

# Montageforslag TTE®-GRØN

Det innovative TTE®-element giver en horisontal lastfordeling af tryk, hvilket nedsætter kravene til undergrundens bæreevne betydeligt. På den måde bevares undergrundens nedsivningsevne, samtidig med at tykkelsen på kørefladen og mængden af afgravningsjord kan reduceres. Det økologiske TTE®-belægningskoncept har nydt en fremtrædende plads på markedet i over 20 år, og bygger især på retningslinjerne fra FGSV<sup>1)</sup>, FLL<sup>2)</sup> og DWA<sup>3)</sup>.

TTE®-grøn opfanger træk- og trykkræfter direkte via de stabile gitterkamre og beskytter den følsomme grønsvær. Græsplænenes vitalitet og slidstyrke øges betydeligt, særligt takket være det vegetationsvenlige substratlag med forbedret vandlagringskapacitet og næringsstofftilførsel. Dette sikrer herudover en naturlig, decentral regnvandsstyring med grundvandsbeskyttelse.

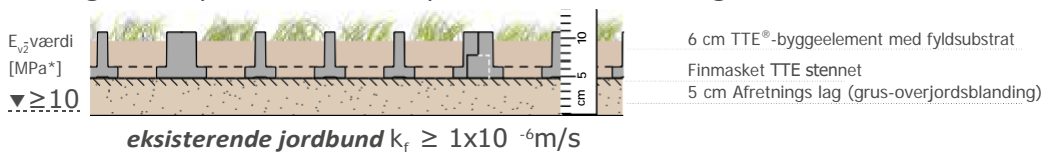
Med mindre andet er fastlagt i forbindelse med planlægning og udbud, gælder kravene og retningslinjerne for TTE®-byggemetoden (se også planlægningshjælp). Der skal samtidig tages hensyn til fagrelevante forskrifter og normer. Kun sådan kan produktets funktionalitet garanteres.



## TTE®-byggemetode efter belastning

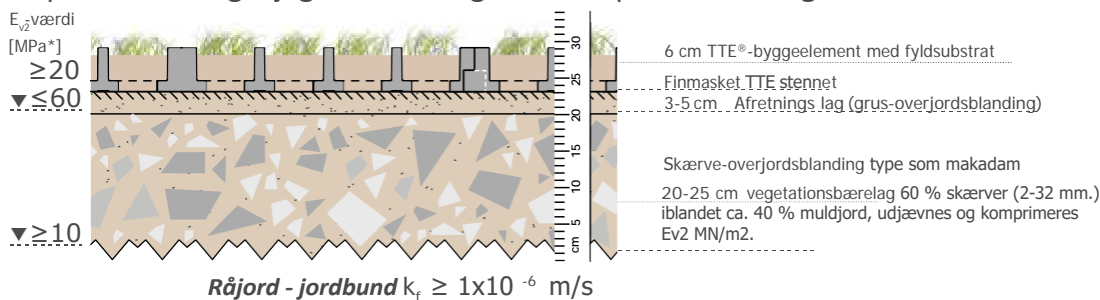
### TTE® grøn 1

til begrænset personbiltrafik op til 3,5 t samlet vægt



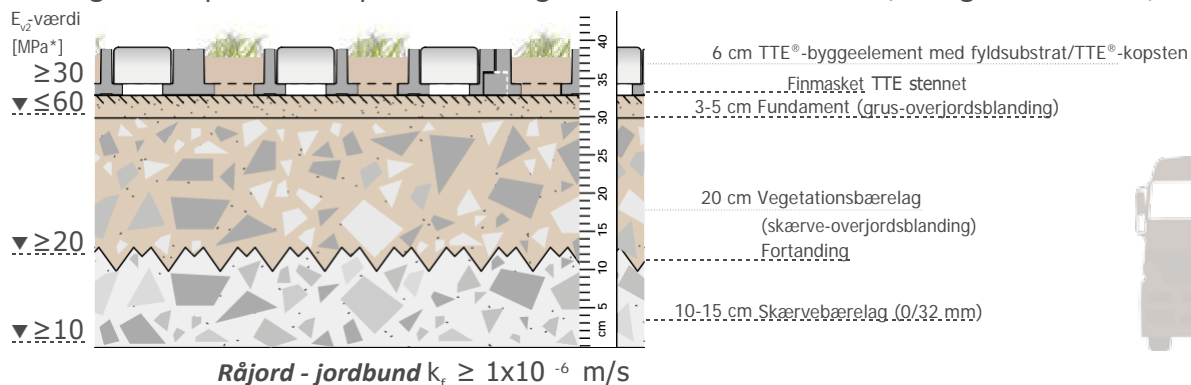
### TTE® grøn 2

til personbiler og lejlighedsvis tung trafik – op til belastningsklasserne RStO 01 BKL V/VI og RStO 12 Bk 0,3



### TTE® grøn 3

til tung trafik op til 40 t – op til belastningsklasserne RStO 01 BKL III / IV og RStO 12 Bk 1,8



\*1) MPa = MN/m<sup>2</sup> 2) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. 3) Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. 4) Tysk forbund for vandforsyning, spildevand og affaldshåndtering

## Emballage /palletering

- Leveringstid: som regel 3-7 hverdage

	TTE®-byggelementer	TTE®-kopsten
Pallestørrelse	L x B x H 123 x 85 x 200 cm	L x B x H 100 x 110 x 80 cm
Palle vægt	ca. 800 kg	ca. 1250 kg
Antal emballageenheder per palle	90 stk. ( $\triangleq$ 28,80 m <sup>2</sup> )	1.870 stk. ( $\triangleq$ 18,7 m <sup>2</sup> færdiglagt TTE®-flade)
maks. leveringsmængde per lastbil	864 m <sup>2</sup> (= 30 paller)	374 m <sup>2</sup> (= 20 paller)
<b>Finmasket net</b> (adskillelseslag / montagehjælp)	24 g/m <sup>2</sup> , rullebredde 3,20 m	

TTE® byggelementer kan leveres i afmålte mængder  
TTE® kopsten leveres på hele paller a 1870 stk. = forbrug til 18,7 TTE m<sup>2</sup> byggelementer

## Henvisninger vedrørende komprimering og nedsivning

- Undgå at overkomprimere det øverste jordlag og knuse jordpartiklerne.
- Der må ikke anvendes bindemidler til at forbedre byggegrundens beskaffenhed
- Der skal tages hensyn til vejrforhold og jordfugtighed for at bevare jordstrukturen intakt.
- Anvend lette bæltekrøretøjer på undergrund og overjord med lav bæreevne.
- Undergrundens vandgennemstrømningsevne  $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s (med mindre der er andre afledningsmuligheder)
- Overbygningens vandgennemstrømningsevne  $k_f 5 \times 10^{-5}$  m/s til  $5 \times 10^{-6}$  m/s
- Afstand mellem belægning og gennemsnitlig grundvandsstand  $\geq 1$  m
- Undgå forurening, og undlad at arbejde med vandmiljøfarlige stoffer i nedsivningsområdet
- Må kun installeres i vandindvindingsområder samt meget forurenede områder efter aftale med den ansvarlige vandmyndighed

Lag	anbefalet udstyr til jordkomprimering
byggegrund + vegetationsbærelag	statisk tryk med let tromle
mineralsk bærelag	dynamisk tryk med f.eks. en let til middelsvær pladevibrator

**Kravene til komprimeringsgraden og bæreevnen må ikke overskrides væsentligt**, da dette kan påvirke belægningens nedsivningsevne. Kohæsionsjord:  $E_{v2}$ -værdi  $\leq 45$  MPa\*

	Overslagskontrol	Dokumentation
<b>Kontrol af bæreevnen</b>	Kørselsforsøg DIN 18035-4	Lastpladetrykforsøg i henhold til DIN 18134
	Markforsøg	Laboratorieprøvning
<b>Kontrol af permeabilitet</b>	Hurtigtest TP Gestein-StB del 8.3.2	DIN 18130-1 og TP Gestein-StB
		FLL-anbefaling vedrørende træbeplantning - del 2 (med mellemstor testcylinder af stål)

## Byggegrund

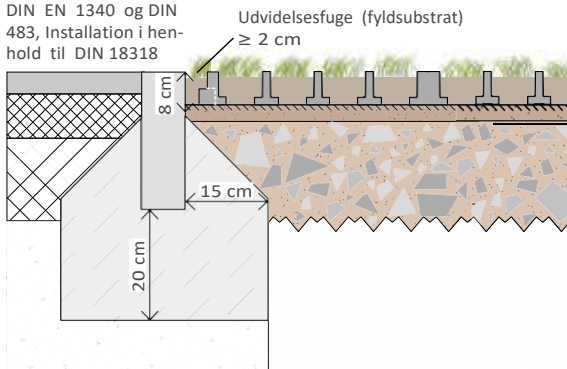
- Overjord inkl. vegetationslag og evt. jordbund skal fjernes i henhold til tykkelsen på belægningen og til slutningsmålene
- Anlæg planum i henhold til kravene for TTE®-bygge metoden og ZTV E-StB,  $E_{v2}$ -værdi  $\geq 10$  MPa\*

	TTE®-bygge metode grøn 1	TTE®-bygge metode grøn 2	TTE®-bygge metode grøn 3
<b>Afgravningstykkelse</b>	ca. 10 cm	30 cm (F <sub>1</sub> -jordbund) op til 35 cm (F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub> -jordbund)	40 cm (F <sub>1</sub> -jordbund) op til 45 cm (F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub> -jordbund)

\*1 MPa = MN/m<sup>2</sup>

# Indfatning

Betonkant i henhold til DIN EN 1340 og DIN 483, Installation i henhold til DIN 18318



Påbudte indfatninger:

- som regel ved start- og slutpunkterne, henholdsvis parallelt med læggeretningen (se forbandttyper)
- ved overgange til tilsluttende belægninger og områder med kørsel
- i områder med stærke træk- og trykkræfter (f.eks. skarpe sving, tung trafik)

## Undgå pladesnit

Areal = rastermål 40,15 cm x X rækker + 2 x sammenføjningstakker (hver 1,5 cm) + 2 x udvidelsesfuge (hver  $\geq 2$  cm), bestem afstandene ved at lægge en prøverække.



# Vegetationsbærelag

- Anvend et skærvesubstrat i form af en brugsklar substratblanding på 0/16 op til 0/45 mm i henhold til FLL-retningslinjerne<sup>4)</sup>, alternativt jordbundsforbedringer (se planlægningshjælp) eller en homogen byggepladsblanding (mixed-in-place).
- Forbind med undergrund og bærelag
- Det jordfugtige vegetationsbærelag skal nu anlægges og statisk komprimeres i henhold til TTE<sup>®</sup>-byggemetoden og FLL-retningslinjerne<sup>4)</sup>

	F <sub>1</sub> -jordbund	F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub> -jordbund	Bæreevne E <sub>v2</sub>	Forhold E <sub>v2</sub> /E <sub>v1</sub>
<b>TTE<sup>®</sup>-byggemetode 2</b>	20 cm vegetationsbærelag	25 cm vegetationsbærelag 20 cm	$\geq 20$ MPa*	< 2,0
<b>TTE<sup>®</sup>-byggemetode 3</b>	20 cm vegetationsbærelag	vegetationsbærelag på 15 cm skærvebærelag på 10 cm skærvebærelag	$\geq 30$ MPa* $\geq 20$ MPa*	< 2,0



Vegetationsbærelag ved hjælp af jordbundsforbedring: Skærver arbejdes ind i den eksisterende overjord

## Blandingsanbefaling

70 vol.-% grus-skærver-blanding 2/32 op til 2/45 mm eller STS 0/32 op til 0/45 mm  
15 vol.-% overjord fra jordbundsgruppe 2 eller 4  
15 vol.-% kvalitetssikret færdigkompost

**BEMÆRK!** Der må kun anvendes biologisk aktiv overjord (ingen jord fra dybere jordlag) som tilslagsstof

# Fundamentsubstrat

- Anvend et fundamentsubstrat i form af en brugsklar substratblanding på 0/4 op til 0/8 mm i henhold til FLL-retningslinjerne<sup>4)</sup>, alternativt en homogent blandet byggepladsblanding
- Det jordfugtige fundamentsubstrat påføres i et plant, 3-5 cm tykt lag

## Blandingsanbefaling

70 vol.-% skærver 2/4 op til 2/8, 4/8 eller 5/8 mm  
15 Vol.-% sigtet overjord BG 2 eller BG 4 0-20 mm  
15 Vol.-% kvalitetssikret, sigtet færdigkompost 0-20 mm

## BEMÆRK!

Ingen anvendelse af rent mineralske materialer (stærk begrænsning af vand- og næringsstofforsyningen)

\*1) MPa = MN/m<sup>2</sup> <sup>4)</sup> FLL-retningslinjer for planlægning, udførelse og vedligeholdelse af græsarmede overflader.

# TTE<sup>®</sup>-system

1. Anbring et finmasket net (adskillelseslag) ovenpå fundamentet parallelt med læggeretningen, overlappning ca. 20 cm
2. Installer afstandsholdere (f.eks. taglægter) ved indfatningen /indbygningsdelene til udvidelsesfugerne
3. Læg TTE<sup>®</sup>-elementerne jævnt og plant i fremadgående retning. Vær opmærksom på forbandttypen og anbring plader uden fuger ved siden af hinanden (ved TTE<sup>®</sup>-grøn 3: læg 50% kopsten i skakbrætmønster)
4. Læg TTE<sup>®</sup>-kopstenene (f.eks. som markering eller gangsti)
5. Kom fyldsubstrat i kamre og udvidelsesfuger ca. 1,5 - 2 cm under gitterets øverste kant
6. Den færdige flade skal nu vibrationsbehandles med en middelsvær pladevibrator med kappe=> sætning ca. 2 cm

## Læggehenvísninger

- Lægges normalt på tværs af kørselsretningen
- fortsæt med palleterede TTE<sup>®</sup>-elementer i det angivne læggemønster
- Bland TTE<sup>®</sup>-elementer fra flere forskellige paller
- ved markeringer og gangstier skal TTE<sup>®</sup>-kopstenene lægges, inden der tilføjes fyldmateriale og om muligt afdækkes

**Læggehastighed: ca. 15-20 m<sup>2</sup>/person/time.** (format 80x40 cm, ca. 8,7 kg/stk.)

Anlæg udvidelsesfuger mellem indfatning og TTE<sup>®</sup> bestående af fyldsubstrat  $\geq$  2 cm

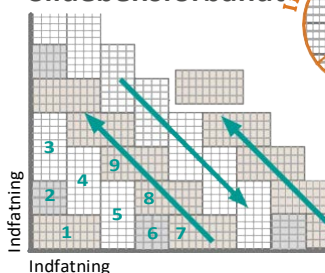


Lægning af TTE<sup>®</sup>-elementer på finmasket net (montagehjælp)



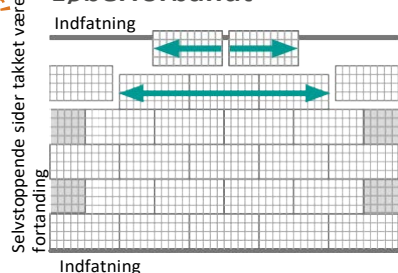
Anvendelse af TTE<sup>®</sup>-kopsten på f.eks. gangstier og som markering

## Forbandttypen Sidebensforbandt



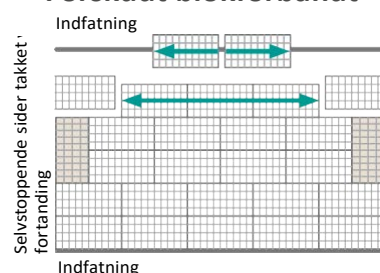
- **spredt belastning** (f.eks. arrangementsområder)
- lægges skiftevis i diagonale rækker
- indfatning nødvendig hele vejen rundt

## Løberforbandt



- **lineær belastning** (f.eks. tilkørselsveje)
- lægges på tværs af kørselsretningen
- der kan lægges flere rækker samtidig
- indfatning nødvendig, forløber som regel parallelt med læggeretningen (ved start- og slutpunkterne)

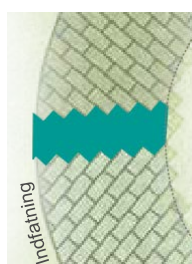
## Forskudt blokforbandt



- **lav belastning** (f.eks. parkeringsplads til personbiler)
- lægges på tværs af kørselsretningen
- kantpladerne må ikke beskæres
- der kan lægges flere rækker samtidig
- indfatning nødvendig, forløber som regel parallelt med læggeretningen (ved start- og slutpunkterne)

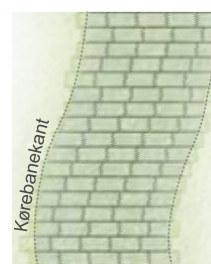
## Retningsskift

- Undgå så vidt muligt snit inden for det anlagte område (påvirker sammenhængskraften)
- Snit i kantområderne er som regel ikke nødvendigt



## Skarpe kurver

- 90° drejning af forbandtet
- ensidig indfatning ved store belastninger
- halve plader skal evt. fikseres punktuelt



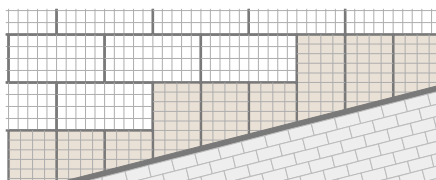
## Bløde kurver

- anlæg blide retningsskift ved hjælp af forskydninger (overlapping på minimum 2 kamre)



## Snit og tilpasning

- Lav snitkanterne, inden fyldmaterialet kommer i
- Bord- eller håndholdt rundsav med HM Widia træklinge (stiksav til udspæringer og snævre radier)
- Randplader / halve plader opnås ved at halvere elementerne



Læg den sidste række på langs, hvis pladebredden ved tilpasningen er < 2 kamre

## Fyldsubstrat

- Anvend et fyldmateriale i form af en brugsklar substratblanding på 0/2 op til 0/5 mm i henhold til FLL-retningslinjerne<sup>4)</sup>, alternativt en homogent blandet byggepladsblanding
- Kom fyldsubstrat i kamre og udvidelsesfuge ca. 1,5 - 2 cm under gitterets øverste kant

### Blandingsanbefaling

50 vol.-% sigtet overjord fra jordbundsgruppe 2 eller 4 0-20 mm

30 vol.-% sand 0/2 mm, vasket

20 Vol.-% kvalitetssikret, sigtet færdigkompost 0-20 mm

Materiemængde/fyld [m<sup>3</sup>]  
≈ areal [m<sup>2</sup>] × 0,04 m



For at beskytte vegetationen skal **substratet anbringes ca. 1,5 - 2 cm under gitterets øverste kant**



Bagfyldet anbringes med en udlægningsmaskine



Underfyldet fremstilles ved hjælp af en fejmaskine

## Tilsåning

- Anvend blandinger af såsæd i henhold til DIN 18917 og de tyske Regel-Saatgut-Mischungen (RSM)
- Såsæden skal blandes godt med en lille mængde fyldsubstrat og sås jævnt over hele arealet, 25 g/m<sup>2</sup>, RSM 5.1 "parkeringspladsplæne" eller RSM 2.2 "brugsplæne-tør" variant 2



Tæt, tyk vegetation takket være ideelle vegetationsbetingelser



Grøn firmaparkeringsplads efter 10 års daglig brug

## Afsluttende pleje

- Afsluttende pleje i henhold til FLL-retningslinjerne<sup>4)</sup>
- Græsoverfladen skal vandes 1-2 gange om ugen alt efter vejrforholdene, mængde per vanding ca. 15 l/m<sup>2</sup>
- Såsæden skal gødes ca. 2 uger efter, at spirene er kommet op, mængde ca. 5 g/m<sup>2</sup>, ren N-gødning (skal evt. gentages efter 1. klipning)
- Slå græsset, væksthøjde 6-10 cm, klippehøjde 4 cm

**Bemærk:** TTE belægning er pr. September 2021 EPD certificeret EPD-HBL-20210070-IBB1-EN



<sup>4)</sup> FLL-retningslinjer for planlægning, udførelse og vedligeholdelse af græsarmede overflader