



# HALLINGTORV

---

## GRØNNMUR

Unikt, fleksibelt og  
miljøskapende byggesystem

# GRØNNMUR

Unikt, fleksibelt og  
miljøskapende byggesystem fra  
HallingTorv™

## Brukes til:

- Veg- og jernbaneskråninger
- Frittstående murkonstruksjoner
- Støttemurer
- Fasader
- Støyvoller
- Park-, idretts- og hageanlegg
- Rehabilitering i grønne områder

Kort sagt: Over alt hvor det er behov for eller ønske om å skape et trivelig grønt miljø.

## Blant fordelene nevner vi:

- Miljøvennlig
- Støyabsorberende
- Fleksibelt byggesystem
- Enkel konstruksjon
- Kort byggetid
- Rimelige løsninger

## Unike egenskaper!

I kombinasjon med jordameringsnett og stedlige masser er det mulig å skape gode miljømessige løsninger der en tidligere måtte anvende stein, betong- og stålkonstruksjoner.

## Torvplaten består av biologisk vekstmasse:

- Jord
- Kompostert bark
- Gjødsel
- Kalk
- Naturlig bindevev

Massen presses sammen til kompakte plater på 40 x 30 x 12 cm.

## “Byggeklosser” med følgende egenskaper:

- Fast og stabil form
- Tåler store belastninger
- Godt vekstgrunnlag for gress og vegetasjon
- Lav avdampning - holder godt på fuktighet
- Gode isolasjonsegenskaper
- Lett å håndtere, legge og montere
- Støyabsorberende effekt



## Grønn Mur

HallingTorv eies og drives av Hallingdal Hytteservice AS. Produksjonen foregår i moderne fabrikklokaler på Torpo i Hallingdal.

HallingTorv Grønn Mur er blitt til gjennom forskning og utvikling over lang tid i samarbeid med blant annet Statens vegvesen Buskerud vegkontor koordinert av SINTEF og støttet med midler fra TEFT og SND

HallingTorv kan i dag vise til mange ulike referanseprosjekter hvor Grønn Mur er anvendt. Spesielt gjelder dette forhold hvor det foreligger krav til gode miljømessige løsninger.

HallingTorv Grønn Mur er kvalitetssikret for bruk i støttemurer og støyvoller. **Patent nr.: 312773**



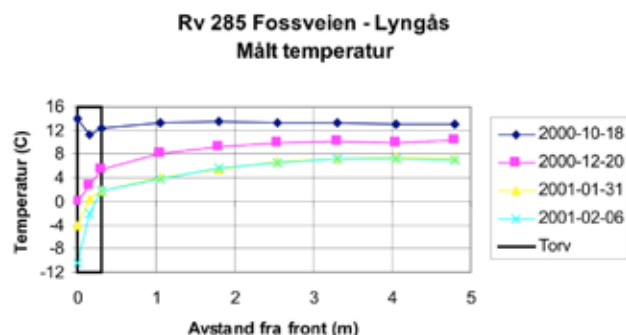
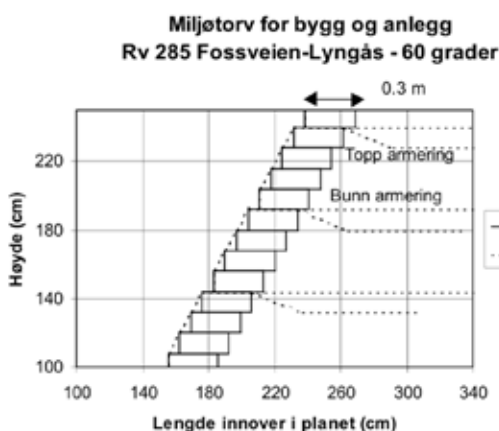
## Nyutviklet metode for å bygge armert, bratt og grønt

Hallingtorv Grønn mur er et nyutviklet konsept for bygging av bratte vegetasjonskledde skråninger med bruk av geosyntetisk armering. Det benyttes "torvblokker" med størrelse 30cm x 40 cm x 12 cm som frontkledning som stables som Leca-blokk med geosyntetisk armeringsnett som brettes rundt og forankres tilbake i fyllmassen. Utviklingen av konseptet er gjort i samarbeid med SINTEF Bygg og miljø, Berg og geoteknikk og Buskerud vegkontor.

Det er gjennomført et OFU-prosjekt med laboratorieforsøk på selve torvblokka samt et instrumentert prøveprosjekt på Rv 285 i Lier i regi av Buskerud Vegkontor. Torvblokkene i fronten gjør at det kan bygges uten bruk av forskaling og blokkene

fungerer både som isolasjon av bakenforliggende fyllmasser og som vekstmedium. Målingene på prøvekonstruksjonen har dokumentert at torvplatene fungerer som isolasjon slik at frosten ikke trenger inn i fyllmassene bak fronten. Dette tilsier at kravene til tilbakefyllingsmassene kan lempes slik at det også kan benyttes finstoffholdige, telefarlige masser som fyllmasse og dette er en klar fordel med tanke på å sikre fukttilgang og dermed god vegetasjon i fronten.

Hallingtorv Grønn Mur har vist seg å være et meget robust konsept som sikrer en jevn god vegetasjon og det er nå gjennomført flere vellykkede prosjekter der det er bygget bratte vegetasjonskledde skråninger med helning helt opp til 70°.



# HALLINGTORV

# MONTERINGSVEILEDNING



## Forberedelser

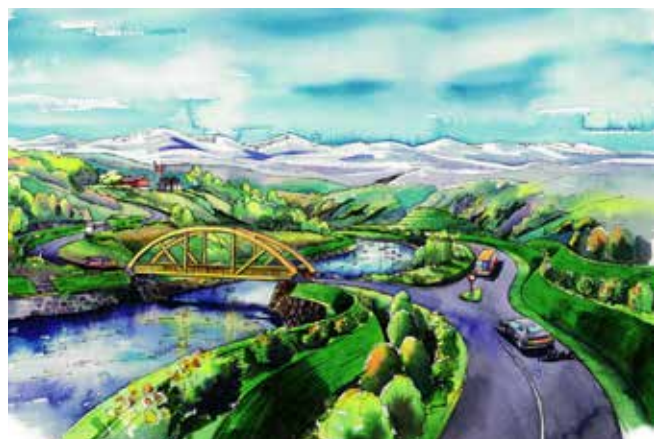
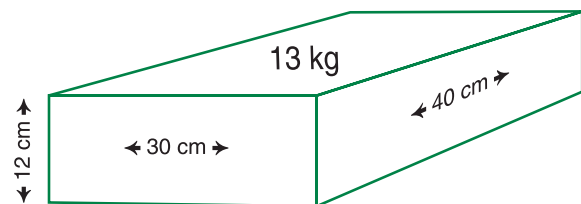
Før arbeidet starter er det viktig å kontrollere at muren er beregnet og godkjent av rette instanser, og at man har en effektiv arbeidsplan. Mottakskontroll av nett og torv er entreprenørens ansvar, samt at riktige og oversiktlige byggelinjer er satt ut.

## Forarbeid /grunnarbeid

- Grunnen skal være stabil.
- Det må brukes stabile drenerende masser i fundamentet.
- Vannet må dreneres bort fra konstruksjonen.
- Fundamentet skal være riktig avrettet og komprimert.
- Overflaten må være jevn
- Topp fundament skal avsluttes 12 cm under nivået foran fronten.



## Torvplatens mål og vekt

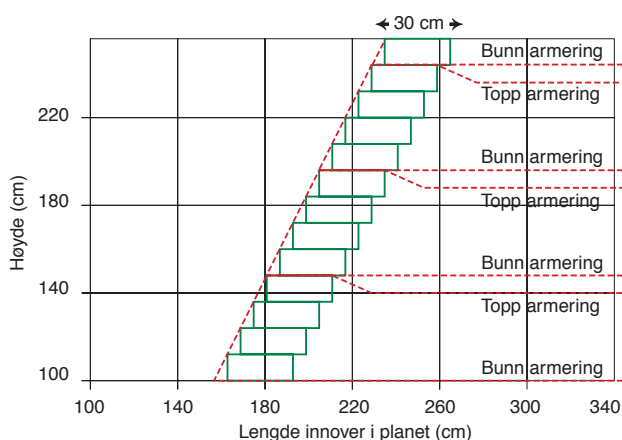


## Oppstart

- Kapp geonettet i de lengder som vist i beregningene, dimensjonert lengde nedfylt eller boltet fast i stein, betong eller fjell.
- Rull geonettet ut på fundamentet med dimensjonerende styrke ut mot fronten.
- Første torvlag legges med  $L = 40$  cm langs den utsatte byggelinjen.

## Montering

- De neste torvlagene avtrappes for å få riktig helning på muren - Enklest gjøres dette ved at man lager en lekt som er tilpasset riktig helning (4,4 cm innrykk gir  $70^\circ$ ).
- Det kan legges ut inntil to lag med torvplater.
- Her kan du bruke lokale /telefarlige masser.
- Massene komprimeres med for eksempel vibrovals.
- Mot fronten må det brukes lett utstyr som vibroplate eller lignende.
- Så bygger man opp med torvplater til neste armeringslags nivå.
- Justering for evt. høydeforskjell gjøres med fine sandmasser.
- Massene fylles og komprimeres til underkant siste torvplate.
- Geonettet strammes over topp torvplater og inn i konstruksjonen.
- Geonettet holdes stramt mens tilbakefylling og komprimering opp til topp torvplate er utført.
- Arbeidet gjentas til topp mur.
- HallingTorv Grønn Mur har de beste vekstvilkår for gress med en helning på 70 grader eller mindre.



## Avslutning og tilpasning

Kurvatur på muren, topp og endeavslutninger kan gjøres enkelt med tilpasning av platene. Platene kan kappes med sag eller knekkes.

## Tilsåing

- Tilsåing kan skje manuelt eller ved sprøytesåing. Valg av frø bør tilpasses lokale forhold.
- HallingTorv Grønn Mur har en trappet front som gir meget gode vekstforhold, da den gir en stabil grobunn for frøene, og holder på fuktigheten.

# EMBALLASJE - TRANSPORT - LARGING

## Generelt

HallingTorv torvplater er som en «ferskvare» å betrakte, det tilsier at visse forholdsregler må ivaretas så snart produktet er ferdig produsert.



## Emballasje

- Torvplatene er 40x30x12 cm og veier ca 13 kg.
- En pall består av 80 torvplater eller 3,84 m<sup>2</sup> murfront.
- Pallene veier ca 1200 kg, måler 80x120 og er ca 130 cm høy.
- Torvplatene er pakket i svart plast, og med plast mellom hvert lag.
- Plasten rundt bevarer fuktighet, og «mellomleggsplassen» hindrer sammenklebing.

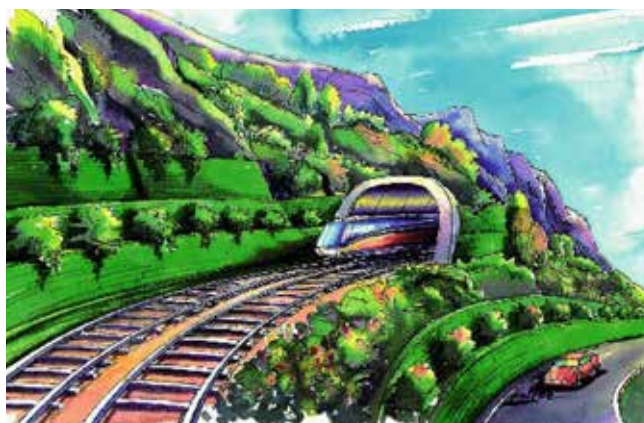


## Transport

- Det skal IKKE stables flere paller i høyden.
- Transport skjer vanligvis med lastebil med kran.
- Pallene settes inntil hverandre for og hindre forskyving av torvplatene.

## Lagring

- Pallene skal lagres med plasten på.
- Pallene settes på plant og horisontalt underlag.
- Anbefalt lagringstid er inntil 6 mndr. Avhengig av lagringsforhold og temperatur.
- Lang lagringstid kan medføre press på de nederste torvplatene, slik at de kan bli noe tynnere enn de øvrige. Dette utjevnes enkelt under legging (jfr. leggeanvisningen).
- Ved lagring i minusgrader vil torvplatene fryse sammen. Derfor anbefales det at pallene blir lagret i temperert rom i forkant av leggingen.



LYKKE TIL MED GRØNN MUR  
FRA HALLINGTORV!



# TEKNISK INFORMASJON



## Generelt

HALLINGTORV TORVPLATE består av biologisk vekstmasse. En blanding av jord, kompostert bark, gjødsel, kalk og naturlig bindevev presses sammen til kompakte plater som måler 40x30x12 cm, vekt per plate er ca 13 kg.

HALLINGTORV TORVPLATE har gjennomgått en grundig teknisk undersøkelse foretatt i regi av SINTEF (link til denne rapporten på side 13) med følgende dokumenterte egenskaper:

## Korndensitet /Tetthet

Torvplata har en gjennomsnittlig tetthet på 1,24 g/cm<sup>3</sup>. Dette er omtrent 50% av verdien sammenlignet med sand og leire.

Prøve nr.	Korndensitet $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	Spes.romvekt $\gamma_s$ kN/m <sup>3</sup>
1	1.084	10.633
2	1.147	11.249
3	1.491	14.627
Middel	1.241	12.170

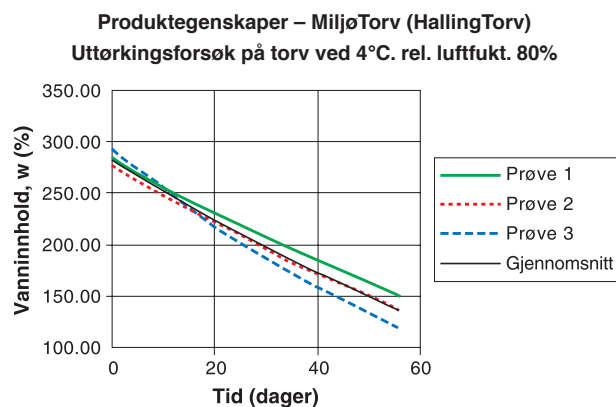
*Korndensitet og spesifikk romvekt for torvblokk*

## Romvekt

Spesifikk romvekt er blitt målt til 12,17 kN/m<sup>3</sup>. Dette viser at torvplatene er omtrent 20% tyngre enn vann når de leveres fra fabrikk og vil derfor synke hvis de legges i vann.

## Fuktegenskaper

Torvplatene har en unik evne til å ta opp vann og holde på vanninnholdet over tid i en uttørkingsperiode. Forsøkene viser at det kreves lite vanntilførsel fra omgivelsene for å kunne fungere som vekstmedium.



*Vanninnhold som funksjon av tid for uttørkingsforsøk*



## Permabilitet

Det er gjort forsøk i permeameter på utskjært prøve fra torvplate. Resultatet viser at torvplatene har permeabilitetsegenskaper som kan sammenlignes med fin silt/grov leire.

## Varmemotstand og varmekonduktivitet

Varmekonduktiviteten ble målt ved middeltemperatur på 10°C, og i frossen tilstand ved middeltemperatur på -7°C. Torvplatene hadde et fuktinnhold ved måling omkring 375 vektprosent.

Resultat: Isolasjonsevnen kan sammenlignes med sand når torvplatene har en temperatur på 10°C.

## Branntekniske forsøk

Det høye vanninnholdet gjør at flammespredningen er akseptabel, og produktet tilfredsstillende dermed kriteriene for takbelegg klasse Ta i henhold til NS 3919. Prøveresultatene vil ikke være representative for produktet brukt som torvtak etter at det er etablert gress på taket. I en slik situasjon vil torvplatene ikke oppfylle kravene i klasse Ta.

## Styrkeforsøk

Det er utført enaksiale trykkforsøk for våt og tørket torvplate. Forsøkene viser at torvplatene har fortsatt en seig oppførsel selv med avtakende vanninnhold.

## Våt torvplate

Forsøkene viser en noe seig oppførsel som sannsynligvis skyldes innslaget av kompostert bark og fiber. Verdien for skjærstyrke ligger i området for bløt leire.

Forsøk	Vert.tøyn. $\frac{v}{S_{u,max}}$ $\epsilon_v$ %	Skjærstyrke $S_{u,max}$ kN/m <sup>2</sup>
1	8.0	15.0
2	12.0	14.5
3	10.0	13.9
4	10.0	13.9
5	12.0	12.4
6	10.0	13.9
7	10.0	9.9
Middel	10.3	13.4

*Maksimal skjærstyrke på våt torv*

## Tørket torvplate

Formålet med forsøk med tørket torvplate var å se på effekten av udrenert skjærstyrke for en variasjon i vanninnholdet.

Forsøk	Vanninh. w %	Skjærstyrke $S_u$ kN/m <sup>2</sup>
1T	162.5	32.1
2T	186.8	21.7
3T	209.7	23.8
4T	214.3	20.1
Snitt våt	266.8	14.3

*Maksimal skjærstyrke på tørket torv*

## SINTEF-rapport

Se hele rapporten fra SINTEF på følgende nettstedadresse: [hallingtorv.no/gm-sintef](http://hallingtorv.no/gm-sintef)



## Våre kontaktpersoner er:

Knut Hans Løstegård (Grønn Mur)  
Mobiltelefon: 976 83 030  
E-post: [knut-hans@hallingtorv.no](mailto:knut-hans@hallingtorv.no)

Stein Erik Opheim (Torvtak)  
Mobiltelefon: 416 76 550  
E-post: [stein@hallingtorv.no](mailto:stein@hallingtorv.no)

Se også [www.hallingtorv.no](http://www.hallingtorv.no)

HallingTorv torvplate anvendt til murkonstruksjoner er patentbeskyttet.  
Patent nr 312773

# HMS - DATABLAD

HELSE-, MILJØ- OG SIKKERHETSDATABLAD

Sist endret dato: 20.12.06

Erstatter dato:

## Hallingtorv - Torvplater til Grønn Mur

### 1. Identifikasjon av produktet og ansvarlig firma

**Handelsnavn:** Hallingtorv - Grønn Mur  
**Kjemisk navn:** Torvplater

**Produsent:** Hallingdal Hyttetjeneste as  
**Postnr./sted:** 3579 Torpo  
**Land:** Norge  
**Telefon:** 32 08 66 80  
**Faks:** 32 08 34 07  
**Kontaktperson:** Knut Hans Løstegård  
**Utarbeidet av:** Hallingdal Hyttetjeneste as

### 2. Opplysninger om kjemisk sammensetning

Nr.	Ingrediens navn	Mengde (vekt %)	Merknad
1	Jord	ca. 65%	
2	Kompostert bark	ca. 30%	
3	Gjødsel	ca. 1,5%	Se også datablad fra Yara
4	Kalk	ca. 3%	

### 3. Viktige faremomenter

**Helsefare:** Produktet regnes ikke som helseskadelig  
**Miljøfare:** Produktet regnes ikke som miljøskadelig  
**Sikkerhet:** Produktet medfører ingen sikkerhetsrisiko

### 4. Førstehjelpstiltak

**Ved innånding:** Skyll og rens med lunket vann  
**Ved hudkontakt:** Vask med vann eventuelt tilsatt litt såpe  
**Ved øyekontakt:** Skyll grundig med lunket vann. Hvis øyeirritasjonen vedvarer, kontakt lege.  
**Ved svelging:** Skyll med vann

### 5. Brannslukkingstiltak

**Egnet slukkemiddel:** Vann, CO<sub>2</sub>, pulver, skum m.m.  
Ved brann frigjøres CO<sub>2</sub>, CO og hydrokarboner. Unngå inhalering av røykgassene ved forbrenning.

## 6. Tiltak ved utilsiktet utslipp

Ingen spesielle tiltak er nødvendig. Produktet er et naturprodukt og kan behandles som bark/jord

## 7. Håndtering og oppbevaring

**Håndtering:** Det er ikke fare eller helseskade forbundet med berøring av produktet.

**Lagring:** Lagres i originalembalajsen til det skal monteres

## 8. Eksponeringskontroll og personlig verneutstyr

**Forebyggende tiltak:** Ingen spesielle

**Åndedrettsvern:** Ikke nødvendig

**Øyevern:** Ikke nødvendig

**Arbeidshansker:** Hansker bør benyttes for å beskytte hender

**Verneklær:** Ingen spesielle

## 9. Fysiske og kjemiske egenskaper

**Tilstandsform:** Jordfast

**Farge:** Lys brun/svart

**Lukt:** Svak lukt av jord og kompostert bark

**Løslighet:** God vannbestandighet

**Smelte/Frysepunkt:** - / 0C

**pH:** ca. 5 - 6

## 10. Stabilitet og reaktivitet

Produktet er stabilt ved de angitte lagrings- og bruksbetingelser. Avgir ikke skadelige gasser ved lagring under normale forhold.

## 11. Opplysninger om helsefare

Produktet er ikke giftig ved angitte bruksområder. Helseskader på mennesker er ikke kjent.

## 12. Opplysninger om miljøfare

Produktet består i hovedsak av jord og bark som begge er naturlige forekommende i naturen.

## 13. Fjerning av rester og avfall

Rester og avfall kan deponeres som vanlig rene jordmasser.

## 14. Opplysninger om transport

Ikke farlig gods i forhold til transportforskriftene.

## 15. Andre opplysninger

Produktet er ikke merkepliktig, men HMS-databladet vil bli tilsendt alle som ber om det.



**HALLINGTORV**  
www.hallingtorv.no

Et produkt fra

**H** Hallingdal  
Hyttetjeneste

**Knut Hans Løstegård**

Mobiltelefon: 976 83 030

E-post: knut-hans@hallingtorv.no

**Stein Erik Opheim**

Mobiltelefon: 416 76 550

E-post: stein@hallingtorv.no