

RAKENNA KUPOLI

– AINUTLAATUINEN KASVIHUONE

Rakenna pihallesi kestävä, halpa ja tyylikäs kasvihuone, joka saa naapurien leuat loksautamaan. **Kupolikasvihuoneen rakentaminen on haaste, jota olet odottanut koko ikäsi!**

Geodeettinen kupoli eli geodome on kolmioista koostuva kuplomainen rakennus, jota käytetään yleensä kasvihuoneena. Kupoli on sitä pyöreämpi ja tasaisempi, mitä pienemmistä kolmioista se tehdään.

Geodeettinen kupoli on rakenteeltaan uskomattoman kestävä. Kuvassa näkyvän kupolin puurimat näyttävät ohuilta, mutta kasvihuone kestää myrskyt ja märän lumen painon, sillä kolmiot jakavat kuormituksen erittäin tasaisesti koko kupolin pinnalle.

Helpompi rakentaa kuin ymmärtää

Geodeettinen kupoli näyttää siltä, että sen rakentamiseen tarvitaan teoreettisen fysiikan tohtorin tutkinto. Ajatuksessa on vinha perä. Osien sahauskulmat pitää laskea ja sahata juuri oikein, jotta kolmiot kallistuvat sisäänpäin ja muodostavat kupolin.

Asian hyvä puoli on se, että internetissä on paljon sivustoja, jotka laskevat kupolin osien pituudet ja sahauskulmat automaattisesti. Löysimme sivuston, joka laskee rimojen mitat ja päiden sahauskulmat ja piirtää kupolista kaavakuvan.

Ohjelmaan syötetään rakennettavan kupolin pinta-ala ja rakentamiseen käytettävien rimojen mittasuhteet. Ohjelma laatii perusteelliset ja helposti ymmärrettävät rakennuspiirustukset, jotka voi tulostaa ja ottaa mukaan työmaalle.

Näytämme seuraavilla sivuilla, miten rakennat itse geodeettisen kupolin rungon. Työn iloa! □

Osta valmis paketti

Ellet halua tai ehdi sahata osia itse, voit tilata ne valmiina Virossa. Vivero-niminen yritys myy geodeettisia kupoleja, joista pienimpien halkaisija on 3,2 metriä ja suurimpien kuusi metriä. Kupolien hinnat alkavat noin 3 000 eurosta. Viveron valmispaketti sisältää rungon lisäksi muoviset ikkunat, oven ja kaksi automaattista tuuletusluukkua.

www.vivero.ee



VAIKEUSASTE

Työn vaikein osa on säätää sirkkeli oikein ja sahata rimat tarkasti. Kupolin kokoaminen on helppoa.

HELPPO

VAIKEA



VIE AIKAA

Varaa työhön pari viikonloppua.



HINTA

Rungon osat maksavat noin 150 euroa.



MATERIAALIT

Kupoli, halkaisija 4 metriä

- 57x38 millin rimoja (noin 55 kappaletta 3 metrin rimoja sahataan 100 sentin pätkiksi.)
- 4,5x50 mm ja 4,5x70 millin säänkestäviä harvakierreruuveja



ERIKOISTYÖKALUT

- Katkaisu- ja jiirisirkkeli, jonka voi kääntää ja kallistaa. Työpöytä ja pituusrajoitin ovat plussaa.



1. LASKE JA SUUNNITTELE KUPOLI
Mene aluksi Acidome-verkkosivuille ja laadi rakennuspiirustukset. Sivu 56



2. SÄÄDÄ SIRKKELI JA SAHAA RIMAT
Katso, miten säädät sirkkelin oikein. Sivu 57



3. KOKOA KOLMIOT
Kun rimat on sahattu, kokoa ne kolmioiksi. Sivu 58



4. RAKENNA KATTO
Katso, miten rakennat kupolin ensimmäisen osan eli katon. Sivu 59

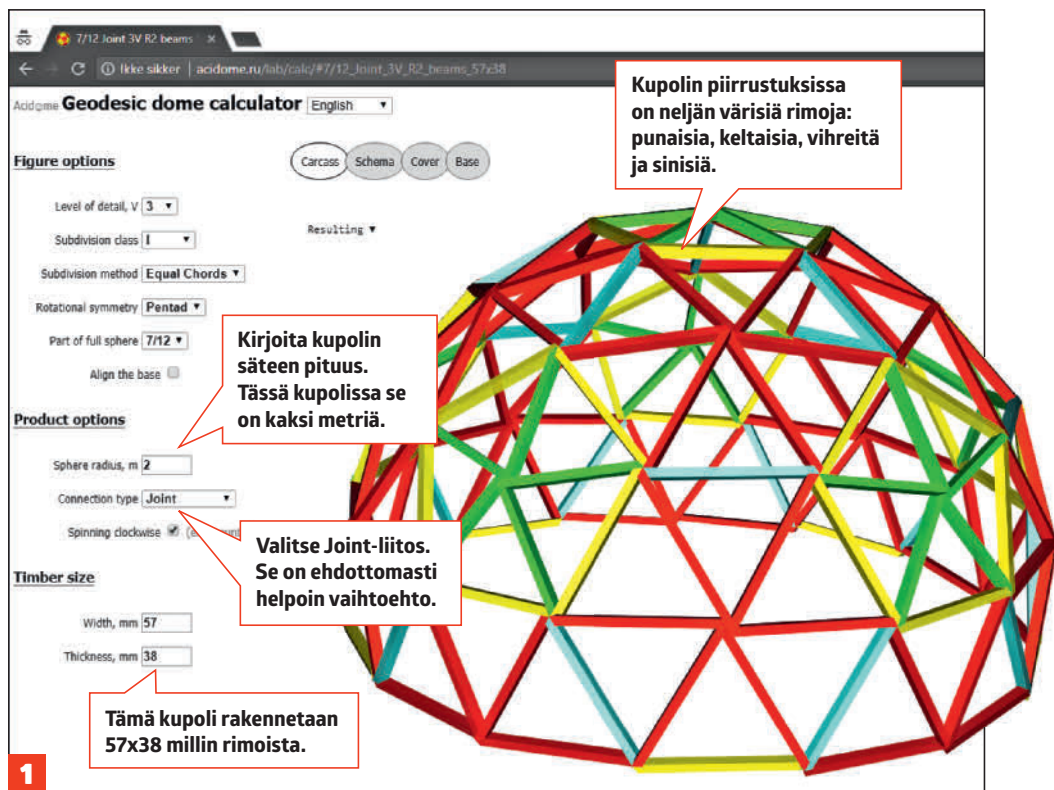
1. Laske ja suunnittele kupoli

Internetissä on paljon erilaisia sivustoja, joilla voi laskea helposti kupolikasvihuoneen osien mitat ja sahauskulmat. Löysimme sivuston, jota on helppo käyttää ja ymmärtää.

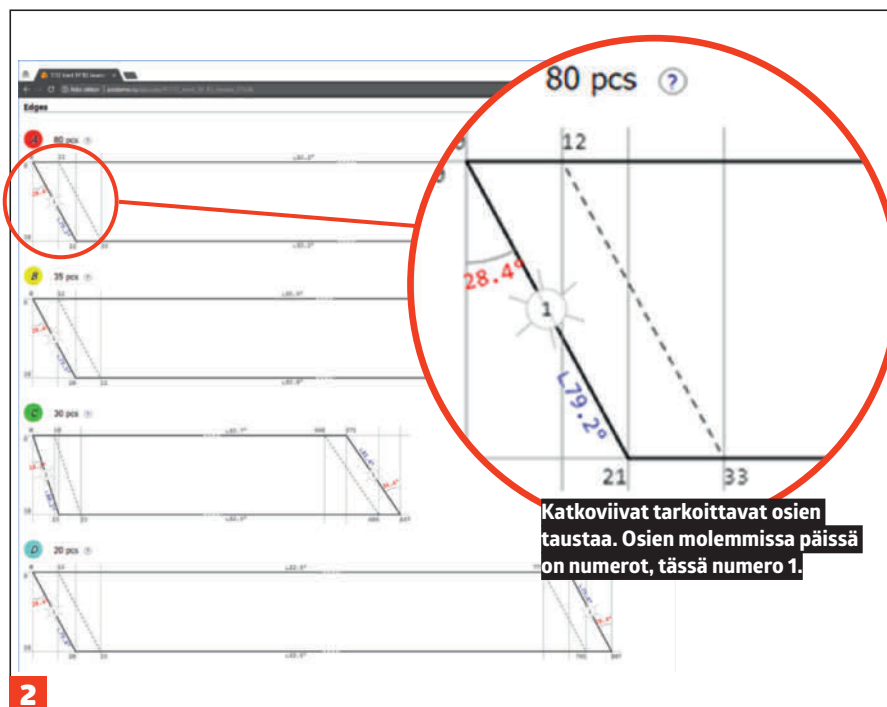
Sivulla on paljon asiaa, joten sivua pitää kelata aivan alas asti, ennen kuin kupolin piirustukset tulevat esiin.

Valmiit piirustukset kannattaa tulostaa ja ottaa mukaan työmaalle.

www.acidome.ru

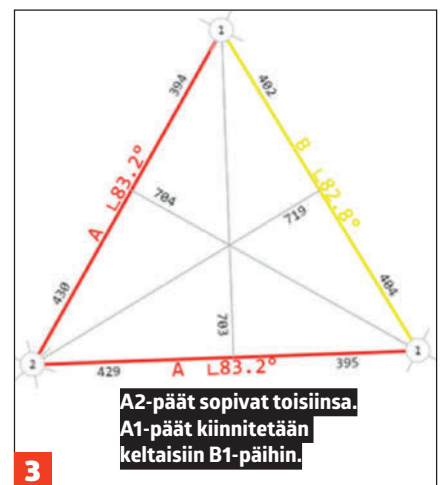


Kirjoita Acidome-sivuston laskuriin, kuinka pitkä kupolin säde on. Syötä myös tiedot siitä, millaisilla liitoksilla osat yhdistetään ja minkä kokoisista rimoista kupoli rakennetaan. Tämän kupolin säde on kaksi metriä, ja se rakennetaan höylätyistä 57x38 millin rimoista. Voit käyttää rakentamiseen myös erikokoista puutavaraa.



Kelaa sivua alaspäin, kunnes näet sahattavien osien kaavakuvat.

Ruudulla näkyy, että kupolin rakentamiseen tarvitaan 80 punaista osaa (A), 35 keltaista osaa (B), 30 vihreää osaa (C) ja 20 sinistä osaa (D). Osien kummassakin päässä on pieni numero. Esimerkiksi osan (A) toisessa päässä on numero 1 ja toisessa päässä numero 2. Luvut kertovat, miten päin osat kootaan.



Rullaa sivua vielä alemmas, jotta näet, miten eriväriset osat yhdistetään toisiinsa. Kaikki punaiset A2-päät sopivat yhteen, ja keltaiset B1-päät kiinnitetään A1-päihin. Jos rakennat juuri samanlaisen kupolin kuin tässä jutussa, aloita työ kokoamalla valmiiksi 35 kolmiota. Jokaiseen kolmioon tarvitaan yksi keltainen ja kaksi punaista osaa. Sinisiä ja vihreitä osia tarvitaan ensimmäisten 35 kolmion yhdistämiseen. Kupolin rakentamiseen tarvitaan kaikkiaan 105 kolmiota.

2. Säädä sirkkeli ja sahaa rimat

Sirkkeli pitää säätää juuri oikein, jotta kupolin rakentaminen onnistuu. Kaikki 80 A1-päätä kannattaa sahata kerralla, ennen kuin sirkkeli säädetään A2-päiden sahaamista varten.

Käytä ensimmäistä valmista A-osaa sapluunana ja aseta pituusrajoitin oikeaan paikkaan sen mukaan. Siten rimoista tulee täsmälleen yhtä pitkät, eikä jokaista osaa tarvitse mitata erikseen. Pituusrajoittimen avulla osien sahaaminen sujuu nopeasti.

Näytämme, miten säädät sirkkelin A1-päiden sahaamista varten. Säädä sirkkeli piirustusten kulmien mukaisesti, kun on aika sahata muut osat.

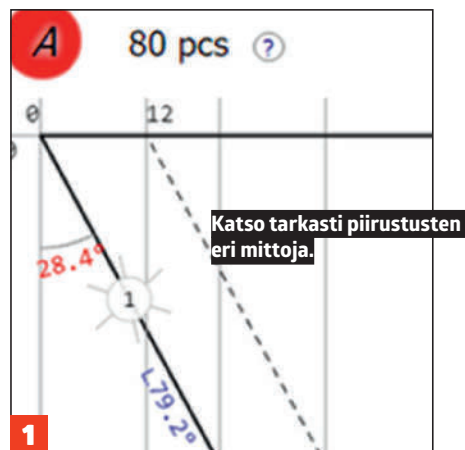


Kallista terä 10,8 asteen kulmaan (tai mikäli mahdollista, 79,2 asteen kulmaan).

Käännä terä sivusuunnassa 28,4 asteen kulmaan.

2

Säädä sirkkeli piirustusten mukaan. Tämän sirkkelin terä oli helppo kääntää sivusuunnassa 28,4 asteen kulmaan, mutta terän kallistaminen oli vaikeampaa. Terä kääntyy vain toiseen suuntaan, joten oikea kulma piti laskea ja osat sahata peilikuvana. Terä kallistettiin 10,8 asteen kulmaan (90 astetta miinus 79,2 astetta). Ole erittäin huolellinen, sillä tässä vaiheessa ei ole varaa virheisiin! Sirkkelin säätäminen koko urakan vaikein vaihe.



Piirustukset kertovat, että A1-pää pitää sahata 28,4 asteen kulmassa 79,2 asteen kallistuksella. Piirustuksen toisessa päässä näkyy, kuinka pitkä A-riman pitää olla.

Tarkista, tarkista ja tarkista.

Varmista ennen sahaamista, että olet kääntänyt ja kallistanut terän varmasti oikeaan suuntaan.



Kirjoita tunnisteet (tässä A1) osien päihin jokaisen sahausksen jälkeen. Kun olet sahanut kaikki A1-päät, säädä sirkkeli A2-päiden sahaamista varten.

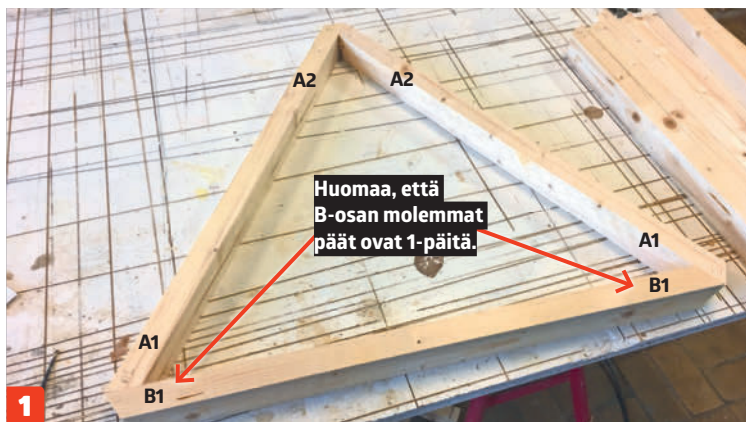


Käytä ensimmäistä valmista A1-osaa sapluunana. Sahaa osan molemmat päät ja kohdista pituusrajoitin sen avulla. Säädä sirkkeli muiden osien (B, C, ja D) sahaamista varten vasta sen jälkeen, kun olet sahanut kaikkien A-osien molemmat päät.

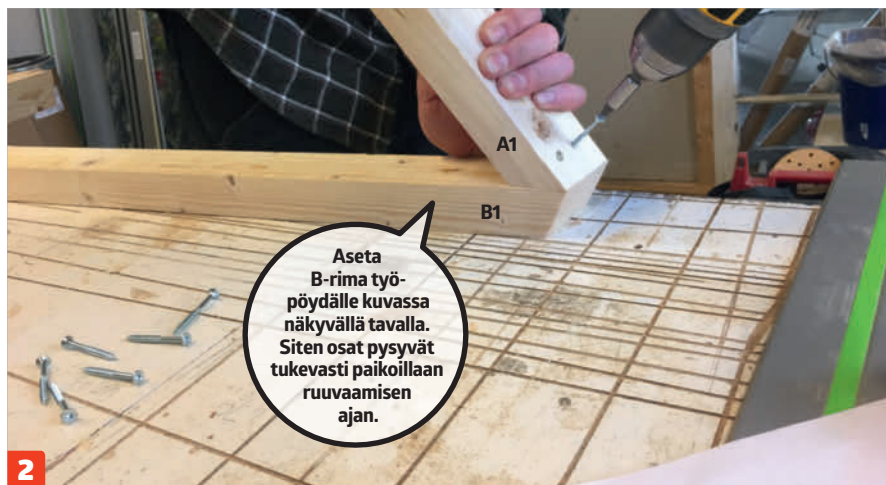
3. Kokoa kolmiot

Kun osat ovat valmiita ja sopivan pituisia, ne pitää yhdistää toisiinsa. Tästä eteenpäin työ on mukavaa ja kevyttä rakentamista!

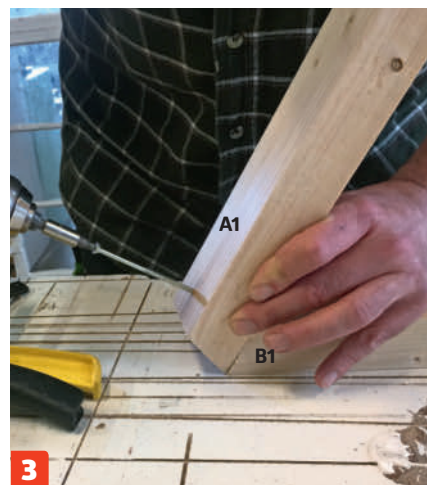
Rakenna aluksi 35 kolmiota. Jokaiseen kolmioon tarvitaan yksi keltainen osa (B) ja kaksi punaista osaa (A). Kolmiot yhdistetään toisiinsa vihreillä ja sinisillä osilla (C) ja (D).



Aseta ensimmäisen kolmion osat työpöydälle. Kuvassa näkyy kaksi A-osaa ja yksi B-osa. A2-päät yhdistetään toisiinsa kolmion kärjessä. Tarkista piirustuksista, että kaikki osat ovat oikein päin.



Aseta kolmion alin rima, tässä tapauksessa B-osa, työpöydälle pitempi puoli ylöspäin. Aseta A-osan 1-pää B-osaa vasten, poraa ruuvireiät valmiiksi ja yhdistä osat kahdella 4,5x50 millin harvakiererruuvilla. Pidä lujasti kiinni osista, jotta liitoksesta tulee tiivis.



Ota toinen A-rima, poraa reiät valmiiksi ja ruuvaa A-osa kiinni B-osan toiseen päähän kahdella 4,5x50 millin harvakiererruuvilla.



Yhdistä A2-päät kahdella 4,5x50 millin ruuvilla. Ruuvaa yksi ruuvi kummaltakin puolelta.

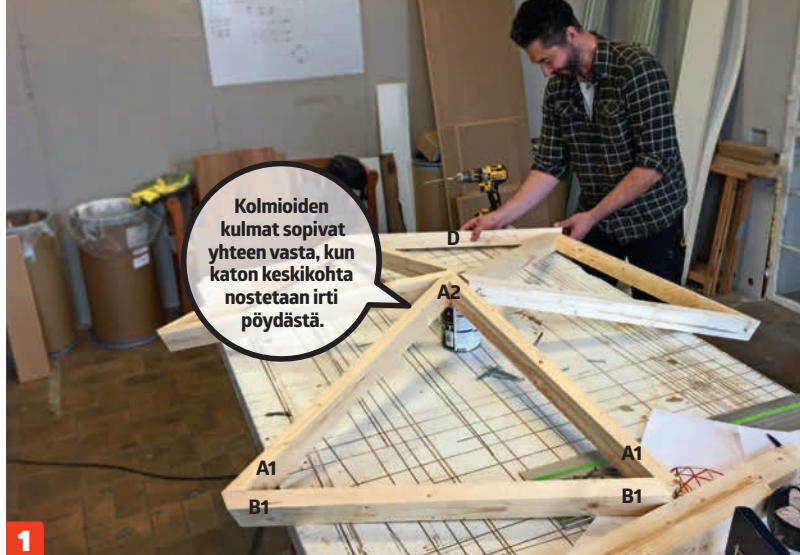


Yhdistä kolme ensimmäistä kolmiota toisiinsa. Kolmiot ovat täysin samanlaisia, ja ne kallistuvat hieman kupolin keskusta päin. Tähän kupoliin tarvitaan kaikkiaan 35 kolmiota.

4. Rakenna kupolin katto

Kaikki kolmiot kahdesta punaisesta (A) ja yhdestä keltaisesta (B) rimasta koostuvat kolmiot yhdistetään toisiinsa vihreillä (C) ja sinisillä (D) osilla. Näytämme seuraavaksi, miten rakennat kupolin katon. Koko kupoli kootaan samalla periaatteella.

Kun kupolin runko on valmis, sen voi vuorata kasvihuonemuovilla tai polykarbonaatilla. Kasvihuoneeseen tarvitaan myös ovi ja pari tuuletusikkunaa. Jos olet päässyt näin pitkälle, osaat varmasti rakentaa ja viimeistellä kasvihuoneen loppuun asti!



1 Aseta kolme ensimmäistä kolmiota työpöydälle ja aseta niiden kärjet esimerkiksi pienen maalipurkin päälle. Kaikki päät ovat vinoja, joten kolmiot sopivat yhteen vasta, kun niiden kärjet nostetaan ilmaan.



2 Nyt on aika kiinnittää ensimmäiset D-rimat kolmioiden väliin 4,5x50 millin ruuveilla. Jatka työtä ja ruuvaa D-rima kiinni seuraavaan kolmioon. Muista porata reiät valmiiksi.



3 Ruuvaa kolmioiden kärjet yhteen. Liitoksesta tulee mahdollisimman luja, kun jokaisen kolmion kärkeen ruuvataan kaksi 4,5x70 millin ruuvia.



4 Nosta katto väliaikaisesti pystyyn.

Ruuvaa katon alle tukirima ja kiinnitä sen toinen pää työpöytään.



5 Jatka kupolin rakentamista samalla periaatteella. Noudata piirustuksia huolellisesti ja asenna loput välirimat ja kolmiot. Muista siirtää rakennelma pihalle, kun se vielä mahtuu ulos verstaan ovesta.

Kupolista tulee koko ajan vakaampi, kun siihen ruuvataan kiinni lisää kolmioita.