

KONEVARASTON RAKENTAJAN OPAS

**Käytännön ohjeita
konevaraston hankintaa suunnitteleville**

VAKOLA
PELLERVO-LEHTI



Kalevi Toijonen, maanviljelijä Ristiinasta: "Tässä puolilämpimässä tilassa käydään kymmeniä kertoja päivässä. Oven täytyy olla taloudellinen ja helppokäyttöinen, kuten Crawford-ovi on."

"Tarvitsen taloudellisen, helppokäyttöisen oven."

Tänään Kalevi Toijonen avaa 3,5 metriä leveän ja 3,6 metriä korkean oven kevyellä käden liikkeellä.

Ristiinalainen maanviljelijä, teki vertailuvan markkinatutkimuksen. Hän selvitti ovien edut ja päätyi ylös aukeavaan, huoltoasemilla hänelle tutuksi tulleeseen Crawford-oveen.

Kalevi Toijosen ensimmäinen Crawford-ovi asennettiin mittatilaustyönä navetan ylisten aukkoon.

Taloudellinen ja mukava

Kalevi Toijonen asetti uudelle ovelleen kaksi kovaa vaatimusta. Sen tuli olla taloudellinen ja helppokäyttöinen.

"Navetan ylisten puolilämpimän tilan energiatalous tuli kuntoon kertaheitolla. Tämä Crawford-ovi on tiivis ja hyvin eristetty. Siihen ei pohjoistuulikaan pysty."

"Ovi takaa sisälle tasaisen lämmön, joka on jo melkoinen säästö. Sitä paitsi ovea ei tarvitse avata kokonaan. Sekin säästää energiaa, sillä tilan yläosan lämpö ei karkaa, kun ovi aukeaa."

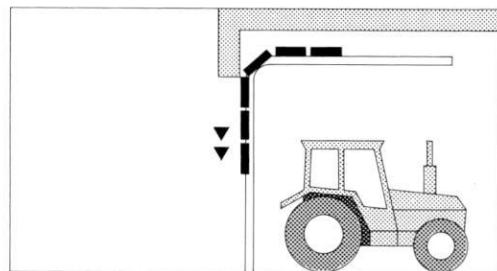
"Ja mikä parhainta, ovi aukeaa vaivattomasti kelillä kuin kelillä."

"Crawfordin miehet kertoivat, että ensimmäiset heidän asentamansa ovet ovat Haagan paloasemalla. Ne ovat toimineet moitteetta jo 25 vuotta."

"Minulla on vain kolmen vuoden kokemus tämän oven kestävydestä, mutta kun sitä tultiin huoltamaan, rasvaus oli suurin toimenpide."

Kalevi Toijonen on jo oppinut luottamaan Crawford-oveen. Hän päätti asentaa sellaisen myös uuteen vihannesvarastoon, joka valmistui viime syksynä.

"Ovet sopivat erinomaisesti myös tällaiseen maalaisympäristöön. Ne eivät riko pihapiiriä."



Crawford-ovi aukeaa kiskoja pitkin ylös. Kevyt käden liike riittää avaamaan ja sulkemaan oven. Sen voi avata myös osittain, jolloin tilan yläosan lämpö ei karkaa.

Hanki Sinäkin Crawford-ovet

Crawford-ovet tehdään mittatilaustyönä kuhunkin aukkoon. Täytä oheinen kuponki ja postita se jo tänään osoitteella Oy Crawford Door Ab, Luoteisrinne 4, 02270 Espoo tai soita meille suoraan seuraaviin numeroihin 90-880 155 (Espoo) ja 981-224 140 (Oulu).

Crawford

Olen kiinnostunut Crawford-ovien käytöstä tilallani. Tarvitsen ovet

- lämpimään tilaan,
- kylmään tilaan.
- Lähettäkää minulle esitteenne.
- Ottakaa minuun yhteyttä.

Nimi _____

Osoite _____

Puhelin _____

Oy Crawford Door Ab
Luoteisrinne 4, 02270 ESPOO

Jukka Manni

KONEVARASTON RAKENTAJAN OPAS

**Käytännön ohjeita
konevaraston hankintaa
suunnittelevalle**

Vakolan tiedote 43/88

Sisällys

Johdanto	1
1. Yleistä rakennus- hankkeen suunnittelusta	2
2. Konevarastotyypit	3
3. Varaston koon valinta	5
4. Perustusten valinta	6
5. Lattian valinta	9
6. Seinäverhoukset	10
7. Ovet ja ikkunat	11
8. Sähkötyöt	13
9. Katto	14
10. Lämmin huoltotila	15
11. Rakentajan muistilista	16
Kirjallisuutta	

Johdanto

Vakolassa on kerätty vuosina 1987 ja 1988 viljelijöiden käyttökokemuksia konevarastoista haastatteleamalla isäntiä ja tutustumalla konevarastoihin. Tämä tiedote on tehty käyttäen lähteinä Vakolan tutkimuseloituksia 46/1987 ja 52/1988, joissa on selvitetty mainittuja tutkimustuloksia. Muina lähteinä on käytetty kirjallisuusluettelossa esitettyjä artikkeleita ja kirjoja, joista mainittakoon erityisesti Ruotsin maatalousyliopiston julkaisut "Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader. Maskinhallar och gårdsverkstäder" ja "Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader. Bygghandbok" sekä maatilahallituksen julkaisu "Maatilan rakennusten suunnittelu".

Tiedote on tarkoitettu konevarastoa hankkivan viljelijän avuksi varaston suunnitteluvaiheessa. Tiedotteessa esitellään erityyppisiä konevarastoja ja annetaan ohjeita erityisesti toiminnallisesta suunnittelusta ja rakennusosista, jotka näyttävät olevan em. tilakäyntien perusteella hankalia toteuttaa, ja joita ei liiemmin käsitellä esimerkiksi valmishallien kokoamisoppaissa. Osa ohjeista on suoraan rakentamiseen liittyviä, mutta ne tulisi kuitenkin ottaa huomioon jo varaston suunnitteluvaiheessa.

1. Yleistä rakennushankkeen suunnittelusta

Kaiken maatalousrakentamisen edellä pitäisi olla kaksi suunnitteluvaihetta, taloussuunnittelu ja toiminnallinen suunnittelu. Taloussuunnitelma sisältää maatilan tuotantomahdollisuuksien ja rajoitusten pohjalta laaditun selvityksen tuotantosuunnasta ja tuotannon laajuudesta sekä esisuunnitelman, jossa on tutkittu olemassa olevien rakennusten käyttökelpoisuus, uudisrakennuksen rakentamistapa ja omien panosten eli oman työn ja puutavaran käytön mahdollisuudet.

Toiminnallinen suunnitelma pohjautuu taloussuunnitelmaan ja siinä esitetään rakennukseen suunniteltuun tuotantoon soveltuvat työketjut, tarvittavat koneet ja laitteet, eläinten sijoitus, liikenneväylät jne. Toiminnallinen suunnitelma on rakennussuunnittelun perusta. Varsinaisella rakennussuunnittelulla luodaan sitten "kuoret" toimintojen ympärille.

Konevarastojen hankinnan painopiste on viime vuosina ollut ns. pakettihalleissa eli varastoissa, jotka on ostettu pakettina sisältäen yleensä puu-

kattoristikot tai teräksiset runkorakenteet, verhoukpellit, ovi- rakenteet ja rakennuksen piirustukset. Joissakin tapauksissa myös seinäelementit kuuluvat toimitukseen.

Yleensä isäntä yhdessä varaston myyjän kanssa suunnittelee varaston koon ja pohjaratkaisut. Myös investoinnin kannattavuuden arviointi ja toiminnallinen suunnittelu on heidän vastuullaan. Usein isäntä saa tarpeisiinsa nähden sopivan varaston. Taloussuunnittelu tulisi kuitenkin aina teettää erikseen jokaisessa vähäiseltäkin vaikuttavassa rakennuskohteessa ja antaa suunnittelu puolueettoman neuvontaorganisaation tehtäväksi.

Esimerkiksi maatalouskeskusten rakennustoimistot pitäisi suunnittelevat konevarastoja pystyvät myös antamaan luotettavia neuvoja toisaalta hankkeen taloudellisesta kannattavuudesta ja toisaalta esimerkiksi vanhojen rakennusten käyttökelpoisuudesta.

Toiminnallisessa suunnittelussa on viljelijä itse avainasemassa, koska hän tietää parhaiten tilansa tuotantomahdollisuudet ja erityispiirteet, ja vastaa tilansa yritystoiminnasta. Mahdollisuuksien mukaan tulisi kuitenkin käyttää neuvontaorganisaatioiden, esimerkiksi maatalouskeskuksen koneagrologin tai rakennussuunnittelijan tarjoamia palveluja.

Viljelijä voi valmistautua toiminnalliseen suunnitteluun esimerkiksi kiertelemällä valmiissa samantyyppisissä rakennuksissa ja haastattelella isäntäväkeä rakennuksen hyvistä puolista ja mahdollisista ongelmakohtista. Tiläkänneillä saa arvokasta tietoa myös rakentamiseen käytetystä ajasta, rakentamiseen liittyvistä ongelmista ja kustannusarvion paikkansapitävyydestä.

Konevarastoon tarvittavat rakennusluvut vaihtelevat kunnittain, ja ne on määritelty kunnan rakennusjärjestyksessä. Joissakin kunnissa vaaditaan rakennuslupa. Joissakin toisis-

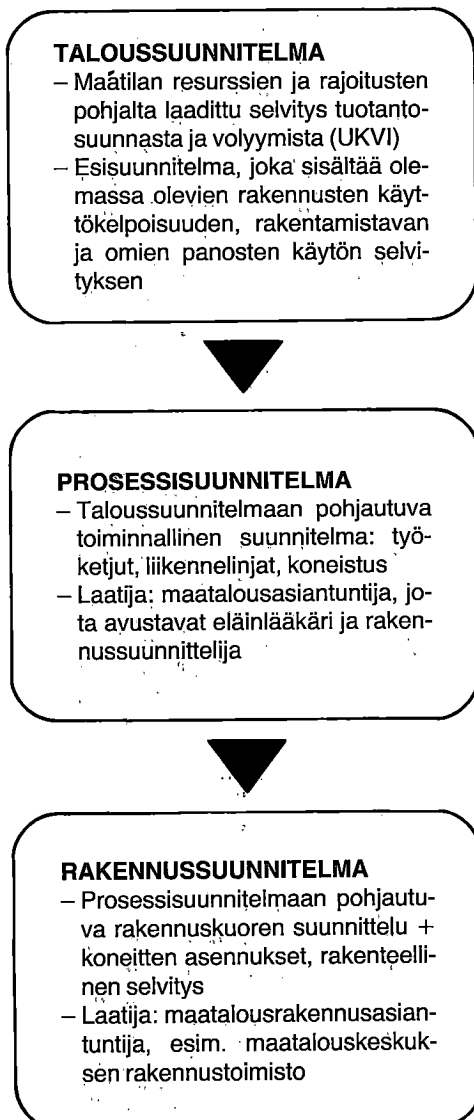
sa kunnissa puurakenteisen konevaraston saa pystyttää ilmoittamalla rakennustarkastajalle, mutta teräsrunkoiseen varastoon on anottava rakennuslupa.

Eräissä kunnissa on pinta-alarajoitus. Esimerkiksi alle 100 neliömetrin rakennukseen ei vaadita rakennuslupaa. Tilanne on syytä varmistaa rakennustarkastajalta hyvissä ajoin ennen rakennushankkeen käynnistämistä.

Jos hallin pystyttämiseen tarvitaan rakennuslupa, on lupaa haettaessa esitettävä seuraavat asiakirjat:

- rakennuslupahakemuslomake
- tilan omistusta osoittavat asiakirjat (lainhuutodistuksen tai kauppakirjan jäljennös) ja kartta alueesta
- asemapiirros, mittakaava 1:200 tai 1:500, 3 kpl
- rakennuspiirustukset (julkisivut, pohjapiirros ja leikkaukset) 3 kpl
- rajanaapurien suostumus rakentamiseen, ei välttämätön, mutta nopeuttaa luvan käsittelyä
- selvitys rakennuksen energian käytöstä
- tilastoimäkkeet
- mahdolliset viranomaisten lausunnot, joita ovat esimerkiksi lausunnot vesipiiriltä jäte- ja läntavesistä, lausunnot terveystarkastajalta, sähkölaitokselta, puhelinlaitokselta jne.

Kuva 1. Kolmivaiheinen suunnittelu (5)



2. Konevarastotyypit

Konevarastot voidaan jakaa eri tyyppeihin sen mukaan minkälaisia rakennuksen kantavat rakenteet ovat. Voidaan erottaa erilaisia **rakennejärjestelmiä**.

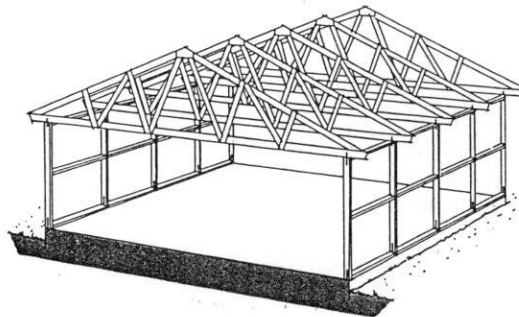
Kantavat seinät-kattoristikot järjestelmä on yleisin rakennejärjestelmä, joka soveltuu hyvin omatoimirakentajalle. Kantavina seininä toimivat pitkittäiset ulkoseinät. Rakennuksen päätyyn, joka normaalisti ei kannu kuormaa, voidaan tehdä suuriakin oviaukkoja.

Aukon korkeus voi olla sama kuin vapaa sisäkorkeus. Leveiden, yli 4 m oviaukkojen teko rakennuksen sivuseinille on hankalaa, koska kattoristikot on kannatettava massiivisilla palkeilla. Puurakenteisten kattoristikoiden jänneväli on 6–15 m. Kattoristikoiden keskinäinen etäisyys on 0,9 tai 1,2 m.

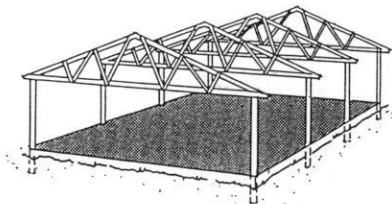
Pilarijärjestelmä koostuu kattoristikoista ja niitä kannattavista pilareista, joiden k/k (keskeltä keskelle) etäisyys on n. 4 m. Sekä teräs- että puuristikoita voidaan käyttää. Puuristikoiden materiaalina joudutaan käyttämään jyvettä puuta verrattuna edelliseen rakennejärjestelmään. Pitkittäin ristikoille asennetut orret toimivat sekundaarirakenteena eli vesikatkan kannattimina.

Puorsien k/k-väli on yleensä 800–900 mm. Teräsorret voidaan sijoittaa harvemmin. Pilarijärjestelmän etuna on oviaukkojen helppo sijoittelu-mahdollisuus pilareiden k/k-välin puitteissa, sillä ovien päällä ei tarvita kantavia palkkeja. Sivuseinillä oviaukon leveys on pilareiden k/k-väli vähennettynä pilarin paksuudella.

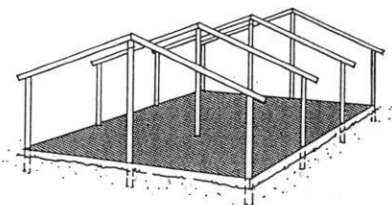
Ristikot voidaan korvata palkkeilla, jolloin on kyseessä pilari-palkkijärjestelmä. Palkkeina käytetään usein pyöreää puutavaraa. Pulpettikattoinen rakennus soveltuu luontevimmin pilari-palkkijärjestelmään, koska harjakattoisessa varastossa on katto kannatettava keskellä rakennusta pilareilla, jotka saattavat vaikeuttaa raken-



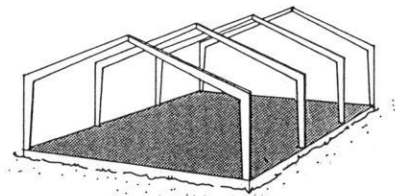
a) Kantavat seinät, puukattoristikot-järjestelmä k/k 0,9–1,2 m



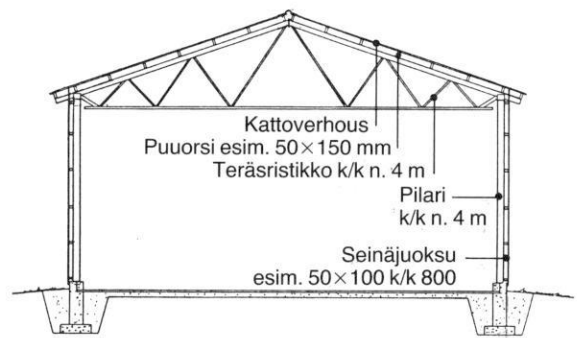
b) Pilarijärjestelmä, puu- tai teräspilarit, puu- tai teräsristikot k/k n. 4 m



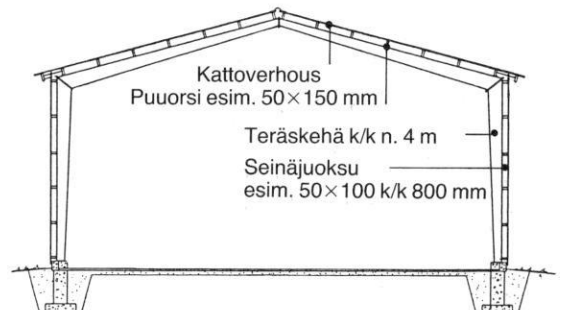
c) Kuvan b ristikot vaihdettu palkkeihin



d) Kehäjärjestelmä, puu- tai teräskehät k/k n. 4 m



e) Kuvan b (pilarijärjestelmä) rakennuksen leikkauskuvat



f) Kuvan d (kehäjärjestelmä) rakennuksen leikkauskuvat

Kuva 2. Erilaiset rakennejärjestelmät. (1)

nuksen käyttöä.

Kehäjärjestelmä on kolmas paljon käytetty rakennejärjestelmä. Konehallsissa kehät on rakennettu lähes yksinomaan teräksestä uumapalkki-, ristiko- tai kotelokehänä. On huomattava, että kehä on mahdollista tehdä omatoimisesti puusta.

Sekundaarirakenne tehdään kuten pilarijärjestelmässä. Puuorret rajoittavat kehävälin n. 4 metriin. Käytettäessä teräsorsia voi kehäväli olla suurempi, jolloin on mahdollista tehdä rakennuksen sivusei-

nille 4 m leveämpiä ovia. Kehärakenteen muista rakennejärjestelmistä poikkeava piirre on korkea vapaa tila rakennuksen harjan alla suhteessa räystäskorkeuteen.

Valitessaan konevarastoa joutuu viljelijä tekemään kaksi tärkeää päätöstä; ensin on mietittävä, hankitaanko valmisvarasto vai tehdäänkö varasto itse. Sitten on ratkaistava varaston tyyppi eli rakennejärjestelmä. Päätökset on tehtävä useiden tilakohtaisten tekijöiden perusteella. Näitä ovat mm. vieraan ammattitaitoisen

työvoiman saantimahdollisuudet sekä käytettävissä olevat koneet ja tilat sekä omatoimisuusaste eli oman työvoiman ammattitaito ja käyttömahdollisuudet sekä rakennusmateriaalien valinta.

Pääsääntöisesti rakentajan käytettävissä oleva aika ja tarvittavat rahameno eli käytännössä käytössä olevat rahavarat ratkaisevat rakennuksen rakentamistavan ja päärakentajan valinnan. Taulukossa 1 on esitetty lisäksi eräitä muita rakennuksen valintaan vaikuttavia kriteerejä.

Taulukko 1. Varaston rakennejärjestelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä.

Konevarasto on tyypillinen omatoimirakentajan rakennuskohde, koska varaston rakenteet ovat yksinkertaisia, eikä varaston valmistumiselle ole yleensä tiukkaa määräaika. Aina olisikin ensin mietittävä varaston rakentamista omatoimisesti, ja vasta, jos se ei ole mahdollista voi harkita valmisvaraston hankintaa. Oma puutavaraa ja työtä pystytään hyvin hyödyntämään perinteisessä kantavat seinät-puukattoristikot järjestelmässä.

Etuna on lisäksi se, että tällaisen varaston rakenteet ovat tuttuja useimmille viljelijöille.

	Rakennejärjestelmä			
	-kantavat seinät puukattoristikot	-pilarit	-kehä (teräs)	
			puu	teräs
- Oman puutavaran käyttömahdollisuus	+	+	- ¹⁾	- ¹⁾
- Oman työn hyödyntäminen	+	+	-	-
- Rakentamisen nopeus	-	-	+	+
- Oviaukkojen sijoittelu	-	+	+	+
- Rakennuksen sisäkorkeus suhteessa räystäskorkeuteen	- ²⁾	±	±	+
- Tarvittavat rahamenot	+	+	-	-

¹⁾ Omaa puutavaraa ja työtä voidaan hyödyntää tekemällä ulkuvuoraus laudasta

²⁾ Sisäkorkeutta voidaan tarvittaessa lisätä sakasimallisilla kattoristikoidella

+ = Hyvä tai edullinen ominaisuus

- = Negatiivinen ominaisuus

Omatoimisuutta voidaan soveltaa muihinkin rakennejärjestelmiin. Esimerkiksi käyttämällä painekyllästettyjä, maahan upotettuja pylväitä ja pyöreää puutavaraa, kattokannattimia voidaan pulpettikattoinen konevarasto tehdä selvästi kaupallisia ratkaisuja edullisemmin.

Esimerkki omahankintaisella puutavaraalla saavutettavista säästöistä, kun rakennus tehdään kantavat seinät-puukattoristikot periaatteella, on taulukossa 2. Säästöt ovat varsin suuria verrattaessa omahankintaisen puutavaran hintoja puutavaran ostohintoihin.

Verrattaessa rahamenoja pakettivarastojen hankintahintoihin on omatoimisuus hyvin kannattavaa. On kuitenkin huomattava, että kaikkea ei pidä yrittää tehdä itse. Pääsääntöisesti perustuksiin ja rakennusrunkoon liittyvät työt ovat sellaisia, joihin ei pitäisi ryhtyä ilman hyvää ammattitaitoa.

Jos hallin valinnassa päädytään pakettivarastoon on varastotyyppisiä ja varastomerkkejä vertailtaessa otettava huomioon mm. pakettitoimituksen hinta, ovien lukumäärä ja sijoittelu, rakentamisen nopeus ja vapaa sisäkorkeus suhteessa räystäskorkeuteen. Vaikka päädyttäisiin pakettivarastoon on mahdollista lisätä omatoimisuutta korvaamalla paketin mukana toimitettavat seinän verhoukset omalla puutavaraalla.

Hallin pystyttämiseen tarvittavat rahamenot hallineliometriä kohti vaihtelevat paljon sen mukaan, kuka on ollut päärakentaja, mikä valitaan hallityypiksi, minkälaiset perustukset ja alapohja rakennukseen tehdään, onko varastossa huolto-tila jne. Esimerkiksi viidentoista hallin rakentamismenojen keskiarvo oli kesällä 1988 380 mk/m², mutta menojen vaihteluväli oli 157-679 mk/m².

Luotettavimman kuvan tarvittavista rahamenoista ja kokonaiskustannuksista saa teettämällä kustannusarvion esimerkiksi maatalouskeskuksen rakennustoimistossa. Erityisesti on huomattava, että pakettihallin rakennusmenoihin on lisättävä useimmissa tapauksissa ainakin hallin hankintahinnan verran perustuksia ja rakennuksen pystytystä varten.

Taulukko 2. Esimerkki omahankintaisella puutavaraalla saavutettavista säästöistä. (6)

Esimerkkinä maatilan konevarasto ja huolto-tila: Pinta-ala 217 m²
Hinnat syksyn 1987 tasoa Konevarasto 171 m²
Huolto-tila 46 m²

Laskelma perustuu raaka-aineen kantohintaan. Jos hankitaan tienvarsivarastosta, on tukkikustannuksiin lisättävä korjuukustannukset.

Puutavara Koko mm×mm	Laatu	Käyttö	Määrä		Omahankintakust. Sahaus Omahank.yht ¹⁾		Ostokust.		
			jm	m ³	mk/jm	mk/jm	mk	mk/jm	mk
22×100	VI	Yläp. koolaus seinien vinotuet	500	1,10	0,45	1,19	594	1,84	920
	st	Ovien rungot	275	0,61	0,45	1,19	328	2,20	605
22×125	st	Räystäät, päädyt	450	1,24	0,56	1,48	668	2,75	1238
22×150	st	Nurkat, ovet	120	0,40	0,64	1,75	210	3,30	396
25×100	VI	Ruoteet, naul. rima	3300	8,25	0,47	1,30	4305	2,10	6930
25×175	st	Pontattu ulkovuori	1450	6,34	1,23 ²⁾	2,73	3959	4,73	6858
28×100	st	Kattoristikot	120	0,34	0,56	1,51	181	3,20 ³⁾	384
32×125	st	Kattoristikot	220	0,88	0,65	1,98	435	4,00	880
32×150	st	Kattoristikot	900	4,32	0,78	2,37	2133	5,04	4536
38×100	st	Kattoristikot	120	0,46	0,60	1,87	224	3,99	479
38×125	st	Kattoristikot	310	1,47	0,72	2,29	709	4,99	1547
38×150	st	Kattoristikot	410	2,34	0,86	2,74	1125	5,99	2456
50×50	st	Katón kolmio rima	215	0,54	0,43	1,27	272	1,58	340
50×100	st	Vesikaton tuet	200	1,00	0,72	2,37	473	5,25	1050
50×125	VI	Runko	240	1,50	0,88	2,94	705	5,50	1320
100×125	VI	Runko	160	2,00	1,52	5,61	898	11,76	1882
125×125	VI	Runko	60	0,94	1,83	6,95	417	14,70	882
150×150	VI	Runko	16	0,36	2,49	9,81	157	21,15	338
150×175	st	Aukkojen palkit	24	0,63	2,87	11,42	274	25,20	605
19×120	V	Ovien pintaverh.	450	1,24	0,97 ²⁾	1,94	871	2,85	1283
Yhteensä				36,0			18938		34929

Omahankinnan säästö noin 16 000 mk

¹⁾ Sahauskustannukset

+ sahauskaluston siirto ja aputyöt (= 10 % sahauskust.)

+ tukkikustannukset (= 2,1 × kantohinta × 150 mk/m³ × sahatavaramäärä)

Omahankintakustannukset yhteensä

²⁾ Höyläysohje mukana

³⁾ Ei vakiopaksumuus

3. Varaston koon valinta

Valittaessa varastoa on ratkaistava kolme tärkeää mittaa; varaston leveys, pituus ja korkeus. Varaston leveys on yleensä pyritty määrittämään niin, että traktori-perävaunun yhdistelmä mahtuu leveyssuunnassa varaston sisälle. Varaston leveyden tulisi siis olla vähintään 10 m. Jos traktorissa on etukuormain tulisi leveyden olla vähintään 12 m.

Pikkutarkasti ei leveyttä kannata mitata, koska esimerkiksi viiden vuoden kuluttua saattavat tilan koneet olla selvästi suurempia. Normaalkäyttöön on 11–14 m leveys suositeltava ja aivan riittävä. Toisaalta mitä leveämpi varasto on sitä hankalampaa sen järkevää täyttö on. Ja kun muistetaan, että useimmiten traktori-perävaunun yhdistelmä on vain tilapäisesti ajettu varastoon voisi tästä suunnitteluperiaatteesta tinkiä. Järkevällä ovien sijoittelulla kapeammatkin varastot ovat käyttökelpoisia.

Esimerkiksi pulpettikattoinen, noin 6–9 m syvä, pelkistään koneiden varastointiin tarkoitettu rakennus, jossa koko etuseinä on ovia, on erittäin käytännöllinen ja toiminnallinen monelle tilalle soveltuva ratkaisu (kuva 3). Harkittaessa tällaisen rakennuksen hankkimista on kuitenkin muistettava, että rakennuksen soveltaminen ympäristöön vaatii yleensä aina asiantuntija-apua.

Varaston pituus on järkevintä määrittää olemassa olevalle konekannalle ottaen huomioon mahdolliset tilapäiset varastointitarpeet, ja suunnitella rakennus sellaiseksi, että sitä pystytään vaivattomasti laajentamaan jos muuttunut konekanta tai muuttunut varaston käyttötarkoitus sitä vaatii. Laajentamiseen voidaan varautua rakennusvaiheessa sijoittamalla rakennus niin, että sitä pystytään helposti jatkamaan harjan suuntaisesti. Kivin pikkutarkasti ei pituuttaakaan kannata mitoittaa, sillä käytäntö on osoittanut, että noin viiden käyttövuoden jäl-

keen on useissa tapauksissa varastointitilasta puutetta.

Varaston korkeus on valittava korkeimman varastossa säilytettävän koneen tai varastossa suoritettavan toiminnon mukaan. 4,2 m vapaa korkeus riittää useimpiin tarkoituksiin. Joskus korkeutta tarvittaisiin enemmänkin. Esimerkiksi, jos rakeinuksessa on kylmäilmäkuivuri, ja vilja joudutaan kippaamaan kuivuriin perävaunusta, pitäisi vapaata sisäkorkeutta lisätä 4,2 metristä tai valita kehävarasto, jonka vapaa korkeus harjan alta on 5–6

m (teräsristikkovarastojen vapaa korkeus ristikoiden välillä on samaa luokkaa).

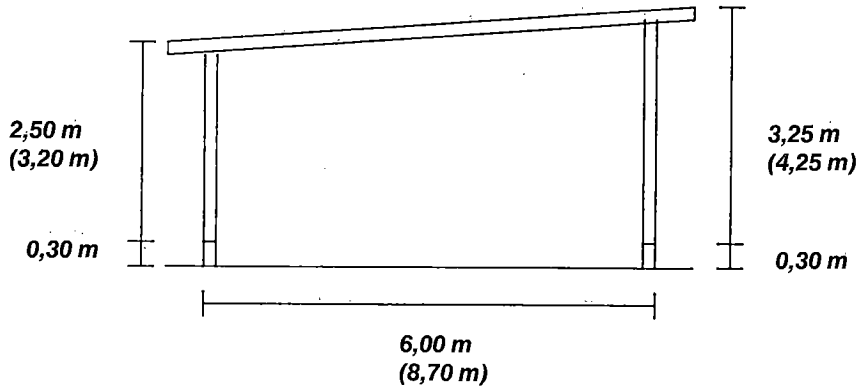
Myös erilaisten nostimien ja kuljettimien asennus onnistuu hyvin tällaiseen varastoon. Nostimet ja kuljettimet on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa, jotta rakenteet voidaan mitoittaa niiden aiheuttamalle kuormitukselle.

Kun koko varasto on edellä esitetyn 4,2 m korkuinen, jää varastoon runsaasti "hukkatiilaa" koneiden päälle. Korkeus voidaan mitoittaa joskus toisella tavalla. Esimerkiksi sijoit-

tettaessa varasto loivaan rinneeseen voidaan osa varastosta tehdä matalaksi (korkeus noin 3,2 m, joka riittää traktorille ja useimmille työkoneille) ja osa varastosta korkeammaksi (korkeus noin 4,2 m). Väliin jäävää porrasta voidaan käyttää esimerkiksi lastaussillana. On kuitenkin otettava huomioon, että tällaisessa ratkaisussa tingitään varaston monikäyttöisyydestä. Esimerkiksi perävaunun kippaaminen ei enää onnistu näin matalassa varastossa (kuva 4).

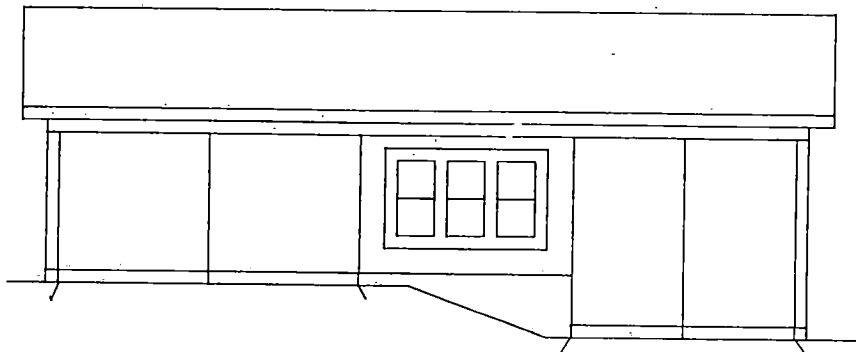
Kuva 3. Pulpettikattoisen konevaraston mitoitus.

- a) Mitat pienehkölle leikkuupuimurille**
B) Mitat traktorille. (7)



Mitat traktorille, sulkeissa mitat pienehkölle leikkuupuimurille

Kuva 4. Esimerkki kaksitasoisesta konevaraston mitoituksesta. Matalampaa osaa voidaan käyttää traktorin ja työkoneiden säilytykseen. Leikkuupuimuri varastoidaan korkeampaan osaan.



4. Perustusten valinta

Rakennushankkeen tärkeimpiä vaiheita on tarkoituksenmukaisen ja edullisen perustuksen valinta rakennukseen. Yleensä valmisvarastoon samoin kuin omasta puutavarasta suunniteltuun varastoon voi valita muutamasta vaihtoehdosta perustustyyppin. On kuitenkin huomattava, että eräät valmisvarastot toimitetaan ilman perustuksen rakennepiirustuksia.

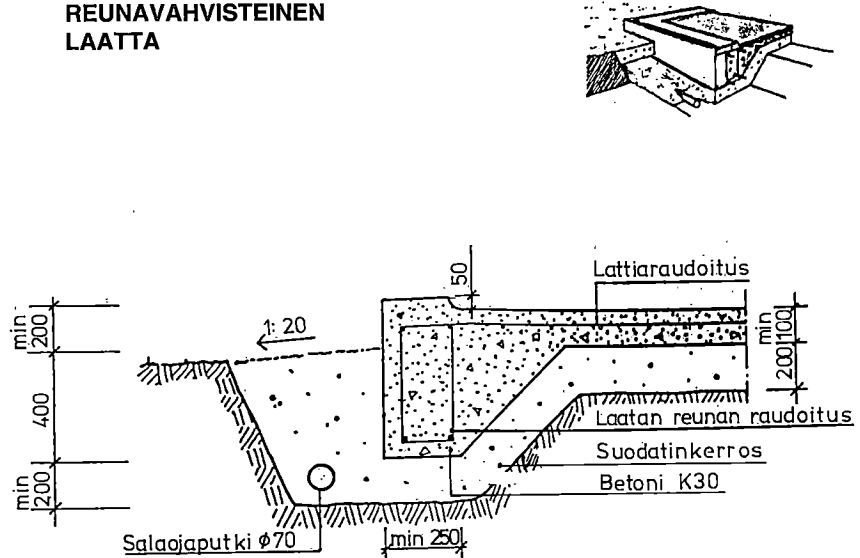
Perustus pitäisi aiha valita asiantuntijan kanssa ja teettää erikseen perustuksen rakennepiirustukset, jos ne eivät sisälly suunnitelmiin, koska omien suunnitelmien perusteella tehdyt ratkaisut näennäisesti helpoudesta huolimatta tuskin ovat taloudellisesti ja teknisesti edullisimpia ja säätävät johtaa joskus täydelliseen epäonnistumiseen.

Esimerkiksi lumikuorma kehävarastoh katolla levittää kehää tyvestään ulospäin joskus jopa tuhansien kilojen voimalla. Jos perustuspilareita ei ole suunniteltu ottamaan tätä kuormaa vastaan saattavat kehät levitä ja aiheuttaa painumia kattoon.

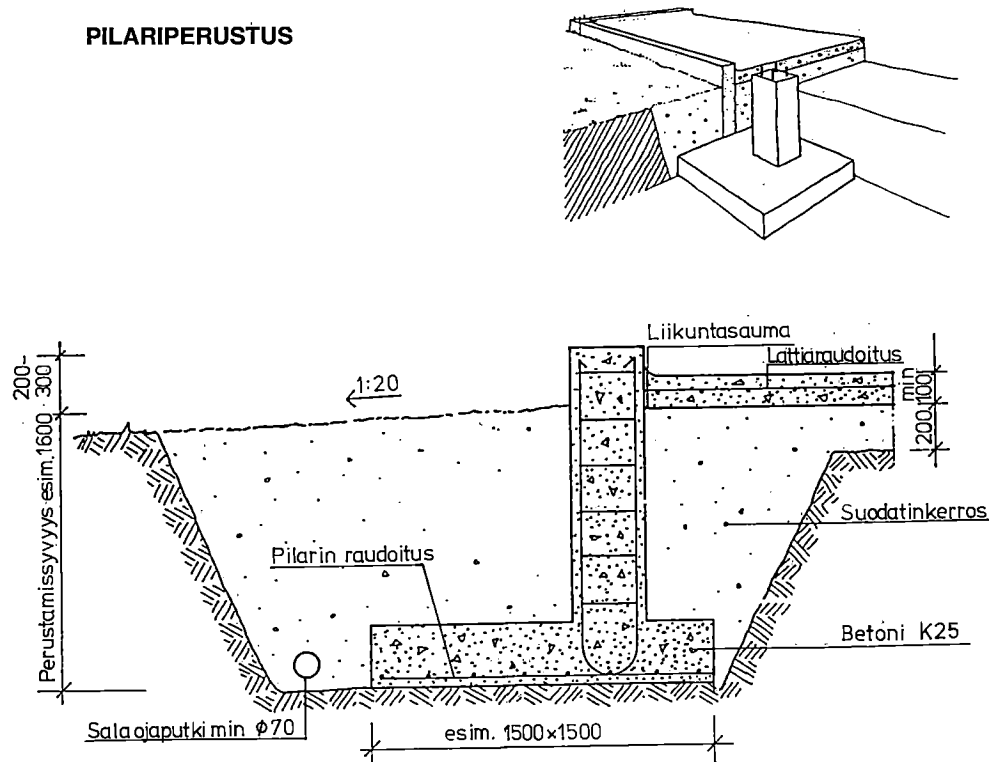
Erilaiset käyttökelpoiset perustustyyppit on esitetty kuvassa 5. Nörmiaali antura-perusmuuri-perustus soveltuu hyvin perinteiselle soiorunkoiselle rakennukselle samon kuin reunavahvisteinen laatta, joka on työtékknisesti edullinen, koska sekä lattia että seinää kannattavat perustuksen osat valetaan samalla kertaa. Laatta soveltuu hyvin myös muihin rakennejärjestelmiin. Laatta on erityisen hyvä ratkaisu heikosti kantavilla savi- ja liejumailia. Laattaperustus soveltuu tietenkin vain tapauksiin, joissa halliin tehdään betonilattia.

Pilariperustus on tyypillinen ja suositeltava kehä- ja pilarivaraston perustus. Pilariperustus tehdään yleensä siten, että pilareiden väliin valetaan betonipalkki. Konevarastojen kaltaisissa kevyissä rakennuksis-

REUNAVAHVISTEINEN LAATTA



PILARIPERUSTUS



sa on pilareiden välipalkki kuitenkin useimmiten tarpeeton, sillä kehävaraston seinä on itsekantava, kehiin kiinnitetty rakennelma. Pilareiden välinen perustuksen osuus voidaan korvata esimerkiksi kuituse-

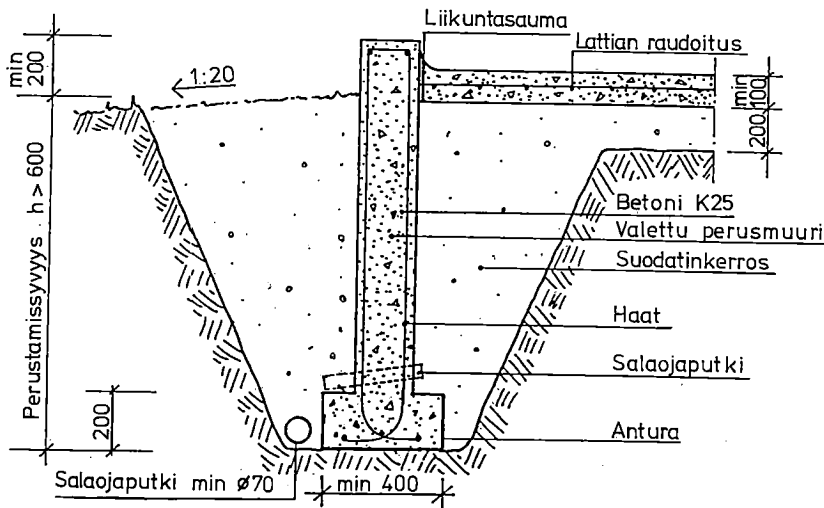
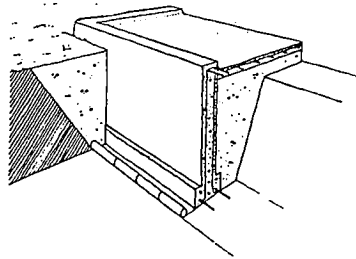
menttilevyllä tai kahdella 50×150 mm painekyllästetyllä lankulla. Pilareita saa ostaa valmiinakin.

Pylväsperustus eli mastopilarijärjestelmä on muunneltu pilariperustuksesta, jossa pe-

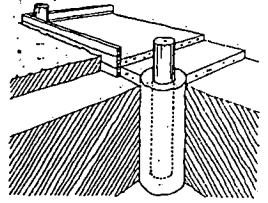
rustus ja kantavat pystyrakenteet on yhdistetty. Painekyllästetyt puupylväät upotetaan maahan betonianturalle $1,5-1,8$ m syvyyteen. Pylväiden ympärille valetaan tarvittaessa betoni. "Sokkeli" korva-

taan painekyllästetyillä lankuilla. Perustus ja samalla rakennuksen runko on edullinen varsinkin, jos pylväinä käytetään esimerkiksi käytettyjä puhelinpylväitä. Pylväille perustettuun rakennukseen ei tarvitse nor-

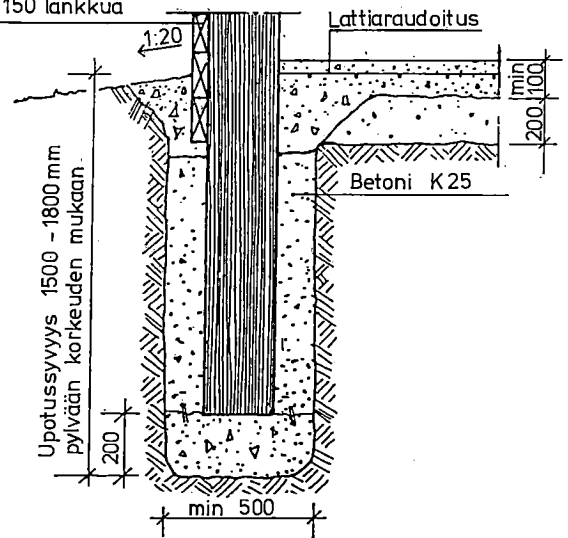
VALETTU PERUSMUURI



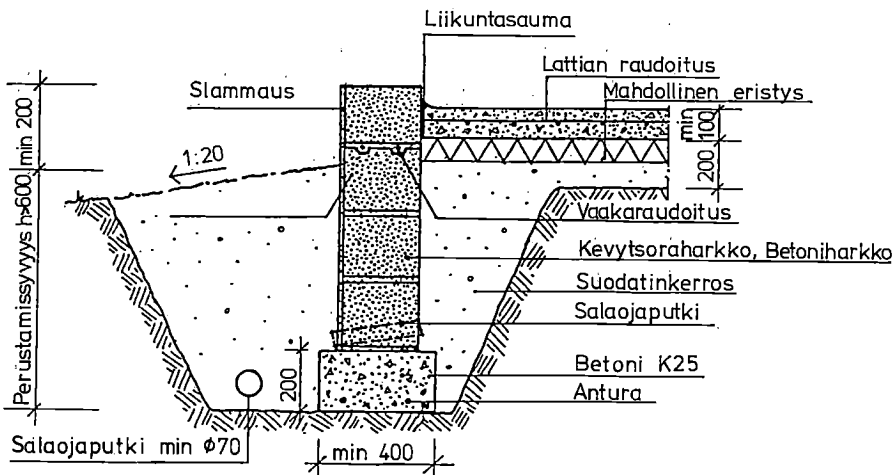
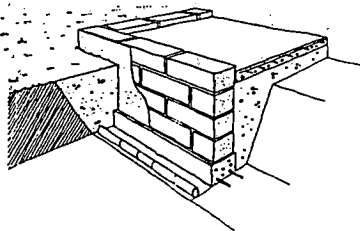
PYLVÄSPERUSTUS



3 painekyllästettyä 62×150 lankkua



MUURATTU PERUSMUURI



Kuva 5. Erilaiset perustustyypit. (1)

maalisti tehdä erillisiä tuulijäkisteitä.

Taulukkoon 3 on koottu erilaisten perustusten soveltuvuus rakennejärjestelmiin. Suuntaa-antavan käsityksen perustusten suhteellisista kustannuksista saa taulukosta 4, jossa on esitetty erään ruotsalaisen selvityksen mukainen perustusten kustannusvertailu. Betonista valettu perusmuuri-antura perustus on saanut suhdeluvun 100. Muuratun perusmuurin kustannukset ovat 80 % edellisestä. Reunavahvistettu laatta ja pilariperustus (mukana piläreiden betoninen välipalkki) ovat yhtä edullisia.

Taulukko 3. Erilaisten perustusten soveltuvuus rakennejärjestelmiin

Perustustyyppi	Rakennejärjestelmä		
	kantavat seinät puukattoristikot	pilarit	kehä
Antura, perusmuuri Reunavahvistainen laatta	+	-	-
Pilari	-	+	+
Pylväs	-	+	-

+ = Sopii hyvin

- = ei sovi tai on kallis johonkin toiseen perustukseen nähden

Taulukko 4. Erilaisten perustusten suhteelliset kustannukset 36x12 m rakennuksessa. (1)

perusmuuri betonista	perusmuuri muurattu	eristetty laatta	eristämätön laatta	pilari	pylväs
100	80	60	55	60	20

Huom:

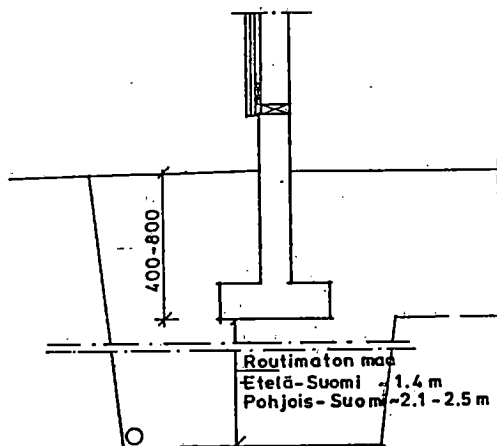
h=1000 mm h=1000 mm h=600 mm h=600 mm h=1600 mm h=1200 mm

h=perustuksen korkeus

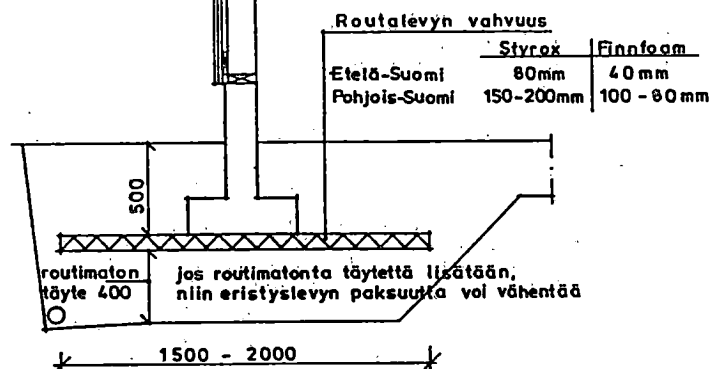
Pylväsperustus on selvästi edullisin perustusmuoto. On kuitenkin huomattava, että vertailu on karkea. Lopullisiin perustusten aiheuttamiin kustannuksiin vaikuttavat mm. rakennuspaikka ja sen maalaji, rakentajan ammattitaito, betonin valmistustapa jne., eivätkä kaikki perustukset sovellu kaikille maalajeille.

Kylmän rakennuksen perustuksen routasuojauksesta ja sen sijoittamisesta on epäilemättä viedä routarajan alapuolelle on perustukset aina routaeristettävä eristyslevyin tai estettävä routan vaikutus riittävin massanvaihdoin. On myös huomattava, että kylmän rakennuksen maavarainen betonilattia on aina routasuojattava vaihtoehtoisesti joko lämpöeristein tai riittävällä suodatin-kerroksella. Jos routan annetaan tunkeutua lattian alle, on perustukset suojattava sisältäkin päin. Kuvissa 6 ja 7 on esitetty kaksi vaihtoehtoista perustusten routasuojaustapaa.

Kuva 6. Kylmän rakennuksen perustaminen routimattomalle pohjalle. (2)



Kuva 7. Kylmän rakennuksen perustaminen routaeristeen päälle. (2)



5. Alapohjan valinta

Valittaessa lattiamateriaalia konevarastoon on otettava huomioon varaston käyttötarkoitus. Jos varastoa käytetään ainoastaan koneiden säilytykseen on soralattia riittävän hyvä edellyttäen, että varastossa ei jouduta kääntymään jyrkästi, koska muutoin traktorin pyörät hiertävät soraa kasoihin lattialle. Soralattian teossa on varottava liian hienon tai tasalaatuisen aineksen käyttöä, koska se pysyy löysänä ja kuohuvana. Soralattian oikea tekotapa on esitetty kuvassa 8.

Pohjalle ajetaan 200 mm kerros routimatonta hiekkaa suodatinkerrokseksi, joka estää routivan pohjamaan siirtymisen päällysrakenteeseen ja katkaisee veden nousun pohjamaasta. Suodatinkerroksen päälle ajetaan luonnonsoraa jakavaksi kerrokseksi. Maksimiraekoko on puolet kerroksen paksuudesta, joka voi olla esimerkiksi 150 mm. Pihnalte tehdään kantava kerros (50–150 mm). Paras soralattian pinta saataneen murskatulla sepelillä (ns. kivituhkalla), jonka rae-

koko vaihtelee välillä 0–16 mm. Myös murskesoraa voidaan käyttää.

Jos varastossa säilytetään koneiden ohella maataloustuotteita on varastoon syytä tehdä joko osittain tai kokonaan asfaltti- tai betonilattia. Asfalttilattia on joissakin tapauksissa (asfalttiasema kohtuullisen välimatkan päässä) kilpailukykyinen betonilattiaan nähden. Asfalttilattia ei kuitenkaan kestä pistekuormia samalla tavalla kuin betonilattia.

Säilytettäessä teräväsarmaisia työkoneita (esimerkiksi äkeitä) asfalttilattialla on lattia suojattava esimerkiksi laudoilla, jotta koneet eivät painu lattiaan kesällä. Asfaltiksi on hyvä valita öljynkestävä laji, koska moottoriajoneuvoista tihkuu aina jonkin verran öljyä, joka muutoin liuottaa asfalttia.

Yleisin konevaraston lattia on betonilattia, mutta lattia on myös kallein. Suurimmat ongelmat betonilattian teossa ovat lattian mitoitus ja lattian käytännön valutyö. Betonilattian mitoitusta esitetään har-

Taulukko 5. Sallittu pyöräkuorma lattialaatan vähimmäispaksuuden ja raudoituksen sekä maaperän laadun perusteella yksikerroksisessa betonilattiassa. (13)

Maapohjan laatu	Sallittu pyöräkuorma (kN) ¹⁾			
	Laatan vähimmäispaksuus mm			
	80	100	120	140
– huono (löysä savi)	11	17	26	36
– kohtalainen (kiinteä savi, hiesu, hiekka)	14	23	34	48
– hyvä (sora)	17	27	40	56
– erittäin hyvä (hyvin kiinteä, tiivistetty sora)	18	30	45	62
– rauditus	6 k 250	6 k 200	8	k 250

¹⁾ 10 kN = 1 tonni

verimin piirustuksissa. Mitoituksen apuna voidaan käyttää oheista taulukkoa 5. Traktorin takapyörän aiheuttama pyöräkuorma on yleensä enintään 15 kN (1500 kg) ja perävaunun enimmillään 40 kN (4000 kg).

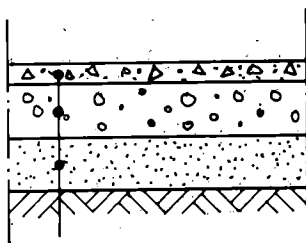
Taulukon arvot pätevät betonille, jonka lujuusluokka on K 30 (K30 on betonin puristuslujuus) eli betoni on valmisbetoni-

nia, ja jonka käyttö on suositeltavinta. Itse tällaista betonia ei pysty valmistamaan. Lajittelemattomasta runkoaineksestä (betonihiekasta) voidaan omatoimisesti tehdä K10- ja K15-betonia. Jos käytetään lajiteltua runkoainesta, voidaan betonin lujuus nostaa luokkaan K20.

Betonilattian teossa ei pidä

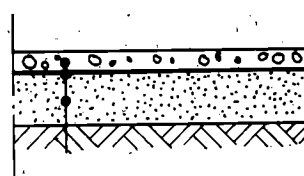
Kuva 8. Soralattia ja maavaraiset betonilattiat. (8)

Soralattia



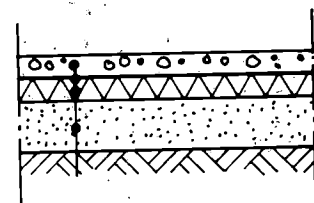
- Kantava kerros
– murske, sepeli
- Jakava kerros
– luonnonsora
- Suodatin kerros
– routimaton hiekka

Maavarainen betonilattia ilman lämpöeristettä



- Betonilaatta
- Vuorauspaperi
- Tiivistetty sora 200 mm

Maavarainen betonilattia lämpöeristeellä



- Betonilaatta
- Vuorauspaperi
- Lämpöeriste
- Tiivistetty sora 200 mm

pyrkiä laajoihin yhtenäisiin valuihin, koska pienetkin virheet suodatinkerroksessa ja mahdollisessa routaeristyksessä saavat helposti aikaan lattian halkaamisen. Hyvä tapa on jakaa lattia ruutuihin (esimerkiksi 4×4 m) kyljelleen sijoitetuilla painekyllästetyillä 100–150 mm laudoilla, joita voidaan käyttää valun aikana myös ohjaimina (kuva 9). Menettelyä ei voi tietenkään käyttää, jos reunavahvisteinen laatta on valittu perustukseksi.

Betonilattian viimeistely vaatii ammattitaitoa ja tottumusta. Jos rakentaja ei aikaisemmin ole valanut ja hirttänyt lattiaa, ei sitä kannata harjoitella ainakaan tässä kohteessa. Totuudelle rakentajalle voidaan suositella valun apuvälineeksi tärypalkkia ja hirttokonetta.

Lattian teräshieronta on puuhierontaa suositeltavampi, koska teräshierretty lattia on paljon helpompi pitää puhtaana kuin puuhierretty lattia. Liian kostean massan käyttöä on varoitava, jos tekee itse valumas-

san ja on maltettava odottaa riittävästi massan kuivumista ennen hirttoa. Muuten betoni-liima nousee massan pinnalle ja valmis lattia hilseilee.

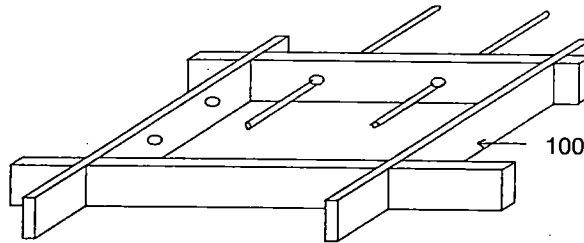
Jos varastossa pidetään ajoneuvoja valuu niistä talviaikana betonilattialle maantiesuolaista vettä, joka syövyttää

betonia varsinkin, jos vesi jää lattialla oleviin painanteisiin. Mitä lujempaa betonia käytetään sitä pienempiä vauriot ovat.

Maantiesuolan ja lumen haittoja voidaan myös vähentää muotoilemalla varaston lattia esimerkiksi 4×6 m alalla

ovea kohden viettäväksi, jolloin sulamisvedet valuvat oven alta ulos. Viistous voidaan tehdä talvella useimmin käytetyn oven kohdalla. Varsinaista viemäröintiä ei kannattane rakentaa konevaraston puolelle, ellei sitä suunnitella jäätyksen kestäväksi.

800–1000 mm pitkät, kauttaaltaan bitumilla sivellyt 8 mm harjateräket sitovat laatat toisiinsa, mutta mahdollistavat pienet liikkeet



100–150 mm painekyllästetty lauta

Laatan raudoitus pyöräkuorman ja maan kantavuuden perusteella

Kuva 9. Ruutuihin jaettu lattia helpottaa lattian valua ja ehkäisee routahalkemia.

6. Seinäverhoukset

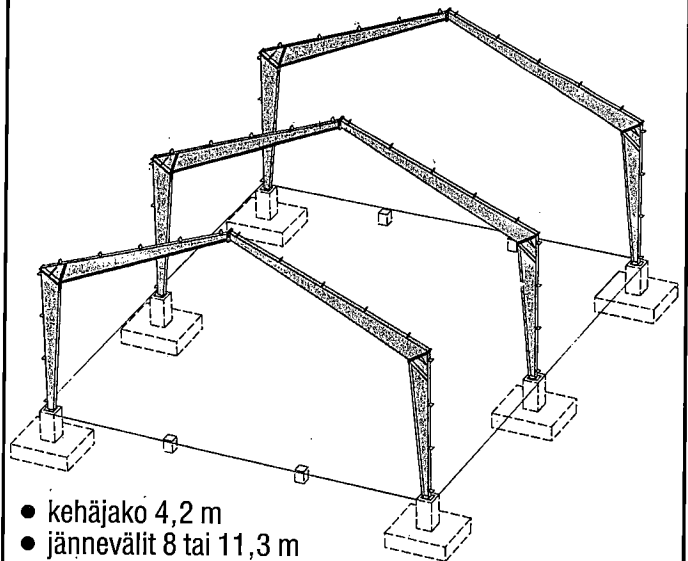
Konevarastojen seinäverhoiluun käytetään yhä enenevässä määrin profiilipeltiä. Pellin valintaa perustellaan työn nopeudella ja pellin huoltovapaudella. Pellit toki kiinnittää hieinan nopeammin kuin lomalaudoituksen, mutta peltikin vaatii huoltoa jossakin vaiheessa hallin käyttöänsä aikana. Vertailtaessa tarvittavia rahamenoja on lautaseinä peltiseinää edullisempi, sillä esimerkiksi

22×150 mm laudan sahaus maksaa noin 50 penniä juoksumetriltä. Omahankinnan kokonaiskustannuksetkin jäävät alle 2 markan juoksumetriltä.

Varaston seinämateriaali vaikuttaa oleellisesti varaston ulkonäköön. Jos varasto liittyy kiinteästi pihapiiriin, ja muut rakennukset ovat puuverhoiltuja, on pellin valintaan suhtauduttava varauksella.

RAKENNA EDULLISESTI TERÄKSESTÄ!

Kone- ja varastohallien teräsrunkokehät



- kehäjako 4,2 m
- jännevälit 8 tai 11,3 m
- seinäkorkeudet 3, 4, 5 tai 6 m

Kerro meille tilantarpeesi ja kysy uutta mallistoamme

Soita heti



T:mi Paavo Kujala

Haukkala, 62720 Sissälä
Alajärvi ☎ (966) 73 864, 73 814 tai 949 264 078.

7. Ovet ja ikkunat

Rakennukseen on järkevää suunnitella useita oviaukkoja. Jos rakennuksen pitkällä sivulla on vain yksi tai kaksi ovea, jää rakennuksen tilankäyttö helposti vaillinaiseksi. Koneita joudutaan asettelemaan peräkkäin ja toistensa lomiin, jolloin niitä joudutaan siirtämään tarpeettomasti ottaessa toisia koneita esille. Vaihtoehtoisesti ovien eteen jää selvä käytävä.

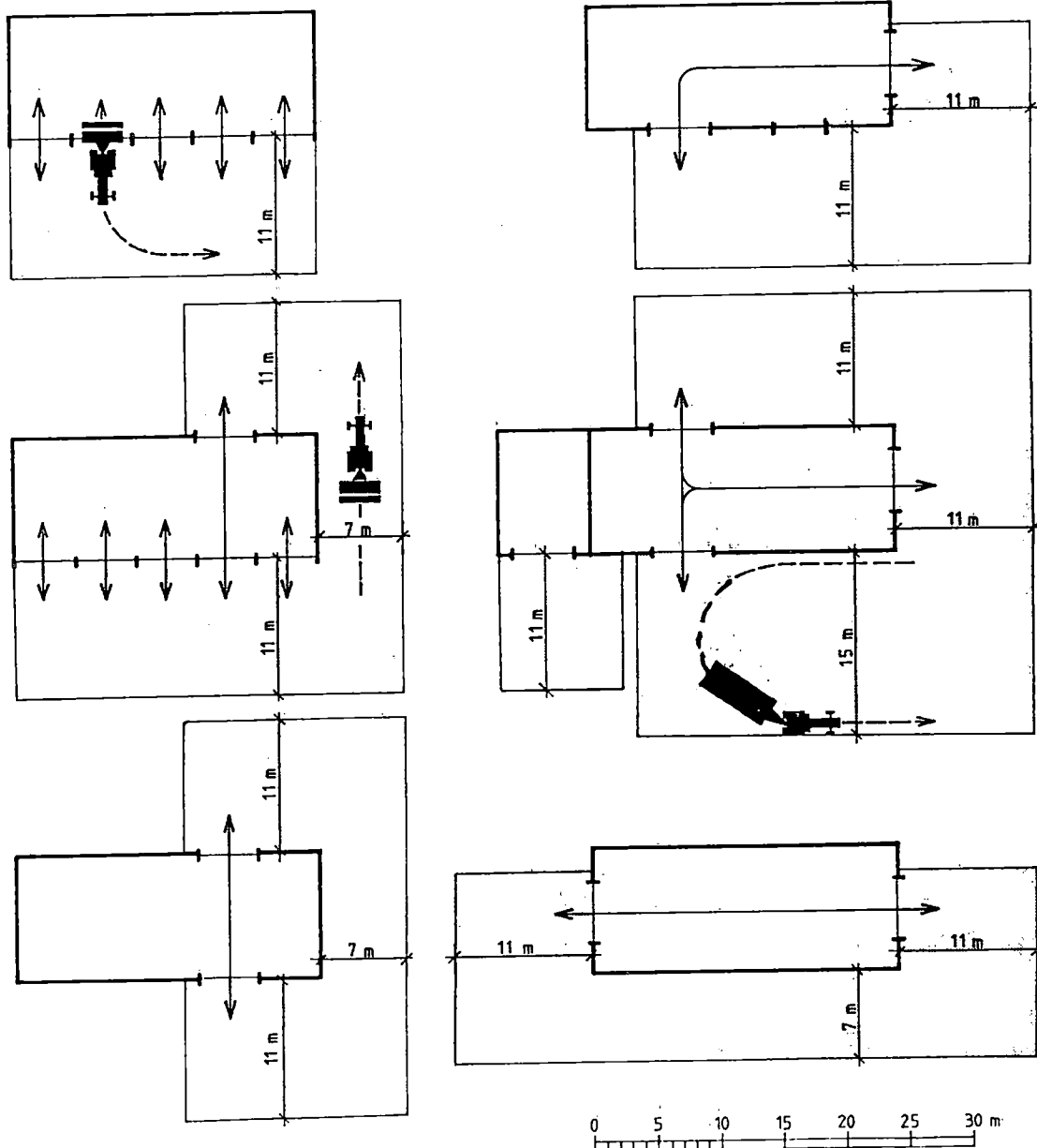
Yleensä tilankäyttö on tehokkainta silloin, kun koko sivuseinä on ovia. Tämä on myös suositeltavin ovien sijoitteluvaihtoehto. Jos varaston leveys on valittu traktori-perävaunuyhdistelmän perusteella, voi rakennukseen harkita poikittaissuuntaista läpiäjettyvuutta. Tällöin voidaan traktori-perävaunuyhdistelmä ajaa etuperin sisälle ja jatkaa ajoa etuperin ulos.

Varasto on sijoitettava pihapiiriin siten, että ovien eteen jää vähintään kuvassa 10 esitetyt vapaat tilat. Muutoin liikennöinti halliin on hankalaa.

Varastoon on aina järkevää rakentaa päätyovi ja mitoittaa se korkeimman koneen mukaan eli päätyoven korkeus on vapaa sisäkorkeus. Sivuovet voivat tällöin olla matalammat. Käsittelyn helpottamiseksi päätyovi voi olla kaksiosainen.

Päätyoven tulisi aina olla sivuovia leveämpi, koska leveän oven tekeminen rakennuksen päätyyn on edullisempää kuin sivuseinälle. Jos sivuseinällä aivan rakennuksen nurkalla ei ole ovea, voi päätyoven sijoittaa epäsymmetrisesti rakennuksen keskiviivaan nähden, koska tällöin päätyoven viereen voidaan varastoida leveitä koneita. Sivuoventen leveydeksi riittää

Kuva 10. Konevaraston ovien sijoittelumahdollisuuksia ja vapaa tila, joka tarvitaan ovien edessä. (3)



yleensä 4 m. Leveämmät koneet voidaan siirtää varastoon päätyovesta. Jos varaston pitkällä sivulla on vain yksi tai kaksi ovea pitäisi ovien olla kuitenkin hieman 4 metriä leveämpiä, sillä esimerkiksi peruutettaessa traktorilla varastoon joudutaan samalla usein kääntymään.

On kuitenkin huomattava, että tietyntyyppisiin halleihin (teräskehä- tai teräristikkovarasto, jossa on puorret) voidaan 4 metriä leveämpiä ovia asentaa sivuseinälle yleensä vain erikoistilauksesta. Kuvassa 11 on esitetty eräiden koneiden tarvittavia kääntösäteitä ajettaessa niillä erilevyisistä

ovista.

Liukuovi on luontevin ovi-tyyppi konevarastoon. Kannatinkiskona c-profiili on turvallisin vaihtoehto. Profiili on syytä suojata kuvassa 12 esitetyllä sadelistalla. Ovien päällysmateriaalit (profiilipelti tai ponttilauta) kolhiintuvat helposti alareunastaan. Kolhiintumista voidaan estää kiinnittämällä suora n. 300 mm korkea pelti (ns. potkulevy) oven alareunaan.

Liukuovien tiivistäminen on hankalaa. Jos tiivistys on tarpeen voidaan se tehdä esimerkiksi kuvan 12 mukaan. Oviin on syytä asentaa alaohjaimet. U-profiilit ovat käyttökelpoisia.

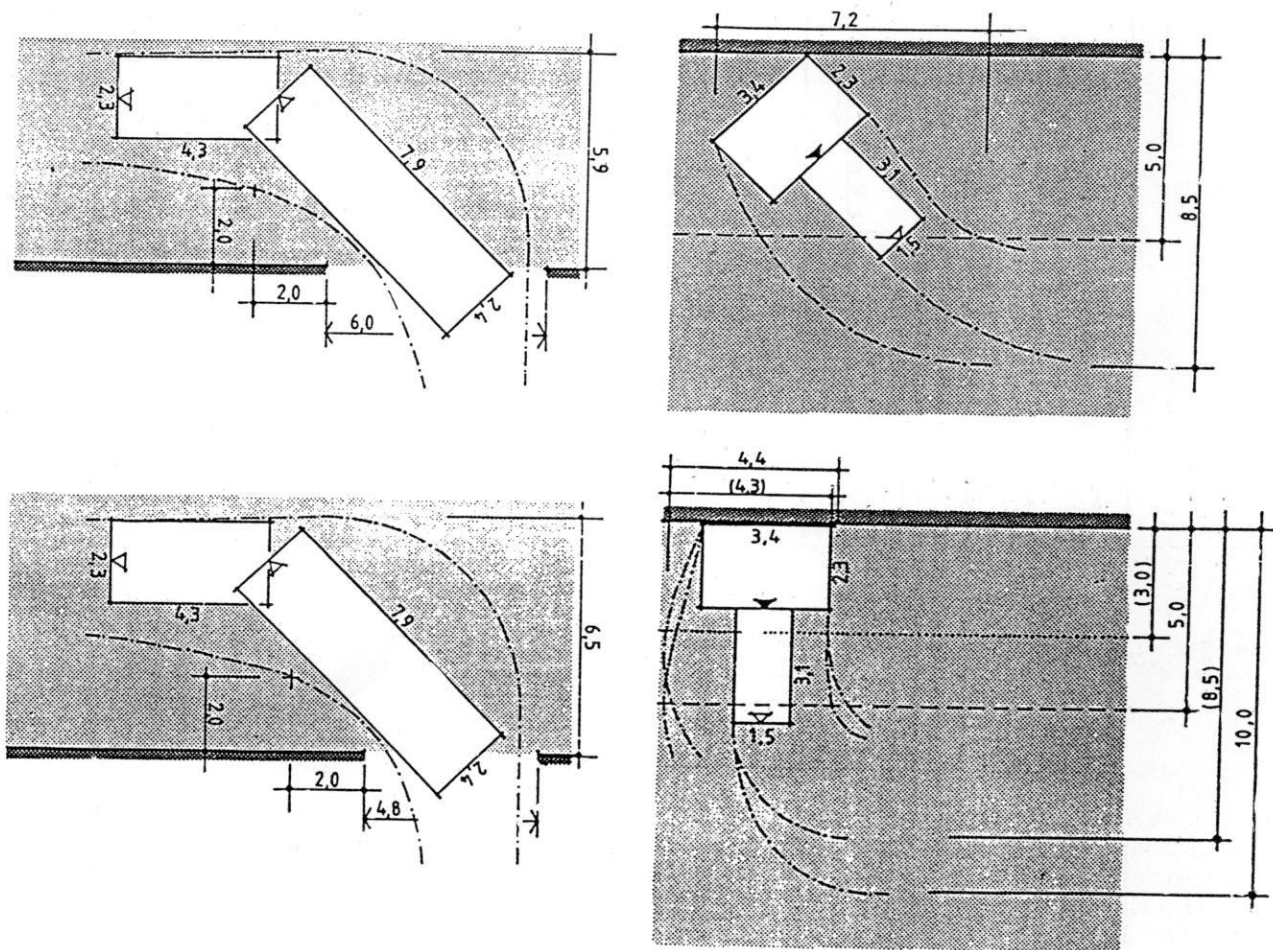
Oven alareuna voidaan tehdä jommalla kummalla kuvassa 12 esitetyllä tavalla. Jos oviaukkoon tehdään kynnyksen, ei pidä unohtaa kulmaterästä kynnyksen vahvikkeena. Kulmateräs on hyvä kiinnittää seinäverhouksen ulkopinnan tasaan, koska muuten liukuoven ja lattiapinnan väliin jää vaikeasti tiivistettävä rako.

Jos lattia on betonia, on ovien eteen hyvä valaa hieman ovea leveämpi loivasti pihamaalle viettävä betonilaatta. Ainakin yhteen oveen kannattaa asentaa pienempi käyntiovi tai tehdä rakennuksen päätyyn erillinen käyntiovi.

On suositeltavaa rakentaa

varastoon ikkunat. Ikkunapinta-alaa tulisi olla 3–5 % lattiapinta-alasta. Usein ikkunat sijoitetaan matalaksi nauhaksi korkealle räystäään alle sivuvien vastakkaiselle puolelle. Ratkaisu on valaistuksen kannalta huono. Ikkunoita voi sijoittaa alemmaksi.

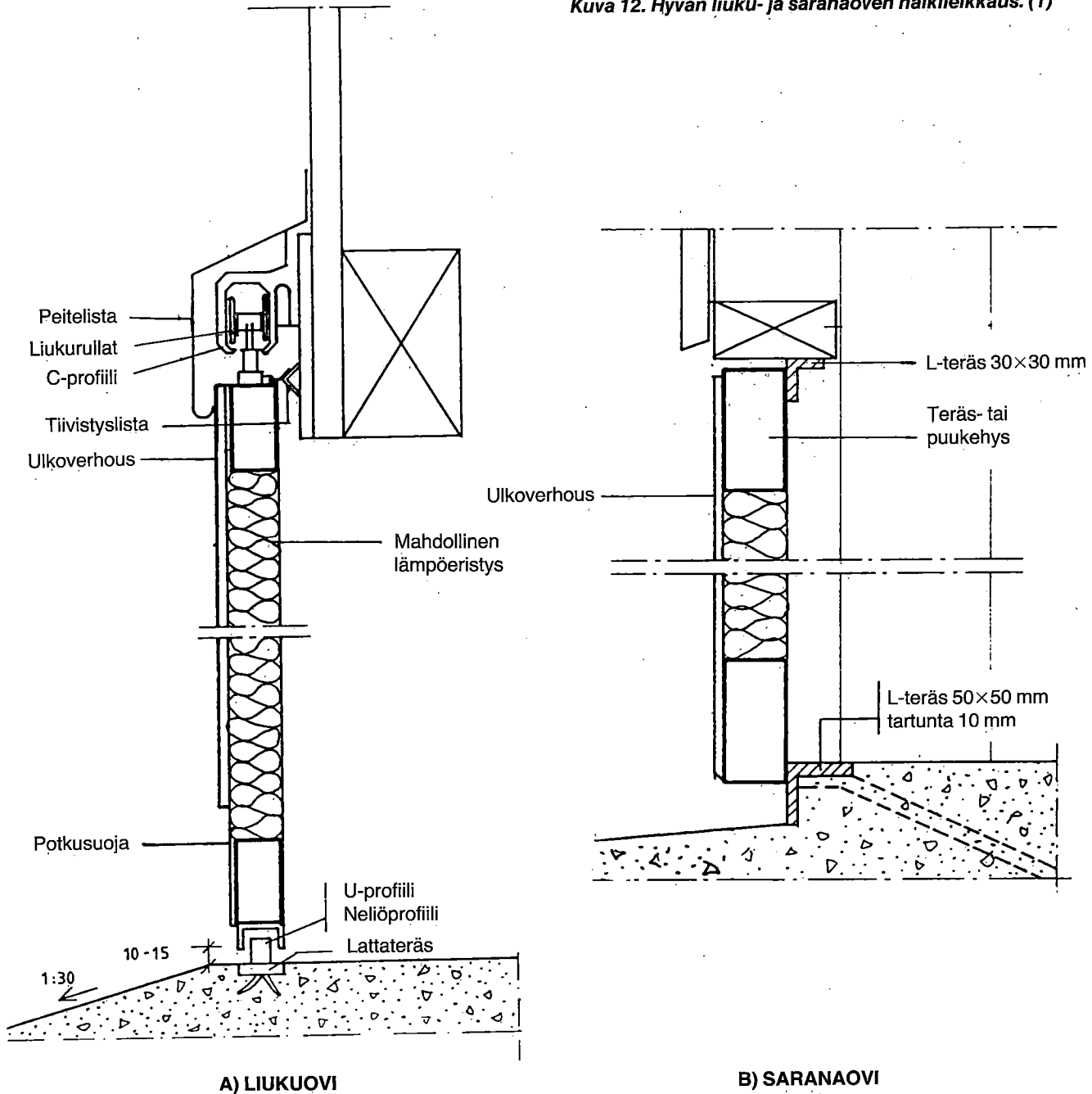
Kun ikkunoita on vain toisella pitkällä seinällä, jää varaston toinen puoli varsin pimeäksi ovien ollessa kiinni. Mahdollisuuksien mukaan pitäisi ikkunoita tehdä molemmin puolin rakennusta. Sivuvuoiinkin voi tehdä ikkunoita. Ikkunat voi korvata seinän tai katon valolevyillä (läpinäkyvä profiililevy).



a) teliperävaunu

b) nostolaitteikiinnitteinen joustopiikkiäes

Kuva 12. Hyvän liuku- ja saranaoven halkileikkaus. (1)



8. Sähkötyöt

Sähköt eivät ole aivan välttämättömiä konevarastossa, jos se on tarkoitettu ainoastaan koneiden säilytykseen. Jos varasto sähköistetään, on sähköistys toteutettava huolella, eikä siinä kannata säästää. Suunniteltaessa sähkötyöt on otettava huomioon valaistus ja pistorasiat.

Yleisperiaatteena valaistusta suunniteltaessa on pidettävä sitä, että monta pientä va-

laisinta on parempi kuin yksi tai kaksi suurta elohopea- tai halogeenivalaisinta, koska niiden tuottama valo on usein pistemäinen, liian kirkas ja käyttäjälle epämiellyttävä. Konevaraston valaistukseen suositellaan 36 W:n, lämmin valkoinen, kaksiputkisia suojakuvullisia ja heijastimella varustettuja loistevalaisimia.

Yleisvalaistukseen riittää 75 luxia eli 2,5–4 W/m² käytet-

täessä loistevalaisimia. Suurempi valaistusvoimakkuus esimerkiksi korjauksia varten saadaan helpoimmin siirrettävillä käsivalaisimilla. Ulkovalaisinta ei pidä unohtaa. Käytännöllisin valaisin on sellainen, jonka voi kytkeä päälle asuinrakennuksesta.

220 V pistorasioita on hyvä asentaa jokaisen oven peileen. Kolmivaihepistorasioiden tarve on vähäisempi. Jos va-

varastossa ei ole korjaamo-osaa kannattaa kolmivaiherasioita-kin asentaa. 16 A:n pistorasiat riittävät useimpien isäntien tarpeisiin. Hyvä keino välttää moottoreiden väärinpäin pyörimiseltä on asentaa rinnakkain kaksi samanlaista pistorasiaa, joissa vaiheet on käännetty. Myös erityisiä vaiheenvaihtajia on saatavana.

9. Katto

Kehä- ja teräsristikkohalleissa käytetään yleensä katteen alla 50×150–200 mm orsia 800–900 mm jaolla. Orsien lujuusluokitukseksi on piirustuksiin usein merkitty T30, joka on varsin ankara puutavaran lujuusluokka. Tällaisessa tapauksessa kannattaisi oman puutavaran käyttökelpoisuus tarkastuttaa rakennesuunnittelijalla, koska itse ei tällaista lujuusluokitusta voi tehdä. Sen-

sijaan voidaan T24- ja T18-luokkaiset puutavarat lajitella työmaallakin silmämääräisesti.

Tilanteissa, jolloin pinta on ilmaa kylmempi ja ilman suhteellinen kosteus on korkea, kondensoituu peltipinnoille ja muillekin kylmille pinnoille vetä. Tällainen tilanne vallitsee esimerkiksi talvella suojasäällä välittömästi pakkasten jälkeen. Kattokulmasta riippuu, virtaako vesi katon alapintaa pitkin

vai putoaa alas. Loivilla kattokulmilla vesi putoaa konevarastossa lattialle, ja sitä saatetaan sataa joskus runsaastikin.

Jos kondenssivesi katsotaan ongelmaksi, lähes ainoa ratkaisu on peltikatteen aluskate. Kondenssiongelmista pääsee tietenkin kokonaan eroon, jos käyttää seinäverhouksiin puuta ja tekee katon huovasta. Jos halli on verhoiltu kokonaan pellillä on rakennuk-

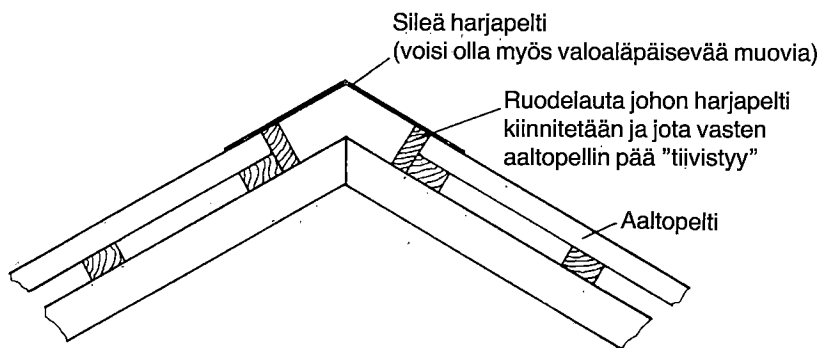
seen tehtävä tuuletusaukkoja 0,1 m² katon 100 m² kohden, koska aluskatteesta huolimatta kosteutta kertyy kuitenkin hallin sisälle seinistä.

Aluskatteen asennuksessa on huomattava, että kate voidaan kiinnittää helposti puisten ristikkokattotuolien ruodelaudoituksen alle, mutta kehavarastojen orsisto on ongelmallisempi. Kate on kiinnitettävä orsien päälle ja vedettävä niin kireälle, että se ei jää pussille orsien väliin. Muuten vaarana on veden jääminen makamaan pussiin. Jokaiseen orseen katteen päälle on lyötävä n. 20 mm lista, jotta aluskate jäisi irti varsinaisesta vesikatteesta.

Tuulisilla alueilla aaltopeltikatot saattavat vuotaa runsaastikin tuulen painaessa sadevettä loivaa kattoa pitkin ylöspäin. Katon harja on erityisen vuotoaltis kohta, jos harjapelti on sileä eikä aaltopellin aaltoja ole tukittu. Harjapellin alta tapahtuvan vuodon riskiä voidaan vähentää esimerkiksi kuvan 13 osoittamalla tavalla.

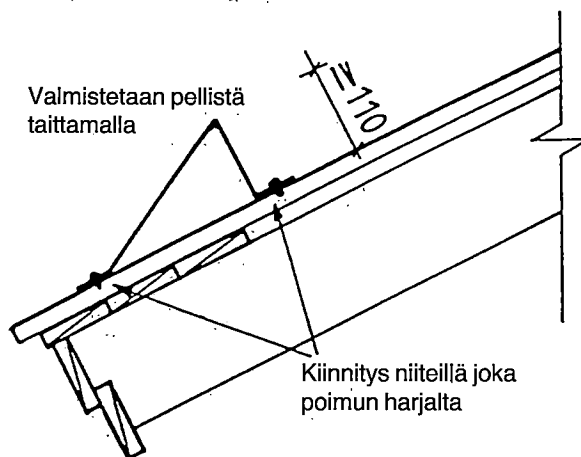
Lumen valuminen katolta siuvovien eteen on kiusallinen haitta. Valumista voidaan vähentää lumiesteillä (kuva 14). Jos katto on mitoitettu rakentamismääräyskokoelman mukaan kestämaan vaadittu lumikuorma, on turha pelätä, että katto sortuisi lumiesteiden rakentamisen myötä.

Muita mahdollisia ratkaisutapoja ovat varaston jyrkkä katto ja pitkät räystäät, jolloin lumi katolta valuessaan lentää kauemmaksi, eikä putoa aivan oven eteen ja sitä vasten. Räystään minimipituuden tulisi olla 700 mm. Jyrkällä katon on muitakin etuja; jyrkkä kattolape soveltuu loivaa useammin jo olemassa olevaan rakennuskantaan.



Kuva 13. Sileän harjapellin kiinnitys. (12)

LUMIESTE POIMULEVYKATTEELLA



Kuva 14. Periaatepiirros katolle asennettavasta lumiesteestä. (10)

10. Lämmin huoltotila

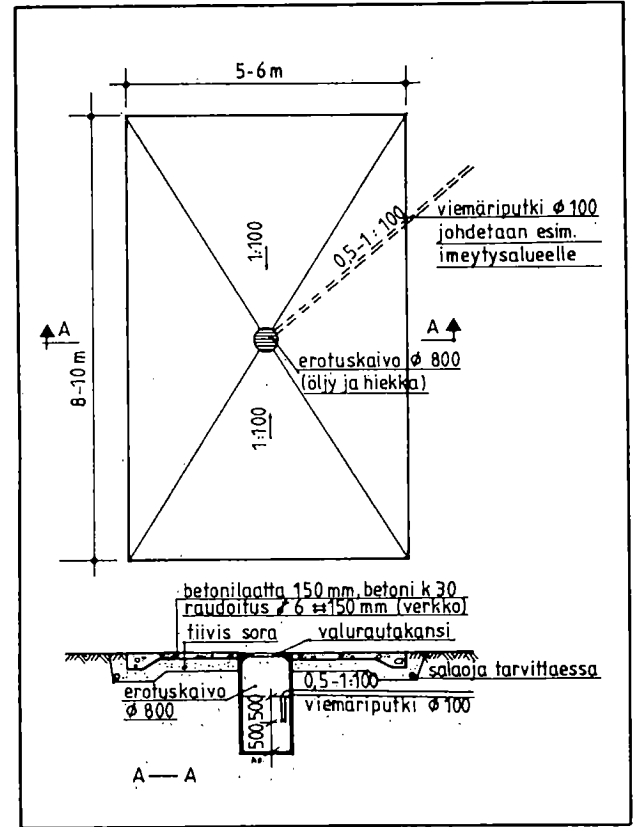
Varsin usein konevaraston päädyistä erotetaan lämpöeristetty ja palo-osastoitu huoltotila. Huoltotilan koko on sidoksissa tilan käyttötarkoitukseen. Huoltotila on suunniteltava suurimman siellä huollettavan koneen ja sen huoltotarpeen mukaan. Esim. huollettaessa leikkuupuimurin kela pitää puimurin ympärillä olla niin paljon vapaata tilaa, että kela voidaan vetää koneen sivusta ulos.

Jos on tarkoitus huoltaa traktoria riittää normaalioloissa tilan vapaaksi pituudeksi 6 m ja vapaaksi leveydeksi 4 m, koska korjaajakin tarvitsee tilaa traktorin ympärillä. Lisäksi on varattava tilaa sekä leveys-

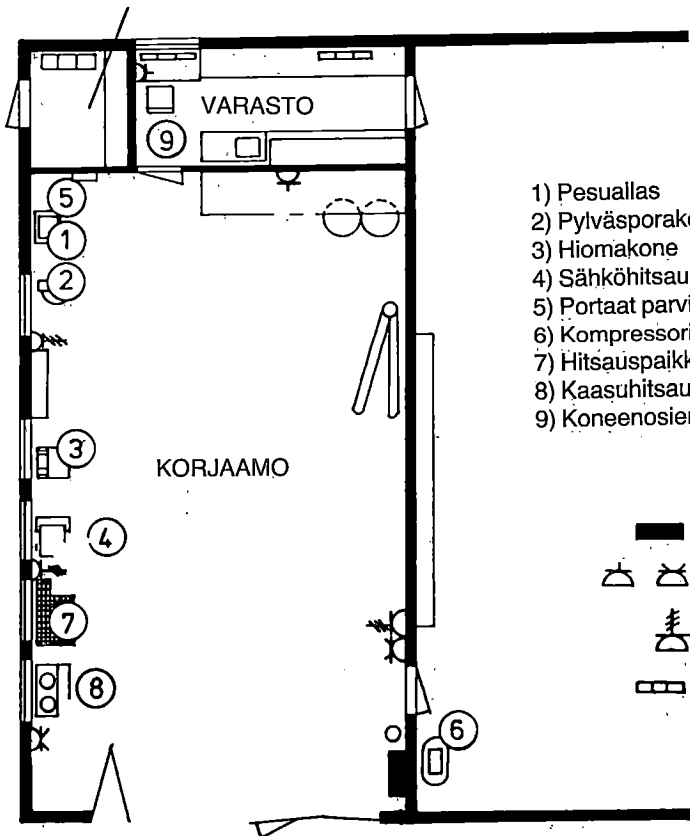
että pituussuunnassa kiinteää kalustusta varten. Jos tila suunnitellaan leikkuupuimurin korjausta varten tulee pituuden olla vähintään 10 m. On kuitenkin muistettava, että leikkuupuimuri on järkevintä huoltaa konevaraston puolella.

Konevaraston leveys on useimmin yli 10 m, jolloin huoltotila on turhankin pitkä traktoreiden huoltoa ajatellen. Tilankäyttöä voidaan tehostaa suunnittelemalla korjaamon peräosaan erilaisia varastotiloja (kuva 15). On huomattava, että näitä tiloja ei kannata suunnitella yhtä korkeiksi kuin koko korjaamoa, jolloin tilojen päälle jää vielä erillinen parvi-varasto.

Kuva 16. Periaatekuva koneiden pesupaikasta. (9)



TORJUNTA-AINEET



- 1) Pesuallas
- 2) Pylväsporakone
- 3) Hiomakone
- 4) Sähköhitsauslaite
- 5) Portaat parvi-varastoon
- 6) Kompressori
- 7) Hitsauspaikka kohdeimurilla
- 8) Kaasuhitsauslaite
- 9) Koneenosien pesu

- Sähkökeskus
- ⌂ Pistorasia 220 V
- ⌂ Pistorasia 380 V
- ☰ Sähkölämmitin

Kuva 15. Esimerkkiratkaisu maatilakorjaamon tilankäytön tehostamiseksi. (3)

Huoltotilan lattiamateriaalina betoni on paras. Se kestää asfalttia paremmin mekaanista kulutusta. Viemärointi ei liene normaalikäytössä aivan välttämätön. Jos korjaamossa on vesipiste on viemärointikin rakennettava hiekan-, öljyn- ja bensiininerottimiseen. On huolehdittava, että lattiakaivot ovat jäätymisen kestäviä. Huolellinen rakentaja tekee erillisen koneiden pesupaikan konevaraston ulkopuolelle esimerkiksi rakennuksen pätyyn.

Huoltosyvyyden on oltava asiallinen varuste henkilöautojen huoltamisessa, mutta maatilalla raskaan kaluston huoltotöissä sitä ei tarvita. Jos huoltosyvyyden rakennetaan, on huomattava, että sen syvyys on sidoksissa huollettavaan kohteeseen. Henkilöautolle sopiva syvyys on 1,5–1,6 m ja traktorille 1,3–1,4 m. syvyyden tulisi olla ainakin 3,5

Rakentajan muistilista:

– Käy katsomassa valmiita konevarastoja jo suunnittelun alkuvaiheessa. Kysy isäntävältä heidän mielipiteitään varastosta. Tutki sekä paikalla rakennettuja että pakettikonevarastoja.

– Ota selvää vaaditaanko varaston tekoon rakennuslupa. Jos lupa tarvitaan, varaudu 1–2 kk käsittelyaikaan. Jos lupaa ei tarvita, ota yhteys palotarkastajaan ja varmista oikeat etäisyydet muista rakennuksista.

– Päätä varaston

– sijoitus

– rakennejärjestelmä ja rakennusmateriaalit

– koko

– ovet

– mahdollinen huoltotila

– kokonaiskustannukset

eli tee talous- ja toiminnallinen suunnittelu käyttäen apuna maatalouden neuvontaorganisaatiota.

– Valitse edellisen pohjalta pakettivarasto tai kokonaan itse tehty varasto. Omatoimisesti rakentaen pystyt hyödyntämään omaa työtäsi ja pienentämään rahamenoja.

– Ota yhteys valintasi mukaan pätevään rakennussuunnittelijaan tai valmispaketteja myyvään liikkeeseen. Keskustele haluamistasi varaston ominaisuuksista. Vaadi niiden

ottamista huomioon suunnittelussa. Älä tyydy standardiratkaisuihin, jos et sellaista alunperin miettinyt. Valmishallinkin voi vaatia erikoissovellutuksia.

– Vaadi pääpiirustusten lisäksi kirjallinen rakennusselvitys ja kustannusarvio, jossa on esitetty myös perustusten kustannukset. Mieti yhdessä suunnittelijan kanssa, mitä muita piirustuksia tarvitset, esim. perustuksen rakennepiirustukset tarvitset aina. Muista, että vain poikkeuksellisen kokenut rakentaja tulee toimeen pääpiirustuksilla.

– Jos valitsit valmishallin pyydä tarjouksia useasta liikkeestä ja vertaile niitä. Ota yhteys neuvontaorganisaatioon, jos väähääkään epäilet ratkaisun toimivuutta.

– Kun olet sanut varaston piirustukset tutki ne tarkasti.

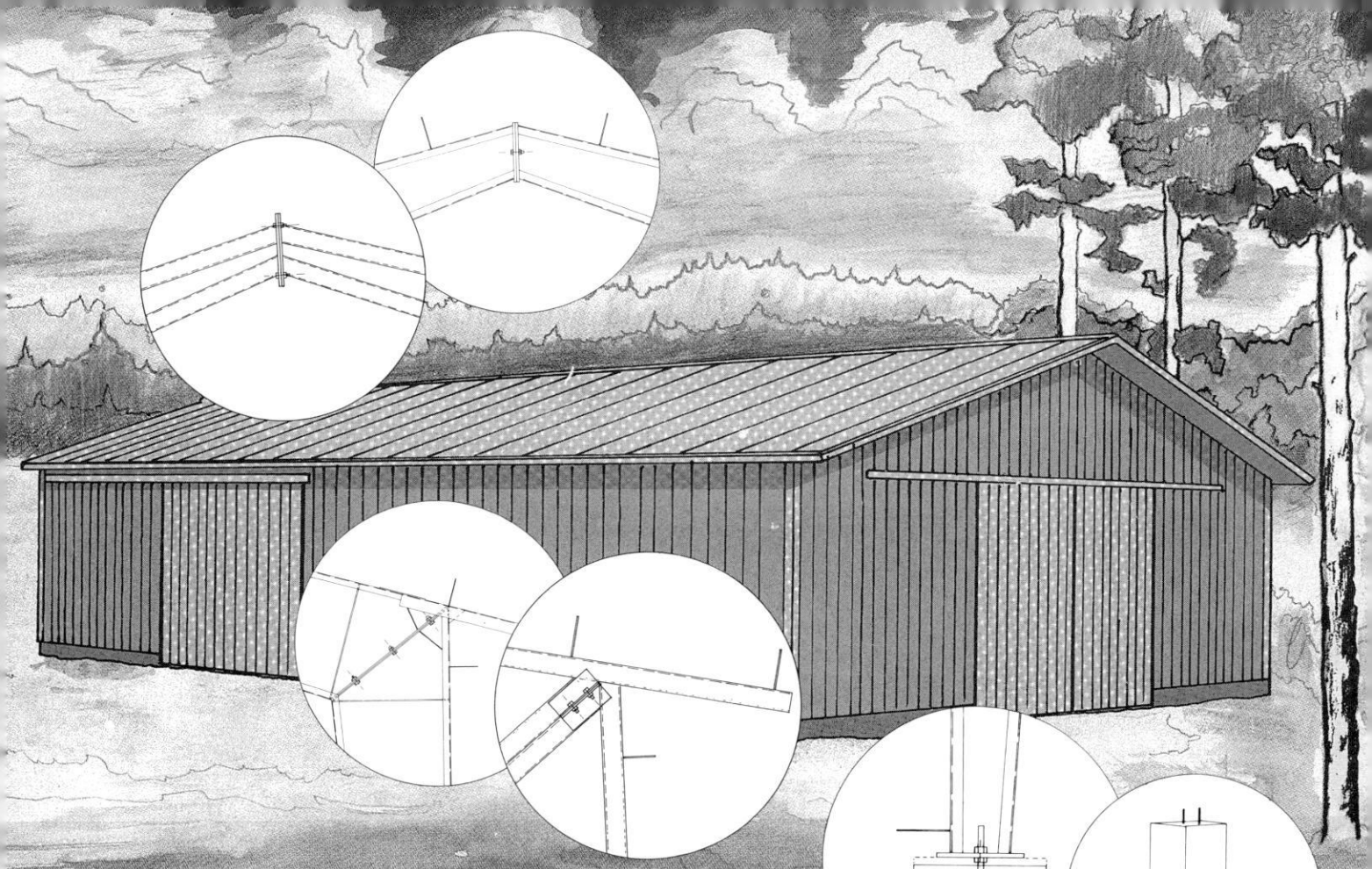
Vaadi lisäselvityksiä epäselvistä kohdista.

– Rakentamisen aikana:

– pyydä tarjouksia sähkötoista, työurakoista, rakennustarvikkeista jne.

– hanki pätevä rakennustyön valvoja eli vastaava mestari.

– älä epäröi kysyä rakentamisen epäselvistä kohdista rakennustarkastajalta, rakennustyön valvojalta tai hallin suunnittelijalta



SATO-hallit

Teräsrakenteinen Sato-halli on käytännöllinen varastotila maataloille, teollisuuteen yrittäjille jne. Sato-halli soveltuu rehuvarastoksi, konesuojaksi, huolto- ja korjaamotilaksi. Halli voidaan lämpöeristää tarpeen mukaan.

Sato-hallin runkona ovat ristikko- tai laipparakenteiset teräskehät, joihin kiinnitetään pulteilla seinä- ja kattokoolaus.

Teräsrunko kiinnitetään perustuksiin peruspultein ja runko kootaan puuliitoksin.

Saatavana 6 eri leveyttä; 4 m:n kaariväli.

Ovet voidaan sijoittaa joko hallin sivulle tai pätyyn. Liukuovilaitteisto on kotimainen Helaform.

Ikkunat alumiinikarmein joko yksinkertaisina tai kaksinkertaisina.

Hallin toimitussisältö on täydellinen asennustarvikkeineen ja piirustuksineen sekä pystytys- ja asennusohjeineen.

VALMISTAJA:

LAINPELTI OY

YKSINMYYNTI:

 maatalous