

## Entramat Krainer

### Característiques generals

Mur de gravetat format per una estructura cel·lular de troncs de fusta amb estaquas vives o planta en contenidor amb l'objectiu que el futur desenvolupament de la planta suplanti l'estructura de troncs. S'utilitza en l'estabilització de pendents fins a 60° com a mur de contenció.



### Característiques tècniques

Estructura de fusta constituïda per un entramat de troncs (troncs de conífera pelats, de castanyer...) que formen una càmera, que s'omple de terra, en la que es planten estaquas vives o planta en contenidor, en el frontal del qual es col·loca una feixina per retenir el sòl. Aquesta feixina també té un paper important per retenir humitat. Els troncs es fixen amb claus o barres d'acer.

Es pot fer servir qualsevol tipus de fusta però són recomanables les fustes dures de degradació lenta. Segons la fusta cal tenir en compte que en alguns casos la degradació pot ser molt ràpida i per tant no hi hagi temps de que la planta es desenvolupi correctament.

En referència a la degradació, els estudis mostren que els llocs per on es claven els claus o les varilles per unir els troncs són punts de degradació. Per tant, cal fer el mínim de perforacions però les necessàries perquè l'estructura treballi com un bloc.

Des de Naturalea, per defecte, intentem fer servir fusta de castanyer (degradació lenta), tot i que si és viable fem servir fusta de la zona. Per exemple, una acàcia com la robínia prèviament tractada per evitar el rebrot (és una al·lòctona invasora) funciona molt bé doncs la fusta és dura. Compte amb els arbres de ribera o associats com els pollancre i els plàtans per la seva ràpida degradació.

Hi ha dues grans tendències de com estructurar els troncs perpendiculars: intercalats o en línia. Nosaltres tendim a fer el sistema d'intercalats, ja que quan es podreix no hi ha una línia dèbil i l'estructura de les arrels és més homogènia.

Mostra de l'aspecte frontal d'una estructura amb els pals perpendiculars intercalats:



## Experiències amb tècniques de bioenginyeria aplicada al paisatge

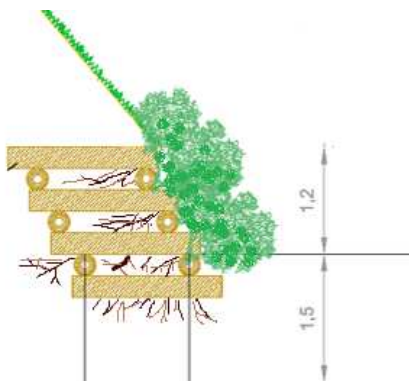
Mostra de l'aspecte frontal d'una estructura amb els pals perpendiculars en línia:



El diàmetre dels troncs pot ser molt variable. Nosaltres habitualment treballem amb diàmetres de 20 a 30 cm. Cal tenir present que en molts troncs el diàmetre no és homogeni i cal compensar en la construcció les diferències de diàmetre per aconseguir mantenir nivells horitzontals regulars.

Els entramats han de tenir una pendent molt lleugera cap a la part interna. En aquest sentit els troncs perpendiculars hi tenen un paper molt important.

L'estructura sempre necessita d'una cimentació determinada segons la seva ubicació i la càrrega que suporta. En el cas de construir l'entramat en llits fluvials, protegim la base amb pedra o materials resistents i calcem per sota de la cota d'erosió transitòria. Part del fonament ha d'estar directament lligat amb l'estructura superior i ha de permetre la colonització radicular. Hem vist entramats muntats sobre una gran pedra... no li veiem futur.



Un cop es van construir els diferents nivells de l'entramat es van omplir de terra ben compactada (no cal sistemes mecànics però si evitar espais aeris), i es va plantar i també consolidant els frontals vistos entre troncs amb una feixina de brancatge fi però prou resistent per aguantar les terres.

Els entramats han de tenir una alçada de no més de 2m. Si l'alçada a protegir és superior podem fer entramats en terrasses (sempre realitzant els càlculs pertinents). Moltes vegades, si el talús és més alt, la part superior de l'entramat es continua amb una tècnica més senzilla com l'enreixat.

Es bàsic escollir una planta d'espècie, ecotip i qualitat adequats a la zona d'obra, doncs la planta és la que ens garantirà la viabilitat futura de la tècnica. No podem reposar la planta morta d'un entramat, per tant, ens cal plantar amb densitats elevades per tal que una possible mortalitat de planta no ens afecti.

En el món mediterrani i per entramats alts, podem tenir una base a l'aigua i una part superior en unes condicions que a l'estiu poden ser d'aridesa. Per tant, ens cal posar espècies més tolerants a la sequera a mesura que anem pujant pisos.





## Experiències amb tècniques de bioenginyeria aplicada al paisatge

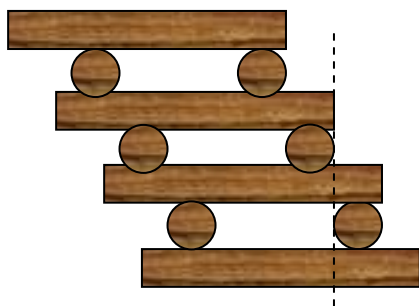
És molt important, sempre que sigui possible, utilitzar planta mare de la zona, tant de la mateixa àrea directament com preparant la planta prèviament en un viver especialitzat.

L'entramat viu de fusta més resistent és l'entramat de paret doble o Krainer. Hi ha però diferents variants: pot tenir una paret (entramat simple) o una estructura volumètrica diversa com el Roma o Llatí.

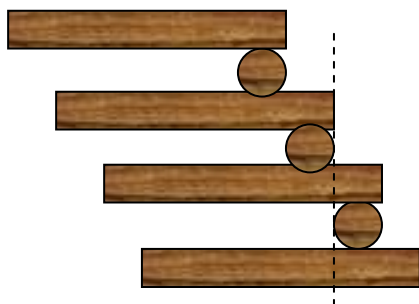


El frontal no ha de ser vertical sinó inclinat a favor de la pendent. Segons anem aixecant l'entramat, els troncs paral·lels a la corrent s'enretiraran fins alinear-los amb la part posterior del tronc inferior.

### Secció entramat doble o Krainer:



### Secció entramat simple:



La presència de plantes assegura una major estabilitat de la vessant o riba fluvial, també en las fases successives un cop que la fusta s'hagi descompost, i s'incrementa la integració de l'actuació en el paisatge.

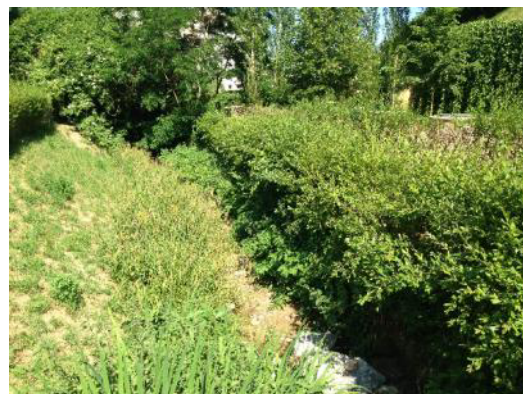


## Experiències amb tècniques de bioenginyeria aplicada al paisatge

### Valoració de la tècnica

Tècnica molt resistent per una ràpida estabilització de la ribera. Resulta molt important triar la planta apropiada, i utilitzar planta en alvèol forestal en lloc d'estaca a les zones amb poca humitat.

Cal assegurar-se que les feixines siguin de diàmetre estable i que no perdin volum amb el temps i així garantir que no hi hagi una pèrdua de sòl.



Totes les imatges que es mostren en aquest document són d'intervencions dutes a terme per Naturalea.