

Oppdragsnavn: Vegnett Svartsætra og Langvatnet
Oppdragsnummer: 625673-01
Utarbeidet av: Joachim Salomonsen
Kvalitetssikring: Ole Hartvik Skogstad
Dato: 06.11.2019

Metoder for etablering av veg i myrområder

SAMMENDRAG

Notatet omhandler metoder for etablering av enkel kjøreveg i myrområder på en mest mulig skånsom måte. Vurderinger i dette notatet er gjort med bakgrunn i Statens vegvesen sine håndbøker N200 Vegbygging og V221 Grunnforsterkning samt anbefalinger fra leverandør av geonett, TenTex.

Et vegfundament kan etableres på tre ulike måter i myr:

- **Utgraving og masseutskifting**, anbefalt ned til dybde 2 m
- **Fortrengning**, brukes ved større myrdybder og baserer seg på å fortrenge myrmassene ved pålasting av sprengt stein inntil en har oppnådd tilstrekkelig bæreevne og kan etablere vegen over grunnvannsnivå
- **Geonett**, etablerer tilstrekkelig bæreevne uten å fjerne myrmassene ved å spre belastningen utover et større areal med hjelp av sterkt nett og dermed redusere marktrykket.

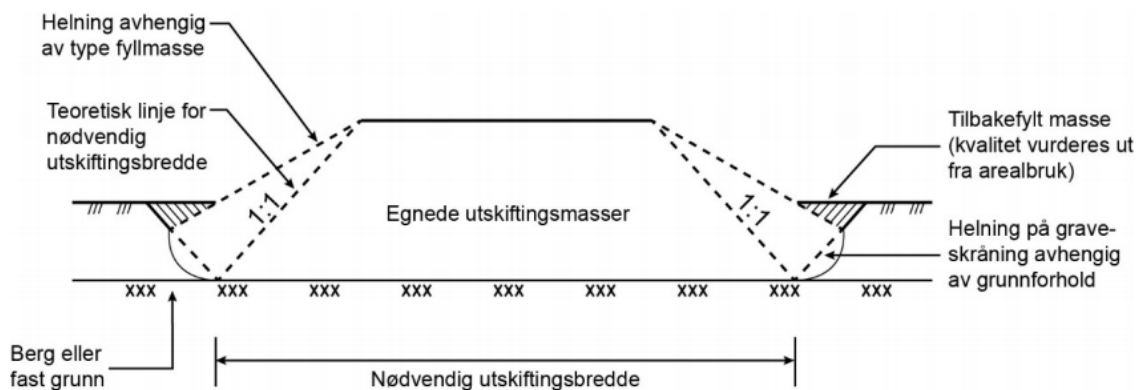
Notatet omhandler også en generell anbefaling på dimensjonering av vegfundament innenfor prosjektområdet som i hovedsak består av morenemasser med ulik tykkelse.

1. UTGRAVING OG MASSEUTSKIFTING

Dersom det er mindre enn 2 m ned til fast grunn, vil det være en fornuftig løsning å skifte ut myrmassene med faste masser. En kan benytte metoden helt ned til 4 m dybde, men vi vil fraråde dette fordi det da blir svært store mengder som skal transporters inn og ut og dette vil være kostnadsdrivende for prosjektet. I myrområder må en forvente det står vann like under torva, og da anbefaler håndbok N200 at det kun brukes sprengt stein som tilbakefyllingsmasse for å sikre tilstrekkelig stabilitet og hindre utvasking. Denne må komprimeres. Figur 232.1 fra håndbok N200 viser nødvendig utgravingsbredde, en må her ta hensyn til en ønsket kjørebredde på 3 m og deretter en maksimal helning på tilbakefyllingsmasse på 1:1. Dersom nedre del av tilbakefyllingsmasse blir liggende under grunnvannsnivå, anbefales en slakere helning på denne delen av hensyn til oppdrift. Skal en skifte ut maksimalt 2 m masse nedover må en da 2 m ut til hver side, altså totalt minimum 7 m bredde for å sikre stabilitet i utskiftede masser. Helning på graveskråning må tilpasses aktuelle masser og dybde, men det anbefales uansett å grave ut og skifte masser i korte seksjoner for å kunne bruke så bratt graveskråning som mulig. Kort tids stabilitet vil alltid være høyere enn lang tids stabilitet. Korte seksjoner gjør også transport av masser inn og ut enklere, da en kan kjøre på allerede utført masseutskifting. Massene en graver ut anbefales å brukes til revegetering av øvrige vegfyllinger i nærhet til gravested. Hvis ikke dette er mulig må det planlegges og godkjennes deponi for disse massene.

Det er viktig ved utgraving og masseutskifting å passe på at en ikke drenerer myra. En graver i prinsippet en meget stor drengroft som en fyller med meget godt drenerende masser, og en må da

passer på at denne ikke får et naturlig utløp til bekk, vann eller liknende. Dette er spesielt relevant i områder en eventuelt må sprengne seg ned i berg eller hvor man graver bort tette løsmasselag som fungerer som vannbarrierer.



Figur 232.1 Prinsippskisse for masseutskifting, tverrprofil

2. FORTRENGNING

Fortrengning vil si at en fyller grov stein (større enn 100 mm) rett på myra med såpass stor høyde at myrmassene fortrenses i dybde ned til fastere masser eller fjell. En kan evt. supplere med graving foran fyllingen for å oppnå tilstrekkelig fortrengning. En må deretter fylle på masser inntil en har fått en tilstrekkelig bæreevne og samtidig får vegkroppen over grunnvannsnivå. Hva som er tilstrekkelig må vurderes av en geotekniker, men vegen skal i all hovedsak trafikkeres av lette kjøretøy med maksimal aksellast på 1,5 tonn og derav vil det være anleggsfasen som blir kritisk med lastebiltransport av masser inn og ut. Etter at tilstrekkelig bæreevne er oppnådd, legger en ut et lag med 20 cm tykkelse med Fk 22-120 for å tette fyllingen av grov stein. Over dette kan en så etablere en enkel vegoverbygning med 10 cm Fk 0-32 og deretter 2 lag 5 cm veggrus 0-8 (komprimeres mellom hvert lag) som dekke iht. anbefaling fra kapittel 4 i håndbok N200. Fraksjonene angitt over er omtrentlige, og kan tilpasses hva nærmeste pukkverk leverer. Fortrengning må prosjekteres og detaljeres av en geotekniker før en starter opp, og usikkerhet knyttet til nødvendig mengde sprengt stein og hvilken bæreevne en oppnår gjør at vi vil fraråde denne løsningen. Dersom denne løsningen skal benyttes må man på forhånd undersøke dybde ned til faste masser/ fjelloverflaten slik at man kan beregne hvilket steinvolum en trenger.

3. GEONETT

Geonett er en metode som kan brukes i og under vegoverbygningen for å forsterke denne. Geonett kan brukes i de ulike lag avhengig av hvilken problemstilling man har. I dette tilfellet er problemet knyttet til bygging av ny veg i områder med svak bæreevne (myr), og da vil bruk av geonett minimere inngrep og utgraving av myra. Dimensjonering av geonett gjøres ut fra skjærfastheten til myra, som i hovedsak bestemmes av vannmengde. I områder hvor myra/torva er tørr i toppen holder det kanskje med et armeringsnett på topp myr/torv, mens der myra/torva er bløt også i toppen må man sannsynligvis ha armeringsnett som en del av forsterkningslaget i tillegg. Dimensjoneringen avhenger også av produktene til leverandøren, så det er naturlig at dimensjoneringen gjøres i samråd med leverandøren og/eller utførende entreprenør.

Av hensyn til kostnader vil det sannsynligvis være rimeligere å masseutskifte myra ved grunnere dybde enn 2 m, men i områder med dypere myr eller ønske om mindre inngrep er grunnforsterkning med geonett et godt alternativ. Metoden baserer seg på at en legger armeringsnett ut over myra som opptar og fordeler strekktoyninger, dette reduserer marktrykket og dermed sikrer tilstrekkelig bæring. Følgende arbeidsgang er generelt anbefalt (dette må dimensjoneres i samråd med leverandør/entreprenør basert på lokale forhold):

1. Klem ned ujevnheter i myra med gravemaskin
2. Rull ut fiberduk klasse 3 og legg ut første stabiliseringsgeonett med bredde tilsvarende bunn vegfylling
3. Legg ut 30 cm Fk 22-120
4. Komprimere utlagte masser
5. Legg ut evt. nytt stabiliseringsgeonett
6. Legg ut 10 cm Fk 0-32
7. Komprimere utlagte masser
8. Legg ut 2 lag 5 cm veggrus 0-8, komprimeres for hvert lag.

Alt arbeid skal foregå fra fast grunn og utover myra. Under anleggsfasen skal det ikke være noen form for tung transport på myrområdet, da dette vil sette betydelige spor og fare for å kjøre fast maskiner.

Generelt anbefales det å legge geonett min. 2 m inn på fast grunn i hver ende

4. DIMENSJONERING AV GRUSVEG

For dimensjonering av grusveg henvises det til kapittel 58 i N200 og tabell 5728.1 (se tabell nedenfor). Dette angir anbefaling for grusveg med maksimal trafikkmengde 100 kjøretøy per døgn, noe som vil være rikelig for vegene i hyttefeltet. I området rundt Langvatnet og Hestskotjønna er det i all hovedsak morenemasser av ulik tykkelse i tillegg til myr- og torvområder som vist i figur 1 fra nasjonal løsmassedatabase utarbeidet av NGU. På bakgrunn av dette og sammen med forutsetning om at det i all hovedsak er lette kjøretøy som skal trafikkere vegene anbefales et vegfundament av 30 cm Fk 0-32 og deretter dekke bestående av 2 lag med 5 cm veggrus 0-8. Hvert lag må komprimeres. Det anbefales en fraksjon som inneholder litt finstoff for å gi fuktmagasinerende egenskaper og derav minske støvproblemer fra vegen. Da dette er en grusveg som ikke skal vinterbrøytes, er problemer knyttet til frost og tele ikke relevant og vil kun gi utslag i noe redusert bæreevne i vårløsningen. Hvis en har tilgang på knust naturgrus til dekke fremfor knust fjell anbefales dette, da denne binder seg bedre og får derav en lengre levetid.

I områder hvor en etablerer veg på fylling av sprengt stein (f. eks. tilbakefyllingsmasse) eller fjell kan en gå ned til 10 cm vegfundament Fk 0-32 og 2 lag 5 cm veggrus 0-8.

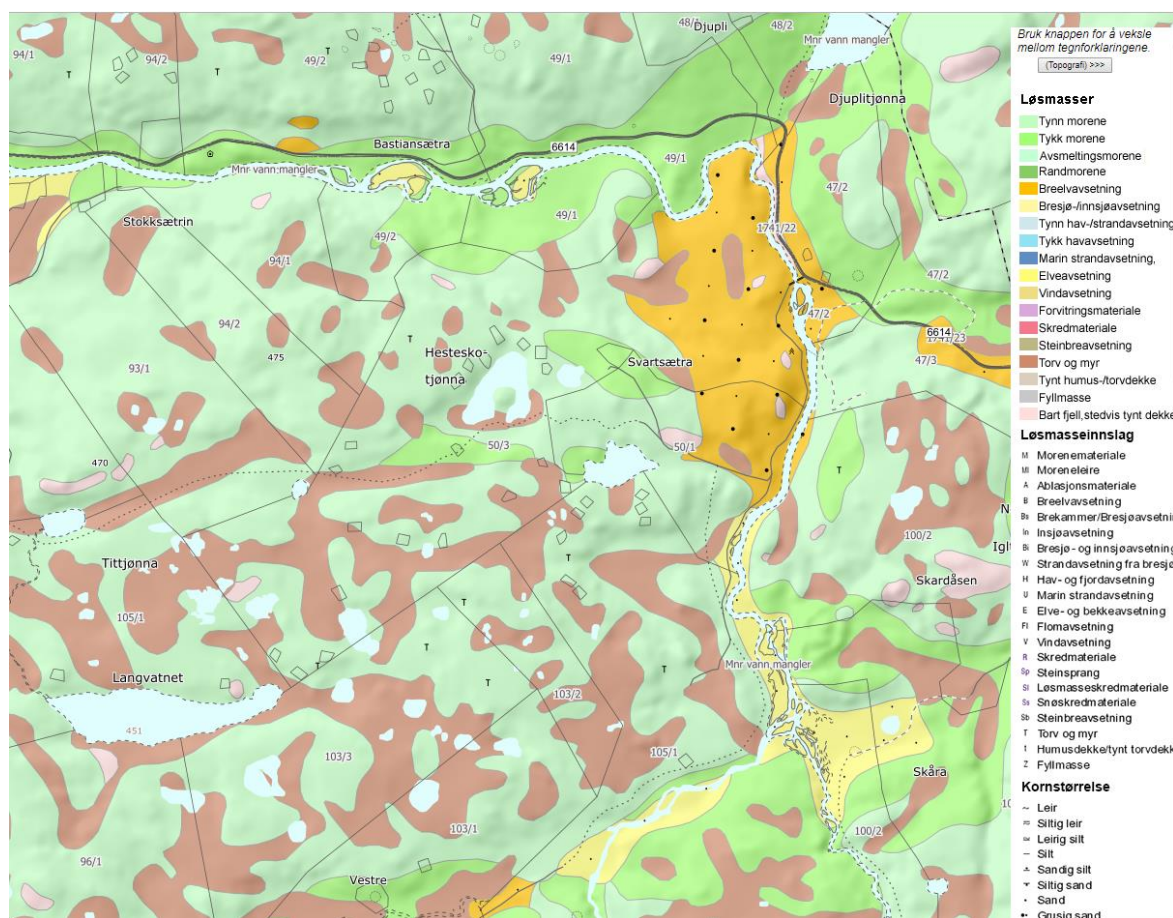
Når en bygger veg på annet enn fjell må et etableres et skille mellom vegfundament/vegfylling og undergrunn med bruk av fiberduk for å bedre bæreevne og forhindre at masser fra vegfundamentet blandes med morenemasser. Ved bruk av steinstørrelse maks 63 mm kan en bruke fiberduk klasse 2, dersom en har stein større enn 63 mm må en bruke klasse 3.

Tabell 5728.1 Dimensjonering av grusveg, lagtykkelser i cm

DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGOVERBYGNING MED GRUSDEKKE (lagtykkelser i cm)		
VEGDEKKE		Lagtykkelse
Grusdekke, se kapittel 6		5
Fuktmagasinierende lag ved behov		7 ¹⁾
VEGFUNDAMENT (bærelag og ev. forsterkningslag) PÅ		
Materialtype i grunnen:	Bæreevnegruppe	Tykkelse
Bergskjæring, steinfylling, T1	1	10
Grus $C_u \geq 15$, T1	2	10
Grus $C_u < 15$, T1 Sand $C_u \geq 15$, T1 Bergskjæring, steinfylling, T2	3	20
Sand $C_u < 15$, T1 Grus, sand, morene, T2	4	30
Grus, sand, morene, T3	5	40
Silt, leire, T4, $c_u \geq 50$ kPa	6	50
Silt, leire, T4, $37,5 \leq c_u < 50$ kPa	6	50+10 ²⁾
Silt, leire, T4, $25 \leq c_u < 37,5$ kPa	6	50+30 ²⁾
Silt, leire, T4, $c_u < 25$ kPa	6	50+60 ²⁾

1) Kun dersom bærelag/forsterkningslag består av materialer med $D > 31,5$ mm.

2) Tall med pluss foran angir økning av forsterkningslagstykkelsen knyttet til anleggstekniske forhold.



Figur 1: Løsmassekart fra nasjonal løsmassedatabase