



T E N T E R

SEINTE JA FERMIDE

PAIGALDUSJUHEND

Sisupuu

Enne alustamist	3
Sõnavara	3
Ohutus	3
Vastuvõtt	4
Ladustamine	5
Tõstmine kraanaga	6
Paigaldustolerantsid	7
Paigaldus – Seinad	8
Kahe- ja kolmekordsed fermid	11
Paigaldus – Fermid	12
Fermide toestamine paigaldusajaks	16
Fermi varraste tugevdamine nõtkes vastu	17
Mittekandva vaheseina vajumisruum	18
Tootmistolerantsid	18



TENTER

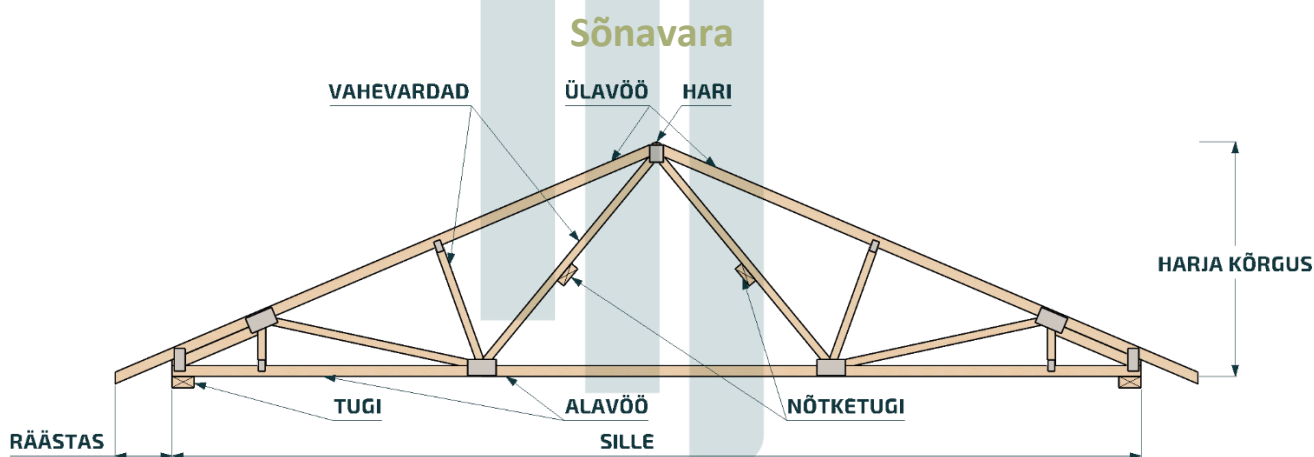
Enne alustamist

Oled alustamas puitkonstruktsiooni paigaldamist. Projekte on ilmas igat kuju ning suurust. Seetõttu ei kattu järgnev tekst tõenäoliselt täielikult ühegi teise projektiga ning kasutada tuleks kainet mõistust ning head ehitustava **kui projekti joonised ei kattu käesoleva juhendiga, siis käituda vastavalt projekti joonisele**. Kimbatusse jäädes võimalus kontakteerida Tenteri professionaalset meeskonda.

Enne materjalide saabumist valmista ette tugev, tasane ning kuiv ladustamisala.

Veendu jooniste kompleksuses. Olemas peavad olema: **1. Fermide paigalduskeem (ingl. Layout), 2. Klient.pdf, 3. Tootmisjoonised ja vajadusel 4. PLR joonis**. Abiks on ka kaasa antud 3D mudel, millelt näeb, kasutades tasuta Pamir tarkvara, projekti üldist väljanägemist ning millelt saab näha koormusi ja võtta ka mõõte.

Ferimid, karkass ning posi-joist talad on valmistatud kõrgkvaliteetsest, tugevus-sorteeritud C24 puidust. Kokku liidetud metallist ogaplaatidega. **Ühtegi detaili ei tohi omavoliliselt lõigata või kohandada, välja arvatud fermiotsad.**



Ohutus

Nõutud on töötervishoiu ja tööohutuse seadusest tulenevalt nõuetekohased tellingud ja kõrgetööl rakmed.

Isikukaitsevahendid: Kiiver, põlvekaitsmed, töökindad, kaitseprillid (lõikamisel, naelapüstoliga töötades)



T E N T E R

Vastuvõtt

Materjalide saabudes peab vastuvõtja ehk vastutav (telli, ehitusprojekteerija) kontrollima järgmist:

1. Dokumentatsiooni olemasolu (käsitlemisjuhend, joonised, tugevusarvutused).
2. Elementide mõõte ning toetuspunktide asukohti. (Märgitud Klient.pdf failis.)
3. Alumise poole tugimaterjale ja tugipindade pikkuseid.
4. Võimalikke läbipainde vastu toetavaid vahevardaid.
5. Vahevarraste jaotust (samm).
6. Objektil tehtavad monteeringisühendused või tugevdused, nt kaheosaliste fermide ühendamisest, pika lahtise räästa tugevdamine või toetusala tugevdamine tugisurveplaatidega.
7. Võimalik vahelae konstruktsioon (võrdle fermi võnkumise arvestamisel oletatud põrandakonstruktsiooni). Võimalik muudest konstruktsioonidest, seadmetest jms tekkivad punkt- ja rippkoormused ning tööaegsed koormused, kui neid pole projektides arvestatud.
8. Ülavöö roovivahe

Koheselt tuleb kontrollida ka koguste korrektsust. Võimalike transpordikahjustuste puhul koheselt ühendust võtta tootjaga. Elementide mõõtudes, sõlmede asukohtades ning ogaplaatide paigutuses võib esineda erinevusi tootmistolerantside ulatuses.

Ladustamine

Materjalid asetada tasasele, kõvale ja kuivale pinnale. Ei tohi olla kokkupuudet lume ega pinnasega. Materjalide peale asetada veekindel kate (kaitseks sademete ning päikese eest), mille alla peab jääma vahe õhuringluse tagamiseks.

Fermid – Vertikaalasendis (püsti)

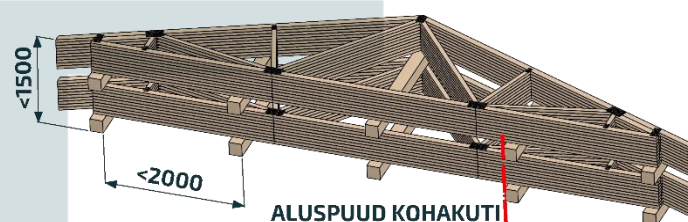
1. Kõikide tugipunktide alla aluspuud
2. Fermid üksteisega sõlmedest ühendada
3. Fermid toetada tuulesidemega



Pilt 1: Fermide ladustamine püsti.

Fermid – Horisontaalasendis (küli)

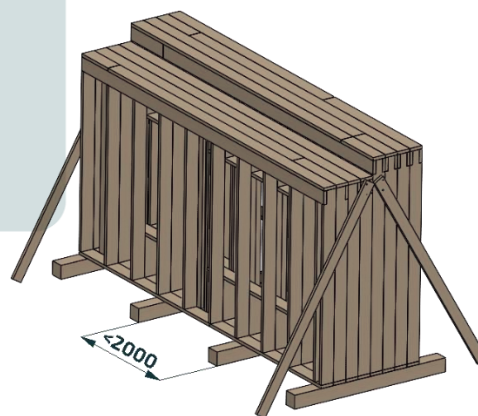
1. Paki alla 2m sammuga aluspuud
2. Mitme paki ladustamisel iga paki vahele aluspuud, mis on samal joonel alumistega
3. Virn ei tohi ületada kõrguses 1.5m



Pilt 2: Fermide ladustamine küli.

Seinad

1. Püstiasendis toestatult
2. Lapiti



Pilt 3: Seinte ladustamine püsti



TENTER

Tõstmine kraanaga

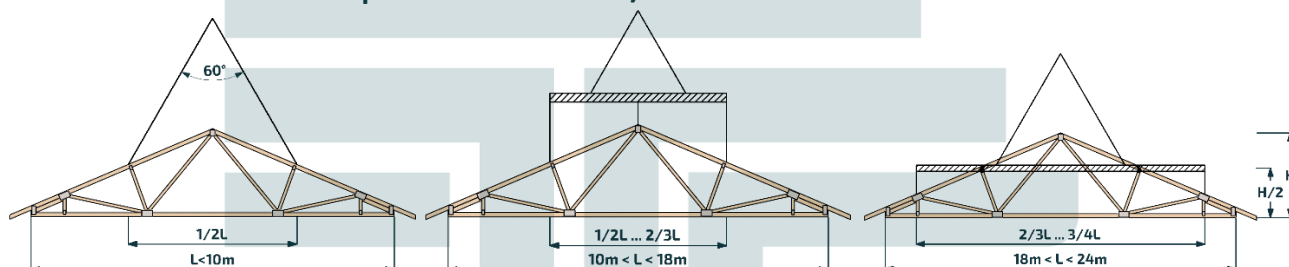
NB! Tugeva tuule korral tõstetöid mitte teostada!

Dokumendis „Klient.pdf“ on elementidele punase noolega märgitud tõstmiskohad.

Tõsta tuleb kõikidest märgitud kohtadest korraga.

Fermid

Fermid on projekteeritud toimima püstasendis. Selles asendis peavad nad olema ka teisaldamisel ja transpordil. Muus asendis teisaldamisel rakenduvad arvestamata koormused, mis võivad lõhkuda või lahti murda. **Lapiti mitte teisaldada/tõsta!**



Pilt 4: Alla 10m fermi tõstmine 2-st kohast.

Pilt 6: 10m-18m fermi tõstmine 3-st kohast.

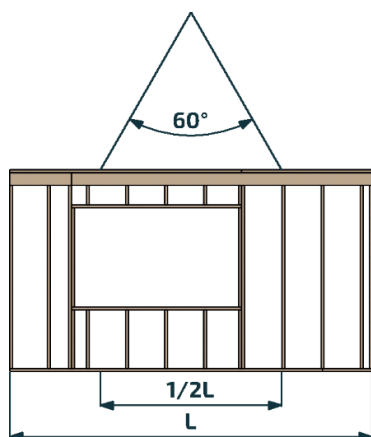
Pilt 5: Üle 18m fermi tõstmine 4-st kohast.

Katuseredelik

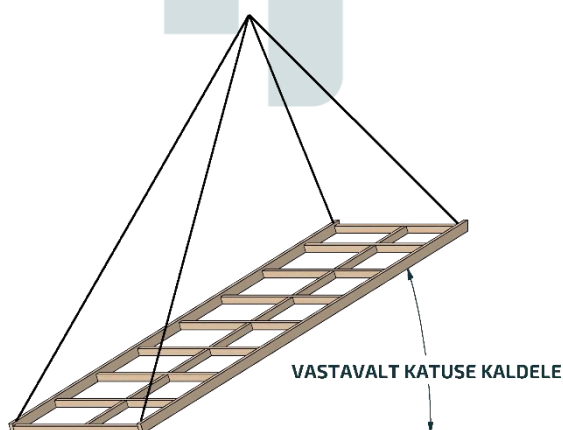
Tõsta nurkadest kasutades 4 tõstetroppi. Katuseredel peab olema tõstmisel sama kalde all, mis peale kinnitamist.

Seinaelemendid

Tõsta kahest punktist – Seinaelement peab olema tõstmise ajal loodis ning tasakaalus.



Pilt 8: Seinaelemendi tõstmine kahest punktist.



Pilt 7: Katuseredeli tõstmine neljast nurgast.



TENTER

Paigaldustolerantsid

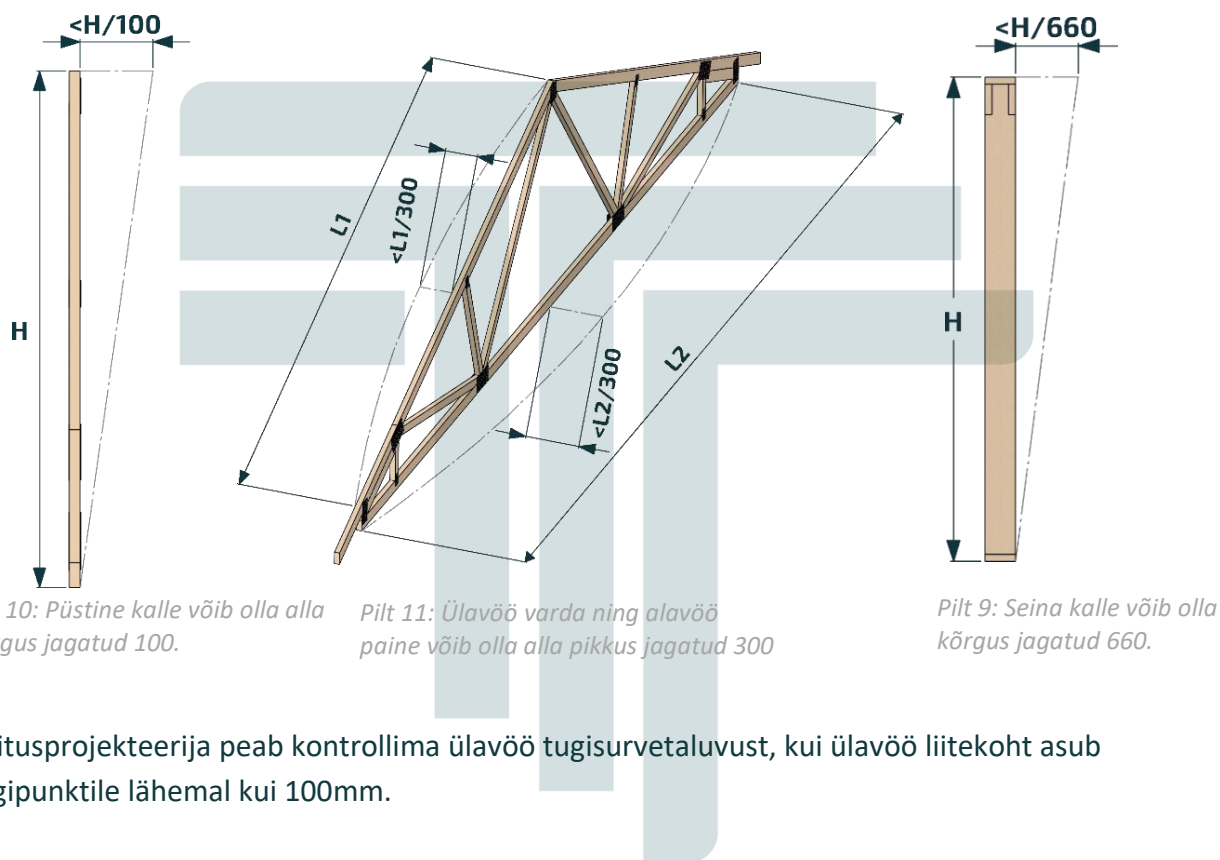
Elementide vertikaalsuse ja vööde külgede sirguse tagamiseks järgida järgnevat:

Seinad

Seinad võivad olla peale paigaldust kuni 1.5mm loodist väljas 1m kohta.

Fermid

Vahevarda kõverus külgsuunas võib pärast paigaldust olla maksimaalselt 15mm.



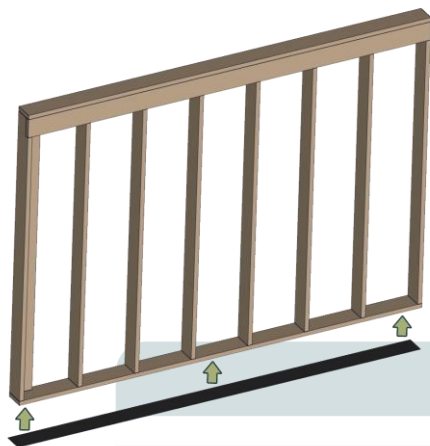
Ehitusprojekteerija peab kontrollima ülavöö tugisurvealuvust, kui ülavöö liitekoht asub tugipunktile lähemal kui 100mm.



TENTER

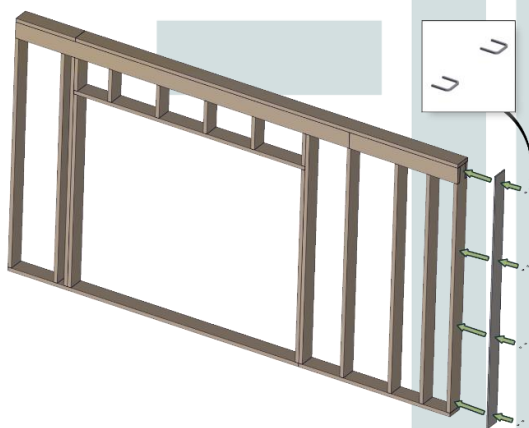
Paigaldus – Seinad

①



Kinnitada hüdroisolatsiooni matt kas vundamendile või elemendi alla.

②



Klammerda **Isover SK-C 20mm** vill (edaspidi „vill“) või **GAE STG** kummilint (edaspidi „kummilint“) seinaelementide ühenduskohta kui pole juba eelnevalt tehtud.

③

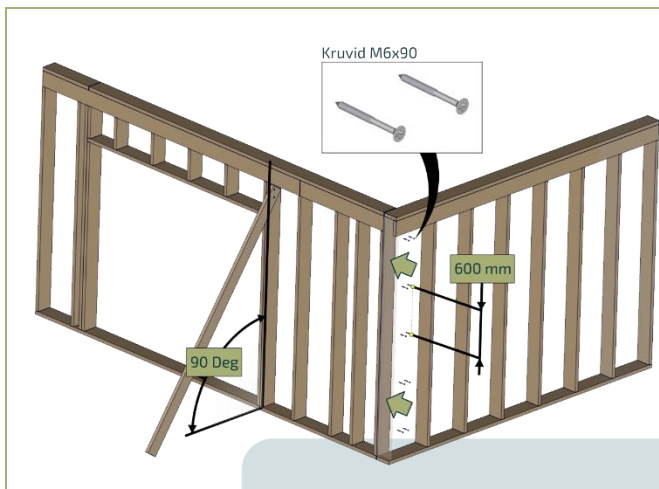


Leia jooniselt 2 seinaelementi, mis moodustavad koos nurga. Tõsta esimene sein paika ning toesta tuulesidemega. **Vt: Tõstmine kraanaga, lk 2**



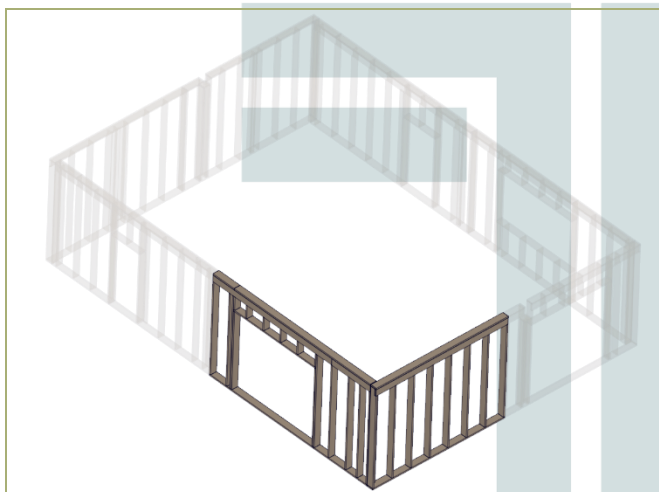
TENTER

④



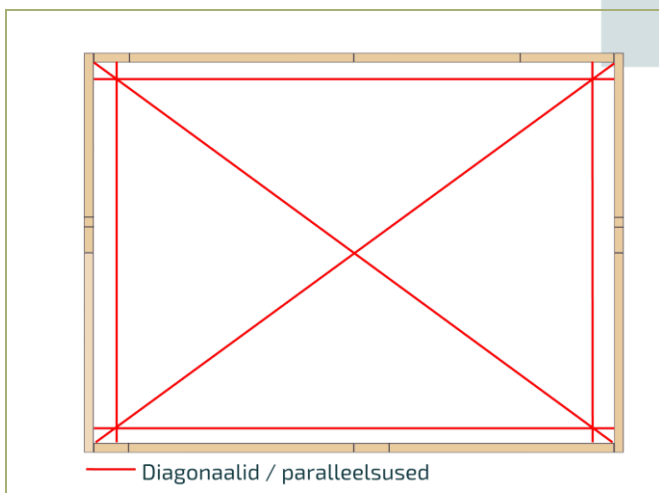
Tõsta paika teine sein ning kinnita esimese
seina külge 2 kruviga (M6x90) iga 600mm järel.
Veenduda nurga loodsuses!

⑤



Samal viisil kinnitada järjest ülejäänud
välisseinad. (Veendu, et kõikide seinte vahel on
kas vill või kummilint)

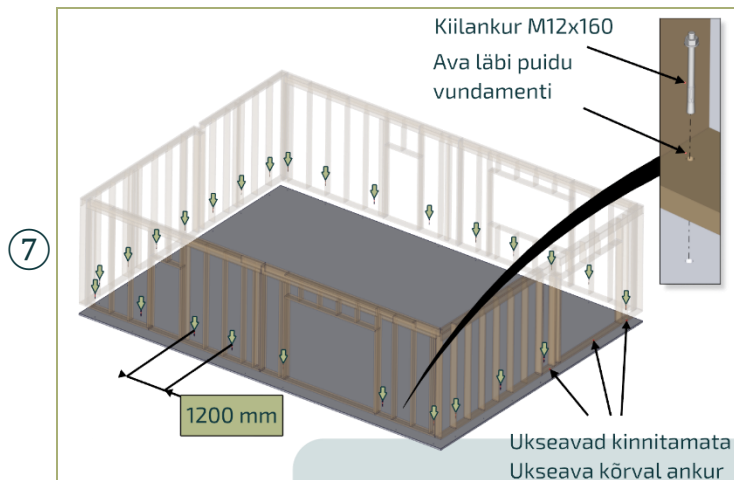
⑥



Mõõda üle kõik diagonaalid ning kontrolli seinte
paralleelsust.

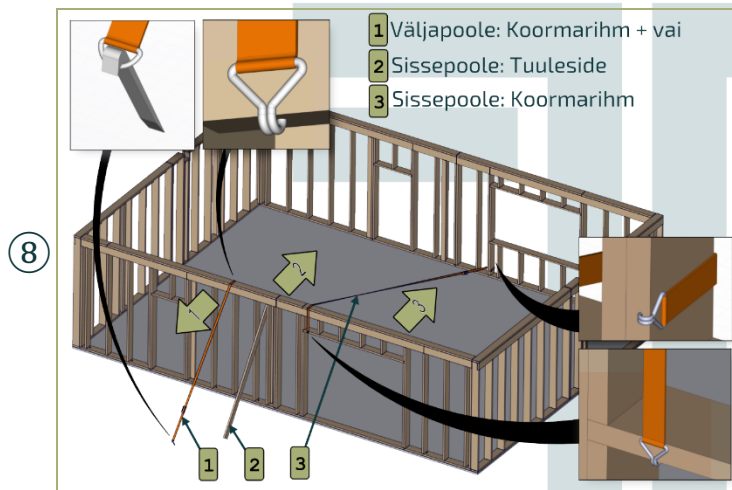


TENTER

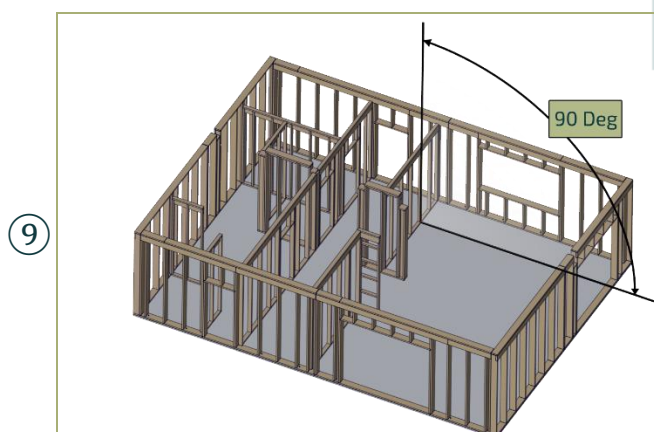


Kinnitada seinad kiilankruga (M12x160) vundamenti külge. Puuri selleks iga 1200mm järel ava läbi elemendi vundamenti. Kinnitada ka ukseavade kõrvalt, kuid mitte ukseava ise. (Veendu eelnevalt, et kiilankrute kohtadel pole kommunikatsioone*.)

* n. elekter/vesi/põrandaküte



Sea seinad loodi kasutades koormarihmasid või tuulesidemeid.



Vaheseinte olemasolul paigaldada need nüüd, kinnitused nagu **punktis 4.** (villa vahele ei lisa, kuid lisada kummilint juhul kui projekteeritud). Jälgida loodsust.

⑩

Seinad paigaldatud



TENTER

Kahe- ja kolmekordsed fermid

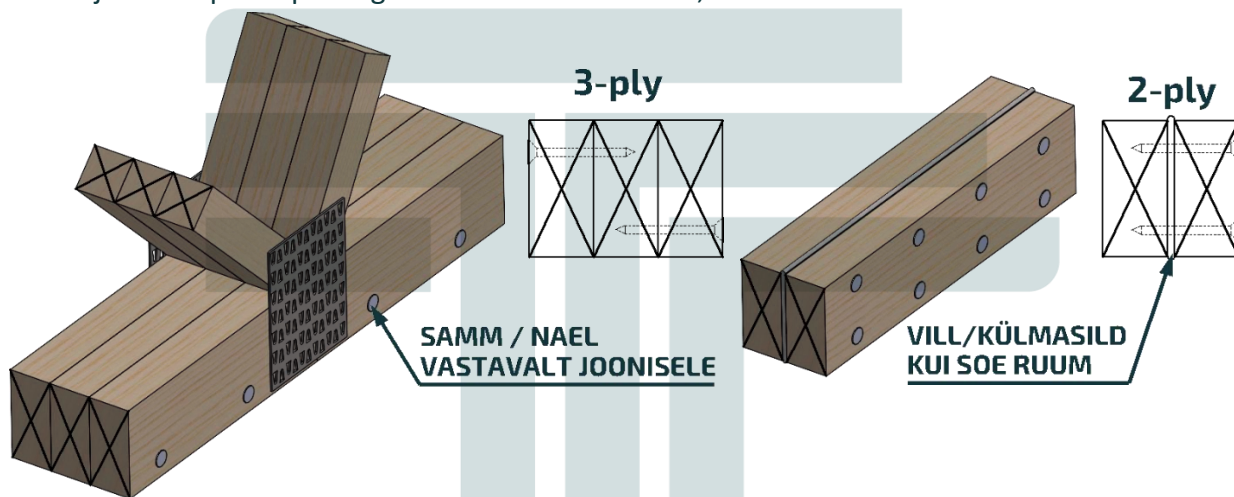
Kahe- ja kolmekordsed fermid on identsed fermid, mis on omavahel naeltega ühendatud mitmekordseks. Mitmekordsed fermid tunneb ära „Klient.pdf“ dokumendis olevatel joonistel.

Kui joonise ülemisse vasakusse nurka on märgitud 2-ply või 3-ply, tuleb fermid liita omavahel mitmekordseks vastavalt joonisel märgitud sammudele. Reas „Members:“ leiad, kus on milline samm ning reas „Connector:“ naela suuruse.

Kahekordse fermi puhul liita naeltega ühelt poolt. Kolmekordse puhul mõlemalt poolt.

Soovitav on fermid omavahel eelnevalt pitskruviga fikseerida.

NB! Sooja ruumi puhul peab iga kihi vahele lisama villa, takistamaks külmasilla teket.



Pilt 12: Kolmekordne ferm, kahelt poolt ühendatud

Pilt 13: Kahekordne ferm, ühelt poolt ühendatud

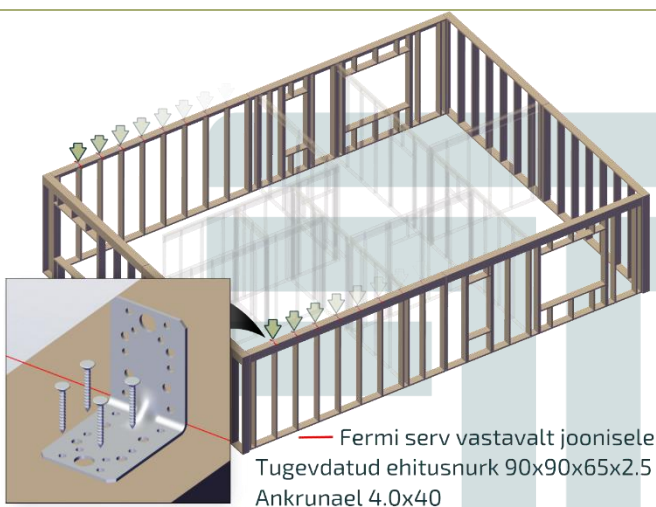


TENTER

Paigaldus – Fermid

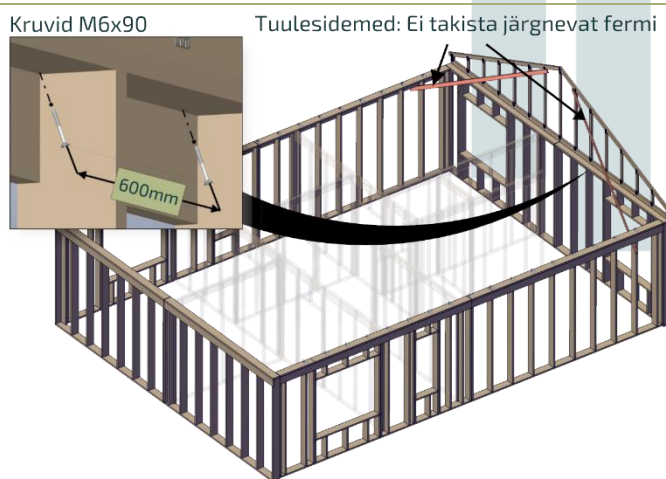
- Enne alustamist kontrollida mitmekordsete fermide olemasolu. Vt peatükk „Kahe- ja kolmekordsed fermid“
- Fermid toetada kasutades **ainult ja kõiki** joonisel märgitud tugialasid.
- Toed ei tohi olla õhemad välja toodud miinimumist.
- Ebasümmeetriliste fermide puhul eriti hoolikalt jälgida fermi õiget asetust.

①



Ülemisele vööle märkida vastavalt joonisele fermisamm ja kinnitada esimene ehitusnurgik.

②



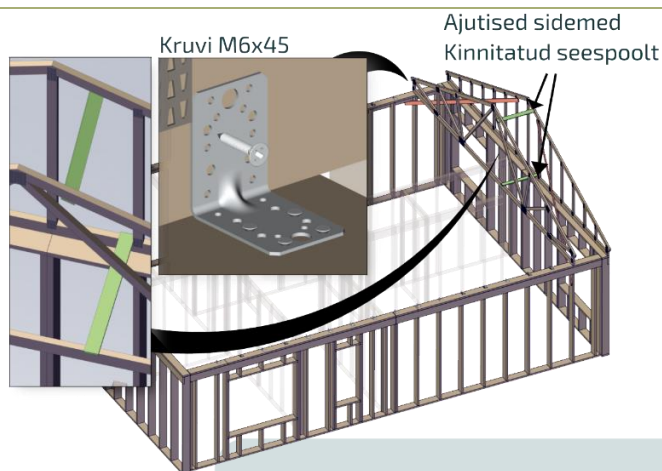
Paigaldada tõstemehhanismist kaugeim otsaferm*. Kinnita alt kruvidega (M6x90) iga 600mm järel alumise seina külge. Veendu loodsuses ja fikseeri tuulesidemega.

*Kasutades **otsaseina**, paigaldada selle alla vill/kummilint. Alumise seina külge kinnitada alt 2 kruviga (M6x90) iga 600mm järel.



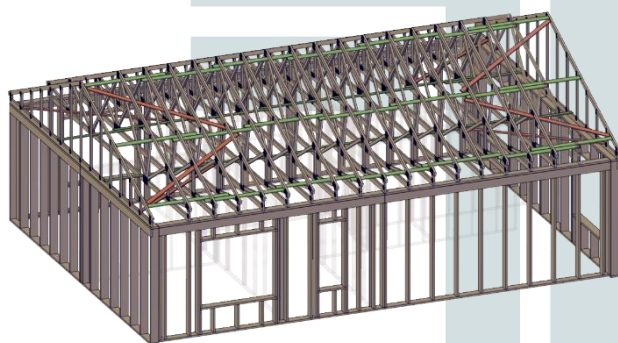
TENTER

3



Tõsta peale järgnev ferm **punktis 1** tehtud markeeringule (alusta kaugemast). Kinnita ferm mõlemast otsast ühe kruviga ehitusnurgiku külge (hiljem lihtsamaks korrigeerimiseks). Kinnita iga ferm ajutiselt omavahel (nüüd ja edaspidi).

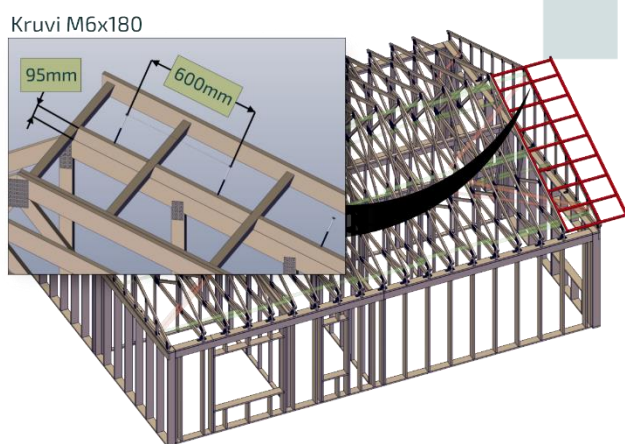
4



Korda **punkti 3** kuni tekib piisavalt ruumi paigaldusaegsete tugede kinnitamiseks. Kinnita need vastavalt peatükile: „**Fermide toestamine paigaldusajaks**“ Toestatud fermidelt eemaldada ajutine kinnitus punktist 3. Jätka fermide paigaldamist samal viisil (**punkt 3 ja 4**).

Eelnevaga lõpule jõudes tõsta paika otsaferm ning kinnita kruvidega nagu **punktis 2**.

5



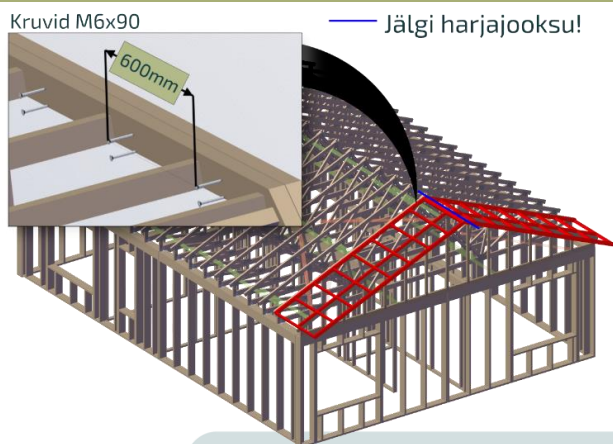
Veenduda otsaseinte/-fermide loodsuses ning tõsta peale räästakastiredeliid. Katuseredeliid kinnitada kruviga M6x180 iga 600mm järel otsafermi külge (redeli paksus 95mm)

NB! Avatud vahelae puhul räästakastiredeli ja esimese sarika vahele paigaldada vill/kummilint. (Muidu tekib külmasild.)



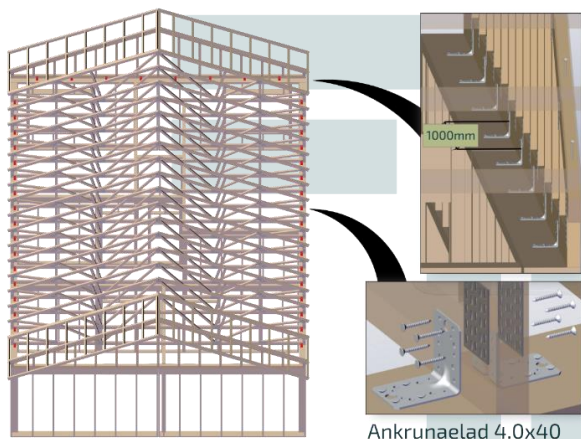
TENTER

6



Fermid kinnitada katuseredelite külge 2 kruviga (M6x90) iga 600mm järel. **Jälgida harjajooksu.** (Fermi ning redeli hari peavad olema servaga kohakuti.)

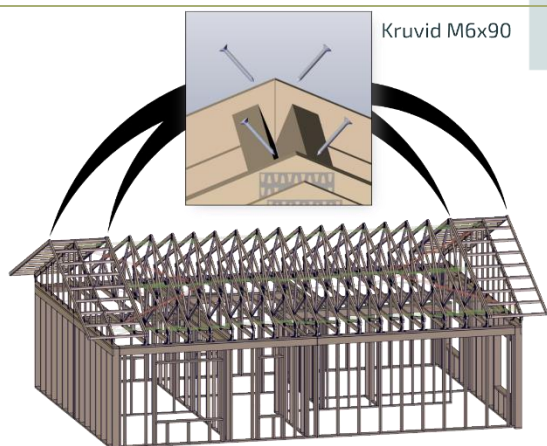
7



Kinnitada ehitusnurgikud ka teisele poole fermi ning asendada ajutine kruvi (**punktist 4**) naeltega.
Kinnita ehitusnurgikud otsafermide alumisse serva iga 1m järel.

Fermil võib olla ehitusnurgiku kinnituskohas ees ogaplaat. Sellisel puhul võib puurida avad ette läbi ogaplaadi ning seejärgselt kinnitada tavalisel viisil naeltega.

8



Katuseredelite harjad siduda mõlemalt poolt puidukruviga (M6x90)



T E N T E R

⑨

Fermid paigaldatud. Korista objekt, eemalda lahtised detailid.



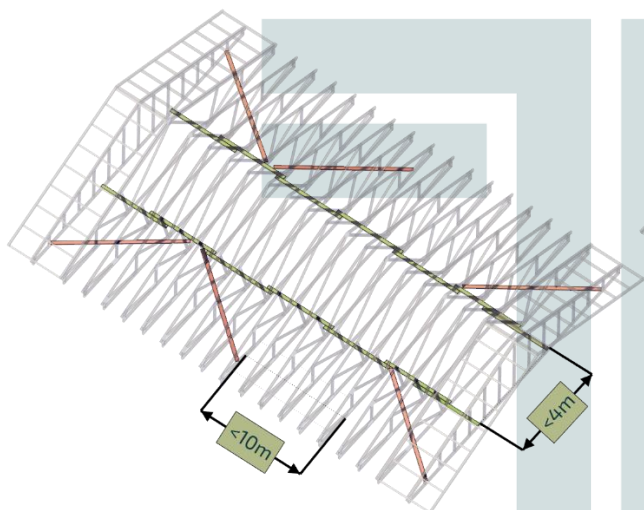


TENTER

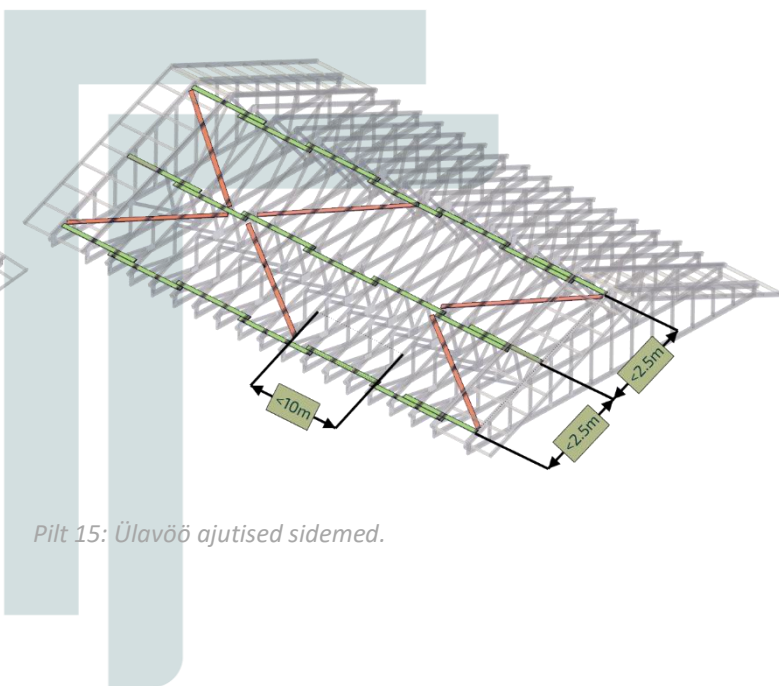
Fermide toestamine paigaldusajaks

Fermid vajavad ehituse ajaks tugesid, mis aitavad fermidel hoida asendit tuule ning üldise ehitustöö vastu. **Fermid peavad kinnitamisel olema loodis.**

1. Ülavöö alla kinnitatakse $>22 \times 100$ mm lauad ritta, iga ühendus 2 naela $2,8 \times 75$. (Kui plaan peale katuseroovituse paigaldamist toed eemaldada, kasutada hoopis kruve). Ridade vahe 2.5m.
2. Ülavöö alla kinnitatakse diagonaaltoed, mis ühendavad esimesi ferme katuse otstest. Kui hoone pikkus >15 m, siis tugesid ehitada rohkem, et nende vaheline kaugus ei ületaks 10m.
3. Alavöö peale kinnitatakse lauad samal viisil kui ülemisele, kuid ridade vahe 4m.
4. Alavöö peale diagonaaltoed samal viisil kui ülemisele.



Pilt 14: Alavöö ajutised sidemed.



Pilt 15: Ülavöö ajutised sidemed.

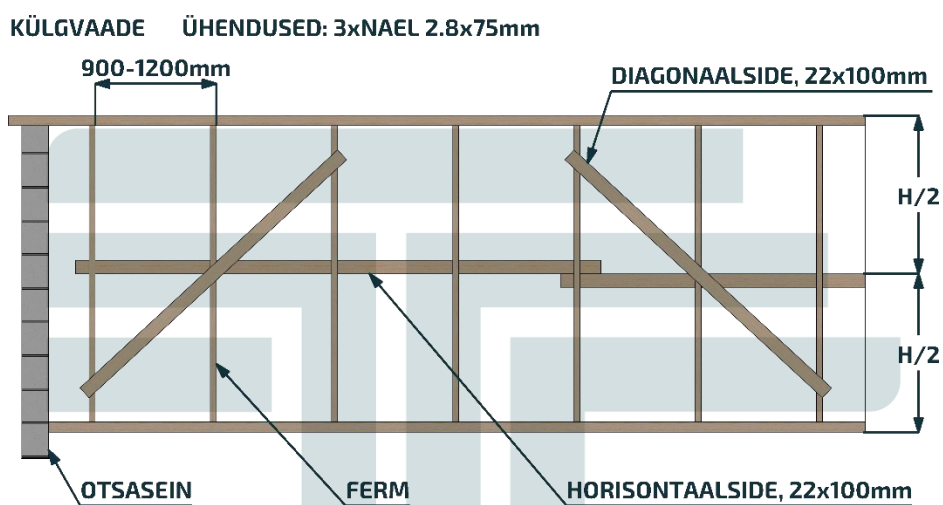


T E N T E R

Fermi varraste tugevdamine nõtkes vastu

Tänu fermide saledale ehitusele, võivad külgsuunalised jõud (nagu tuul) tekitada fermi varrastes nõtket. Seetõttu võivad tavalisest laiemad või kõrgemad fermid vajada ka lisatugevdust horisontaal- ja diagonaalsidemete näol.

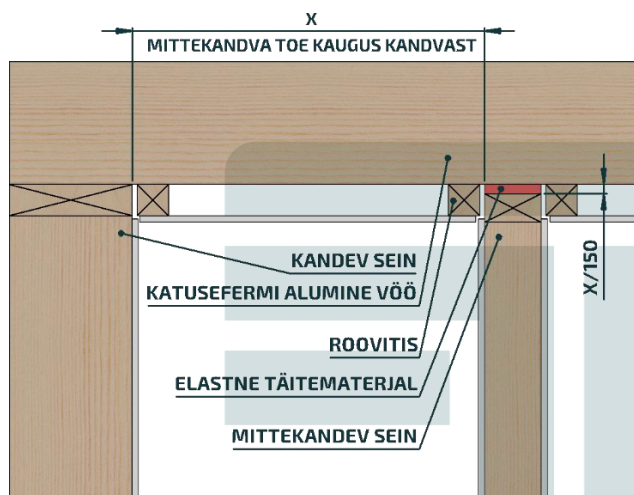
Kui joonistel on märgitud nõtketugi, tuleb see lisada. Vt peatükk „Sõnavara“. Mitte kasutada projekti joonistel märgitust paksemat naela.



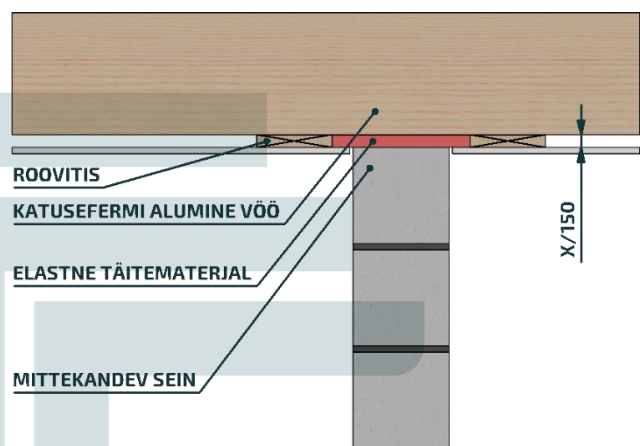
Pilt 16: Fermide tugevduse üldjoonis.

Mittekandva vaheseina vajumisruum

Ferme võib toestada vaid ettenähtud kohtadest. Vaheseinte peale, mis ei ole ettenähtud fermi toetama, tuleb jätta vajumisruumi. Ruumi tuleb jätta $x/150$, kus x on vaheseina kaugus lähimast raskust kandvast seinast. Vaheseina kinnituslahendus vastavalt projektile.



Pilt 17: Puidust vahesein.



Pilt 18: Kivist vahesein.

Tootmistolerantsid

Fermid peavad vastama tootestandardile EVS-EN 14250:2005.

Konstruksiooni pikkus võib erineda jooniste mõõtudest <10m pikkuse fermi puhul $\pm 20\text{mm}$. Pikema fermi puhul on pikkustolerants <2mm iga meetri kohta.

Konstruksioonide kõrgus võib erineda $\pm 10\text{mm}$.

Ühenduskohad võivad erineda joonistel $\pm 20\text{mm}$.

Ogaplaatide paigutamiskoha tolerants on välja toodud fermide projektis.