

Monteringsanvisning TTE®-GRÖN

Det innovativa TTE®-elementet gör att de inverkanse krafternas last fördelas på ytan, vilket i hög grad säkerställer kraven på underlagets bärförskräft. Därigenom är det möjligt att bibehålla underlagets infiltrationskapacitet och att reducera tjockleken på trafikområdet och jorderosionen. Det ekologiska TTE®-byggkonceptet har hållit i över 20 år, är testat och stödjer sig i hög grad på riktlinjerna i FGSV¹⁾, FLL²⁾ och DWA³⁾.

TTE®-grön tar upp skjuv- och tryckkrafterna direkt över det stabila gallret och skyddar det känsliga gräset. Gräsmattans spänst och slitstyrka ökas väsentligt, i synnerhet genom den vegetationsvänliga substratblandningen som håller fuktigheten längre och har högre näringsvärde. Denna garanterar dessutom en naturnära, decentraliserad regnvattenhantering med skydd för grundvattnet.

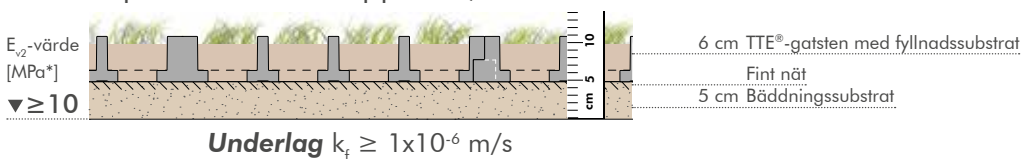
Såvida inte annat har angivits i planeringen eller anbudsinfördran, för att kunna garantera funktionaliteten, ska kraven och bestämmelserna i TTE®-byggnadssätt (se även planeringshjälpen) uppfyllas under beaktande av gällande regler och normer.



TTE®-byggnadssätt efter belastning

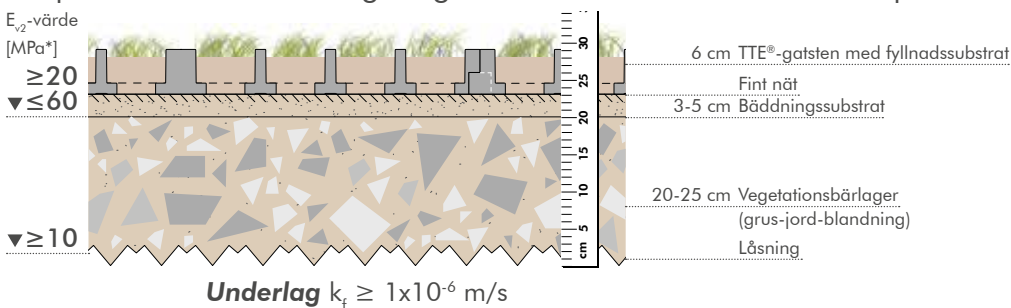
TTE® Grön 1

för liten personbilstrafik upp till 3,5 ton totalvikt



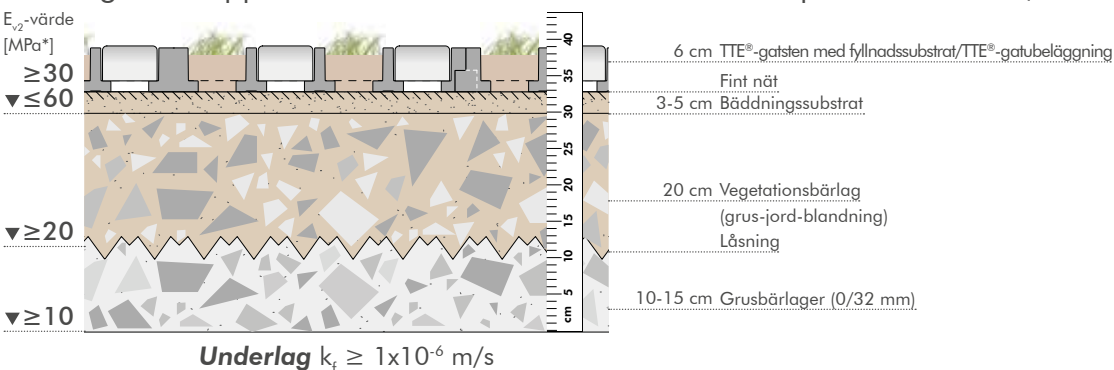
TTE® Grön 2

för personbils- och tillfällig tung trafik – till RStO 01 BKL V/VI resp.. RStO 12 Bk 0,3



TTE® Grön 3

för tung trafik upp till 40 ton – till RStO 01 BKL III / IV resp. RStO 12 Bk 1,8



*1) MPa = MN/m² 1) Forschungssamfundet für väg och trafik (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.) 2) Forschungssamfundet für landskapsutveckling och skötsel av grönområden (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) 3) Tyska föreningen för vattenförsörjning, avloppsvatten och avfall (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall)

Förpackning/palletering

- Leveranstid: normalt 3-7 arbetsdagar

	TTE®-byggelement	TTE®-gatstenar
pallstorlek	l x b x h 123 x 85 x 200 cm	l x b x h 100 x 110 x 80 cm
Pallvikt	ca. 800 kg	ca. 960 kg
Förpackningsenheter per pall	90 st. (\triangleq 28,80m ²)	1 560 st. (\triangleq 15,6 m ² lagd TTE®-yta)
Maximal leveransmängd per lastbil	864 m ² (= 30 pallar)	390 m ² (= 25 pallar)
Fint nät (separeringsväv/ läggningshjälp)		24 g/m ² , rullens bredd 3,20 m

Halva TTE®-pallar: Vid mycket ojämn eller starkt lutande terräng rekommenderar vi, för säker transport av TTE®-elementen, att man beställer halva pallar.

Anvisningar om förtätning och infiltration

- Man bör undvika kompression av överbyggnad och att krossa korn
- Bindemedel för att förbättra byggunderlaget får **inte användas**
- Ta hänsyn till väder och markfuktighet för att undvika störningar av markkonstruktionen
- Använd lätta bandfordon på underlag eller mark med låg bärkraft
- Underlagets vattengenomsläpplighet $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s (annars ytterligare dräneringsmöjlighet)
- Överbyggnadens vattengenomsläpplighet $k_f 5 \times 10^{-5}$ m/s till 5×10^{-6} m/s
- Avstånd från beläggning till medelhögsta grundvattennivån ≥ 1 m
- Inga föroreningar och ingen hantering av vattenskadliga ämnen i infiltrationsområdet.
- Installation i vattenskyddsområde och i starkt nedsmutsade områden endast efter avstämning med ansvarig vattenmyndighet.

Skikt	Rekommenderade kompressionsmaskiner
Byggunderlag + vegetationsbärlager	Statiskt med lätt trumla
mineraliskt bärlager	Dynamiskt med t.ex. en lätt eller medeltung vibrationsplatta

Krav på kompression och bärkraft får ej väsentligt överskridas, detta för att inte påverka överbyggnadens infiltrationskraft. Kohesiv mark: E_{v2} -värde ≤ 45 MPa*

	Grov uppskattning	Bevis
Test av bärkraften	Trafikeringsförsök DIN 18035-4	Plattbelastningstest enligt DIN 18134
	Fälttest	Laborrietest
Infiltrationstest	Snabbtest TP Gestein-StB del 8.3.2	DIN 18130-1 resp. TP Gestein-StB FLL-Råd för trädplanteringar - Del 2 (med medelstor testcylinder av stål)

Byggunderlag

- Schakta bort det översta jordlagret inklusive växter och vid behov jord motsvarande uppbyggnadens tjocklek och anslutningshöjderna
- Upprätta Planum enligt kraven i TTE®-byggnadssätt och ZTV E-StB, E_{v2} -värde ≥ 10 MPa*

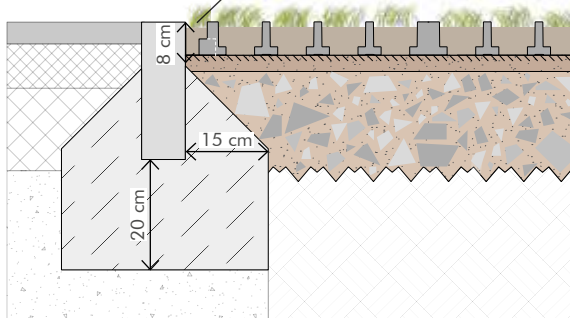
	TTE®-byggnadssätt Grön 1	TTE®-byggnadssätt Grön 2	TTE®-byggnadssätt Grön 3
Schaktningsdjup	ca. 10 cm	30 cm (F ₁ -mark) till 35 cm (F ₂ /F ₃ -mark)	40 cm (F ₁ -mark) till 45 cm (F ₂ /F ₃ -mark)

*1 MPa = MN/m²

Inramning

Betongram enligt DIN EN 1340 och DIN 483 inmontering enligt DIN

Töjningsfog (fyllningsedel) ≥ 2 cm



Inramningar krävs:

- Vanligtvis vid installationens början och slut parallellt med lägningsriktningen (se olika förbandsätt)
- vid övergångar till anslutande beläggningar eller områden som kommer att köras över
- i områden som belastas genom starka skjuv- och tryckkrafter (t.ex. skarpa kurvor, tunga lastfordon)

Undvik att skära i plattorna

Ytmått = Rastermått 40,15 cm \times X rader + 2 x sinkfogar (1,5 cm var) + 2 x töjningsfog (≥ 2 cm var), fastställ avstånden genom att lägga en testrad.



Vegetationsbärlag

- Leverera grustorvsubstrat 0/16 till 0/45 mm enligt FLL-riktlinjen⁴ som användningsklar substratblandning eller blanda till homogent på byggnadsplatsen (mixed in place) eller genom markförbättring (se planeringshjälp)
- Tillverka en koppling till underlaget resp. bärsiktet
- Bygg in och täta statistiskt ett vegetationsbärande, jordfuktigt skikt enligt kraven i TTE[®]-byggnadssätt och FLL-riktlinjen⁴

	F ₁ -mark	F ₂ /F ₃ -mark	Bärkraft E _{v2}	Förhållande E _{v2} /E _{v1}
TTE[®]-byggnadssätt 2	20 cm Vegetationsbärlag	25 cm Vegetationsbärlag	≥ 20 MPa*	< 2,0
TTE[®]-byggnadssätt 3	20 cm vegetationsbärlag på 10 cm grusbärlag	20 cm vegetationsbärlag på 15 cm grusbärlag	≥ 30 MPa* ≥ 20 MPa*	< 2,0



Vegetationsbärlag genom markförbättring Infräsning av grus i den befintliga markytan.

Blandningsrekommendation

70 volymprocent grusblandning 2/32 till 2/45 mm eller STS 0/32 till 0/45 mm

15 volymprocent matjord, jordgrupp 2 eller 4

15 volymprocent färdigkompost, kvalitetssäkrad

OBSERVERA: Använd endast levande matjord (ingen alv) som tillsats

Bäddningssubstrat

- Leverera bäddning 0/4 till 0/8 mm enligt FLL-riktlinjen⁴ som färdig substratblandning eller blanda till homogent på byggplatsen
- Plana ut bäddningssubstratet i jordfuktigt tillstånd, i ett 3-5 cm tjockt lager

Blandningsrekommendation

70 volymprocent grus 2/4 till 2/8, 4/8 eller 5/8 mm

15 volymprocent siktad matjord BG 2 eller BG 4, 0-20 mm

15 volymprocent siktad färdigkompost, kvalitetssäkrad, 0-20 mm

OBSERVERA:

Använd inget rent mineraliskt material (stark negativ påverkan på vatten- och näringsämnesförsörjningen)

*1 MPa = MN/m² ⁴ FLL-riktlinje för planering, genomförande och underhåll av odlingsbara ytfästen

TTE[®]-system

1. Lägg ut fint nät (separeringsväv) på bädden parallellt med läggningen, överlappning ca 20 cm
2. Lägg ut distanshållare (t.ex. takläkt) för töjningsfogar på inramning/inbyggnad
3. Lägg TTE[®]-element horisontellt kortsida mot kortsida. Beakta förbandsmönstret och lägg plattorna mot varandra utan fog emellan (vid TTE[®]-Grön3: Infoga 50 % gatstenar i schackbrädesmönster)
4. Lägg dit TTE[®]-gatstenar (t.ex. markeringar, stigar)
5. Sopa ner fyllnadssubstrat i kammare och töjningsfogar ca 1,5 - 2 cm under gallrets ovkant.

6. Packa den färdiglagda ytan med en medeltung vibrationsplatta med skört => **sättning ca. 2**

Läggningråd

- Läggning sker normalt tvärs emot färdriktningen
- Flytta fram pallarna med TTE[®]-Element efterhand som läggningen framskrider
- Blanda TTE[®]-element från flera olika pallar vid läggningen
- Lägg i TTE[®]-gatstenar vid markeringar och gångstigar innan ifyllandet och täck om möjligt över dem

Läggningens prestation: ca 15-20 m²/person/tim. (Format 80x40 cm, ca. 8,7 kg/st.)

Gör töjningsfogar mellan infattning och TTE[®] av fyllnadssubstrat ≥ 2 cm

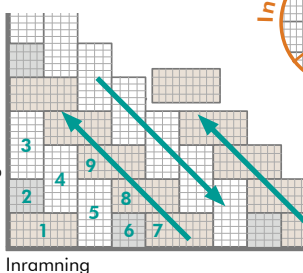


Läggning av TTE[®]-element på fint nät (läggningshjälp)

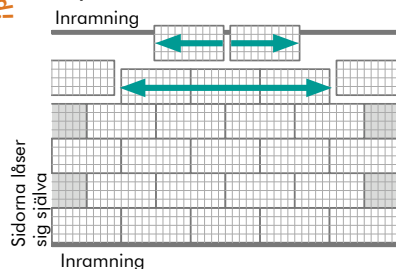


Läggning av TTE[®]-gatstenar för t.ex. gångbanor och som markering

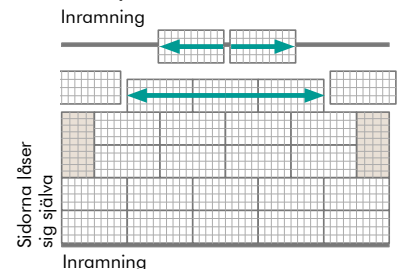
Olika förband



löpförband



förskjutet blockförband



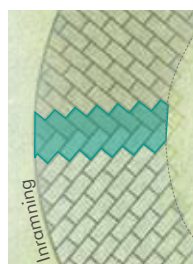
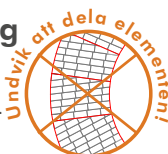
- **ytans belastning** (t.ex. evenemangsytor)
- Diagonal läggning i omväxlande rader
- Inramning runt om krävs

- **Linjär belastning** (t.ex. matargator)
- Läggning på tvären mot körriktningen
- Möjligt att lägga flera rader samtidigt
- Vanligtvis behövs inramning endast parallellt med läggningsriktningen (läggningens början/slut)

- **låg belastning** (t.ex. parkeringsplatser för personbilar)
- Läggning på tvären mot körriktningen
- Randplattor delas inte
- Möjligt att lägga flera rader samtidigt
- Vanligtvis behövs inramning endast parallellt med läggningsriktningen (läggningens början/slut)

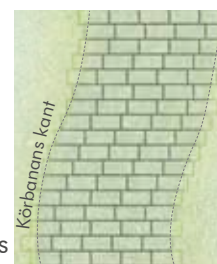
Ändring av riktning

- Undvik om möjligt att dela på elementen mitt i ytan (då förlorar man förbandet)
- Det är vanligtvis inte nödvändigt att dela elementen i kantområdet



skarpa kurvor

- Vridning av förbandet med 90°
- vid höga belastningar enkelsidig inramning
- halva plattor fixeras punktvis vid behov

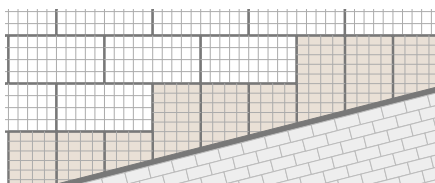


lätta kurvor

- Ordna en mindre ändring av riktningen genom förskjutning (minst 2 kammars överlappning)

Beskärning och inpassning

- Gör en snittkant som är ofylld
- Bord-/handcirkelsåg med HM Widia träsågblad (sticksåg för ursparningar och trånga radier)
- Randplattor/halva plattor genom halvering av elementen



Lägg den sista raden längs med om plattbredden vid inpassningen >2 kammare

Fyllningssubstrat

- Leverera bäddning 0/2 till 0/5 mm enligt FLL-riktlinjen⁴⁾ som färdig substratblandning eller blanda till homogent på byggplatsen
- Sopa ner fyllnadssubstrat i kammare och töjningsfogar ca 1,5 - 2 cm under gallrets ovkant.

Blandningsrekommendation

50 volymprocent siktad matjord BG 2 eller BG 4, 0-20 mm

30 volymprocent tvättad sand 0/2 mm

20 volymprocent siktad färdigkompost, kvalitetssäkrad, 0-20 mm

Materialbehov fyllning [m³]
≈ yta [m²] × 0,04 m



För att skydda vegetationen ska **substratet sopas ner ca 1,5 - 2 cm under gallrets ovkant**



Samla ihop fyllningen med en behandlare



Underfyllningen görs med hjälp av en sopmaskin

Sådd

- Utsädesblandning enligt DIN 18917 och regelutsädesblandningen (RSM)
- Blanda utsädes med en liten mängd fyllningssubstrat och så jämnt, utsädesmängd 25 g/m², RSM 5.1 "parkeringsplatsgräsmatta" eller RSM 2.2 "nyttogräsmatta-torra lägen" variant 2



Tät, mättad grönska genom idealiska vegetationsbetingelser



Grön företagsparkering efter 10 års daglig användning

Färdigställande

- Avslutande skötsel enligt FLL-riktlinjen⁴⁾
- Vattna gräsytan beroende på väder ca 1-2 gånger per vecka, mängd per gång ca 15 l/m²
- Sådden ska gödglas ca 2 veckor efter den har grott, mängd ca. 5 g/m², Rein-N (ev. En gång till efter 1 klippningen)
- Klipp gräset när det vuxit till 6-10 cm, snitthöjd 4 cm

⁴⁾ FLL-riktlinje för planering, genomförande och skötsel av odlingsbara yttästen