

MEDDELELSER

FRA

DET NORSKE MYRSELSKAP

Nr. 1

Februar 1968

66. årg.

Redigert av Ole Lie

TORVSUBSTANSENS MENGDEANDEL I TORV

Av sivilingeniør Sv. Skaven-Haug.

Torv består vanligvis av 3 komponenter: Torvsubstans, vann og luft. Hvis et materiale med disse komponenter presses sammen, vi kan gjerne feste tanken til naturtørket og revet torv, så unnviker først og fremst luft og ved fortsatt utpressing også vann. Hvis vi sørger for en presseinnretning som hindrer spill av torv, så er den absolutte mengde av torvsubstans konstant under sammenpressingen, men den prosentvise mengde i forhold til det nye torvvolum øker med økende sammenpressing.

Et av utgangspunktene for en torvares salgsverdi må være mengde av torvsubstans. Volum alene eller vekt alene er ikke noe brukbart mål for teknisk verdi eller salgsverdi. Selv om nok både luftinnhold og vanninnhold kommer inn som integrerende faktorer, både håndteringsmessig og fraktmessig, så er allikevel mengde av torvsubstans et kriterium som både selger og kjøper alltid må være interessert i.

Ved fabrikkasjonsprosessen har man vanligvis revet, løs torv med større eller mindre vanninnhold som utgangspunkt. At torven på forhånd har vært utsatt for stikking og tørking kan vi i denne forbindelse foreløpig se bort fra. For de konvensjonelle landbruksballer med lengde 1,0 m, bredde 0,5 m og tykkelse 0,5 m har fabrikkene i de senere år brukt å fylle løs, revet torv i pressen i en høyde av 1,2 m, dvs. volum 600 l, som presses sammen til 0,5 m, dvs. volum 250 l. *Komprimeringstallet* er da $\frac{0,5}{1,2} = \frac{250}{600} = 0,42$. Som en kontroll for kjøperen har det vært angitt at volumet etter oppriving skulle svulle ut til et bestemt minstevolum. Ved forsøk utført i 1965/67 ved Statens forsøksgard Kvithamar er for en Sphagnumtorv med omvandlingsgrad H 2–H 3 volumet av opprevet torv målt til 450 l som middelverdi. *Skrumpetallet* er følgelig $\frac{450}{600} = 0,75$.

For en viss type av papiremballert torv med lengde 0,8 m, bredde 0,5 m

og tykkelse 0,45 m og omvandlingsgrad H 2–H 3 er det blitt fylt 430 l løs, revet torv i pressen som presses sammen til 180 l. Komprimerings-tallet er her $\frac{180}{430} = 0,42$, den samme som i landbruksbuntene. Ved opp-riving ble av produsenten og Det norske myrselskap målt volum 330 l, dvs. skrumpetall $\frac{330}{430} = 0,77$, som er praktisk talt samme verdi som for landbruksballene ovenfor.

Denne overensstemmelsen er i og for seg tilfredsstillende, men den sier oss lite om mengde av torvsubstans. Det eneste vi kan utlede er at hvis spesifikk mengde av torvsubstans hadde vært den samme i løs, revet tilstand før pressing, så ville også spesifikk mengde av torvsubstans i de 2 ferdige produkter vært den samme.

Det kan skjønnes at mengde av torvsubstans i revet, løs tilstand er avhengig av torvens omvandlingsgrad. Vanninnholdet må også ha betydning. En våt torv har stor romvekt og synker relativt meget sammen som følge av sin egen vekt. En tørr torv er lettere og har også stivere fibrer, og dette skulle gå i retning av mindre prosentvis mengde av torvsubstans. Det kan imidlertid pekes på momenter som går i motsatt retning, som stor spenst i våt torv og innskrumpede fibrer i tørr torv. For de fleste produkter har kravet til tørrhet vært 30–40 vektprosent vann av totalvekt, og et slikt variasjonsområde har liten betydning for romvekten. Vi vet at vanninnholdet i vonde år kan bli større og for fremtidige produkter kan det bli betydelig større. Det kan også sies at det overveiende er blitt og blir brukt Sphagnumtorv med omvandlingsgrad H 1–H 4, men dette tilsynelatende snevre området representerer betydelig forskjell i omvandling. Andre faktorer som kan tenkes å ha betydning er rivingsgrad og rivertype. Opphengingskrefter (friksjon) i pressens eller målekars vegger kan også spille inn. I torvkretser tillegges det vekt at lompen har overvintret ute, og til syvende og sist må torvens art og fiberinnhold komme inn i bildet.

Det må slås fast at det er en rekke forhold, som kan tenkes å ha betydning for mengde av torvsubstans i utgangsproduktet revet, løs torv, og at man savner en klargjøring på forskningsmessig basis.

Definisjon av tørr romvekt.

Mengde av torvsubstans kan uttrykkes enten som volumdel eller som vektsdel av volumenheter. Disse størrelser blir da spesifikk volumdel og spesifikk vektsdel. Vi innfører disse spesifikke betegnelser og viser til fig. 1:

- γ = romvekt (våt) tonn/m³
- l = luftens volumdel m³/m³ (ubenevnt)
- w_v = vannets volumdel m³/m³ (ubenevnt)
- t = torvsubstansens volumdel m³/m³ (ubenevnt)
- λ = spesifikk vekt for torvsubstans tonn/m³
- γ_d = tørr romvekt for torvsubstans tonn/m³

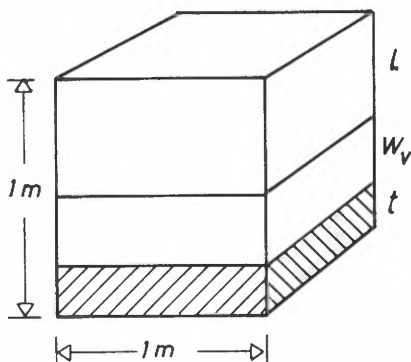


Fig. 1. Volumforhold i torv. Spesifikt volum l for luft, w_v for vann og t for torvsubstans. Dvs. $l + w_v + t = 1$.

Luften regnes vektløs, dvs. spesifikk vekt lik 0. Vannet regnes å ha spesifikk vekt lik 1 t/m^3 . Torvsubstansen har spesifikk vekt $1,56 \text{ t/m}^3$, men da torv ofte inneholder noe mineralstoff, regnes $\lambda = 1,6 \text{ t/m}^3$.

Vekten av torvkubusen er:

$$\gamma = 1 \cdot 0 + w_v \cdot 1 + t \cdot \lambda = w_v + t \cdot \lambda$$

Her er $t \cdot \lambda = \gamma_d$

γ_d er den spesifikke vektandel for tørrsubstansen og er en internasjonal betegnelse i geoteknikken (dry density). På norsk er den blitt kalt *tørr romvekt*, og betegnelsen bør innføres i torvterminologien. Man får da et presist, tallmessig uttrykk for mengde av torvsubstans i en torvvare.

Tallbegrepet er ingenlunde nytt i torvfaget. Det norske myrselskap har lenge brukt det ved sine myrinventeringer og også ved senere års kontrollarbeide med torvvarer, og har da angitt tørr torvmengde uttrykt i g/l eller kg/m^3 . Da man også i torvfaget vil ha hjelp av endel matematiske uttrykk, hvor det er hensiktsmessig å bruke spesifikke betegnelser, samtidig som kubikkmeteren anses mest hensiktsmessig i torvproduksjonen, vil γ_d få benevnelsen t/m^3 . Et praktisk eksempel vil klargjøre begrepene:

$$\gamma_d = 0,043 \text{ t/m}^3 = 0,043 \text{ g/cm}^3 = 43 \text{ kg/m}^3 = 43 \text{ g/dm}^3$$

$$t = \frac{\gamma_d}{\lambda} = \frac{0,043 \text{ t/m}^3}{1,6 \text{ t/m}^3} = 0,027, \text{ som er det samme som } 2,7 \text{ volumprosent.}$$

Måleverdier for tørr romvekt.

1. Målinger utført av Norges Statsbaner.

Da Norges Statsbaner i 1945 startet opp arbeidet med systematisk forebygging av skadelig telehiving ble det i stor utstrekning satset på fabrikkpresset torv som telebremsende materiale. Fra tidligere forelå så vel praktisk erfaring som beregningsmessig grunnlag for dimensjonering av torvtykkelsen, men det manglet tekniske spesifikasjoner for torv i

jernbanens underbygning, og det manglet spesifikasjoner for pressing av torvballer.

Man gikk først i gang med måling av fasthetsegenskaper i torv som hadde ligget mange år under linjen. De første maskinpressede baller (vanlige landbruksballer) ble rent forsøksvis lagt ned i Nord-Trøndelag i 1928. Man hadde også strekninger på Kongsvingerbanen hvor klump fra sidetak ble lagt ned så tidlig som ved århundreskiftet. Etter omfattende målinger fant man at tørr romvekt var et hensiktsmessig mål for fastheten. Man fant også at den tørre romvekt var en funksjon av – eller i alle fall sterkt avhengig av – strørtorvens omvandlingsgrad. Spørsmålet som da reiste seg var på hvilken måte det skulle utarbeides regler for pressing av tilstrekkelig faste baller til formålet. Utgangspunktet måtte av praktiske grunner være ifyllingshøyde av revet, løs torv i pressen. Hvis tørr romvekt i dette materiale kunne forutsettes kjent, var det en enkel beregningssak å stipulere nødvendig ifyllingshøyde i pressen. Arbeidet fortsatte så med måling av tørr romvekt av løs, revet torv i pressen på 8 østlandsfabrikker. Resultatene av samtlige målinger er publisert i Meddelelser fra Det norske myrselskap, nr. 5 – 1945. Fra denne avhandling gjengis en konsentrert fremstilling av målte volumprosent som her er omregnet til tørre romvekter, fig. 2.

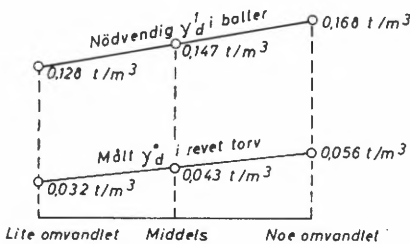


Fig. 2. Tørr romvekt γ_d , dvs. vekt av tørrsubstans pr. kubikkenhet, for strørtorvballer til jernbaneteknisk bruk. Nødvendig tørr romvekt i ballene er avhengig av torvens omvandlingsgrad.

Måleresultatene viste endel spredning, og det er i figuren angitt midteltall. De utarbeidede regler for pressehøyde har vist seg tilfredsstillende. Jernbanen har utført systematisk kontroll av γ_d i de leverte baller og kunne på den måte lett avsløre forsøk på å knipe ned ifyllingshøyden, noe som nok forekom den første tid.

Til dette formålet har man nøyd seg med å stipulere γ_d -verdier i forhold til 3 omvandlingsgrader innenfor området H 1–H 4. Vanninnholdet varierte fra 30–60 vektprosent av totalvekt, bare unntakelsesvis forekom 20 og 70 %. Opptil 60 % gir relativt liten øking i romvekten i revet, løs torv og det kunne ikke konstateres noen tydelig sammenheng mellom vanninnhold og tørr romvekt.

Det fullstendige materiale fra 8 velkjente torvmyrer er publisert og en videre bearbeidelse skulle være mulig.

2. Målinger utført av Det norske myrselskap.

Fra sine tallrike inventeringsmålinger i *udrenert* strøtorvmyr har Det norske myrselskap konstatert γ_d -verdier hovedsakelig i området 0,040–0,060 t/m³ (40–60 kg/m³). Man kan legge merke til at dette området faller stort sett sammen med det som N. S. B. har konstatert i løs, revet torv i pressen. Da denne siste torven er blitt utsatt for både tørk og riving er sammenfallet i γ_d -verdier en ren tilfeldighet – men allikevel interessant.

I denne forbindelse gjengis endel γ_d -verdier som N. S. B. utførte omkring 1945 i *veldrenerte* myrer, 1–3 m fra stikkekannten:

Sundland torvstrøfabrikk		0,061 t/m ³
Liermosen	»	0,066 »
Rismyra	»	0,072 »
Odalen	»	0,091 »
Vinger	»	0,093 »

Selv om disse verdiene kanskje ikke er representative for mer enn den undersøkte stikkepallen, vil fagfolk, som er kjent på disse myrene, kunne se den klare sammenheng mellom γ_d og omvandlingsgrad, kanskje også noe påvirket av torvarten.

Det norske myrselskap har også stillet til rådighet endel materiale fra sin kontrollvirksomhet, hvorav γ_d kan regnes ut. Dette materiale er tatt med i tabell 1, som gir en samlet oversikt.

3. Tabell 1.

Sammenstillingen omfatter målte verdier av *tørr romvek*t i *udrenert* og *drenert* torvstrømyr og også i endel materialer som leveres fra torvstrøfabrikkene, punkt 1–8. Dessuten har man under punkt 9–16 tatt med endel andre ferdigprodukter, som er arkivmaterialer som Det norske myrselskap har stilt til rådighet. Disse er blitt laboratoriebehandlet for denne fremstilling. Dette er tilfeldige enkeltprøver og man kan ikke være sikker på at de er representative for produktet. Omvandlingsgraden er tatt med hvor den kan anses kjent, som regel med et variasjonsområde.

Man kan merke seg at for 6. Strøtorv i grindemballasje og 8. Veksttorv* i papiremballasje varierer γ_d fra 0,077–0,134 t/m³, dvs. 74 %. Dette gjelder under den bestemte forutsetning at området for omvandlingsgrad er H 1–H 4 og at komprimeringstallet er *konstant*. For 7. Jernbaneteknisk torv varierer γ_d fra 0,128–0,170 t/m³, dvs. 33 % innenfor samme omvandlingsområde fordi at komprimeringstallet er *variært*.

* Uttrykket *veksttorv*, er et benyttet samlebegrep for torv til hagebruk og gartneri.

Tabell 1.

Tørr romvekt γ_d i torvmaterialer.

Materiale	Omvandlingsgrad	γ_d t/m ³	Anmerkning
1. Strøtorv i udrenert myr	H1-H3	0,040-0,060	Meddelt av Det norske myrselskap.
2. Do. i vel drenert fabrikkmyr	H1-H3	0,061-0,093	Målinger utført av N.S.B. på 5 østlandske torvstrømyrer. Se opplysninger i teksten.
3. Løs, revet torv i pressen	H1-H4	0,032-0,043-0,056	Publ. i Medd. fra Det norske myrselskap, nr. 5 1945. Se opplysninger i teksten.
4. Løs, revet torv i pressen, ifyllingshøyde 1,20 m. For denne torvart varierte vanninnholdet fra 23-80 %	H2-H3	0,041-0,051	6 kontrollmålinger utført av fabrikkfører Alf Ording. Største verdi av γ_d for største vanninnhold.
5. Valseavvannet til 85 %. Opprevet med piggriver. Forsøksvirksomhet	H2	0,037-0,041	6 kontrollmålinger utført av Det norske myrselskap 24-25/10 1967.
6. Strøtorv i grindemballerte baller	H1-H4	0,077-0,103-0,134	Forutsatt ifyllingshøyde 1,20 m og γ_d som for 3 og sammenpressing til 0,50 m tykke balle.
7. Jernbaneteknisk torv i grindemballerte baller	H1-H4	0,128-0,147-0,170	Forutsatt ifyllingshøyde 2,10, 1,80 og 1,60 m og γ_d som for 3 og sammenpressing til 0,50 m tykke baller. Svellingskoeffisient 0,95.
8. Veksttorv i papiremballasje	H1-H3	0,077-0,103	Forutsatt løs, revet torv, γ_d som for 3 (lite og middels omv.) og volum 430 l presset sammen til 180 l.
9. Isolasjonsblokk. Presset lomp? (Ukjent opprinnelse)		0,091	Porøsitet $n = \frac{1}{1,6} \div 0,091 = 0,943$,
10. Isolasjonsplate. (Ukjent opprinnelse)		0,097	dvs. 94,3 %. Porøsitet $n = \frac{1}{1,6} \div 0,097 = 0,939$,
11. Utplantingspotte 1.		0,173	dvs. 93,9 %.
» 2.		0,233	
12. Komprimert utplantingspotte		0,718	

Tabell 1. (forts.)

Materiale	Omvandlingsgrad	γ_d t/m ³	Anmerkning
13. Bygningsplate		0,820	Press 7,5 kg/cm ved 230 C° i 20 min. Noe innhold av kvist.
14. Stikk-brenntorv, Jørnesmosen, Idd		0,252	
15. Ekstrudert brenntorv, Løkenmyra, Eidsvoll		0,764	
16. Brenntorvbrikett. Stemplet «Norge»		0,895	

Rasjonell komprimeringsgrad.

Ved komprimering av torv øker både romvekt γ og tørr romvekt γ_d , samtidig som volumet minsker. For torv til teknisk bruk er komprimeringsgraden vanligvis teknisk betinget. For en del bruksvarer er det forsvarlig å komprimere sterkt, og man oppnår da fordeler ved f.eks. forsendelse og lagring. For andre bruksvarer kan det av hensyn til et bestemt formål være ønskelig at komprimeringen er liten. Det reiser seg da et interessant spørsmål: Hvor stor er den *rasjonelle* komprimeringsgrad, når hensyn tas til emballering, håndtering, fraktutgifter og bruksenskaper m. v.

Her kommer – kanskje spesielt for veksttorv – skrumpetallet for revet torv inn i bildet. Skrumpetallet ble i innledningen angitt som forholdet mellom volum av opprevet torv *etter* pressing og volum av torv *før* pressing.

Problemkomplekset trenger en utdyping, og oppgaven vil praktisk bestå i å forfølge og vurdere størrelsen av tørr romvekt under forskjellige forhold og i de forskjellige stadier.

Sammenheng og konklusjon.

En av de faktorer som må være bestemmende for en salgsvares pris fra torvstrøfabrikkene, er mengde av torvsubstans. Prinsipielt har dette alltid vært anerkjent, idet f.eks. en løst presset torvstrøballe har vært ansett som mindreverdige i forhold til en fast presset balle. Etter overenskomst mellom torvstrøfabrikantene i de senere år har ifyllingshøyde i pressen av revet, løs torv vært et utgangspunkt for å oppnå en tilsiktet fasthet i ballen. Tradisjonelt skulle torven være vørtørket, så vidt mulig til 30–40 vektprosent av totalsubstans. Som kontroll for mottakeren skulle en balle av bestemt størrelse etter å være revet opp igjen utgjøre et bestemt minstevolum. Dette volumet var erfaringsmessig noe mindre enn av revet, løs torv før pressing. Disse enkle reglene som bygget på

lang tids praktisk erfaring, er i og for seg gode, men de gir ingen tallmessig beskjed om mengde av torvsubstans.

Et entydig, tallmessig uttrykk for torvmengde er *tørr romvekt* (vekt av tørrstoff pr. kubikkenhet). Med utgangspunkt i tørr romvekt i revet, løs torv før pressing kan, når pressehøyden er fastlagt, tørr romvekt i det ferdige produkt beregnes. Omvendt kan man om man krever en bestemt tørr romvekt i det ferdige produkt beregne nødvendig pressehøyde.

For enkelte produkter, f.eks. underbyggingsmaterialer for vei og jernbane synes tørr romvekt, noe avhengig av torvens omvandlingsgrad, å være avgjørende for de tekniske egenskaper og dermed også for verdien. For andre tekniske bruksområder, som man må regne med i fremtiden, vil tørr romvekt være utslagsgivende for så vel fremstilling som bruk. For de forskjellige typer av veksttorv, og kanskje ikke minst for dem som enda er i emning, vil tørr romvekt bli en dominerende faktor for verdien og for bruksområdet. Dermed er det også gitt at tørr romvekt for det ferdige produkt, sett i forbindelse med torvens andre egenskaper, eventuelt tilsetninger, vil bli utslagsgivende ved *kontroll* av produktet.

Det er påvist at tørr romvekt i revet, løs torv er sterkt avhengig av torvens omvandlingsgrad innenfor området H 1–H 4, og tilsynelatende fortrinnsvis avhengig av omvandlingsgraden. Med en og samme komprimeringsgrad vil det ferdige produkt få de samme variasjoner i forhold til omvandlingsgraden. Dette gjelder for værtørket strøtorv med det vanlige vanninnhold 30–60 vektprosent av totalvekt. For andre avvanningsmetoder og større vanninnhold, som vil bli aktuelt for nye salgskvaliteter, har man ingen erfaring. Det kan heller ikke ses bort fra at rivingsgrad og nye rivertyper vil gi utslag. Friksjon i vegger og form på målekar må tas i betraktning. Endelig er det tenkbart at torvens botaniske opprinnelse har betydning.

Med den betydning som tørr romvekt har for salgsverdi og bruksverdi, har både produsenter og forbrukere krav på at problemkomplekset omkring tørr romvekt i torv blir gjenstand for systematisk forskning.