



Statens vegvesen

Rettleiing

Tørrmuring med maskin



Opptrykk av utgave 1995





Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Tørrmuring med maskin

Handbøker i Statens vegvesen

Dette er ei handbok i vegvesenet sin handbokserie - ei samling publikasjonar som vert nummererte etter kvarandre, og som først og fremst er tilpassa bruk innanfor etaten.

Handbøkene kan kjøpast av interesserte utanfor Statens vegvesen til dei prisar som er oppgjevne i handbokoversikta - handbok 022.

Det er den enkelte fagavdeling i Vegdirektoratet som har hovudansvaret for utarbeiding og ajourføring av handbøkene.

Daglege fellesfunksjonar som utgjeving av handbøker fører med seg, vert ivaretekne av det sentrale handboksekretariatet.

Vegvesenet sine handbøker vert utgjevne på 2 nivå:

Nivå 1

- Raude striper på omslaget - omfattar Forskrifter, Normalar og Retningslinjer godkjende av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2

- Blå striper på omslaget - omfattar Rettleiingar Lærebøker og Vegdata godkjende av den enkelte fagavdeling i Vegdirektoratet.

Tørrmuring med maskin
Nr.182 i Vegvesenet sin handbokserie
Bileta på framsida syner muring frå gammal og ny tid.
Opplag:
Trykk:
ISBN 82-7207-381-1

*Neste side:
Nyare bilete av "Storemuren" i Nordfjord*



Forord

Tørrmuring i samband med vegbygging har lange tradisjonar her i landet. Naturstein har til alle tider vore det viktigaste materialet i vegbygginga, og handmurte vegar og vegkonstruksjonar kan ein finna frå gamal tid.

I 1960-70-åra gjekk tørrmuring meir eller mindre av moten, og betongmurar vart ukritisk brukte der ein før nytta tørrmurar. Frå 1980-åra har bygging av tørrmurar teke seg opp att, ved at gravemaskiner har gjort det enklare å få steinane på plass.

Ei av årsakene til at tørrmuring med maskin ser ut til å bli meir og meir populært er både at det passar fint inn i dei fleste miljø, og at tørrmurar er svært rimelege å byggja.

Naturstein er eit vakkert byggjemateriale som høyrer heime i det norske landskapet. Steinmurar og rydningsrøyser har lange tradisjonar i det norske jordbrukslandskapet. Murar av naturstein vart brukte under hus, i låvebruer, ute i landskapet som skilje mellom eigedomar, og ved oppbygging av terrassar i bratte skrånningar. Bruk av tørrmurar i vegbygging er ein del av denne gamle byggje-tradisjonen, som det er verd å ta vare på. Det er viktig at muren som byggverk passar inn i miljøet.

Tørrmuring med gravemaskin er svært konkurranse-dyktig i pris, og dersom tilhøva ligg godt til rette, kan kostnadene liggja ned mot 1/4 av kostnaden for tilsvarende betongmur.

Når grunnforhold og andre tekniske tilhøve ligg til rette, har vi erfaring med at ein rett bygd tørrmur er ein sikker og haldbar konstruksjon. Det er viktig at erfarne folk vurderer staden for bruk av tørrmurar. Vi viser her til kapittel 4 om geotekniske forhold. Tørrmurar kan brukast både på skjerings- og fyllingssida, men ved bruk på fyllingssida må ein gjera meir omfattande tekniske vurderingar.

Handboka omhandlar forklaring på praktisk bygging av tørrmurar, og ser moderne tørrmuring i ein historisk og estetisk samanheng. Utreknings- og dimensjoneringsreglar vil vi ikkje komme inn på. Målgruppa for handboka er i første rekkje planleggjarar og utførarar i Statens vegvesen, men det er og ønskjeleg at handboka kan vera til inspirasjon og nytte for andre etatar og faggrupper.

Tørrmuring er ein ressursvenleg byggjeskikk, og om tørrmurar seier mange at dei er «dobbelte så vakre og halvparten så dyre» som andre murtypar.

Vegkontoret i Sogn og Fjordane har teke initiativ til handboka, som er utarbeidd av eit utval beståande av

* Steffen Rygg (formann)
Statens vegvesen Sogn og Fjordane

* Lars Håkon Seim
Statens vegvesen Sogn og Fjordane

* Jan Harald Strandenes
Statens vegvesen Sogn og Fjordane

* Øyvind Andersen
Vegdirektoratet

* Per Øyvind Ohnstad (sekretær)
Statens vegvesen Hordaland

Utvalet har fått synspunkt og råd frå Veglaboratoriet



Innhold

| | | |
|----|---|----|
| 1. | ESTETIKK OG MILJØ | 9 |
| 2. | TØRRMURAR I HISTORISK SAMANHENG | 17 |
| 3. | TØRRMURAR BYGDE MED GRAVEMASKIN | 23 |
| | 3.1 Plangrunnlag/grunnerstatning | |
| | 3.2 Trafikkavvikling og sikring av byggjegroper | |
| | 3.3 Fundamentering | |
| | 3.4 Tørrmuring | |
| 4. | GEOTEKNISKE FORHOLD | 31 |
| 5. | ØKONOMI, RESSURSBRUK OG KAPASITETAR | 33 |
| 6. | SIKKER BRUK AV GRAVEMASKIN TIL TØRRMURING | 35 |
| 7. | REFERANSAR | 36 |



1 Estetikk og miljø



*Fig. 1:
Tørrmur bygd av gneisblokker og tilpassa rundt tunnel-
portal i Aurland.*

Omsyn til miljøet skal integrerast i alle deler av vegvesenet si verksemnd. Både etaten sine fire hovudmål og dei strategiske måla tek omsyn til dette.

Miljøutfordringane som er knytte til veg- og vegtrafikken, er samansette og spenner svært vidt, men estetiske omsyn i utforming av veganlegga er ein viktig del av miljøbiletet.

Eit av dei strategiske måla tek opp dette spesielt: - Vegen, trafikken og fartsnivået skal vere tilpassa vegen sine omgjevnader. Vegen skal ha høg arkitektonisk kvalitet.

INVVP 1994-97 vert Statens vegvesen sitt ansvar for å ivareta estetiske forhold teke opp. Det vert peika på

at veganlegg på ulike måtar bryt inn i det eksisterande miljøet, og at mange veganlegg har vorte bygde utan at det har vorte lagt vekt på estetikk og tilpassing til staden.

Statens vegvesen har som mål å byggja estetisk gode veganlegg tilpassa nærmiljøet, og etaten vil ta ansvar for at veginngrep skal vera med på å ivareta omgjevnaden sine visuelle kvalitetar.

Hovudprinsippet for utforming av murar er at dei må tilpassast terrenget. Muren må vera høg nok til å gje ei stabil skråning over muren. Murtoppen må vera så jamn som mogleg, utan for mange og bråe endringar.

I svært mange situasjonar vil tørrmurar av naturstein vera lettare å tilpassa nærmiljøet enn betongmurar. Omsynet til kulturhistoriske verdiar er og viktig når ein skal velja murtype.

Steinen, som vert brukt i muren, bør helst takast frå same området som han vert bygd i, eller frå område med liknande steinmateriale. Ved muring i og mot fjellskjeringar er det viktig at materiale og farge stemmer over eins med fjellet i skjeringa. God forankring av murendane til sideterrenget er viktig for korleis muren vert oppfatta.

I tettstader og byområde vil det vera naturleg å utforma murane med større krav til presisjon og detaljering. Det er og viktig å ta omsyn til tradisjonen på staden og utforming av bygningar og andre konstruksjonar i området.

Ved tørrmurar vil det ofte vera lettare å få vegetasjon til å gli naturleg inn, og mur og terreng vil høyra betre saman.



Fig. 2:
Tørrmurar langs Flåmsbana. Muren er bygd i 1930-åra og er like fin og funksjonell.



Vakre Vegers Pris



Fig. 3: Vegen mellom Instefford og Oppedal i Sogn og Fjordane fekk "Vakre vegars pris" i 1992. Ved bruk av tormurar får anlegget karakter og kulturell tilknytning.

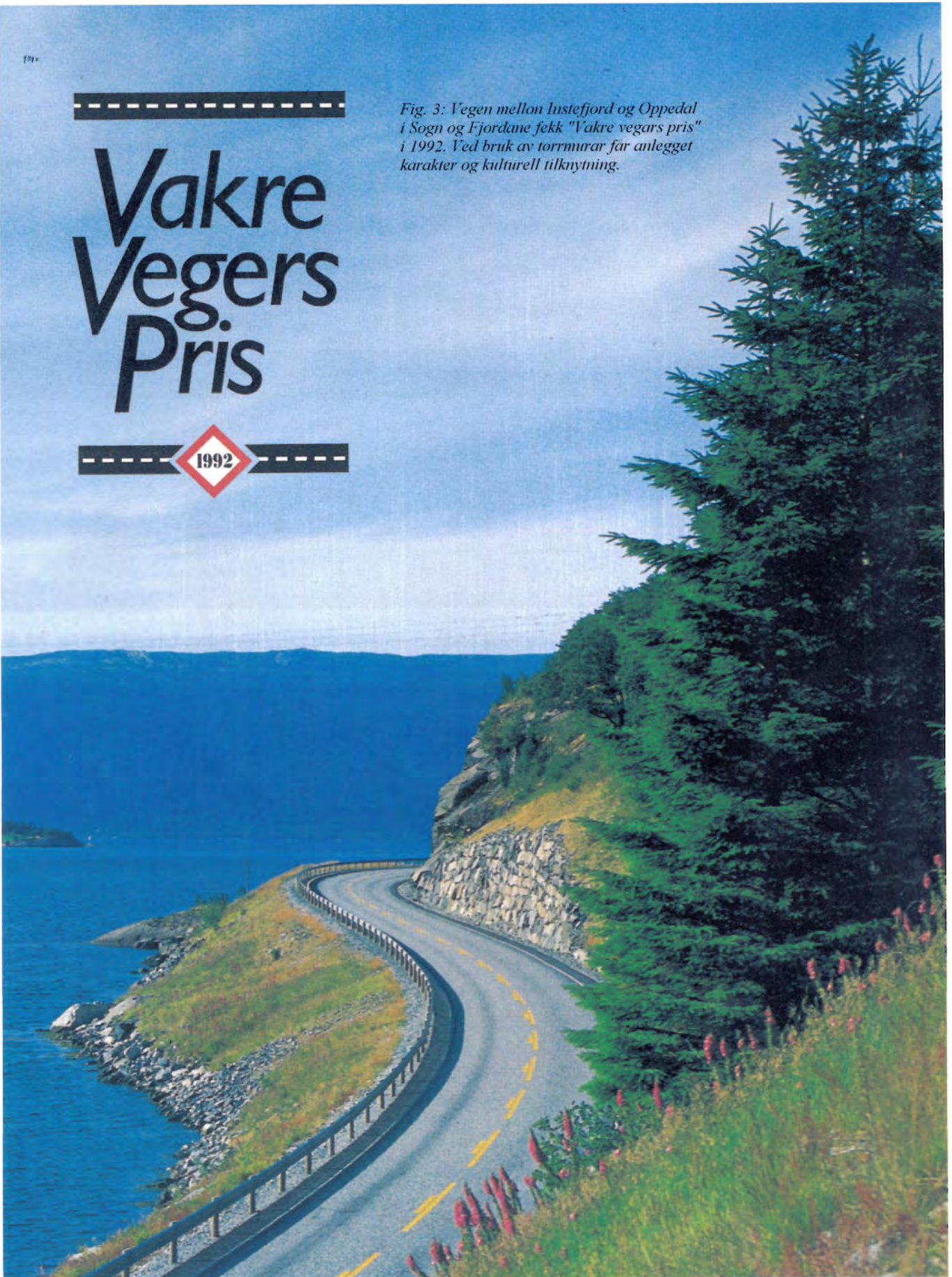
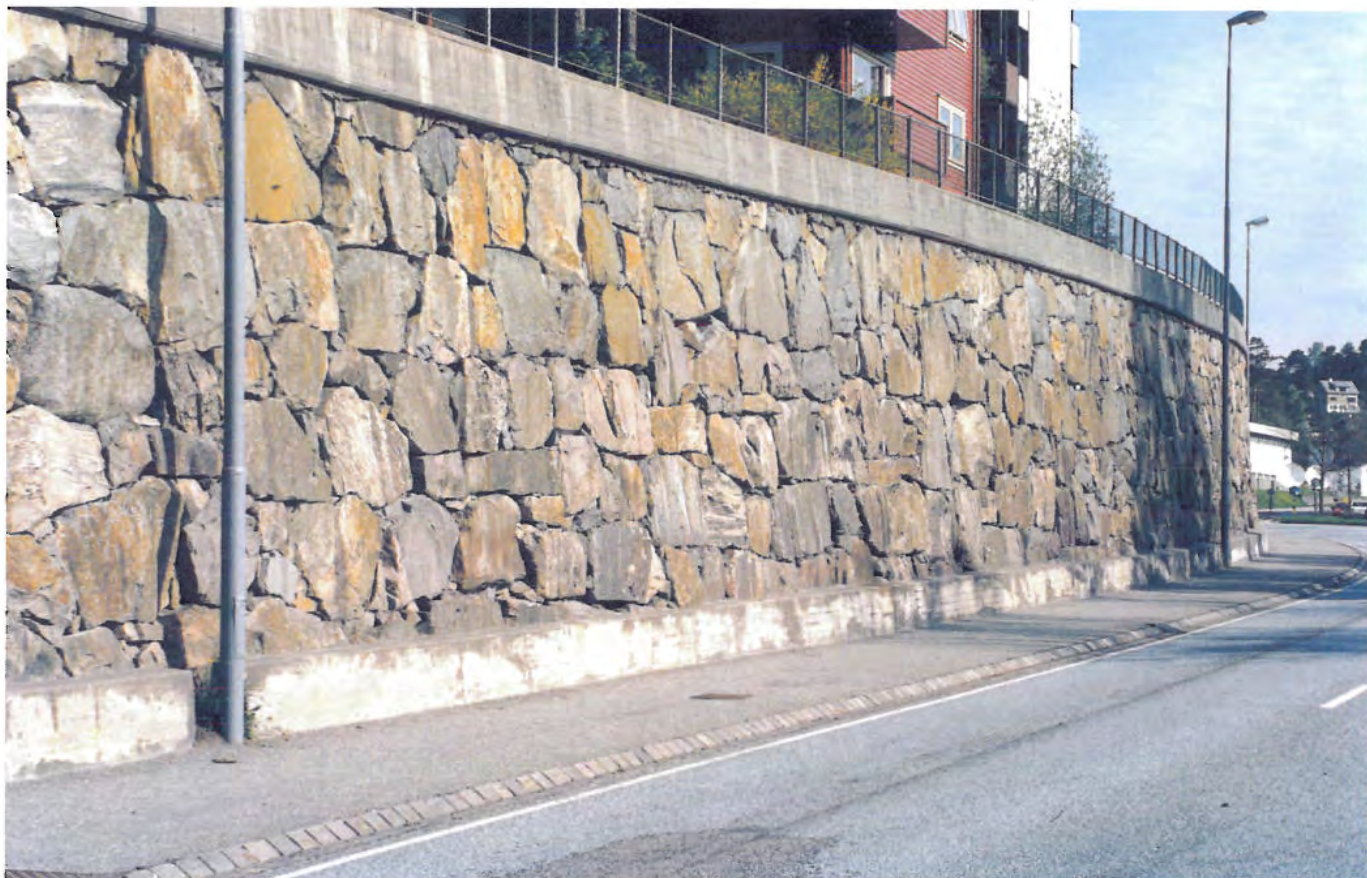




Fig. 4: Bilete av tørrmurar i tettbygd strøk i Bergen. Grove blokker vert innramma med ein betongkant på ca 0,5m. På deler av muren er det laga til bed på toppen.



*Fig. 5:
Tørrmur på Voss oppsett av ein privatperson. Han har
brukt gravemaskin, sleggje, spett, personleg tolmod og
sjel.*



*Fig. 6:
Tørrmur bygd ved avkøyringa til Grimstad.*



*Fig. 7:
Tørrmur ved Eidsdal er lagt i humusholdig sand. Gras og
vegetasjon veks i fugene.*





Fig. 8:
Murar av ulikt materiale ser sjeldan fint ut.



Fig. 9:
Uheldig blanding av betongkonstruksjon og tørrmur. Det er viktig å tenkja heilskap når ein kompletterer anlegg.

*Fig. 10:
I Nord-Hordaland er det bygd eit busskur i naturstein.*

*Fig. 11:
Vegger av tørrmur mot den mest vêrharde sida var vanleg på Vestlandet. Når vegar vert bygde attmed slike bygg, må dei stå i stil til totalbiletet.*



*Fig. 12:
Tørrmur bygd med fylitt-blokker ved Aurland. Muren er 7-8m høg.*



Fig. 13:
«Storemuren» mellom Sandane og Reed i Nordfjord. Muren er 55 m lang og største høgd er 21 m. Muren vart bygd i 1880-åra, og er eit prov på godt handverk.

2 Tørrmurar i historisk samanheng

Tørrmuring i samband med vegarbeid har lange tradisjonar her i landet. Naturstein har i alle år vore det viktigaste materialet i vegbygginga. Handmurte vegar kan følgjast langt tilbake i tid - heilt frå dei første kløvvegane, særleg på Vestlandet. Mykje av dette har gått tapt i samband med bygging av meir moderne vegar. Langs dei gamle postvegane og kongevégane har vi likevel att mange kvelvbruer og høge murar frå førre århundre og enda lenger tilbake. Det meste av dette vert no teke vare på.

Tørrmurtradisjonen er halden vedlike opp gjennom åra. Først vart det nytta rein handmakt, seinare meir moderne hjelpemiddel som stubbebrytarar og slingsar, samt ei form for sledar som steinen vart dregen på. Dette var tungt og ofte farleg arbeid. I 1960-70-åra kom maskinalderen for fullt. Nye materialar vart vanlege, og tørrmuring med naturstein vart bytt ut med murar av betong, betongblokker og steinkorger.



Fig. 14:

Bilete frå Vindhellavegen i Lærdal kommune i Sogn og Fjordane.

Vegen er ein del av «den Bergenske hovudveg», som vart bygd som køyreveg i 1791-93. Det vi ser att av Vindhellavegen i dag, er eit stykke av vegen som vart bygd om i 1837-43.



Fig. 15:
«Knuten» på Geirangervegen. Eldre bilete, og eit bilete frå 100-års jubiléet i 1989 med vegdirektør Eskild Jensen og vegsjef Eivind Vollset.

Effektivitet kom i første rekkje - det skulle byggjast fort - og estetikken kom i andre rekkje. Vi har mange stygge «minnesmerke» etter denne perioden.

Kunsten å mura med naturstein gjekk ikkje heilt tapt. Tradisjonen overlevde; særleg på Vestlandet, men arbeidsmetodane var forandra. Innføring av maskiner i anleggsdrifta gav nye hjelpemiddel, og muren vart bygd på ein litt annan måte. Ein kunne no nytta større og meir jamnstore blokker av skotstein, som har ført til at murane har vorte røffare i utsjånad.

Etter kvart som det vart kravd plastring av dammar og elveløp etter dei mange vasskraftutbyggingane som vart utførte i 1960-80- åra, har ein del maskinførarar lært seg plastringsmetoden, der ein legg steinblokker på ein stødig og stabil måte.



Fig. 16:
Fin bogen mur frå Sokndal - Blåfjell.



Fig. 17:
Gammelt bekkenedløp står godt, sjølv etter 70 år.



Fig. 18:
Parti frå Geirangervegen, som vart opna i 1889. Det tok 300 mann 8 år å byggja vegen. Geirangervegen var ei teknologisk landvinning, funksjonell og vakker.



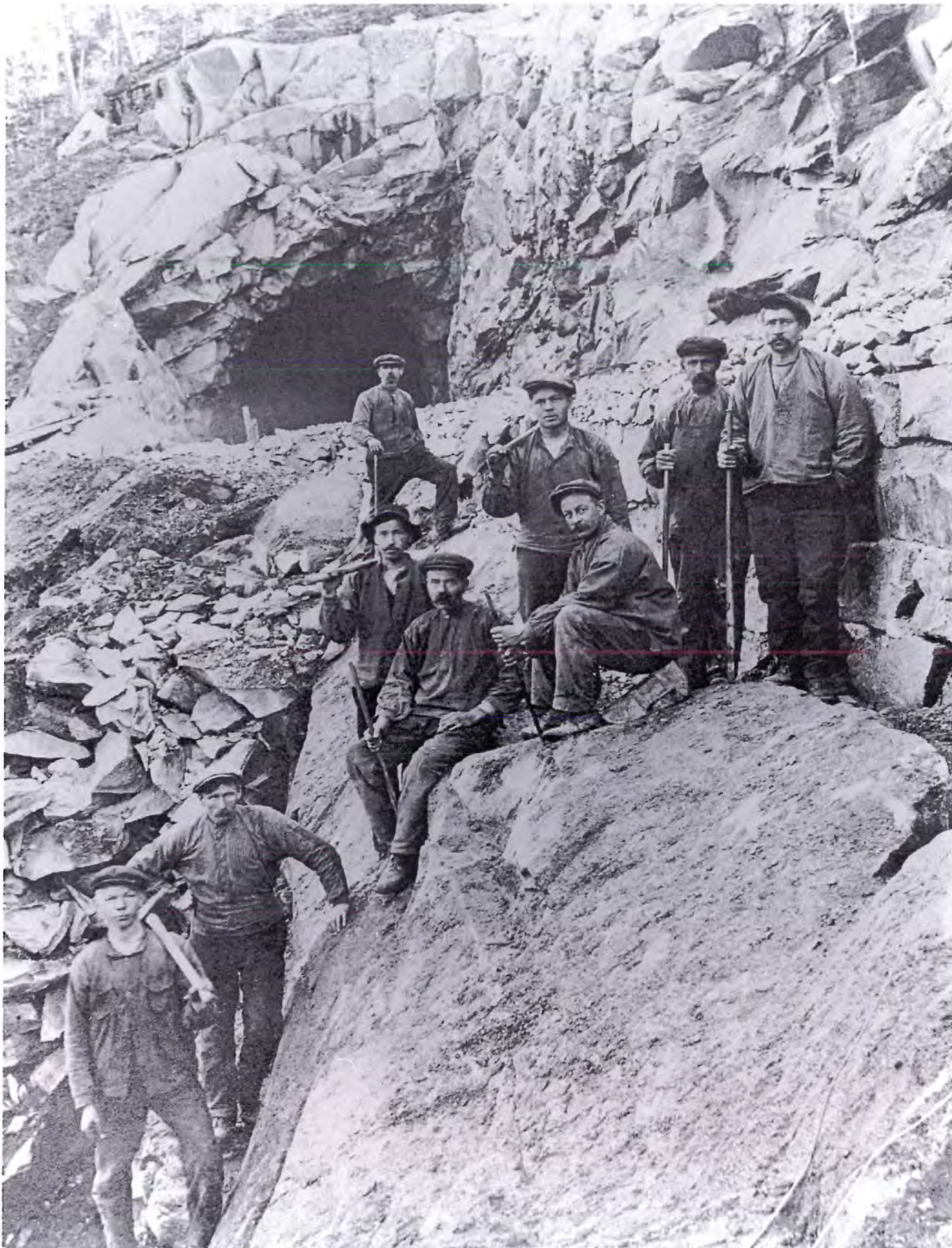


Fig.19:
Anleggsarbeidarar tek pause í murbygginga.

Forsåvidt støttemurene ligger i jordterreng, må de fundamenteres frostfritt. I hellende fjellterreng må det sprenges murfot. Fundamentene må dreneres, især er dette nødvendig i jordterreng. Bak murene anordnes bakfyll.

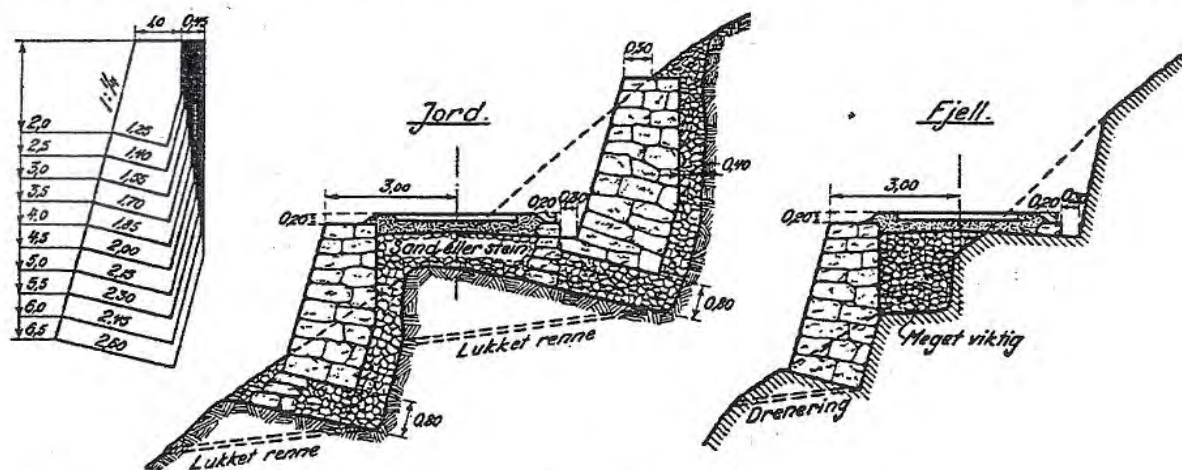


Fig. 301.

Murene dimensjoneres i Statsbanene etter det i fig. 301 angitte skjema. Den sedvanlige anordning i jordlende og fjellterreng er vist i samme figur.

Fig. 20: Utdrag fra læreboka "Vei- og jernbanebygging fra 1941". Her står det mykje om bygging av støttemurar. Forfatteren professor Kolbjørn Heje tvilte den gongen på om "jernbetong" var eigna til støttemurar.



Fig. 21: Overingeniøren inspiserer steintransporten.

3 Tørrmurar byggde med gravemaskin

3.1 PLANGRUNNLAG/ GRUNNERSTATNING

Det er viktig at planleggjaren/anleggsleiaren på eit tidleg tidspunkt vel rett murtype og tek omsyn til om det er høveleg stein til tørrmurar i området.

For å kunne nytta tørrmurar med helling 3:1 i staden for mur av betong med helling 10:1, er det viktig at det vert erverva nok grunn.



3



1



3-4: For å få steinen på rett plass, må han justerast i muren.



2

Fig. 22: 1-2 Tørrmur under bygging i Myrkdalen. Steinen vert plukka ut og plassert i muren.



5: Bakfyll av telefrie massar vert fylt i etter kvart.

MURING MED NATURSTEIN SKJÆRING M=1:50

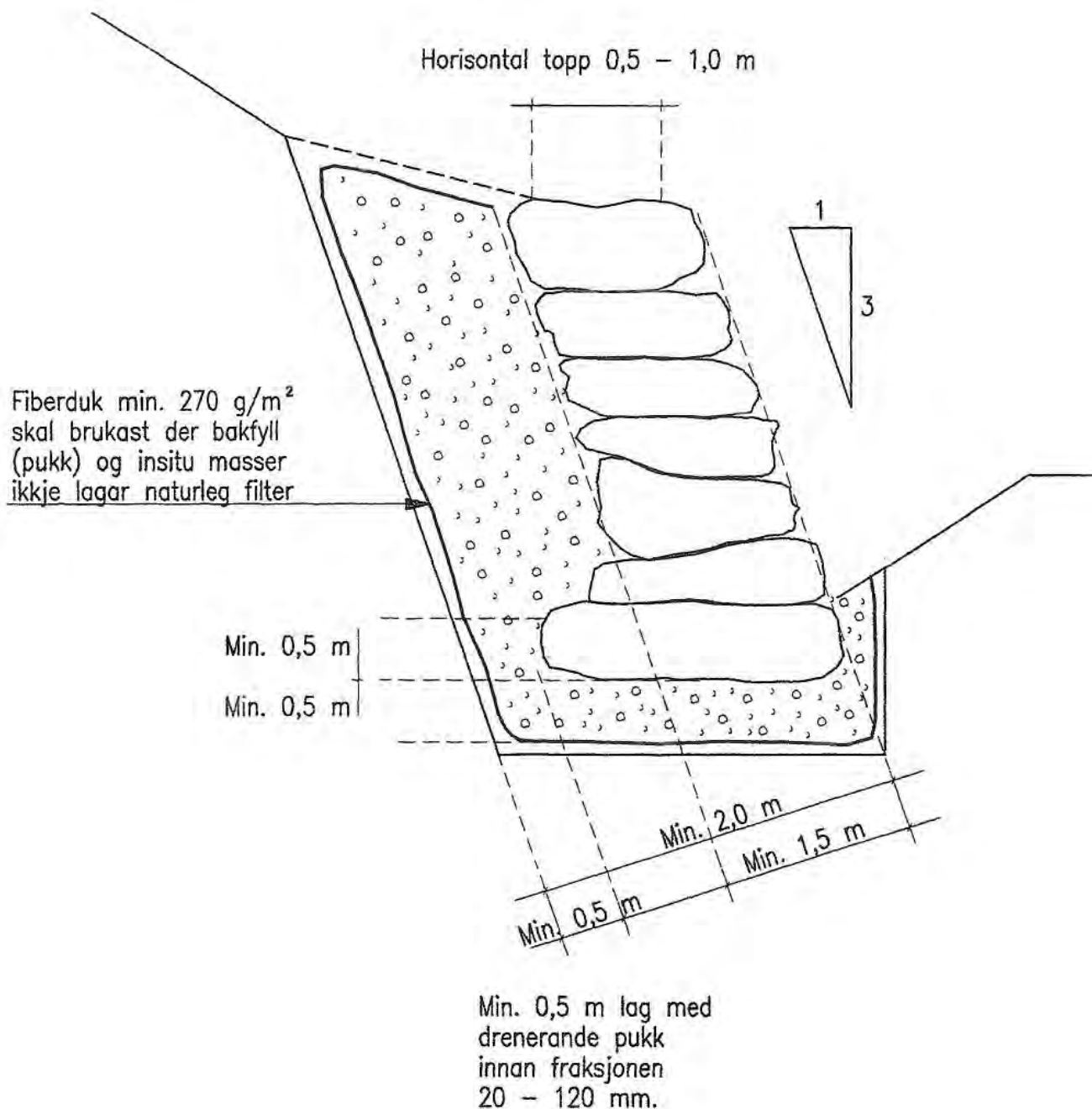


Fig. 23: Snitt av maskinmurt tørrmur

Ein mur som skal ta belastning (nedsida av vegen) bør ikkje vera brattare enn 3:1. Det same gjeld støttemurar (oversida av vegen), men dei kan i visse høve vera brattare.

3.2 TRAFIKKAVVIKLING OG SIKRING AV BYGGJEGROPER

Ved arbeid på og ved trafikkert veg, skal arbeidet planleggjast og varslast på forskriftsmessig måte.

All sikring og trafikkavvikling skal skje i samsvar med handbok 051 Arbeidsvarsling.

Utarbeiding og godkjenning av skiltplan med vedtak skal vera klart før arbeidet startar opp.

Ein må sørgja for at det er plass til trygg trafikkavvikling under heile arbeidet, og om nødvendig sikra byggjegropa eller arbeidsområdet med tungt sperremateriell.

Byggjegrop og skråningar må ved slutten av dagen/veka sikrast eller avsluttast på ein trygg måte.

3.3 FUNDAMENTERING

Fundamentering på lausmasse

Alle murar må fundamenterast på frostfritt og trygt underlag. Fundamentet må rettast av med drenerande masse, og dreinsrøyr kan leggjast ned og førast til stikkeidningar.

Fundamentet og byggjegropa må gravast ut slik at ein oppnår frostsikker djupn til telefarlege massar. Frostsikker fundamentering for murar skal tilsvare h_{100} (sjå vedlegg 1 i handbok 018 Vegbygging(1992).

Dersom grunnen består av telefrie massar, må byggjegropa kun avrettast med pukk eller grus og komprimerast.

Fundamentering på fjell

Fundamentet under murfoten skal vera reinska og fritt for subbus og anna laust materiale. Fundament må sprengjast slik at det står vinkelrett på muren. Eventuelt kan ein forskala og støypa ein murfot, som må forankrast med fjellboltar til fjellet.



Fig. 24: Sikring av skjeringsfot med tørrmur ved Bolstadøyri.



Fig. 25: Eksempel på tørrmur av fyllittstein. Muren er 8 - 10m høg.



Fig. 26:
Rundt sletta av Lysegårdsbakkane er det bygd fine tørrmurar med gravemaskin. Enkelte parti har dårlig forband.



3.4 TØRRMURING

Steinmaterialet

Utsjånaden til muren vil vera avhengig av kva steintak ein hentar mursteinen frå. Har ein stein med god steinform, vil dette ofte gje fine murar, som kan brukast i tettbygd strøk. I ein og same mur og i nabomurar bør steinstorleiken vera nokolunde lik.

Steinen må vera av ein slik kvalitet at han toler handteringa under opplasting, transport og muring. Steinen må og tole den belastninga som vil oppstå i muren.

Storleik og form på steinen, saman med murhelling og grunnforhold, er avgjerande for kor høg muren kan byggjast. Det finst mange eksempel på 100 år gamle murar på 8-10 m høgd utan teikn til skade.

Muring

Kvar murstein må liggja støtt i muren, og han må byggjast med forband mellom steinane. Ved bruk av mindre stein i høge murar, må ein gjera muren massiv ved å mura også i tjukna. Ein kan byggja muren meir solid ved å byggja inn forband bakover i muren .

Høge murar utan forband kan lett bli ustabile, og ein kan få utrasing av blokker i muren.

Fig. 27:
Biletet viser at ein kan få ein fin tørrmur ved å bruka rundstein.





Fig. 28:
Finare tørrsteinsmuring i tettbygd strøk ved Sandane.
Personell er med og spettar på plass steinen.

Ein god maskinførar med auga for muring kan laga ein fin mur, sjølv med "dårleg" stein. Omvendt kan ein maskinførar utan sans for muring med steinblokker, sjølv med god stein, laga ein lite fin mur. Det er viktig at muren vert bygd utan svanker og kular.

Steinmateriale til tørrmurar *utanfor tettbygd strøk*, kan ha ein røffare utsjånad. Ein god maskinførar kan byggja tørrmurar opptil 4-5 m høgd utan store krav til form og kvalitet på steinen. Dess høgge muren vert, dess større vert kravet til steinkvalitet og steinform.

Stein til muring *i tettbygd strøk* må vera slik at han gjev den ferdige muren fin utsjånad. Det er spesielt viktig der folk går og trafikken held liten fart.

Dersom ein ikkje har tilgang på gode steintak, der ein kan sortera ut stein til muring, må ein bearbeida stein frå eit høveleg steintak eller frå sprengingspall i vegbygginga. Når ein tek ut stein frå ein sprengingspall, må sprenginga utførast med tanke på at steinen skal nyttast til muring. Dette vil føra til dyrare sprenging, og seinare framdrift på sprengingspallen.

Bakfyll

Bakfyllet skal vera av ikkje telefarlege materialar. Ved bruk av ope bakfyll, som einsgradert sprengd stein eller pukk, der det er fare for inntrenging av telefarlege massar frå byggjegropa, skal det brukast sandfilter eller fiberduk. Dette er vist i figur 23.

Fig. 29: God tilpasning til sikra fjellflate.

Til bakfyll for høgre tørrmurar skal ein berre bruka velgradert sprengd stein eller pukk. Ved murhøgde opp til 4 m kan ein bruka grov grus. Det er tilstrekkeleg at bakfyllet vert pakka med gravemaskin.

Bakfyllet må ikkje vera slik at det kiler seg mellom fjell/blokker i byggjegropa og mursteinen, og dannar punktvis press på muren. Bakfyllet må derfor leggjast ut lagvis, utan at store steinar i bakfyllet ligg som kilar eller på skrå i bakfyllet. Blokker må leggjast og «kvila» på / mot kvarandre.



Fig. 30: Bilete av tørrmur ved oppkøyning til bustadhus i Gudvangen - detalj- og oversiktsbilete.



Fig. 31:

Bileta nr. 1-4 er frå Åkra fjorden.

1:
Fin mur av blokkstein.

2-3:
Detalj av bekkenedløp bak tørrmur. Ein har her fått god heilskap i murlinja.

4:
God løysing av bekkenedløp med kum og «rekkverk» i tørrmur.

5-6
Bekkenedløp bygd i tørrmur.



1



2



3



4



5



6

4 Geotekniske forhold

Ein tørrmur vert rekna som ein gravitasjonsmur og er sjølvdrenerande.

Ved høgare murar (>4m) må ein vurdere dei geotekniske forholda på plassen. Om det er nødvendig, må ein utføra grunnboringar for å kunna vurdere stabiliteten.

Dersom det er vanskelege grunnforhold, må muren vurderast geoteknisk i forhold til områdestabiliteten, og stabiliteten i sjølve muren.

Vi viser til handbok 016 - Geoteknikk i vegbygging; kapittel 4; Stabilitetsberekningar og kapittel 9; Støttemurar og landkar.

Dersom muren vert bygd på nedsida av vegen, må han vurderast og dimensjonert med nyttelast i samsvar med handbok 100 - Støttemurar.

Fundamentering

Dersom undergrunnen består av telefarlege massar, skal han skiftast ut med ikkje-telefarlege massar til frostfri djupn, som vert sett til h_{100} . Frostsikring kan utførast med grus- eller steinmassar eller ved telesikring med isolasjonsplater (sjå vedlegg 1 i handbok 018, Vegbygging side 331).

Tiltak for å betra lokalstabiliteten

Dersom det kan vera fare for stabiliteten, kan denne betrast ved å bruka store flate steinar som fortanning.

Ved å bruka slakkare helling på muren, får ein lågare jordtrykk og større tryggleik.

Bruk av armert jord kan gje vesentleg auke i tryggleik av murar i fylling. Jordarmeringen vert lagt mellom steinblokkene og bakover i bakfyllingsmassane.

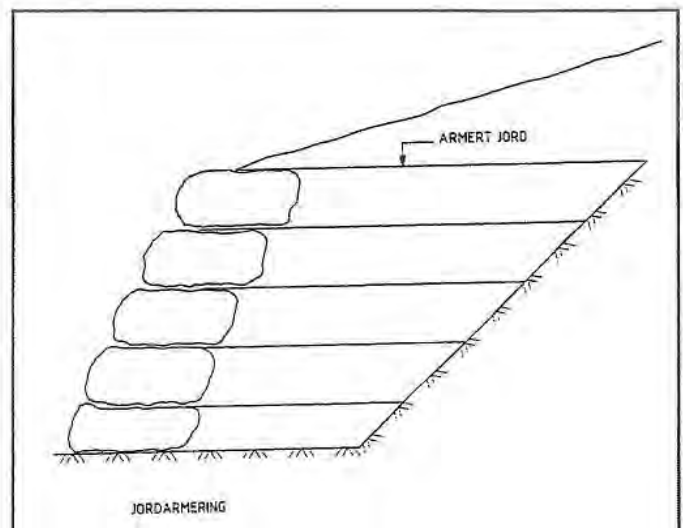


Fig. 32: Prinsippsnitt av samvirke mellom steinmur og jordarmering

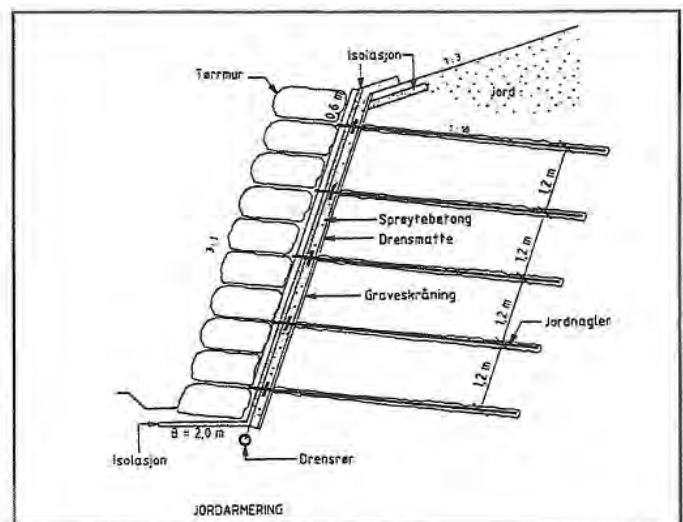


Fig. 33: Jordnaglingskonstruksjon skjult bak tørrmur. I skjeringar med dårleg stabilitet kan tryggleiken betrast ved bruk av jordnagling.



Eksempel på murløysingar



Fig. 34: Eksempel på murløysingar

5 Økonomi, ressursbruk og kapasitetar

Økonomi

Tørrmurar er vanlegvis dei billegaste murane ein kan byggja.

Kostnaden ligg ofte på 1/4 av kva ein tilsvarande betongmur ville kosta.

Med gravemaskinkostnad på 350 kr pr time vil sjølve muringa kosta 120-150 kr/m². I tillegg kjem transportkostnader på murstein og materialkostnad på bakfyll og dreinsrøyr.

Ein reell pris på tørrmur med alle kostnader som utgraving av byggjegrop, evt sikring mot inntrenging i bakfyllet med fiberduk, fundamentering 1 m under murfot, dreinsrøyr, muring, bakfyll og avvøling på toppen; vil liggja mellom 250 og 600 kr/m² synleg murflate for murar bygde med gravemaskin.

For finare murar vil kostnadene liggja mellom 800 og 1000 kr/m².

Tilgangen på høveleg stein er avgjerande for om ein kan byggja tørrmur. Sjølv om ein må transportera stein over lengre strekningar, vil det ofte vera lønnsamt.

Det går omlag 1-1,5 m³ stein pr m² murflate. Med transport-avstand på 50 km vil transporten kosta ca 90-145 kr pr m² mur (med utgangspunkt i basisprisar for transport av massar av feb.1987).

Ressursbruk og kapasitetar

Med ei gravemaskin på 20-35 tonn vil ein kunne mura 15-25 m² pr skift på vanlege murar bygde med gravemaskin. På finare murar vil ein kunne mura 4-8 m² pr skift.

Kapasiteten vil vera avhengig av kvaliteten på steinen, og på føraren / murbasen sin dugleik.

Derfor vil det vera lønnsamt å skaffe seg høvelege steintak, for å sikra seg god stein til muring rundt om i fylka.

Ein tørrmur kan flyttast lenger inn om vegen skal byggjast om, eller flyttast til ein annan stad og byggjast opp att. Steinen som byggjematerial har lang levetid, når han er av god kvalitet.

Fig. 35: Stor stein - krev stor maskin





Eksempel på murløysingar



Fig. 36: Eksempel på murløysingar

6 Sikker bruk av grave- maskin til tørrmuring

Praktisk og sikker lyftehøgd ved tørrmuring med maskin

Lyftehøgda; dvs. høgda frå det nivået maskina står på og til toppen av muren, vil variera med maskintype og storleik. Maskinstorleiken kan variera frå 20 til 35 tonn. Mest brukt er maskiner i storleiken 20-25 tonn.

Erfaring viser at maksimal praktisk lyftehøgd vil vera 3,5-4 m. Skal ein mura høgge, må maskina byggja opp tilsvarande. Dette krev sjølvstøtt meir plass i tverrprofilen.

For å ha sikker lyftehøgd er det viktig at skuffekrumminga er slik utforma at steinen ligg sikkert i skuffa i øvre lyftestilling.

For å unngå ulykker må eventuelle hjelpemennskap halda seg vekk frå maskina sitt arbeidsområde ved lyfting og plassering av murstein.

Praktisk og sikker høgd frå veg/beltenivå og til botn byggjegrop i vegmur

Ein vil kunne nytta gravemaskin på 20-25 tonn til å byggja murar der botnen av byggjegropa ligg 3-4 m under beltenivå. Ein må passa på at maskina ikkje står så nær kanten at den kan rasa ned i byggjegropa. Som hovedregel må maskina plasserast så langt innom byggjegrop-kanten at ein kan trekkja ei linje med helling 45 grader mellom botnen av byggjegropa og kanten av beltet.

Dersom det er djupare byggjegroper, må maskina senka nivået den står på, til ein oppnår sikker byggjehøgd. Geotekniske vurderingar av byggjegrop kan vere naudsynt.

Dei forskriftene vi har er lite tilpassa muring med gravemaskin. Dei generelle sikringsreglane for gravemaskiner skal følgjast.

Gravemaskinføraren skal ha maskinførarbevis, og maskina skal ha kontrollbok.

Sjå og desse forskriftene:

- AT-151: Graving og avstiving av grøfter m.v
- AT-291: Løfteinnretninger og løfteredskap
- AT-396: Gravemaskiner
- AT-425: Masseforflyttingsmaskiner
- ET-002: Anleggsmaskiner og Sterkstrømmlinjer



Fig. 57:
Hjelpemann i trygg avstand frå maskinskuffa. God kontakt mellom hjelpemann og maskinførar er viktig

7 Referansar

Statens vegvesen
- handbok 015 - Feltundersøkelser

Statens vegvesen
- handbok 016 - Geoteknikk i vegbygging.

Statens vegvesen
- handbok 018 - Vegbygging

Statens vegvesen
- handbok 051 - Arbeidsvarsling

Statens vegvesen
- handbok 177 - Veg og natur

Statens vegvesen
- infohefte 1993 - Miljøutfordringer for Statens
vegvesen

Statens vegvesen
- jubileumsskrift 1993 frå Sogn og Fjordane -
Frå kongeveg til stamveg.



191*

Statens vegvesen

Håndbøkene kan bestilles fra:

Statens vegvesen

Vegdirektoratet

Håndbokeekspedisjonen

Boks 8142, Dep.,

0033 Oslo

Tlf.: 22073500

Fax: 22073768

ISBN 82-7207-381-1