

Rakennustyömaan kestävät käytännöt



SYKLI

Suomen ympäristöopisto

Toimitus: Mia O'Neill

Kuvat: Suomen ympäristöopisto SYKLI / Vesa-Pekka Heikkilä

Taitto: Vesa-Pekka Heikkilä

Rakennustyömaan kestävät käytännöt

Johdanto	5
Kestävä rakentaminen ja kestävä rakennus	6
Työmaaosaaminen	7
Ilmasto- ja energiapolitiikan vaikutus rakentamiseen	8
Rakentamisen ja rakennusten energiatehokkuuden säätely	8
Uudisrakentaminen	8
Korjausrakentaminen	9
Energiatodistus ja E -luku	9
Rakennustyömaan kestäviä käytäntöjä	11
Työmaan hallinta	11
Rakennustyömaan kosteudenhallinta ja energiatehokkuus	11
Materiaalitehokkuus	13
Jätehuolto	14
Työmaan materiaalitehokkuus ja jätehuolto	15
Työturvallisuus	16
Lajitteluohjeet -juliste	17
Pölynhallinta	21
Kemikaaliturvallisuus	21
Melunhallinta	22
Kestävää jälkeä esimerkin innoittamana	23
Perehdyttäminen	23
Viestintä	23
Laatu	24
Kehittämistyön vaiheet	24
Viitteet	24
Tarkistuslistat / Lomakkeet	25



Johdanto

Laadukas, turvallinen ja tuloksellinen toiminta rakennustyömaalla edellyttää, että toimintatavat ja työympäristö ovat kunnossa. Hyvällä johtamisella ja hyvillä käytännöillä luodaan edellytykset kestävä kehityksen mukaiseen ja tulokselliseen toimintaan. Energia- ja materiaalitehokkuudella on suora yhteys toiminnan kannattavuuteen ja laatuun. Kosteudenhallinta rakennustyömaalla on tekijä, jonka merkitystä rakennusten laatuun kiristyvät energiamääräykset edelleen korostavat. Työturvallisuus, osaaminen ja ammattitilpeys ovat sosiaalisen kestävyuden näkökulmia, jotka vaikuttavat rakentamisen laatuun ja kannattavuuteen.

Tämä opas on tarkoitettu työkaluksi ja ohjeeksi rakennustyömaan kestäviin käytäntöihin. Opas on suunnattu ensisijaisesti rakennusalan opiskelijoille, heidän työpaikkaohjaajilleen sekä käytettäväksi alan oppilaitoksissa opetusmateriaalina. Opasta voidaan käyttää myös rakennustyömaan kestävien käytäntöjen arviointiin ja kehittämiseen sekä uusien työntekijöiden perehdyttämiseen. Opas sisältää käytännön esimerkkejä kestävästä työmaatoiminnasta, tarkastuslistoja työympäristön ja käytäntöjen kehittämiseksi ja kiinnostuneille lisätietoja aiheesta.

Oppaan alussa on kuvattu kestävä rakentamisen kokonaisuutta, jonka tavoitteena on kestävä rakennus. Rakennustyömaalla kestävät käytännöt liittyvät rakentamisen laatuun ja osaamiseen, joiden hallintaa ja parantamista lähestytään seuraavien teemojen kautta

- työmaaosaaminen
- ilmasto- ja energiapolitiikan vaikutus rakentamiseen
- rakentamisen ja rakennusten energiatehokkuuden säätely
- työmaan hallinta
- rakennustyömaan energiatehokkuus ja kosteuden hallinta
- materiaalitehokkuus ja jätehuolto
- työturvallisuus
- kestävä jälkeä esimerkin innoittamana

Tätä opasta, ja etenkin siinä olevia tarkastuslistoja ja TRY-lomaketta voidaan käyttää työkaluna kehittämistyössä.

Oppaan tukena oppilaitoksille on www-sivut: www.sykli.fi/kekeraksa/



Kestävä rakentaminen ja kestävä rakennus

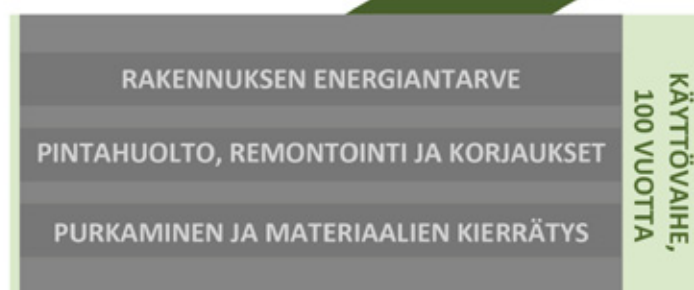
Kestävällä rakentamisella tarkoitetaan energia- ja materiaalitehokasta rakentamista, joka tuottaa pitkäikäistä, mahdollisimman vähän huoltoa ja korjausta vaativaa rakennuskantaa. Rakennukset ovat terveellisiä, viihtyisiä ja arvonsa säilyttäviä. Ne ovat myös joustavasti muunneltavissa eri käyttötarkoituksiin. /1/ Kestävä rakentaminen pyrkii löytämään ilmastonmuutosta hillitseviä ratkaisuja ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävältä pohjalta.

Ekologinen kestävyys rakentamisessa liittyy moneen osatekijään, joista kuitenkin energiatehokkuus on keskeinen. Rakennusten ja rakentamisen energian kulutus aiheuttaa yli kolmanneksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Ekotehokkailla ratkaisuilla kasvihuonekaasupäästöjen määrää voidaan oleellisesti pienentää, joten rakennuksilla on merkitystä. Myös rakennuksen tekninen ja esteettinen pitkäikäisyys ovat oleellinen osa kestävästä rakentamisesta samoin kuin tilojen toimivuus, tehokkuus ja muunneltavuus, materiaalivalinnat, vedenkulutus, jätteiden synnyn vähentäminen ja kierrätys sekä uusiutuvien energiamuotojen suosiminen /2/.

Kun tarkastellaan rakennuksen koko elinkaarta, niin ajallisesti kuin myös ympäristövaikutusten sekä energian käytön kannalta rakennuksen käyttövaihe on merkittävin. Rakentamisvaihe kuitenkin ratkaisee, kuinka pitkä ja millainen käyttövaiheesta tulee.

Merkittävimmät päätökset elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista tehdään jo suunnitteluvaiheessa. Työmaalla sitten ratkeaa, miten laadukkaasti suunnitelmat muuttuvat todelliseksi rakennukseksi. Eri alojen ammattilaisten yhteisapelillä syntyy kestävä rakennus.

RAKENNUKSEN ELINKAARI



KESTÄVÄ RAKENTAMINEN

Rakentamista, joka huomioi rakennuksen elinkaaren aikana rakentamisen ekologiset, taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset.

KULTTUURINEN KESTÄVYYS

Rakennetun ympäristön kulttuuriperinnön vaaliminen.

Perinteisten rakennustapojen osaaamisen säilyttäminen.

Vanhan kunnioittaminen.

Rakentamisen historian tunteminen.

EKOLOGINEN KESTÄVYYS

Ympäristöystävälliset hankinnat.

Materiaalien, energian ja veden säästö.

Lajittelu, uudelleenkäyttö ja kierrätys. Säästävät ja vähäpäästöiset liikuttavat.

Turvallisuus vaarallisten aineiden käsittelyssä ja varastoinnissa.

TALOUELLINEN KESTÄVYYS

Ekotehokkuus ja elinkaariajattelu.

Elinkaaritaloudellisuus.

Materiaalien ja energian säästäminen.

Kaluston vuokraus ja lainaaminen.

Rakennusten korjaus ja kunnossapito.

Materiaalien ja rakenteiden suojaus.

SOSIAALINEN KESTÄVYYS

Työympäristön turvallisuus, terveellisyys, viihtyisyys ja esteettömyys.

Henkilöstön hyvinvointi, terveys, työssäjaksaminen ja tasa-arvoinen kohtelu.

Avoimuus ja yhteistyö.

Työmaaosaaminen

Kestävä rakentaminen ja rakennusten energiatehokkuuden parantaminen vaativat entistä huolellisempaa laatua rakennustyömailta. Tavoitteet ovat kovat, koska rakentamisen laatu ei kaikilta osin ole tähänkään mennessä ollut toivotulla tasolla. Laadun ja rakentajien ammattitaidon parantamisesta. Vaikka kulttuurin muutoksen on alettava rakennuttajista ja yritysten johdosta, on rakennustyömaan toiminnalla merkittävä vaikutus. Oppilaitoksissa opetetaan, miten asioita tehdään oikein. Myös työmaiden käytäntöjen tulee vastata samoja vaatimuksia. Tarvitaan yhteistyötä, ohjausta, oppimateriaaleja ja kokeneiden ammattimiesten esimerkkiä.

Nykytilan analyysin perusteella työmailla kokonaisuuden hahmottaminen ja kapulan siirto eri toimijoiden välillä on puutteellista. Energia-asioihin ei ole riittävästi aikaa eikä osaamista. Uudet energiatehokkuustavoitteet kiristävät entisestään rakentamisen laatuvaatimuksia. Laadullisia ongelmakohtia ovat ulkovaipan läpimenojen rakentaminen ja tiivistäminen. Osaamista tulisi olla erityisesti rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisestä käyttäytymisestä sekä tiiveydestä, asennusten ja materiaalien homehtumis- ja kosteusriskeistä sekä eristeiden, tuulensuojien, höyrysulkujen ja saumausten oikeasta tekotavasta [3].

Ilmasto- ja energiapolitiikan vaikutus rakentamiseen

Euroopan unionin ilmasto- ja energiapolitiikan keskeisiä sitoumuksia ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla, uusiutuvien energialähteiden osuuden nostaminen 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta sekä energiatehokkuuden parantaminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. Pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta.

Tärkein rakennusten energiatehokkuutta ohjaava direktiivi on rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD (2010/31/EU). Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi asettaa kansalliset energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset sekä uudis- että korjausrakentamiselle. Vuoden 2020 loppuun mennessä uudisrakennusten tulee olla ”lähes nollaenergiarakennuksia” /4/.

Rakentamismääräysten ”roadmap” seuraavaksi kymmeneksi vuodeksi tukee rakentamisen ja rakennustuotteiden pitkäjänteistä kehittämistä. Roadmap pohjautuu pitkälti yhteiseurooppalaisen rakennusten energiatehokkuutta koskevan säätelyn kehittämiseen.

Rakentamisen ja rakennusten energiatehokkuuden säätely

Rakennusalan kansallinen säätely perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin, maankäyttö- ja rakennusasetukseen, rakentamismääräyksiin sekä lakiin energiatodistuksesta. Kansallisia ohjaustoimia rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi ovat uudisrakennusten ja korjausrakentamisen energiamääräykset sekä energiatodistuskäytäntö.

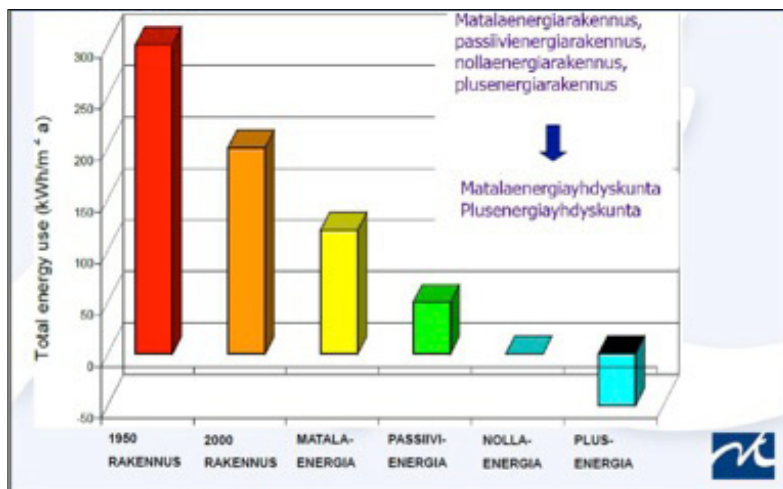
Uudisrakentaminen

Uudisrakentamisessa pyritään n. 20 % parannukseen energiatehokkuudessa verrattuna v. 2010 tasoon.

Energiatehokkuuteen vaikuttavat muuttuneet rakentamismääräyskokoelmat ovat:

- D3: Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet (2012)
 - kokoaa kaikki energiatehokkuusvaatimukset yhteen määräysosaan
- D5: Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystarpeen laskenta, ohjeet (2012)
- laskennallinen ohje
- kylmäsillat
- C3: Rakennuksen lämmöneristys (2010)
- D2: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet (2012)
- C4: Lämmöneristys

Lisäksi vuonna 2010 muuttui myös D1: Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot, määräykset ja ohjeet.



Uudisrakentamisen ”roadmap”



Korjausrakentaminen

Korjausrakentamisessa vaaditaan, että laajojen korjausten yhteydessä on täytettävä korjausrakentamista koskevat energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset. Laajamittaisella korjauksella tarkoitetaan rakennuksen korjausta, jossa a) rakennuksen vaippaan tai rakennuksen teknisiin järjestelmiin liittyvien korjausten kokonaiskustannukset ovat yli 25 % rakennuksen arvosta, rakennusmaan arvo pois lukien; tai b) korjaus koskee yli 25 % rakennuksen vaipan pinta-alasta /4/. Teknisten järjestelmien korjauksille tai jälkiasennuksille (lämmitys ja lämminkäyttövesijärjestelmät, ilmastointi, suuret ilmanvaihtojärjestelmät) asetetaan myös energiatehokkuusvaatimuksia. Kaikkiin korjausta koskeviin velvoitteisiin liittyy kuitenkin joustavuutta.

Määräyksiä on noudatettava silloin, kun ne ovat toteutettavissa

- teknisesti
- toiminnallisesti ja
- taloudellisesti

Yleensä energiatehokkuutta parannetaan muun korjausrakentamisen yhteydessä ja usein vaiheittain.

Energiatodistus ja E-luku

Energiatodistus uudistui 1.6.2013 alkaen. Rakennuksen kokonaisenergiankulutuksella eli E-luvulla kuvataan rakennuksen energiankäytön vaikutuksia ympäristöön ja luonnonvaroihin. E-luvun yksikkö on kilowattitunti lämmitettyä netto-alaa kohden vuodessa (kWh/(m² vuosi)). E-luku määritetään rakennuksen tyypilliselle käyttötilanteelle laskennallisen vuotuisen ostettavan energiankulutuksen avulla, jota painotetaan energiamuotojen kertoimilla.

Asetuksen mukaisesti rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimet ovat:

- kaukolämpö 0,7
- sähkö 1,7
- fossiiliset polttoaineet (esim. öljy) 1,0
- uusiutuvat polttoaineet (esim. puupelletti) 0,5
- kaukojäähdytys 0,4.

Energiamuotojen kertoimet perustuvat jalostamattoman luonnonenergian kulutusta kuvaaviin kertoimiin, eli niin sanottuihin primäärienergiakertoimiin. Sähkön tuotannossa käytetään muita energiamuotoja enemmän luonnonvaroja, joka on havaittavissa sähkön energiamuodon kertoimen lukuarvossa. Kertoimet kannustavat käyttämään erityisesti pitkälle jalostettua energiaa eli sähköä mahdollisimman tehokkaasti.

Rakennukset luokitellaan energiatehokkuudeltaan eri luokkiin E-luvun perusteella. Energiatehokkuusluokka ilmaistaan kirjaintunnuksella luokitteluasteikoilla A-G. Uudisraken-

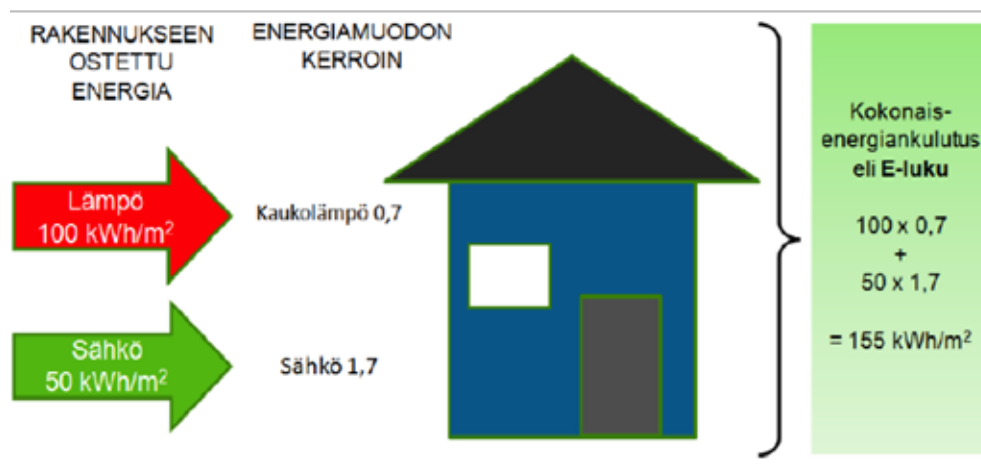
nuksen energiatodistusluokka ei voi olla D tai sitä huonompi. Poikkeuksen tässä tekevät hirsitalot, joille on omat energiatehokkuusvaatimukset.

Energiatodistus vaaditaan kaikilta uudisrakennuksilta. Todistus tulee laatia rakennuslupaa haettaessa, ja sen antaa kiinteistön pääsuunnittelija. Energiatodistus tarvitaan myös vanhan pientalon myynnin tai vuokrauksen yhteydessä. Rakennusten energiatodistuksissa kyse on laskennallisesta energiatehokkuudesta. Sen tarkoituksena on antaa vertailukelpoista tietoa rakennuksesta, ei asukkaiden käyttötottumuksista /6/.

Asuinkerrostalo	
A	omaa energiantuotantoa
B	hyvin matala energiantarve/passiivitalo
C	2012 uudisrakentaminen
D	1990 kaukolämpö/maalämpö/pelletti
E	1980- luvun kaukolämpö
F	1970-luvun öljylämmitystalo
G	

Lähde: Ympäristöministeriö, 2013: Rakennusten energiatodistus uudistuu. Kalvoseria. 27.2.2013. Saatavissa < <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=14222&lan=fi> >

Arvioita, mihin energialuokkaan asuinkerrostalo voi kuulua /7/.



E-luvun laskentaesimerkkikaukolämpötalosta /8/.

Rakennustyömaan kestäviä käytäntöjä

Kestävän rakennuksen aikaansaamiseksi on seurattava kestävän rakentamisen käytäntöjä. Seuraavaksi käsitellään rakennusprosessin eri vaiheissa olennaisia kestäviä käytäntöjä työmaaolosuhteiden hallinnasta kosteuden, pölyn ja melun hallintaan sekä energia- ja materiaalitehokkuuteen.

Työmaan hallinta

Hyvä rakentamisen laatu edellyttää hyvää työmaan hallintaa. Rakennusten tiukentuvat energiatehokkuustavoitteet eivät salli huolimattomuutta tai rakennusvirheitä. Asianmukainen työmaan hallinta on tärkeää myös työturvallisuuden, resurssitehokkuuden ja kosteuden hallinnan kannalta. Työmaalle tulee tehdä aluesuunnitelma, jossa työmaa-alue rajataan, osoitetaan varastoalueet sekä jätelavat ja muut keräyspisteet. Myös kulkutiet, portit ja ilmoitustaulut tulee merkitä suunnitelmaan.

Muita suunnitelmia, joita työmaalle tulisi tehdä:

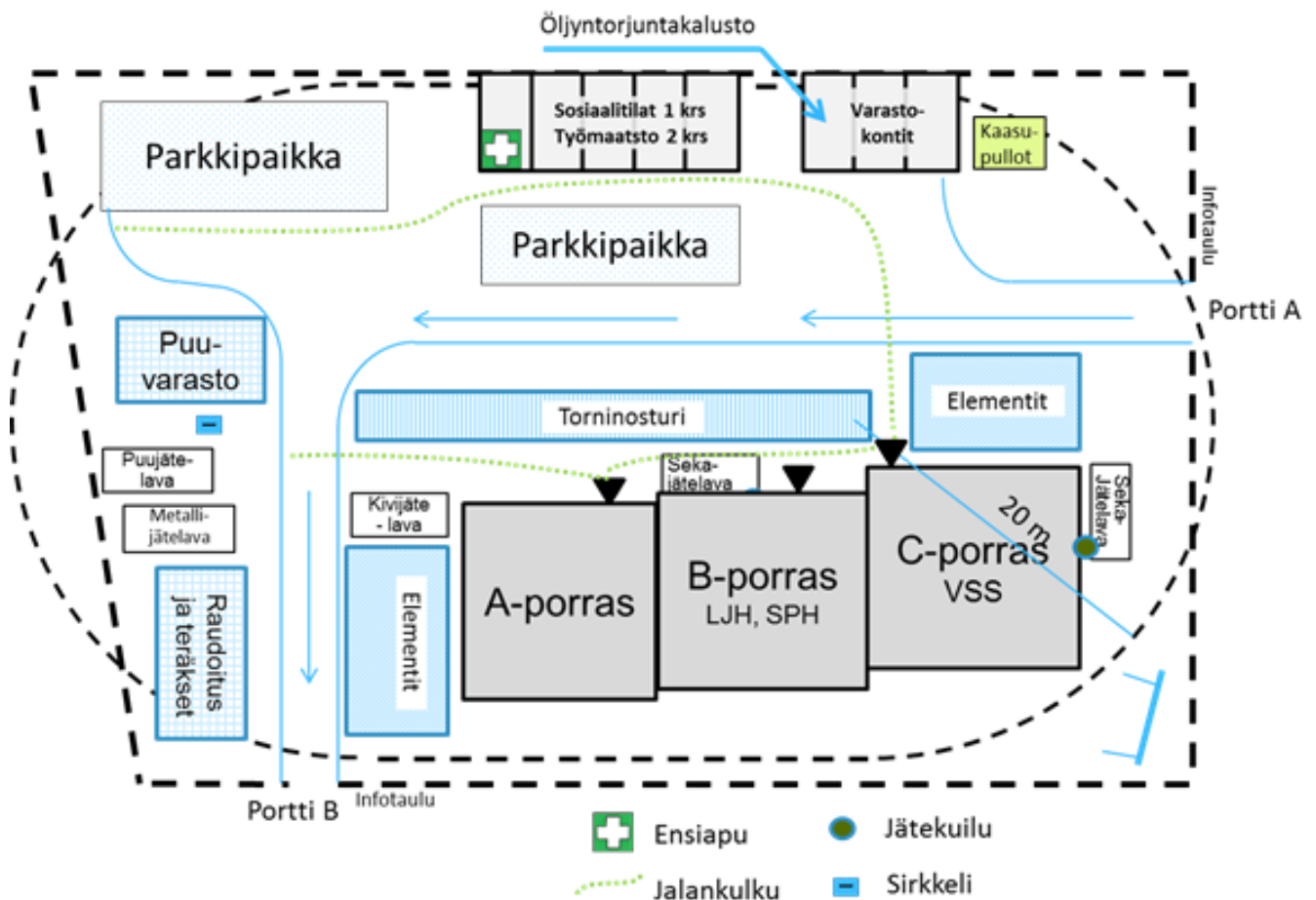
- Kosteudenhallintasuunnitelma
- Jätehuoltosuunnitelma (esimerkki liitteenä)
- Pölyntorjuntasuunnitelma

Rakennustyömaan kosteudenhallinta ja energiatehokkuus

Rakennustyömaalla energiaa käytetään pääasiassa valaistukseen, työmaakoppien lämmitykseen, kuivatukseen ja nostamiseen. Energian kulutus riippuu vuodenajasta ja sääolosuhteista.

Työmaan energiankäyttö ja kosteuden hallinta liittyvät toisiinsa. Vaikka pyritään järkevään ja taloudelliseen energian käyttöön, toimenpiteet eivät kuitenkaan saa vaarantaa kosteudenhallinnan tavoitteita. Työmaan olosuhteet tulee hallita.

Esimerkki rakennustyömaan aluesuunnitelmasta /9/.



Työmaan kosteudenhallinnan tavoitteet

- estää materiaalien ja tuotteiden haitallinen kastuminen
- varmistaa rakenteiden riittävä kuivuminen ilman aikatauluviivytyksiä
- vähentää kuivatustarvetta

Mitä toimenpiteitä kosteudenhallinta edellyttää

- kosteusriskit kartoitetaan
- tehdään arvio tarvittavista kuivumisajoista
- sovitetaan kuivumisajat työmaa -aikatauluun
- pidetään huolta olosuhdehallinnasta
- materiaalin ja rakenneosien suojaus ja varastointi
- runkorakenteiden suojaus
- vesivuotojen ja vesivahinkojen ennakointi ja torjunta
- järjestetään hyvät kuivumisolosuhteet: sisälämpötila, ilmankierto, erityistoimet
- lämpökuvaus, kosteus- ja tiiveysmittaus suunnitelma /10/

Vinkkejä kuivanapitoon

- Lämmitys kannattaa suunnata rakennuksen kulmiin
- Monta pientehoista lämmitintä kuivattavat paremmin kuin yksi iso
- Pintoihin osuva ilmapvirtaus tehostaa rakenteiden kuivumista
- Huolehdi kuivaketjusta – tavara pysyy kuivana toimittajalta asennukseen asti!

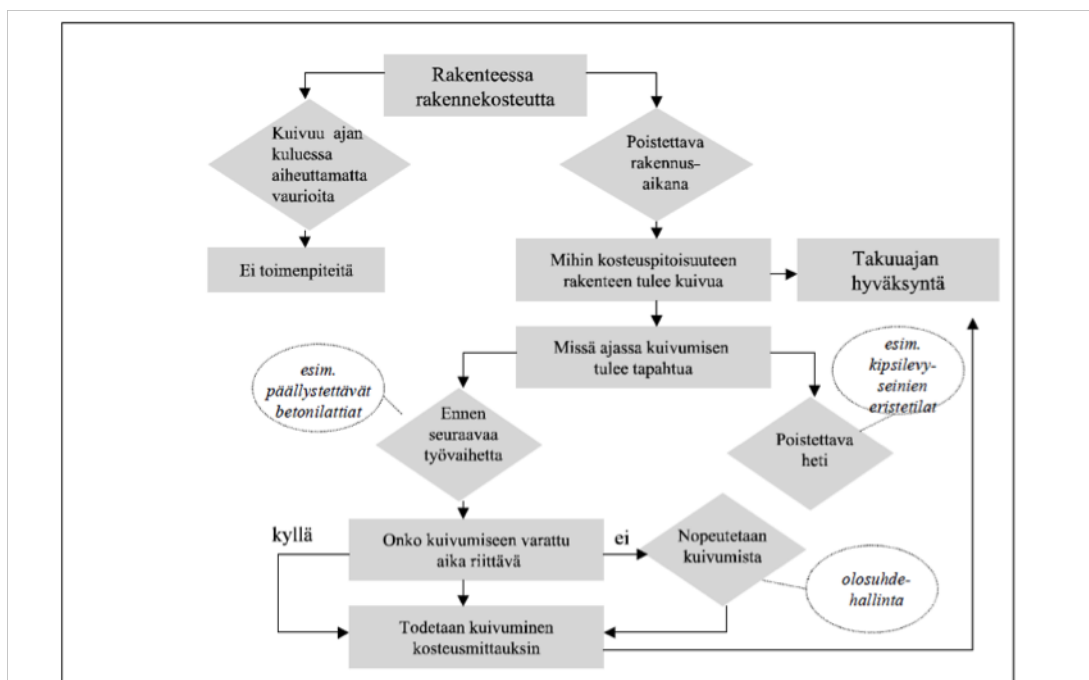
Toimi oikein vuodenajasta riippuen

- Keväällä ja kesällä kannattaa panostaa suojaukseen ja tuuletukseen
- Syksyllä voidaan tarvita koneellista kuivatusta, pidä silloin vaippa ilmatiiviinä
- Talvella lämmitys ja ilmanvaihto kuivattavat tehokkaasti

Kosteuden hallinnan ja energiansäästön TOP 10

1. Runko syksyllä ylös
2. Vesikatto nopeasti päälle
3. Aukkojen suojaukset tiiviisti ja tarvittaessa eristeitä käyttämällä
4. Veden ja lumen tuloa vaipan sisään rajoitetaan
5. Runkovaiheessa oikea lämmitys oikeaan aikaan ja paikkaan
6. Sisätyövaiheessa hallitun tuuletuksen käyttö kuivatukseen
7. Kulutusta seurataan – sitä saat mitä mittaat
8. Hommat suunnitellaan jo hyvän sään aikaan
9. Nimetään vastuuhenkilö toteuttamaan sääsuojaukset
10. Varataan riittävät resurssit

(Teriö, O., *Rakennustyömaan kosteudenhallinta-käytännöt*, TTY, Build Up Skills, RATEKO, 9.12.2013)



Rakennekosteuden kuivatustarpeen ja kuivumisajan arviointi /10/.

MATERIAALITEHOKKUUS JA JÄTEHUOLTO

Materiaalitehokkuus

Materiaalitehokkuus vaikuttaa monin tavoin rakentamisen ekologiseen kestävyys. Välittömin vaikutus on luonnonvarojen kulutukseen; materiaalitehokas toiminta voi vähentää uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen kulutusta. Kun luonnonvarat on kerran otettu käyttöön, niistä tulisi ottaa kaikki hyöty irti. Tähän on olemassa monia keinoja

- **Käytetään pitkään.** Käyttämällä tuotteita pitkään säästetään luonnonvaroja ja energiaa. Esimerkiksi laitteiden käyttöikä voi pidentää käyttämällä niitä ohjeiden mukaisesti, huoltamalla säännöllisesti ja korjaamalla pikkuviat heti.
- **Käytetään tehokkaasti.** Luonnonvaroja ei kannata seisottaa varastossa. Materiaalitehokkuutta on, että tuotetta käytetään paljon: käytetään työpaikalla yhteisiä työvälineitä ja lainataan tai vuokrataan niitä tuotteita, joita tarvitaan harvoin.
- **Kierrätetään raaka-aineet.** Kierrätysmateriaalista saadaan raaka-ainetta huomattavasti helpommin kuin neitseellisistä luonnonvaroisista. Kierrätys edistää luonnonvarojen tehokasta käyttöä ja säästää energiaa ja rahaa.

Materiaalitehokkuuden edistäminen uudisrakentamisessa tarkoittaa mm. seuraavien tekijöiden huomioon ottamista:

- Rakennus suunnitellaan pitkäikäiseksi, helposti ylläpidettäväksi ja korjattavaksi
- Käytetään mahdollisimman paljon kierrätettyjä materiaaleja
- Rakennus suunnitellaan muunneltavaksi
- Rakennus suunnitellaan ja toteutetaan elinkaarensa lopussa purettavaksi niin, että rakennusosat ja materiaalit ovat kierrätettävissä
- Työmaa-aikana vältetään materiaalihukkaa ja rakennusjätteen syntymistä

Nykyisessä rakennustavassa on paljon parannettavaa. Pitkäikäisyyteen ja rakennusvirheiden välttämiseen kiinnitetään huomiota, mutta käytön aikainen muuntojousto ei vielä kunnolla toteudu.





Jätehuolto

Rakennusala tuottaa paljon jätettä. Vuonna 2011 rakentamisen jätteiden kokonaismäärä oli noin 18,4 miljoonaa tonnia, eli noin 18 % Suomen kokonaisjättemäärästä. Tästä jättemäärästä vaarallisia jätteitä oli noin 334 tuhatta tonnia. Kaikkea toimintaa Suomessa ohjaa jätehuollon etusijajärjestys, jonka mukaan ensisijaisesti jätteen syntyä tulisi vähentää, tämän jälkeen jäte tulisi uusiokäyttää tai kierrättää materiaalina. Jos kierrätys ei onnistu tulisi jäte hyödyntää esimerkiksi maarakentamisessa tai energiana. Viimeinen vaihtoehto on sijoittaa jäte kaatopaikalle. (JL 8 §)

Jätepolitiikan tavoitteena on, että vuonna 2020 hyödynnetään muutoin kuin energiana vähintään 70 painoprosenttia rakennus- ja purkujätteestä maa-aineksia ja vaarallisia jätteitä lukuun ottamatta (JA 15 §) Tämä on hyvä hyödyntämistavoite kaikille työmaille.

Vuodesta 2020 alkaen biohajoavaa rakennus- ja purkujätettä (esim. puu, pahvi, paperi) ei saa sijoittaa kaatopaikoille. Kesäkuusta 2013 alkaen kipsipohjainen jäte tulee lajitella erikseen biohajoavasta jätteestä, koska sitä ei saa sijoittaa kaatopaikalla samaan paikkaan biohajoavan jätteen kanssa. (VnA kaatopaikoista)

Jätteen tuottajan keskeisiä vaatimuksia on olla selvillä toiminnassaan syntyvästä jätteestä (JL 12§) ja pitää jätteet erillään toisistaan (JL 15§). Lisäksi toiminnanharjoittajan on pidettävä aina kirjaa vaarallisista jätteistä sekä myös muista jätteistä, mikäli niitä syntyy toiminnassa vähintään 100 tonnia vuodessa

(JL 118§). Laki edellyttää myös toiminnan jätehuollon seuranta ja puutteiden korjaamista. Rakennus- ja purkujätteen kuljettaminen edellyttää myös siirtoasiakirjan laadintaa, josta vastaa jätteen haltija, ei kuljettaja, vaikka monesti kuljetusliike laatiikin siirtoasiakirjan (JL 121§).

Rakennustyömaan jätehuolto on jatkuvassa muutostilassa ja sen vuoksi jätehuollon suunnittelu koko työmaan keston ajalle on ensisijaisen tärkeää. Jätehuolto kannattaakin ottaa osaksi koko työmaan suunnittelua, koska toimivan jätehuollon järjestämiselle tarvitaan riittävästi tilaa ja lajittelun toimivuus edellyttää myös työntekijöiden ohjeistamista. Jätehuollon suunnittelu kannattaa tehdä vaiheittain työmaasuunnitelman mukaisesti, koska eri vaiheissa käytetään erilaisia materiaaleja ja eri vaiheista syntyvät jätteet eroavat huomattavasti toisistaan. Tämä vaikuttaa jäteastioiden määrään ja laatuun, niiden sijoitteluun sekä tyhjentämiseen. Rakennustyömaalla myös liikkuu eri aikoina erilaisia toimijoita, joiden ohjeistus olisi myös syytä olla hallinnassa, koska pelkät jätteenkeräysvälineet eivät takaa jätehuollon toimivuutta. Jätehuollon järjestäminen rakennustyömaalla ei ole pelkästään lain kirjaimen täyttämistä, sillä hyvin hoidettu jätehuolto säästää myös kustannuksissa, on ympäristöystävällistä sekä parantaa rakennustyömaan työturvallisuutta.

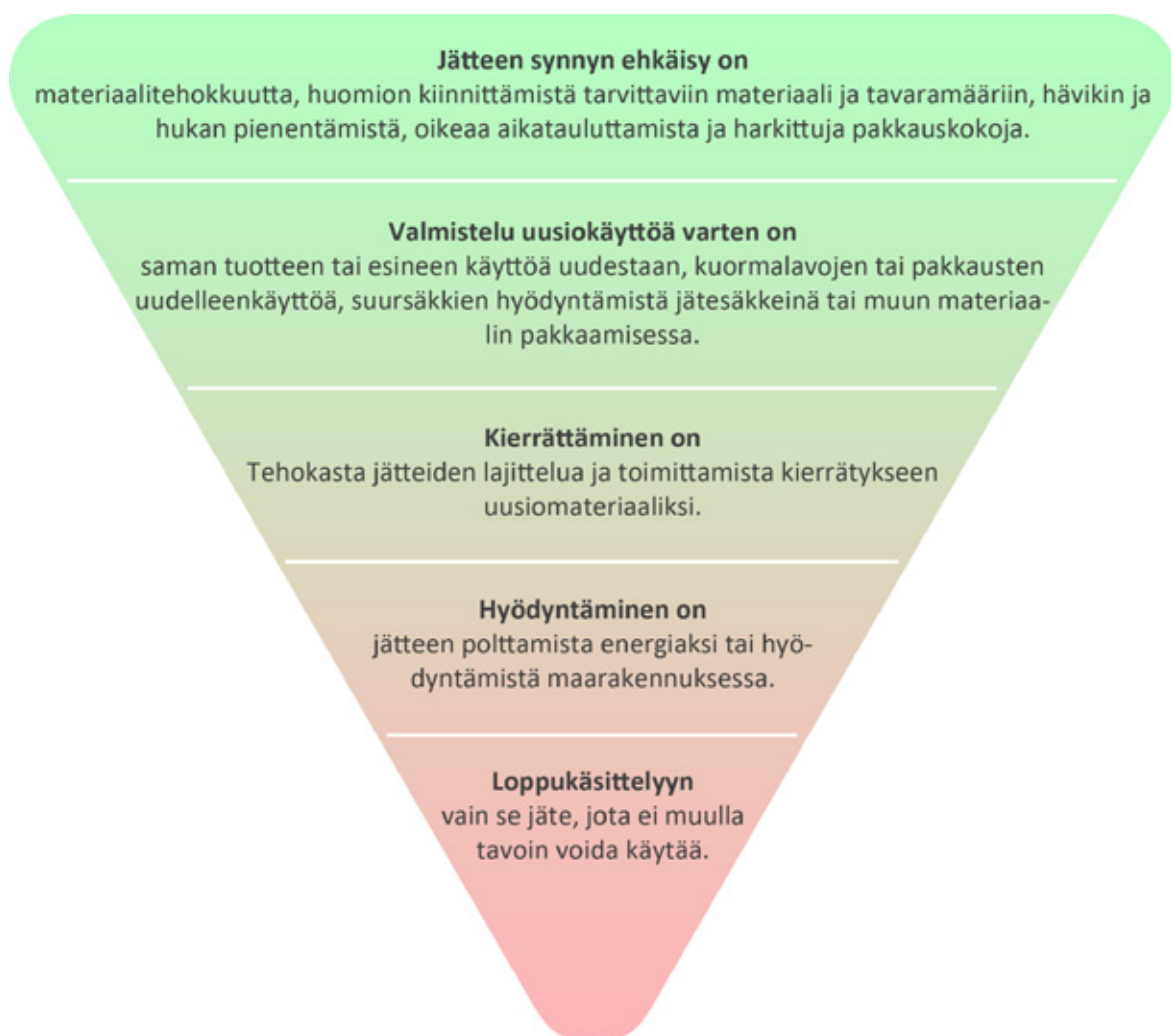
Työmaan materiaalitehokkuus ja jätehuolto

Uudisrakentaminen ja korjaaminen eroavat suuresti työmaan jätehuollon toteuttamisessa. Uudisrakentamisessa syntynyt rakennusjäte on pakkausjätettä lukuun ottamatta lisäkustannuksia aiheuttavaa materiaalihukkaa, mistä syystä sen välttäminen on urakoitsijan intressi. Uudisrakentamisessa syntyvän työmaajätteen määrä on laskenut mm. määrämittaisten raaka-aineiden ja esivalmisteisten rakennusosien käytön ansiosta. Myös jätteen lajittelu etenkin isoilla työmailla on pääosin kunnossa. Uusien materiaalien suojauksessa esiintyy puutteita, jotka johtavat materiaalien pilaantumiseen.

Korjaushankkeissa pääosa jätteen synnyn ehkäisyyn ja kierrätykseen liittyvistä päätöksistä tehdään jo suunnitteluvaiheessa. Valtaosa syntyvästä rakennusjätteestä on purkujätettä, jolloin pääpaino on turhan purkamisen vält-

tämisessä, säästävissä purkumenetelmissä ja asianmukaisessa jätteen lajittelussa. Näissä esiintyy huomattavia puutteita etenkin pienissä korjaushankkeissa /11/.

Materiaalitehokkuus lähtee jätteen vähentämisestä. Työmaalla kuluvan materiaalin menekki on laskettava tarkasti ja materiaalia on käsiteltävä säästeliäästi. Asianmukainen varastointi ja suojaus pitävät tavaran kunnossa ja auttavat välttämään kosteus- ja muita ongelmia myöhemmissä rakennusvaiheissa. Oikein käsitelty tavara pysyy laadukkaana ja käyttökelpoisena pitkään. Oikea käsittely tarkoittaa oikeita työmenetelmiä ja asianmukaisia laitteita. Myös kierrätysmateriaalin käyttö voi tulla kysymykseen. Korjausrakentamisessa voidaan käyttää hyväksi purettavan aineksen hyväkuntoisia osia joko asentamalla ne uudelleen tai ohjaamalla ne vaihtoehtoiseen käyttöön



Työturvallisuus

Rakentamisen tapaturmataajuus on muihin toimialoihin verrattuna korkea. Työmaiden siivousta ja jätehuoltoa parantamalla olisi mahdollista vähentää tapaturmien määrää merkittävästi, koska kolme neljästä onnettomuudesta aiheutuu työmaan epäjärjestyksestä. Yleisimmät tapaturmatyypit ovat esineisiin kompastuminen ja kaatuminen sekä liukastuminen.

Rakennustyöasetuksessa veloitetaan päätoteuttaja suunnittelemaan työt ja työvaiheet turvallisiksi toteuttaa. Käytön suunnittelun tarkoituksena on, että työmaan kaikki toiminnot voidaan hoitaa joustavasti, tarkoituksenmukaisesti ja turvallisesti. Suunnittelu täytyy tehdä kaikkia sellaisia jaksoja varten, joiden välillä tapahtuu olennaisia muutoksia työmaan toiminnassa: kalusto, kaluston sijoitus ja käyttö, rakennusmateriaalien varastointi, henkilöstötilojen sijoitus ja määrä.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, miten sijoitetaan

- toimisto-, henkilöstö- ja varastotilat
- nosturit, koneet ja laitteet
- kaivu- ja täyttömassat
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purku- ja varastointipaikat
- työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat
- kulku-, nousu- ja kuljetustiet
- tilapäisrakenteet
- jätteiden kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen
- palotorjuntaan liittyvät laitteet ja välineet
- varastointialueet
- kulunvalvonta

Hyvän järjestyksen ylläpitäminen on todettu keskeiseksi yleisen turvallisuuden ja työturvallisuuden kannalta /13/.

Työntekijän yleiset velvollisuudet

- noudata saamiasi turvallisuusohjeita
- käyttää henkilökohtaisia suojavarusteita (kypärä, kuulonsuojaimet, suojalasit ja turvakengät)
- ilmoita havaitsemistasi puutteista esimiehellesi
- huolehdi, että työpisteet ovat siistit ja rakennustarvikkeet säilytetään niille osoitetuissa paikoissa
- huolehdi, ettet aiheuta vaaraa muille työntekijöille

(Turvallisesti raksalla, Työturvallisuuskeskus)



LAJITTELUOHJEET -juliste

Vot irroittaa keskiaukeaman ja laittaa sen näkyville ilmoitustaululle!

JÄTTEEN LAJITTELUA RAKENNUSTYÖMAALLA OHJAAVAT SEURAAVAT SÄÄDÖKSET:

Jätelain etusijajärjestys (JL 8§)

Synnyn ehkäisy, uusikäyttö, kierrätys, hyödyntäminen, loppukäsittely

Vaarallisten jätteiden sekoittamiskielto (JL 17§)

Vaarallista jätettä ei saa sekoittaa muihin jätteisiin

Jäteasetus 16§ (rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys ja hyödyntäminen), mikäli jätteillä on mahdollisuus erilliseen käsittelyyn (JL 15§)

betoni-, tiili- kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet

Kipsipohjaiset jätteet

Kyllästämättömät puujätteet

Metallijätteet

Lasijätteet

Muovijätteet

Paperi- ja kartonkijätteet

Maa- ja kiviainesjätteet

Jätehuoltomääräysten kuntakohtaiset määräykset

Ohjaa tavanomaisten jätteiden lajittelua, esim. biojäte, paperi, pahvi jne.

LAJITTELUOHJEET

UUSIOKÄYTTÖ

Materiaalit, jotka voidaan käyttää uudestaan, esim. suursäkit, kuormalavat, pakkaukset, ehjät ikkunat, puitteet, pistorasiat, termostaatit, kytkimet, ehjät ja puhtaat tynnyrit sahatavara ym.

MUOVIJÄTTEET

Puhtaat muovikanisterit, kalvomuovit, putket ja letkut, muut muovipakkaukset, suojapeitteet. Mahdollisuuksien mukaan lajittelu muovilaadut-tain. Huomioitava kierrätysmahdollisuudet, muuten energiajäte (PVC kaatopaikka tai polttojäte)

LASIJÄTTEET

Tasolasi erilleen pakkauslasista. Tasolasiin ikkunat pakkauslasiin purkit ja pullot. Lasiastiat (vuokat ym.) kaatopaikkajätteeseen.

METALLIJÄTTEET

Metallikappaleet, huonokuntoiset tynnyrit, kanisterit, purkit jne. huomi-oitava myös tuottajavastuu, jos paljon metallipakkauksia.

PAPERI

Sanoma- ja aikakauslehdet, suojapaperit ym. ovat kartonkia

PAHVI JA KARTONKI

Puhtaat ja kuivat suojapahvit, pahvilaatikot, kartonkiastiat ym. Aaltopah-vin keräys erilleen kartongista, jos määrä huomattava. Kartonkiin kulutta-japakkaukset ja paksu paperi, pahviin ruskea pahvi.

VAARALLISET JÄTTEET

Vaaralliset jätteet kaikki erilleen toisistaan. Esim. öljyt, kemikaalijäämät, kestopuu, loisteputket, asbesti, maalit, likaantuneet rätit yms. Jätejakeit-tainen lajittelu.

**BETONI- JA
TIILIJÄTE**

Purkujäte, ylijäämäbetoni, laatat, keramiikka ja muu ei puhdas kiviainesjäte kuten harkot. Voi sisältää raudoituksia, mutta mahdollisuuksien mukaan raudoitettut erilleen (käsittelyhintaa).

**KIPSIPOHJAISET
JÄTTEET**

Kipsilevyt ja -palat. Kaatopaikalle erilleen orgaanisesta jätteestä tai kierrätykseen.

**PUHDAS
PUU**

Ehjä sahatavara uusiokäyttöön, mutta laudanpätkät ja kertakäyttölavat ym. Ei betonijätettä mukana

**MAA- KIVIAINES-
JÄTTEET**

Puhdas maa- ja kiviainesjäte, ei sisällä betonia tai tiiltä

KAATOPAIKKAJÄTE

Palamaton, ei biohajoava jäte, kuten lasi (jos ei erilliskeräystä), PVC, siveltimet, siivousjäte, eristeet, asbesti (erillään), tapetit, ei vaaralliset saumausaineet, PU-vaaho tms.

ENERGIAJÄTE

Ei kierrätykseen kelpaava pahvi, puu, muovi tai paperi. Ei PVC, ellei kerätty polttokelpoista jätettä.

LAJITTELUOHJEET -juliste

Vot irroittaa keskiaukeaman ja laittaa sen näkyville ilmoitustaululle!

Kemikaaliturvallisuus

Rakennustyömaalla käytetään erilaisia terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita, kuten maa-
leja ja liuottimia. Niiden oikean käytön varmistamiseksi on jokaisen työntekijän tiedossa oltava
käyttöturvallisuustiedotteet ja niiden säilytyspaikka.

Kemikaalien ja terveydelle haitallisten aineiden kanssa työskenneltäessä on tärkeää tietää:

- mitkä ovat aineen ominaisuudet
- miten aineet varastoidaan oikein
- mikä on oikea ensiapu kullekin aineelle altistuneille
- kuka työmaalla vastaa haitallisten aineiden käytöstä, varastoinnista ja kulutuksen seurannasta



A = paineen alaiset kaasut, B = hapettava, C = syttyvä, D = syövyttävä,
E = vakava terveysvaara, F = välittömästi myrkyllinen,
G = ympäristölle vaarallinen, H = ärsyttävä, haitallinen, I = räjähtävä

Pölynhallinta

Työmaapölyn leviämistä voidaan tehokkaasti vähentää hyvällä suunnittelulla. Ennen kaikkea on pyrit-
tävä sitomaan syntyvä pöly ja estämään sen leviäminen esimerkiksi kostuttamalla työstettäviä pintoja.
Myös viranomaisen saattaa vaatia pölyntorjuntasuunnitelmaa.

Herkästi pölyäviä rakennustöitä ovat muun muassa leikkaaminen, hionta ja sahaaminen, sekä
purku- ja kaivuutyöt ja betonin murskaaminen ja valmistaminen. Myös työmaa-alueen maaperän laatu
ja rakennustöiden aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pölyhaitan suuruuteen. /14/

Pölyntorjuntasuunnitelma sisältää muun muassa seuraavat asiat:

- pohjakartta työmaasta ja kulkuväylistä
- pölyä muodostavien töiden kartoitus ja aikataulutus
- pölyntorjuntatoimenpiteiden listaus
- pölyntorjuntavastaavan nimeäminen työmaalle
- pölyntorjunnan perehdytyksen sisältö
- työmaapäiväkirja, josta selviää pölyämisen tarkkailu ja tehdyt toimenpiteet

Tehokkaan pölyntorjunnan varmistamiseksi on kiinnitettävä huomiota moniin asioihin etenkin saneerauskohteissa. Tehokkaita menetelmiä ovat purettavien tilojen suojaus ja alipaineistus. Hiontatöissä timanttihiontalaitteen on oltava kohdepoistolla varustettu tilan suojauksen lisäksi. Kohdepoistolla varustettua laitetta tuleekin käyttää aina kun se on mahdollista. Siivouksessa tilat on imuroitava kuivaharjauksen sijasta. Laastin valmistus, sahaus ja muut pölyä aiheuttavat työt tulee mahdollisuuksien mukaan tehdä rakennuksen ulkopuolella. Mikäli tämä ei ole mahdollista, on suojaukseen, alipaineistukseen ja siivoukseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Myös aliurakoitsijoiden kanssa on sovittava yhteisistä pelisäännöistä. /15/

Pölyntorjunta on tärkeää paitsi työmaaympäristölle, myös työterveyden kannalta. Pölyhaitat aiheuttavat helposti hengitystieoireita ja pahimmillaan keuhkosityöpää. Haittaa aiheuttavat ennen kaikkea kvartsipöly ja sementtipöly, mutta myös puu- ja asbestipöly ovat yleisiä.

Asbestipöly on vaarallista!

- rakennusmateriaaliin sidottuna asbesti on vaaratonta
- purku- ja työstövaiheessa asbestikuituja vapautuu ilmaan, josta ne päätyvät keuhkoihin

- asbestinpurkutyötä saavat tehdä vain koulutuksen saaneet henkilöt
- asbestille altistuneita työntekijöitä seurataan säännöllisesti; pitkän oireettoman latenssijan vuoksi asbestin aiheuttamiin sairauksiin kuolee edelleen 150 henkeä vuodessa /16/

Melunhallinta

Työmaamelun hallinta on tärkeää niin työturvallisuuden kuin työmaaympäristön viihtyisyyden kannalta. Korkeaa melua aiheuttavat työt vaativat melunhallintasuunnitelman, eikä niitä saa toteuttaa yöaikaan. Melunhallintaa voidaan toteuttaa seuraavin keinoin:

- melunlähteen poistaminen (esimerkiksi hiljaisempien työvälineiden käyttö, kuten sähkölaitteet paineilmatyökalujen sijasta)
- meluntorjunta sen lähteellä (sijainnin vaihtaminen, eristäminen, vaimentavat materiaalit, työvälineiden valinta)
- yleiset meluntorjuntakeinot (työlaitteiden ja työpisteiden sijainti, työmaahallinta)
- henkilökohtaisten suojaimien käyttö – viimeinen vaihtoehto! (huomioitava työlaitteiden yhteensopivuus suojainten kanssa)



Melunhallinnan toteutuksessa jokaisella työntekijällä on tärkeä rooli. Siksi myös tiedotukseen ja koulutukseen tulisi kiinnittää huomiota. Hallintatoimia on myös seurattava säännöllisesti ja päivitettävä tarpeen mukaan. /17/

Kestävää jälkeä esimerkin innoittamana

Rakennusmaan hyvien käytäntöjen noudattaminen on jokaisen työntekijän vastuulla. Oikea asenne lähtee kuitenkin johdosta, josta esimerkkiä näyttäen kannustetaan jokaista työntekijää toimimaan järkevästi ja ammattitaitoisesti. Esimerkkiä voi käyttää niin asianmukaisten työsuojeluvarusteiden käytössä kuin huolellisiin toimenpiteisiin ohjatessa: aikataulun tulee voida tarvittaessa joustaa, jotta virheitä vältytään.

Perehdyttäminen

Työntekijän ensi kosketus työmaalle kertoo paljon. Työntekijän perehdytyksessä on hyvä käydä läpi työmaan pelisäännöt, jotta yllätyksiä ei myöhemmin tule. Etenkin opiskelijoille

tämä on tärkeää, jotta koulussa opitut käytännöt saavat asianmukaisen vahvistuksen myös työelämän puolelta. Käytäntöjä läpikäydessä voidaan apuna käyttää esimerkiksi tämän oppaan tarkastuslistoja.

Viestintä

Niin asiakkaat kuin työtoveritkin ovat osa työympäristöä, ja heitä tulee kohdella hyvin. Asiallinen käyttäytyminen on osa sosiaalista kanssakäymistä; ongelmatilanteessa esimies tai luottamusmiesten auttaa asioiden käsittelyssä.

Osana viestintää ovat ohjeet. Selkeät jätteenlajitteluohjeet jättepisteessä, uusimmat rakennusmääräyskokoelmat saatavilla työjohtajalta sekä työsuojeluohjeet seinillä muistuttavat oikeista käytännöistä. Uusien työntekijöiden perehdytyksessä on tärkeitä käsitellä työmaan keskeiset ohjeet. Ohjeiden pitää olla työntekijöiden saatavilla.

Sisäisen viestinnän suuri haaste on tiedonkulku, joka on usein puutteellinen monella työpaikalla. Säännölliset palaverit, joissa käsitellään päivän ja/tai viikon ohjelma, vastuualueet ja muut tiedoksiannot, ovat olennainen osa toimivaa sisäistä viestintää. Lyhyessäkin palaverissa ehditään käsitellä olennaiset asiat, jos niitä pidetään säännöllisesti. Palavereista on myös hyvä kirjoittaa lyhyet muistiot, jotta on helppo tarkistaa aiemmissa palavereissa sovitut asiat.



Jokainen edustaa työnantajaansa työmaalla ja antaa siitä asiakkaalle ja yhteistyökumppaneille joko hyvän tai huonon vaikutelman. Asiakas on myös otettava huomioon: työmaa ja sen ympäristö on pidettävä siistinä ja jäljet on korjattava urakan päätyttyä. Pienillä teoilla voi joko tehdä asiakkaasta erittäin tyytyväisen – tai pahimmassa tapauksessa hyvin tyytymättömän.

Palautteen antaminen on hyödyllistä jokaiselle toimijalle. Työnjohtaja voi antaa palautetta työntekijöille, työntekijät työnjohtajalle sekä toisilleen. Myös asiakkaalta voidaan pyytää palautetta työn valmistuttua – tai jo sen aikana. Rakentava kriittinen palaute on aina hyödyllistä: rakentava kriittinen palaute auttaa kehittämään toimintaa, ja positiivinen palaute motivoi ja rohkaisee kehittymään edelleen. Tutkimusten mukaan huonoin vaihtoehto on jättää palaute kokonaan antamatta, sillä silloin kehitystä ei tapahdu. Asiakaspalautteen pyytäminen saa myös asiakkaan ajattelemaan saamaansa palvelua, ja parhaassa tapauksessa myös suosittelemaan sitä edelleen.

Laatu

Laadukkaan työn tekeminen tulisi aina olla ammattilaisen tavoitteena. Työmotivaatioon vai-

kuttaa suuresti se, voiko olla tyytyväinen oman työnsä jälkeen. Laadun seurantaan on myös olemassa monia työkaluja. Työmaan omavalvonta sekä tarkistuslistojen käyttö varmistavat oikeiden toimintatapojen käytön ja helpottavat päätöksentekoa vaikeammissakin tilanteissa. Yrityksellä saattaa olla käytössä omat ympäristö-, työturvallisuus-, perehdyttämis- ja muut ohjelmansa, mutta myös tässä oppaassa on tarkistuslistoja, joiden avulla laadunvarmistus helpottuu.

Kehittämistyön vaiheet

Työmaan käytäntöjä voidaan kehittää, vaikka virallinen laatu- tai ympäristösertifikaatti ei olisi sikaan haaveissa. Kehitystoimenpiteet voidaan keskittää käytännön toiminnan tehostamiseksi ja paremman tuloksen saamiseksi. Kehittämisen prosessi kulkee pääpiirteittäin seuraavasti:

- Kehittämiskohteiden tunnistaminen – mitä halutaan parantaa
- Tavoitteiden asettaminen – mille tasolle halutaan parantaa
- Kehittämistoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus – miten toimintaa kehitetään
- Toiminnan ja tulosten seuranta ja arviointi – miten arvioidaan, päästiinkö tavoitteisiin

Viitteet

1. [Rakennusteollisuus RT, Ympäristöesite 261010.](#)
2. [www.safa.fi/fin/safa/kestavan-suunnittelun-sivusto-eko-boxi/energiatehokas-ja-ekologisesti-kestava-rakennus/](#)
3. Build Up Skills – Nykytilan analysointi 2012
4. ERA 17, Martinkauppi, K. (toim.), Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika, loppuraportti, YM, SITRA, TEKES 2010.
5. Pekka Vuorinen, Rakennusteollisuus RT ry, 26.4.2011
6. Energiatodistusopas 2013, Rakennuksen energiatodistus ja kokonaisenergiankulutuksen määrittäminen, Versio 27.09.2013, YM
7. [http://eksergia.fi/energiatodistus-ja-ymparistosertifikaatit/](#) Laukkanen, M.
8. Energiatehokkuus –koulutus 2012, Lauri Penttinen, Keski-Suomen energiatoimisto.
9. Kuva; Olli Teriö, Tampereen teknillinen yliopisto.
10. Rakennusprosessin kosteudenhallinta, Pekka Seppälä, Oulun rakennusvalvonta, 2013.
11. Rakentamisen materiaalihyönteiden edistämishjelma, loppuraportti, versio 24.10.2013
12. Lehtinen, P., Rakennustyömaan järjestyksen ja jätehuollon suunnittelu ja toteutus, Opinnäytetyö JAMK 2013.
13. Lehtinen, R.S., Rakennushankkeen työturvallisuus, Rakennustieto, 2013
14. Helsingin kaupunki, Ympäristökeskus, Rakennusvirasto, Rakennustyömaiden pölyhaittojen vähentäminen, 2010.
15. Strong Finland Oy, Rakennustyömaan pölyntorjunnan oikeaoppinen toteutus, 2013.
16. Oksa, P., Korhonen, K., Koistinen P., ASBESTI RAKENNUSTYÖSSÄ. Mitä jokaisen rakentajan, isännöitsijän, kiinteistönhuoltajan ja asukkaan tulee tietää asbestista, Työterveyslaitos, 2013.
17. EU-OSHA – Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto, Melun vähentäminen ja hallinta, 2005.

Tarkistuslistat / Lomakkeet

1. Työmaan hallinta
2. Materiaalitehokkuus ja jätehuolto
 - Varastointi
 - Työskentelytavat ja menetelmät
 - Jätehuolto työmaalla
3. Energiatehokkuus ja kosteuden hallinta
 - Sääsuojaus
 - Lämmitys ja rakenteiden kuivatus
 - Ilmanvaihto
4. Työturvallisuus
 - Kaivutyöt
 - Telinetyöt ja putoamisvaaralliset työt
 - Purkutyöt
 - Nostotyöt

1. Työmaanhallinta

	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden ympäristöosaaminen on varmistettu (tilaajan vastuu)		
Sopimuksiin on sisällytetty ja määritelty rakentamisen laadulle asetetut tavoitteet, vaatimukset ja ehdot (tilaajan vastuu)		
Materiaalitarve suunnitellaan ja materiaalit tilataan sopivasti käytön ajankohdaksi, etenkin sään vaikutuksille arat materiaalit (näin vähennetään varastoinnin ja suojauksen tarvetta työmaalla)		
Uusien työntekijöiden ja työssäoppijoiden perehdyttämiseen on olemassa toimivat käytännöt (esim. perehdytysuunnitelma ja vastuuhenkilö)		
Työmaalla on sovitut käytännöt tärkeiden asioiden viestimiseen työntekijöille esim. säännölliset työmaakokoukset		
Työmaalle on laadittu suunnitelmat - kosteudenhallintaan - sääsuojaukseen - pölyntorjuntaan		
Työmaan alueelle on laadittu tarvittavat suunnitelmat: - liikennejärjestelyt - varastointi - aitaukset - jätteidenkeräys		
Työmaalle on nimetty tarvittavat vastuuhenkilöt, joiden vastuualueet on määritelty ja he ovat saaneet tehtävänsä riittävän perehdytyksen - jätehuollon vastuuhenkilö - sääsuojauksen vastuuhenkilö - lämmityksen vastuuhenkilö kuivatuksen ja kuivana pidon vastuuhenkilö - kemikaalivastuuhenkilö		
Energian käyttöä ja jätemääriä seurataan ja seurantaan on nimetty henkilöt		

Lähteet:

- *HSY, Parhaat käytännöt talonrakentamisessa, tarkistuslistat työmaalle ja rakennussuunnitteluun*
- *Teriö O., Rakennustyömaan kosteudenhallintakäytännöt (esitys 12/2013)*
- *Teriö O. & Hämäläinen J, Talonrakentamisen ympäristömittari (esitys 11/2012)*

2. Materiaalitehokkuus ja jätehuolto

VARASTOINTI	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Arat materiaalit suojataan mahdollisuuksien mukaan sisätiloissa		
Materiaalit suojataan ulkotiloissa sääsuojilla tai suojapeitteistä muodostetuilla katoksilla		
Työmaalla ja erityisesti kulkureittien varrella ei säilytetä kolhiintuvia materiaaleja		
Kalusteiden suojauksessa ja varastoinnissa käytetään kontteja		
Työmaa pidetään siistinä ja siten vähennetään materiaalien vaurioitumisriskiä		
Puutavara varastoidaan aluspuiden päälle vähintään 30 cm irti maasta		
Puutavaran tuulettumisesta huolehditaan välttämällä liian tiivistä suojausta ja asettamalla välirimoja puutavaranippuihin		
Sisäkuiva puutavara varastoidaan lämmitettävissä tiloissa, jotta vältetään sinistymiseltä		
Puuelementit varastoidaan tasaiselle, kestäväälle alustalle ja peitetään suojapeitteellä ja varmistetaan suojapeitteen tuuletus		
Valmiit puurakenteet suojataan nopeasti joko vesikatolla tai suojapeitteellä ja varmistetaan suojapeitteen tuuletus		
Holvilta valuva vesi johdetaan ulos hallitusti ulos ja veden pääsy eristetilaan tai julkisivupinnalle estetään. Elementit suojataan muovilla.		
Työmaalla vaikeasti toteutettavat puurakenteet tilataan esivalmistettuina (esim. kattotuolit)		
Väliavarastoitavat levyt tilataan suojattuna.		
Vältetään lämmöneristeiden väliavarastointia. Varastoidaan mieluiten kuivissa sisätiloissa tai ulkona kuormalavojen päällä, irti maasta.		
Betonielementit varastoidaan tasaiselle, kestäväälle alustalle ja peitetään suojapeitteellä, mikäli elementin yläosa ja lämmöneriste ovat suojaamatta		
Vältetään teräksen pitkäaikaista varastointia. Teräkset varastoidaan fakeissa aluspuiden päällä ja suojataan lumelta ja vääntymiseltä.		
Ikkunat ja ovet varastoidaan sääsuojassa. Ovet pinotaan aluspuiden päälle riittävän ylös lattiasta.		
Ikkunoiden sääsuojausta ei poisteta		
Ikkunoiden sisäpuutteen muovikalvoa ei poisteta ennen tasoite- ja maalaustöiden valmistumista		
Ovien suojamuovi jätetään asennuksen jälkeen paikoilleen suojaamaan ovea lialta ja naarmuilta		
Laastit varastoidaan kuivassa varastossa		
Maalit ja kemikaalit varastoidaan kuivassa ja lämpimässä varastossa, jonka tuuletus on järjestetty		

2. Materiaalitehokkuus ja jätehuolto

TYÖSKENTELYTAVAT JA MENETELMÄT	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Käytetään tasamittaista ja sekapituista puutavaraa kummallekin mitalle ominaisiin kohteisiin		
Suunnitellaan puutavaran katkaisu siten, että ensin katkaistaan pisimmät rakenteen (näin vältetään materiaalihukkaa)		
Hyödynnettävät puutavaran hukkapalet lajitellaan ja niille etsitään käyttökohteita toisaalla (?)		
Puurakennetta ei liitetä suoraan kosteaan betonirakenteeseen vaan väliin asennetaan esim. bitumihuopakangasta		
Suurelementit asennetaan suoraan kuljetusajoneuvosta ilman välivarastointia		
Muottipuutavara korvataan vaihtoehtoisilla muottirakenteilla, uudelleen käytettävillä muottielementeillä tai muottilevyillä. Mikäli muotit valmistetaan puutavarasta, sitä kierrätetään ja käytetään uudelleen.		
Osittain turmeltunutta, esim. sinistynyttä puutavaraa käytetään muottipuutavarana tai muihin toisarvoisiin kohteisiin (esim. suojakaiteina)		
Rakennuslevyjen nostossa käytetään apuvälineitä, jotka eivät rasita levyjen reunoja. Rakennuslevyt nostetaan aina aluspuiden päälle tasaiselle pinnalle.		
Levyjen vaakasiirroissa käytetään siihen suunniteltua kärryä.		
Noudatetaan rakennuslevyjen asennuksessa laadittuja levyjakoja ja leikkaussuunnitelmia. Sekä kiinnitetävän levyn paikka että levy mitataan huolellisesti.		
Leikataan rakennuslevyt työpöydällä, käytetään leikatessa siihen tarkoitettuja välineitä ja leikkaus tehdään huolellisesti.		
Leikkauspaikalla hukkapalet lajitellaan kokonsa mukiaan, mikä helpottaa niiden käyttöä pienemmissä kohteissa esim. ovien yläosissa.		
Koolaukset (seiniin, kattoihin) tehdään levyjen mittojen mukaan, jotta voidaan käyttää mahdollisimman paljon täysiä rakennuslevyjä. Levyjen käyttö suunnitellaan siten, että pinta täytetään ensin kokonaisilla levyillä.		
Pienemmissä kohteissa käytetään ensin jäljelle jääneet palat ja vasta tämän jälkeen leikataan tarvittavat palat kokonaisesta levystä.		
Kulkureittien varrella sijaitsevat levytettävät pinnat levytetään viimeiseksi kolhiintumisen välttämiseksi. Kolhiintumiselle alttiit pinnat suojataan rakentamisen ajaksi.		
Käytettäessä puhallusvillaa huolehditaan oikean paksuisen eristekerroksen asennuksesta merkitsemällä oikeat korot selkeästi tai käyttämällä ohjureita. Yläpohjassa merkinnät kattotuoleihin riittävän tiuhaan.		
Asennettaessa kevytsoraa maanpinta tasoitetaan ennen eristeiden asentamista ja huolehditaan kevytsoran pinnan oikeasta korosta merkinnöin ja ohjurein.		
Huolehditaan, että maankaivutyöt rakennuksen vierellä on tehty ennen routasuojauksen asentamista. Eristyslevyt peitetään huolella siten, etteivät ne turmellu niiden päällä liikuttaessa.		
Laastia valmistetaan kerralla vain sellainen määrä, joka voidaan käyttää kerralla ennen laastin kovettumista tai ominaisuuksien heikentymistä		
Avatut kuivalaastin suursäkit suljetaan huolellisesti käyttökertojen välillä, ettei ilmankosteus pääse vaikuttamaan materiaaliin		
Laastia levitetään ensin esim. hammatetulla lastalla riittävän ohuina kerroksina, että voidaan varmistua oikeasta laastivahvuudesta ja laastin kiinnittymisestä pohjamateriaaliin.		
Valumuotteihin ei lasketa kerralla liikaa betonimassaa vaan muotin lopullinen täyttö tehdään viimeistelyvaiheessa, kun tarvittava määrä voidaan helposti arvioida.		
Tehdään kerralla mahdollisimman suuria valuja, jolloin ylijääneen betonimassan suhteellinen osuus pienenee.		
Valut suunnitellaan siten, että ylijäänyt massa voidaan käyttää muihin kohteisiin (varakohteet on suunniteltava etukäteen ja betonilaadun soveltuminen on varmistettava)		
Pienissä valuissa vältetään välivarastointia ja massa valetaan suoraan betoniautosta.		
Muotteihin valetaan kerralla vain 200-300 mm kerros betonimassaa, jolloin täryttäminen ei rasita muotteja liikaa. Vaakarakenteet tuetaan alhaalta palkeilla.		
Ikkunoiden vesipellit ja ulkopuolen listoitukset tehdään mahdollisimman pian ikkunoiden asennuksen jälkeen		

2. Materiaalitehokkuus ja jätehuolto

JÄTEHUOLTO TYÖMAALLA	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Kuntakohtaiset jätehuoltomääräykset ja lajitteluvuorot on selvitetty		
Työmaan jätehuolto on suunniteltu huolellisesti ja kunnalliset jätehuoltomääräykset huomioiden		
Keräysvälineiden muutos- ja kapasiteettitarpeet on huomioitu eri työvaiheissa syntyvien jätteiden mukaiseksi		
Jätehuollon toteutumista valvotaan (esim. astioiden riittävyttä tarkkaillaan ja tehdään tarvittavat korjaukset hyvissä ajoin).		
Työmaalla syntyvät jätteet lajitellaan jätelajeittain erillään hyötykäyttöön (kts. lajitteluohje)		
Ylimääräinen materiaali kierrätetään tai se voidaan luovuttaa mahdollisesti myös yksityistalouksille hyötykäyttöä varten (esim. puhdas puu)		
Sekajätteen määrä on minimoitu jätteiden lajittelullaJätelavojen määrä on optimoitu		
Jätelavat sijaitsevat mahdollisimman lähellä jätteen syntypaikkaa		
Jätelavojen tyhjennykset ajoitetaan oikein, jotta vältetään vajaiden lavojen kuljetuksilta		
Jätelavat täytetään huolellisesti ja tiivistetään kaivinkoneella tms.		
Jätelavat suojataan sateelta, jotta kuorma pysyy kuivana ja siten kevyempänä		
Vaaralliset jätteet ja sähkölaitteet kuljetetaan erikseen asianmukaiseen vastaanottoon		
Ylijäämämaita hyödynnetään tontilla tai toimitetaan luvanvaraiseen hyödyntämis- tai läjityspaikkaan		
On huolehdittu siitä, ettei työmaalta pääse jätteitä tai roskia leviämään ympäristöön		
Jätteiden siirtomatkat ovat mahdollisimman lyhyitä (esim. jätteiden keräily ja lajittelu kerroksissa ja jättesiirrot työkohteesta tai kerroksesta keräysastioihin).		
Työturvallisuus on huomioitu (esim. vaarallisten jätteiden kanssa työskennellessä, jätteiden siirrossa sekä työmaan siisteydessä).		
Lähtevät jätekuormat tarkastetaan		
Eri jätelajeille on omat lajitteluastiat ja ne on merkitty hyvin. Opasteet helpottavat lajittelua.		
Työmaalla työskentelevät on perehdytetty lajitteluohjeisiin ennen töiden aloittamista.		
Jos rakennusosat ovat käyttökelpoisia ja kunnostettavissa, ne kannattaa toimittaa kierrätykseen (yksityiset toimijat keräävät ja myyvät käytettyjä rakennusosia eri puolilla maata).		

Lähteet:

- RAKENNUSTYÖMAAN JÄRJESTYKSEN JA JÄTEHUOLLON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS, Toimintaohjeet Hartela Oy:lle, Paula Lehtinen, Opinnäytetyö, Toukokuu 2013, Rakennustekniikan koulutusohjelma, Tekniikan ja liikenteen ala, Jyväskylän ammattikorkeakoulu
- Rakennusjäteopas, Porin kaupungin ympäristövirasto, jäteneuvonta
- Rakennustyömaan jätehuolto, Oulun kaupunki / rakennusvalvonta verkkosivut
- Rakennusjäte / Kiertokapulan verkkosivut

3. Energiatehokkuus ja kosteudenhallinta

SÄÄSUOJAUS	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Asennettaessa rakennuslevyjä, asennustilan tulee olla katettu ja sateelta suojattu		
Suunnitellaan eristystyöt niin, että eristeiden suojaus (joko suojapeitteet tai lopullinen suojaus) on kunnossa koko ajan. Esim. eristeet asennetaan vasta kun aluskate suojaa eristeet tai juuri ennen peittävän rakenteen asentamista.		
Sääsuojaus on suunniteltu osana työsuunnitelmaa. Eri työkokonaisuuksien suojaustavat on ohjeistettu.		
Rakenteet on suojattu sadevedeltä ja lumelta		
Sääsuojien kuntoa seurataan ja tarvittaessa korjataan työn aikana		
Huputetuissa rakennuskohteissa seurataan sisäilman kosteutta. Tarvittaessa tuuletetaan tai kuivatetaan.		
Talvirakentamisessa kaikki rakennuksen vaipan aukot tukitaan hyvin, erityisesti isot aukot laitetaan tiiviisti umpeen		
Talvirakentamisessa lumet poistetaan lapiolla, kolalla tai paineilmalla, ei koskaan sulattamalla.		
LÄMMITYS JA RAKENTEIDEN KUIVATUS	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Työmaa on jaettu osastoihin, joita lämmitetään työ vaiheen mukaan. Huolehditaan, että lämpötila pysyy osastossa + 10 °C		
Rakenteita kuivatettaessa lämmitys suunnataan rakennuksen kulmiin		
Tasotetöiden aloittamiseen luvan antaa kuivutuksesta vastaava henkilö		
Kuivumista seurataan rakenteiden kosteusmittauksilla		
Lämmityksessä käytetään mieluummin useita pienitehoisia lämmittimiä kuin yhtä isoa (parempi kuivatusteho)		
Kiinteistön omaa lämmitysjärjestelmää ei käytetä rakenteiden kuivutukseen		
Lämmityslaitte valitaan vuodenajan ja työvaiheen mukaan.		
Nestekaasua käytettäessä on huolehdittu riittävästä tuuleutuksesta		
Varmistetaan , että betonin pinta on hierretty rikki ennen lämmityksen aloittamista. Näin betoni kuivuu tehokkaimmin		
Betonin pinta on pölytön ja vapaa roskista		
Tasotevaiheessa käytetään lämminilmapuhaltimia		
Lämmityslaitteet on mitoitettu osastojen mukaan niin, että lämmitysteho on riittävä osaston kokoon nähden		
Jos tuloilmaa ei voida lämmittää, käytetään kondenssikuivaimia		
ILMANVAIHTO	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Ilmanvaihto on suunniteltu niin, että ilma liikkuu kuivasta tilasta kostean suuntaan. Näin ei kostuteta jo kuivututta tilaa uudestaan		
Rakennuksen omaa ilmanvaihtolaitteistoa ei käytetä rakennusaikana		
Käytetään riittävän isoja puhaltimia tai useampi pienempiä, jotta ilma liikkuu vedottomasti		

Lähteet:

- HSY, Parhaat käytännöt talonrakentamisessa, tarkistuslistat työmaalle ja rakennussuunnitteluun
- Teriö O., Rakennustyömaan kosteudenhallintakäytännöt (esitys 12/2013)
- Teriö O. & Hämäläinen J, Talonrakentamisen ympäristömittari (esitys 11/2012)

4. Työturvallisuus

KAIVUTYÖT	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Suunnittelijan antamat ohjeet ja lähtötiedot (maaperätiedot, kaivuutyöselvitys, tuentasuunnitelma)		
Maan laadun selvittäminen (Pohjavesi, häiriöherkkyys, kuormitukset, aikaisemmat kavuutyöt)		
Kaivannon sortumien estäminen (reunojen viisteytykset, tuennat, tukikehikot)		
Kaivannon erottaminen muusta työmaasta (putoamissuojaus)		
Kaivannon suojaaminen yleiseltä liikenteeltä (suojakaiteet, liikennemerkkit, kulkuesteet)		
TELINETYÖT JA PUTOAMISVAARALLISET TYÖT	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Telineen perustan kantavuus maaperän kantavuus on selvitetty, aluslankkujen- tai levyjen tarve selvitetty		
Telineen mitat huomioitu (asennukselle varattu riittävästi tilaa)		
Telinetyön vaarat huomioitu		
Telineen käyttötarkoitus kartoitettu (telineellä tehtävät työt, telineelle tulevat kuormat selvitetty)		
Työtelineiden, kulku- ja nousuteiden sijainti ja niiden liittyminen rakennukseen tai rakenteeseen (kiinnitykset rakenteisiin)		
Esineiden putoamisvaaran ehkäisy sekä torjuminen putkulevyillä, suojakatoksella tai muulla toimenpiteellä		
Suojakaiteiden tarve, mitoitus, lujuus ja kiinnitys (myös korvaavat kaiderakenteet)		
Aukkojen suojaaminen (suojakannet, kulkuesteet, suojakaiteet)		
Putoavien esineiden vaarojen torjuminen (suojakatokset, -verkot, turvaetäisyydet, töiden ajoittaminen)		
Putoamisvaarallisten töiden turvallisuusjärjestelyt (telineet, työtasot, henkilönostimet, turvalajaiden käyttö)		
Portaiden putoamissuojaus (suojakaide, käsijohde)		
PURKUTYÖT	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Purettavat vaaralliset aineet ja niiden purkuohjeet työmaalla (asbesti, home, kivihiili, PCB, pöly, ongelmajätteet, myrkkyyjäämät rakenteissa)		
Oikea purkujärjestys tuennat, aikataulu, ilmoitukset, varoituskyltit (purkutyöalue eristetty muusta työmaasta ja varustettu asianmukaisilla varoituskylteillä)		
Purettavien laitteistojen riskit (vaaralliset ainejäämät putkistoissa, sähköt katkaistu, laitteet irroitettu sähköverkosta)		
Putkistojen ja johtojen katkaisu, sulkeminen, tyhjennys, huuhtelu ennen purkua		
Pölyntorjunta (purkutyöalueen alipaineistus)		
Väli- ja loppusiivoukset. (lajitteluastiat riittävän lähellä)		
Henkilökohtaisen suojauksen suunnittelu ja ohjeistus		
NOSTOTYÖT	KUNNOSSA	KEHITETTÄVÄÄ
Nostotilanteiden vaaratekijät selvitetty ja niihin suunniteltu tarvittavat torjuntatoimenpiteet		
Tavaroiden nosto- ja laskupaikkojen turvallisuus huomioitu (kantavuus, tasaisuus, näkymät)		
Taakkojen ominaisuudet (merkinnät painopiste, sidonta, kiinnitys, tuuliherkkyys, sivuvedon vaara)		
Pelissäännöt ja yhteydenpito nostoissa (käsimerkit, hyväksytyt merkinannot, yhteydenpitovälineet)		

Lähteet:

- HSY, Parhaat käytännöt talonrakentamisessa, tarkistuslistat työmaalle ja rakennussuunnitteluun
- Teriö O., Rakennustyömaan kosteudenhallintakäytännöt (esitys 12/2013)
- Teriö O. & Härmäläinen J, Talonrakentamisen ympäristömittari (esitys 11/2012)



