

Erosioonitõkkematerjalid

Sven Sillamäe

Tallinna Tehnikakõrgkool

Erosioon

- Erosioon – uuristus, vooluvee kulutav tegevus (VS);
- **Erosioon** on protsesside kogum, mille käigus maakoore pealmine osa mureneb ja kandub ühest kohast teise. Materjali transportijaks võivad olla vooluvesi, jää, tuul jne. Mõnikord mõistetakse erosiooni all kitsalt protsessi, mille käigus voolav vesi uuristab ja transpordib setteid (Wikipedia)

Erosioonitõkkematerjalid

- Erosioonitõkkeks on väga palju erinevaid viise ja alati ühest lahendust ja materjali kõikjal kasutamiseks pole;
- Erosioonitõkkematerjalideks on näiteks:
 - Geotekstiililaadsed kudumid;
 - Põhumatid;
 - Kookosmatid;
 - Murukärjed;
 - Polümeeridest 3D võrgud;
 - Kambioonid;
 - Hüdrokülv.















Innovaatikat

- Prügila erosioonitõke:



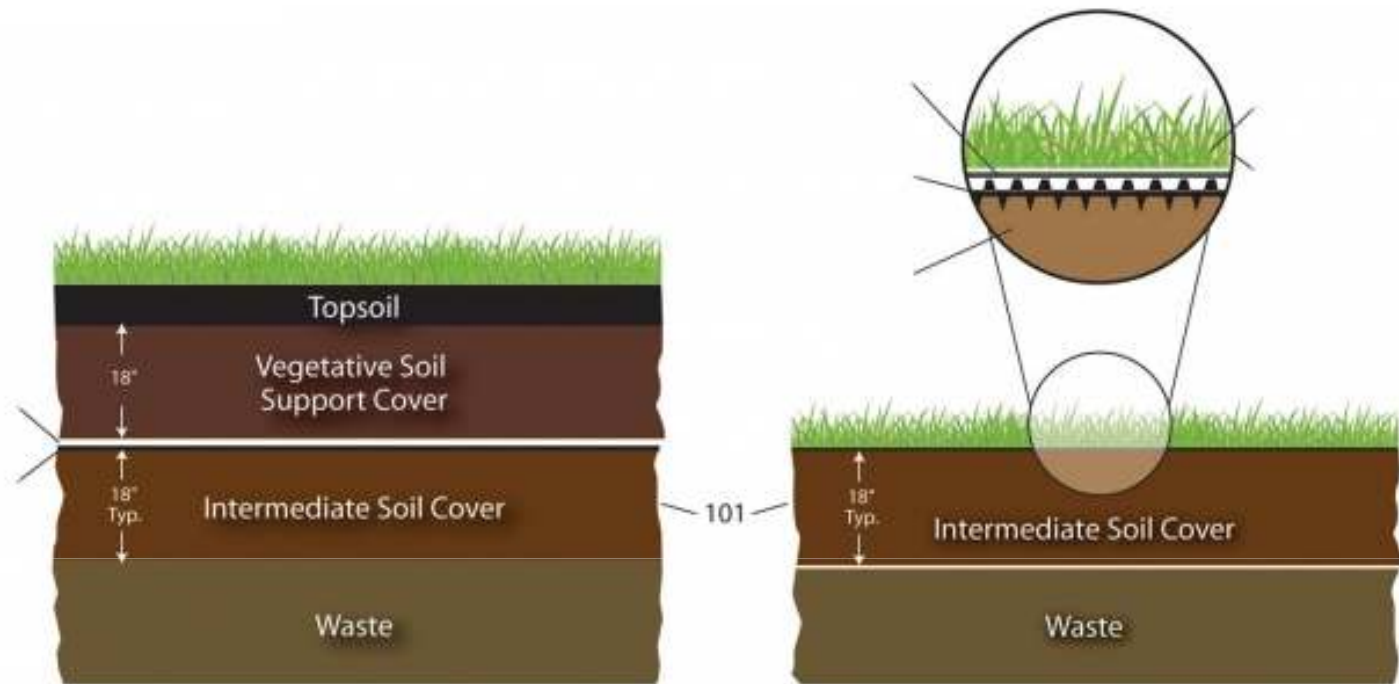


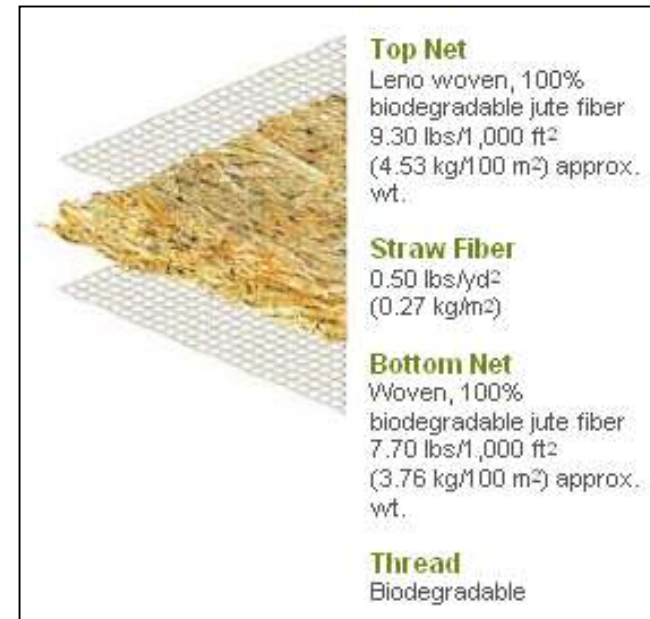
Figure 1 | The synthetic turf system's tufted geotextile layer is positioned on top of a 50-mil LLDPE structured drainage geomembrane, obviating the top 2ft of soil.

[Toote tutvustus](#)

Lühiajalised materjalid

- **North American Green`i** lühiajalised lagunevad erosioonitõrjematid koosnevad ühtlaselt jaotatud, 100%-liselt põllumajanduslikust **põhust**, mis on laguneva niidiga kootud ühe- või kahekordse võrgu külge. Nende mattide konstruktsioon kindlustab pinnase kaitse erosiooni eest ja soodustab taimestiku kasvu olenevalt toote tüübist 45 päevast kuni 12 kuuni. Antud matte sobib kasutada näiteks laugete nõlvadega aladel ja vähese veevooluga kanalites. Pärast mattide lagunemist kaitseb pinnast erosiooni eest juba võrsunud taimestik;





S75 koosneb 100%-liselt põhukiust, mis on laguneva niidiga kootud päikesevalguse toimel lagunevast polüpropüleenist kerge võrgu külge. S75 on pinnase ja seemnete kaitsmiseks tõhusam kui lahtine multš ning aitab luua sobivaid tingimusi seemnete idanemiseks ja kasvamiseks. Mati konstruktsioon kindlustab pinnase kaitse erosiooni eest ja multšimistoime kuni **12 kuuks** näiteks laugedel nõlvadel ning aeglase vooluga kanalites – aladel, mida tihti ei hooldata.

DS75 koosneb 100%-liselt põhukiust, mis on kiiresti laguneva niidiga kootud päikesevalguse toimel kiiresti lagunevast polüpropüleenist kerge võrgu külge. DS75 ja S75 põhiline vahe ongi see, et **DS75 laguneb päikesevalguse käes kiiremini**. Seetõttu on DS75 ideaalne kasutada kohtades, kus peagi pärast muru kasvama hakkamist hakatakse seda madalalt niitma, nagu golfiväljakutel, suurematel muruplatsidel ja elamute aedades. DS75 konstruktsioon kindlustab pinnase tõhusa kaitse erosiooni eest ja multšimistoime kuni **45 päevaks**.

Pikemaajalised materjalid

- NAG'i pikemaajalistes ja pikaajalistes lagunevates erosioonitõrjemattides kasutatakse kahekordset võrgustikku ja need sisaldavad kauakestvast ***kookoskiust osiseid***. Nende mattide konstruktsioon kindlustab pinnase kaitse erosiooni eest ja soodustab taimestiku kasvu olenevalt toote tüübist alates **18 kuust kuni 36** kuuni. Antud matte sobib kasutada näiteks järskudel nõlvadel, kiire veevooluga kanalites ja veekogude kallaste kindlustamisel. Pärast mattide lagunemist kaitseb pinnast erosiooni eest juba võrsunud taimestik.



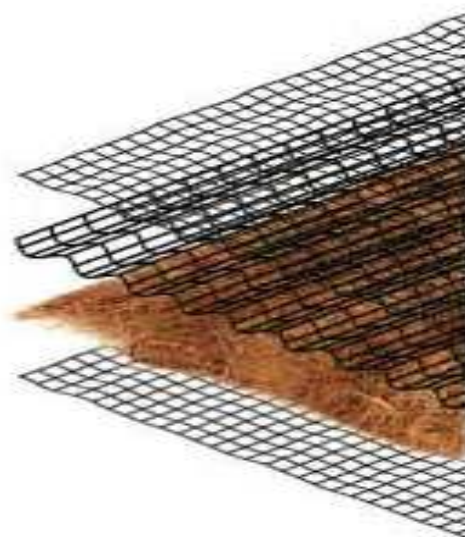
SC150BN on 100%-liselt biolagunev. See koosneb **70%-liselt põhust ja 30%-liselt kookoskiust**, mis on biolaguneva niidiga kootud 100%-liselt biolagunevast looduslikust kiust pealmise ja alumise võrgukihi vahele. Pealmine võrgukiht on kootud põimkoes, mis muudab mati stabiilsemaks kui teised biolagunevad tooted, kus on kasutatud ainult ristkudet. SC150BN sobib kõige paremini kasutamiseks oludes, **kus sünteetilised materjalid võivad loomi või keskkonda kahjustada ning kus on vajalik tõhusam erosioonikaitse**, nagu märgalade kuivendamise ja biotehnoloogiaprojektide puhul. SC150BNi konstruktsioon kindlustab pinnase kaitse erosiooni eest ja multšimistoime kuni **18 kuuks**.



C125BN on 100%-liselt biolagunev. See koosneb **100%-liselt kookoskiust**, mis on biolaguneva niidiga **kootud 100%-liselt biolagunevast looduslikust kiust** ülemise ja alumise võrgukihi vahele. Pealmine võrgukiht on kootud põimkoes, mistõttu matt on stabiilsem kui teised biolagunevad tooted, kus on kasutatud ainult ristkudet. Džuutvõrgukihtide vahele kootud tiheda kookoskiukihi tõttu kindlustab C125BN tõhusama erosioonikaitse ja multšimistoime kui kookoskiudvõrk. C125BNi on ideaalne kasutada järskudel nõlvadel, **kiire vooluga kanalites ja jõekallastel, kus sünteetilised materjalid võivad kahjustada loomi või loodust, nagu märgalade kuivendamise ja biotehnoloogiaprojektide puhul.** C125BNi konstruktsioon kindlustab pinnase kaitse erosiooni eest ja multšimistoime kuni **24 kuuks**

Püsivad matid

NAG'i püsivad kamaratugevdusmatid koosnevad **mittelaguneva** matikarkassi ümber paigaldatud 100%-liselt sünteetilisest osistest või sünteetiliste ja looduslike materjalide segust. NAG'i kamaratugevdusmatid kindlustavad püsiva erosioonikaitse, soodustavad taimede kasvu alates paigaldamisest ning pakuvad püsivat tuge taimede juurestikule ja vartele. **Kamaratugevdusmattide kasutamine võimaldab taimedel kasvada kohtades, kus vee või tuule mõju on nii suur, et ilma tugevdava matita see võimalik ei oleks.** Tüüpilised kasutuskohad on kiirevoolulised veekanalid, kalda- ja muud alad, kus kivipuiste, liigendatud betoonplokid ja valatud betoon olid kunagi ainsad sobilikud erosioonivastased meetmed.

**Top Net**

Polypropylene
8.0 lbs/1,000 ft²
(3.91 kg/100 m²) approx.
wt.

Center Net

Polypropylene, corrugated
24.0 lbs/1,000 ft²
(11.7 kg/100 m²) approx.
wt.

Coconut Fiber

0.50 lbs/yd²
(0.27 kg/m²)

Bottom Net

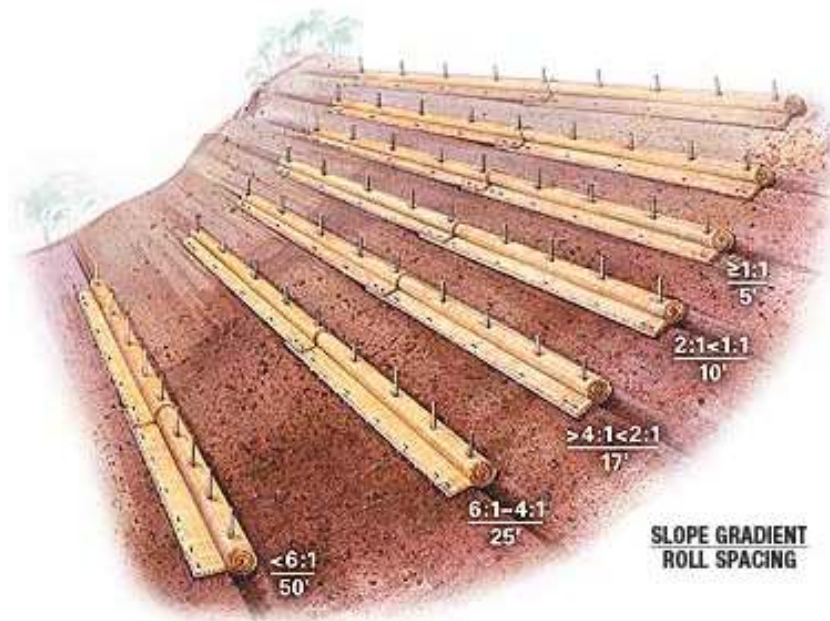
Polypropylene
8.0 lbs/1,000 ft²
(3.91 kg/100 m²) approx.
wt.

Thread

Permanent

Vmax³ C350 koosneb püsivast, **eriti vastupidavast kolmemõõtmelisest matikarkassist**, mille vahele on püsiniidiga 3,81 cm vahedega kootud 100%-liselt kookoskiudmaterjalist kiht. Selle mati konstruktsioon kindlustab nii pikaajalise erosioonikaitse enne taimestiku kasvama hakkamist kui ka püsiva murukamara tugevduse väga erinevates oludes.

100%-liselt kookoskiust kiht pikendab püsimati esialgseid multšimis- ja erosioonitõrjeomadusi kuni 36 kuuni. Nii laboris kui ka välitingimustes tehtud katsed tõestavad, et ilma taimestikuta tingimustes on C350 puhul pinnase kadu kuni 153 Pa nihkepinge juures väiksem kui 12,7 mm. Eriti tugev, püsiv kolmemõõtmeline struktuur tõstab taimestiku nihkepinge taluvust kuni 576 Pa- ni, pakkudes püsivat erosioonikaitset, mis on suurem kui 76 cm paksusel kivipuistekihil. C350 on säästlik ja keskkonnasõbralik „roheline” alternatiiv kõrgendatud erosioonitõrjet nõudvates oludes.



SedimentSTOP koosneb põhust ja kookoskiust, mis on tugevdatud 100%-liselt biolaguneva võrguga, mis keeratakse kogu ulatuses rulli, et moodustuks ajutine vett läbilaskev tõke. SedimentSTOP vähendab sademeäravoolust põhjustatud pinnasekadu ja **hoiab pinna-seosakesi kinni, lastes aga veel läbi voolata**. See kaitseb vee-, kõnni- ja sõiduteid setete kuhjumise eest. Lisatud *Splash Apron* hajutab veevoolu energiat ja vähendab võimalust, et voolav vesi viib kaasa suuri pinnasemahte. Täielikult biolagunevat SedimentSTOPi on ideaalne kasutada metsapõlengute järgsetel taastamistöodel, torujuhtmete paigaldamisele järgneval haljastamisel, biotehnoloogiaprojektides, ärihoonete ja elumajade ehitusel, tööstusobjektidel ja kiirteede ehitusel. SedimentSTOP paigaldatakse 45,72 cm või 60,96 cm pikkuste biolagunevate EcoSTAKE tikkudega.

Paigaldusjuhendid

- Suuremahuline erosioonitõkkemattide paigaldus:



- Meetod võimaldab paigaldada kuni 2100m² matti tunnis (5-liikmelise meeskonnaga vs 1000m² 6-liikmelise meeskonna käsitsi paigaldamisele). Võimaldab säästa kuni 40% paigalduskuludest;
- Meeskond saab olla ka vaid kaheliikmeline – üks mehhanismijuht ja teine mattide kinnitaja;

Kinnitustarvikud



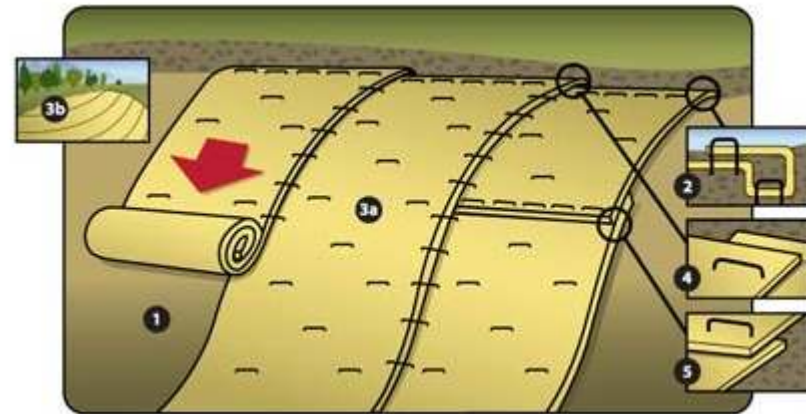
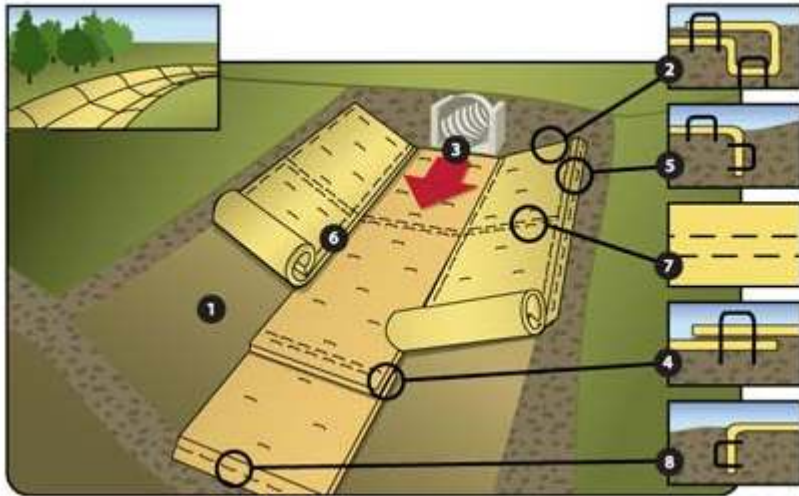
Pin Pounder has a cushioned grip for all-day comfort.



The flat surface of the fasteners sits flush on the magnetic head of the Pin Pounder.



Pin Pounder easily drives North American Green V-Top Staples and Circle Top Pins into nearly any type of soil.



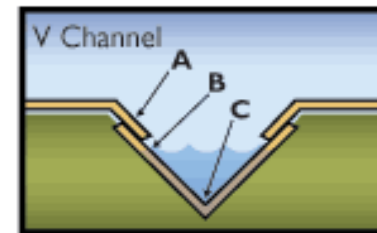
8. The terminal end of the RECPs must be anchored with a row of staples/stakes approximately 12" (30 cm) apart in a 6" (15 cm) deep x 6" (15 cm) wide trench. Backfill and compact the trench after stapling.
NOTE: In loose soil conditions, the use of staple or stake lengths greater than 6" (15 cm) may be necessary to properly anchor the RECPs.

Critical Points

- A. Overlaps and Seams
- B. Projected Water Line
- C. Channel Bottom/Side Slope Vertices

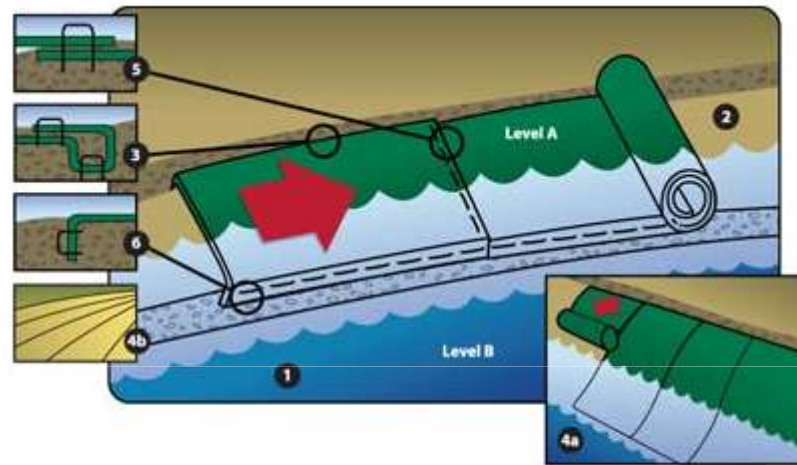
NOTE:

*Horizontal staple spacing should be altered if necessary to allow staples to secure the critical points along the channel surface.

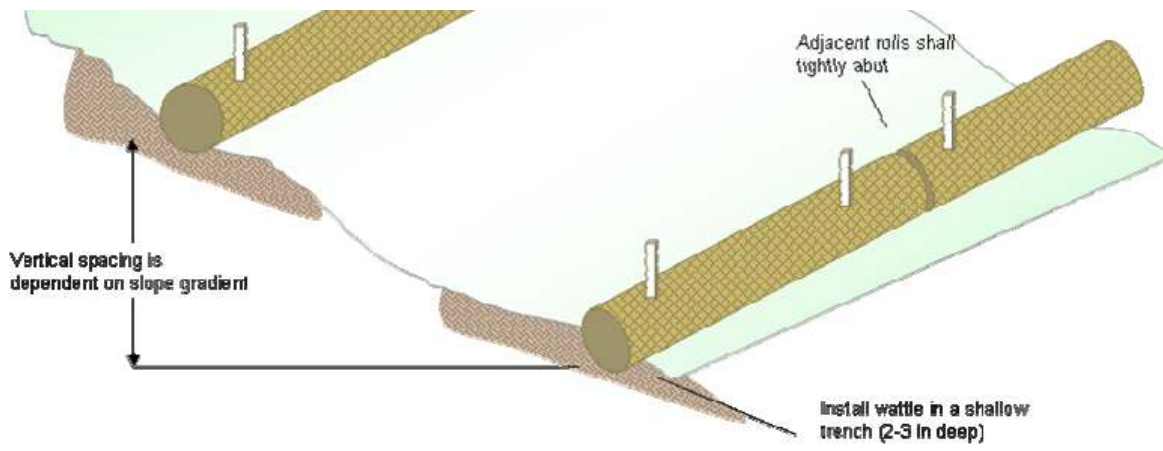


<http://www.nagreen.com/installation-made-easy/video.php?v=slope> – paigaldamine nõlvale

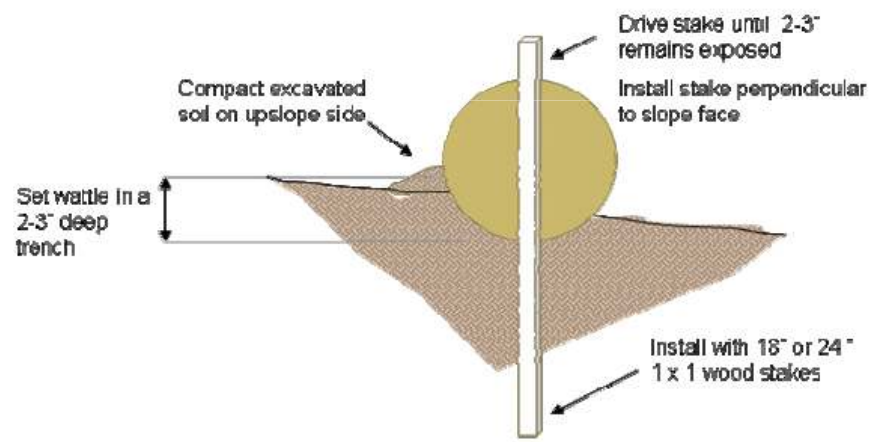
<http://www.nagreen.com/installation-made-easy/video.php?v=channel> – kanali põhja



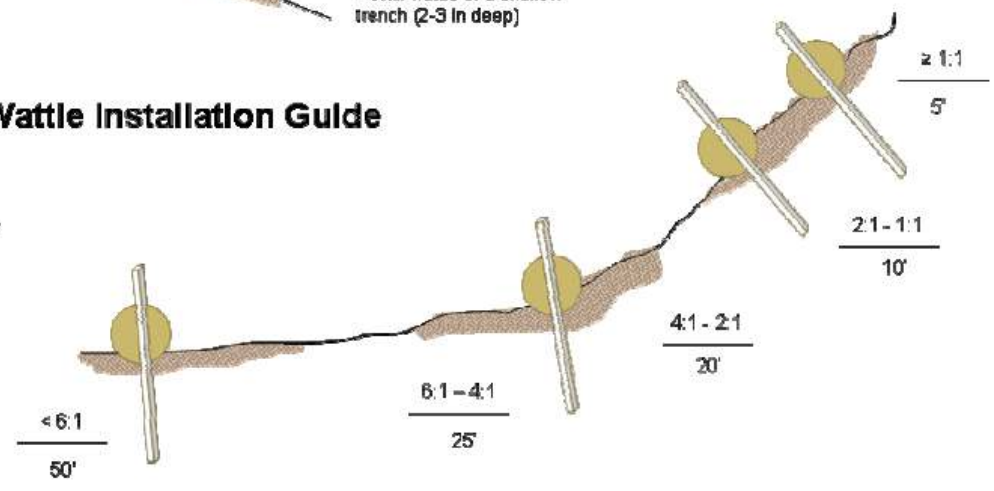
<http://www.nagreen.com/installation-made-easy/video.php?v=shoreline> – oja kaldale



Typical Wattle Installation Guide



Entrenchment Detail



Typical Wattle Spacing based on Slope Gradient

Info eelnevatest toodetest: <http://www.nagreen.com/> ja www.roadservice.ee

Geokärjed erosioonitõrjeks

- [ATRA Key](#)



Info saadud: <http://www.prestogeo.com/>

Kambioonid



Info saadud: <http://www.roess-nature-group.de/en>



Hüdrokylv

- http://www.youtube.com/watch?v=-YQjc88bS8k&feature=player_embedded
- Esimesed hüdrokylvimasinad üldse toodeti 20.-nda sajandi keskel. Alates sellest ajast on aktiivselt tegeletud masinate ja tehnoloogia täiustamisega. Käesoleval ajal on mitmeid alternatiive ka multšide osas - paberi ja puidu multšid ning turbasegud. Kasutusel on pinnase pH taset neutraliseerivad, erosioonikindlust suurendavad ning muruseemne idanemist kiiren-davad lisandid;
- Parema kvaliteedi ja majanduslikult efektiivsemate lahenduste leiutamisega on hüdrokylvi meetod viimastel kümnenditel aktiivselt populaarsust kogunud haljastusmeetod.

- Hüdrokülvimasinas kokku segatud segu pihustatakse survega ettevalmistatud kasvupinnale. Heade ilmastikutingimuste korral kasvab juba mõne nädala pärast pinnal niidetav muru;
- tööde tegemisel kasutatakse segu, mis koosneb veest, pabermultšist, muruseemnetest, väetisest ja värvainest, vajadusel lisatakse liimainet, fiiberkiudu, kopolümeri ja pinnase pH taset neutraliseerivat lisandit. Eeltoodud komponendid valitakse välja vastavalt töö iseloomule ja tellija soovidele lõpptulemuse osas;
- Hüdrokülvi meetodil külvatud muru on erosioonikindel. Segu komponendid - multš, liimaine ja fiiberkiud - moodustavad pinnale pihustatult seotud kihi, milles muruseeme on kinni ja voolavad pinnaveed ei uhu segu pinnaselt ära.

- Veega täidetud mahutisse lisatakse pabermultši, muruseemet, väetist, vajadusel liimainet, fiiberkiudu, kopolümeri ja pinnase pH-taset neutraliseerivat lisandit. Segu aetakse mahutis ringi, kuni see on valmis pihustamiseks. Survega lastakse segu ettevalmistatud pinnale;
- Segus kasutatakse rohekat värvainet. Töö käigus segu kasvupinnale pihustades on näha, kui ühtlaselt on see jaotunud. Ebaühtlase jaotuse korral saab vähem kaetud pinnad koheselt üle pihustada;

