at Vandet ikke uden Tvang vil løbe den anviske Linie a b d, Fig. 30, men følge Krumningen a c b; Aarsagen ligger almindelig deri, at Elvens dybeste Bund ved a og b ligger dybere end Bunden af Udgravningen sammesteds, og herfor maa Adkomsten henad forbi c og e spærres, indtil a b og b d have faaet tilstrækkelig Dybde og Bredder, hvilke begge Dele ei erholdes førend efter Aarsforløb.

Denne Spærring skeer ved at lægge Dvisti eller Faskiner i Bunden med Toppen imod Strømmen, og derpaa at fylde Steen, omtrent som Fig. 31, a b, eller ved at bygge Dæmning, Mole, af Faskiner, og at belaste Faskinerne med Steen. Fornævnte Hr. Voigt foreslaaer Anbringelsen af Pæle, som neddrives i to Rader, ligesom Pælekarret i en Bro, og imellem Pæleraderne at nedsænke de i § 8 omstrevne Sænkfaskiner. See Fig. 32, A og B. Pælens Trykkelse retter sig efter Dybden og efter Strømmens Kraft — og, hvis fornødiges, neddrives Skraapæle Fig. 33, x y, eller andre Pæle nedensfor, for at modstaae Trykket, eller der skeer en Forpæling, lig Fig. 32, c d. Den tredobbelte Pælerad, a b, er fyldt med Sænkfaskiner og danner Dæmningen tværs over

Elven, og c d er en Forpæling efter Elvens Løb til Styrke for a b; Profilet vises i Fig. B. For at faae disse Pæle neddrøve benytter Hr. Voit den i § 6 beskrevne Rambul med en Jernstang, sat i Pælens øverste Ende, og anbringer han en Bro paa Bukke for at komme ud og nedramme Pælene.

Saadanne Gjennemgravninger kunne paabegyndes paa forskjellige Punkter langs den hele Linie a b og b d Fig. 30 paa eensgang, dog bør man lade Endeel urørt i begge Ender, fornemmelig i øverste Ende a og b, for at hindre Vandets Indtrængen for Tiden.

Rhinstrømmens Regulering ved Griethausse ovenfor Emmenrich henholder til de mærkeligste af dette Slags, fordi Floden er her flere Tusinde Alen bred, men interessant er en i Rhinen ovenfor Griethausse foretagen Dæmning for at hindre dens Løb bagom en D. Fig. 34, o p, viser Dæmningen, o p, efter dens Længde, og a b Fig. 31 er Tverprofilet af den; det er en Wiebekings Mole, bygget af Faskiner paa den i § 13 beskrevne Maade.

Tommer- og Plankeflodninger fordrer, at saadanne Damme ikke opføres dem til Hinder, hvisaarsag Dæmningen ikke bør bygges i større Høide end Middelvandets.

§ 70.

Skal Bei lægges igjennem Vand, langs et Bjerg, b, Fig. 44, da maa Bunden paa det Noiagtigste undersøges. Er denne saameget afheldende, at Stene ikke blive liggende, men rulle ud paa Dybet, da er ikke at tænke paa Dpfylldning; men hvis de standse paa nogle Favne Vand, da styrtes Klippestykker og store Stene ned i Weilmien indtil Steenmassen rager over Vandsladen med en øverste Bredde noget større end den til Weibredden fornødne. Jo større Stene, der kan udvæltes i Bunden, og jo større Høide de styrtes fra, jo bedre er det, og ved Benyttelsen af smaa Stene, bør Sideskraaning af Dpfylldningen have et Anlæg, som er lig mindst det Dobbelte af Skraaningens Høide. Ingen hertil skicket Steen bør være mindre end af et Hestelæs Vægt, og kantede bør disse Stene være. Af deslige Anlæg kan Bestandet vise flere, hvoriblandt et særdeles mærkeligt østfor

Lyngdal, hvilket af afdøde Capitaine Taarvig er udført, og vides i Fig. 44, b a; Dpfylningen er i 7 Favne Vand, og Muurhøiden over Vandet er 3 Favne; ovenfor denne Muur er Veien mineret igjennem et Bjerg i henved 15 Favnes Længde, og i et Snees Fods Dybde. De fleste Bjerge i England, hvorigjennem jeg fandt Veiene at være lagte, ere Dvergangs bjerge, altsaa let brydelige i Sammenligning med dette Bjerg.

Dpfylninger skee ogsaa paa Muddergrund, naar kun vides, at der er fast Bund at finde under Mudderet. For Synkningen i de første Aar, maa man ikke frygte; thi opstaaende Brist i Muren kunne rettes, og efter saa Aars Forløb staaer Muren urokkelig. Herpaa kan vides mange Exempler. Dog er noksom bekjendt, at Veistykker have staaet tilsyneladende fortræffeligt, men ere med Tiet forsvundne aldeles; betimelige Grundundersøgelser og Foranstaltninger havde dog rimeligviis forebygget det. Forsigtig bør man ialfald være med at lægge Wei i Kjærn eller i smaa Vand, langs Landet paa muddret Grund, fornemmelig, hvor storbladede Vandblomster eller saakaldte "Blækker" vore, fordi denne Grund er falsk, ofte huul, og stedsmeget blød. Frygter man for, at saadan Grund ikke kan bære Muren, eller at denne udglider, fordi der under Muren er Ekraabjerg, da styrkes Grunden ved at nedsynke Steen udenfor Muren paa Jordfraanningen. Paa lignende Maade styrkes ogsaa salbesærdige Weimure, som ere opsatte paa svag Grund; thi her opfores Mure udenfor, og bør disse hvile ind paa den brosfældige Muur, samt være efter Omstændighederne opførte med betydeligt Anlæg (Sidskraaning) og bør de gives en Bredde i Bunden, svarende til Grundens Formaaenhed til at bære.

§ 71.

Skal Dpfylningen skee paa Faskiner, da nedlægges disse til flere Fods større Bredde end Veien, nemlig, jo blødere Bund jo større Bredde. Faskinerne lægges med Længden tværs under Veien, og under samt ovenpaa dette Lag sættes Pølser.

Intet Gruus paafores, men løse Dviste lægges nedimellem Pølserne, og ovenpaa Pølserne, i selsamme Retning som første

Faskinlag, lægges andet Lag med selv samme Faskinlængde, som i første Lag, hvorefter Vølser atter paaflaaes, endelig nedlægges et tredje Lag Faskiner og Vølser paa selv samme Maneer; hvert Lag Vølser forbindes med det underliggende Vølselag ligesom i Fig. 10, og nu betynges denne hele Flaade jevnt, først med Gruus, bedre Smaasteen, indtil i Hvide med Vølserne, hvorefter store, flade Stene eller Stromfaskiner paalægges, indtil den synker. Faskinlaaden styres under Synkningen ved Liner, som ere fastede omkring de underste Faskiner, og ere belagte i lange Pæle, som sættes langs Flaadens Ydersider. Naar Flaaden er paa Bunden, vedbliver man at nedrulle store Stene paa den, indtil et Par Fods Hvide nær Vandfladen, da der paamures ligesom paa flad Mark.

Denne Fremgangsmaade benyttes ikke, hvis det er saa dybt, at man ikke godt kan see den nedsynkede Flaade, og, hvis Stenene ikke kunne nedlægges forsvarligt, samt hvis enhver Steen, som falder udenfor Flaaden, maa optages, fordi den til Ex. hindrer Brug af Fiskeredskaber, spærrer Løbet *ic.*; thi da fyldes Gruus imellem hvert enkelt Faskinlag, og ethvert overliggende Lag, gjøres saameget smalere end Underlaget, at Yderkraaningen bliver 45°. Man vedbliver at opbygge med Faskiner indtil 2 Fod nær Vandfladen, hvorpaa anbringes en simpel Tommerflaade, som belægges med Steenheller over hele Overfladen, og Muringen fortsættes ligesom formeldt.

Fundamenteringen med Kar af Træ er ikke saa paalidelig, fordi Karrene ikke have stor Udstrækning i Bunden, og derfor lettelig kante eller synke ujevnt til Skade for Weien.

Fremgangsmaaden er denne: i 2 a 3 Fods Afstand nedsynkes Tommerkar, byggede med en Længde, noget større end Weiens Bredde, og med 10 a 12 Fods Bredde, samt med 3 Bægge, Fig. 85, A, g h, hvorved fremkommer 2 Hovedrum a og b (disse sees i Figuren ovenfra) — hvilke inddeles i mindre ligesom Fig. B, c, d, e, f, i, k, l, der viser Karret i Profil efter Længden; Tommeret er rundt med mindst 8 Tommer Top, og Tomringen fleer ved at lægge Dverstoffene, ligesom Profilet udviser,

hvorpaa Overæggene aages. De med c, d, e, f, antegnede Rum ifylde Steen, indtil Karret synker, hvorefter samtlige Rum ifylde.

Er Karrene komne paa rette Sted, da forenes de med et Overlag af Tømmer, hvorpaa der mures, eller Nummene imellem Karrene fyldes med Stene, og nu mures paa dette Underlag, hvilket ialmindelighed synker ujevnt, hvorfor man nedsynker Stene udenfor Karrene langs Veiens begge Sider til Støtte for dem. Saadan Veien var under Arbejde i Carlsrona. Kar af denne Construction ere dog hensigtsmæssigere til Bryggekar.

Paa Væle bygges Veien, i det de neddrives indtil et Par Fod under Vandfladen, ingen Væl i større Afstand fra den Anden, end 5 Fod fra Midte til Midte, hvorpaa de forbindes med Klostværk saa stærkt, at derpaa kan bygges saa høi Muur, som er nødvendig til Veien. Klostværket bestaaer i Rammer, som nedtappes paa Vælene, og belægges med Tømmer i eet eller to Lag.

§ 72.

Over frange og dybe Dale bygges Broer, uagtet sammesteds intet Vand findes, naar kun Broerne koste mindre end massiv Muur eller Veien, fornemmelig naar Passagen kan vedligeholdes under Broerne. Saaledes ere mange Broer opførte tværs over Gaderne i Edingbourg fra Bjerg til Bjerg — i Newcastle blev indeværende Kar bygget en stor Bro over en tør dyb Dal — imellem Edingbourg og Newcastle er Veien lagt mangesteds paa Hvelvinger, og lignende er Tilfældet imellem London og Greenwich. Steenbroer er saadantsteds vistnok meest hensigtsværende med Hensyn til Varighed, hvorimod jeg ikke indseer, hvorfor ikke ogsaa Træbroer skulle kunne benyttes.

§ 73.

Under Veiarbejdet maa paasees, at begge Veikanterne blive parallelle og lige høie, at Veiens Krumninger blive bueformige, ikke lignende en Armbue, at dens Overflade faaer eens Converitet overalt, samt stedse ligger i Sigtelinien efter Veiens Længde imellem bestemte Puncter, dog ikke med skarpe Sammenstød, som b. Fig. 40, men noget afrundet ved Bakkens Fod.

To op- og nedliggende Bakker maae ikke stede saa nær til hinanden, at Vognen med Forspænd ikke kan hvile øverst paa Bakken ved c. Et Veiens Anlæg opad en Bakke tilsyneladende for steil, saa undersøges dette ved Stigningsmaaleren eller ved "Klevmaalet", der bestaaer i en $2\frac{1}{2}$ Tomme bred, $1\frac{1}{2}$ Tomme tyk, 10 Fod 2 Tommer lang Stang a b Fig. 45 med parallelle Sider og med et i Enden anbragt, noget over 2 Fod langt Træ a-c, der er tilspidset i underste Ende, samt fæstet saaledes, at a c svinger omkring en Spiger i a, og at a b er 3 Gange a c.

Dette Klevmaal lægges med Punctet b ned paa Skraaningen f b, og ved et Waterpas bringes det i horizontal Stilling, hvorpaa Stene opstables under Punctet c, under Spidsen; Sigtelinien h c d over disse Stene angiver $\frac{1}{3}$ Deels Stigning. Saa simpelt Klevmaalet end er, maa dog ved Constructionen og under Benyttelsen paasees, at det viser $\frac{1}{3}$ Deel, og bør tillige under Enden b nedlægges en spids Steen saa høi, at derover kan sigtes til c, hvilket sidste Punct altsaa bliver saameget høiere, og hvorfor den fundne Muurhøide f e bliver saameget lavere, som den under b lagte Steen er høi.

Skarpe Sving, saasom i Bakkeskraaninger, konstrueres paa følgende Maade.

Fig. 46 viser to Veie, som støde sammen i Punctet e, og danne Vinkelen a e b; fra dette Punct e, som Centrum, slaaes en Cirkel f l k g f, med en Radius, der er $\frac{1}{3}$ Deel større end Veibredden, folgelig er Radius 16 Fod, naar Bredden a d = b c er 14 Fod; derefter affættes Linien f g, deles i to lige Dele, og fra dette Midtpunct, i, slaaes en Cirkel, som berører de rette Linier f e og e g, hvorpaa Buen l h k og a b forenes med Veien, ligesom Figuren viser. Puncterne d, a, b, c og h ligge i een Flade, og i Linierne a d samt b c neddrives Kantestene indtil i Høide med Hvidepladsen. Hvor Bakken er saa steil, at denne Fremgangsmaade er ugjorlig, maa man lempe sig herefter.

§ 74.

Diet siger, hvor Nælværk bør anbringes, men som Regel fastsættes, at det bør undgaaes, saavidt forsvarligt er. I Storbrita-

nien anvendes i Almindelighed liden Flid paa Rækværkerne; de bestaae flestesteds af nedstukne Stolper og med Dobbeltnagler paaflagne smale Lægter, uhøvlende og umalede, eller der nedsættes Stokke lig tykke Planke, med deres Bredde sat efter Weiens Bredde, og med igjennemhugne firkantede Huller, 3de over hverandre, for derigjennem at anbringe 3de Rader firkaarne Rækker. Derimod benyttes Lørogjærder, levende Gjærder og Steengjærder, opmurede med Kalk; thi Weiene ere saa brede, at saadanne Gjærder kunne sættes paa dem. Paa disse Gjærder anvendes megen Flid; de straaes i omtrent $\frac{1}{2}$ af Høiden, og ovenpaa ere de sjelden over 1 Fod brede, hvor de belægges med skarpkantede Stene samt med Bouteilleglas og deslige, som er godt nedmuret for at hindre Folk fra at gaae paa dem; endvidere ere disse Gjærder indtil 6 Fod høie for at afholde den Raade fra at see ud over dem, og at fornøie sig med at nedrive Stenene.

I de preussiske Stater anvendes mere Flid paa Rækværker af Træ; de bestaae der af 6" tykke, i Jorden nedstukne Stolper, som rage $2\frac{1}{2}$ Fod over Jorden, og paa dem er lagt en 6" tyk Række; det Hele er malet med de preussiske Farver.

I disse to Amter nedlægges, see Fig. 24 og 55, omtrent 7 Fod lange Stokke af 8 Tommers Top tværs over Weiens, med Rodenden 18 Tommer udenfor Muren, altsaa $5\frac{1}{2}$ Fod indad, nedgravet i Weiens med inderste Ende lavere end Muurkanten (se Fig. 24). Paa disse Lverliggere, der ligge i 8 Fods Afstand (Fig. 55) nedtappes en Stolpe, 6 Tommer tyk og saa høj, at den derpaa nedtappede Række af 4 Tommers Tykkelse faaer $5\frac{1}{2}$ Høide fra sin øverste Kant indtil Weiens. Midt imellem Lverliggerne og denne Række indfældes en anden Række af selvsamme Længde, det er 24 Fod; Stolperne fæstes paa indvendige Side med et Ræ af 1 Fods Læg og Pen, hvori 2de 6 Tommer og 2de 4 Tommer lange Spiger, og udenfor anbringes en 2 Tommer tyk og bred Skraastotte. To Rækker maae ikke fjødes paa een Stolpe, og det hele Rækværk overstryges 2 Gange med Ljære.

Dette Slags Rækværk er kostbart, 44 til 60 fl. , endog

langt herover, pr. Favn, og varer i 10 a 12 Kar eller noget længere, naar det tjæres hvert 3die Kar, samt naar Dverliggerne og Stolperne ere af Eg; det er fornemmelig nødvendigt paa meget høie Mure, hvor Sneen falder høi og vil lægge sig i Færner imellem Steengjærderne, og derfor maa fluffes bort; men jeg fraraader Brugten af det, hvis Veivold benyttes, eller hvis der tæt ved Veikanten kan neddrives Pæle, saa faste, at Rækværket ikke kan oprykkes eller udbrykkes.

Paa saadant Sted nedsættes 6 Tommer tykke Pæle i 3 Fods Afstand indtil i 2½ til 3 Fods Høide over Jorden for derpaa at anbringe en Række ligesom Ovenbeskrevne, nemlig nedtappet ovenpaa Stolperne, fordi Rækværket styrkes ved saadan Nedtapping, men svækkes ved Indsnit i Stolperne, der bør være af Eg. Stolpernes Spids bør brændes, inden den nedsættes. Hvor Sneen ikke falder meget høi, kan formeldte Sort Rækværk med Dverliggere bygges kun 2½ Fod høit, og da benyttes kun een Række, der bør være 6 Tommer tyk og lægges ovenpaa Stolperne; Dverliggerne gives her 6 Fods Længde, deraf 1 Fod udenfor Veien. At belægge Steengjærderne med Løv er kun hensigtsmæssigt, hvis de ei mures godt med god Kalk, og hvis man ei har store Steenheller at belægge dem med; men Løvlaget maa være 1 Fod tykt, fordi et tyndere visner. Ikkun øverste Lags Græs side lægges opad.

Kostbarheden ved Rækværkerne bevirker Anvendelsen af Veistene, Slagstene, Afvisere, der sættes ud i Veikanten, ikke over 6 Fod fra hinanden, ikke lavere end 18 Tommer, og i skraa Stilling udad for ikke at borttage formeget af Veibredden, og for desto bedre at fæstes i Muren.

Fig. 41 viser saadan Steen samt dens Stilling og Forband inden i Muren. Naar de ei staae aldeles faste, nedrives de inden kort Tid, og derved nedrives tillige endeel af Muren, dog maa jeg anbefale dem til Steder, hvor Faren for at styrte ud ikke er stor.

Løvgjærder sættes i England imellem Veien og Grøvtten eller imellem Trottoiret og Grøvtten, og beplantes med Krat

eller Træer — men ikke bør Gjærderne flygge Veien, hindre Bandoaklobet eller være til Hinder for at faae Sneen bortskaffet fra Veien. Hvis denne kan bygges saa bred, at Steengjærder kunne opføres paa den, nemlig et Par Fod bredere end ellers nødvendig, da kunne 2' brede, 2' tykke og 5' høie Steenpiller opføres i 8 Fods Afstand fra hverandre, for imellem dem at indmure en 10' lang Række af 3 til 6 Tommers Tykkelse.

§ 73.

Fornemmelig Leerveiene ødelægges af Tælen, men Aarsagen hertil seges deri, at Vandet trænger igjennem Weidakket, og igjennembløder dette tilligemed Leer Massen i Volden; indtræffer derpaa pludselig og stærk Frost, saa fryser Dakket, som da hæver sig over Volden, og danner en Skorpe eller Hvelving, stærk nok til at bære Hest og Væs, samt saa tæt og tyk, at den nedenunder værende bløde Leer hverken kan uddampe eller fryse; kan Vandet ikke trænge ud til Siderne fra Leervolden, saa bliver det staaende under Skorpen og opbløder Leeren indtil en Bælling, hvori Hest og Vogn styrte, saasnart denne Skorpe formedelst pludselig indtræffende Varme optøer. Ved det af mig foreslaaede Weidak hindres Regnvandet fra at indtrænge i Mængde i Veiens Indre, og igjennem Muren udflyder det, derfor mærkes ikke Tælen i saadanne Veie. Det foreslaaes desaaarsag, at samtlige gamle Veie behandles efter § 58, og hvis derefter indtræffer, at Veiens Sider udtræbe eller udskydes af Tælen, da opføres Muur paa det udtræbete Sted.

Paa saadan Maade bliver Veien engang fast, og antages, at den fordærlige nubrugelige Reparationsmaade da unødvendiggjøres. For at give Begreb om Kostbarheden i denne, bemærkes, at til een norsk Miil Wei af 16 Fods Bredder, hvorpaa kun eengang fyldes $\frac{1}{4}$ Deel Fod tykt Gruuslag, medgaaer 96000 Kubikfod = 443 Kubikfavne Gruus; antages nu, at denne udgraves i 1 Favns Dybde af Jord, som koster 12 β pr. Kvadratsavn, saa borttages til denne Miil et Areal af 443 \square Favne for et Pengebeløb af 44 $\frac{1}{2}$ Spd. Efter et halvt Aars Forløb er denne Jordmasse ligesom forsvunden fra Veien, og en stor Deel

af den findes bortskyllet over Ager- og Engeland, som derved ødelægges. Antages kan det, at til Weiens Vedligeholdelse medgaaer aarlig saadant Gruuslag — skal en Gruusbakke kjøbes her til, bør dens Dybde undersøges, og kan Bakernes Varighed altsaa beregnes efter dette fremsatte Exempel. Antages kan det fremdeles, at 1 Kubikfod Gruus veier omtrent 150 \mathcal{R} og at et sædvanligt Kjørrelæs indtager 4 Kubikfod, nemlig 600 \mathcal{R} — hvoraf ligeledes kan udfindes, hvor mange Læs der udfordres til et Weistykke. Tiden findes ved at calculere Antallet af Bændinger eller Antallet af Læs, som kan kjøres i Timen. 1 Arbeidsdag regnes til 10 Timer.

Reparationen efter Weilovens § 41, strax efter Plougaanden, er for det nubrugelige Weidæk til liden Nytte, fordi dette da er saa haardt, at grovt Gruus og Smaasteen ikke kan fæste sig, og fordi noksom er erfaret, hvad ovenfor er anmeldt, at Sand, som til saadan Karstid paakjøres, bortskylles ved første Regnbyge, fornemmelig af bakket Wei. Den i § 58 ommeldte Reparation kan foregaae, saa længe Marken er fri for Sne.

I Sverige og i alle de Lande, hvori jeg har været, nedkjøres Smaasteen og det grove Gruus om Hosten; Sommeren benyttes som Tid til Fremkjørselen af Gruus, Smaasteen og knust Steen, der lægges i Hobe langs Wei, og saasnart denne bliver saa blød, at Stenene kunne synke under Kjørselen, da ifyldest de.

At udstikke Hjulsporene i Wei, duer ikke, de bør ifyldest med Smaasteen. Paa gammel Wei bør Bakker af større Steilhed end $\frac{1}{2}$ Deel gjøres slagere, enten ved at nedsynke dem oven til eller forhøje dem nedentil, eller ved Omlægning, hvorpaa de behandles efter § 58; Weidækket gives den omskrevne Converitet, og Grøvter med tilstrækkeligt Løb anbringes. Behandles de gamle Weie paa saadan Maade, blive de upaatvivlelig gode.

§ 76.

Weiene, Broerne og Færgerne i Udlandet befestes og vedligeholdes ialmindelighed af Private, som dertil have Privilegium imod at oppebære deraf faldende Indtægter, nemlig Bompeng,

Bropenge, Færgepenge, for Skyds- og Post-Befordringen m. m.; ikkun i særdeles kostbare Entrepricer deeltager det Offentlige, dog controlleres Bestyrelsen af Regjeringen. Sverige og Danmark have en med Norge temmelig eensartet Veibestyrrelse.

I Belgien, hvis Forsfatning kommer den norske nær, og desuden er ny, eksisterer ingen Veilov, hvorimod Sei- Havne- Canal- Strøm- og Færgevæsenet sortere under et Ministerium, dog med særskildt tilhørende Administration, bestaaende i 2de Commis- sairer og en Ingenieur en chef i hver Provinds, og under den- ne ere Ingenieurs des ponts et chaussées, hvilke ere civile Em- bedsmand. Ingenieurcorpset har intet med Veivæsenet at gjøre, uden forsaavidt dets tilhørende Arbeide kommer i Berørelse med Fortifications-Væsenet. Communerne have deres egen Bestyrrelse over Deconomien, deres egen Kasse; Bestyrelsen bestemmer, hvad der skal gjøres, og indretter sit Budget derefter; By og Land be- koste i Forening, hvad der tjener til fælleds Nytte, og Hoved- veiene med tilhørende Broer vedlige holdes af indkomne Bro- penge, forsaavidt de tilstrække, samt for Statscassens Regning. I særdeles Tilfælde bekostes Jernbaner og Veies Anlæg af Sta- ten, i hvilket Tilfælde dertil hørende Opfynd, i det Ringeste hvad angaaer Jernveiene, er militairt; forøvrigt bestrides saadanne Ud- gifter ved Actieiere, der have Veitolden ic.

Eimplere Veie, saasom Bygdeveie, bekostes og vedligeholdes af Districtet, som deraf har Nytte, dog bortsaettes ofte saavel Vedligeholdelsen som Dparbeidelsen ved offentlig Licitation. Taxa- tioner over tvungen Afstaaelse af Eiendom til omhandlet Brug afholdes omtrent som hos os.

Følgen heraf er, at utallige Mangler opstaae og oversees, hvis ikke Anlægget eller Arbeidet har særdeles Interesse og lover store pecuniaire Fordele; saalænge Broerne og Veiene kunne fjø- res paa, forsømmer man at reparere dem — enkelte indtrufne Ulykker formedelst Actieieernes Efterladenhed vække liden Opfynd, saalænge ikke derved opstaaet Vengetab rammer dem, eller saa- længe ikke en af de omkomne Personer er en dem nær Paarø- rende. Veie af 3die og 4de Classe ere i Belgien næsten ufrem-

fommelige, endog Weiene af 1ste Rang ere flette; de ere slet steensatte, og dette endog i saa liden Bredde, at to Vogne neppe kunne passere hinanden, og udenfor Steensætningen synker Vognen i indtil Aren; thi Leer og Muld er den vanlige Weisfyld, hvortil kommer, at Weiene ere anlagte uden Præcision, og sees at have været et Hastværksarbejde. Med Jernveiene er det heelt anderledes; de opsluge uhyre Summer, indbringe uhyre Renter, og ene paa dem anvendes Opmærksomheden.

Jntetsteds læres hurtigere, hvad der hører til skjønt Wei-anlæg, hvorledes man bør eller kan benytte Kunst og Terrain for at erholde jevn Wei og Wei af liden Stigning, end i de med Jernbaner belagte Lande, fordi Jernveiens forønskede Benyttelse hovedsagentlig afhænger af dens Anlæg, der er baseret paa de for Weianlæg gjeldende Hovedregler. Fra Liverpool til Manchester, Birmingham, London og Greenwich, fra Lüttich, hvor Jernbanen endte sidste Sommer, men skulde fortsættes til Aachen og Coln, sees Alt ønskeligt af saadant Slags, vistnok Alt i stor Maalestok, men det er ikke vanskeligt at gjøre Anvendelse deraf i mindre. Kjøreveien imellem Lüttich og Coln er slet anlagt.

I Scotland og Englands nordlige Bjergegne fornemmelig imellem Wooler-Cottage, et Gjæstgiverie imellem Kelso og Newcastle, Withingham, Castle-Inn og Weldon Bridge, er Kunst, Smag og Erfaring om Nødvendigt viist under Benyttelsen af de forhaanden værende Midler. Weiene imellem Bjergene ved Coblenz ere skjøne, men af langt simplere Slags; Weiene igjennem Holland udmærke sig ved deres Muursteensdæk og Anlæg i lange rette Linier; men den i Sommer ikke aldeles færdige Wei imellem Altona og Kiel er i engelsk Smag.

I Sverige ere Weiene gode, men hvor jeg har reist, det er, fra Helsingborg over Christianslåd, Carlscrona, Jönköping til Carlsborg eller Wanås, fra Motala til Norrköping, fra Arboga til Gotheborg, nær 100 Mile, er Anlægget maadeligt; des-aarsag er lærerigt at befare disse for et godt Weianlæg skjøne Dragter. Saa Steder er Anlægget mere forseilet end imellem Jönköping og Carlsborg, isærdeleshed i Nærheden af Jönköping,

hvor Veien er ligesom henflængt opad Bakkerne. I den sydligste Deel af Tydskland har jeg ikke været; men ved Samtale med Embedsmænd derfra, ved Samtale med Ingeniurer fra Tyrol, og ved at gjenngaae bairiske Baurathe Pechmanns "Anleitung", er jeg kommen til Overbeviisning, at Norge kan fremvise Veianlæg, hvortil disse Lande ikke kunne vise noget særdeles Overtræffende.

Jeg mener ikke her Anlæg i det Store og særdeles kostbart Arbeide, forenet med Overflod af Elegance, men hensigtsmæssig Benyttelse af Situationen og af Materialet i et Bjerg-Land, hvor Naturen har ligesom modsat sig hvilket som helst Veianlæg, og hvor ingen Steen maa brydes, ingen Bjergknaat mineres, forinden det er overveiet, om dertil fornødne Penge findes, eller om intet mindre kostbart kan hensigtsmæssigen foretages! Dog — hvem der ønsker at see noget særdeles Skjønt og Stort i denne Henseende, han reise til England, først og fornemmelig til Anlægget mellem London og Holyhead, hvor antages at være iagttaget fastt og Tænkeligt angaaende Kjøreveies Anlæg igjennem Bakke- og Fladland; engelske Ingeniurer ansee det for det første i Verden. Det er projecteret og udført under Opsyn af en Commission, i hvis Spids Mr. Telford stod, og Betingelserne for dette Arbeide læses i Public Works of Great Britain. Fig. 21 viser et omtrentligt Overprofil af Veien til Holyhead; Vandløbene ere murede med Kalk og de lodrette Render ere af 12 Tommers Gjennemsnit, cylinderformige af støbt Jern og belagte med Jernrist.

7de Kapitel.

Om Broer.

§ 77.

En Bei lagt over en Fordybning kaldes en Bro. Fordybningerne ere enten paa tørt Land, saasom Bjergkloster, trange og dybe Dalslugter (Defiléer), Gadeløb, Veies Overkjøringspuncter osv., eller Fordybningerne ere opfyldte med Vand.

Broerne benævnes hovedsagentlig efter det Hovedmaterial,

hvoraf, og efter Maaden, hvorpaa de ere byggede, saasom Steenbroer, hvortil hører Huuldiger, Hellebroer og Buebroer; Træbroer, hvortil hører Vælebroer, Hæng- og Sprængværkbroer, samt Buebroer; Flydebroer, deriblandt Ponton- og Flaadebroer; Flyvebroer; Jernbroer, som inddeles i Buebroer og Hængbroer eller Kjædebroer; endelig militaire Broer og Rødbroer, saasom Løugbroer m. fl.

Huuldigerne ere allerede omhandlede i § 42, de ere de mindste Slags Broer samt faae, hvis de ere opførte af Steen, og have over 3 Fod brede Løb, sædvanlig Navn af Hellebroer, saasom Løbet er belagt med lidet tykke men lange Stene eller Heller.

§ 78.

Hellebroerne gives eet, to og flere Løb, og Løbets Bredde afhænger af Vandets Stigen i Bækken, af Veiens største Hoide, hvor Broen ligger, af Helligernes Længde og Godhed samt Laglighed. Broens Løb bør være mindst 3 Fod høiere end bekjendte høieste Vandstand, fordi usædvanlig Flom stedse fører Grene, Brænde og andre Træsorter med sig, der ikke ellers kunne passere Broen. Overfladen af saa smaa Broer bør ikke ligge høiere end Veien; derfor bør Broen, hvor Veien er lav, være saa lav muligt, hvilket almindelig opnaaes ved at tildække Løbet med en Helle. Løbets Bredde retter sig efter Helligens Længde, og denne Bredde, bragt i Sammenligning med Vandmængden, bestemmer om flere Hellebroer skulle opføres over selsomme Bæk, nemlig om Broen skal gives to eller flere Løb. Hellen bør ligge saa langt ind paa Muren, at den hviler trygt.

Er Veien saa høi, at to, tre eller flere Heller kunne lægges ovenpaa hverandre, og hvis Vandmængden er stor, da bygges Hellebroen ligesom Fig. 55, x, ved at lægge de underste Heller med sin omtrent $\frac{1}{2}$ Længde udenfor Muren, udover Løbet, betynde de $\frac{1}{4}$ Dele og derpaa atter lægge eet Lag Heller med $\frac{1}{4}$ Længde udenfor første Lag osv., fortsarende indtil man tilfaldt faaer saa fort Afstand imellem de øverste udskudte Lag, at det øverste Hellelag naaer tværs over. At skjøde den øverste Helle er ikke tilraadeligt.

Klart er det, at ogsaa denne Bygningsmaade er indskrænket

ei alene ved fornævnte Regler, paa den Maade, at Vægten paa hin $\frac{1}{4}$ Deel kan modstaae Trykket paa Midten af Broen, uden hvilket alle Hellerne maatte vippe forover, men ogsaa derved, at Vægten paa den ene $\frac{1}{4}$ Deel ikke brækker Stenen; Løbets Bredde a b Fig. 55 bør herfor ikke gjøres bredere, end at de to næstøverste Heller c d og g h ere med derpaa lagt Muur hver for sig saa tunge, som den øverste Helle e f tilligemed den Vægt, som paa samme sandsynligviis vil komme.

Under Hellebroer bør ligesom under Huuldiger i blød Bund nedgraves Heller, som enten rage med Enden ind under Bro-muren, eller bygges ligesom i Fig. 55, o.

Dette Slags Broer kunne opføres uden Bindmaterial, og for at have tilstrækkelig Styrke, bør Bromurene paa Løbets begge Sider (Landsfæsterne) ikke være tyndere end 3 Fod; men hvis hine udfødte Heller benyttes, da sørges Muurtykkelsen saameget, at alle Hellelag med derpaa anbragte Last har paalideligt Fundament. Iøvrigt er denne Muurtykkelse afhængig af de i tredie Capitel opstillede Regler.

§ 79.

Veiens Høide bør ikke rettes efter Broens Høide, medmindre Broforhøielsen er kostbarere end Veiforhøielsen — eller medmindre særdeles Omstændigheder fordre det; men hvelvede Broer fordre stor Høide, hvorfor Opførselen til Broen bliver steil, hvis ikke Veien forhøies. Hvelven behøver dog ikke at være en Halvcirkel, men kan bygges meget lavere, saaledes nemlig, at Hvelvens Høide ikkun er indtil $\frac{1}{2}$ Deel endog $\frac{1}{3}$ Deel af Løbets Bredde, hvilken sidste Hvelvehøide tilraades for smalle eller trange Løb, og bør til disse Hvelve benyttes Kalk, samt bør de bygges af en god Muurmester. Uleiligheden ved Benyttelsen af de høie Buebroer kan hæves ved at anbringe to eller flere Løb, hvis Bredde og Høide retter sig efter Vandets Stigen, hvorfor de flestesteds kunne benyttes istedet for Hellebroer.

Hvelvede Steenbroer med Halvcirkelhvelv og med smaa Løb ere noksom bekjendte; med dem samt med Træbroer begynder Læren om Brobygninger, og herom havende Værker vidne om Kun-

stens Omfang, samt om den Videnskabelighed, der udfordres til at være en dygtig Brobygger. Desuagtet bør den mindre Kundige ikke affrækkes fra at overtage Opførelsen af smaa Broer, hvilket Arbejde forstaaes endog af mange almindelige Sommermænd og Murere, og denne almindelige Kjendskab til Opførelsen af de simple Broer, tilligemed Kjendskab til det, som læres om Fundamenteringen i 2det Capitel, vil isærdeleshed komme til Nytte, naar følgende for Hvelvbygninger gjeldende Hovedregler kjendes.

1) Bromurene bør være saa godt grundlagte, at høist ubetydelig Synkning finder Sted under Opførelsen af Hvelven, og at al Synkning ophører, naar Hvelven er sluttet, nemlig naar Slutstenen er sat.

Det er en Selvfølge heraf, at fast Fjeld bør søges til Bygningsgrund for dette Slags Broer, følgelig bør Veien om muligt affikkes til saadant Brosted, eller Grunden maa behandles paa saadan Maade, at Hensigten opnaaes. Faskiner ere enkeltsteds nødvendige i Bunden, men ingenlunde bør til Flaadeværk for hvelvede Broer lægges flere end to Lag i Hviden, og, med Undtagelse af de til Muringen nødvendige Pindestene, bør ei mindre Steen indlægges i Fundamentet end af 3 Kubikfods Indhold. Muringen bør skee med al Opmærksomhed og Fliid.

2) Hvelvingens Modstandsmuur (Widerlaget) bør have tilbørlig Vægt og Styrke til at modstaae Spændingen.

Af Hvelve have 3 Slags, nemlig: Tøndehvelv, Ellipsehvelv og gothisk Hvelv; det simpleste Slags, og som her omhandles, er Tøndehvelv eller Cirkelhvelven. Fig. 39 er en saadan og FLH kaldes Modstandspillen eller Widerlaget, AA' kaldes Hvelvingens Spænd, OC er dens Hvide, og QC er Slutstenen. Under Opførelsen af Buen ACA' anbringes en Træbue (Rødbue, Stilsagebue, Bærebue, Lehrbue), hvorpaa der hvelves, og, naar Slutstenen er sat, borttages Rødbuen; da er det, at Hvelven spænder med sin hele Kraft til begge Sider imod Modstandspillerne, som, hvis de ere for svage eller saa slet opførte, at Stenene skilles fra hverandre, revne, eller, hvis Muren har tilbørligt Sammenhæng

men mangler Tyngde, vælter ud over Punctet h, Fig. 36. Jo høiere Pillen mures, jo tyngre bliver den, men høiere end til Slutstenens øverste Flade, indtil e l, lig Broens Høide, mures den ikke.

For at finde Tykkelsen af Tøndehvelvens Modstands-spille, hvis Pillens Høide er langt betydeligere end Bredden, deles den for Hvelven bestemte Tykkelse A B, Fig. 39 i to lige Dele i C, og slaaes Buen C M R igjennem denne Halvdeel, hvorpaa C E drages lodret til B O, samt E R lodret til Q O; Diagonal-linien E O skjærer Buen i M, og igjennem dette Punct optrækkes Linien M G, ligeløbende med E R, samt forlænges til den lodrette Linie A F, hvorpaa slaaes Buen F N fra Centrummet M, og affættes N G fra A til H, samt A B fra A til K, samt deles K H i to Dele for derpaa at slaae Halvcirkelen H L K, da P L bliver Pillens Tykkelse. Er Hvelven tykkere ved Pillen end ved Slutstenen, altsaa M' D' større end R' Q, da oprettes Perpendicularen C' E', og fra R' drages R' E'; derpaa drages Diagonalen E' O, og med I' M' slaaes Buen S' I', hvorpaa det dobbelte af M' D' sættes fra C' til X', og S G' sættes fra C' til Y, for derpaa med det Halve af X Y at slaae Cirkelen Y L' X, da L' P' bliver Pillens Tykkelse.

Strækker Pillens Høide sig til Hvelvens Høide, da gjøres A K lige med Slutstenens halve Høide, det er, lig Q R, og A H affættes lig N G for derpaa at slaae Halvcirkelen H L K, der for dette Tilfælde bliver mindre end i hint.

Den saaledes fundne Tykkelse holder Ligevægt med Hvelven, hvorfor bør tillægges $\frac{1}{8}$, da Tykkelsen er antagelig.

3) Hvelvens Tykkelse maa være i Forhold til dens Spænd.

Vi have seet, at Hvelven kan enten være lige tyk over alt eller ulige tyk; de ulige tykke Hvelve gjøres tyndest ved Slutstenen. Er Hvelven fritstaaende, og af eens Tykkelse, som Fig. 36, da bør denne være mindst $\frac{1}{8}$ Deel af dens Spænd; men, hvis den er tykkere nedad mod Modstands-spillen end ved Slutstenen, da kan den gives langt mindre Tykkelse ved Slutstenen.

Hvelvingen over Indgangen til Pantheon i Paris er kun 3 Tommer ved Slutstenen, uagtet Spændet er 38 Fod, og uagtet det er Ellipsehvelv, der fordrer større Tykkelse end Løndehvelven.

Den almindeligste Construction vises i Fig. 36, hvor Radius $a c$ deles i to Dele $= b'c$, der affættes nedad til d' ; med Radius $a c$ slaaes Halvcirkelen $k a i$, hvorpaa Passeren sættes i d' og aabnes indtil e saaledes, at $e a$ er $\frac{1}{8}$ Deel af Spændet, og med Radius $= d'e$ slaaes Buen $e f$, indtil Tykkelsen ved Pillen bliver fra $1\frac{1}{2}$ indtil det dobbelte af $e a$. Derved fremkommer Widerlaget $f' p o t$. Dgsaa kan affættes $c d = \frac{1}{2}$ Deel $c a$, og slaaes Buen $e l$, hvorved fremkommer Widerlaget $l k n m$ som er stærkere og benyttes, hvis man har maadeligt Material eller maadelige Murere.

Hine Maal gjelde for det Tilfælde, at der hvelves med gode Brudstene, at der hvelves med Kalk, at Kalken er vel bearbejdet, og at der arbejdes med duelle Murere, eller at Dypsynet er daglig tilstede; have Mangel i denne Henseende, gjøres bedst i at tage 2 Fod eller 24 Tommers Slutsteen til 24 Fods Hvelv, og for hver 3 Fod, som Spændet gjøres kortere eller længere, at fratrække eller tillægge $1\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse, hvorved Slutstenen bliver $1\frac{1}{2}$ Fod for 12 Fods Spænd — og i andre Henseender at rette sig efter Foransorte. Hvis Hvelven er lavere end Halvcirkelen bør den gjøres noget tykkere — men ikkun under heldigste Omstændigheder bør Buer med 10 Fods Spænd og derover, bygges lavere end $\frac{1}{4}$ Deel af Spændet, det er, $a'b'$ Fig. 35 bør ikke være lavere end $a a'$ divideret med 4.

Hvis Broen gives to eller flere Løb, da kunne Midtpillerne opføres tyndere end her angivet, dog bør de ikke til dette Slags Broer, som forudsætter Benyttelse af uhugne, simpelthen brudte Stene, samt forudsætter, at kun Hvelven er muret med Kalkbrug, opføres tyndere end 4 a $4\frac{1}{2}$ Gange Slutstenen, det er, for 24 Fods Spænd, bør Midtpillen være 9 Fod tyk. Alle øvrige Maal ere usforandrede.

§ 30.

Under Dpførelsen benyttes Lehrbuerne eller Nødbuerne, som anbringes paa følgende Maade:

I Fig. 33 lægges paa Muurfoden i d, langs Strømløbet, en 8 a 10 Tommers firhugget Stok; midt under Slutstenen i b, eller (ved store Broløb) ved Siden i større eller mindre Afstand, saasom ved e, lægges ligeledes en firhugget Stok paa omtrent 10 Tommer, og imod denne, fra d, anbringes saamange Skraaspænd, d e, ved Siden af hverandre efter Broens Bredde, at der fra deres Midte til Midte ikke bliver bredere end 3 Fod, hvilket Spænd tilhugges med Træets Tykkelse i Toppen. Træstyrken her afhænger af Løbet's Bredde og naturligviis af Træets Bestaffenhed, men fordi Stokken svækkes ved Indsnit og ved Lapphuller, bør her ikke benyttes mindre Top end 9 a 10 Tommer. Mellem Skraaspændene og efter Broens Længde anbringes Spændbjælken eller Hanebjælken b b, og i d opføres Støtten m med sin øverste Ende indtappet i en Dverstok, hvis Ende sees i a; lignende Dverstokke anbringes i e", e", hvorpaa Bukken n e" e" d" sættes, og i d" opføres en Støtte til nok en Dverstok, for derfra at anbringe Spændene i og k; endvidere nedlægges Spændet h, for derved at danne Nødbuen efter Broens tilbeelte Form, og ovenpaa Nødbuen lægges Planke i Planke tværs under Brohvelven.

Hvad der forholdsviis til Broløbet's Spænd kan undværes af denne Forbinding, udelades; men i store Brospænd maa istedetfor den under Slutstenen ommeldte ene Dverstok anbringes de to Stokke e, e, i nogle Fods Afstand fra hinanden, for derimellem at anbringe en Spændbjælke b', parallel med Hanebjælken, og maae Spændene forbindes ved saakaldte Stormbaand, hvorefter nederunder skal meldes.

§ 31.

Saare vigtigt er det at forarbejde stærke Lehrbuer, og at give Bandet samt Tommer og deslige, der flyde nedad i Flomtiden, frit Løb igjennem dem; thi ellers udsættes man for at see den ikke fuldendte Hvelv borttrives tilligemed Buen, og paa saadant Tilfælde maa man stedsse være forberedet. Under Dpførelsen

af en Jernbro af 60 Fods Spænd-benyttede jeg lignende Lehrbue, som stod, uagtet Flommen afbrak en Spire af 14 Tommers Tykkelse tværs indunder Buen.

Til forommeldte store Bro ved Newcastle blev benyttet en Lehrbue lig Fig. 47, e n m n. Paa Muursoden stode Væle, Fig. 47, a, ligeledes under Langløberen, men fordi Brobuens Spænd var meget stort, vare de lodrette Stotter d, d, Hængseiler, og hver enkelt Bue sammenholdtes imellem e og f med en Jernkjæde, for ikke at slakne. Paa tværs igjennem Lehrbuerne anbragtes Bjælker indtil 1 a 2 Fod udenfor Hvelvene for paa disse Bjælkehoveder samt paa Væle og paa Hængværket at anbringe en Langløber langs Broens begge Sider; ovenpaa disse Langløbere lagdes en Jernstang eller Jernvei, hvorpaa sættes en hertil skikket Kran, hvormed Stene bragtes fra Landet hen paa det bestemte Sted i Hvelvingen. Broens Længde anslaaes til 600 a 700 Fod, hvorfor disse for Jernveien bestemte Langløbere vare ligesaa lange, nemlig vare sammensatte af 8 a 9 Tommer firkuggede Bjælker.

Kranen, som hertil blev benyttet, vises i Fig. 48, dens Opribs efter Længde og Bredde sees i A og B, dens Grundribs er C; fra a til b, Fig. A, er noget længere end Broens Bredde, fordi b c og a d, der hver for sig er en Kran, men ved de to Stænger a b og a b, Fig. C, ere forenede til een Kran, skulle løbe langs Broens Oversider med Stenen midt imellem sig.

Under Benyttelsen staaer Kranen paa Jernveien, Stenen væltes saaledes, at den kan huffes, hvorpaa begge Kraner opheise den paa eengang, og naar Stenen er saa høit, som nødvendig, for at bringes over Buene, dreies det forreste Hjul i hver Kran, nemlig a, Fig. B, ved Hjælp af dertil anbragte Drev a, og ved Stjernehjulet b, Fig. D; herved sættes alle Kranens Hjul i Bevægelse, følgelig løber Kranen frem. Stene af 2000 Pds. Vægt bragtes paa saadan Maade 5 a 4 Hundrede Fod frem over Dalen i 5 a 4 Minutter ved 4 Mand.

En Kran staaende paa 4 Hjul vises i Fig. 54, fordi den kan benyttes med Lethed, kan svinges til alle Sider, og kan

transporteres paa haard Vei med 1 Hest. Den er bygget af Træ (kan ogsaa bygges af Jern) og bestaaer af en firkantet Ramme, omtrent 6 Fod paa Kant, efter hvis Midte er lagt en stærk Bjælke, og under Rammen lægges to Jernarer med tilhørende 4 Hjul, som alt tilsammen danner en Bogn, paa hvis Midte Kranen staaer. Den hviler paa en Tap af Jern i Metalspor samt paa 4 Frictionsruller, som ere anbragte i lige Afstand fra Sporets Midte og fæstede til to Bjælker, der ligge over Rullerne i omtrent 2 Fods Afstand fra hinanden og parallelle samt ere næsten dobbelt saa lange som Bognen. Frictionsrullerne hvile paa dertil svarende Ring, belagt med Jern, som ligger paa Bognen. Ovenpaa Bjælkerne staaer Bindingsværket til Kranen efter Figurens Udvisende, men naturligtvis dobbelt, eller indrettet til Anbringelse af Maskineriet, som har to Udverlinger. Maskinhjulenes Arer ere omtr. 2 Fod lange, hvorefter Bjælkerens indbyrdes Afstand rettes — og fra Kranens Skivetap indtil Bjælkerens Ende ere to smækre Jernstænger anbragt for at sammenholde det Hele. Forhaabentlig viser Figuren det Fornødne.

For at stoppe Heising og Firing af store Bægter benyttes Frictionsboilen Fig. 55. Boilen klemmes tæt til Peripherien af et Hjul, der sidder paa Stjernehjulets Axe og har Stjernehjulets Diameter, folgelig kan det standses med selvsamme Lethed, som dette kan bevæges. Dette Slags Frictionshjul og denne Kran kan fordeelagtig benyttes til dermed at nedlægge Stene paa bestemt Sted, saasom i Muurhvelv, paa Bunden til Grundbygninger ic.

§ 32.

Den bekjendte Brunel i London bygger Buehvelv uden Hjælp af Lehbue, idet han søger at forbinde samtlige Stene saaledes, at Pillen og Buen, eller den hele Bue, bliver een eneste fast Masse, og at give Pillen Styrke til at bære denne Masse. Tænker man sig en lang Bjælke A B, Fig. 57, lagt paa et Underlag, C D, saaledes, at den balancerer, saa hviler den med sin hele Vægt lodret paa C D; men efter et Lids-Forløb synke Enderne A og B, hvisaarsag de maae understøttes, og denne Un-

derstøttelse kan skee ved Anbringelsen af et Skraaspænd, EF , paa hver Side. Er dette Spænd anbragt kun paa een Side, saa trykker baade Bjelken og Spændet imod Pillen efter Retningen saavel CD som FE ; men da Bægten af $CBFEC$ er formedelst dette Spænd bleven tyngre end AC , saa styrter B forover, og Pillen kanter over Punctet x , forudsat at hele Bygningen ABD er een eneste sammenhængende fast Masse. For at hindre saadan Kanten, maa A betynges enten med Bægten G , der ligeledes virker lodret paa CD , eller ved Skraaspænd. Paa selvsamme Maade som FE virker, virker ogsaa ethvert andet med FE parallel anbragt Spænd, og ligegyldigt er det, enten EF er retliniet eller krumliniet, lig EGF , Fig. 58, naar kun Buen har tilbørlig Sammenhæng og Styrke, altsaa ligegyldigt, om Figuren er lig EFH , Fig. 58. Istedetfor CD og G Fig. 57, kan der anbringes en sammenhængende Masse $ACHI$, Fig. 58, som er Pillen, der bærer Buen EHF , og holder den i Ligevægt.

For at styrke Pillen gjør Brunel den bredere i Bunden end oventil; han udvider den under Vandfladen og for at tilveiebringe det fornødne Sammenhæng (samt fordi han har fundet, at Buen ogsaa virker lodret paa dens Normallinie) bygger han Buen af hugne Hvelostene, samt murer han det Hele med den parkerske Cement eller Roman-Cement, som utrolig hurtig bliver ligesaa fast som Stenen, og forbinder han Stenene med Jern- eller Træribber, lignende tynde Løndebaand, der indmures efter Buens Længde.

Træet forbinder sig med Stenen og Kalken, naar Træet overstryges med mineralst Tjære, og strar bestroes med Tagsteensmeel. Paa denne Maade bliver denne Bue til et sammenhængende Heelt ligesom i Ovenstaaende er forudsat. Til et Buespænd af 200 Fod foreslaaer Brunel at give Pillen 50 Fods Grundbredde. Pillens fornødne Vægt og Bredde AC , Fig. 58, til Ligevægt med EFH kan beregnes, naar Tyngdepunctet G , eller dets Vægtarm CB , samt Buens Vægt ere bestemte; men denne Vægt blev uhyre, hvis Buen opførtes paa eengang med

sin hele Hvide og Bredde, og da Vægten B's Virken til at styrte Buen forover, hæves, naar Slutstenen er sat, saa opfører han Buen meget tynd, og anbringer han en Modvægt i K og ovenpaa Pillen, indtil at Slutstenen er sat, hvorefter han fuldfører Hvelven, nemlig udvider den til den bestemte Bro-Bredde ved at mure med Steen af 1 Fods Længde og 6 Tommers Bredde.

Brunel murer altsaa fra begge Piller udad imod Lobet, nemlig efter Broens Midtlinie; den paabegyndte Bue, som han kalder *arche de service et d'épure*, opføres saa Tommer tyk indtil henimod Slutstenen, hvorpaa der standses med Muringen indtil Synkningen er foregaaet og først da anbringes Slutstenen.

Saadan Bue er anbragt over Themstunellen, og om Buens videre Bygningsmaade kan læses i polytechnisches Journal erstes Julius-Hefte 1856.

§. 85.

Skal en Bro med Cirkelhvelv opføres med to Lob eller Buer, enhver Bue med 24 Fods Spænd, og hvis Brobredden, indberegnet Rækværket, er 20 Fod, Muursoden 15 Tommer, da iagttages følgende:

Efter § 79 er Slutstenen 2 Fod, altsaa Midtpillen mindst 8 Fod bred efter Broens Længde; denne Pille opføres enten med afrundede eller med retvinklede Ender e og f, Fig. 17, og r, r, Fig. 64 A, for at fordele Stødet af flydende Sager, og at lede disse til Lobene, hvilke Ender gives en Skraaning (Anlæg, Døccering) e d og c f, Fig. 64 B, lig $\frac{1}{2}$ Deel af Hviden a d og b c, men hvilken Skraaning ikke opføres høiere end indtil Brobuerne begynde, hvorefter den brydes, og gjøres end større saaledes, at den, g h, ender i h, ved øverste Deel af den laveste Hvelvsteen.

Landsfæsternes Fodstykke er $20' + 15'' + 15'' = 22\frac{1}{2}$ Fod bredt, hvisaarsag dertil svarende Linier i k og l m, Fig. A, affikkes tværs over Elven. Er Elvbredden 76 Fod, saa udkommer 20' til Landsfæsterne med tilhørende Muur, der tilsammentaget sædvanlig benævnes med Landfar; disse 20 Fod deles i to, hvoraf 10 Fod tilfalde hver Side, hvilke 10 Fod affættes med Tillæg af 15 Tommer udad fra Landet med nedslagne Pæle i n, n,

o og o, fra hvilke atter affættes 24 Fod mindre end ($15 + 15$) Tommer = $21\frac{1}{2}$ Fod udad i Linierne l m og i k til p q og p q, som ere Midtpillens Yderlinier imod begge Løb; herved bliver Midtpillens Fodstykke 8 Fod + $15'' + 15'' = 10\frac{1}{2}$ Fod bredt. Skulle Pillens Ender afrundes, flaaes Buen q r q med det Halve af disse $10\frac{1}{2}$ Fod og Landkarrenes Form bestemmer Afstikningen imod begge Eløbredder, stedse iagttagende de til Muurfoden fastsatte $15''$.

Det beroer nu paa Grundens Beskaffenhed, hvorledes der skal funderes; men hvis Faskiner skulle anbringes, da iagttages det desangaaende Anførte, og at flere end eet Faskinlag bør undgaaes; Faskineringen begyndes først i s, hvorpaa Strømfaskinerne nedlægges til begge Sider indtil t og t, og saa videre indtil u, med alle Toppe udad. Lignende skeer under Landsfasterne, og naar Faskineringen er færdig, da opmures Muurfoden indtil i Høide med Middelvand, hvorefter Bromuren indtrækkes hine 13 Tommer fra alle Sider.

I Midtpillens Ender er Murens Anlæg 5 Fod, hvis Brohøiden er 18 Fod, men Muurfodens halve Bredde er $5\frac{1}{4}$ Fod, altsaa er Forskjellen $5\frac{1}{4} - 5 = 2\frac{1}{4}$ istedetfor $15''$, hvisaarsag Foden gives en Affats under Middelvandet, naar dette er nogle Fod dybt, eller Pillens Ender udvides ved Afstrappinger i Bunden, r f, Fig. 64 B, og maa iagttages, at deslige Afstrappinger skee med saa store og tykke Stene, at ingen Svækkelse opstaaer. Muurfoden bør derfor ikke være lavere end 12 Tommer. Naar en Bro skal afflikkes, da søges opgivet saavel Middelvand: som laveste Vandstand, og, da begge Linier benyttes jevnlig, gives de et fast Mærke.

Hvis Brobuens Spænd er 24 Fod, Slutstenen 2 Fod og Brodækkets Høide over Muurfoden er 18 Fod, saa udkommer 4 Fod fra Muurfoden indtil det Punct, hvor Hvelvingen paabegyndes. Medens Muringen foregaaer nedensfra indtil dette Punct, opføres Lehrbuen, og til dens begge Sider nagles en Lægte, Fig. 36, i k, hvorpaa en Retholt, c b, fæstes med en Spiger i den ene Ende, at Spigeren staaer i Buens Centrum c. Ret-

holten gjøres 14 a 16 Fod lang, og benyttes til Retning for samtlige Hvelvstene, der forlængede skulle støde sammen i dette Centrum. Hvelvingen mures fædse med Kalk og med udsøgte Stene; Leerbuen nedtages ikke pludselig, ei heller forend at Hvelven er tør, og bør man begynde med at nedtage den under Slutstenene, fortsarende til begge Sider imod Modstandspillerne.

Det er ikke nødvendigt at opføre Landkarrene massive, derimod kunne de opføres med 6 Fod tyk Muur imod Løbet ved a c, Fig. 61 og 62, og herfra opføres Sidemure med 3 Fods Tykkelse ved e og f, Fig. 62, men med aftagende Tykkelse til b og d, at Tykkelsen her bliver 3 Fod. Udvendig opmures Siderne lodrette, men indvendig med $\frac{1}{2}$ Skraaning, og indvendig imellem b e f d, Fig. 62, fyldes med Steen ic., ligesom for Veie er lært (See Fig. 65 A).

Midtpillen og Landfæstet a e f c, Fig. 62, bør mures med Mørtel eller Kalkbrug, dog kan den undgaaes, hvis der haves gode Murere og gode Stene, og ved Broer med indtil 20 Fods Hvelv. Saadanne Broers Dverflade maa ingenslunde ligge lavere end Veien, og ved store Broer sees fast overalt, at Dækket ligger høiere end Veien, fordi Broen faaer derved et smukt Udseende, og fordi Vandet faaer da frit Afløb fra den. En liden Bro, som lægges i Høide med Veien, vises i Fig. 60 og 65. Fig. 60 har Rækværk af fritstaaende hugne Stene, hvorigjennem er anbragt $1\frac{1}{2}$ Tomme tykke runde Jernstænger. Hvelvede Steenbroer med flere end eet Løb og med større Spænd end 20 Fod bør ikke opføres uden Tilsyn af en Bygningskyndig.

§ 84.

Mange grundmurede Bygninger findes at være fugtige, og almindelig er dette Tilfælde med hvelvede Rum; igjennem Hvelven drypper Vandet, som gjennemgaaet mineralske. Dese crySTALLISERES, og danner tapformige hule Legemer, der hyppigst vise sig under Graasteenshvelve. Mange tilskrive Bygmesteren dette Unde og antage, at han usorgfaldigen har benyttet Brakvand eller Søvand. Andre oversøe Karsagen paa Bindmaterialet, til Exempel Saltpartikler i Kalken eller i Sanden, og mangfoldige

Exempler havees paa, at Mure, som ere opførte med Materialier, som ere læstede med Brakvand eller ere tagne tæt ved Søen, aldrig blive fuldkommen tørre, men ligesom svæde i Regnveir. I Scotland saae jeg derimod, at Søsand og Muslinger bleve opblandede i Kalkbruget, som desuagtet skulde holde sig fortræffeligt — hvilket tilskrives Kalkens Fortrinlighed. Andre troe, at Luftens Fugtighed, samt Regnvandet, som slaar imod Ydermuren, indsuges af Kalken og bringes ved Haarrørvirkningen igjennem Muren, endog opad i flere Fods Høide, trækker derpaa ind og nedigjennem Hvelven, hvorfra Vandet falder ind i Rummet. Denne Formodning grundes derpaa, at Hvelvinger, som ligge høiere end noget Sted, hvorfra Vandet kan flyde ned paa dem, som ere forsynede med godt Tag og ere opførte med saltfrit Kalkbrug, vise sig fugtige, fornemmelig i fugtigt Veir og naar Rummet staaer øde, uden at opvarmes.

I England og Scotland blev ikke klaget herover, men hyppig viste det sig ved Rhinen og i Sverige; ved Coblenz, nemlig i Fortet Keiser Frank, som blev opført for saa Aar siden, og som er udmærket velbygget, flød Vandet igjennem Hvelvingerne, og i Sverige revnede Mure, der kun vare 3 Aar gamle, fordi Vandet i dem frøs og splittede dem. Hvelvinger over Bæreller, bestemte til Bolig og til Dplag, hvilke Bygninger havde fortræffeligt Tag og vare opførte med Kalk fra Wetteren samt vare opførte mange Mile fra Søen, viste sig jævnlig fugtige. Skadeligt Indflydelse har denne Fugtighed paa Broer og deslige fritliggende Bygninger i de nordlige Lande, fordi Muren og Hvelvingerne fryse og revne.

I Fortet Frank flød Vandet nedigjennem Hvelvingerne, fornemmelig fra Fordybningerne (Kehlen) mellem Casematterne, hvorfor man dersteds lagde Render for at bortlede Vandet; men Renderne tilfrøs og igjennem dem trængte Kulden ind i Hvelvene, som derved end hurtigere bleve bestaabede. At Bindmaterialets Egenkab har Hovedindflydelse paa denne Omstændighed finder jeg utvivlsomt; fordi intet Vand indtrænger i Rummet fra Væggen, hvis Kalken eller Bindmaterialet er hydraulisk, hvoraf søl-

ger, at man har meest at befrygte i denne Henseende for Mure, som ere opførte med maadelig Kalk. Hovedsagentlig maa herfor paasees, at Vandet ikke samles og bliver staaende paa Muren, men gives et hurtigt Aflob udad, uden at Kulden kan derved indtrænge i Muren. I de af mig opførte hvelvede Broer seer jeg hin Drypsteen under Hvelven, men ingen Revne, hvilket jeg tilskriver den Omstændighed, at Widerlagene ikke er murede i Kalk, og at Vandet desaaarsag synker hurtigt derigjennem. Ingenieurchefen Major Scheel i Coblenz lod Fylden paa Hvelvingerne over Kasematterne under de aabne Værker borttage, hvorpaa han dannede Rummet imellem to Hvelve (Kehlen Fig. 47, g b g) til to eller tre Tragter, efter Murens Bredde, overstrøg disse indvendig med velblandet almindeligt Kalkbrug, som veltørret blev belagt med en et Par Linier tyk Skorpe, bestaaende af Træs, som endvidere blev overgydet med Jordharpir og overstrøget med Dlie, hvorved der fremkom en for Vand ugjennemtrængelig Skorpe. Saa snart denne Skorpe var aldeles gjennemtørret, bleve Tragterne fyldte med Kampesteene og derpaa belagte med Jord.

Regnvandet, som falder paa Jordvolden, synker nu ned paa Muren, og flyder videre ned i Tragten, som i Bunden er forsynet med et Blikrør, b, b, der fører Vandet igjennem Mellemvæggen ned i Jorden. Hvis et Rør er stoppet, da vides dette strax paa Væggen, hvorfor en Aabning, o, anbringes i Kasemattens Bæg hentil Røret. Hvis saadanne Tragter ere anbragte, ere Kasematterne fri for Fugtighed. Lignende kan foretages med vore hvelvede Broer, og Noget bør skee i den Hensigt, hvis Widerlagene mures med Kalk, og hvis Broen gives to Buer eller Lob, sølgelig hvis Broens Midtkar faaer en saadan Kehle; men isaaafald bør Vandet ledes med Tragt tversigjennem Muren, lodret ned i Elven et Par Fod indensfor Væggens Yderflade, til hvilket Rør bør være Adkomst for at faae det rendset, hvis det er tilstoppet. Røret kan mures sirkantet, 6 Tommer paa Kant; thi da tilstoppes det ikke lettelig, og Scyssel eller Træs, eller Roman-Cement er ikke kostbarere, end at det til saadant Brug maa kunne forskaffes, og af særdeles Interesse vil det være, om et saa-

dant Anstrog af Ladegaardsøens hydrauliske Kalk hindrer Vandet fra at trænge igjennem. Kostbare Broer burde isaafald udfuges med denne Kalk, og kan Brodækket da behandles paa den Maade, som i ovenstaaende Capitel om Cementer og Mastixers Brug til Bro- og Veidæk er anmeldt. De simple Broer paaføres Gruus, efter at Murene paa begge Ender ere opførte saa høit, at Dækket falder 1 Fod paa 52 Fod efter Broens Længde. En 16 Fod bred Bro gives et Dæk, som har 4 Tommers Converitet, og dette Dæk dannes paa den i § 33 beskrevne Maade — dog bør Hvelvens høieste Deel belægges med 3 a 4 Tommer tykt Leerlag, inden Smaastenen og Gruset paabringes.

§ 33.

At opføre Bro piller i store Dybder er vanskeligt og kostbart. Den sædvanligste Maade er at indbygge Pladsen saaledes, at Vandet kan udpumpes og holdes derfra, medens der fundamenteres og mures, men i senere Tid har man valgt en egen Fremgangsmaade. Af Træ opføres paa Byggepladsen nemlig, hvor Pillen skal staae, et tømret Kar med saadan Figur indvendig, som Bro pillens Ydre skal have under Vandfladen og indtil i Høide med den. Opførelsen af dette Kar skeer ligesom med de sædvanlige Bryggekar, dog uden Bund, og Synkningen skeer derved, at Karret gives dobbelte Vægge, hvorimellem der fyldes Smaastene, samt maae Væggene lastes saaledes, at de kunne, medens Karret staaer under Vand, tages fra hverandre. Naar Karret er bragt paa sin Plads paa Bunden, fyldes det med ovennævnte hydrauliske Béton, og herved jages Vandet udover samt ud af det, og naar Fylningen er skeet indtil nær Middelvand, bliver Massen staaende nogen Tid, da den haardner, og bliver ligesaa stærk som bedste Sort Muurværk, hvorefter Væggene i dette tømrede Kar optages, og Bro pillen bygges paa dette Fundament. Paa denne Maade skal Bro nylig være fundamenteret i Seinen ved Paris.

At indbygge Pladsen og udskaffe Vandet er dog ved forskellige Anledninger nødvendigt; Maaden kjendes af Architecten, men Saa kjende rimeligvis en Pumpe, som isærdeleshed er hertil skik-

ket, og som med Fordeel kan benyttes til Muurarbejde. Vi vide, at store Pumper bygges baade af Jern og af Træ, runde, med 2 a 3 Fods og endstørre Diameter, samt med mange Ventiler, og firkantede af Planker, men at Pumpefoden snart forslides, samt at Gruus, som oppumpes, beskadiger baade Skoen og Emmerten. Denne Mangel har givet Anledning til følgende Construction.

I Figur 63 B er a b a b a Pumpens indre Gjennemsnit, seet ovenfra; i Diagonalen a a anbringes et Stykke Træ, som, hvis Diagonalen er 10 Tommer, gjøres lidet mindre end 10 Tommer langt, omtrent 3 Tommer bredt og omtrent $1\frac{1}{2}$ Tomme tykt, tilskaaet lig a a, og med et Hul i Midten for deri at anbringe den sædvanlige Jernstang. Derved paa dette Træ nagles et Stykke firkaaret Læder med et Par Tommers større Bidde end Pumpens, saaledes, at Læderet slutter tæt opad Pumpens Sider, naar Træstykket, hvortil det er sæt, skydes ned og op (Fig. 63 A, c e c) men for ikke at blive liggende i Folder, belægges Læderets underste Deel paa Træstykkets begge Sider med et treskantet Træstykke a b, Fig. A og a b a, Fig. B, som er noget større end tilsvarende Rum i Pumpen, og af omtrent samme Tykkelse som a a, hvorved fremkommer to bevægelige Klasse eller Ventiler, der hænge i Læderet. Naar denne saaledes dannede Pumpefod nedtrykkes, boies Klassene a b opad, og Vand, Sand og Gruus strømme op forbi dem; naar Skoen optrækkes, da nedtrykker Vandet begge Klassene, men fordi det underliggende Træ er for stort til at tillade, at de boies tilbage, samt fordi det videre bløde Læder falder tæt til Pumpens Sider, forhindres Vandet fra at synke tilbage, og maa derfor følge op udaf Pumpen. Emmerten konstrueres ligesom Skoen.

§ 86.

For at kunne bedømme, hvilket Slags Bro der bør opføres, maa Broens omtrentlige Kostende og aarlige Vedligeholdelse samt Broens Varighed bringes under Overslag. Broens Kostende afhænger hovedsagelig af Materialets Pris og Tilberedning, inden det benyttes, af Arbeidets Beskaffenhed og af Liebhaberens

eller Entreprenørenes eller af Arbeidernes Indsigt eller Duellig-
hed og Flid. Vedligeholdelsen og Varigheden afhænger af Ma-
terialets Evne til at modstaae Bold og Veirigtets Paavirkning,
samt af Bygningsmaaden og Arbeidets Godhed. Ogsaa Renten
af de til Broen medgaaende Penge bør bringes under Calcul.
Reparationen kan ei altid beregnes i Procent af Broens Kosten-
de, fordi Forzjringer og deslige, som have fordyret Broen under
dens Opførelse, kunne være af saadant Slags, at sammes aar-
lige Istandsættelse er høist ubetydelig; dog kan ialmindelighed
Træbroers Reparation anslaaes til 4 pCt. og Steenbroers til $\frac{1}{2}$
pCt. aarlig af den oprindelige Kapital.

Naar Opførelsen af en Steenbro koster 5 Gange saameget
som en Træbro, opført paa selvsamme Sted, og, naar Træbroens
aarlige Vedligeholdelse koster 4 pCt., Steenbroens Vedligeholdelse
 $\frac{1}{2}$ pCt., endvidere, hvis Træbroens Bygning lover, at den bliver
staaende i 50 Aar, saa bør man betænke sig paa at opføre
Steenbro;

| | |
|---|-----------|
| thi er Træbroens Pris | 1000 Spd. |
| saa er Renten heraf i 50 Aar | 2000 — |
| og Vedligeholdelsen i selvsamme Tid | 2000 — |

b. e. 5000 Spd.

| | |
|---|-----------|
| er medgaaet til Træbroen efter 50 Aars Forløb. Derimod er medgaaet til Steenbroens Opførelse | 5000 Spd. |
| Renten i 50 Aar | 6000 — |
| Vedligeholdelsen | 750 — |

Til Steenbroen altsaa i 50 Aar 9,750 Spd.

Men denne Bro bliver staaende, hvorimod hin maa opføres
af Nytt; deraf følger, at den oprindelige Kapital for begge kan
udgaae af Beregningen, hvorimod Renten vedbliver, og desuden
maa for Træbroen tillægges 1000 Spd. for Opførelsen. Her-
ved fremkommer 5000 Spd. for den af Træ, og 6750 for
Steenbroerne; det er, ved at opføre Træbro hvert 50 Aar er
vundet 1750 Spd. Fordi Trælandkar og Træpiller ere i Al-
mindelighed uhensigtsmæssige, opføres de fast overalt af Steen

men derved foretages Omkostningerne betydelig, hvorimod disse kunne blive staaende, naar Træværket maa casseres; men ved meget lange Pæle- eller Jodbroer komme Landkarrenes Pris lidet i Betragtning under Sammenligning med hele Broens Pris.

For at kunne udarbejde Overslag over en Broes Kostende, bør dens Grundrids samt Længde- og Tversnit vises paa Papir, hvortil hører, at dens enkelte Dele og deres Dimensioner bør vises; endvidere maa kjendes Prisen paa disse Dele og deres Antal eller Mængde, hvor meget Transporterne medtage — hvad Slags Arbejde, der skal foretages ved enhver enkelt Deel — hvor lang Tid der medgaaer til dette Arbejde, samt Arbejdsprisen og Daglønnen. For ikke at bortkaste baade Tid og Penge maa kjendes den billigste Maade, hvorpaa Arbejdet kan udføres, hvilken Maade maa kunne iværksættes, og maa vides de nødvendige Dimensioner af enhver enkelt Ting.

§ 37.

Træbroer af simpleste Slags ere de med eet Lob med indtil **20** Fods Bredde; de bestaae af Landkar af Muur, hvorpaa lægges to Puder eller Tverliggere, Fig. 74, a, herpaa lægges saamange Langløbere (Langliggere, Spirer) b c, som Veibreddens fordrer, uden at Afstanden fra deres Midte til Midte maa overstige 5 Fod; ovenpaa dem lægges dobbelt Lag Birkenæver, og paa tværs Trædækket, Tverstro, der bør strækkes indtil 1 Fod udenfor de yderste Langløbere for at fri dem fra Regnslag, og, for at sammenholde Stroet, lægges en Langsville paa hver af Broens Sider, tværs over Tverstroet og ligeover yderste Langløber, i hvilke to Sviller Rækværket nedtappes, og støttes ved Anæer af Træ eller Jern. Tverliggerne bør gives 11 Tommers Top, Langløberne bør naae et Par Fod ind over Muren, og have mindst 11 Tommer Top, fordi saa kort Tommer med mindre Top sjelden er godt; Tverstroet bør have mindst 6 Tommer og Langsvillen mindst 9 Tommer Top. I Broer med større Lob end 20 Fod bør Langløberne gives Understøttelse, bestaaende af en Tverbjælke a, Fig. 75, under Midten af Broen og to Stø-

bjælker b' , c' , samt mindst 4 Skraaspænd, a c og a b , til hver Side, fra Dverbjælken a til Stodbjælkerne, og bør Sidstnævnte lægges saa skraa, at Længden e a og a d er 5 Gange Høiden e b og d c . Saadant Spænd kan benyttes indtil 53 Fods Løb, dog bør fra 50 til 53 Fods Løb anbringes et Knæ under a med derigjennem anbragte 4 Skruebolter efter Tegningens Udvisende. Frygtes ikke Væstedrøv og Jisgang, saa bør e b og d c være det Halve af e a og a d .

Fra 53 til 45 Fods Løb bruges to Dverbjælker a og b , Fig. 76, med derimellem anbragt Spændbjælke a b , samt Skraaspænd a c og b d , og Knæer med Skruebolter.

Løbets øverste Bredde, f g , deles i 7 Dele, hvoraf tages 5 Dele til Spændet a b , samt 2 Dele til b g og a f , og een Deel til g d og f c . Langløberne bør her have mindst 10 Tommers Top og kunne til Besparelse firkugges til 10 Tommer saaledes, at den runde Top bibeholdes; alt til Spændværket hørende bør være af Eeg, leveret mindst 10 Tommer rethugget, men tilhugges til Firkugning af 9 Tommer op og ned samt 7 Tommers Bredde, uden at man bør pedantisk holde sig til skarp Kant; Knæerne eller den krumme Væst leveres efter øgivet Krumning og af Eeg med mindst 7 Tommers Pen og 7 Fods Længde, men tilhugges til 7 Tommers Bredde for at svare efter Skraaspændet, og bør have 8 Tommers Tykkelse op og ned i Knæet samt 6 Tommers Tykkelse op og ned i Enderne, Bolterne af $1\frac{1}{2}$ Tomme seigt Jern, og begge disse Slags Broer bør gives Plankedæk, dobbelt Lag af mindst $2\frac{1}{2}$ Tomme tykke Planker, hvorover Langsviller og Rækværk anbringes.

Mindst 4 Spænd, r s , t u og v m , Fig. 76 C, anbringes over hvert Løb, altsaa udfordres til Fig. 76 for en Brobredde af 18 Fod og for eet Løb: 6 Langløbere, 2 Puder, 2 Stodbjælker, 3 Skraaspænd, 4 Spændbjælker, 2 Dverbjælker, 3 Krumtræer, 16 Skruebolter med 23 Tommers og 16 Do. med 13 Tommers Længde mellem Hovedet og Skruegangen. Disse Skrueer bør være 1 Tom. tykke, Hovederne bør svejtses men dog klinkes noget for Enden, Metrykken bør være 1" tyk og 4" i Firkant med dybe

og rene Snit. Over Løbet indklædes Spændværket med Bord i Buesformen $c' a' b' d'$, Fig. A; Buens Radius gjøres lig $\frac{1}{2}$ Deel af Løbets Bredde f. g. Over Skraaspændene lægges to Krydsbaand (Stormbaand), som hugges paa 7 og 9 Tommer, r m og v s, Fig. C.

Jernknæerne til Ræfværket bør forfærdiges med almindeligt fladt Stangjerns Dimensioner, bør boies efter Svillen og naae mindst 8 Tommer ind paa Dækket og 8 Tom. op paa Stolpen, samt fæstes med Stoms Skibs-spiger.

Underlaget eller Tommerværket kan jo firhugges, men en Vandkant efter Tilhugning med rund Top og retvoret Træ er uskabelig; Træet tjæres 2 Gange med sydende Tjære; Langløberne belægges med dobbelt Lag Birkenæver og Ræfværket males mindst to Gange, Jernet overstryges varmt med Steenkulstjære eller males. Brodækket gives omtrent $2\frac{1}{2}$ Tommes større Høide i Midten end paa Siderne, naar Bredden er 20 Fod, hvorfor Langløberne belægges med Skalinger af Planker og Bord, ovenpaa Næveren, inden Dækket paalægges; underste Plankelag fæstes med 3" og overste Plankelag i Dækket fæstes med 6" Spiger, underste Plankelags Ender fæstes med 6" Spiger, og til Besparelse kan bruges Egenagler i hver anden Langløber, men verelvis, ellers benyttes saa mange Spiger til hver Plank, som Broen har Langløbere. Hine Skalinger fæstes efter Behag; thi Dækket holder dem fast. Langsvillerne forsynes med Spygats eller Vandafsløb. Dækket kan overstryges efter 3te Capitels Indhold med Asphaltsblanding *u.*, og Indklædningen males 3de Gange. Plankedækket bør, fornemmelig paa Broer, som ere udsatte for Is og Sommerdrift, paalægges med Plankerne toers over Broen, fordi denne derved vinder i Styrke og Udseende, Dækket er varigere, og faaer et friere Vandafsløb, naar kun iagttages, at alle Planker ere lige tykke, eller at Forskjellen afhugges, nemlig at hele Plankedækket afjevnes baade i Længde og Bredde. Til Besparelse og billigere Reparation kunne Plankerne, naar Broen har et ulige Antal Langløbere, lægges diagonaliter eller paa Skraa med Skjeden paa midterste Langløber, hvert Plankelag i modsat Retning,

og maa herovenpaa lægges en 3 Fods bred Gang for Heste samt bruges 6 og 7 Tommers Spiger og mindst 3 i hver Planke. Til saadant skraalagt Dæk kan benyttes 12 Fods Udfibningsplanker, hvis Broen er 17 til 20 Fod bred. Dækkets Yderlinier skjæres retlobende, og ingen Plankeende bør være kortere end 3 Fod. Dpfjorselen til en Bro bør ikke gives større end $\frac{1}{2}$ Deel Stigning og Rækværket ei gives større Høide end $3\frac{1}{2}$ Fod.

Broens Breddes rettes efter Veien, og tillige efter Broens Længde for at forøge dens Stabilitet. Som Regel i denne Henseende kan gives, at en Bro paa 45 Fods Løb bør have 18 Fods Afstand mellem Ydersiderne af de to yderste Langløbere, altsaa 20 Fods Dæk og 7 Langløbere, men desuagtet ikke flere Spændlag end ovenanført. Brostyrken berøer meget paa Tappingen og Tilskjæringen, som bør passe noiagtig, og intet Indsnit tilslades i Skraaspænd, Tværbjelker, Spændbjelker og Langløbere, anderledes end viist er i Fig. B, a, og Fig. A, c, hvilken sidste afrundede Tap er 3" tyk. 3 Stormbaandene udfjæres 4 Tommers Snit for at sælde dem ned paa Skraaspændene, og fæstes med 7" s Spiger. Stenen Fig. A, c' og d' rager 2 a 3 Tommer udenfor Stødbjelken men indklædes, for at Regnslag ikke skal naae Bjelken. Fig. C forestiller en Deel af Spændværket i Grundrids.

Broer med flere Løb eller med større Spænd bør ikke bygges uden efter særskildt Tegning af en Bygningskyndig.

§ 88.

Fig. 74 er en Stokkebro; naar dens Løb ikke er større end 5 Fod, kaldes den et Huuldige.

Fig. 75 og 76 kaldes Sprængværk-Broer, eller Broer med Spændværk eller Tagforband. Til Hængværkbroer henhøre de, der ophænges ved Spændværk over Broen, saasom i Rækværket, hvilket sidste Slags sjelden benyttes, fordi Spændværket er der meget udsat for Veirliget — dog er Hængværket at foretrække, hvor Brohøiden maa være liden og Løbet bredt, saasom Sprængværket fordrer høie Broer. Mangesteds forenes Hæng- og Sprængværket, fornemmelig hvis Broen fordrer stor Styrke

og Urokkelighed, Stabilitet. Vælebroer eller Jockbroer bygges paa Vælekar. Disse forskjellige Sorter saavel som Buetræbroer fordre en særdeles Forbinding forholdsviis til Stabiliteten og til Løbets Bredde, samt fordre særdeles Kundskaber hos Bygmesteren, og Erfaring har lært mig, at man saa lidet kan stole paa Tilsynet, at Hængværkbroer ikke bør benyttes uden høist nødvendig: een Tapping raadner — og Hængværket styrter eller bliver skjævt, og derved synker Broen, ialfald i dens ene Side; er den først sunket, da skal Meget til at faae den op igjen i sin gamle Form. Derfor anbefales meget de saakaldte Bue- eller Planke-Træbroer lignende Newbridge (Nybroen) ved Newcastle.

Træbuerne til Newbridge ere omtrent 40 Tommer tykke efter Radius og 20 Tommer brede, og vises i Fig. 47, 49 og 50. I Buens Tykkelse op og ned er 14 Planker, altsaa er enhver Planke med derimellem lagt Forhudningspapir omtrent 22 Tomme tyk. Papiret er dyppet i Steenkulstjære.

I Bredden af disse Buer, det er, efter Broens Bredde, er i underste Lag to Planker henved 10" Bredde med en Afstand af $\frac{1}{2}$ Tomme fra hinanden a og b Fig. 49; i andet Lag ligger een henved 10 Tommer bred Planke i Midten, c, altsaa ovenpaa denne Fuge, og ved dens Sider lægges to Planker d, d, med halv Bredde, hvorved dette Lag gives to Fuger af omtrent $\frac{1}{4}$ Tommer Bredde, og bliver saa bredt som første Lag; i Fugerne er inddrevet Kalkmørtel, efter at Plankanten er overstrøget med Steenkulstjære og Tagstenmeel. Ovenpaa andet Lag er det tredje lagt lig det første Lag, derpaa det fjerde Lag lig det Andet, osv. verelviis i hvert Lag med Forhudningspapir og med Mørtel, indtil alle 14 Lag ere færdige. Planterne benyttes temmelig tørre — Naglingen er med Træ, verelviis ligesom i Figuren, og i saa stor Afstand, som nødvendigt efter Buens Krumning samt efter Træets Spændkraft.

Buerne staae paa Steenpiller, og utvivlsomt kunne de bygges saa lave, at Høiden er $\frac{1}{4}$ Deel af Broløbets Bredde. Til 20 Fods bred Bro (indbefattet Rækværket) udfordres kun 5 saadanne Buer, der forenes med Tverbjælker, for paa disse at ned-

lægge Langløberne, der kunne skjedes, og, hvis Broen har to eller flere Løb, fyltes Kehlerner mellem Buerne med Bindingsværk; for at spare Træ samt give Broen et læt Udseende, anbringes Nabningerne o, o, Fig. 47. Bygningsmaaden er følgende:

Naar Lehrbuen n m n Fig. 47 er sat, spændes en Kjæde, y, tværs over Lobet mellem Buens Fodstykker, hvorpaa første Planke fastes med nederste Ende til Lehrbuen ved Hjælp af Kjæden og ved en Jernboile, Fig. 52, samt rettes efter Buens Længde ved Hjælp af en Kjæde i Forening med en Skrue a, Fig. 51 — der tvinger Planken ned til Lehrbuen, indtil flere Planke ere anbragte, og indtil Naglingen er foregaaet. Plankerne, som ere 18 Fod lange, lægges nøiagtig med Ende til Ende under Tagtagende, at to Skjoder ikke træffe directe over hinanden. Fra Kjæden y udgaae mindre Kjæder z y Fig. 47 for at tvinge Plankebuen ned, indtil den har faaet fornøden Sammenhængskraft.

Disse Buer have i ommeldte Bro et Spænd af omtrent 100 Fod og kunne for kortere Spænd gives mindre Dimensioner, hvilket er af Bigtighed, fordi 10" brede, 3" tykke Planke med 18 Fods Længde ere meget kostbare — dog antages denne Længde at være meest passende. Den anmeldte Fyldning imellem dem hindrer Vandet fra at indtrænge, og hvis Mørtelen er udmærket god, til Ex. Roman-Cement, skulle Plankerne blive ligesom sammenslobte. Istedet for sædvanligt Forbudningspapir foreslaaes en egen Sort, som forfærdiges af plukket Drev og benyttes i Særdeleshed i det sydlige Everige til Tagtækning. Hvis Buerne spændes imod urokkeligt Widerlag, ansees Kjæden y for unødvendig, og kan i dens Sted benyttes Lougværk. Broer med indtil 200 Fods Løb eller Spænd skulle være opførte med saadanne Buer.

I Norkøping er opført en Træbro efter en af svensk Architect Eriksen fra England forskaffet Tegning. Denne Bro har tre Løb eller Buer af omtrent 30 Fods Spænd imod Steenkar; den har Trottoirs af 5 Fods Bredde, hvorimellem er 25 Fod, Dækket er altsaa 33 Fod bredt og er steensat, Høiden eller Bredden af Buen ved Slutstenen er 3 a 4 Fod og ved Widerlaget

7 a 8 Fod; enhver Bue er bygget af 6 Langløbere hvis Udseende og Sammensætning vises forfra i Fig. 37 Disse Langløbere ere sammensatte af 12 Tommer tykt sirbugget Tommer, og ere forenede ved Tverbjælker, hvorover er lagt 11 enkelte Langløbere eller Spirer og derpaa Brodækket, endelig Steensætningen; Broens 5 Løb danne tilsammen efter Broens Længde, som er omtrent 120 Alen imellem Landfæsterne, een Bue, der paa Broens Midte har tilsyneladende 3 a 4 Fods større Høide end ved Landfæsterne.

Denne Bro har megen Lighed med Jernbroer, er sortmalet og har et godt Udseende. Den er for store Broløb at foretrække det Slags, som vises Fig. 76, fordi den fordrer mindre Høide — hvilket er af Vigtighed, hvor Forskjellen mellem Elvens høieste og laveste Vandstaand er betydelig, saasom Elven aldrig bør berøre Træværket, hvilken Regel bør strængelig overholdes, hvis Fisgang og Tommerflodning af Betydning finder Sted.

§ 39.

Oste er man i Forlegenhed under Udarbejdelsen af Forslag til Broer med store Løb, fordi Steenbroer ere for kostbare og fordi disse saavel som Træbroer fordrer betydelig Brohøide. Spændets Høide *s c*, Fig. 76, ved Bropillen afhænger visseelig af Broløbets Bredder, men den er tillige afhængig af Materialets Bestaendighed og af dets Sammensætning, hvorfor denne Høide kan blive mindre under Benyttelse af Jern end af Træ — og Broens Høide bør ved Steen- og Træbuer ikke vel være lavere end $\frac{1}{2}$ Deel af Buens Corde, hvorimod Jernbroers Bue synkes indtil $\frac{1}{3}$ og derunder. Jern-Buebroer ere derfor mangesteds at foretrække for hine; men de fordrer ligesom Steenbroerne et kostbart Underlag at bygge paa, kostbare Leerbuer, og største Accuratesse under Dyffrelsen, hvilket medfører stor Uleilighed, hvis Elven er bred, har rivende Strøm og høie Bredder: saadantsteds ere Hæng- eller Rjædebuer at foretrække. Hertil kommer, at sidstnævnte ere for store Broløb langt billigere end hine — og netop af denne Grund troer jeg at burde henlede Dymærksomheden paa dette Slags Broer. Hængbroer ansees for fortrinlige, hvor Pælebroer staae Fare

for at bortrives og Elobredderne tillade at indskrænke Høiden af Pillerne, hvorover Kjæderne hænges, eller at indskrænke Muurværket, og Hængbroer med Trædæk ere især anbefalende; men disse Broer have langt mindre Stabilitet end Bue-Jernbroerne — og skal man have Bevis for, at de ere sprungne, idet et tætsluttet Troppecorps har sat sig i Marsch paa dem, samt ved Dranstød; de maae have en temmelig Bredde, for ikke at slingre, eller ogsaa maae de i denne Hensigt støttes ved Stormbaand. Hertillands have vi dog lidet at frygte for at Færdselen skal brække dem — og ialfald ere de ikke udsatte for at brækkes af Is- og Sommerdriiv, naar kun iagttages, at Flommen ikke naaer dem.

Jernets Barighed vides ikke, men ved jevnligt Tilsyn og Maling hvert 3die Aar med Bliefarve staae disse Broer visseelig i 100 Aar, og deres Vedligeholdelse overstiger neppe 2 Procent aarlig. Den kostbareste Vedligeholdelse er Dækkets, men ved Dvergydning med de Blandinger, som omhandles i 3te Capitel, maa saadant Dæk vare i 12 a 15 Aar.

§ 90.

Hængbroen ved Kelfo i Scotland og den saakaldte Scotswood-Bridge ved Newcastle ere af det Slags, jeg tør anbefale til Konster for Hængbroer hertillands.

Førstnævnte ligger 10 engelske Mile søndenfor Kelfo, er opført Aar 1850 af en William Mein og vides ved Fig. 70, A til E. Den har eet Løb, som er 170 norske Fods Længde; Bredden er 14 Fod inden Rækværket, som er ligesom hele Brodækket af Træ; det er ophængt med 2 Gynger eller Kjæder af Jern samt ved derfra nedhængende lodrette Hængstænger af Jern. Disse Stænger bære Dverbjælker, hvorpaa Brodækket er spigret, og bestaae i Planker, lagte langs Broen. Gyngerne hvile over Pyramider, to ved hver Ende, de ere omtrent 14 Fod høie, nedentil 7 Fod i Firkant, oventil 4 Fod. Af Hængstænger ere ialt 55 paa hver Side, følgerig imellem disse og imellem Pyramiderne 54 Rum, hvert Rum er $\frac{1}{2}$ eller omtrent 5 Fod fra Midte til Midte af hver Stang. Den korteste Hængstang er 40 Tom-

mer høi over Brodækket, nemlig lige med Ræfværket, der staaer tæt udenfor Stængerne.

Efter Længden har Broen en Bue af omtrent 2 Fods Høide i Midten, hvilket giver den et godt Udseende, og Plankedækket rager omtrent 1 Fod udenfor Langloberne, nemlig er omtrent 16 Fod bredt. Gyngerne ere sammensatte af to parallellobende Jernstænger eller Kjædestænger, der ere 10 a $10\frac{1}{2}$ Fod lange og ere forenede ved Led; Hængstængerne ere anbragte saaledes, at een Stang hænger over Midten af Kjædestængerne og een Stang er anbragt i Ledet, nedenunder Kjædestængerne, hvorved disse Hængstænger svinge frit. Gyngerne strække sig i 5de Kjædestængers Længde fra Pyramiderne ind paa Landkarene, hvori de ere fæstede. Kjædestængerne ere af rundt Jern; disse og Tapperne i ethvert Led ere $1\frac{1}{4}$ " tykke i Diameter; Forbindingsstykkerne c c og d d, der danne Leddene, samt Hængstængerne ere 1 Tomme tykke.

Kjædestængerne vises i a og b, som forenes ved derhos anbragte Forbindingsstykker, og sammenskrues med to Skruenagler e e, der tilsammen danne et Led af $1 + 1\frac{1}{2} + 1 + 1\frac{1}{2} + 1 = 6\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse fra c til d, Fig. E, derimod er fra a til a kun $1\frac{1}{2} + 1 + 1\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ Tomme.

Hine Dverbjælker ff, Fig. B, ere neppe mere end 12 Tommer høie og 8 Tommer tykke og Plankedækket ansees for dobbelt, 6" Tommer tykt; altsaa er Dverbjælke og Dæk tilsammen 18 Tommer, hvortil kommer Svillen for Ræfværket, omtrent 6 Tommer. Broen er indklædt paa Siderne, og Indklædningen rager omtrent 5 Tommer nedenfor Dverbjælkerne; Malingen er sort og hvid, alle Stænger sorte, Naglehovederne hvide, Pyramiderne ere af hugne Stene. Broens midterste Hængstang henhører blandt dem, der anbringes midt paa Lænket, derfor har dette Lænke en horizontal Beliggenhed. Imellem hver Bjælkes Midte er efter Anførte = 5 Fod og Hængstængerne ere stukne igjennem Bjælkerne — hvilket er svækkende, hvorfor jeg har ladet Hængjernet omsfatte Bjælken. Det Nærmere herom sees af Tegningen.

Længere nede imod Berwick findes den i Dupins voyages dans la Grande-Bretagne 1816 anmeldte Kelfo-Bridge, der er langt kostbarere end Ovenbeskrevne.

Scotswood-Broen vises Fig. 71, A til E. Den er 22 Fod bred imellem Yderkanterne og bestaaer af 3 Løb, hvoraf det Midterste maalttes til 296 Fod eller omtrent 500 Fod, og Pyramiderne eller Pillerne ere 12 Fod brede ved Brodækket efter Broens Længde. Kjæderne eller Gøngerne igjennemskjære Dækket i omtrent 90 Fods Afstand derfra, x d Fig. A, og fæstes i Landsfæsterne omtrent 50 Fod derfra, følgelig er Broens Længde imellem Landsfæsterne = $2 \cdot (50 + 90) + (2 \cdot 12) + 500 = 664$ Fod. Formedelst denne Længde er der to Rader Kjæder paa hver Side og over hinanden; i hver Kjæde ere fire flade Jernstænger, men sammenføiede ligesom paa Kelfo-Broen; hver Stang er fire Tommer bred og 1 Tomme tyk og de 3 Forbindingsstykker ere hver 1 Tomme tykke; altsaa ere Leddene 9 Tommer tykke fra a til b, Fig. E.

De lodrette Stænger eller Hængstængerne ere $1\frac{1}{2}$ Tomme tykke og runde; hine 500 Fod imellem Pyramiderne ere deelte i 75 Dele og have altsaa 72 Hængstænger paa hver Side eller $\frac{2}{3}$, omtrent 4 Fods Afstand imellem hver Stang; Lænkerne ere 8 a 9 Fod lange, Naglerne ere 2 a $2\frac{1}{2}$ Tomme tykke og Hængstængerne ere fæstede i Leddene (ikke ligesom ved Kelfo, nemlig tildeels midt paa Kjædestængerne); derfor ere de to Rader Lænkers Beliggenhed rettet i denne Hensigt. Pyramiderne ere oven til forenede i Form af en Port, hvorover er hvelvet, og deres Høide indtil Kjædens Leie er omtrent 23 Fod, Fig. C.

Hængstængerne omgribe med et almindeligt Hængjern samt med en Splint, e', Fig. B, en under Broens Sider anbragt dobbelt Langløber, n og m, der begge danne Broens Bue, som har omtrent 3 Fods Høide i Midten; den øverste Langløber er lig den underste, 12 Tommer høi og 10 Tommer bred, men deri er med halvt Træ nedfældet 5 Tommer tykke, 12 Tommer brede Planker, n n, Fig. D, lagte paa Høikant og omtrent 18 Tommer fra hverandre, tværs under Brodækket, som nagles ovenpaa disse

Planker langs efter Broen. Sidstnævnte Planker ere forenede og understøttede langs Broens Midtlinie med en halv indfældet Langløber. Et Planketrottoir er lagt paa begge Sider, og dette tilligemed Dækket er overgydet med Sæysfel. Rækværket er af Jern, Landfarrerne ere omtrent 33 Fod lange.

Broens svageste Dele ere de Trer, som ere anbragte i Midten af hvert Led for deri at hænge Hængstangen. Malingen er fort, Olie og Kjonrøg, hvormed Jernet overstryges hvert andet og tredie Aar. Dækket varer neppe længere end 12 a 13 Aar; men naar saadan Bro indklædes, hvilket den omskrevne ikke er, antages det øvrige Træværk at blive af dobbelt Varighed; Reparationen anslaaes til 4 pCt. for Træværket og 1 pCt. for Jernet, og Muurværket $\frac{1}{2}$ pCt. aarlig af den oprindelige Capital.

I dette Slags Broer kunne andre Langløbere indlægges iftedetfor de Forraadnede, uden at Pæstagen derved spærres, fordi de ere skjødede med Bladning, Last, midt under Hængjernet, c e, Fig. D, og de kunne stykkeviis borttages, medens den ovenpaa liggende Deel af Dækket midlertidig ophænges i Hængjernene.

§ 91.

Prisen paa saadan Bro kan vanskelig calculeres, forinden Værkerne have erfaret, hvad Arbeide Jernet medtager, men Visshed er det, at Jernet maa være udmærket godt Stangjern, samt at Leddene maae forarbeidiges med Omhyggelighed, og at det ene maa nøiagtig passe til det andet til lige Fordeling af Last og Kraft, hvortil hører, at Kjæderne hænge utvungne, og hvile i Villerne, uden at brækkes eller vrides. Syngerne bør gives den Krumning, som en Snor indtager, naar den ophænges under liggende Forhold imellem Buens Spænd og Høide — og kan denne nedhængende Kjædebue have i Midten en Høide lig $\frac{1}{12}$ til $\frac{1}{14}$ af Cordens Længde, samt Pyramiden fra Brodækket indtil Kjæden gives en Høide af $\frac{1}{12}$ til $\frac{1}{12}$ Deel af selsamme Corde.

Efter ovenangivne Brodimensioner kan Jernstyrken for andre Broer af lignende Construction beregnes. Skal til Exempel opføres en Bro lig Kelsbroen men med 300 Fods Løb og 22 Fods Bredder, saa forholder Jernstyrken eller Kjædestængernes

Gjennemsnit i disse to Broer sig, ligesom Broernes kubiske Indhold, hvilken sidste kan udtrykkes ved Længden af den fritsvævede Deel multipliceret med Breddens Kvadrat, nemlig for Normalbroen ved $170 \times 16 \times 16 = 43520$, og for den større Bro ved $500 \times 22 \times 22 = 145200$; Kjædestangens Dykkelse i Normalbroen er $1\frac{1}{4}$ Tomme, altsaa er denne Stangs Gjennemsnit $\frac{7}{8} \times \frac{7}{8} \times 5,14 = 2,4$ Kvadrattommer, og begge Stænger ere tilsammen paa det Nærmeste 5 Kvadrattommer.

Heraf følger, at Kjæden i den store Bro skal have $\frac{145200 \times 5}{43520}$

d. e. noget over 16 \square Tommer Jern. Hængstængerens Gods formedelst den større Brobredde forholder sig ligesom 16×16 til 22×22 , hvis deres indbyrdes Afstand er uforandret, nemlig 5 Fod, og da Normalbroens Stænger ere 1 Tomme tykke eller $\frac{1}{2}$ \square Tomme, fordrer den bredere Bro $1\frac{1}{2}$ \square Tomme, nemlig omtr. dobbelt Gods. Disse Stænger, samt Kælværkets forøgede Vægt, veie omtrent saa meget som Broen, altsaa udfordres til Kjædestængerne $2 \times 16 = 32$ \square Tommer eller 8 Stænger af 4 Tom. Bredder og 1 Tom. Dykkelse. Den her beregnede største Bro er netop saa lang og saa bred som Scotswoods-Broen, og vi have seet, at den Bro har paa hver Side 8 Kjædestænger, hver Stang af 4 \square Tommers Gjennemsnit altsaa tilsammen 32 \square Tommer Jern, eller meer end 6 Gange saa meget Jern i Kjædens Tværsnit som Kelsobroen. Hængstængerne paa den største Bro skulde efter Anførte gives omtr. $1\frac{1}{2}$ \square Tommes Gjennemsnit; men fordi deres indbyrdes Afstand er her kortere, indskrænktes Dykkelsen forholdsvis hertil, nemlig i Forhold som 3 : 4 eller til den valgte $1\frac{1}{2}$ Tomme.

Jernstyrken kan ogsaa beregnes efter den Vægt, som enhver Jernstang skal bære, og efter Stangens Styrke eller Formaaenhed til at bære i sin Stilling eller Beliggenhed. Vægten findes, ved at finde Broens og Hængstængerens Vægt, og ved at antage en vis Vægt, hvormed Broen sandsynlig bliver belastet, til Ex. et Par Hundrede Pund pr. \square Aalen af Dækkets Overflade. En Jernkjæde fra Newcastle skal bære 1 Ton eller 2000 Pund,

naar den er $\frac{1}{8}$ Tomme tyk, og dens Styrke skal tiltage 1 Ton for hver $\frac{1}{8}$ Tommes større Tykkelse; men Jernstyrken afhænger af saa mange Egenstaber, der hos Jern fra forskjellige Bærker ere eiendommelige, at denne Maalestof ikke er paalidelig for alle Sorter.

En Maskinist og Landsmand i London ved Navn B. So-rensens og Mr. Chr. T. Cheffins, Engineer, Land- and Buildings-Surveyor, ligeledes i London, opgave mig, at de give støbt Jern indtil 4 Gange større Tykkelse end den beregnede, og smedet Jern indtil 5 Gange selsamme Kraft eller tilsvarende Tykkelse — en Regel, som ikke er ukjendt; thi Træ bør gives 5 Gange saa stor Tykkelse, som den beregnede, for ikke at bøies eller brækkes ved den Last, det skal bære — hvoraf sees, at sidstnævnte Beregningsmaade er meget vidtløftig og lidet anbefalende i Sammenligning med hin, forudsat, at hine Broer ikke have meer Gods end nødvendig, hvilket ikke antages.

At der under Beregningen af Kraften maa tages Hensyn til, om Jernet er udsat for at brækkes, for at afflides eller trækkes over, ligesom en Traad, eller for at vrides itu, er naturligt — og Maskinerne til dermed at prøve Jernstyrken ere for vidtløftige at beskrive.

§ 92.

Jern og Steenbroer forenede findes enkeltsteds, nemlig hvelvet Steenbro i Midten og Jernbuebro paa begge Sider, eller omvendt. Dgsaa findes Hængbroer for Gaaende, hvoriblandt er en ved Leith, som findes tegnet og beskrevet i Chr. Dupins "Voyages", og er henvod 600 Fod lang, 6 Fod bred samt særdeles hensigtsmæssig paa dette Sted, hvor Kysten er saa fladtliggende, at Fartøierne ikke kunne komme længere ind end til Broen; men denne Bro svinger saa stærkt, at den vanskelig kan gaaes paa, fordi den er for smal og mangler fornødne Stormbaand.

Jeg vil ei her lade ubemærket, at Væleværket hvorpaa Leithbroen er opført, er af Dupin ikkun i fjern Henseende rigtig tegnet. Intetsteds staae Vælene saa grundt, som af Dupin er vist ved denne Bro; ei heller bør Vælene staae grundere end $\frac{3}{4}$ Deel

af deres Længde; det er, hvis de skulle rage 21 Fod over Bunden, bør de staae mindst 9 Fod i Grunden, fornemmelig, hvis der gaacr stærk Strøm imellem dem. Endvidere troer jeg at burde bemærke, at det ikke er en absolut Nødvendighed at lægge Ramme over neddrevene Pæle for paa dem at bygge Bro pillen, naar kun iagttages, at Pælene anbringes lig Fig. 33, at de ere sirhugne paa 12 Tommer, og staae ikke længere fra hverandre end 18 Tommer og at een Sten hviler paa mindst 5 Pæle, samt at Stenene hvile trygt og ere saa stærke, at de ikke brækkes — en Forsigtighedsregel som nødvendig maa iagttages under Opførelsen af alle høie Mure. Hængbroer kunne ikke vel anbringes, hvor Skibe skulle passere igjennem, fordi Vindebroen afbryder Forbindingen.

§ 93.

Af saakaldte Vindebroer ere mange Sorter, dog deles de hovedsagentligen i Klafbroer og Svingbroer. Sine løstes eller aabnes i det Verticale, disse svinges til Siden eller aabnes i det Horizontale.

Klafbroerne aabnes med og uden Bippe, og Bipperne anbringes enten over eller i Høide med Brodækket. Klafferne gives Bueform eller lægges horizontale, samt bygges med og uden Gjennemgang for Vaade, formedelsi en i Hovedklaffen anbragt mindre Klaf; ogsaa have saakaldte Rullebroer, der rulles paa Hovedbroen frem over Skibsløbet for at lukke det, og tilbage for at aabne det — kort, der existerer saamange Sorter, og deres Construction samt Maskinerie er saa sammensat, at jeg ikke uden alt formegen Vidtløstighed eller altfor overfladisk kan her beskrive dem, hvorimod jeg troer at burde tilraade Enhver, som saacr med saadanne Sager at gjøre, men mangler tilstrækkelig Erfaring om de forskjellige Constructioners Fortrin og Mangler m. m., at søge denne Erfaring hos en Kyndig.

§ 94.

Hidtil omhandlede Broer ligge alle høiere end Vandfladen. Hvis de ligge i Vandfladen kaldes de Flydebroer, og disse ere enten Flaadebroer, naar de hvile paa Flaade, Ponton-

broer, hvis de hvile paa Baade, Flyvebroer, hvis de bestaae af Færger, som fæstede ved et Loug eller en Kjæde i et i Midten af Elven anbragt Anker kunne ved Strømmens Kraft flyve fra den ene Elvebred til den Anden. Sidste Slags er altsaa Dvrgangen fra Land: til Vandvei, fra Bro til Baad.

De sædvanligste Flyvebroer (Fig. 67 A og B) ligne vore sædvanlige Stusaader og bygges af let Lommer, Grantommer, som ikke hurtig tiltrækker Vand og flyder høit eller læt paa Vandet. Brodækket bør være læt og ligge høit; derfor forenes Flaaderne med plankeformigt Lommer, som lægges paa Høikant indtil 3 Fod fra hinanden, for derover paa tværs at lægge Planker paa Høikant, ikke over 2 Fod fra hverandre; derover lægges Dække, altsaa efter Broens Længde. Flaaderne bygges spidse imod Strømmen, og deres Udstrækning og Antal beregnes efter den Vægt de skulle bære, selvfølgelig efter den Slags Færdsel, som paa Broen skal finde Sted; de forbindes enten med Langløbere alene eller tillige med Lougværk og med Ankere. En Kubikfod Vand veier 62 \mathcal{P} ; veier nu 1 Kubikfod Træ (til Ex. en 6' lang, 8" bred og 5" tyk Planke) af det til Broen benyttede Slags = 40 \mathcal{P} , da bærer Broen saa mange Gange 62 minus 40, d. e. saa mange 22 \mathcal{P} , som den indeholder Kubikfod Træ. Vægten af det Lougværk og Jern, som hviler paa Broen, samt af det Træværk, som ikke berører Vandet, maa fradrages før at finde, hvormange Mennesker den kan bære, og maa iagttages, at Træet trækker Vand. For hvert Menneske kan regnes 150 \mathcal{P} Vægt.

Til Pontonbroerne benyttes Baade af forskjellig Construction samt af Træ, Jern eller Kobber — almindeligt ei større, end at de kunne lægges paa en Vogn og trækkes af et Par Heste, men hovedsagentlig er, at de flyde læt, ere tætte, og bære meget paa Vandet. Veier en saadan Baad 900 \mathcal{P} og dens Indhold er 500 Kubikfod, saa veier 1 Kubikfod 5 \mathcal{P} , og Baaden bærer $(62 - 5) \times 500 = 17,700 \mathcal{P}$. Disse Baade lægges i nogle Fods Afstand fra hverandre tværs under Broen, fortoies ved Lougværk og Ankere baade for og agter samt indbyrdes, forenes

derpaa ved Langløbere, nemlig læt Tømmer hugget i Firkant lig β til 7, hvis højeste Side lægges op og ned, og hvis Længde er 5 a 4 Fod større end Afstanden mellem begge nærmeste Pontonnens Midte; disse Langløbere forenes ved Jernbøiler og Kiler, formedelsf Bevægelsen og til fornødent Sammenhæng, samt belægges med Planker. Rækværket maa formedelsf Bevægelsen ei heller være sammenhængende langs hele Broen, og maa denne kunne stige eller hæve sig og synke med Vandet, uden at brækkes, og uden at hindre Færdselen paa og af Broen — Igesom den maa være forsynet med Pumper og med Gjennemfarter eller Dele, som kunne op- og lukkes. Fig. 68 A, B, C, D, vje saadan Bro, nemlig en ved Staden Golln beliggende.

§ 95.

Denne Bro er lidet over 600 Alen lang, bygget paa fladbundede Baade, der ere spidse til begge Ender med næsten lodrette Sider, hvilke Baade ere lagte saaledes, at Broen faar en mod Strømmen buesformig Linie. Henimod Elvbredderne, og i c og d hvor Gjennemfarten skeer, ligge Baadene tættere end i Midten, men i $\frac{2}{3}$ Deel af Broens Længde have de lige Afstande, nemlig 52 Fod imellem Midtlinierne. Hver Baad er omtrent 12 Fod bred, altsaa Afstanden imellem dem omtrent 20 Fod. De forenes ved 3 Langløbere, hvorpaa hviler et Dæk af 11 Alens Bredder. Disse Baade eller Pontonner a og b Fig. A og Fig. B og C ere omtrent 24 Alen lange. Til Gjennemfarten eller Skibsbroen tages 2 a 5 Baade, d og e, Fig. A, endog 3 Baade, c d, samlede, og disse ere forenede med 7 endog 9 Langløbere, samt ere tildeels ifkun saameget fjernede fra hverandre, at en Klaf, som er omtrent 6 Fod bred med Hængsler i Hovedbroen, falder ind over Nabopontonnen, y, og danner Forbindelse med Skibsbroen.

Hver 3die Ponton ligger for Anker, Tøget ligger omkring Brattpil paa de faste Pontonner, men omkring Gangspil paa Skibsbropontonnerne. Rækværket er fæstet i Langsvillen, og i de yderste Langløbere med Jernkramper. Langsvillerne ere stødte Fig. D, ved Rigel, Kramper og Kiler; hi da Elvbredderne ere

affaldende, a' c' Fig. A, nærme Pontonnerne sig til hverandre under Vandets Stigning, men sjerne sig, naar Vandet falder; af saadan Aarsag ligger Broen med temmelig Stigning fra c' til a' og fra d' til c', samt ere derværende Pontonner forsynede med Bukke, hvorpaa Langløberne ligge, eller Langløberen, n, bæres af Hængværk a' Fig. A, der hæves og synkes ved en Skrue, o. Tverbjælken e bærer Langløberne og Hængjernet omfatter Tverbjælken. Naar Baadene hæve sig, det er, naar Vandet stiger, kunne derved opstaaede Langløberes ulige Beliggenhed rettes ved Hængværket. Pontonnernes Høide over Vandet er omtrent 3 Fod, Rækværket er ikke sammenhengende; Røret er mindst 4 Fod bredt og Rorpinden omtrent 12 Fod lang; Skibsbroen paa to Pontons har Ror paa dem begge. Pontonnerne ere kun for og agter forsynede med Dæk; de ere forbundne med Liner, og naar Broen skal aabnes, opløstes hine Klasse, y, hvorved Skibsbroen stilles fra Hovedbroen, og nu affires den, falder af med Strømmen og bagenfor Hovedbroen, indtil Fartøiet er passeret, da den ved Hjælp af Gangspillet hives tilbage paa sin Plads. Ved Coblenz er en Bro af selvsamme Construction, dog have Pontonnerne Dæk, og istedetfor Epil have Maskineri med to Udverklinger. Under Nisgang lader man hele Broen falde af langs Landet, hver Halvdeel til sit Land.

§ 96.

Flyvebroer, Fig. 69, A, B, C, fordrer en stadig Strøm i een og samme Retning, og en Kjæde eller Line, som er mindst $1\frac{1}{2}$ Gang saa lang som Færgestedet er bredt, samt en Færge, stor nok til derpaa at føre et vist Antal af de største brugelige Læs med Bogne og Heste, samt stærk og stor nok til at modstaae Strømmens Virken, uden at kante eller at underskjæres af Strømmen; endvidere udfordres smaa Baade til at bære Linen frit over Vandfladen, og saa stort Anker, at det kan holde disse Ting. Istedetfor eet Anker kunne to dryppes efter hinanden. Færgen bør have næsten lodrette Sider, være meget bredbygget og affpidsset til begge Ender, samt være forsynet med meget bredt og stærkt Ror, og lang Rorpinde eller en Kortaille. Flerestedes

benyttes 2 Færger ved Siden af hinanden, forenede ved Bjælker, og isaafald kunne Færgerne være mere langbyggede; de maae begge have Kor, samt hver sin Korpinde, men begge Kor maae kunne bevæges paa eengang, nemlig ved Taille.

I Færgen anbringes en Mast paa det Sted, hvor Seilmasten pleier at sættes, og hvis to Færger ere forenede, da anbringes en Mast i hver Færge, og forenes begge Maste oventil ligesom Fig. A og B, for deri at fæste Linen eller Kjæden a. b. Masten bør være saa høi, at Linen ikke bliver til Hinder for dem, der ere paa Færgen. Denne bygges med eller uden Dæk, men har den Dæk, bør den være forsynet med Rækværk. Ved dobbelt Færge kan Bredden af begge Færger bygges ovenbords tilsammen lig den halve Længde over Stævnene; Høiden over Vandet er almindelig $2\frac{1}{2}$ Fod. Fiadbundede skulle flyve hurtigt og ligge siveft paa Vandet.

De smaa Baade, *ccc*, ere smalbyggede, lignende sædvanlige Elv- eller Strombaade; den Baad, som ligger Ankeret nærmest, maa være saa stor, at den ikke synker under Vægten af den Deel af Kjæden, som ligger over Baaden, nemlig, som svinger frit paa en Jernspids paa Toppen af en liden Mast, saa høit, at Baaden svinger frit under Kjæden. Den Baad, som er nærmest Færgen, maa være ligesaa stor, for ikke at kastes af Færgen. En Fangline anbringes fra enhver Baads Stavn til Kjæden iftedetfor Kor. Masten sættes i Seilstoften. Samtlige Smaa-baade indrettes paa selv samme Maade, og flere anbringes ikke, end nødvendig for at bære Linen eller Kjæden.

Naar Færgen skal sættes i Bevægelse, stilles Koret saaledes, at den ligger skraa henad imod Strømmen, Fanglinen løses, og Færgen sættes da ved Strømmen saa langt ned, at Kjæden strammes, hvorpaa Strømkraften virker og fører Færgen over Elven med en Hurtighed, som staaer i Forhold til Strømmens Hurtighed. I store Flyvefærger bruges Spil for at hive ind paa Linen, der maa kunne bevæge sig frit paa Riggelen imellem de to Maste.

Hver Strømmen ikke er eensformig tværs over Elven, der

kan en Vager, eller Boie, eller Væl, eller Bro anbringes i den nødvendige Afstand fra Land med ifæstet Trækline, og Færgen svinges da over til denne Line, for langs denne at hales over.

Indtil noget over 100 Alens Elvbredde foregaaer Færgningen særdeles let ved at udspeænde en stærk Line eller Trosser tværs over Elven, fritsvævende og strukket i nogle Fods Høide over Vandet; paa denne Trosser anbringes en Kaste-Stjærtblok, der fæstes i en med Ror forsynet Færge. Hertil kan benyttes en almindelig Baad, og kan Hestefærgen, med deri værende Heste og Væs, fæstes til Baaden, og tillige med den føres over. For at faae Linen strukket, maae Lailler benyttes, og for at bevare Trossen, maa den jævnlig smøres med Talg.

Jeg troer ikke at burde udbrede mig om militaire Broer, fordi de sjelden anvendes uden i Feldten, samt fordi Officieren har egne Afhandlinger om saadanne, saasom af F. K. Arnold 1819 i "die Lehre der Holzconstruction."

Af Færger gives mangfoldige Slags; ethvert District giver dem gjerne en egen Construction, for hvilken det har Forkjærlighed paa Grund af et eller andet i det Locale.

De bør rumme mindst een Vogn med fire Heste eller to Kjærrer med Heste og Folk, være nogenlunde lette, have mindst 18 Tommer høie Sider, eller ogsaa Rækværk, og Væs samt Voiture bør kunne ifjøres og affjøres med Lethed samt uden Fare. Træktoug til dem er meget at anbefale, men farligt at bruge, naar Strømmen er strid. Til Broarbeide og til Færger benyttes meget Blokker, men Skiverne løbe sædvanlig paa Trænagler enten uden Bøssing eller med Metalbøssing, hvilke Sidste ere kostbarere. Paa Nyholm ved Kjøbenhavn gjøres nu Bøssinger af Læder, der, efterat være igjennemblødet, drives igjennem Hullet, som ere borede i Jern. Først drives Læderet igjennem et dobbelt saa stort Hul, som Bøssingens, derpaa igjennem et mindre, og saa videre, indtil det har faaet Bøssingens Størrelse, hvorefter det bliver haardt som Been. For at drives, bøies Læderstimmelen sammen med Ende til Ende, og under Drivningen vinges Nagelhullet aabent ved en Jerncylinder. Saadan Bøs-

ting holder ligesaa længe som Metål, men Prisen er kun $\frac{1}{5}$ Deel imod Metalbøssingers.

§ 97.

Steengjærder paa Broer bygges paa mange Maader, der tildeels ere omhandlede i § 74.

Hvis Stenene forankres, bør Ankeret indmures lig a, a, Fig. 90, og gjøres nogle Tommer langt af 1 Tommes Jernstænger, som indstikkes i dertil borede Huller, hvor de kunne fæstes med 1 Deel Svovel og 2 Dele Sand.

Langs nye, smaa Broer benyttes nu meget hugne Stene, cylinder- pyramide- eller kegelformige, hvorigjennem børes Hul til derigjennem at anbringe 10 a 12 Fod lange, 1 til 2 Tommer tykke, sikkantede eller runde Jernstænger — Fig. 60.

Rækværkerne høide bør ligesom anført være paa Broer og høie Mure $3\frac{1}{2}$ Fod; men fordi saa høie Stene vanskelig faaes, kan bruges 2 Stene, sammenpassede med Tilhugning saaledes, at underste Steen eller Deel fæstes i Veien eller i Muren, for der ovenpaa at anbringe den anden Deel; see Fig. 92. I den øverste fæstes Jernstængerne, og denne Deel af Stenen maa være temmelig tung samt have en temmelig stor Flade at staae paa, eller boltes eller kittes fast, for ikke at kunne kastes eller bæres bort af enhver Dreng. Saadanne Stene bruges paa den nye Bei ved Kiel.

At forøge Bei- og Brobredden ene formedelst Steengjærdet, kan blive for kostbart, derimod pleier man paa simple Steenbroer, for at spare Jernrækværk og til større Styrke, opføre Landkarrerne saa brede, at Steengjærdets Indside ligger i Klugt med Bro-rækværkets, eller ogsaa skeer Foreningen af Hvelvingen a b og Pillen b c ligesom viist er i Fig. 65, A, B, C. Den i Fig. 60 og 61 viste Construction af Landfæstet er kostbarere end hin, fordi Afbrydningen b c, Fig. 60, ikke vel kan skee med uhugne Stene.

Med Broer med smalt Løb kunne Hvelv og Pille hensigtsmæssigen forenes i ret Linie a b, Fig. 65 B, og Gjærdet bygges lig c h a d. Trærækværket til Broer af 50 Fods Løb, og der-

over, bør nedtappes i Langsvillen og støttes ved Knæer af Jern. Ved al Nedtapning af saadant Slags maa sørges for, at Vandet ikke synker ned i Taphullet.

Rækværk af Jern er smukt, men kostbart; og fornemmelig er det varigt, naar det forfærdiges af smedet Jern. Til Broer kunne Stolperne forfærdiges af støbt Jern og Rækværkerne af smedet. Tegninger til saadant Rækværk og til Gittere udfindes lettelig eller faaes fra Jernværkerne. See iøvrigt § 74.

Sde Capitel.

Om Brygger, Kaier, Steenhugning, Minering
og Træplantning langs Veien.

§ 98.

Den yderste Deel eller Ende af en Wei, som rager ud i Vandet for at benyttes til Landingsplads eller deslige, benævnes ved Brygge, der bygges enten af Træ eller Steen. Til Træbrygger benyttes enten Kar eller Pæle, og Karrene bygges enten som de i § 71 beskrevne eller de tomres paa sædvanlig Maade og aages, det er, der indfældes svalehaleformige Klager op og ned udenpaa Bæggen for at sammenholde Lommeret. Indvendig anbringes et Slags Gulv til derpaa at lægge Steen til Nedsynkningen, og Rummene gives den til saadan Steenmasse fornødne Størrelse.

Hvor man venter, at Karret synker ned i Grunden, bør dets Bund bygges heelt, lig en Flaade, og nedsænkes efter at Grunden er udjevnet, rendset fra store Steen, og saavidt gjorligt planeret; men hvis der under Mudderet er fast og ujevn eller afhældende Bund, som hindrer Karret fra at indtage en forønsket Stilling, bør den faste Grund niveleres, og Karrets Sider gives en Hoide, som svarer til Grundens Skraaninger, at det nedsænkede Kar bliver staaende med lodrette eller noget indad hældende Bægge. Niveleringen skeer enten ved Snor og Lod eller ved en Stang, idet Afstanden fra den faste Bund til Vandfladen maales for hver \square Alen eller hver \square Favn af den Flade, som Karret

indtager. At kjende, hvormeget en vis Grund lader sig sammen-
trykke af en vis Vægt, kan være af største Vigtighed til Anlæg
af Bryggekar eller Bedinger; saadantsteds bør derfor en liden
Deel af Grunden foreløbig belastes, med en Vægt, som er ligesaa
tung endog tyngre, end den, som en saadan liden Flaade maa
bære, naar Bryggen er opført, og hertil kan benyttes en Maskine
omtrent som Fig. 1. Pælebryggerne bygges ved at neddrive
Pæle og at forbinde dem oventil med Kammer ligesom oven er
anmeldt, for derpaa at opføre Steenbrygge eller aflade med Tom-
mer eller med Planker, og gjør man bedst i at lægge dem i om-
trent 1 Tommes indbyrdes Afstand fra hverandre, for at forskaffe et
hurtigt Aflob for Vandet, eller ogsaa at give Dækket ligesom Træ-
broerne en liden Afrunding. Kamstykke, eller Svillen, som læg-
ges ovenpaa Dækket, rundt Kanten, hugges sædvanlig mindst 7
Tommer høit og 9 Tommer bredt, og deri indskjæres for hver
Favn et Vandaflob af $1\frac{1}{2}$ Tommes Høide og 1 eller 2 Fods
Længde; det fæstes med Bolter.

Træbrygger ere enkeltsteds paa Søhysten udsatte for Dnm,
dog paaftaaes, at Kasser med indehavende Jord eller Leer omkring
Træet, bevarer det.

Steenbrygger bygges helst uden nogetsomhelst Underlag, alt-
saa paa den bare Bund, hvis den er paalidelig, eller ogsaa paa
Tommerflaade, eller paa Fastiner — hvilke sidste benyttes, hvis
Grunden er saa ujevn, at Flaaden bliver enkeltsteds frit-
liggende og herfor udsat for at brækkes, eller hvis Grun-
den er sandig og udsat for at underskjæres af Strømmen; men
maa iagttages, hvad forhen er lært, at flere end 2de Lag Fasti-
ner ikke bør anbringes. Til Bedinger bør kun benyttes eet Lag,
og dertil valgte Fastiner bindes helst af smalle Pilegrene, uden
Løv, med ei over 6 a 7 Tommers Gjennemsnit — thi Bedin-
gens Tryk er liden i Sammenligning med Skibets, hvis ikke
hoie Mure ere opførte. For Dvrigt gjælde ovenbestrevne Regler
for Grundbygninger ogsaa for Foundationen til Steenbrygger, og,
hvis Vandet ikke er dybere end 10 Fod, tør jeg tilraade den
Fremgangsmaade, som er vist Fig. 9.

Benyttes Pæle for derpaa at opføre en lav Muur, da neddrives de indtil 1 Fod under meget lavt Vand, de sættes ikke over 5 Fod fra Midte til Midte, de neddrives aldeles lodrette, og bør staae noget dybere ned i Grunden end over den, samt bør de forbindes godt med nedfældte Rammer af mindst 10^o tykt firbugget Lømmer, Fig. 66, A, B; eller Pælene belægges tillige til større Betyrrelse med krydslagt Lømmer n, o, Fig. B, som kan hugges paa 3 Lømmer — og bør de anbringes ligesom Fig. B, o, hvor de i den ene Rad staae lige over for anden Rads Mellemrum.

Til Tappingen eller til at affjære Pælene under Vand benyttes en Saug Fig. 91, som anbringes imellem to Lægter ab, bc, der sættes ovenpå med en Bolt saaledes, at man ved at anbringe to Stænger, ea og dc, kan trække Saugen frem og tilbage under Vandet. For ikke at skjære dybere ind end til Tappen, anbringes en Klamp eller et langt Træstykke langs Saugens Ryg, hvilket Stykke hindrer Saugen fra at komme dybere, end man vil.

Ogsaa opføres Brygger af Faskiner ligesom Fig. 19, A, B, der heelt over belægges henimod laveste Vand med en Træramme i Form af Vinduesrammer med to til tre Fods Rum, der fyldes med Steen, for derpaa at bygge Steenbryggen, samt for at bewirke et vedvarende Tryk paa Faskinerne, som er nødvendigt for at Gruset ikke udfalder. Ogsaa pleier man at neddrive Pæle igjennem Faskinerne, for paa dem at nedlægge Rammer til derpaa at opføre Yddermuren, hvorimellem der fyldes med Steen til et Steendæk. Lang Tid udfordres, inden en Faskinbygning af dette Slags ophører at synke — derfor bør den belastes i eet a to Aar, inden Muren paabegyndes — thi at belaste med større Vægt end Steenmurens, for derved inden kort Tid at bringe Faskinværket til at indtage den forønskede sammenpræssede Stilling, er utilraadeligt, fordi Elasticiteten løfter Faskinerne eller udvider dem igjen, naar det forøgede Tryk ophører, og fordi Søgangen da gives større Indflydelse paa dem og paa Gruset, hvormed de ere belagte. Heelt forskjelligt er det med Faskinbygningerne Fig. 18, der ere over Alt omgivne og betyngede med Steen

samt have flage Sideskraaninger i Modsætning af disse Brygger, hvis Skraaninger bør være 43 Grader.

Er Bryggen udsat for voldsom Søgang, da nedlægges Stenene i Rammer, helst af Egetræ, lignende Vinduesrammer med Rabninger af 3 a 4 Fods Firkant, hvilke Rammer indmures i 3 a 4 Fods Hoide over hverandre; dog ikke ovenover laveste Vand, medmindre de lægges øverst i Bryggen. Ogsaa nedlægges Stenene imellem Pøle, som ere nedrammede indtil i Bryggens Overflade med 3 a 4 Fods Mellemrum. Vil man ikke have Træ i Bryggen, opføres den saadantsteds af meget store Stene, samt gives Murene udad mod Søen en Docering, Skraaning, af steilest 43°, hvilken Skraaning ogsaa bygges imod Havet i Bueform lig den indvendige Deel af en noget krumboiet Haand. See Fig. 89 abc.

§ 99.

Har Bryggen lang Udstrækning langs Vandet, benævnes den ved Kai (Key) og heraf findes mange Slags. Hvor Kysten er aaben, bygges smaa Havne, der indelukkes paa lidet nær, hvor Fartøierne trækkes ind, og langs disse Havne bygges Brygger med Værn (Brystværn) imod Søgangen, hvilket Alt tilsammen ogsaa kaldes Kai; indenfor disse Havne kunne Dokker anlægges. Af saadanne findes mangfoldige langs den scotske Kyst, og de ere upaatvivlelig særdeles hensigtsmæssige til den Deel af den norske Kyst, hvor Ebbe- og Flodsforfjellen er stor.

Kaiens Rabning anbringes enten lige imod Skibsløbet, hvis Fartøierne skulle seile directe ind med høit Vand og søielig Wind, ellers maae de krydse eller ankre, indtil Tiden indtræffer, eller Rabningen lægges saaledes, at den stærkeste Søgang skeer langs med den, og brydes af Kaimurene, hvilken sidste Maade fornemmelig anvendes for Baadhavne. Bygges Rabningen til Indseiling, det er, lige imod Havet, da gøres den saa smal som muligt, og temmelig lang for at forebygge Rullen ind i Havnen. I Munden af saadant Indløb anbringes et 3 a 4 Fod høit og et Par Fod bredt Laarn til Lygt, eller for deri at hensejtte en Lygt eller Lampe til Veiledning, og pleier man at anbringe rodt

Glas i den Retning, hvori Seiladsen skeer ind i Havnen. Under Anbringelsen af disse eller lignende Nabninger maa paasees, at de ikke fyldes under Strømgang med Sand og deslige.

Kaiene bygges ogsaa af Jord eller Fastiner ligesom Moler, og mangesteds i Flandern findes, at dybe Grofter ere opkastede ind i Landet, almindeligt halvmaaneformige, og saa lange, at 40 til 50 store Baade kunne seile eller trækkes derind med høit Vand; ved Indløbet lægges en Strømsforbygning h d, Fig. 12, for at forebygge Dpgrundning. I Kaiene og i disse Grofter eller Havne ligge Fartoierne tørre eller i Mudderet, naar Vandet er lavt. Byggede af Steen ere de sædvanligt lig Fig. 39, hvor Bolden a b er anbragt imod Storm og Hav; de bygges i Almindelighed med største Omhyggelighed og Smag, af hugne eller saugebe Stene og af Marmor. Til Styrke bygges Modstands-piller, Contreforts, som forbinde Kaimuren med Jordmassen; bagenfor disse og til Fartoining nedlægges Ankere eller Kjæder dybt i Muren, eller der nedlægges store Steenblokke, hvori ere Bolter og Kjæder lig Fig. 26 og 70. I Fig. 66 vises en saadan Kai, der er bygget af Steen paa Væle. For at faae Dybden saa stor, som udfordres tæt ved Kaien, og for at faae denne opført til Varighed og Styrke, udgraves Jordmassen, medens Endeel af den bliver staaende som Værn imod Søen, a b, Fig. 66 A, og holdes Udgravningen lænds for Vand enten ved Pumper eller paa anden Maade, indtil Vælene ere neddrevne og belagte med Rammer. Vælene sættes ligesom i Grundtegningen er vist, belægges derpaa med Rammen, som nedtappes, og ovenpaa Rammen lægges to Krydsdrag af Tommer, paa dette opføres Muurfoden omtrent $1\frac{1}{2}$ Fod høi, helst af store hugne Stene. Muren indbrages 12 a 15 Tommer, og opføres med $\frac{1}{5}$ Skraaning af hugne eller laglige Stene, der i Murens Yderside bør være saa store, som de vel kunne forskaffes, og nedlægges lig Figuren; men bagenfor kan mures med Muursteen. Paa Muurfoden nedlægges en Svile, for paa den at opføre Bindingsværk, at Skibene ikke skulle gnides imod Muren, hvilket Bindingsværk ankres til Muren, der opføres eller udfuges med hydraulisk Bind-

material. Naar den er tør, og naar den udenfor staaende Jorddam er næsten borttaget, indslippes Vandet, og Resten af Dammen bortskaffes ved Muddermaskinen. Ogsaa kan opføres simple Dæmninger imod Vandet, for at tilbageholde det, indtil Kaien er færdig.

Antwerpens store Dok blev forrige Sommer udvidet paa denne Maade og midt i den nedlagdes 3de Anker, Fig. 66, C. Disse forfærdiges almindeligst med kun 1 Ankerflyg, som griber ned i Burden, og forenes de ved Kjettinger, hvori er en Boie til deri at fortoie. Store Stene nedsynkes istedet for Ankere og forenes ved Kjettinger, som bør forsynes med saakaldet Svarv, for ikke at ituvides.

Kaiens Overflade gives en lille Hælding udad, og Trapperne lægges parallel Kaien, altsaa med Siden til Soen, at Baade og Fartøier kunne under forskjellig Vandhoide lægges klobs til Trappen, der paa denne Maade desuden borttager Mindst af Kaiens Overflade. Disse Trin bør være to Fod, mindst $1\frac{1}{2}$ Fod brede, og i meget lange Trapper gjøres hvert andet Trin to Fod, mellemliggende Trin fire Fod bredt.

Fig. 26 tjener som Grundtegning til en Kai, forenet med en egen Slags Brygge, der indslutter en Havn og strækker sig hen til Havnens Indløb. Er Bryggen og Kaien belagt med Steenheller eller med Seysfel, da kunne store Foustager frembringes paa Bjørne, som ere 4 Fod lange og 2 a 3 Fod brede af Træ, liggende paa 4 Knubhjul, som ere 3 Tommer høie af støbt Jern — og mindre Sager kunne frembringes paa Trillebaarer, uden Kasse, men med to saadanne Knubhjul. Dovenbeskrevne Kran er hersteds brugbar, og langs saadan Kai opføres nu Skuurbygninger af Jern, for derunder midlertidig at henlægge de Sager, der ere udløsfede eller skulle indlades i Fartøierne.

Istedet for hine Trapper udbygges et Slæbested, lignende en Dypart, Appareille, med een lodret Side, for at kunne lægge Baadene til denne under hvilkensomhelst Vandhoide.

§ 100.

Steenhugning kan stee paa forskjellig Maade og med for-

Kjellige Slags Medflaber. I Scotland og England hugges med Meisel og Klubber, uagtet Stenen er meget haard, og Hugnin- gen skeer med største Noiagtighed samt Hurtighed, uden at Steen- kanten beskadiges; herfor hugges denne skarp, som en Kniv. Af Meiseler haves to, hvoraf den ene er $\frac{1}{2}$ Tomme bred ved Eggen a, Fig. 95 hvorfra den tiltager i Tykkelse indtil b, hvor den er omtrent 1 Tomme i Firkant, Længden a b er omtrent 2 Tom- mer og a c omtrent 3 Tommer. Denne benyttes til Grovhug- ning. Den anden Meisel benyttes til Fiinhugningen, og er lige- saa bred eller bredere ved a end ved b, nemlig omtrent 1 Tomme. Skarp og god Staalsætning er aldeles nødvendig hertil. Klub- ben er af Træ, og vises i Fig. 95, den er cylindrisk af haardt Træ og føres med een Haand. Stenen a' b' lægges i skraa' Stilling paa Underlaget c; Linien a' b' afflaaes efter Ketholdt med Blyant eller Rødkridt, og med den spidse Meisel borthugges det Grove, med let Haand, indtil henimod Linien, samt i et Par Tommers Bredder, hvorpaa denne 1 a 2 Tommer brede Rand rundt Stenens Overflade fiinhugges med den brede Meisel. Er Randen færdig, da tages atter den spidse Meisel i een Haand og Klubben i den anden, hvorpaa man ved at anbringe Meise- len i skraa Stilling nedad til Stenen, og ved raske Slag, bort- hugger Ujevnhederne, indtil den brede Meisel kan bruges. Har man ved Hjælp af Ketholten og Vinkelen faaet Siden jevn, saa afflibes den med Vand og med et Steenstykke af selvsamme Sort, som det, der tilhugges. En nye Kai var under Bygning i An- struther i Scotland, hvor jeg saae en paafaldende Fuldkommenhed i Steenhugningen under Benyttelsen af benævnte Medflaber.

Ved Hjælp af Pilhakken, som dog er intet andet end en Meisel, sat paa Skæft, hugges der med megen Lethed, fornemme- lig, hvis der haves baade store og smaa Pilhakker, afskædede efter Stenens Haardhed og efter det Fine i Hugningen; men langtsfra udspringer saa store Stykker paa eengang for Hakken, og ei ud- sættes man ved Brugen af Meiselen saameget for at spolere Ste- nen; thi Meiselen staaer paa Stedet, inden Slaget rammer, den styres med stor Haand, og under Slaget gives den en nikkende

Bevægelse for at faae Stenen til at springe efter Dnske. I Sverige benyttes Pithakken og tillige en Afjevningssmuffert af omtrent 3 \mathcal{R} Bægt, staalsat, flad, ligesom en Muffert i begge Ender; men i denne Flade ere dybe, smale Fuger indfilede, tværs over hverandre saaledes, at herved fremkomme mange tætstaaende temmelig spidse Pyramider, der ved det jevne Slag med Mufferten afjevner Stenen. Til sin Steenhugning benyttes smaa og tynde Meisler og bedre smaa Klubber end smaa Jern-Hammere.

Ikkun til fint Arbeide, saasom til Baaningshuse, afflibes Stenen, ellers bruges nu almindelig at give Fladen en Rujevnhed, der faaes ved Bruugen af Afjevningssmufferten.

§ 101.

Mineringen kjendes vist nok overalt i cultiverede Stater, og dog sees hyppigen Ulykker at være Følger af dens Ufuldkommenhed. Bruugen af Kobberfængnaal og Kobberladestok er antaget at være aldeles betryggende; men disse Sager boies under Benyttelsen, og forvolde at Forladningen maa stundom igjen udbores eller udtages; desuden ere de saa kostbare, at simple Folk ikke kunne benytte dem. Bruugen af Jernladetoi eller af Jern med Hoved eller Ende af Kobber bruges herfor hyppig. Enkelte bruge, ligesom sædvanlig hertillands, Leer- og Tagsteensbrikker til Forladning, men i Røret sættes en med Krudt og Vand overstroget siden tørret smal Træpinde, paa hvis øverste Ende fæstes et $1\frac{1}{2}$ Tomme langt, $\frac{1}{4}$ Tomme tykt Stykke Brandrør, bestaaende af pulveriseret sigtet Meelkrudt 3 Lod, Salpeter 6 Lod, Svovl 4 Lod, der velblandet fugtes med Vinædike og drives med en Træstok ned i en af Carduspapir tæt sammenrullet og limet Hylse. Til Minering benyttes grovt Krudt med Tilfætning af Halvdelen Saugspaan; i $\frac{1}{2}$ Alen dybt Hul og i mindre Dybde fylbes $\frac{2}{3}$ med denne Krudtblanding, men dybere Hul lades saaledes, at Forladningen bliver omtrent 8 Tommer. Denne Maade er simpel, billig, og mindre farefuld, end den af vore Veiarbeidere brugelige.

Hr. Capitain Cronstrand i Carlsrona, der bygger Kungs-

holmens Fæstning, angav at fylde Hullet eller Røret med $\frac{1}{2}$ reent godt Krudt, ovenpaa dette sættes en Kegel af Træ, igjennembo- ret efter Arens Længde, og derigjennem anbringes et saa langt Sivror, fyldt med Løbekrudt, at Rørets Ende rager over Løbet. Keglen gjøres 2 a 3 Tommer høi, og dens Bund lidet smalere end Løbet. Omkring Rørets Øverste Klines en Tragt af Leer for derigjennem at fylde det, og hele Minehullet eller Løbet fyldes med fin tør Sand. Herved undgaaes at drive Løbet, og Keglen hjælper til at sprænge, idet Sandmassen hindrer den fra at fæstes op; Fremgangsmaaden skal medføre et forønsket Resultat, saavel med Hensyn til Tryghed for Arbejderne som til Arbeidets Udfald. Hr. Capitain Aubert, som paa Horten minerer særdeles meget med udmærket Held, benytter ogsaa Sand, men til Antændelse benyttes de af Hr. Karsch paa Kongsbjerg opfundne Antændelsesrør, der ere henimod $\frac{1}{4}$ Tomme tykke, forfærdigede af 12 seilgarnstykke Traade, der ere saaledes sammenlagte, at inden i er en Nabning mindre end $\frac{1}{8}$ Tomme, fyldt med Krudt, og derefter trukket igjennem Beeg eller Tjære, maastee med Tilsætning. Dette Rør nedstikkes omtrent 1 Tomme i Krudtladningen, rager Lidet over Løbets Nabning, stilles midt i Løbet, som derpaa fyldes med Sand, hvorpaa Leer klines omkring Røret for at fæste det. Det oprives i Enden og paastrøes Løbekrudt for at lette Antændelsen.

Denne upaatvovelig følgerig gode Opfindelse kan visseelig forbedres, saasom enkelte Rør udbraende pludselig, medens andre give Antænderen Tid til at tænde 4 a 6 Skud efter hverandre, og desuagtet at fjerne sig betimelig; de koste meget (jeg troer 6 Skilling Alen) og kjøbes derfor vanskelig af simple Folk. Sand kan ikke benyttes til korte Løb, desuagtet kan Karsches Rør anvendes, thi de taale at drives imod, og tjene derved til- lige som Fængenaal.

Sand kan ei med Fordeel benyttes til skraastaaende Løb; her maae Forladninger af Leer og Muursteen benyttes. Uforsig- tigheden ved at drive eller ved at udbore Ladningen, og Anbrin- gelsen af Graasteen til Forladning, er Hovedaarsagen til de fleste

Ulykker, som skee under Mineringen: den haarde Steen giver Ild under Staalet samt bøier Fængnaalen saaledes, at den opriver Endeel af Forladningen, naar den uddrages; det herved tilstoppede Fænghul kan vanskelig aabnes, og ofte nødes man til at udbore hele Forladningen — Ladningen vil man spare, derfor bores der uden Vandtilsætning, og — Skudet gaaer! Een Maade er simpel og billig, men benyttes sjelden: man sammenætter en et Par Tommer lang Cylinder af Leer, omtrent saa tyk som Lobet, henzlægger denne, indtil den er tør, og slipper den under Ladningen ned paa Krudtet, efterat Fængnaalen er nedsat; det første Slag paa Leer-cylindren skeer ved derpaa at ned sætte en ligesaa tyk Træladestok, som gives et raskt Slag med Mufferten, hvorefter denne Ladestok udtrækkes, og Jernladestokken indføres uden Fare til dermed at drive den øvrige Deel af Forladningen, bestaaende af Tagsteen og Leer, fordi Leer-cylindren knuses strax og bedækker Krudtet aldeles; ogsaa Papir nærmest Krudtet kan benyttes istedet for Leer. Den neddrevne Prop maa ingenslunde gaae trangt ned, og hvis den er meget trang, maa den ikke neddrives med stærke Slag, fordi den sammenpræssede Luft derved lættelig antændes. Uforsigtighed heri har dræbt mangen Mand! Proppen bør her igjennembores med Fængnaalen, inden den ansættes. Fængnaalen optrækkes varsomt, Hullet fyldes med Lobekrudt, og Antændelsen skeer med Svoveltraad; men ovenpaa Krudtet, rundt om og i liden Afstand fra Traaden, paalægges Leer, Traaden bøies over Leerklumpen for at antændes i hængende Tilstand. Skal en Ladning udbores, maa jevntlig fyldes Vand i Lobet, at Boret ikke berører het tørre Krudt.

Høist beklageligt er det, at Veiarbejderne udvise saa megen Egegyldighed under Mineringen, at Ulykker desformedelst ei sjelden indtræffe, og ønskeligt, hvis hine Karsches Rør kunne sælges billigere for at blive almindelig benyttede.

Forholdet mellem Minehullets Dimensioner og Krudtladningen vælges forskjellig, men gamle Minerere fylde almindelig $\frac{1}{3}$ Deel af Lobet med Krudt. Ved at stikke i den løse Krudtmasse med en smal Træladestok, søger man at bringe Krudtkornene sammen,

og Forladninger, som ikke bestaae af Sand, sættes jo tættere jo bedre. Til Boringen benyttes Hammere af 3 \mathcal{R} Vægt.

Til heldigt Skud hører at udfinde Stenens eller Bjergets svageste Side, og at anbringe Hullet paa rigtig Maade; Feil heri gjør, at man inden kort Tid har skudt Bjerget i saamange Revner, at ei flere gode Skud kunne anbringes, og at derfor betydelig Beføstning maa anvendes for at faae de revnede smaa Bjergstykker fra hverandre; her maa man enten brænde dem itu eller, hvor Saadant ikke er gjørligt, indminere sig ved en Omvei.

Almindeligt handles klogeft, naar et Bjerg skal bortmineres, at begynde nedensfra, dog bør noie paasees, at der ikke begyndes lavere end hoist nødvendigt; ogsaa maa eftersees, om Bjerget har Revner, for derefter at rette Boringen, til Exempel, naar det har lagvis Dele ligesom Gneisen.

Minering under Vand skeer ved at bore med helst $1\frac{1}{2}$ Tomme tykt Bor ligesom sædvanligt indtil nødvendig Dybde, dernæst ved at udvide dette Hul traktformig i øverste Ende, hvilket skeer med et Bor, som henimod Enden har en 6- eller 8kantet pyramidedannet staalsat Jernklump omtrent 3 Tommer tyk i Roden og 4 Tommer lang; i dette traktformige eller koniske Hul ned-sættes et Blik- eller Træror omviklet med Hør og Talg, og aldeles vandtæt samt saa høit, at det naaer over Vandfladen. Det $1\frac{1}{4}$ " tykke Bor bliver staaende i Hullet nedigjennem Røret, medens dette drives fast i Stenen, og deriværende Vand udpumpes med en smal Stok, omviklet med Svamp, indtil hele Lobet bliver aldeles tørt — derefter lades paa sædvanlig Maade; helst benyttes Sand og Karsches Antændelsesrør. Erplutionen er her mindre farefuld end paa Landjorden, men at det med Sand fyldte Rør splittes ved Skudet, maa ventes.

Mineringen skeer meer og mindre hurtig efter Arbeidernes Duelighed og efter Bjergets Haardhed samt efter Mineboret's Lykkelse og Godhed: med 3 Mand, hvoraf 2de til at staae, bores 50 til 70 Tommer daglig, indberegnet Ladning og Affyring — til 18" dybt Hul, boret med 1" tykt Jern, medgaaer omtrent $\frac{1}{2}$ \mathcal{R} Krudt, men til $1\frac{1}{4}$ " Jern medgaaer $\frac{1}{2}$ til $\frac{3}{4}$ \mathcal{R} efter

Bjergets Haardhed og Skudets tiltænkte Virkning — forliden Ladning udkaster Forladningen, og forstor Ladning sprænger, inden hele Krudtmassen er tændt, hvorfor Antændelsesrøret burde i nederste Ende være fyldt med en Sats, som bringer en stærk Jldstraale ned igjennem Ladningen; men denne Uleilighed hæves tildeels ved Brug af reen, tør Sand. Til svage Skud benyttes $\frac{3}{4}$ " rundt Jern, og til stærkeste Skud $1\frac{1}{4}$ " Jern.

§ 102.

Hvor Weien er lagt igjennem tyk og hoi Skov eller hvor tætplantede Træer staae i Weikanten, er Weien stedsse blød, forudsat at den ikke har et steenhaardt Dæk; Aarsagen er Skyggen og Mangel paa raskt Lufttræk; Sneen lægger sig desuden paa Grenene, som hænge den Reisende ned i Ansigtet, og efter allerede ophørt Regn styrter Regnvandet fra Træerne ned paa Weien; langs de nyeste og bedste Weianlæg sees Træerne herfor plantede i en Afstand af omtrent 50 Alen fra hverandre, og undgaaes Træer med vide Kroner. Paa meget brede Chausséer plantes de tæt udenfor Trottoiret, for under dem at hensejtte Bænke. Dg- saa have to Rader Træer paa hver Side af Weien, men isaafald bør den ene Rad plantes paa Grøvtens modsatte Side. Hvor Trottoiret er bredt, Fig. 22, x y, samt ligger paa Jordvold og i Høide med Weien, der plantes de enten langs Weikanten istedetfor de i § 53 b meldte hugne Stene, eller midt efter Trottoiret. Til Træplantning benyttes paa sumpige Steder sort Poppel, lombardisk Poppel samt andre Popler og Pilearter, men Lind, Alm, Afs og Løn plantes paa tørre Steder. Almindelig Wisp hadees, fordi dens Rødder udbrede sig formeget, men disse Rødder styrke Weivolden. Lærke samt Hvidgranen skiftevis plantet imellem hine Sorter Lovtræer samt imellem Rogn og Ufal, giver et udmærket godt Udseende. Naar der plantes i Myr langs Grøfterne maa erindres, at ikke Træerne men Myren synker, og at Træerne falde over Ende. I Myr sættes de herfor temmelig dybt, og sandblandet Myrjord ifyldes indtil i fire Fods Afstand fra Stammen. Levende Gjerder langs Weivolden ere meget anbefalende, og bedst gjør man i at lade Plantningen ndføre ved en Mand,

som forstaaer den. Formedelst Riden, høie Sommerlæs, og formedelst Sneen, bør ingen fremover Veien staaende Green staae lavere end 10 Fod. Krat og levende Gjerder langs Veien bør beklippes saaledes, at Grenene ikke rage frem, og bør de, hvis de staae tætsluttede, beklippes indtil 6 a 8 Fods Høide, for ikke at skygge for meget.

§ 105.

De i Weiloven befalede Gaardstolper (Weiloven § 56) nedrives og ituslaaes jevnlig, hvorfor de bør forfærdiges ligesom i Sverige af en omtrent 3 Tommer tyk Stok, som sættes saa fast muligt, 2 a 3 Fod over Jorden. Stokken sættes ned eller tilhugges i en skarp Kant mod Veien, Fig. 94, for paa hver af dertil vendte to Sider at indstjære de nærliggende Weistykkers Eieres Navne.

Sneeplovens Construction er ingenlunde ligegyldig; jo bredere Plov, jo større Mængde Snee jager den tilside, og jo lettere væltes Sneen over Ploven, som derfor bør have en hertil svarende Høide, og Plovens Længde maa være i et vist Forhold til dens Bredde for med størst mulig Lethed at gjennembryde Sneen, uden at derfor Ploven bliver for tung. En kort Plov styres desuden vanskelig, og naar der ploies tilbage, hvilket oftest er aldeles nødvendigt, er det fast umuligt at styre en Plov, som er bygget i en simpel Trekant; desaaarsag bør den gives to parallellobende Sider, som tjene til baade at styre den og til at stryge Sneekanten, for at faae den haard, hvilke Sider ogsaa bør have en Længde forholdsvis til Plovens Længde, samt til dens Bredde. Ploven maa have en vis Længde for at kunne synke saa dybt, at Hesten faaer Fodsæfte, men ei saa dybt, at Sneen i et Par Dages Lindveir borttoer i Veien; de smaa Plove ere derfor ialmindelighed for lette og de store for tunge. Desaaarsag kunne de smaa forfærdiges af Eeg, men de store af Furre; rigtigst gjøres dog i, at betynges Ploven ved at sidde paa den, hvis den ei gaaer dybt nok, samt at anbringe et Slags Flotsok under Plovens forreste Ende, lignende Flotsokken under Kassen af en almindelig Agerplov, eller en Mei langs Plovens Midtlinie, for at holde

Sneeploven i passende Høide, naar Sneen er løs. Helst bør dog saadanne kunstige Plove undgaaes, og bør ei sneebrydes, forinden Veien er belagt med saa høit eller haardt Sneelag, at dette ikke gjennembrydes af Ploven. Under Brydningen maa paaeses, at Ploven gaaer lige, at den stedse ligger lige høit med modstaaende Sider, og at Skuffen benyttes, hvor Snemassen forbyder den jevne Pløining.

De i Nedenaes og Listers Amter befalede Plove ere befundne gode og skulle have følgende Construction:

Med 6 Fods Bredde er a b Fig. 93 = 6 Fod; e f 10½ Fod; e g, 5½ Fod; e h, 2½ Fod; c d, 5½ Fod, og Plovens Høide 12 Tommer.

Med 7 Fods Bredde er a b 7 Fod; e f 12¼ Fod; e g 4½ Fod; e h 5 Fod; c d 6½ Fod, og Høiden 14 Tommer.

Med 8 Fods Bredde er a b, 8 Fod; e f, 14 Fod; e g, 5 Fod; e h, 5½ Fod; c d, 7 Fod, og Høiden 16 Tommer.

Med 9 Fods Bredde er a b, 9 Fod; e f, 15½ Fod; e g, 5½ Fod; e h, 4 Fod; c d 8 Fod, og Høiden 18 Tommer.

Linierne i k og a b ere lige lange, og de anførte Maal for c d ere, ligesaavel som i k og a b, tagne fra Plovens Ydderkanter. Meningen er ikke, at disse Maal skulle absolut følges paa det Noiagtigste, men kun omtrentlig og saaledes, at Ploven faaer imellem i og c, samt mellem k og d, en Krumning omtrent som Tegningen. Ved de største Plove maae flere Tverbaand anbringes. Ploven styres bedst ved een eller to Haandspager, som anbringes i skraa Stilling ved e eller ved a og b — den forsynes med et Nummer, svarende til Nummeret paa den Winterrodepæl, hvortil den hører, og hvortil den opstilles, naar Brydningen er udført.

A n h a n g.

Til Forfættelse af paalideligt Overflag hører, at Forsætteren besidder den fornødne Indsigt og Erfaring samt har et Forraad af Exempler af for Haanden værende Slags, hvormed Arbeidsmaaden og Prisen kan sammenlignes — og at han, hvis det gjælder Veiarbejde, har en dygtig Veiarbejder ved Siden af sig under den hele Befaring. Under Overslaget har Operateuren først og fornemmelig at tage Hensyn til det Anførte under § 1 og 2 samt at handle efter § 59 og 60. Naar Afstikningen er foregaaet efter § 63 undersøges Materialets Mængde, Transport, Omstændighederne som ere forbundne med at faae det bragt paa tiltænkt Sted, om Arbeidet skal udføres inden kort Tid, om der til kan benyttes Vinterforet eller Vandvei ic., Alt under Hensyn til Stedets Beliggenhed betræffende Veirliget, Huushj, Natteherberge, Levnetsmidler, deres Pris, m. m., som vanskeliggjør og fordyrer eller nedsætter Arbeidsprisen — hvilket tilsammen bestemmer, hvad der ved det Afstikne skal foretages. Naar Beslutningen er taget, noteres det Nødvendige for det Tilfælde, at Andre skulle udføre Arbeidet, for derved at forebygge Mistydning og mangehaande Ubehageligheder.

Hvem der har hin Erfaring og Exempelsamling, saasom Licitationer og Taxationer over Arbejde og Ting, som man selv har ledet, bliver uden lang Betænkning særdis med Omkostningerne ved ethvert enkelt Stykke — ellers nødsages Operateuren til at vælge sig eet eller flere Stykker til Normaler for hele Veilinen, og vælges helst blandt det kostbareste Slags, fordi Feilen bliver mindre ved at dividere.

Skal Jord taxeres, da udmaales af Egnens bedste Sort Ager- og Engeland et Stykke af et Par Hundrede Alens Længde og Bredde, der sættes i Tart under fornødent Hensyn, hvorefter Jordstykket udmaales i □ Favne og beregnes Prisen pr.

□ Favn, hvilken Normal sammenholdes med den Jord, som skal afgives til Veien.

Skal Veiarbeidsprisen calculeres ved Maaling, da tages eet eller flere Tverprofiler af det paatænkte Normalstykke, for derved at erholde et Middelpersfil, som nedtegnes, for deraf at see, hvor mange Læs Jord og Steen, der skal fremskaffes, hvor megen Minerering eller anden Sort Arbeide der udfordres, Alt i een Favns Weilængde, og saaes saaledes en Middelpriis pr. løbende Favn i selvsamme Veistykke — hvilken Pris bliver benyttet som Normal for alt Arbeide af lignende Beskaffenhed. Desaarfag udregnes gjerne Kubikindholden, til Ex. i Favne, af hver særskildt Hoveddeel af Tverprofilet med 1 Favns Weilængde.

Skal Broarbeide calculeres, da beregnes hver enkelt Brodeel for sig selv. Gjelder det hine simpleste Steenbroer indtil 20 Fods Løb, da udtages en Deel af Veistykket til derpaa at opføre Broen, nemlig 15 Favns Weilængde til en Bro med 20 Fods Løb, 12 Favne til Bro med 15 Fods Løb, 9 Favne til Bro med 10 Fods Løb, og da forholde Priserne sig, under lige Omstændigheder, omtrent som $20 \times 15 : 15 \times 12 : 10 \times 9$, eller som Længden gange Broløbets Bredde, hvis Brobredden er eens. Rettest gjøres i at beregne den egentlige Bro (som er Fundament, Hvelving og Modstandspiller) for sig selv, og Endestykkerne for sig. Vil man licitere Broen uden Endestykker, da bør til Modstandspiller tages 6 a 8 Fod, uden Hensyn til Løbets Bredde, hvis det ikke er bredere end 20 Fod (see § 85). Benyttes Midtpille da gives denne for 15 indtil 20 Fods Løb ikke større Tykkelse end 6 Fod, forudsat den mures uden Kalk, men hvis Broen er udsat for stor Lastedrivt og Jædrivt, forøges Tykkelsen. At man under udmærkede gode Omstændigheder giver Midtpillen kun den halve Tykkelse af Landskæsternes, sættes her udaf Betragtning. See iøvrigt § 30. Almindelig stiger Prisen paa saadanne Broer med enkelte Løb det Dobbelte imod Løbets Bredde, til Ex., hvis der for 10 Fods Løb betales 75 Spd. da betales 300 Spd. for 20 Fods Løb.

Til Noiagtighed, og hvis Forskjellen i Bredden paa to

Hængbroer eller Flydebroer er stor, kunne Tvingderne ikke beregnes efter Kvadratet af Bredderne, § 91, men maa Gjennemsnittet udregnes af enhver enkelt Deel af Broen for dermed at multiplicere Længden og Legemets eiendommelige Vægt — hvilken sidste er for støbt Jern 7,2 — smedet Jern 7,9 — Kobber 7,8 — Messing 8,4 a 8,54 — Granit 2,7 — Eeg 0,35 a 0,37 — Furre 0,5 a 0,7 — Gran 0,4 a 0,6 — Kork 0,24 Gange saa stor som Vand.

Af Faskiner arbeide 3 Mand omtrent 200 Fod daglig, hvis Tykkelsen er 1 Fod. Polserne arbeides lidet lættre. Af Sankfaskiner arbeides 50 a 60 Fod daglig af 3 Mand. Alt hvis Materialierne have i Nærheden. $1\frac{1}{2}$ til 3 Fods Faskinpæle forfærdiges af Hum, Bragbord, Grené og deslige. 3 Mand nedlægge 500 a 600 Fod Faskiner daglig indtil i 3 Fods Dybde. 1 Faskine 12' lang 1' tyk indtager omtrent 12 Kvadratfod — men Sammenpræssingen i Hoiden er forskjellig, og indtil den halve Tykkelse.

Et Sommerlæs a 600 T optager omtrent 3 Kubiffod Veimuur uden Kalk. 1 Kubiffavn saadan Muur opføres af 3 Mand i 2 a 3 Dage. Til Bromure leveres Stene i Kubiffavne, som opstables og bør være $\frac{1}{2}$ af 1 Kubiffavn Muur. 1 Kubiffavn Muur i Kalk opføres af 3 Mand i 4 Dage, herunder regnet to Haandlangere; men Muurhvelvinger medtage længere Tid. 1 Kubiffavn Muur af brudte Stene, som ikke ere meget smaa, og 4000 Muursteen af omtrent 9" Længde, medtage $\frac{1}{2}$ Læst læftet Kalk eller omtrent det Halve af ulæftet Kalk; større Stene fordre mindre Kalk, og 1 Murer med 2 Haandlangere bør nedlægge 500 Muursteen daglig.

En dygtig Arbeider udgraver 20 a 25 Kubiffod Jord i Timen. Kjores strax paa denne Fylde, da er den som Ifylbning mellem Veimure dermed færdig; men til Veivolde kan ei regnes meer end 7 a 8 Kubiffod pr. Time. See § 75. 3 vaad Grund, til Grovter, kan regnes 15 a 20 Kubiffod pr. Time — men grunde Grovter graves langt hurtigere af slynke Folk.

Om Dverflag til Veidækket læses § 85 sammenholdt med

derom Anførte i 5te Capitel. Weidækkets kubiske Indhold udmaales i Favne, og 1 Kubiffavn Steendæk kan anslaaes til 30 Sommerlæs. Trottoirets Dæk er omtrent dobbelt saa kostbart pr. Kubiffavn.

Til Beklædning med Dæktør paa Voldskraaninger benyttes 3^o tyk $1\frac{1}{2}$ □ Fods Tør og et Par smækre Pæle i hver Tør. Om Koptør læses § 22 (Fig. 27) og 1 Mand nedlægger 400 a 500 daglig ved Hjælp af 3 Haandlangere; fire slinke Mænd nedlægge 1 □ Favn pr. Time, naar Kopsen er 1 Fod bred og 4 Tommer høi; men hvis saa store ikke kunne forskaffes, stikkes de 1 Fod lange, $\frac{1}{2}$ Fod brede og 3 a 4 Tom. tykke, af hvilket Slags bør stikkes 100 Stykker af 1 Mand i Timen, hvis Volden er jevn og seig. Ikkun det øverste Lag Tør af saadan Beklædning bør pæles.

Styrtes Stene i Vand til Dypfyldning, § 70, regnes 6 Kubiffod pr. Læs, hvilken Beregning gjælder indtil Vandsladen, hvor Muren astrappes eller inddrages.

Prisen for Minering regnes pr. Skud, § 101, hvis enkelt Bjergknat skal bortskydes, men pr. Kubiffavn for betydelig Minering; den afhænger af Bjergets Beskaffenhed, om deri ere Støtter, Revner, om det er haardt, o. s. v. og varierer mellem 10 og 20 Spd. Om Aitens Kobberværk hedder det i "den Constitutionelle" N^o $\frac{21}{127}$, at 175 Grubearbeidere udminere nær 165 Kubiffavne fast Bjerg maanedlig eller omtrent $\frac{9}{10}$ Kubiffavn daglig pr. Mand pr. Maaned, med en Bekostning af noget over 16 Spd. pr. Favn, og at der til $\frac{1}{10}$ Favn medgaaer i Arbeidsløn $11\frac{1}{2}$ Spd. i Penge, hvis Arbeidet drives forsøgt. Til 1 Kubiffavn medgaaer $14\frac{1}{100}$ \mathcal{R} Krudt, $9\frac{1}{100}$ \mathcal{R} Jern, $\frac{9}{100}$ \mathcal{R} Staal, $2\frac{70}{100}$ \mathcal{R} Lys og $\frac{2}{100}$ \mathcal{R} Svovl.

Steenhugning betales efter Arbeidets Beskaffenhed, efter Steenens Haardhed og Arbeidernes Duellighed; den bør drives for Dagløn, indtil Arbeiderne have erholdt nødvendig Erfaring — hvilken Regel ogsaa gjælder for Steensætning eller Brolægning, vanskelig Minering og vanskeligt Veiarbejde, hvis paalideligt dagligt Dpfsyn havees.

En Træbro § 37, Fig. 76, med 1 Løb, 58 Fods Spænd, 20 Fods Dæk, bør opføres af 5 Sommermænd i 50 Dage, heri beregnet Indklædning og alt andet Sommerarbejde, Sjov, o. d.; men bortsettes kun Spændværket og Anbringelsen af Langløberne, da medgaaer hertil kun 15 Dage; hvilken Tid dog afhænger af Rækværkets og Indklædningens Form, af den Flid, hvormed der arbeides, af Tilhugningspladsens og Brostedets Beliggenhed, m. m. Det udfordrende Antal Planker og Bord samt Spiger findes læstelig. Til saadan Bro medgaaer 1 Stk Birkenæver, hvoraf intet Stykke bør være kortere end 15 Tommer og smallere end 12 Tommer. Sommermaterialerne udregnes efter § 37. Til saa bredt Løb bør, hvis Broen er udsat for Væste eller Tisdrift, Skruboltene holde $1\frac{1}{2}$ " rundt eller sikkantet Jern; med 26" Længde, indbefattet Hoved og Skruengang, veier en sikkantet Jernbolt omtrent $12\frac{1}{2}$ \mathcal{R} , og en 18" lang Bolt omtrent $8\frac{3}{4}$ \mathcal{R} , og 50 Stkr. 11" lange, 18 Stkr. 10" l., 70 Stkr. 9" l., samt 90 Stkr. 8" lange sædvanlige Spiger veie hver for sig omtrent 59 \mathcal{R} . Af 7" Spiger veie 650 Stkr. omtr. 11 \mathcal{R} 7 \mathcal{R} .

6" — — — 350 — — 10 = 8 =

5" — — — 1000 — — 6 = 10 =

Prisen paa dem er almindelig 20 a 21 Spd. pr. Stk; dog bør den sammenlignes med Værkspriserne. Smedarbejdet er her almindelig $8\frac{1}{2}$ \mathcal{S} . pr. \mathcal{R} . Egenagler $1\frac{1}{2}$ " tykke og 18" lange koste 2 Ort pr. 100 Stkr.

26 Mand neddrive med 1400 \mathcal{R} s Løb daglig 5 til 5 Pæle, efter Grundens Beskaffenhed, hvis Pælene ere 40' lange med 8 a 9" Top, og hvis de skulle staae $\frac{2}{3}$ eller 17' i Grunden. En Rambuk med saadant Løb koster omtrent 100 Spd. Maae Pælene stoes med Jern, da maa hertil tages Hensyn, som ogsaa hvis de tage fast Bund, inden de ere komne $\frac{2}{3}$ Dele ned.

Til at bryde Drivis og til at aflede Sommer nedsettes Iisbrækkere, hvis øverste Ende bør staae i Høide med Middelvand og hvis Skraaning kan være 45 Grader; disse saavel som Fortøiningspæle opføres almindeligst med dybt neddrevne Pæle, og hvis deres Andringelse ved Broen er nødvendig, inddrages Om-

kostningerne i Dverflaget; Meddrivningen af disse Pæle koster nær det Dobbelte af hine.

Maling 3 Gange med Steensfarve betales med 8 a 9 f.
 □ Allen, og Tjæringen 2 Gange med $1\frac{1}{2}$ a 2 f. pr. □ Allen.
 Brugen af Flaader, Lougværk, Baade, Stillager m. v. inddrages i Dverflaget.



Rettelser.

- Side 9, L. 22 — Jevnrei, læs: Jernvei
 — 13, = 28 — Dale, læs: Delse.
 — 15 staaer $G + G$, læs: $G \times G$.
 — 33 og flere — Doc, Docen — læs: Dof, Doffen.
 — 36, nederste L. — Kugleunder, L. Kuglerunde.
 — 55, L. 9 — $\frac{1}{2}$, læs $\frac{1}{3}$.
 — 88, L. 23 — og 25, læs: og 25 A, B.
 — 112, = 13 — h c d, læs: b c d.
 — 123, = 17 til 20 — læs: GE', og fra A' drages A'E', derpaa drages Diagonalen OM'E' og den rette Linie G'M'F'; med F'M' staaes Buen N'F', hvorpaa det Dobbelte af M'D' affattes fra A' til K', og N'G' affattes fra A' til H', for derpaa med det Halve af K'H' at staae Cirkelen K'LH', da P'L bliver
 — 125, L. 5 — staaer b, læs: b'.
 — 138, L. 2 — bør, L. kan.
 — 138, L. 2 nedenfra — staaer: være 1 Tom. tykke, læs: være mindst 1 Tom. tykke.
 — 140, L. 19 — staaer 7^o, læs: 9^o.
 — 153 — Noret, L. Noret. Kortaille, L. Kortalje. Taille, L. Talje.
 Mange Sider staaer: lig, hin — læs: liig, hiin.
 Paa Tabel IV staaer Fig. 41 — L. Fig. 42.
 I Fig. 55 og 58 ere Hvelvstenene, og i Fig. 59 ere Linierne FG og G'F' incorrecte.
 I Fig. 95 skulle Linierne fd, fc, kb og ia være rette.
 Det Incorrecte ved enkelte, flere Figurer sees formodentlig af Texten.

Mine hyppige Reiser og mit Ophold fjernt fra Lithographen ere Karsager til disse Feil.



Depotbibliothek



76g0 48 076

