

# Työmaan kuivanapito suojaamalla

Koulutusmateriaali 2014  
Pientalotyömaat



# Sisältö

1. Miksi suojataan?

2. Rakennuksen ja materiaalien suojaus

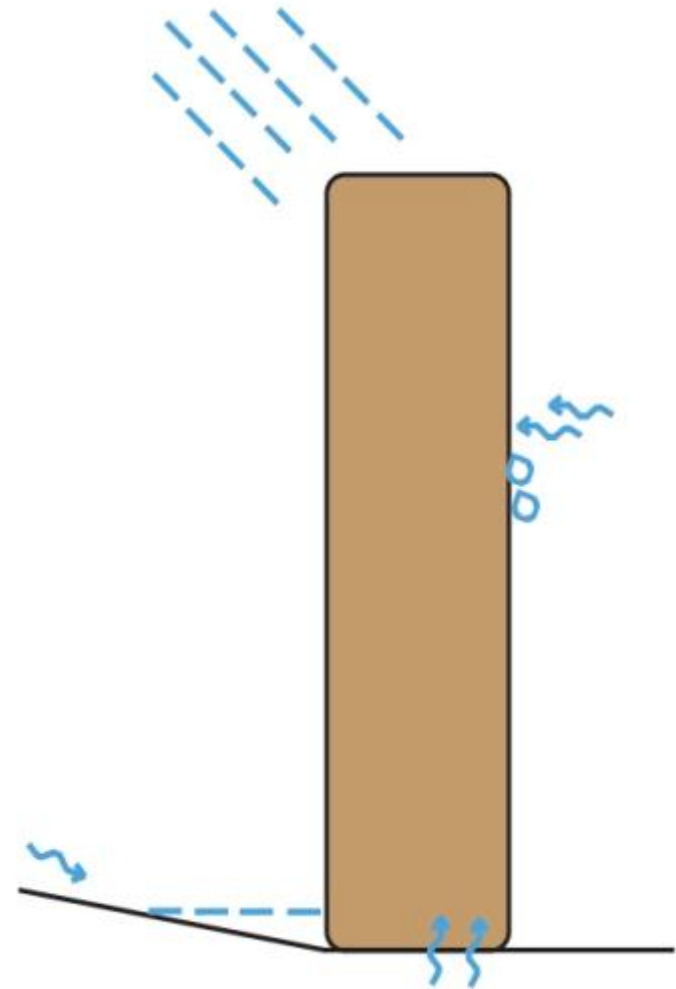
3. Kuivaaminen

# 1. Miksi suojataan?

- Kesä ei kuivaa sitä, minkä kastelee.
- Rakenteisiin pääsevä tai pinnoille tiivistyvä kosteus on yleisimpiä sisäilmaongelmien aiheuttajia.

# Materiaaliin kulkeutuva kosteus

- Sade/ lumi
- Maaperästä nouseva kosteus
- Ilman vesihöyry
- Työmaalla käytettävä vesi
- Muissa rakenteissa oleva vesi



# Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty

- Kosteuden kanssa ei tehdä kompromisseja, vaan aina on pyrittävä mahdollisimman varmoihin kosteudelta suojautumisratkaisuihin.
- Kustannuksissa ei säästetä työturvallisuuden eikä rakenteiden suojauksen kustannuksella.
- Kosteusvaurio rakennusaikana venyttää aikataulua ja budjettia.

# Rakennuskosteus

- Rakennuskosteuden lähteitä
  - Rakennusmateriaalin valmistamiseen käytetty vesi,
  - rakennusaikainen vesi- ja lumisade,
  - työmaa-aikainen vedenkäyttö sekä
  - rakennustyön aikainen vesivaurio, esim. vesijohtoliitoksen hajoaminen.
- Jos on vaarana, että kosteus ehtii aiheuttaa vaurion ennen kuin se pääsee poistumaan rakenteesta, tulee kosteus poistaa.
- Vaurioituneita materiaaleja ei saa käyttää.

# Anna rakenteiden kuivua

- Osan rakenteista on kuivuttava ennen kuin seuraavaan työvaiheeseen voidaan ryhtyä.
  - Betonilattiat ja -seinät, jotka päällystetään sekä tasoitteet
- Ensisijaisesti noudatetaan päällystemateriaalien valmistajien antamia ohjearvoja.
- Varmuus rakenteen riittävästä kuivumisesta saadaan mittaamalla kappaleen suhteellinen kosteus.
  - Ammattitaitoinen mittaaja ja välineistö. Pintakosteusmittarilla ei saa varmaa tulosta.

Varaa aikaa rakenteen kuivumiselle ja  
varmista suotuisat olosuhteet!

# Betonin sisältämä kosteus

- Betonin sisältämä kosteus ilmoitetaan yleensä suhteellisena kosteutena.
- Yleisimmillä lattiapäällysteillä betonin kosteus asennushetkellä saa olla korkeintaan 80...90%. Alustan vaadittu kosteus tarkastetaan materiaalivalmistajan ohjeista.
- Betonin kosteuden mittaaminen vaatii siihen tarkoitukseen tehdyn tarkan kosteusmittauslaitteen sekä asiantuntemusta.
- Rakenteiden kuivumiseksi ilmankosteus pidetään riittävän matalana joko tuulettamalla tai rakennuskuivureilla.



# Ajoitus ratkaisee paljon

- Kartoita kosteusteknisesti kriittiset rakenteet, tuotteet ja materiaalit rakennushankkeen alussa.
- Aikataulun avulla sovitaan, missä vaiheessa kukin työtään tekee ja milloin materiaalien on oltava työmaalla.
  - materiaalien tilaus juuri oikeaan aikaan
  - rakenteiden ja materiaalien suojaus heti
  - kosteudelle alttiiden rakentamisvaiheiden ajoittaminen
  - kuivumisajat ja olosuhteet – huomioi vuodenaika!
- Hyvin tehdystä aikataulusta saadaan riittävällä tarkkuudella laskettua, paljonko rakenteelle on varattu kuivumisaikaa.

## 2. Rakennuksen ja materiaalien suojaus

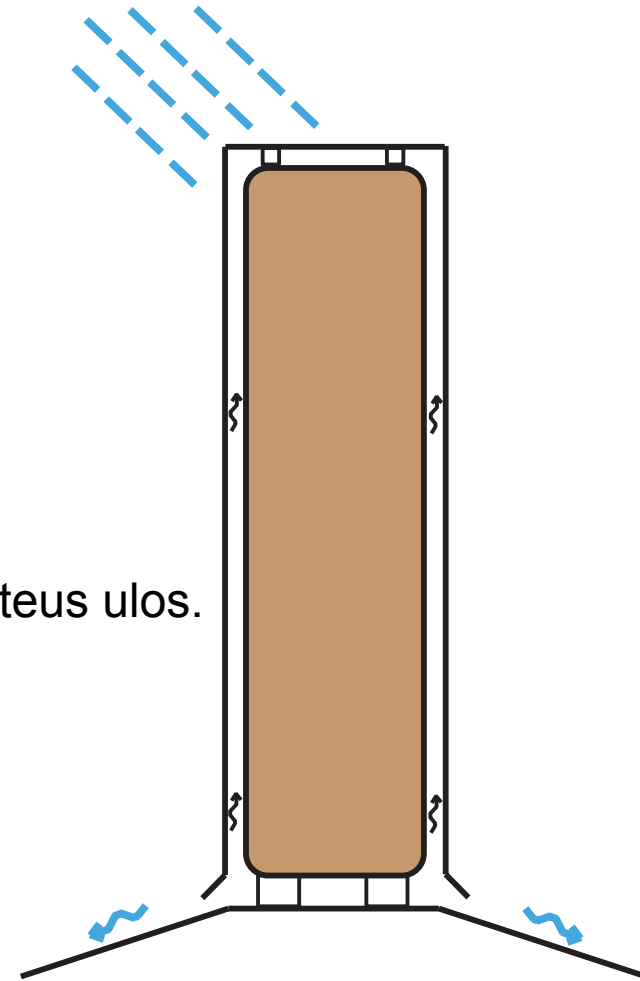
# Suojaaminen kosteudelta

## Materiaalien suojaus:

- Rakennusmateriaalit irti maasta
- Veden ohjaaminen pois
- Vedenpitävä ja paikoillaan pysyvä suojaus
- Tuuletus

## Valmis rakenne ja rakennus:

- Pidä kosteus ulkona ja päästä sisään tullut kosteus ulos.



# Suunnittele

- Lämmitys-, suojaus- ja kuivatusratkaisut valitaan vuodenajan ja rakentamisen vaiheen mukaan.
- Hankkeen alussa päätetään
  - suojataanko rakennus kokonaan vai
  - otetaanko hallittuja riskejä ja suojataan rakennuksen osia ja materiaaleja
  - vuodenaika vaikuttaa mm. päätökseen tehdäänkö elementeistä tai paikalla rakentaen
- Huomioi, että eri rakennusosat vaativat omanlaisensa sääsuojausmenetelmän.



**HYVÄ  
TAPA!**

# Rivitalon suojaus: kustannukset ja hyödyt

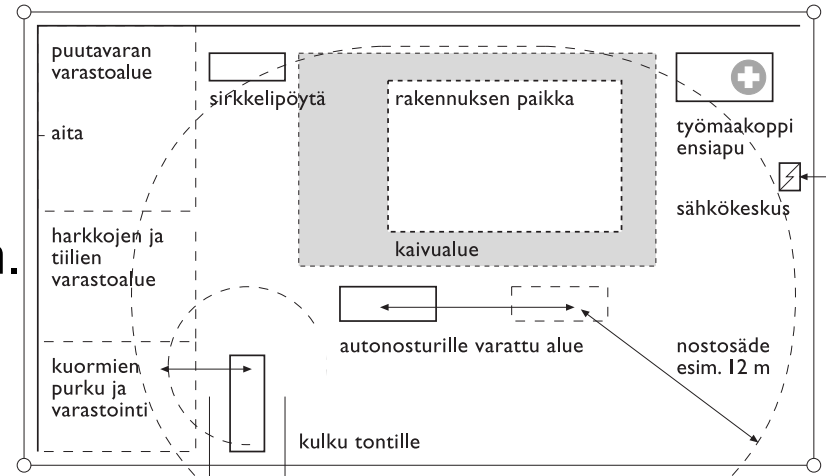
Korjauskohde: 15 x 33 m, 500 m<sup>2</sup>, h=10 m

- Kustannukset:
  - Katto-osuus: Asennus + purku 12 eur/m<sup>2</sup>, vuokra 0,16 eur/m<sup>2</sup>/vrk
  - Telineet: Asennus + purku 9 eur/m<sup>2</sup>, vuokra 0,08 eur/m<sup>2</sup>/vrk
  - Nosturi- ja kuljetuskustannukset n. 16 000 € + 5 000 €/kk
- Hyödyt:
  - Rakentamistöistä poistuvat sääoloista aiheutuvat häiriöt ja odotukset.
  - Työ pystytään tekemään suunnitellulla vauhdilla.
  - Rakenteet pysyvät suojattuina ja kuivina.
  - Rakennusmateriaalia ei pilaannu

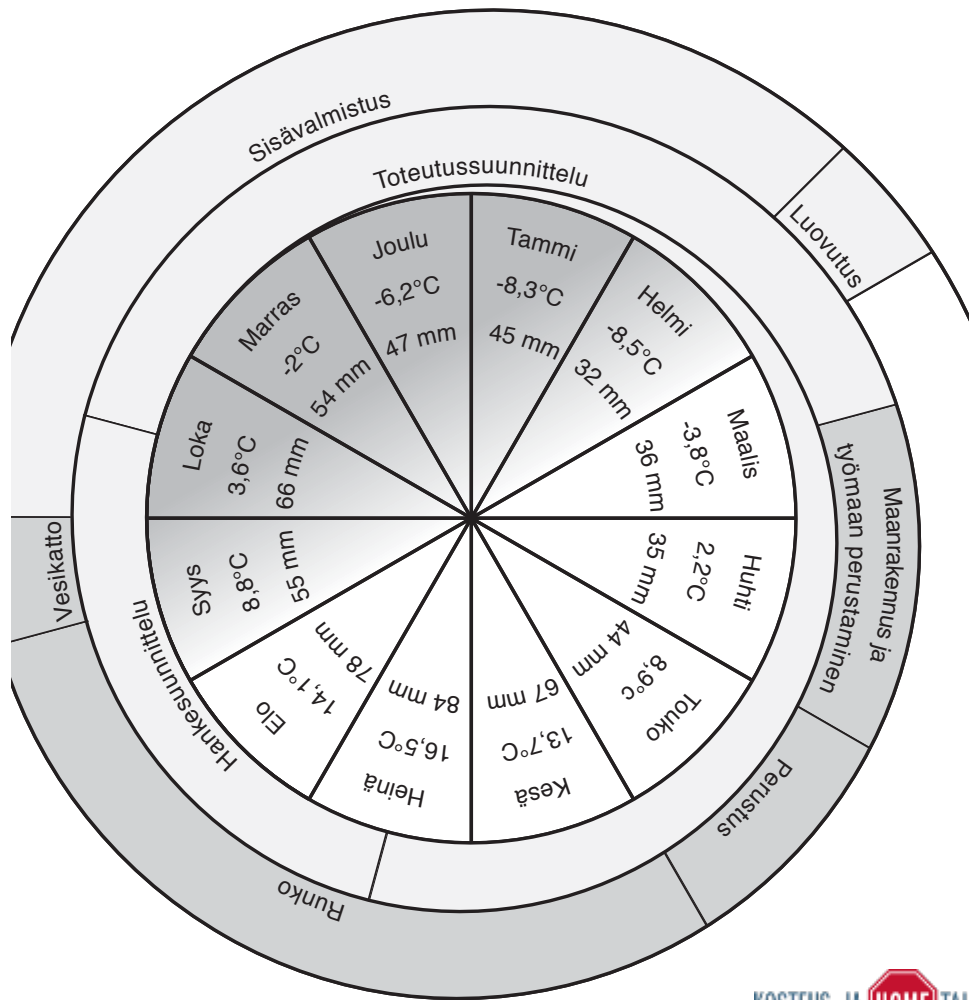


# Työmaa-alueen suunnittelu

- Työmaasuunnitelmassa rakentaja pohtii etukäteen työmaan järjestämistä.
- Suunnitelmassa esitetään paikat mm.
  - työnaikaiselle tulotielle
  - kulkuneuvoille varatuille teille
  - varastoalueille.
- Ohje työmaasuunnitelman laadintaan
  - Ratu C2-0299 Rakennustyömaan aluesuunnittelu (osalla kirjastoista Ratu-lisenssit)



# Mieti miten ajoitat hankkeesi



## Sisempi ympyrä:

- keskimääräinen lämpötila
- keskimääräinen sademäärä Keski-Suomen alueella

## Spiraali

- rakennushankkeen kulku ajallisesti

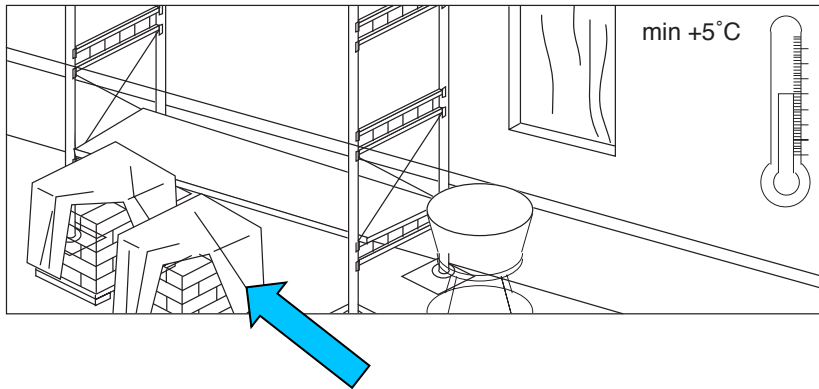
# Käytännön toimet

- Varaudu
  - Varaa riittävästi kestäviä suojapeitteitä ja aluspuita/kuormalavoja.
  - Rakenna kevytrakenteiden ulkovarasto tai käytä autotallia suojarastona.
  - Tarkkaile säätietoja, yöksi kaikki aina suojaan, ennen myrskyä suojien kiinnitysten tarkastus.
- Suojaa
  - Suojaa työmaalle saapuvat materiaalit heti.
  - Suojaa keskeneräiset työvaiheet kunnolla kelin mukaan ja ainakin päivän päätteeksi.
  - Tee suojauksista helposti siirrettäviä ja tukevasti asennettavia.
- Jos kastuu
  - Kuivaa tai vaihda materiaalit heti.

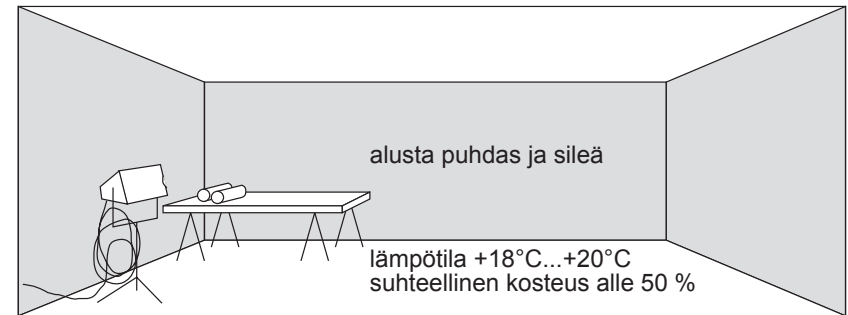


# Yleisohje hyvään varastointiin

Ulos tulevat rakennusosat varastoidaan suojattuina sään vaikutuksilta.



Sisälle tulevat rakennusosat varastoidaan sisäolosuhteissa.



**Muista suojata materiaalit tarkistuksen jälkeen!**






# Kosteutta torjuvia työskentelyohjeita

- Suojataan heti – myös valmis työ.
- Materiaalit tilataan työmaalle oikeaan aikaan.
- Materiaaleja otetaan käyttöön vain tarvittava määrä.
- Suojataan kunnan peitteillä.
- Avatut pakkaukset suojataan.
- Kosteusvaurioituneita materiaaleja ei asenneta tai käytetä.

# Kosteutta torjuvia työskentelyohjeita

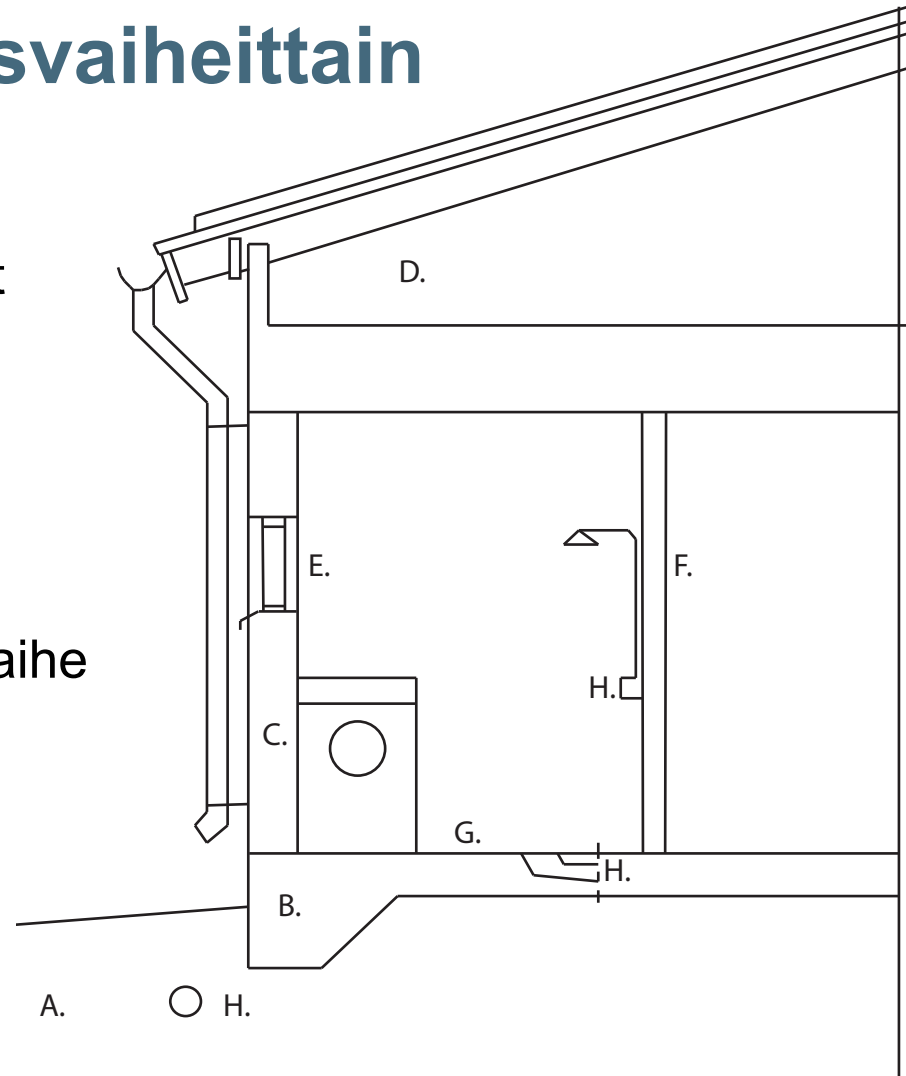
- Sateella ei tehdä töitä, joissa rakenteet tai materiaalit eivät kestä kosteutta.
- Mittaa ilmankosteutta ja tuuleta kosteus ulos.
- Käsittele vettä vain ulkona.
- Valitse työtapa ja rakenne viisaasti.
- Käytä tarvittaessa kuivaimia.

# Symbolien merkitys

Käyttötila	Lämmin tila	Sisätila	Suojainen tila	Ulkotila
				
Säilytys lämmitetyssä sisätilassa. Materiaalilla voi olla erityisiä olosuhdevaatimuksia, kuten lämpötila tai ilmankosteus.	Materiaali säilytetään lämmitetyssä sisätilassa.	Materiaali tulee säilyttää sisätilassa kastumiselta. Ei välttämättä lämpötilavaatimusta. Varastointipaikka esim. ulkorakennus tai varastokontti.	Materiaali voidaan säilyttää katetussa ulkotilassa. Esimerkiksi suojapeitteillä tai katoksella suojattu tila.	Materiaalilla ei ole erityistä suojaustarvetta.

# Suojaus rakennusvaiheittain

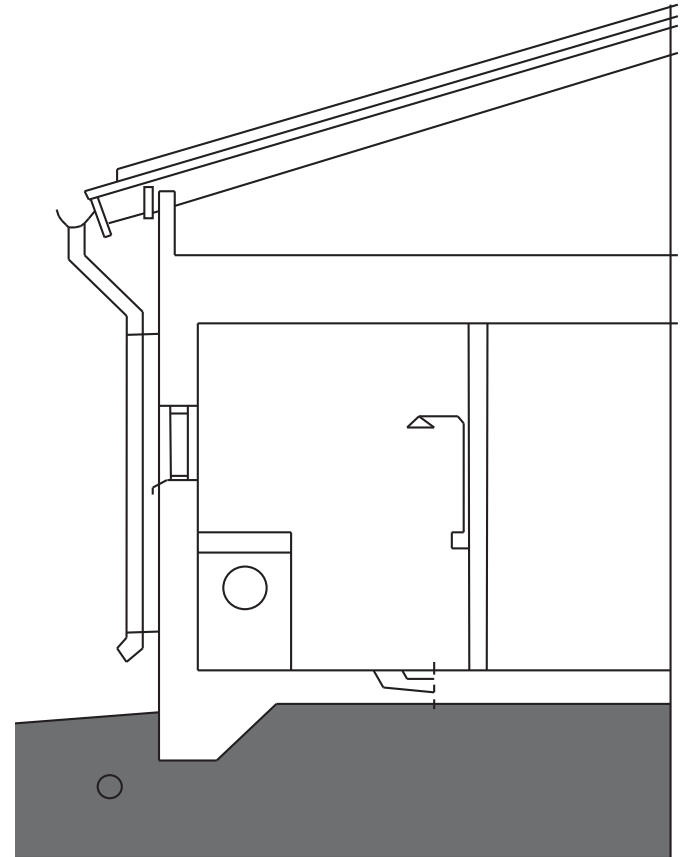
- A. Maa- ja pohjatyöt
- B. Perustukset ja alapohjat
- C. Runko
- D. Vesikatto
- E. Ikkunat ja ovet
- F. Sisätyöt
- G. Pintatyöt ja viimeistelyvaihe
- H. LVIS



## A. Maa- ja pohjatyöt

# Huomioitavaa

- Maa-ainekset suunnitelmien mukaiset. Tarkasta mm. salaojasora, kapillaarikatkot.
- Tontin sadevesien ohjaus pois päin perustuksista, varastotiloista ja kulkuteiltä.
- Varmistetaan viemärien, vesijohtojen ja salaojien liitokset ja kaadot.
- Rännivesien ohjaus kaupungin sadevesijärjestelmään tai ojiin.
- Työnaikaiset rännisyöksyt ja vedenohjaus.



## A. Maa- ja pohjatyöt

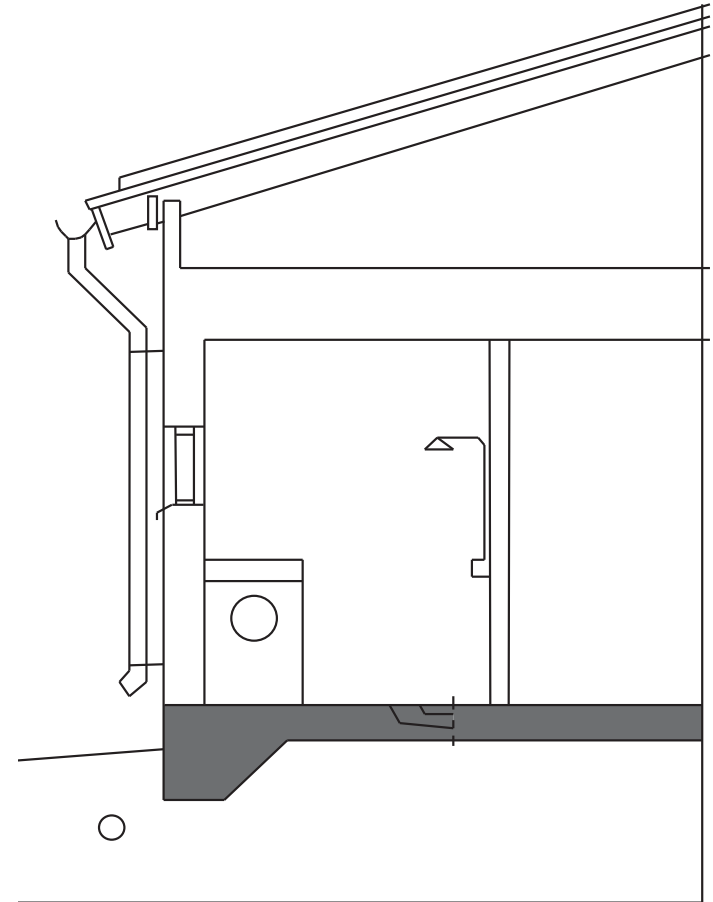
# Varastointi ja varautuminen

- Tarvittaessa maamassojen suojaus sateelta peittein, märkä maa jäätyy pakkasella.
- Kaivantojen kuivanapito
  - pumpput
  - väliaikaiset kaivannot vedenohjaukseen
  - vettymään päästetty perusmaa (siltti, moreeni yms.) ei ole kantavaa, se on vaihdettava.

## B. Perustukset ja alapohjat

# Huomioitavaa

- Maa-aineksessa ei saa olla puuta, roskia yms. orgaanisia aineita.
- Kosteuden katkaisevat kerrokset – kapillaarikatkot oikeilla kiviaineksilla perustusten ympärille.
- Alapohjaan päässyt vesi pitää kuivattaa hallitusti pois.

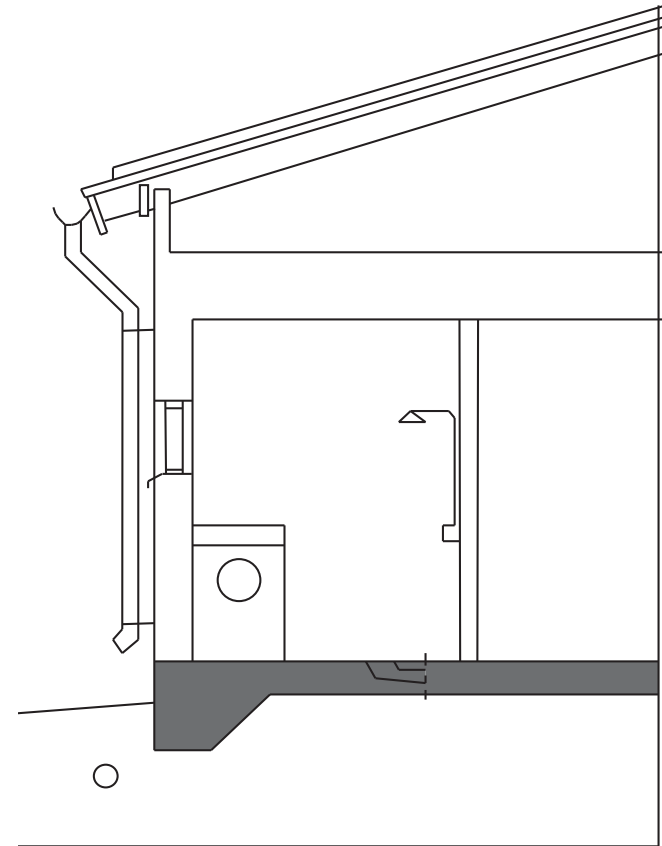




## B. Perustukset ja alapohjat

# Huomioitavaa

- Viemäreiden ja vesijohtojen liitosten ja kaatojen tarkastus, täyttö putken ympärillä putkea rikkomattomilla kiviaineksilla.
- Betonivalujen kuivumisen varmistaminen.



## B. Perustukset ja alapohjat

# Varastointi ja varautuminen

- Laastisäkit työmaakontissa tai säältä suojattuna ja maasta irti lavojen päällä pihalla.
- Perustusharkot suojattuna sateelta.
- Raudoitteiden suojaus pitkäaikaisessa varastoinnissa. Esimerkiksi talven yli.
- Kaivantojen kuivanapito.
- Harkkomuurauksen suojaus, älä päästä harkkojen onteloihin/roiloihin turhaan vettä.



# Kuivalaastit

- Tilaa kuivalaasti vasta käytön ajankohdaksi ja käyttötarpeen mukaan sopivan kokoisissa pakkauksissa.
- Varastoi kuivalaasti mieluiten kuivissa sisätiloissa.
- Varastoi suursäkit ulkona kuormalavoilla ja suojaa säkit peitteillä.
- Sulje avatut säkit huolellisesti.

Kuormalava tai muu alusta

- ✓ Vähintään 20 cm irti maasta
- ✓ Alustan kaltevuus tai vedenimukyky
- ✓ Alustan tukevuus



# Metallituotteet

- Metallia vahingoittuu kosteudesta lähinnä ruostumalla tai muuten hapettumalla.
- Metallituotteet suojataan, jos
  - niiden ulkonäölle tai rakenteelle aiheutuu kosteudesta haittaa.
  - suojaamalla estetään tuotteen pinnan vahingoittuminen ja sitä kautta kosteuden aiheuttamat vauriot.

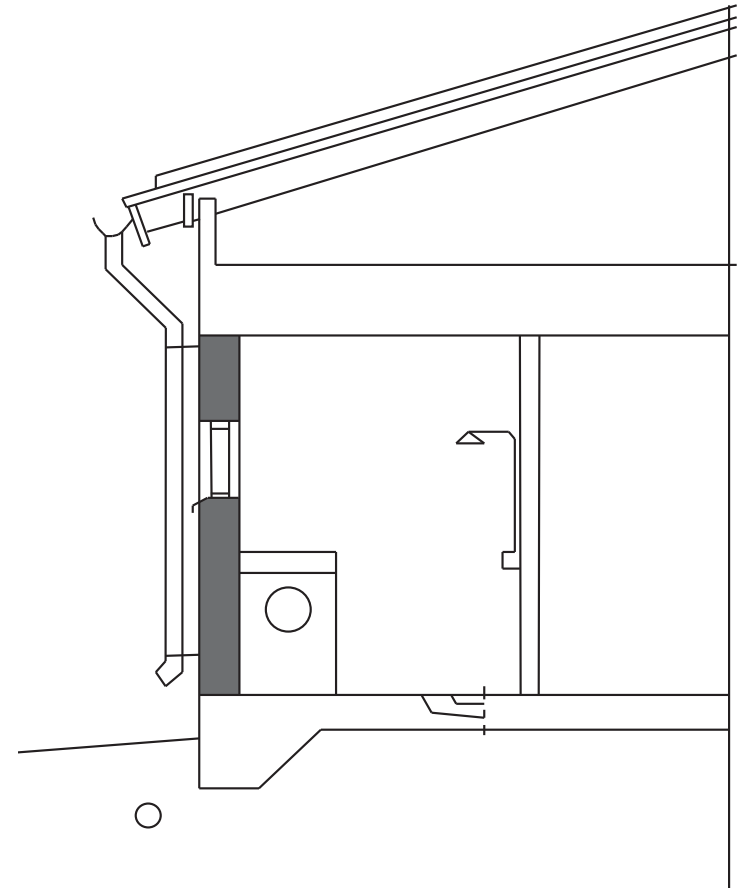


Metallituotteet varastoidaan aluspuiden päälle.

## C. Runko

# Huomioitavaa

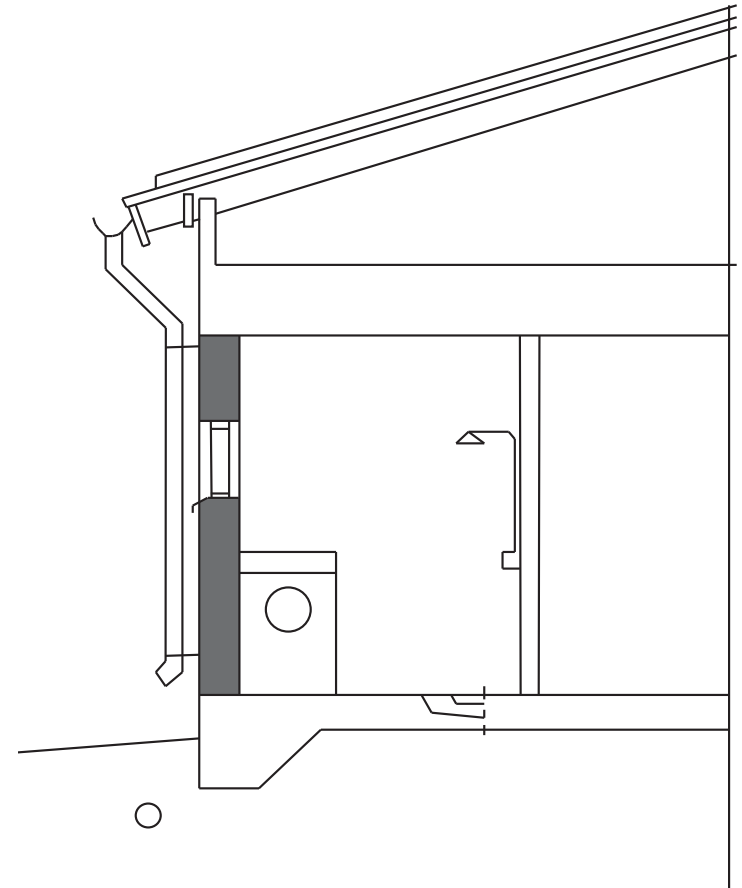
- Rungon suojaaminen
  - Puurunko vaikea suojata muuten kuin koko talo huputtamalla. Kuivuminen varmistettava ennen eristystöitä.
  - Harkkomuuraus suojataan päivän päätteeksi.
  - Elementit suojataan ennen asennusta ja heti asennuksen jälkeen.
- Vesikatto päälle heti kun mahdollista
  - Ennen sitä suojataan suojapeitteillä.
  - Aluskate asennetaan heti kun mahdollista.
  - Elementeistä rakentaminen nopeuttaa työtä.



## C. Runko

# Huomioitavaa

- Eristystyöt tehdään vasta kun on kuivaa.
- Varmistetaan betonilaatan kuivuminen.
- Höyrynsulkujen tulee olla tiiviitä ja aukottomia.
- Huolehditaan vedenohjauksesta.



## C. Runko

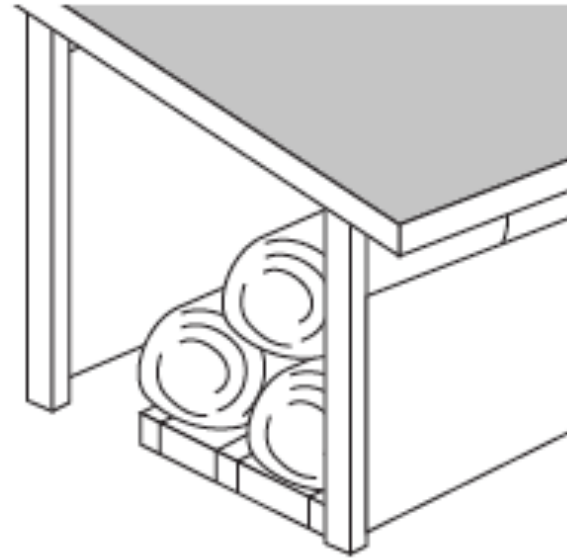
# Varastointi ja varautuminen

- Materiaalit suojataan sateelta ja tarvittaessa auringolta.
- Muista, että tehtaalla laitettu muovi ei ole sääsuoja.
- Suora varastointialusta, pintavedet ohjataan ohi varastoalueen
  - runkomateriaali
  - laastisäkit
  - kipsilevyt, tuulensuojalevyt
  - eristeet
  - elementit, asennus mieluiten suoraan kuormasta
  - julkisivuverhousmateriaalit, rungon sisäpuolinen puutavara



# Lämmöneristeet

- Lämmöneristeet säilytetään kosteudelta ja kolhuilta suojattuna alkuperäispakkauksissa käyttöön asti.
  - Huolehdi avattujen pakkausten suojaamisesta.
- Asennus vain kuivalle ja kuivana pysyvälle pohjalle.
- Suojaa lämmöneristeet aina, kun työt jäävät kesken. Myös kahvitauoksi, jos sade uhkaa.
  - Muista myös asennettujen eristeiden suojaus!



Varastoi ja suojaa järjestelmällisesti, niin eristeet ovat helposti käytettävissä.





# Puurakenteiset elementit

- Asenna elementit aina suoraan kuormasta mikäli mahdollista.
- Elementtien varastointi
  - Suojaa elementit peitteillä. Peitteiden tulee kestää vaurioitumatta ulkoilman rasituksia, kosteutta ja tuulta.
  - Suojaa rakennuslevyjä sisältävät elementit erityisen hyvin sivulta ja alta uhkaavalta kosteudelta.
  - Huolehdi ilman kiertämisestä elementtien välissä ja peitteen alla.
- Suojaa elementti heti asennuksen jälkeen tai työn keskeytyessä, kuten varastoitaessa.
  - Estetään veden pääsy eristetilaan ja julkisivupinnalle



# Runkopuutavara

- Varastoi kuiva runkopuutavara sen aiempaa varastointiolosuhdetta vastaavassa paikassa.
- Runkopuutavara voidaan varastoida ulkona, jos se suojataan auringolta, sateelta ja maakosteudelta.
  - Huomioi välirimat ja pressun sisäpuolinen tuuletus pidemmässä säilytyksessä.





# Tiilet, keraamiset laatat, kivet

- Kutistemuoviin tms. vesitiiviiseen pakkaukseen pakatut tiilet kestävät yleensä varastoinnin ulkotilassa.
- Suojaamattomat tiilet eivät saa kastua.
- Sisätilaan tulevat materiaalit varastoidaan sisätiloissa!



# Betonielementit

- Asenna elementit aina suoraan kuormasta mikäli mahdollista.
- Elementtien varastointi
  - Seinäelementit varastoidaan asennuspaikan läheisyydessä oleviin kampatelineisiin tai nostetaan kuormasta konttitelineissä.
  - Samanpituiset laattaelementit päällekkäin, aluspuut samalle kohdalle.
  - Suojaa rakennuslevyjä sisältävät elementit erityisen hyvin sivulta ja alta uhkaavalta kosteudelta.
  - Huolehdi ilman kiertämisestä elementtien välissä ja peitteen alla.
- Suojaa elementti heti asennuksen jälkeen tai työn keskeytyessä kuten varastoitaessa.
  - Estetään veden pääsy eristetilaan ja rakennuslevyihin.

# Julkisivu tiiviksi

- Ikkunat, ovet ja kaikki muut aukot laitetaan kiinni mahdollisimman pian
  - Suunnitellaan tehtävien töiden järjestys sellaiseksi, että tiivis julkisivu on mahdollinen.
  - Peitetään julkisivu.
- Seurataan sisäilman kosteutta.
  - Tarvittaessa tuuletetaan lisää tai kuivatetaan kuivureilla.
  - Tavoitteena suhteellinen kosteus n. 50 % (lämpötila vähintään + 20 °C).

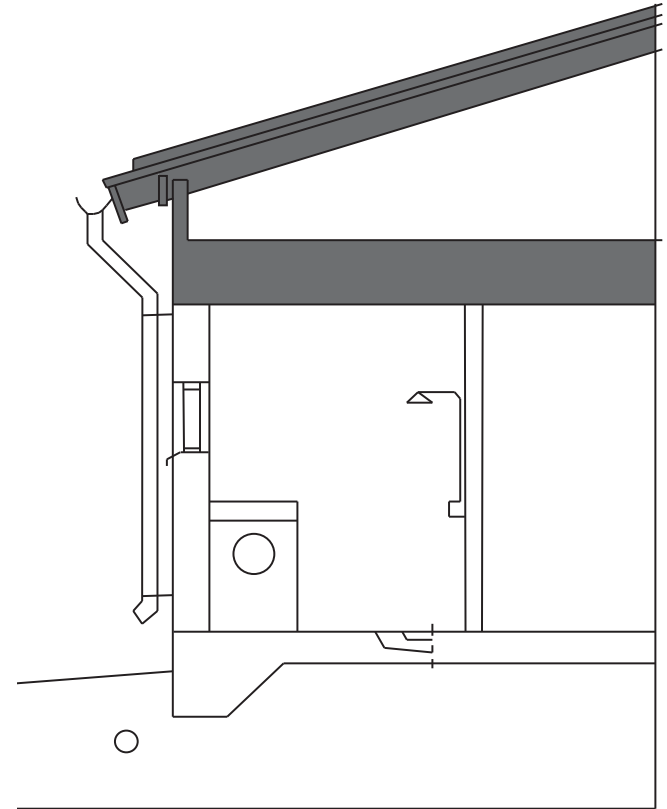


**HYVÄ  
TAPA!**

## D. Vesikatto

# Huomioitavaa

- Yläpohja suojaa sen alle varastoitavia tavaroita.
  - Pelkkä aluskate estää suurimman osan sateesta.
  - Suunnittele työjärjestys siten, että vesikatto on nopeasti valmis.
- Valmiin yläpohjan saa nopeasti vesikattoelementeillä.
- Vesikaton ja aluskatteen läpiviennit tehdään huolellisesti ohjeiden mukaan.



# Vesikatto päälle

HYVÄ  
TAPA!





# Kattoristikot

- Puuristikot tulee suojata auringolta, sateelta ja maakosteudelta.
- Varastointi
  - Pystyasennossa aluspuiden päällä peitteillä suojattuna.
  - Aluspuut sijoitetaan ristikoiden tukipisteiden kohdalle.





# Ulkopuolinen vedeneriste

- Bitumituotteet varastoidaan kuivassa paikassa auringolta ja vedeltä suojattuna.
- Varastointialustan tulee olla tasainen.



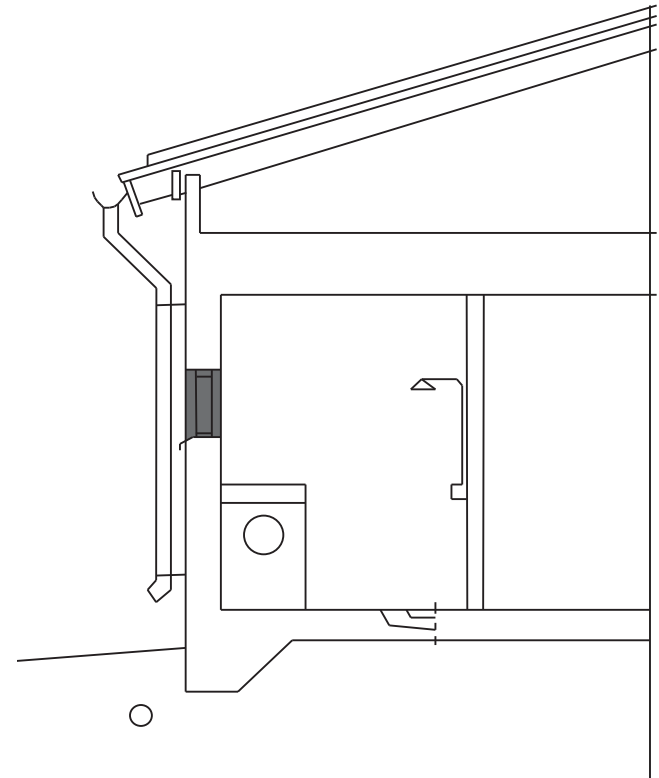
# Vesikatteet

- Varastoi vesikattomateriaalit valmistajan ohjeiden mukaisesti.
  - Huolehdi, että vesikaton ohutlevyt eivät pääse hapettumaan kosteuden vaikutuksesta.
  - Päälystetyt ohutlevykatteet kestävät ilman erillistä suojausta, mutta kuivia levyjä on turvallisempi ja mukavampi käsitellä.
- Eri metallien kosketusta toisiinsa on vältettävä.
- Kattovanerit ym. katteeseen tulevat levymateriaalit pitää säilyttää kuivassa.
- Huolehdi putoamissuojauksesta!

## E. Ikkunat ja ovet

# Huomioitavaa

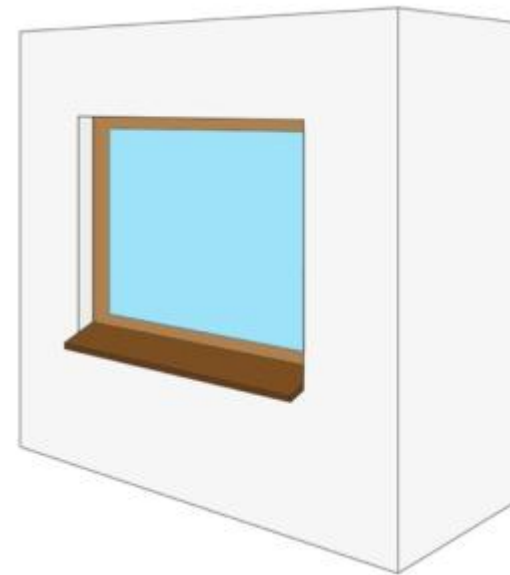
- Ikkunat ja ovet asennetaan heti.
- Höyrynsulun ja karmin tiivistys.
- Vesipeltien nopea asennus.
- Ikkunan karmi voi kärsiä tuuletettaessa, jos sisäkosteus on suuri.
  - Jätä muutama ikkuna asentamatta ja suojaa reiät muovilla, tuuletuksen voi hoitaa karmia vahingoittamatta.



# Ennen ikkunoiden asentamista

**HYVÄ  
TAPA!**

- Ennen ikkunan asennusta, ikkuna-aukon voi väliaikaisesti suojata muovilla. Pakkasella muovi rimakarmin molemmin puolin.
- Jos ikkunapellitystä ei asenneta heti, ikkuna-aukon alareuna suojataan vanerilla tai muulla levyllä.





# Ikkunat ja ovet

- Varastoidaan ensisijaisesti sisätiloissa.
- Tuotteet eivät saa olla kosketuksissa veden kanssa.
- Varastointi katoksen alla
  - Ikkunat pystyasennossa irti maasta.
  - Ovet pinottuina aluspuiden päällä.
- Varastointi ulkona ilman suojakatosta *vain väliaikaisesti*.
  - Vähintään suojapeite suojaksi ja aluspuut/koroke alle.
- Huolehditaan tuuletuksesta.

# Lyhytaikainen varastointi ulkona



Ikkunoiden omat kuljetuksen aikaiset suojaukset eivät riitä. Huomioi veden ohjautuminen; vesi ei saa jäädä seisomaan suojan päälle tai kuorman alle.

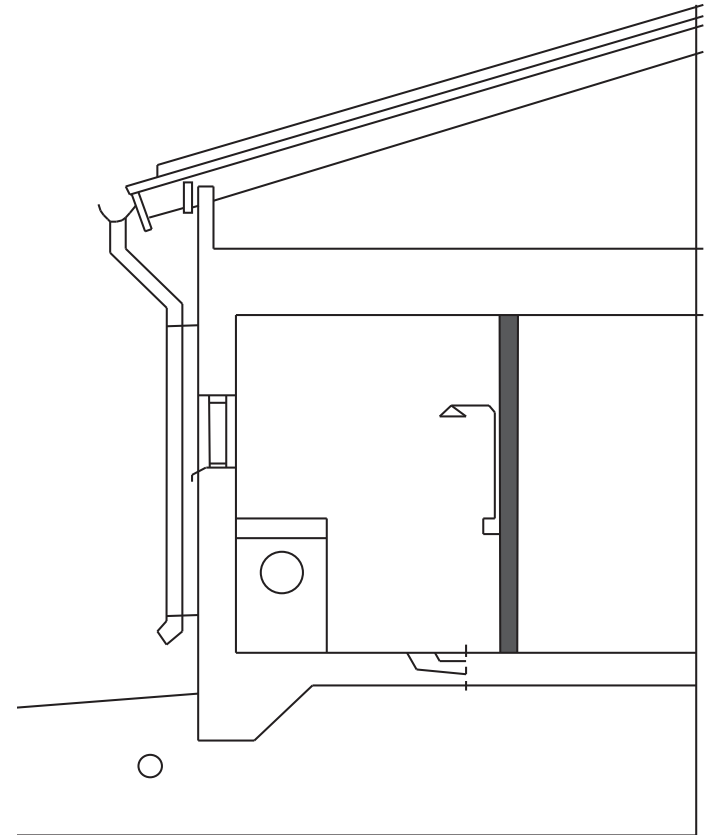


Ikkunat odottavat hetken ulkona siirtoa sisätiloihin; ne on välivarastoitava irti maasta.

## F. Sisätyöt

# Huomioitavaa

- Betonilaatan kuivamisen loppuunsaattaminen
  - Sementtiliiman poistaminen, hyvä ilmanvaihto ja lämmitys.
- Muurauksen vedenkäyttö
  - Laastin tekeminen ulkona.
- Vedeneristeen alustan kosteus ja tasaus, materiaalien sopivuus kohteeseen.
  - Käytä VTT:n sertifioimia vedeneristystuotteita.
- Työjärjestyksen suunnittelu
  - Kosteudelle arkoja materiaaleja ei asenneta ennen kuin kosteutta sisältävät työvaiheet ovat valmiit.



## F. Sisätyöt

# Varastointi ja varautuminen

- Sisätöiden materiaalien varastointi normaaleja asuinolosuhteita vastaavassa lämpötilassa ja kosteudessa.
  - Jos sisällä on liian kosteaa tai lämpötilaerot ovat suuria, esimerkiksi listat ja parketit voivat vääntyillä.
- Seurataan kosteutta ja lämpötilaa mittaamalla.
- Lämmitys tapahtuu lopullisella lämmitysjärjestelmällä tai väliaikaisilla lämmittimillä.
- Kosteus tuuletetaan ulos tai kuivataan kuivureilla.
- Vesivahinkojen varalta varataan työmaalle vesi-imuri.
- Asennetaan hälytinjärjestelmään kosteusvahteja, ainakin märkätiloihin ja tiskipöytien alle.





# Sisäpuolinen vedeneriste

- Varastointi käyttölämpötilassa.
- Nestemäiset tuotteet eivät saa päästä jäätymään.
- Kaksikomponenttieroiteiden sekoittamisessa noudatetaan erittäin tarkasti valmistajan antamia ohjeita.
- Vedeneristystyöt teetetään ammattilaisella.



# Pintapuutavara

- Sisätiloihin tulevat pintapuutavarat pitää varastoida lämmitetyssä ja hyvin tuuletetussa tilassa
  - esimerkiksi verhouk-, seinä- ja lattialaudat.
- Kuivaa puutuotetta ei saa päästää kastumaan, eikä altistaa turhaan auringonvalolle.
- Estä puutavaraa saamasta kosteutta muista materiaaleista, esimerkiksi betonista. Tämä koskee myös kestopuuta.
- Varastointi irti alustasta.



# Rakennuslevyt

- Väliseinä yms. sisäpintalevyt säilytetään aina sisätiloissa.
- Älä asenna levyä ennen kuin se on saavuttanut käyttöympäristöä vastaavan kosteustason.
- Sisäilman suhteellinen kosteus ei saa olla liian korkea (yli 80 % RH).
- Kuivina vastaanotetut kipsilevyt voidaan välivarastoida ulkona enintään 2 vrk peitteellä suojattuina.
  - Usein päällimmäinen ja alimmainen kipsilevy vaurioituvat lyhyessäkin välivarastoinnissa.
  - Vaurioituneita tuotteita ei saa käyttää.



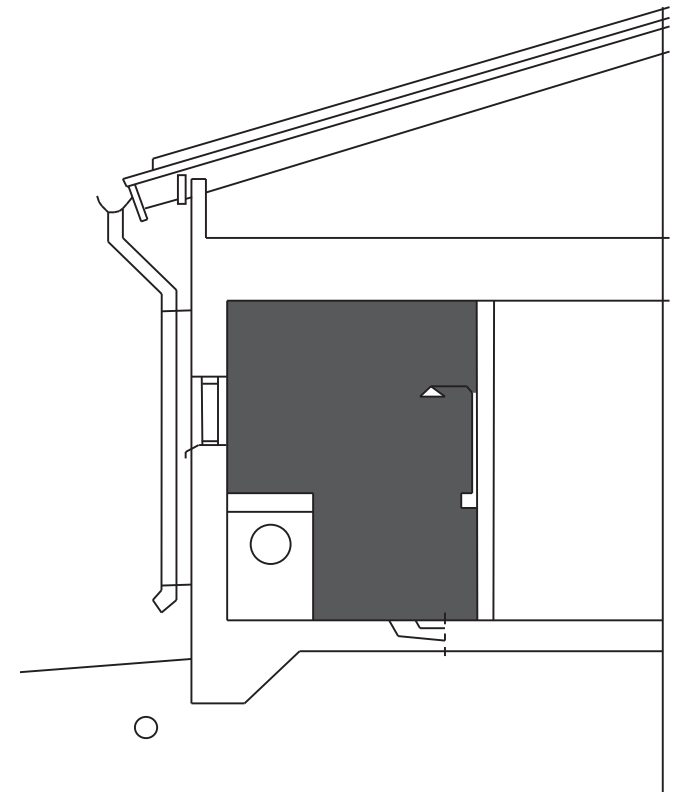
## Paneelit ja listat

- Pakkaukset varastoidaan avaamattomina, mikäli pakkauksen sisään ei ala kertymään kosteutta → seuraa tilannetta!
- Välivarastointi kuivassa tilassa tukevalla ja tasaisella alustalla aluspuiden varassa.
- Tuotteet on siirrettävä käyttöolosuhteita vastaaviin olosuhteisiin vähintään kahta päivää ennen asentamista.

## G. Pintatyöt ja viimeistelyvaihe

# Huomioitavaa

- Veden aiheuttamat riskit esim. laastinsekoituksessa
  - Laastinsekoitus tehdään ulkona.
- Pesemiseen maltillinen vesimäärä.
- Suojausten alle jäävä kosteus
  - Seuraa ikkunoiden suojamuoveja, tuuleta tarvittaessa.
- Tasoitetoiden vedenkäyttö
  - Jos tasoitteiden sekoitus sisällä, työ tehdään muovin päällä, varalta vesi-imuri.
  - Tuuleta kosteus pois.



## G. Pintatyöt ja viimeistelyvaihe

# Varastointi ja varautuminen

- Varastointi pääsääntöisesti käyttöolosuhteita vastaavissa olosuhteissa.
- Tyypillisesti tuotteilla on tietyt lämpötilat ja kosteus-olosuhteet, joissa ne pitää varastoida. Katso tuotevalmistajan ohjeet!



# Tapetit

- Tapetit, erityisesti paperitapetit, eivät siedä kosteutta lainkaan.
- Avatut paketit tulee säilyttää lämpimässä ja kuivassa.

## Tarkista

- ✓ Varmistu alustan kuivuudesta
- ✓ Varastointi irti lattiasta
- ✓ Valmistajan ohjeistus pakkausmateriaalin poistamisesta varastoinnin ajaksi



# Kalusteet

- Varastoinnin on vastattava käyttöolosuhteissa vallitsevaa lämpötilaa ja kosteutta.
- Suhteellinen kosteus saa olla enintään 60 %.
- Ehdottomasti vältettävä tiloja, joissa on tehty betonivalutöitä viimeisen kahdeksan viikon aikana.



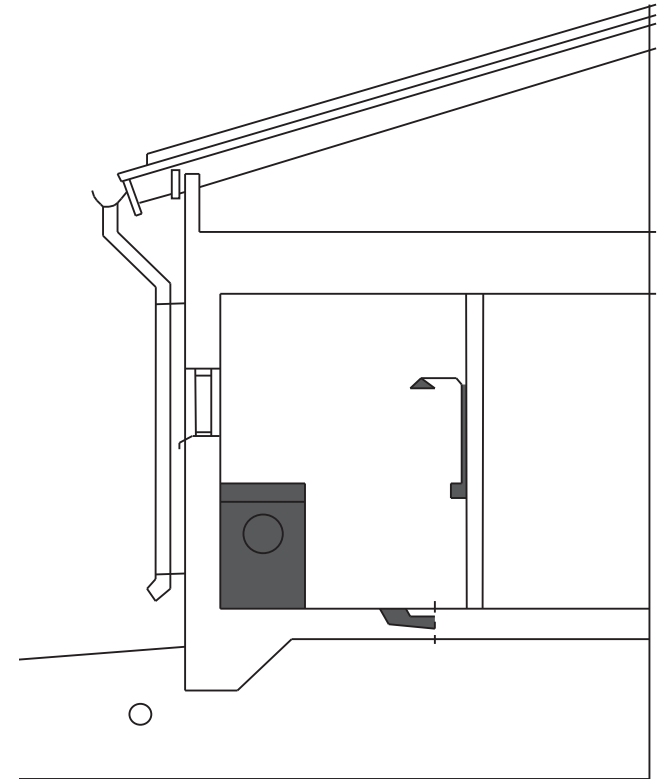


# Parketti- ja laminaattipäällysteet

- Pakkaukset kuljetetaan ja varastoidaan avaamattomina.
- Pitkäkestoinen varastointi on tapahduttava +15...24 °C lämpötilassa ja 40...60 RH% ilmankosteudessa.
- Parketit on varastoitava huoneolosuhteita vastaavissa olosuhteissa vähintään 48 tuntia ennen asennuksen aloittamista.

## H. LVIS

- Huomioitavaa
  - LVIS -järjestelmien, kuten vesi- ja lämmitysjärjestelmät, kanssa toimittaessa on mahdollisuus moneen vahinkoon.  
→ huolellisuus
- Varastointi ja varautuminen:
  - Putki- ja johdinliitosten tekemisessä huolellisuus.
  - IV-koneen, kiukaiden, liesien ym. säilyttäminen kosteudelta suojassa.
  - Huolehditaan, että keskeneräisiin viemäriin ei pääse vettä tai roskaa.





# Talotekniikkatuotteet

- Lattiakaivot ja WC-istuimet suojataan muovikalvolla tai teippaamalla ennen käyttöönottoa.
- IV-koneet ja muut sähkölaitteet varastoidaan kuivassa ja lämmitetyssä sisätilassa.

## 3. Kuivaaminen

# Kastepiste

- Ilma voi sisältää tietyssä lämpötilassa vain tietyn määrän kosteutta.
  - Esimerkiksi + 5 °C sisältää 6,84 g/m<sup>3</sup> ja + 20 °C 17,28 g/m<sup>3</sup>.
- Kastepiste on se ilman lämpötila, jossa ilman sisältämän vesihöyryn tiivistyminen alkaa. Tällöin suhteellinen kosteus, RH = 100 %.
- Käytännön rakentamisessa kastepisteellä tarkoitetaan myös rakenteen pinnalla tai sisällä olevaa kohtaa, jossa vesihöyry tiivistyy vedeksi.

# Ilman kosteus

- Suhteellinen kosteus, RH, ilmoittaa prosenttilukuna paljonko kyseisen ilman sisältämä kosteus on sen kyllästymiskosteudesta.
- Kyllästymiskosteus tarkoittaa sitä, kun ilmaan ei enää mahdu enempää vesihöyryä ja vesihöyry alkaa tiivistymään vedeksi.
- Mitä korkeampi lämpötila sitä suurempi kyllästymiskosteus eli sitä enemmän ilmaan mahtuu vesihöyryä.

# Kuutio ilmaa

**Ilman lämpötila 0°C**

**→ maksimi vesimäärä 4,48 g**



**Ilman lämpötila + 20°C**

**→ maksimi vesimäärä 17,28 g**



# Lämmitetään kuutio ilmaa

Lämmitetään 0°C ilmaa,  
jonka RH = 90 %



Vesimäärä pysyy  
samana!

Ulkoa otettu  
lämmitetty ilma on  
kuivaa, jolloin  
siihen siirtyy paljon  
sisäkosteutta



Ilman lämpötila + 20°C  
→ RH = 25 %





# Rakenteiden kuivaaminen

- Rakenteet kuivuvat, kun tilaan johdetaan kuivaa ilmaa ja tilasta poistetaan kosteaa ilmaa.
  - Rakenteissa oleva kosteus siirtyy kuivempaan ilmaan.
- Kylmänä vuodenaikana
  - Ei yleensä tarvetta käyttää kuivureita, koska ilma on kuivaa.
  - Huolehditaan ensisijaisesti riittävästä lämpötilasta sekä ilmanvaihdosta.
- Kesällä ja muulloin kosteina aikoina
  - Tarpeen kuivattaa sisäilmaa kuivureilla, koska ilma on tyypillisesti kosteaa.
  - Rakennuksen tulee olla ilmatiivis, jotta ei kuivateta ulkoilmaa.

# Kuivaaminen ilmankuivaajilla

- Kuivattavien pintojen tulee olla hengittäviä.
  - Valubetonipintojen tulee olla esimerkiksi hierrettyjä.
- Kuivattavan tilan tulee olla tiivis.
  - Kuivattavan tilan tiiveys suhteessa ulkoilmaan, tai muuhun tilaan, jossa kuivaustarvetta ei ole.
- Ilman tulee liikkua tilassa.

# Kuivaaminen ilmankuivaajilla

- Huomioidaan kondenssikuivaimen ja adsorptiokuivaimen erot
  - Adsorptiokuivain toimii pääosin lähes kaikissa lämpö- ja kosteusolosuhteissa.
  - Kondenssikuivain toimii parhaiten optimaalisessa lämpötilassa n. + 20-30 °C.
- Lopuksi lämmön ja kosteuden mittaus.

# Kuivaaminen lämmittimillä

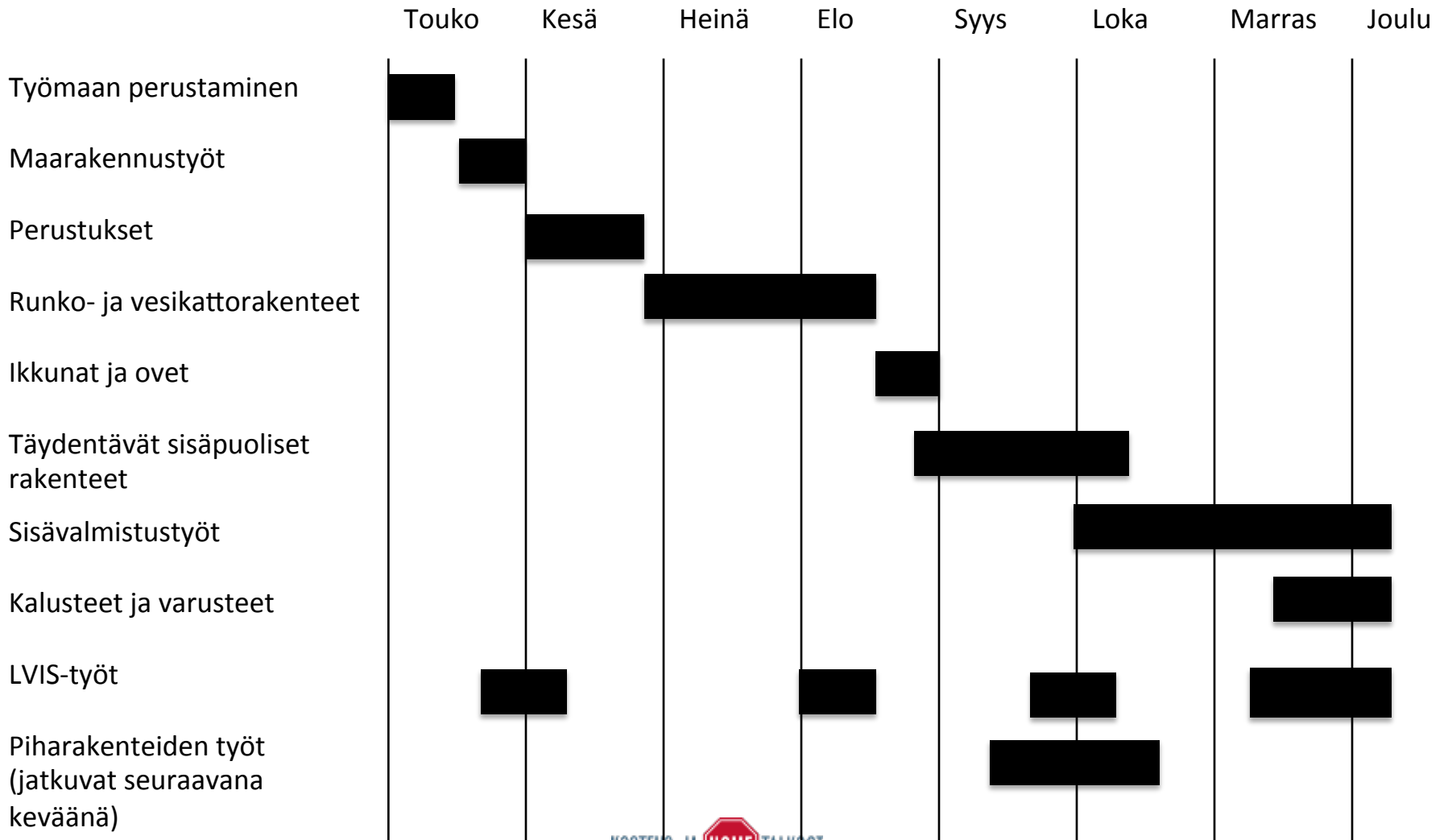
- Käytettäessä lämmittimiä tilojen kuivaamiseen on lämmitykseen yhdistettävä tehokas ilmanvaihto.
- Kaikkien rakojen tulee olla tiivistettyjä ja ilmanvaihdon hallittua.
- Käytä useampaa pientä lämmitintä mieluummin kuin yhtä isoa.
- Oikein suunnattuna ja sijoitettuna lämmittimestä saadaan suunniteltu hyöty.
- Huolehdi paloturvallisuudesta lämmittimiä käytettäessä.

# Yhteenveto

# Yhteenveto

- Suunnittele
  - Aikataulutus: milloin lähdet rakentamaan, työjärjestys, kuivumisajat, rakennustapa: elementit  $\leftrightarrow$  paikalla tehty
  - Työmaa-alue: tavaroiden sijoittelu, varasto, suojakatokset, sade ja pintavesien ohjaus sekä kaivantojen kuivanapito
  - Miten suojaat? Koko rakennus vai rakennuksen osia ja materiaaleja
  - Materiaalit työmaalle oikeaan aikaan
- Rakennustyönaikainen suojaus
  - Materiaalien suojaus: irti maasta, veden ohjaaminen pois, vedenpitävä suojaus, tuuletus
  - Keskeneneräisten työvaiheiden suojaus
- Huolehdi
  - Työmaalla riittävästi suojausmateriaaleja
  - Säättiedotusten seuraaminen
  - Lämpötilan ja kosteuden seuraaminen sisällä ja ulkona
  - Kosteusmittaukset kuivattavissa rakenteissa ennen pinnoittamista
- Jos kastuu
  - Kuivaa tai vaihda materiaalit

# Esimerkki aikataulusta



# Kirjallisuutta

- *RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. 2011.*
- *RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. 2012.*
- *RIL 255 Rakennusfysiikan käsikirja. 2014.*
- *Nevander L, Elmarsson B. Fukthandbook. Stockholm, Svensk Byggtjänst. 1994.*
- *Björkholtz, D. Lämpö ja kosteus. 2002.*
- *Siikanen, U. Rakennusfysiikka, perusteet ja sovellukset. 2014.*
- *Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus. 2013.*
- *Suomen rakennusmääräyskokoelma. C2 Kosteus, määräykset ja ohjeet.*





# Työniloa työmaille!