

Betonin pumppauksen ympäristö- ja turvallisuusopas



RAKENNUSTEOLLISUUS

betoni

Ruotsinkielisestä julkaisusta
Miljö- och säkerhetsmanual för betongpumpar
Käännös: Fil.kand. Elisa Petrow
Julkaisija: Rakennustuoteteollisuus RTT ry
Kustantaja: Suomen Rakennusmedia Oy
Taitto: Taittopalvelu Yliveto Oy

© Svenska Fabriksbetongföreningen SFF
ISBN 978-952-5785-02-9
Helsinki 2010



Betonin pumppauksen ympäristö- ja turvallisuusopas

Johdanto

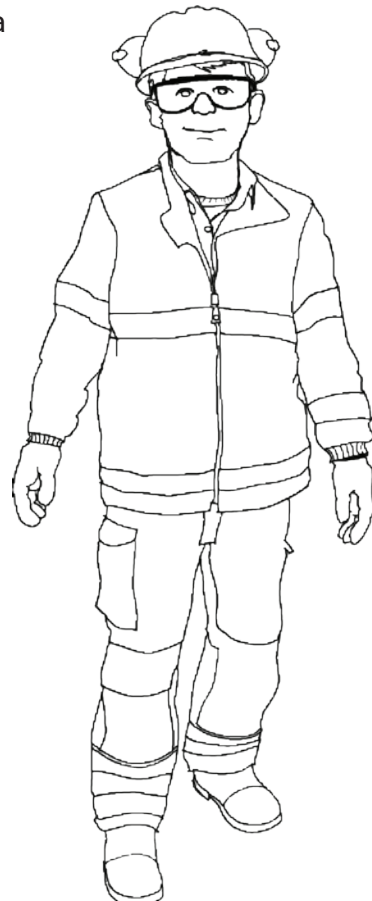
Laaja ympäristö- ja turvallisuustietoisuus on välttämätöntä kaikille, jotka ovat tekemisissä betonipumppujen kanssa. Vaikkakin suurin osa päivittäistä toimintaa koskevasta vastuusta on koneen käyttäjällä, on silti tärkeää, että kaikki asianomaiset henkilöt arvostavat ympäristö- ja turvallisuustyötä. Tämä koskee mm. omistajia, mekaniikkoja, myyjiä, betoninvalmistajia, betoniautonkuljettajia, työpaikan vastuuhenkilöitä, betonin valajia sekä betonipumppujen valmistajia.

Tämä ohjekirja esittelee monia esimerkkejä siitä, mitä pitäisi tehdä, jotta vältetään ihmisiä, ympäristöä ja koneita koskevilta vahingoilta. Ohjekirja ei kata kaikkia mahdollisia tilanteita. Sen vuoksi on tärkeä ymmärtää, että tervettä järkeä tarvitaan arkipäivän työssä. Olet vastuussa sekä omasta turvallisuudestasi että muiden ympärilläsi työskentelevien turvallisuudesta.

Sinun vastuullasi on tuntee määräykset. Niiden tarkoitus on suojata sinua, ympäristöä sekä ympärilläsi työskenteleviä ihmisiä.

Jotta voit käyttää betonipumppua oikealla ja turvallisella tavalla, sinun täytyy lukea ja ymmärtää ohjeistukset, jotka koskevat käyttämiäsi koneita.

Tämä ympäristö- ja turvallisuusohjekirja auttaa välttämään onnettomuuksia. Se on myös tarkoitettu käytettäväksi ammatillisessa opetuksessa.



Sisällysluettelo

I	Betonipumput, tavallisimmat lisälaitteet, työ- ja riskialueet	3
	1. Betonipumput	
	2. Varusteet	
	3. Työskentely- ja vaara-alueet	
	4. Ohjeita tuoreen betonin turvalliseen käsittelyyn	
II	Varikolla ja poistuminen varikolta	10
	5. Tehtävät	
	6. Lähtöä edeltävät tarkastukset	
	7. Ohjeita autoon asennetun betonipumpun, betonipumppuauton ajamiseen	
	8. Ohjeita hinattavan betonipumpun käyttöön	
III	Työmaalle tulo	14
	9. Ympäristö- ja turvallisuusohjeita betonipumppuauton pystyttämiseksi työmaalla	
	10. Linjapumpun ja/tai siirtoputkiston asentaminen	
IV	Betonin pumppaus työmaalla	26
	11. Turvallisuusohjeita pumpun käyttäjälle	
V	Pumpun ja varusteiden puhdistus	34
	12. Turvallisuusohjeita puomin putkistojen puhdistukseen	
	13. Turvallisuusohjeita betonipumpun, vastaanottotaskun ja mäntäkammion puhdistukseen	
	14. Turvallisuusohjeita erillisen putkilinjan puhdistukseen	
VI	Päivän päätteeksi	40
	15. Pumppauksen jälkeinen huolto	
	16. Valmistautuminen seuraavaan tehtävään	
VII	Ylläpito	41
	17. Korjaukset	
VIII	Tarkastukset	42
	18. Tarkastusten tarve	

I **Betonipumput, tavallisimmat lisälaitteet, työ- ja riskialueet**

1. **Betonipumput**

Betonipumpulla tarkoitetaan työkonetta, jolla pumpataan tuoretta betonia valupai-
kalle putkien ja/tai letkujen avulla.

- 1.1 Autobetonipumppu on yksikkö, joka koostuu kuljetusalustalle (useimmiten kuorma-
auton alustalle) asennetusta betonipumpusta ja pumpun puomista. Autobetoni-
pumppuja on olemassa eri malleja, ja niiden teoreettinen pumppauskapasiteetti on
60–200 m³/tunnissa. Käytännön pumppauskapasiteetti on merkittävästi tätä
pienempi riippuen eri tekijöistä kuten betonin laadusta, varusteista ja betonin
toimitusnopeudesta.



Pumpun puomin ulottuvuus pystysuunnassa vaihtelee 16 metristä yli 60 metriin. Vaakasuuntaisten ulottuvuuksien (jotka ovat aina pystysuuntaista pienempiä) laske-
misessa täytyy ottaa huomioon mm. puomin sijainti alustalla, tukijalkojen pituus ja
vaatimukset maapohjan kantokyvylle. Mitä isompi pumppu ja pidempi puomi, sitä
painavampi tulee autobetonipumpusta. Suuri paino johtaa usein ongelmiin voimassa-
olevien tie- ja liikennemääräysten kanssa. Tyypillisimmät puomit ovat kolmi-, neli- tai
viisiosaisia. Niissä on erilaisia liikeratoja, joten ne sopivat työskentelyyn erilaisissa
olosuhteissa, esim. tunneleissa, kattojen alla tai vapaasti pelkän taivaan alla.

- 1.2 Betonipumpulla varustettu sekoitussäiliöauto koostuu sekoitussäiliöstä,
pienehköstä betonipumpusta ja puomista.
Varusteiden paino pienentää vastaavasti betonin kuljetuskapasiteettia.
Sekoitussäiliöpumppuauton osalta tulee noudattaa sekä autobetonipumppuja
koskevia että betonin kuljetuskalustoa koskevia säännöksiä. Autossa tulee olla
ajopiirturi ajoaikojen seurantaan.



- 1.3 Linjapumppu (hinattava pumppu, kiinteä pumppu) on betonipumppu, jossa on oma moottori (diesel, sähkö). Pumpussa on tavallisesti pyörät, jotta sitä voidaan siirtää työmaalla. Linjapumppuja asennetaan myös kuorma-auton alustalle siirrettävyyden helpottamiseksi. Kun autobetonipumpun tai sekoitussäiliöpumpun puomi ei ole käytössä, pumppu voi toimia myös linjapumppuna. Linjapumppua käytetään siksi, että betonia voitaisiin pumpata suoraan sitä varten rakennettujen siirtoputkistojen (putkilinjan) avulla. Putkilinja koostuu putkista ja/tai letkuista, ja linjan päässä voi olla betoninjakajalaite tai jakelumasto (puomi).



Linjapumppujen pumppauskapasiteetti voi olla 3–200 m³/h. Todellinen kapasiteetti on pienempi johtuen mm. betonin laadusta, varusteista sekä betonin toimitus- ja vastaanottomahdollisuuksista. Useimmat pienet linjapumput asennetaan ja katsastetaan perävaunukuljetusalustoille, joita voidaan hinata esim. pakettiautolla ja parantaa siten pumpun siirrettävyyttä.

1.4 Tavallisimmat pumppujärjestelmät

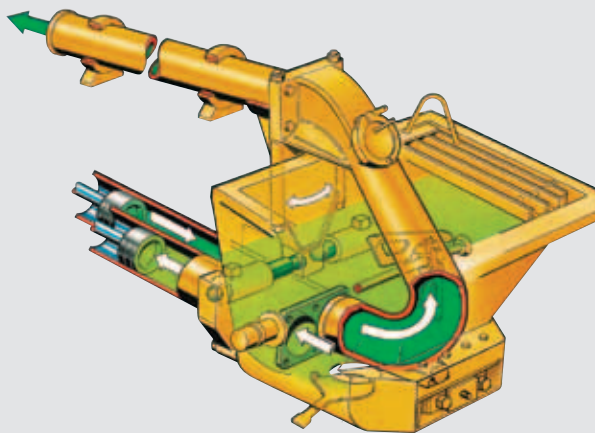
<i>Pumpun toimintaperiaate</i>	<i>Käyttöalue</i>	<i>Maksimiraekoko mm</i>	<i>Maksimi paine baaria</i>	<i>Pumppausteho m³/h</i>
Ruuvipumppu	Laastit ja tasoitteet	4 - 12	25 - 35	3,5 - 18
Pienehkö yksimäntäpumppu	Laastit ja tasoitteet	8	60	3,5
Pienehkö kaksimäntäpumppu	Laastit ja tasoitteet	10	60	7
Roottoripumppu (Puserruspumppu)	Laastit, tasoitteet ja betoni	4 - 32	25 - 35	5 - 60
Suurehkö kaksimäntäpumppu	Betoni	25 - 32	40 - 85	5 - 200

Taulukossa annettavat arvot ovat suuruusluokka-arvoja ja vaihtelevat eri laitevalmistajilla.

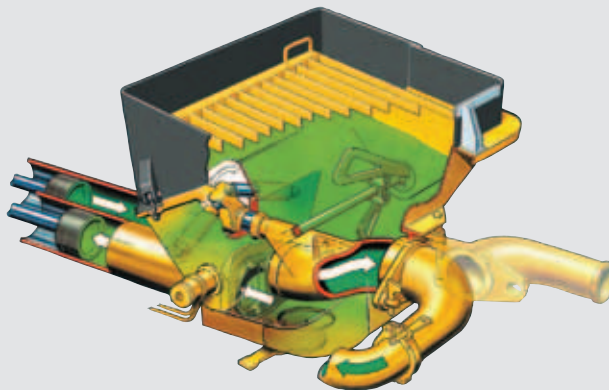
Vaihtokartio



C-putki (kärsä)

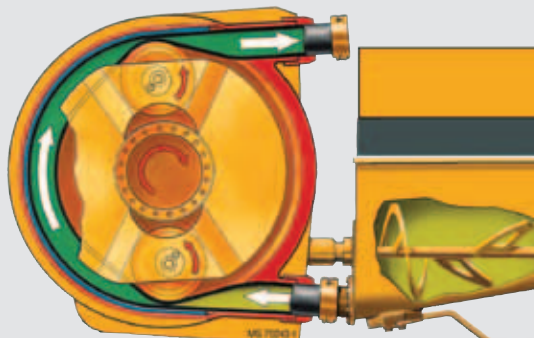


S-putki



Esimerkki puserruspumpusta

Roottori- pumppu



2. Varusteet

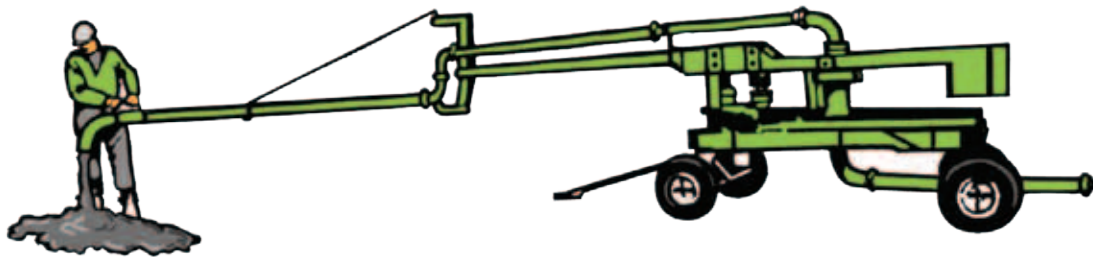
2.1 Tavallisimmat varusteet ovat putkia ja letkuja.

Mitat, painot ja tilavuus/m (suuruusluokka-arvoja)

Mitta, mm			Paino, kg/m			Tilavuus litraa
Sisä- halkaisija	Ulko- halkaisija	Laippa mukaan luettuna	Letkun paino	Betonin paino	Kokonais- paino	
125	150	150	9,2	29,4	38,6	12,2
100	150	150	7,2	18,2	25,9	7,8
75	100	130	5,2	10,5	15,7	4,4
50	75	110	3,2	4,7	7,9	2,0

2.2 Betoninjakaja on lisälaite, joka helpottaa betonin käsittelyä silloin, kun pumpun puomia ei voida käyttää.

Tavallisesti betonin jakajan puomin ulottuvuus on 10 m, putken halkaisija on 100 mm ja paino 1500 kg sisältäen putkistossa olevan betonin.



2.3 Kiinteä puomi on useimmiten asennettu nosturiin. Puomin ulottuvuus vaakasuunnassa on noin 10–40 metriä. Betoni pumppataan kiinteään puomiin putkilinjojen avulla suurehkoilla linjapumpulla. Tätä työskentelytapaa käytetään isoilla työmailla, kuten esim. voimalaitostyömailla, joilla tarvitaan suurta betonin siirtokapasiteettia.



- 2.4 Esimerkkejä erikoisvarusteista ovat erilaiset sulku-, valu- ja vedenalaisissa valuissa käytettävät venttiilit.

Valuputki ja sulkuventtiileitä



Letkunsulkija



Jatkos, jossa puristeventtiili



Vedenalaisissa pumppauksissa käytettäviä venttiileitä



Turvavaijeri supistuputkelle ja letkuille



Puhdistuspalloja

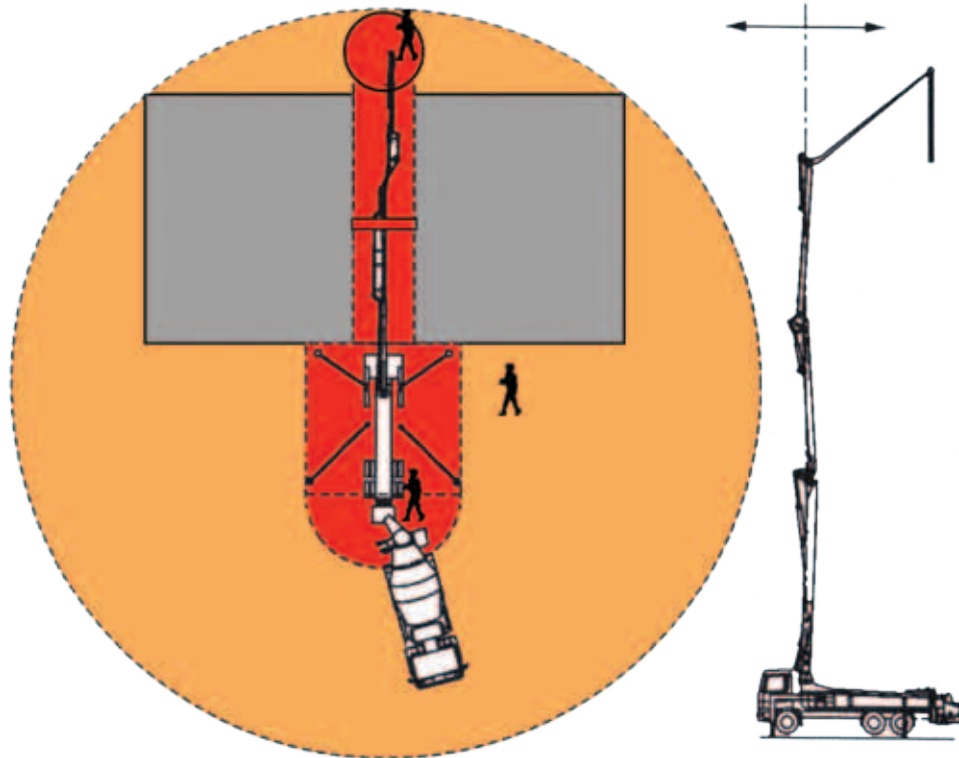


Betonipumpun puomiin kiinnitettävä sauvatärytin

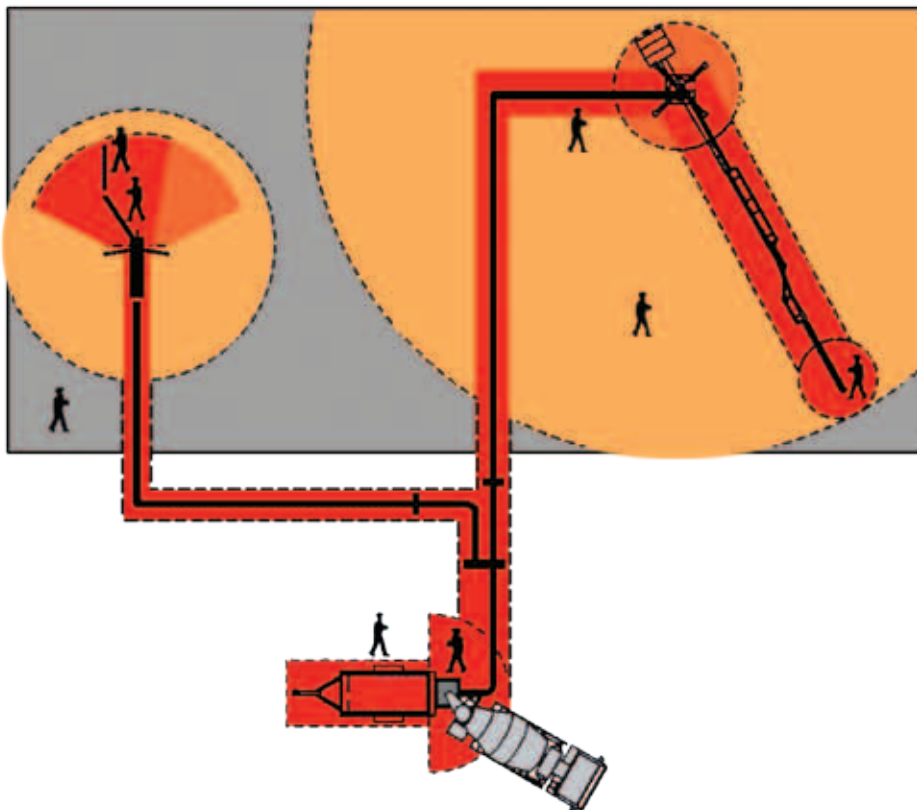


3. Työskentely- ja vaara-alueet

3.1 Pumpun puomin työskentely- ja vaara-alue



3.2 Linjapumpun työskentely- ja vaara-alue



3.3 Valuletkun vaara-alue

Vaara-alueen läpimitta on kaksi kertaa letkun pituus. Valuletkussa ei saa olla liitin-kappaleita, pääteputkea tai muita purkauslaitteita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa.

4. Ohjeita tuoreen betonin turvalliseen käsittelyyn

4.1 Suojavarusteet

Turvakypärä

Suojalasit

Suojaa aina silmät betoniroiskeilta.

Takki

Pidä aina – myös lämpimällä säällä – suojatakkia, jossa on turvavärit.

Työhanskat

Suojaa kätesi aina vedenpitävillä työhanskoilla.

Pitkät housut

Pidä aina päälläsi pitkät housut, vaikka olisikin lämmintä. Varmista että voit vetää lahkeet saappaiden päälle.

Saappaat

Käytä aina turvasaappaita. Housujen tulee olla aina saappaiden päällä, jottei betonia pääse saappaiden sisään. Talvella liukuesteet.



- 4.2 Betoni voi aiheuttaa ihoärsytystä, joskus jopa haavoja/haavaumia. Käytä sen vuoksi aina suojavaatteita ja -hanskoja. Pese kylmällä tai haalealla vedellä betonimassan kanssa kosketuksissa ollut iho.
- 4.3 Jos iho on jo ärtynyt tai siinä on haavoja, ihoa täytyy huuhdella vedellä useita minuutteja. Älä käytä desinfioivia liukuksia tai voiteita. Jos vedellä huuhtelu ei auta, on mentävä lääkäriin.
- 4.4 Silmiin joutuneita betoniroiskeita hoidetaan kohdassa 4.3 kuvatulla tavalla. Älä hiero silmiä, vaan huuhtele niitä vedellä vähintään 15 minuuttia. Jos silmissä tuntuu vielä tämän jälkeen ärsytystä, on mentävä lääkäriin.
- 4.5 Betoniroiskeet, jotka ovat joutuneet suuhun, nieluun tai vatsaan, täytyy laimentaa juomalla runsaasti vettä. Jos kirvely jatkuu, on hakeuduttava lääkäriin.

II Varikolla ja poistuminen varikolta

5. Tehtävät

- 5.1 Varmista että olet levännyt hyvin tullessasi työmaalle. Onnettomuuksia sattuu helposti, kun keskittyminen työhön on puutteellista.
- 5.2 Varmista että sinulla on niin paljon tietoa tehtävästäsi kuin mahdollista. Tiedät esimerkiksi,

- mikä on työmaan osoite ja ajo-ohjeet sinne
- mitä betonilaatua on tilattu
- sopiiko se tilatulle pumppauskalustolle ja varustukselle
- tarvitaanko voiteluannos ja jos tarvitaan, niin kuinka iso
- sopiiko varustus tilattuun valutyöhön
- työmaan suoja- ja turvallisuusmääräykset
- vaaditaanko mahdollisesti lupia kuljetuksille ja/tai pumpun seisottamiselle
- betonitehtaan puhelinnumeron
- mitä tehdään ja kenen puoleen käännytään, jos sattuu onnettomuus.

- 5.3 Pukeudu ja varustaudu oikein tehtävän ja vuodenajan mukaan, mutta ilman min-käänlaisia roikkuvia naruja, nauhoja tai johtoja matkapuhelimeen tms.

Henkilökohtainen varustus, joka tulee aina olla mukana:

- turvakypärä
- suojalasit
- suojahanskat, myös kumikäsineet
- turvakengät rautavahvistetulla kärjellä ja naulaan astumissuojalla
- kumisaappaat, joissa on rautavahvistettu kärki ja naulaanastumissuoja
- jalkineiden liukuesteet talvella
- turvaliivi
- kuulosuojaimet
- hengityssuojain
- sadevaatteet, lämpimät vaatteet.

- 5.4 Henkilökortti

- 5.5 Lähde ajoissa työmaalle. Onnettomuudet johtuvat usein kiireestä. Jos onnettomuus sattuu, sovi työnjohdon tai asiaankuuluvan henkilön kanssa, miten toimitaan.

6. Lähtöä edeltävät tarkastukset

- 6.1 Älä käytä konetta ennen kuin olet lukenut ja ymmärtänyt koneen huolto- ja turvallisuusohjeet. Puutteet koneen käyttämiseen liittyvissä tiedoissa ja taidoissa voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Jos ohjeet puuttuvat, pyydä ne lähimmältä esimieheltäsi tai pumpun valmistajan edustajalta.
- 6.2 Tarkasta kulumat, kiinnitykset, putkien liitokset sekä väli- ja pääteletkut. Älä koskaan käytä kuluneita tai vaurioituneita putkia tai letkuja.

Sinun täytyy tietää, mikä on suurin betonipaine, joka betonipumpulle sallitaan. Varmista myös, että käytettävät putket, letkut, kytkennät ja muut varusteet on tarkoitettu kyseiselle paineelle.

Maksimaalinen betonipaine on merkitty koneessa olevaan kylttiin ja betonipumpun käyttöohjeisiin.

Kaikkien kytkentöjen tulee olla varmistettu lukkokiinnityksillä, jotta ne eivät aukeaisi hallitsemattomasti.

- 6.3 Varmista, että betonipumppu on varustettu juuri niillä putkilla, kiinnityksillä, letkuilla, puhdistuspallon kiinniottimella ja muulla varustuksella, jota tarvitset päivän työhön.
- 6.4 Sää (tuuli, kylmyys, sade, lämpö, valaistus) vaatii usein erityisiä toimia, jotta toimintahäiriöitä vältetään. Varmista, että varustautuminen tehtävään on vuodenaika huomioon ottaen oikea.

Pumppaaminen kuumina kesäpäivinä vaatii tarkkaavaisuutta ja erityisiä alhaisiin valunopeuksiin liittyviä toimia, jotta välttyttäisiin betonin takertumiselta pumppuun, putkeen tai letkuun työskentelyn aikana. Neuvottele yksityiskohdista työnjohdon ja betonintoimittajan kanssa.

Alhaisissa lämpötiloissa vaaditaan myös tarkkaavaisuutta ja erityisiä toimia sekä pumpun käynnistykseen että työskentelyn aikana. Pumpun putkisto saattaa olla tarpeen lämmittää ja eristää, jotta vältetään jäätyneen betonin aiheuttamilta tukoksilta. Kovalla tuulella betoni voi jäätyä jo nollassa asteessa varsinkin, jos valu etenee hitaasti. Sovi yksityiskohdista myös tässä tapauksessa työnjohdon ja betonintoimittajan kanssa.

- 6.5 Kuljetusalustoja, betonipumppuja, öljyä ja mahdollisia lisävälineitä koskevien ympäristöselosteiden on oltava mukana, jotta tiedetään, mitä täytyy tehdä mahdollisten päästöjen/vuotojen sattuessa.
- 6.6 Tarkistukset ennen ajoon lähtöä. Tarkista polttoaine- ja öljytasot, ilmanpaine auton renkaissa, jarrut, lamput yms. Tämä koskee niin autoalustaisia kuin linjapumppujakin. Räjähdysvaara! Älä koskaan ota pois säiliön kantta tai täytä polttoainetta kuumien pintojen, kipinöiden tai avotulen lähellä. Älä tupakoi tankkaamisen aikana.
- 6.7 Varmista, ettei öljyä vuoda. Jos öljyä vuotaa, toimi niin, ettei ympäristölle tule haittoja, kunnes vika on korjattu. Betoniauton mukana tulee olla välineet, joilla pienehköt vuodot voidaan siivota. Saatavilla tulee olla toimintaohjeet myös suurehkojen vuotojen varalle.



- 6.8 Koneen käyttäjänä olet vastuussa siitä, että varmistat betonipumpun, puomin ja muun varustuksen olevan hyvässä ja turvallisessa kunnossa. Muussa tapauksessa töitä ei saa aloittaa ennen kuin tarpeelliset korjaukset on tehty ja betonipumppua on turvallista käyttää.
- 6.9 Varmista aina, että betonipumpun turvallisuusjärjestelmä, esim. hätä-seis-painike, toimii ja turvavarusteet ovat paikallaan ja hyvässä kunnossa. Tämä koskee myös henkilökohtaista turvavarustusta. Töitä ei saa aloittaa, jos jokin asia puuttuu, ei ole kunnossa tai on vahingoittunut. Työt voidaan aloittaa vasta, kun puutteet on korjattu.
- 6.10 Koneen käyttäjä on vastuussa siitä, että kaikki ympäristö- ja turvallisuustarrat ovat paikallaan ja luettavissa. Jos jokin näistä puuttuu tai ei ole jostakin syystä luettavissa kunnossa, on asia korjattava.
- 6.11 Liiku betonipumpun huoltoportilla ylös tai alas aina kolmipiste-periaatteen mukaisesti, eli pidä aina molemmat kädet ja yksi jalka, tai yksi käsi ja molemmat jalat kiinteällä alustalla koko ajan.



- 6.12 Varmista, että puomi ja tukijalka ovat kuljetusasennossa ja että muu mukana oleva varustus on kiinnitetty oikealla tavalla. Autolla ei saa lähteä liikkeelle ennen kuin em. asiat on varmistettu.
- 6.13 Opettele muistamaan ulkoa ajoneuvoyhdistelmän paino ja korkeus, jotta voit tehdä oikeat ajoreitinvalinnat.
- 6.14 Jos sinua pyydetään ajamaan jotakin muuta betonipumpputyyppiä kuin mihin olet tottunut,

- tarkista pumpun paino, korkeus ja leveys
- tarkista, että käyttöohjeet ovat mukana
- kysy siltä, joka normaalisti käyttää konetta, tai työnjohtajalta, onko koneessa sellaisia erikoisominaisuuksia, jotka sinun tulee tietää
- tutustu betonipumppuun asettamalla se toimintakuntoon ja kokeile kaikkia sen toimintoja.

Pidä mielessä, että asiakas olettaa sinun osaavan työsi.

- 6.15 Jos ajoneuvo (esim. betonipumpulla varustettu sekoitussäiliöauto) on varustettu ajopiirturilla, varmista, että se toimii oikein, sekä seuraa ohjeita ja määräyksiä.

7. Ohjeita autoon asennetun betonipumpun, betonipumppuauton ajamiseen



- 7.1 Pidä mielessä autobetonipumpun paino ja korkeus sekä varo siltoja, sähköjohtoja ja painorajoituksia. Valitse ajoreitti ottaen huomioon edellä mainitut seikat. Kuljettajana olet aina vastuussa siitä, että tiedät ajoneuvon painon ja korkeuden.
- 7.2 Autobetonipumppua ei saa siirtää, jos puomi ei ole kuljetusasennossa.
- 7.3 Ennen pumpun siirtämistä on betonipumpun ja puomin voiman ulosotto kytkettävä pois päältä.
- 7.4 Vältä ajamista silloin, kun vastaanottotaskussa on betonia. Seurauksena voi olla ajoneuvon ylipaino. Lisäksi betonia voi roiskua, ja se voi vahingoittaa ajoneuvoa tai muuta ominaisuutta.
- 7.5 Kun ajat alas mäkeä, käytä pientä vaihdetta, jotta ajoneuvo ei lähtisi liukumaan.
- 7.6 Autobetonipumpuilla painopiste on yleensä korkealla. Ole varovainen jyrkissä mutkissa, kuten esim. liikenneympyröissä.
- 7.7 Aja varovasti ja pidä mielessä, että korkea yhteispaino vaikuttaa jarrutusmatkaan.
- 7.8 Vältä peruuttamista ilman ulkopuolista opastusta.
- 7.9 Tutustu hätävarusteisiin, joiden on oltava mukana.
- 7.10 Sinun täytyy tuntea ja osata määräykset, jotka sekä valtakunnalliset että paikalliset viranomaiset ovat laatineet tämäntyyppisiä ajoneuvoja varten, esim. ympäristövyöhykkeet, aika- ja painorajoitukset yms.
- 7.11 Aja "pehmeästi"! Suuri osa pumppujen polttoaineesta kuluu matkalla työmaalle ja pois työmaalta. Opettele ajamaan taloudellisesti. Tämä on hyödyllistä sekä meille että ympäristölle.
- 7.12 Noudata ajon aikana kännykän käytöstä annettuja määräyksiä.

8. Ohjeita hinattavan betonipumpun käyttöön

- 8.1 Käytä ainoastaan sellaisia perävaunuja, jotka on suunniteltu tähän käyttö-tarkoitukseen.



- 8.2 Tarkista vetokoukku, turvaketju, renkaat, ilmanpaine, lamput ja jarrut ennen lähtöä. Älä lähde ajamaan vaurioituneella tai rikkoutuneella perävaunulla.
- 8.3 Perävaunua vedettäessä jarrutusmatka ja kääntösäde pitenevät merkittävästi, varsinkin liukkaalla kelillä. Pidä tämä aina mielessäsi.
- 8.4 Pidemmällä ajomatkalla on tärkeää tarkastaa vetokoukku, turvaketjut ja sidonnat tasaisin väliajoin.
- 8.5 Pidä ajoneuvoyhdistelmän kokonaispituus mielessäsi.
- 8.6 Aja "pehmeästi"! Merkittävä osa pumppujen polttoaineesta kuluu matkalla työmaalle ja pois työmaalta. Opettele ajamaan taloudellisesti. Tämä on hyödyllistä sekä meille että ympäristölle.
- 8.7 Vältä peruuttamista ilman ulkopuolista opastusta.

III Työmaalle tulo

9. Ympäristö- ja turvallisuusohjeita betonipumppuauton pystyttämiseksi työmaalla

- 9.1 Pumpun pystyttämisen onnistuminen voi vaikuttaa ratkaisevasti siihen, sattuuko päivän aikana onnettomuus vai onko päivä ongelmaton. Älä kiirehdi: käytä pumpun pystyttämiseen juuri niin paljon aikaa kuin se vaatii.
- Älä asenna pumppua ennen kuin olet sopinut yksityiskohdista työmaan kanssa. Sopikaa myös siitä, miten puhdistus hoidetaan ja mitä tehdään ylijäämäbetonille. Huolehdi, ettei huuhteluvettä tai betonia joudu viemärikaivoon tai etteivät ne muuten vahingoita ympäristöä. Jos olet pumpulla yksin, varmista, että joku työmaalta on paikalla siihen asti, kunnes olet saanut puhdistuksen valmiiksi ja olet valmis lähtemään.
- Pumpun pystytyksestä tehdään pöytäkirja.
- 9.2 Pumpun käyttäjä on vastuussa siitä, että betonipumppua käytetään oikealla ja turvallisella tavalla. Informoi työmaan johtoa, työsuojeluvaltuutettua ja/tai omaa työnjohtajaasi, jos sinua pyydetään asentamaan pumppu epävarmalla tavalla. Kukaan ei vaadi, että otat turvallisuusriskejä. Sinä olet ainoa henkilö joka voi päättää, ovatko olosuhteet turvalliset pumppaustyölle.
- 9.3 Ennen pumpun pystytystä, huomaa pumpun käyttäjän, betonipumpun, valutyöntekijöiden ja betoniautonkuljettajan työskentely- ja vaara-alueet. Käykää myös läpi merkit ja opasteet asiaankuuluvien henkilöiden kanssa.

Käsimerkit

autobetonipumpun
puomin ohjauksessa
(käytössä Ruotsissa)



1. Nosta puomia
Käsivarsi sivulle ojennettuna,
peukalo ylöspäin



2. Laske puomia
Käsivarsi sivulle ojennettuna,
peukalo alaspäin



3. Käännä puomia vasempaan
Oikea käsivarsi ojennettuna



4. Käännä puomia oikeaan
Vasen käsivarsi ojennettuna



5. Nosta letkua
Ympyräliike kädellä



6. Laske letkua
Ympyräliike kädellä



7. Siirtäminen
Käsivarsi ojennettuna
siirtämissuuntaan



8. Seis (Stop)
Käsivarsi ojennettuna tehdään
kaarevaa liikettä vartalosta poispäin.
Voidaan tehostaa tekemällä liike
molemmilla käsivarsilla.



9. Käynnistä pumppu
Lisää pumppaustehoa
Sivuttaisliike kyynärvarrella



10. Vähennä pumppaustehoa
Liike alaspäin
kyynärvarrella



11. Kaikki kunnossa, selvä juttu
Peukalot ylöspäin

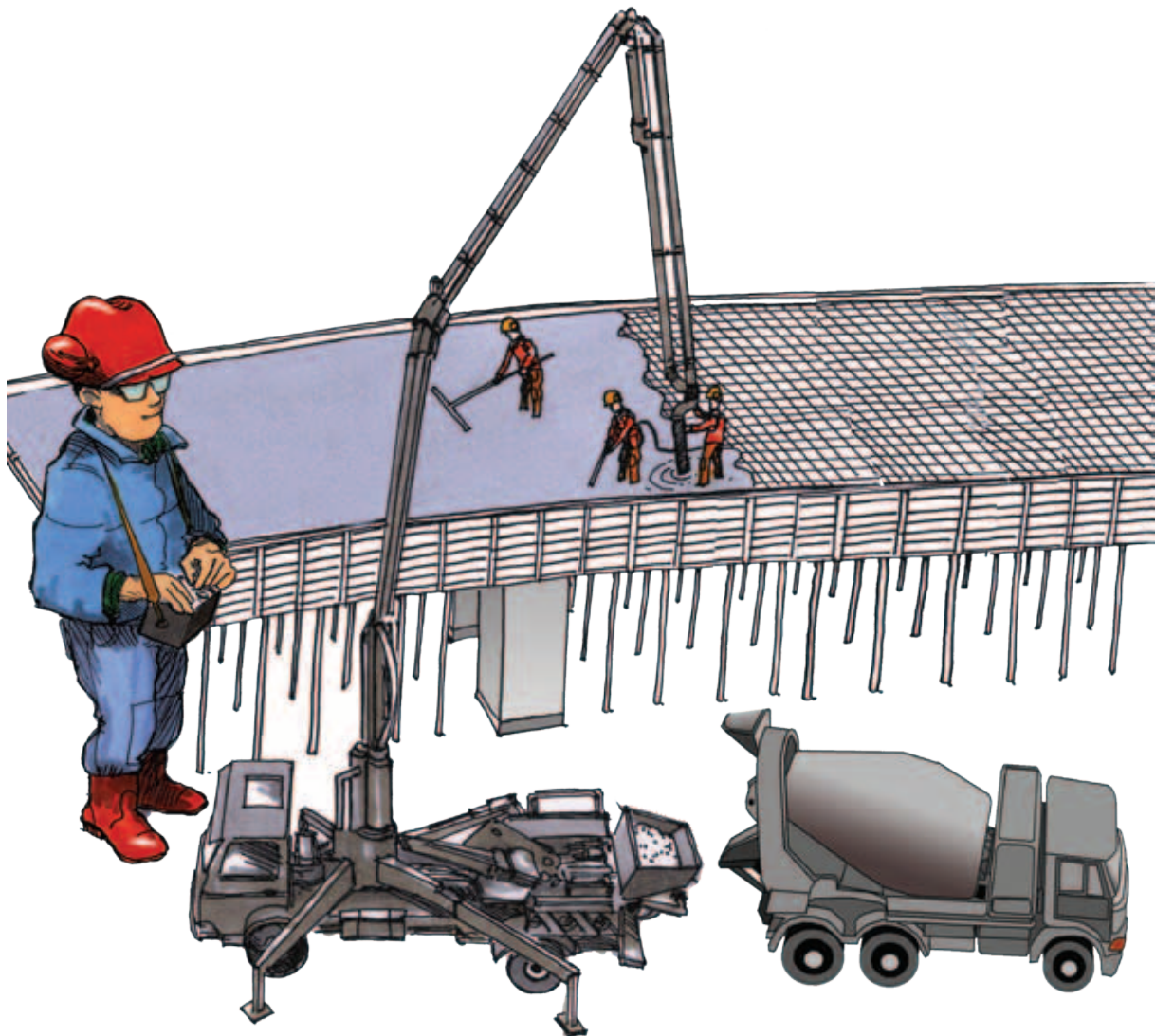


12. En ymmärtänyt
Käsivarsi kohotettuna
Sivuttaisliike käsivarrella



13. Toista käsky
Anna lyhyitä ja
täsmällisiä komentoja.

- 9.4 Pumpunkäyttäjän työpaikan tulisi sijaita niin, että katsekontakti säilyy sekä valutyöntekijöihin että betoniauton kuljettajaan. Jos näin ei ole, katso kohta 9.24.



Pumpunkäyttäjän työtehtäviin kuuluu käyttää pumppua turvallisella tavalla. Hän ei saa osallistua itse betonin levittämistyöhön, esim. valutusputken ohjaamiseen tai tärytyksessä auttamiseen. Älä myöskään puhu matkapuhelimessa työn aikana. Työskenneltäessä yli 2 metrin korkeudessa tulee käyttää putoamisvaljaita.

Tarkkailun laiminlyönti

1. Puomi

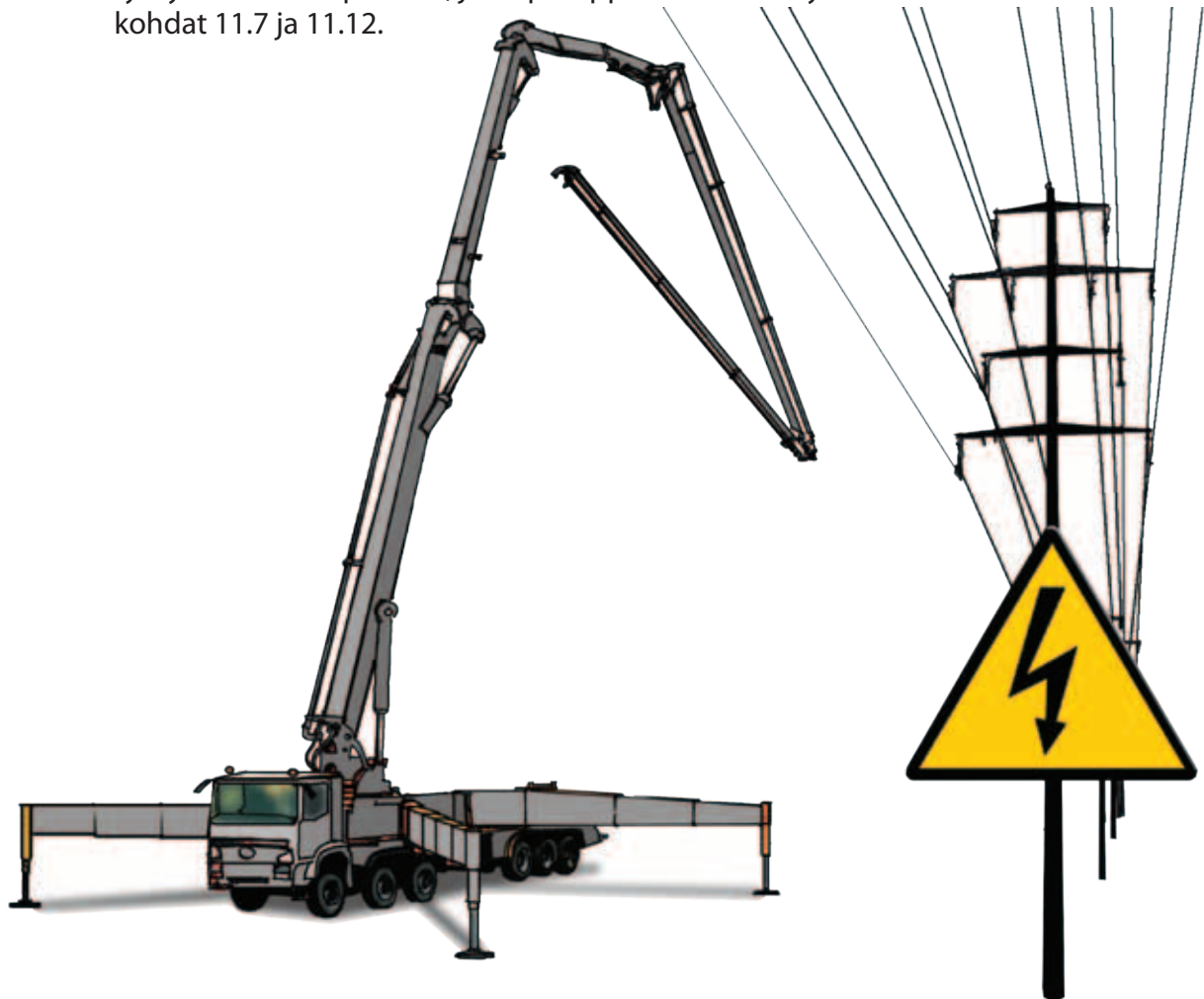
– saattaa johtaa siihen, että se liikkuu hallitsemattomasti ja vahingoittaa ihmisiä tai materiaaleja

2. Betoniautokuljettaja

– voi johtaa paineiskuun, josta seuraa haittoja sekä ihmisille että materiaaleille.



- 9.5 Valutyöntekijöiden työskentelyalue on pääteletkun alueella, mutta ei puomin alla. Henkilöllä, joka käyttää valuletkua, on oltava näköyhteys pumpun käyttäjään.
- 9.6 Betoniautonkuljettajan työskentelyalue on pumpun vastaanottotaskun ympärillä olevalla vaara-alueella, missä sekoittajan hallintalaitteet ja hätä-seis-nappi sijaitsevat. Tässä tarvitaan erityistä varovaisuutta, ja kuljettajan tulee tuntee hallintalaitteet ja niiden käyttö. Betoniautonkuljettajalla tulee olla katsekontakti pumpun käyttäjään, katso kohta 9.24.
- 9.7 Autobetonipumpun pystyttämisaikka tulee valita siten, että pumppu voidaan pystyttää vakaasti ja vaakasuoraan (3 asteen sisällä) sekä tukijalat tulee voida taittaa ja ulottaa täyteen mittaan turvalliselle etäisyydelle kuopista, ojista ja penkereistä. Betoniauton on myös pystyttävä purkamaan lasti turvallisesti. Pidä myös mielessä mahdolliset pakokaasujen, betoni- ja öljyvuotojen haitat ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle sekä ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin.
- 9.8 Pumpun puomia täytyy voida käyttää vapaasti työalueella ilman riskiä, että se osuu sähköjohtoihin, nostureihin, rakennuksiin tai vastaaviin. Muussa tapauksessa täytyy ryhtyä lisätoimenpiteisiin, jotta pumppua voidaan käyttää turvallisesti. Katso lisäksi kohdat 11.7 ja 11.12.

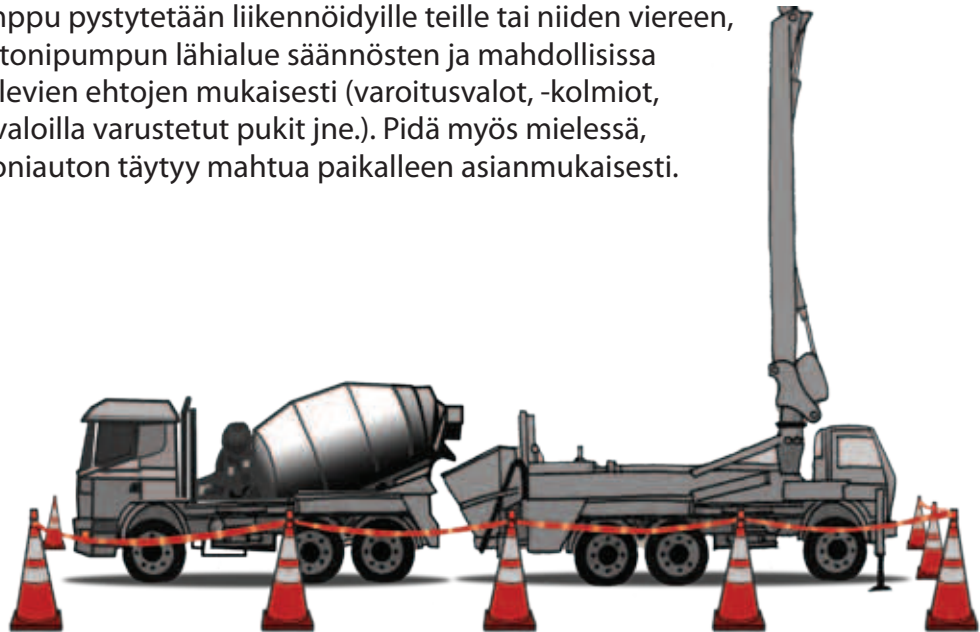


Turvavälit sähköjohtoihin metreinä

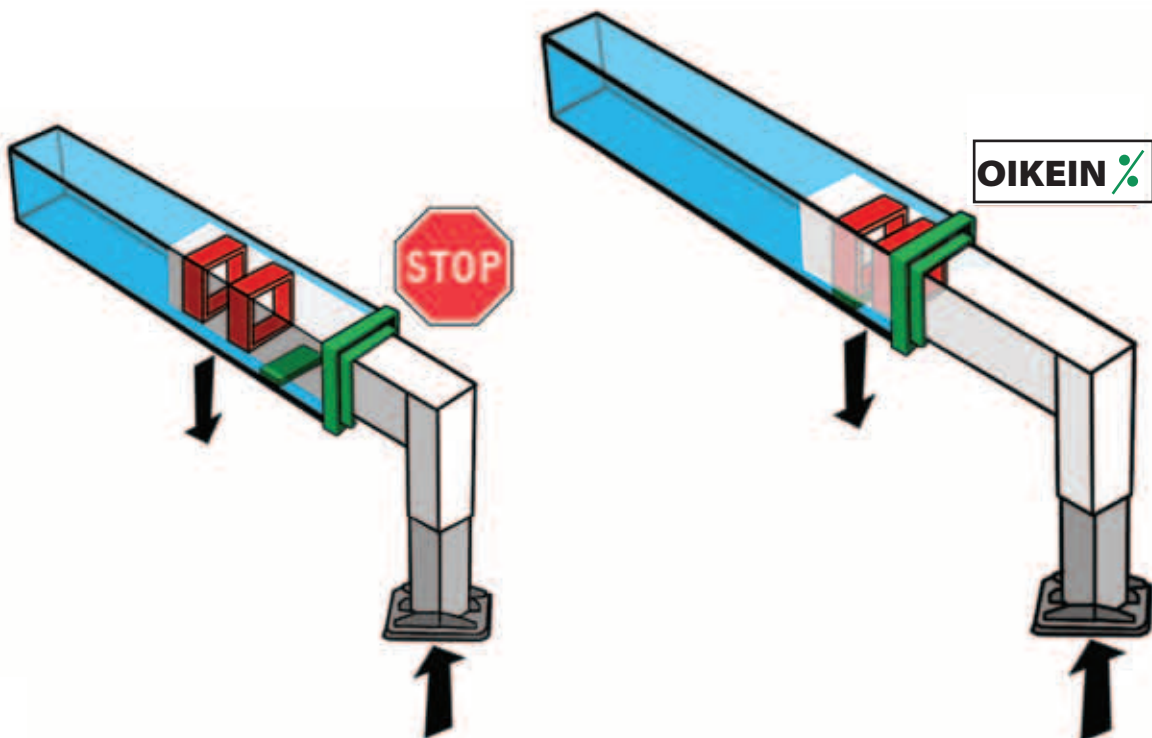
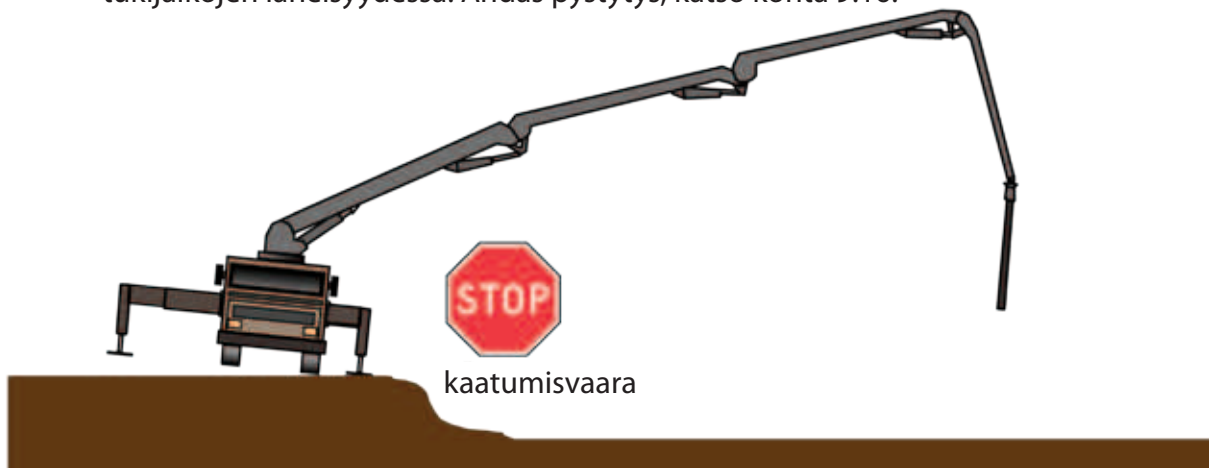
Matalajännite korkeintaan 380 V	2 m
380 V – 40 kV	4 m
Yli 40 kV	6 m
Korotettu jännite	6 m

Tietyillä asiakkailta voi olla omia tiukempia sääntöjä, joita tulee noudattaa.

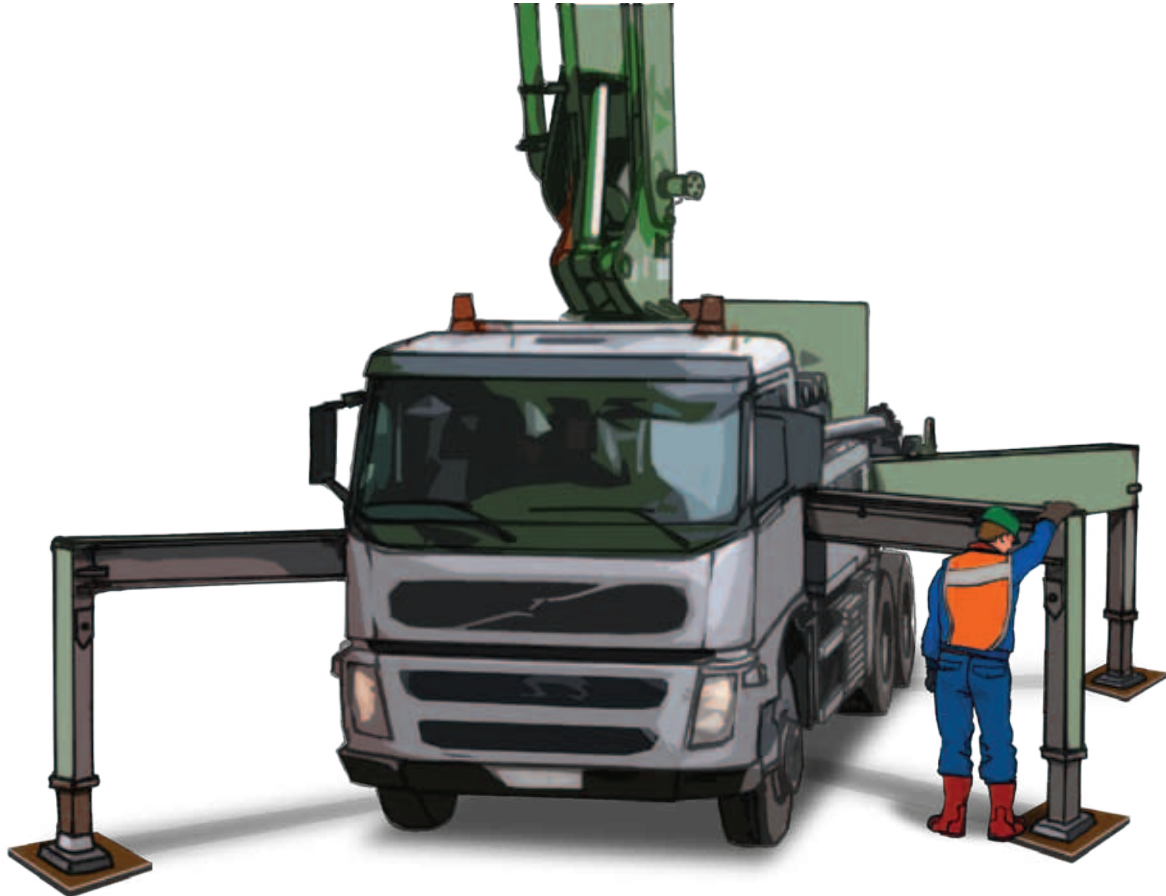
- 9.9 Kun pumppu pystytetään liikennöidyille teille tai niiden viereen, eristä betonipumpun lähialue säännösten ja mahdollisissa luvissa olevien ehtojen mukaisesti (varoitussalot, -kolmiot, varoitussalolla varustetut pukit jne.). Pidä myös mielessä, että betoniauton täytyy mahtua paikalleen asianmukaisesti.



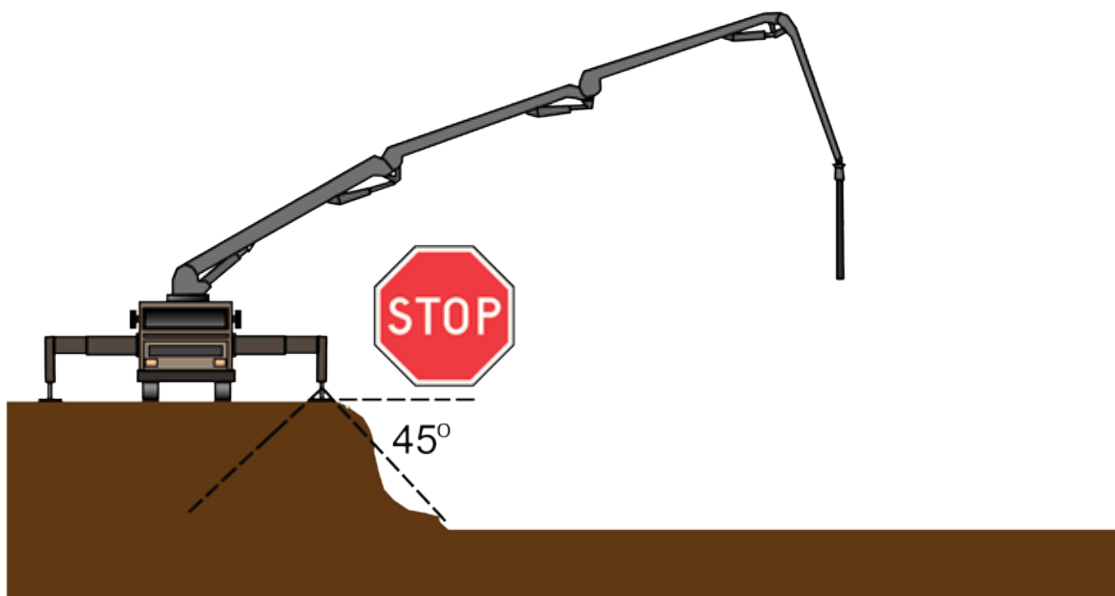
- 9.10 Älä avaa puomia ennen kuin tukijalat on asennettu oikeaan ja turvalliseen asentoon valmistajan käyttöohjeiden mukaisesti. Vain osittain avatut tukijalat eivät takaa riittävää turvallisuutta. Tukijalkojen tulee olla kokonaan avattuina tai kokonaan sisään vedettyinä lastauksen aikana. Varo joutumasta puristuksiin työskennellessä tukijalkojen läheisyydessä. Ahdas pystytys, katso kohta 9.16.



- 9.11 Varmista maan kantavuus ennen kuin tukijalat lasketaan. Ota yhteys työmaan johtoon, jos tarvitset lisätietoja. Käytä aluslevyjä tai pölkkyjä (joissa ei ole rasvaa, jäätä tai öljyä) tukijalkojen alla, jotta paine jakautuu suuremmalle pinnalle.

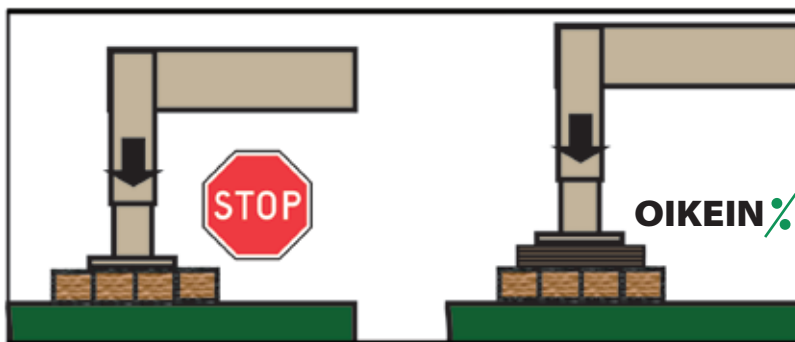
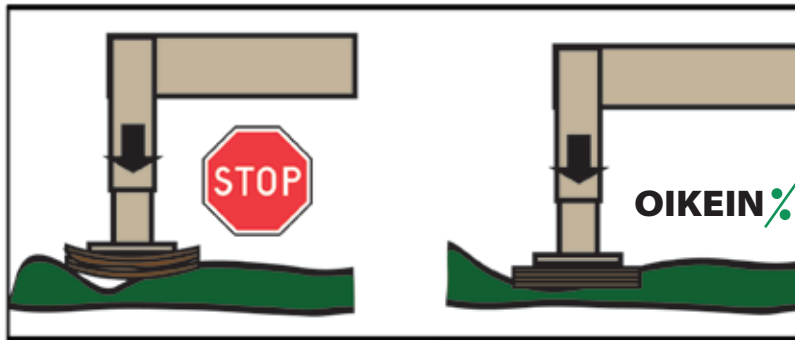
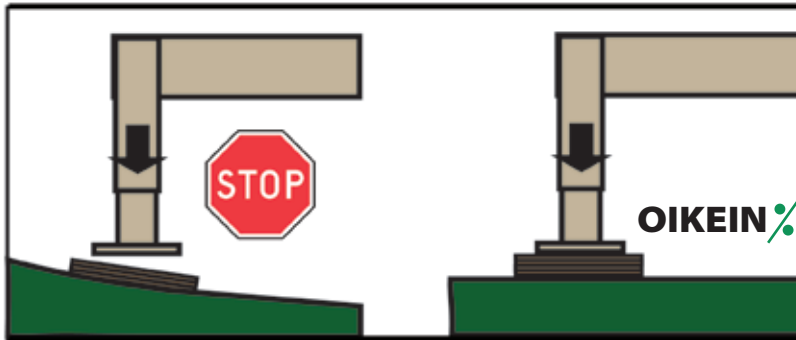


- 9.12 Pidä turvallinen välimatka kaivantoihin ja ojiin. Tasaisella, koskemattomalla maalla yksinkertainen sääntö on pitää etäisyys jalan ja kaivannon välillä pitempänä kuin kaivannon syvyys (vähintään 1 metri). Huomaa, että tukijalan paine leviää noin 45 asteen kulmassa maaperässä.



Tämä sääntö pätee myös ponttiseinillä tuettujen kaivantojen vierustoilla. Poikkeuksia tästä säännöstä voi antaa vain vastuussa olevan työnjohto.

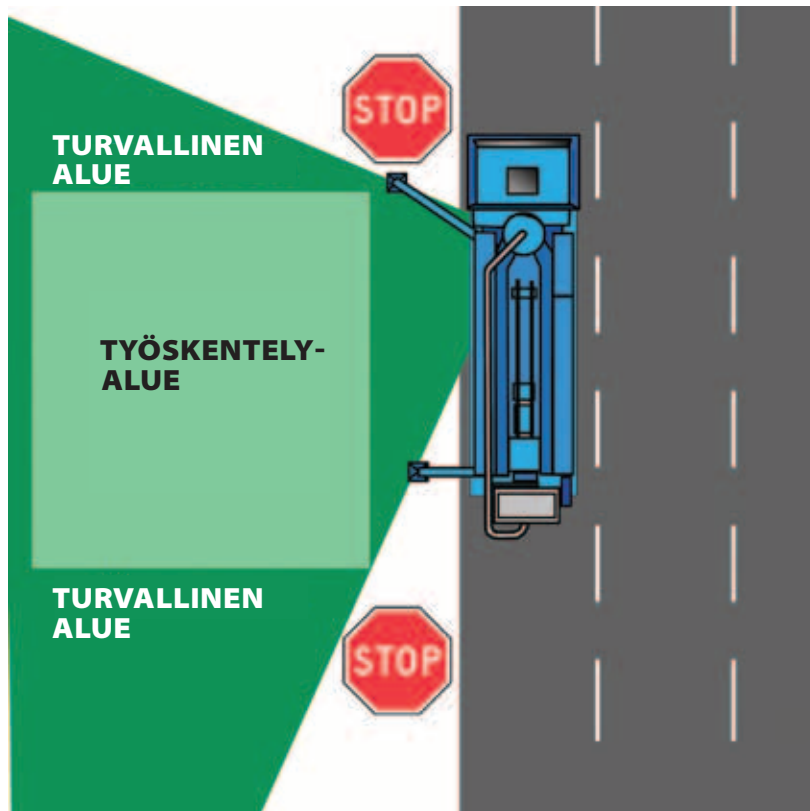
- 9.13 Ole huolellinen tukijalkaa asennettaessa. Älä asenna jalkoja epätasaiselle viettävälle maalle. Älä myöskään yritä silloittaa kuoppaa tukijalkalevyllä. Näissä tapauksissa tasoita maanpintaa tukijalan kohdalta täytä kuoppa sepelillä. Puuainesta tai pölkkyä ei saa käyttää tasoittamiseen. Varmista että tukijalan pohja kuormittaa koko tukijalkalevyä. Aseta puuainesta vastakkaiseen suuntaan tarvittaessa.



- 9.14 Älä käytä tukijalkaa työntääksesi esteitä pois edestä. Vaarana on tukijalan rikkoutuminen.

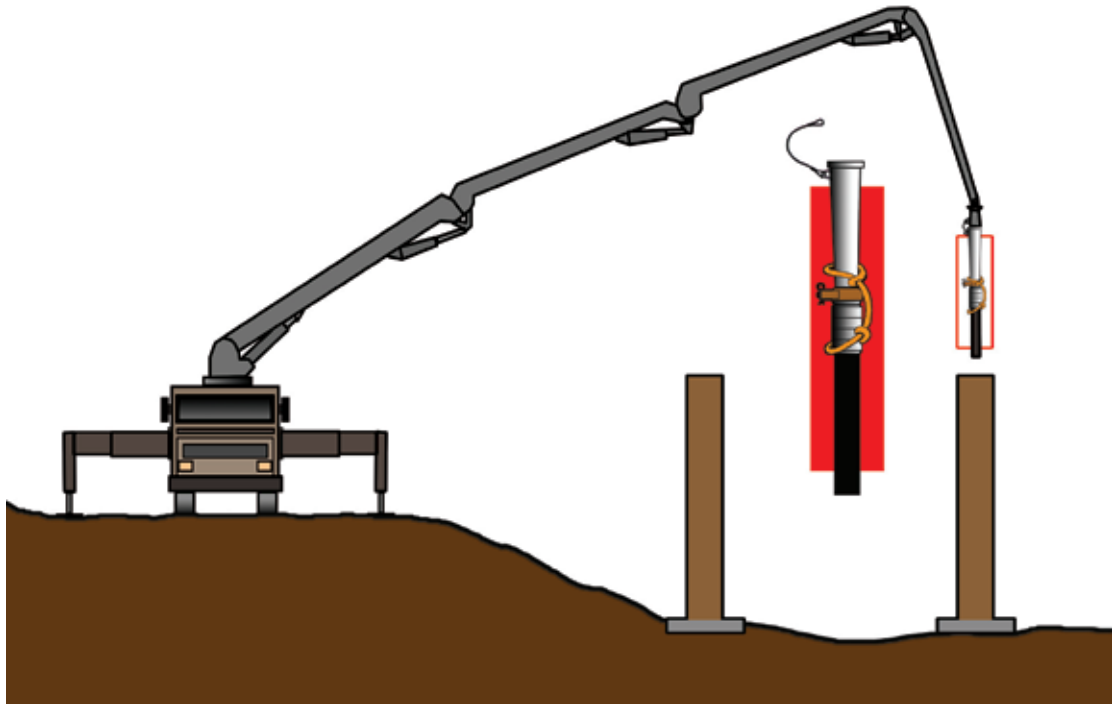


- 9.15 Aloita tuenta aina kahdesta etummaisesta tukijalasta huolimatta siitä, mihin maa viettää. Muussa tapauksessa vaarana on, että etuakseli vahingoittuu. Aja tukijalat alas niin pitkälle että etuosa on korkeammalla kuin takaosa ja sivuttain suorassa, ennen kuin nostat takaosaa, jotta alusta olisi myös pituussuunnassa vaakasuorassa. Varmista, että pumppu on vaakasuorassa sekä sivuttain että pitkittäin siten, että kaikki tukijalat ovat kuormitettuina ja jalkojen tuenta on asianmukainen.
- 9.16 Jos pumppu pystytetään siten, että yksi tai useampi tukijalka ei ole kokonaan ulkona valajan vastakkaisella puolella, betonipumppu kaatuu, jos puomia käännetään toiselle puolelle. Mahdollisuus pumpun kaatumiselle on tässä tapauksessa sopivin toimenpitein estettävä. Joissakin autobetonipumpuissa on teknisiä apukeinoja tätä varten. Kaikissa tapauksissa on noudatettava valmistajan ohjeita kyseiselle pumpputyypille.

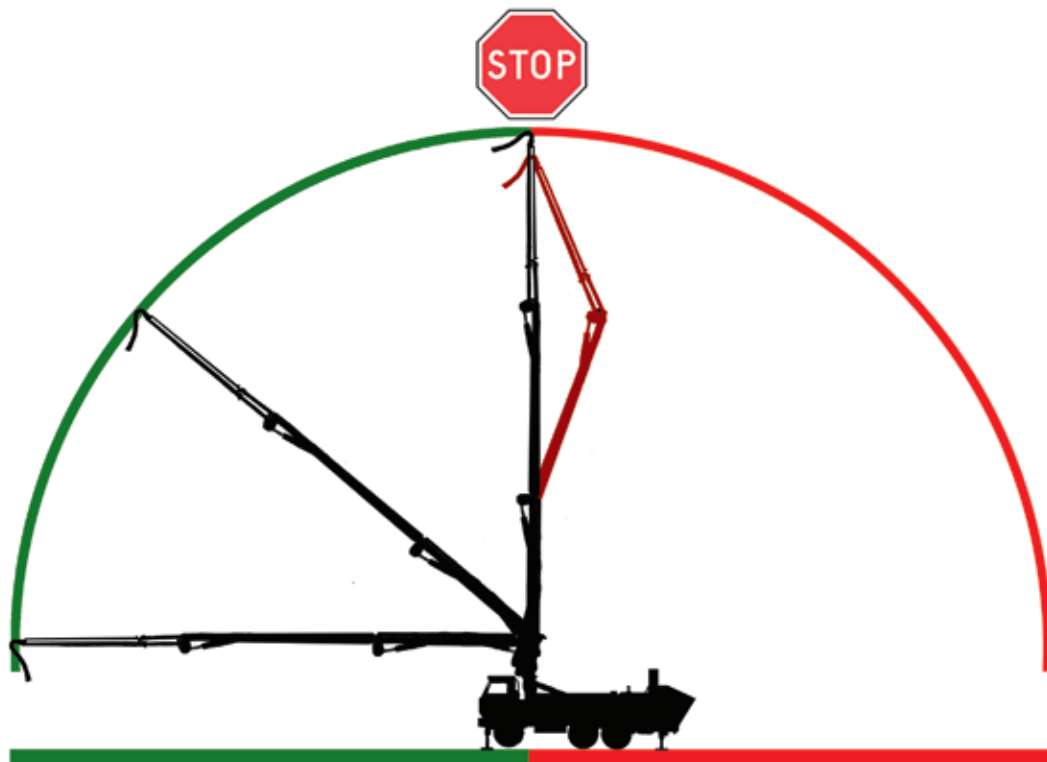


- 9.17 Jos olet epävarma maaperän kantavuudesta, sinun on testattava asennusta ajamalla tyhjä puomi hitaasti jokaisen tukijalan ylitse. Jos tukijalka alkaa vajota, vedä puomi takaisin samaa kautta, kunnes puomin paino ei enää kuormita tukijalkaa. Laita tueksi alle lisää täytettä kunnes tukijalan tuenta on vakaa. Testaa kantavuutta tämän jälkeen siten, että puomin putkistossa on betonia. Jos tukijalka vajoaa edelleen, lisää täytettä niin kauan kunnes maa kestää paineen. Aloita sitten pumppaaminen, mutta varmista edelleen, etteivät jalat vajoa. Pumpun stabiilius täytyy varmistaa.
- 9.18 Avaa puomi siten kuin ohjekirjassa on neuvottu. Vältä pumppaamista ukkosella.
- 9.19 Puomia ei saa pidentää pidemmäksi kuin käyttöohjeissa mainitaan.
- 9.20 Roikkuvia letkuja ei saa pidentää pidemmäksi kuin ohjeissa sanotaan.

- 9.21 Kaikki roikkuvat varusteet, kuten supistusputki ja letkut, on varmistettava sellaisilla vaijereilla, jotka kestävät niihin kohdistuvat kuormitukset.



- 9.22 Pumpun puomi voi (siten, että siinä on useampia osia) liikkua laajoilla alueilla ja saattaa siten joutua asentoihin, jotka eivät ole työskentelylle sopivia. Joissakin tilanteissa vaarana on ylikuormitus, kaatuminen tai muita vahinkoja. Nämä vaaralliset alueet on kuvattu turvallisuustarroissa ja käyttöohjeissa. Ole varovainen ja vältä työskentelyä näillä alueilla, jos niitä on käytettävässä pumpussa.



- 9.23 Voimakas tuuli vaikeuttaa puomin liikuttelua. Tuuli voi myös aiheuttaa kaatumisen. Tällöin puomi täytyy asettaa kuljetusasentoon. Tarkista, mitä ohjeita on annettu käyttämäsi laitteen osalta.

- 9.24 Jos et näe valupaikkaa, varmista yhteydenpito valupaikalle muulla tavoin. Käytä radiota, ääni-/valomerkkejä tai avustajaa. Käy tarkasti läpi signaalien merkitys ennen kuin valaminen aloitetaan. Jos puomia täytyy siirrellä valun aikana, varmista, että näet puomin pään koko ajan.



RADIOPUHELIN

Toista käskyt
Anna lyhyitä ja tarkkoja komentoja

- 9.25 Jos aiot pumpata puomista erilliseen putkilinjaan, puomin ja putken välillä on käytettävä yhdysletkua. Varmista, että letku kestää maksimipaineen.
- 9.26 On erittäin tärkeää varmistaa, että kaikki betonipumppuun liittyvä välineistö kestää maksimaalisen betonipaineen, liittyivät välineet sitten puomiin tai itse betonipumppuun. Pumpun pystytyksestä laaditaan pöytäkirja. Pumppauksen päätyttyä laaditaan työilmoitus.
- 9.27 Kun betonipumppu on käyttövalmis, varmista, ettei sitä voi käyttää asiaankuulumattomasti. Pysy koneen lähellä tai varmista, ettei sitä voi käyttää ilman sinua. Tämän voi varmistaa painamalla hätä-seis-napin pohjaan, lukitsemalla kauko-ohjaimen, laittamalla käynnistyksen kiinni keskuksesta sekä sulkemalla ja lukitsemalla ohjauskaapin.
- 9.28 Pidä mielessä ympäristö ja taloudellisuus: pumppaa moottorin oikealla kierrosluvulla ja sammuta aina auton moottori kun sitä ei tarvita.

10. Linjapumpun ja/tai siirtoputkiston asentaminen

- 10.1 Pumpun pystyttämisen onnistuminen voi vaikuttaa ratkaisevasti siihen, sattuuko päivän aikana onnettomuus vai onko päivä ongelmaton. Älä kiirehdi, käytä pumpun pystyttämiseen juuri niin paljon aikaa kuin se vaatii. Älä asenna pumppua ennen kuin olet sopinut yksityiskohdista työmaan kanssa. Sopikaa myös, miten pumpun puhdistus hoidetaan ja mitä tehdään ylijäämäbetonille. Huolehdi, ettei jätevettä tai betonia joudu viemärikaivoon eivätkä ne muuten vahingoita ympäristöä. Jos olet pumpulla yksin, varmista, että joku työmaan henkilökuntaan kuuluva on paikalla siihen asti, kunnes olet saanut pumpun puhdistuksen valmiiksi ja olet valmis lähtemään. Pumpun pystytyksestä laaditaan pöytäkirja.

- 10.2 Pumpun käyttäjä on vastuussa siitä, että betonipumppua käytetään oikealla ja turvallisella tavalla. Informoi työmaan johtoa, työsuojeluvaltuutettua ja/tai omaa työnjohtajaasi, jos sinua pyydetään asentamaan pumppu työturvallisuutta vaarantavalla tavalla. Kukaan ei vaadi ottamaan työturvallisuusriskejä. Sinä olet ainoa henkilö, joka voi päättää, ovatko olosuhteet turvalliset betonin pumppaustyöhön.
- 10.3 Varmista ennen pystyttämistä pumpun käyttäjän, betonipumpun, valutyöntekijöiden ja betoniautonkuljettajan työskentely- ja vaara-alueet.
- 10.4 Betonipumpun pystytyspaikka on valittava siten, että pumppu voidaan pystyttää vakaasti tukijaloilleen ja betoniauto voi tulla purkamaan kuorman asianmukaisesti. On myös harkittava, tarvitaanko toimenpiteitä pakokaasujen ja mahdollisten betoni- ja öljyvuotojen varalta.
- 10.5 Kun pumppu pystytetään liikennöidyille teille tai niiden viereen, eristä betonipumpun lähialue säännösten ja mahdollisten lupien mukaisesti (varoitussalot, -kolmiot, varoitussaloilla varustetut pukit jne.). Pidä myös mielessä, että betoniauton täytyy mahtua paikalleen asianmukaisesti. Katso kohta 9.9.
- 10.6 On erittäin tärkeää varmistaa, että kaikki betonipumppuun liittyvät välineet kestävät suurimman mahdollisen betonipaineen.
- 10.7 Älä käytä putkia, letkuja, liitoksia tai siirtoputken muita osia, jos ne eivät ole hyvässä kunnossa. Älä korjaa rikkiäisiä putkia tai letkuja itse. Siirtoputket kuluvat, ja kulumiseen vaikuttavat mm. pumpun paine, betonin koostumus sekä putken materiaali. Murtuneet letkut, jotka vuotavat betonia, ovat suuri vaara sekä lähellä oleville ihmisille että materiaaleille. Sen lisäksi valaminen täytyy useimmiten keskeyttää, mistä aiheutuu lisäkustannuksia.
- 10.8 Kun siirtoputkea asennetaan, on suunnanmuutoksissa usein parempi käyttää mutkaputkia letkujen sijasta. Putkien mutkissa syntyy vähemmän kitkaa kuin letkuissa, minkä vuoksi pumppaaminen vaatii vähemmän painetta.
- 10.9 Letkuja nostettaessa täytyy työskennellä siten, etteivät ne rikkoudu tai taitu. Pumpun puomiston käyttö nostotelineenä on kielletty.



- 10.10 Käytä siirtoputkessa niin suurta läpimittaa kuin on käytännöllistä ja käytä metalliputkia kumiletkujen sijasta. Tämä vähentää tarvittavan paineen minimiin.
- 10.11 Lähinnä betonipumppua oleva putki altistuu kovimmalle paineelle ja kulumiselle. Käytä siis siinä uusinta ja vahvinta putkea.
- 10.12 Jos putkisto jää rakennustyömaalle, on pumpunkäyttäjän velvollisuus (ellei muuta sovita) tarkistaa putkisto ennen pumppauksen aloittamista. Putkiston tulee olla oikein liitetty ja varmistettu. Putkissa ei saa olla kohoumia, halkeamia tai muita vaurioita.
- 10.13 Pystysuuntaisissa putkissa täytyy pystyssä olevan osan olla tuettu laatikolla tai muulla rakennelmalla, jossa on vastaava kuormituksen kestävyys itse putkilinjassa. Kaikki pystysuuntaisen putken osat on tuettava pysty- ja vaakasuuntaisen liikkeen varalta.



- 10.14 Jos et näe valupaikkaa, varmista yhteydenpito valupaikalle muulla tavoin. Käytä radiota, ääni-/valomerkkejä tai avustajaa. Käy tarkasti läpi signaalien merkitys ennen kuin valaminen aloitetaan.
- 10.15 Älä jätä betonipumppua ilman valvontaa, kun se on käynnissä tai käynnistysvalmiudessa. Sammuta moottori ja ota avaimet pois, jos sinun on poistuttava alueelta. Varmista, ettei kukaan voi käynnistää pumppua ilman sinun apuasi. Jos et jostain syystä voi sammuttaa moottoria, pyydä jotakuta vartioimaan pumppua. Tämä on erityisen tärkeää, jos lähistöllä on lapsia.
- 10.16 Varo lapsia! Lasten on helppo ryömiä pumpun alle, mutta se on erittäin vaarallinen paikka.
- 10.17 Jos sivullisia on paikalla, rajaa heille turvallinen alue.

IV Betonin pumppaus työmaalla

11. Turvallisuusohjeita pumpun käyttäjälle

- 11.1 Vain pumpun käyttäjällä on lupa ajaa autobetonipumppua, ja hän vastaa betonipumpusta.

Pumpun käyttäjä on perehdytetty hänen käyttämänsä pumpun toimintoihin.

- 11.2 Pumpun käyttäjänä olet vastuussa pumpun turvallisesta käytöstä. Tämän vuoksi sinun täytyy tietää, miten pumppua käytetään oikein, ja tuntee siihen ja työhön kuuluvat turvallisuussäännöt, jotta voit toimia oikein yllättävissä tilanteissa. Vain harjoittelu ja ohjattu työssä oppiminen voivat antaa tarvittavat tiedot ja taidot.

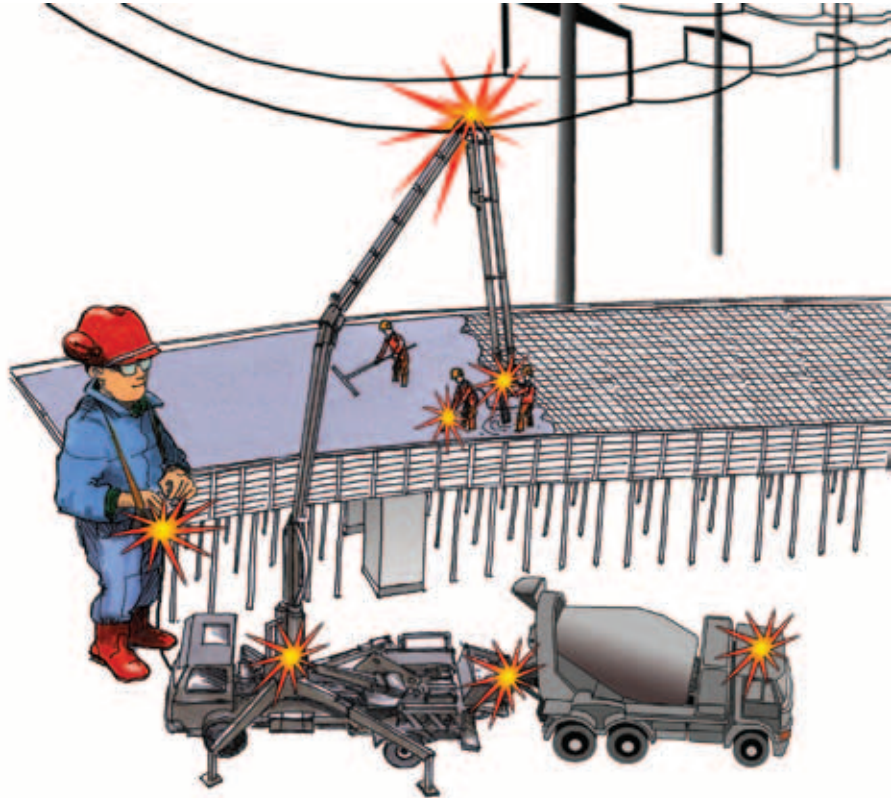
Sinun tehtäväsi on pumpata betonia turvallisesti. Sinun tulee suunnata huomiosi betonipumpun ja puomin seuraamiseen ja ohjaamiseen. Tästä syystä et saa osallistua valamiseen esim. ohjaamalla betonin valutusputkea tai osallistumalla betonin tärytykseen. Seurauksena voi olla onnettomuus. Älä myöskään puhu matkapuhelimessa ajon tai työskentelyn aikana.

- 11.3 Käytä aina henkilökohtaisia turvavarusteita työmaalla.
- 11.4 Kaikkien ovien ja luukkujen tms. on oltava suljettuina työskentelyn ajan.
- 11.5 Jos ukkonen nousee kesken työskentelyn, vältä pumppaamista ukkosen aikana.
- 11.6 Älä asetu koskaan betoniauton ja pumpun väliin. Asetu sivuun, jotta kuljettaja näkee sinut koko ajan. Jos on tarvetta, auta selkein ja ennalta sovittuja merkinantoja käyttäen.

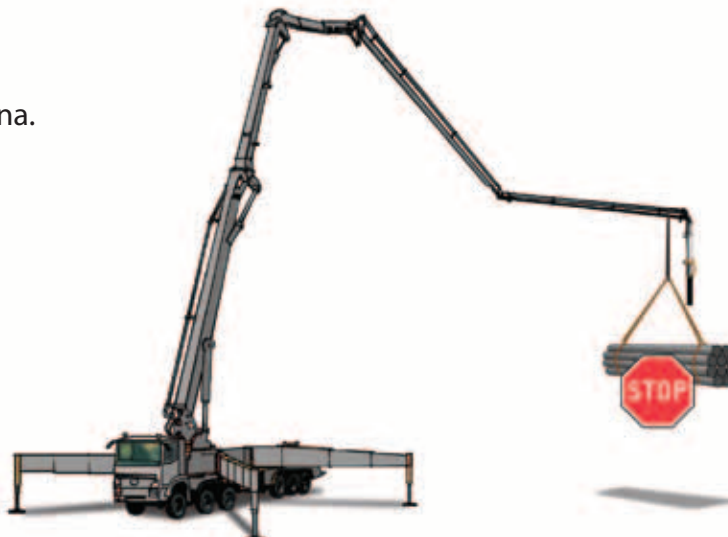


- 11.7 Sinun on vältettävä pumppausta sähköjohtojen läheisyydessä ja pidettävä tarvittava turvavälimatka. Suunnittele ja sovi työmaan kanssa yksityiskohdat. Katso kohta 9.8.
- 11.8 Jos puomin työskentelyalueella on ilmajohtoja, on käytettävä avustajaa, jonka ainoa tehtävä on varoittaa pumpun käyttäjää, jos puomi menee turvavälien yli. Avustajan on ymmärrettävä tehtävän vastuullisuus, ja hänellä on oltava mahdollisuus päättää turvavälistä.

- 11.9 Puomin suora kosketus voimajohtoihin on aina vaarallista kaikille, jotka ovat kosketuksessa betonipumppuun. Ole aina erityisen varovainen voimajohtojen läheisyydessä.



- 11.10 Hakeudu aina parhaalle mahdolliselle paikalle, jotta voit itse nähdä puomin ja sähköjohdon välisen etäisyyden. Älä luota muiden kuin tehtävään valittujen henkilöiden antamiin merkkeihin. Jos et itse näe, aseta vahti. Katso kohta 11.8.
- 11.11 Varo myös johtoja, jotka eivät ole valupaikan välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuksia voi sattua siirtymisissä valupaikalta toiselle tai pumppauksen lopettamisen jälkeen. Ole aina tarkkana, kun puomi on työskentelyasennossa.
- 11.12 Suurjännite voi tehdä materiaalit sähköä johtaviksi, vaikka ne eivät normaalisti sitä olisi. Tämä voi johtaa hengenvaaraan kosketuksessa.
- 11.13 Käytä aina kuulosuojaimia, jos äänitaso on korkea. Muutoin seurauksena voi olla kuulovaurioita.
- 11.14 Älä anna asiaankuulumattomien henkilöiden oleskella pumpun ja puomin työskentelyalueella. Pyydä ulkopuolisia poistumaan alueelta. Lopeta työskentely, jos pyyntöä ei totella.
- 11.15 On kiellettyä käyttää puomia nostolaitteena.



- 11.16 Räjähdysvaara! Älä ota pois tankin korkkia tai tankkaa kuumien pintojen, kipinöiden tai tulen läheisyydessä. Älä tupakoi tankkauksen aikana.
- 11.17 Varmista pumpun käynnistyksen yhteydessä, ettei vieraita esineitä ole vastaanotto-taskussa. Tarpeen vaatiessa käytä voiteluannosta, jota ei kuitenkaan saa koskaan pum-pata muottiin. Vettä tai muuta lisäainetta ei saa lisätä ilman betoninvalmistajan lupaa.

Aina pumpun käynnistyksen ja uudelleen käynnistyksissä tukosten puhdistuksen jälkeen on valuputken roikuttava vapaana. Kukaan ei saa oleskella valuputken vaara-alueella, joka on betonin valuputken kaksinkertainen pituus.



- 11.18 Älä päästä betonin pintaa alhaiseksi vastaanottotaskussa.



Jos ilmaa pääsee betonisylintereihin, putkistoon kertyy paineilmaa. Paineilma on aina vaaraksi, kun se pääsee taskusta tai siirtoletkusta ulos. Jos ilmaa on päässyt sylintereihin, toimi seuraavalla tavalla minimoidaksesi vaaran:

1. Pysäytä pumppu välittömästi. Käytä hätäseis-nappia, jos se on nopein tapa pysäyttää pumppu. Tämä estää betonin roiskumista aiheuttavan "räjähdysen" seuraavan kerran kun pumppu vaihtaa vaihetta. Tämä estetään täyttämällä vastaanottotasku betonilla.
2. Pumppaa hitaasti taaksepäin muutaman männän iskun verran. Tämä ei poista kaikkea ilmaa, mutta sen pitäisi pienentää putkistossa olevaa paineilman määrää.
3. Kehota purkuaukon päässä tai lähellä olevia ihmisiä poistumaan, kunnes kaikki ilma on poistunut putkistosta. Kaikkien on siirryttävä turvallisen välimatkan päähän purkausaukon ja valuputken liikkuma-alueelta. Tämän lisäksi on käytettävä henkilökohtaista turvavarustusta.
4. Kun pumppu käynnistetään uudestaan, on käytettävä alhaisinta mahdollista pumppaustehoa, kunnes ilma on poistunut. Älä oleta, että ensimmäinen pieni ilmakupla tarkoittaa, että paineilma on poistunut putkistosta kokonaan.
5. Älä päästä ketään purkausputken lähelle ennen kuin betoni valuu ulos helposti eikä letkussa tapahdu epänormaalia liikettä.

11.19 Kehota kaikkia pysymään poissa letkun suulta seuraavissa tapauksissa niin kauan kunnes betoni valuu tasaisesti:

- putkiston alkuvoitelun yhteydessä
- uudelleen käynnistyksessä pumpun siirron jälkeen
- uudelleen käynnistyksen tai varusteiden poistamisen/lisäämisen yhteydessä
- putkiston tukosten poistamisen yhteydessä, jolloin pumpataan edestakaisin tai milloin tahansa kun ilmaa on päässyt putkistoon

Kaikkien on siirryttävä turvallisen välimatkan päähän valuletkun liikkuma-alueelta ja suulta. Henkilökohtaista turvavarustusta on myös käytettävä.

11.20 Pumpun puomi on tavallisesti suunniteltu betonille, jonka tiheys on noin 2400 kg/m^3 . Jos aiot pumpata painavampaa betonia, on otettava yhteys pumpun valmistajaan ohjeita varten. Laiminlyönnistä voi seurata käyttöhäiriöitä sekä henkilö- ja materiaalivahinkoja.

- 11.21 Tukos pumpussa tai letkuissa voi johtaa vaaraan. Tukos voi aiheutua useista syistä, katso alla.

Vääränlainen betonikoostumus

Toimitettu betoni ei ole pumpattavissa, koska siinä on esim. liikaa karkeaa kiviainesta tai liian vähän sementtiä.

Betoni voi olla erottunutta.

Tietyt lisäaineet vaikuttavat myös pumpattavuuteen, esim. liika lisähuokostimen käyttö. Jos betoni ei ole pumpattavissa, eivät edes pumppauksen asiantuntijat voi muuttaa tilannetta.

Putkiston liian pieni halkaisija

Putken halkaisijan tulee aina olla vähintään noin kolme kertaa pumpattavan betonimassan maksimiraekoko (ks. sivulla 31 oleva taulukko).

Kulunut tai vuotava pumppu

Kuluneet osat aiheuttavat sen, että hienoainekset ja vesi voivat työntyä takaisin vastaanottotaskuun kun pumppu on käynnissä.

Siirtoputkisto

Huono puhdistus; kuluneet tai vuotavat liitokset aiheuttavat sen, että vesi ja hieno aines voivat tihkua ulos ja muodostaa ”tulppia”; huonosti voideltu putkisto ennen käynnistystä tai liian monta letkua, jotka lisäävät kitkaa. Pumpun käyttäjä voi vaikuttaa näihin kaikkiin tukkeutumisen syihin.

Vääränlainen pumpputyypin tehtävään

Valitussa betonipumpussa voi olla liian korkea tai alhainen pumppausteho kyseistä työtä varten.

Betoni alkaa jäykistyä putkistoon

Seuraavat syyt voivat aiheuttaa viivytyksiä pumppaukseen: viivytyks työmaalla, pumppuvaurio, betonitoimitusten myöhästyminen, säätilanne, korkeat lämpötilat, liian vähän hidastinta betonissa, yms. Hyvä sääntö: jos olet epävarma, puhdistaa putkisto.

Vieraita esineitä betonissa

Betonin kuljetussäiliöstä irronneet kovettuneen betonin palaset, huonosti sekoitettu betoni (sementti- tai kiviaineskokkareita) ja käsityökalut ovat esimerkkejä tukosten aiheuttajista.

Kokematon pumpunkäyttäjä

Tehtävään väärin rakennettu putkisto.

Kokemattomat valutyöntekijät

Taitoskohtia betonin valutusletkussa. Tämä on ehdottomasti kiellettyä, sillä seurauksena voi olla vaikeita tapaturmia. Riski letkun räjähdysmäiseen rikkoutumiseen kasvaa suuresti.

Betoni erottuu vastaanottotaskussa

1. Voimakkaiden rankkasateiden sattuessa voivat sementti ja hienoaines erottua. Peitä vastaanottotasku.
2. Pumppaustaukojen aikana, jos betonia ei sekoiteta.

Yleisesti suositeltavat minimiletkukoot

(lähde: Työturvallisuuskeskus, Betonin pumppauksen työturvallisuus, 2004)

<i>Betonilaatu/raekoko</i>	<i># 8 mm</i>	<i># 12 mm</i>	<i># 16 mm</i>	<i># 32 mm</i>
Normaalisti kovettuva rakennebetoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Nopeasti kovettuva rakennebetoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Säänkestävä rakennebetoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Imubetoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Huokostettu betoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Korkealujuusbetoni	2,5" (63 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	4" (100 mm)
Normaalisti kovettuva lattiabetoni	2,5" (50 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	
Nopeasti kovettuva lattiabetoni	2,5" (50 mm)	3" (75 mm)	3" (75 mm)	
Ontelolaataston saumausbetoni	2,0" (50 mm)	3" (75 mm)		

Pumppauksen onnistumiseen vaikuttavia asioita

(lähde: Työturvallisuuskeskus, Betonin pumppauksen työturvallisuus, 2004)

<i>Asia</i>	<i>Vaikutus</i>	<i>Seuraus</i>
Lämpö, hidas valunopeus ja linja huomattavasti ohuempi kuin pumpun putkisto	Massavirta kulkee putkiston keskellä Putkiston reunalle kertyy betonia	Betoni alkaa sitoutua Putkisto tukkeutuu
Pakkanen	Kuten edellä	Liikkumaton betoni jäätyy
Pakkanen	Hydrauliikan nesteet eivät kestä pakkasta	Tiivisteet pettävät, puomi romahtaa
Tuuli	Lisää pakkasen purevuutta	Kuten edellä
Tuuli	Heiluttaa puomia	Virheliikkeistä vaaraa
Betoni jäykkää	Kitka kasvaa	Pumppaus vaikeutuu
Betoni notkeaa	Kitka vähäinen	Kiviaines erottuu, muottipaine kasvaa
Pumppujen radio-ohjaus ja ympäröivät rakenteet	Häiriöt radioliikenteessä	Hoidettava kaapeliohjauksella tai käsimerkeillä

- 11.22 Älä koskaan yritä korjata tukosta nostamalla pumppauspainetta. Tämä aiheuttaa vain tulpan. Jos putkistoon tulee tukos, pysäytä pumppu välittömästi. Pumppaa muutaman männän iskun verran taaksepäin. Pumppaa hitaasti eteenpäin ja yritä saada tukos auki. Jos saat tukoksen auki, jatka pumppaamista varovasti ja hitaasti. Pyydä ihmisiä poistumaan vaara-alueelta, sillä putkistoon on saattanut joutua ilmaa.
- 11.23 Jos betonipumpun tai muiden varusteiden kanssa tulee vaaraa aiheuttavia ongelmia, pysäytä pumppu välittömästi. Älä käynnistä pumppua uudestaan ennen kuin vika on korjattu.
- 11.24 Tukosten paikallistamiseksi tulee tehdä seuraavat toimenpiteet:

- Pumppaa taaksepäin vähintään kaksi männäniskua. Pysäytä tämän jälkeen pumppu. Kukaan ei saa avata putkistoa ennen näitä toimenpiteitä.
- Käytä aina henkilökohtaisia turvavarusteita, kun tukkeutunut putki avataan.
- Pyydä asiaankuulumattomia ihmisiä poistumaan ennen kuin putki avataan.
- Tukos on useimmiten kartioputkessa, letkuissa, mutkissa tai putkissa (todennäköisesti tässä järjestyksessä).

- 11.25 Käytä työkaluja, kasvosuojusta ja käänny poisputkistoa avattaessa, sillä putkistossa voi olla vielä painetta.
- 11.26 On parempi antaa putken mennä pilalle kovettuneesta betonista, kuin ottaa vahinkojen sattumisen riskejä turvallisuusrutiinien huomiotta jättämisellä. Pidä mielessä, että materiaalin voi korvata, mutta sinua ei.

- 11.27 Älä taita letkua. Taittaminen on ehdottomasti kiellettyä, ja seurauksena voi olla vakavia vahinkoja: letku voi rikkoutua räjähtämällä tai osua johonkin, esim. ihmisiin.



11.28 Älä koskaan käytä paineilmaa tukoksen avaamiseen. Se on sekä tarpeetonta että vaarallista. Pumpun betonipaine on suurempi kuin paineilman, joten jos pumppaus ei onnistu, paineilmakaan ei toimi.

11.29 Älä istu tai seiso putkiston päällä jolla työskennellään tai kun siinä on painetta.



11.30 Älä koskaan ota mäntäkammion kantta pois, kun pumppu on käynnissä. Jos sinun on avattava kansi, esimerkiksi täyttääksesi vettä, eikä turvasäleikköä ole, pysäytä pumppu, ota voiman ulosotto pois päältä ja estä pumpun käynnistyminen kunnes kansi on takaisin paikoillaan.

11.31 Älä koskaan jätä pumppua ilman vartiota. Ennen kuin jostain syystä jätät näyttөөttajan, betoniautonkuljettajan tai muun henkilön yksin pumpulle, varmista, että he tietävät

- missä hätä-seis-hallintalaitteet sijaitsevat
- miten sinuun saa yhteyden.

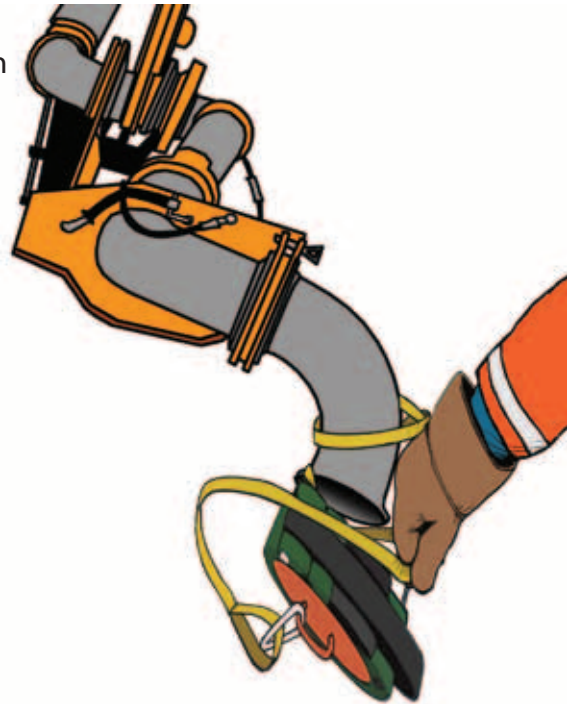
11.32 Jotta ei-toivottuja liikkeitä pumpussa voidaan ehkäistä, täytyy kaikki toiminnot sulkea. Käytä hätä-seis -nappia. Näin täytyy menetellä joka kerta, kun tehdään vaihdos kauko-ohjauksesta lähiohjaukseen ja päinvastoin.

11.33 Käsiä, jalkoja tai muita kehonosia ei saa laittaa mäntäkammioon, betonipumppausjärjestelmään (kääntöputki, s-putki tai vastaava) tai vastaanottotaskuun, kun pumppu on käynnissä tai käynnistysvalmiudessa. Älä myöskään työnnä esineitä (lapionvartta, betoniterästä tai vastaavaa) liikkuviin koneen osiin. Nämä esineet voivat vetäytyä koneistoon ja vahingoittaa sinua.

Sammuta aina ensin moottori ja päästä ulos varaajan paine (jos sellainen on).



- 11.34 Älä koskaan työskentele vastaanottotaskun, pumppujärjestelmän, mäntäkammion tai hydraulikkajärjestelmän parissa, jos moottori ei ole sammutettu tai varaajassa – jos sellainen on – on painetta. Ota avain pois ja/tai estä käynnistys niissä yksiköissä, joissa on erillinen pumppumoottori. Sähköllä toimivista yksiköistä on katkaistava päävirta asianmukaisella tavalla.
- 11.35 Älä koskaan käytä puomia ”sokeasti”. Jos et näe valupaikkaa, järjestä tapa kommunikoida valupaikan kanssa. Käytä radio, ääni-/valosignaaleja tai avustajaa. Käykää huolellisesti läpi signaalien merkitys ennen kuin valu aloitetaan. Jos puomia tarvitaan liikutella valun aikana, varmista, että näet itse puomin pään.
- 11.36 Jos puomia on siirrettävä ihmisten ja materiaalien yli, betonin valuminen putkistosta on estettävä. Tämä voidaan estää käyttämällä sulkuventtiiliä tai sulkemalla putken/letkun pää.



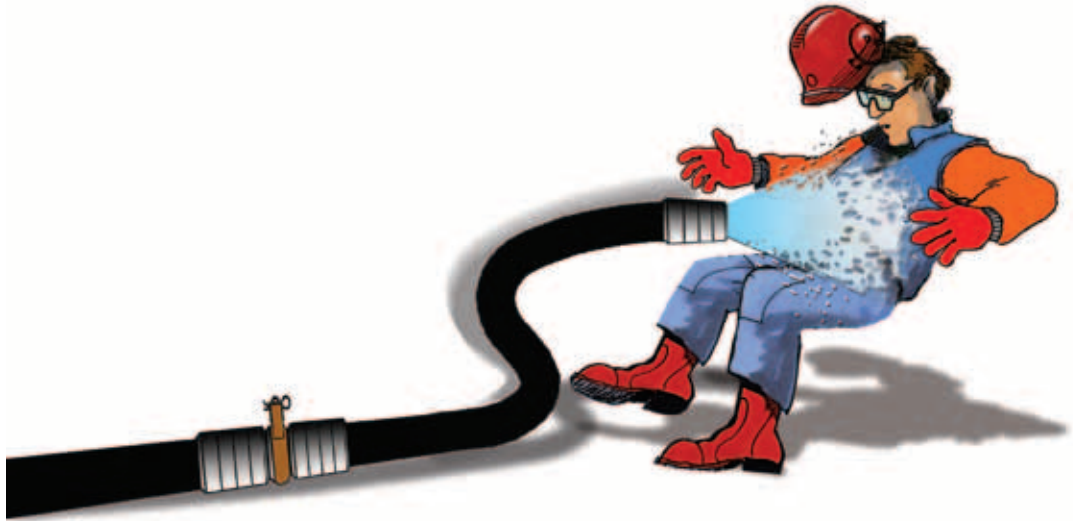
- 11.37 Pumppaa rauhallisesti ja oikealla kierrosluvulla sekä sammuta moottori taukojen aikana. Se auttaa sekä meitä että ympäristöä.

V Pumpun ja varusteiden puhdistus

12 Turvallisuusohjeita puomin putkistojen puhdistukseen

- 12.1 Ennen kuin puhdistus aloitetaan, on varmistettava, että paikasta on sovittu työmaan kanssa ja ettei ylijäämäbetonia ja/tai puhdistusvettä voi joutua jätevesikaivoihin eivätkä ne voi muulla tavoin vahingoittaa lähiympäristöä.
- 12.2 Ole tarkkaavainen myös pumppauksen päätyttyä. Onnettomuuksia sattuu myös puhdistuksen aikana ja paluumatkalla varikolle. On aina tärkeää kohdistaa huomio ympäristöön ja turvallisuuteen, kunnes työ on valmis ja pumppu on parkkeerattu tai varikolla.
- 12.3 Varo sähköjohtoja ja muita esteitä kun siirrät puomia puhdistus- ja/tai kuljetus-asentoon.
- 12.4 Käytä suojavaatteita ja turvavarusteita, kun puhdistat pumppua. Suojaa itsesi roiskeilta ja suoralta kosketukselta betonin kanssa.

- 12.5 Paineilmaa voi käyttää puomin putkiston puhdistuksessa vain ja ainoastaan, jos mikään muu keino ei toimi ja silloinkin vain valmistajan suositusten mukaan.
- 12.6 Lue ja ymmärrä kaikki turvallisuusohjeet paineilmalla puhdistamisesta (ks. kohta 14). Paineilmalla saa puhdistaa vain siihen pätevä henkilö.
- 12.7 Älä käytä paineilmaa lyhyiden letkujen ja/tai putkien puhdistukseen. Letkut saattavat taipuisuutensa vuoksi heilua hallitsemattomasti paineilman ja betonin aiheuttamista voimista. Lyhyet putkenpätkät ovat liian pieniä tilavuudeltaan, jotta painetta voitaisiin säädellä. Betonin roiskumisen riski on olemassa.



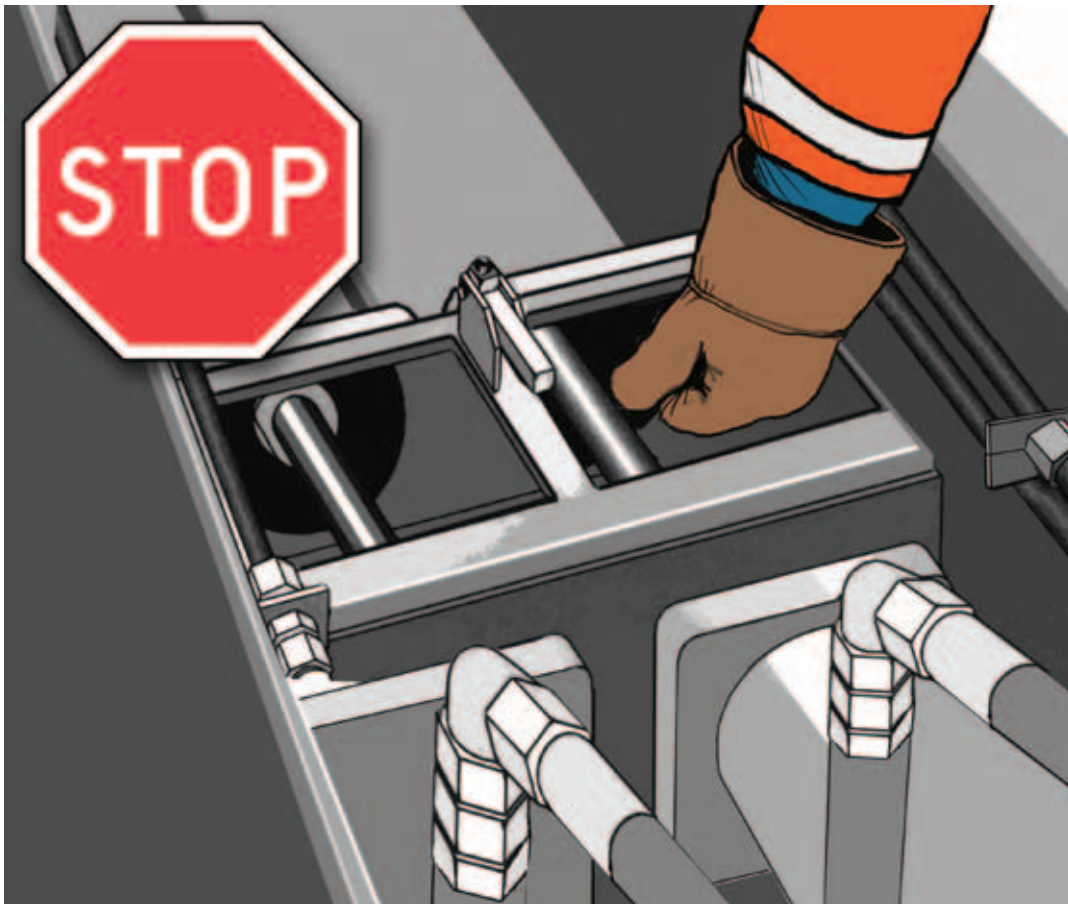
- 12.8 Kun paineilmaa on käytetty eikä puhdistuspallo tule ulos, täytyy putkisto tyhjentää ilmasta ennen kuin sen voi avata. Jos ilmanpoistiventtiili laitetaan takaisin ilmanpoiston aikana, on ainoa turvallinen keino porata pieniä reikiä putkistoon, jotta ilman poistamista voidaan jatkaa. Ne osat, joihin on porattu reikiä, ovat käyttökelvottomia, ja ne on vaihdettava. Putkisto voi aiheuttaa vaaraa siihen asti, kunnes kaikki ilma on poistettu.
- 12.9 Ole varovainen putkiston naputtelussa, kun etsit puhdistuspalloa. Liika voima voi aiheuttaa tavalliseen putkeen kuhmuja ja/tai vahingoittaa kaksikerrosputken sisäkerrosta.
- 12.10 On parempi antaa putken mennä piloille kovettuneesta betonista, kuin ottaa riskejä laiminlyömällä turvallisuusohjeita. Muista, että materiaalin voi korvata, mutta ei sinua.

13 Turvallisuusohjeita betonipumpun, vastaanottotaskun ja mäntäkammion puhdistukseen

- 13.1 Ennen kuin puhdistus aloitetaan, on varmistettava, että paikasta on sovittu työmaan kanssa ja ettei ylijäämäbetonia ja/tai puhdistusvettä voi joutua jätevesikaivoihin eivätkä ne voi muulla tavoin vahingoittaa lähiympäristöä.
- 13.2 Jos betonipumppua on siirrettävä puhdistusta varten, kokoa puomi kuljetusasentoon sekä varmista tukijalat.

- 13.3 Käytä suojavaatteita ja turvavarusteita, kun puhdistat pumppua. Suojaa itsesi betoniroiskeilta ja suoralta kosketukselta betoniin.

Käsiä tai muita kehonosia ei saa laittaa betonipumpun vaihdejärjestelmään, vastaanottotaskuun tai huuhtelukammioon. Käytä painevettä ja lastoja. Ks. kohta 11.33.



Jos ritilä vastaanottotaskuun, mäntäkammioon tai muuhun turvajärjestelmään on avattava tai poistettava puhdistuksen vuoksi, on moottori sammutettava ja hydraulijärjestelmän paine on kytkettävä pois päältä. Ota avain pois tai varmista ettei konetta voi käynnistää ilman sinua. Konetta ei saa käynnistää, ennen kuin turvajärjestelmät on aktivoitu.

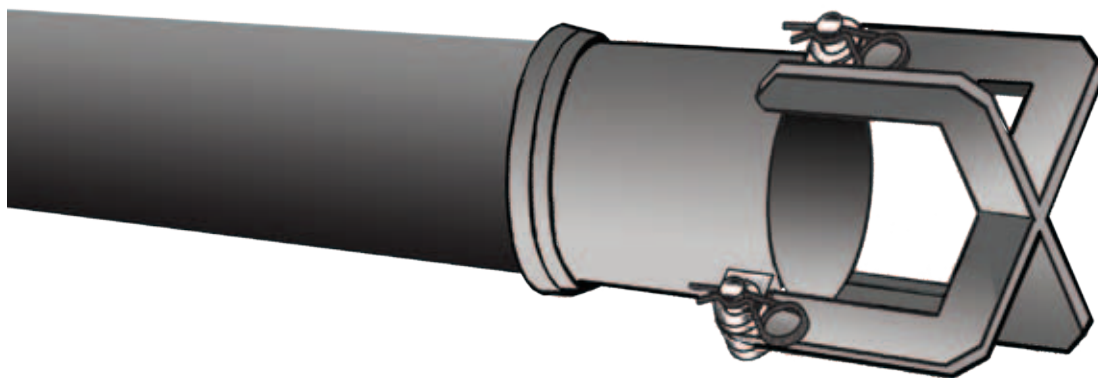
Vastaanottotaskun ja mäntäkammion puhdistusta voidaan helpottaa nostamalla puomia hieman, jos se on mahdollista. Tukijalkojen on oltava tällöin tuenta-asennossa.

Kuten aina, varmista että sinulla on tukeva jalansija, kun nouset pumpun päälle (kolmipistesääntö). Ks. kohta 6.9.

- 13.4 Jos puhdistus tapahtuu jossain muualla kuin työmaalla, kuten esim. betonitehtaalla, varmista, että paikalla on joku, johon otat yhteyttä, kun olet valmis. Muuten täytyy toimia toisin, esim. ottaa yhteyttä omaan työnjohtoon ennen ja jälkeen puhdistuksen.

14 Turvallisuusohjeita erillisen putkilinjan puhdistukseen

- 14.1 Varo paineiskua. Pyydä ihmisiä poistumaan betonin purkausaukon läheisyydestä sekä tyhjennä paikka tarvikkeista, ennen kuin laitat puhdistuspallon, vaikka käytät painevettä. Putkistoon jää jonkun verran paineellista ilmaa, joka purkautuu ulos purkaukosta.
- 14.2 Lyhyet letkut ja yksittäiset putkenpalat on puhdistettava irrottamalla liitokset ja tyhjentämällä osat yksitellen. Muista nostaa jaloilla, älä selällä.
- 14.3 Putken purkupäässä täytyy aina olla puhdistuspallon kiinniotin tai muu kiinniottava varuste, vaikka puhdistus tapahtuisi painevedellä.



- 14.4 Paineilmakompressorilla tapahtuvassa puhdistuksessa on turvallisuusriskejä. Turvallisuusohjeiden laiminlyönti voi johtaa vakaviin tapaturmiin.

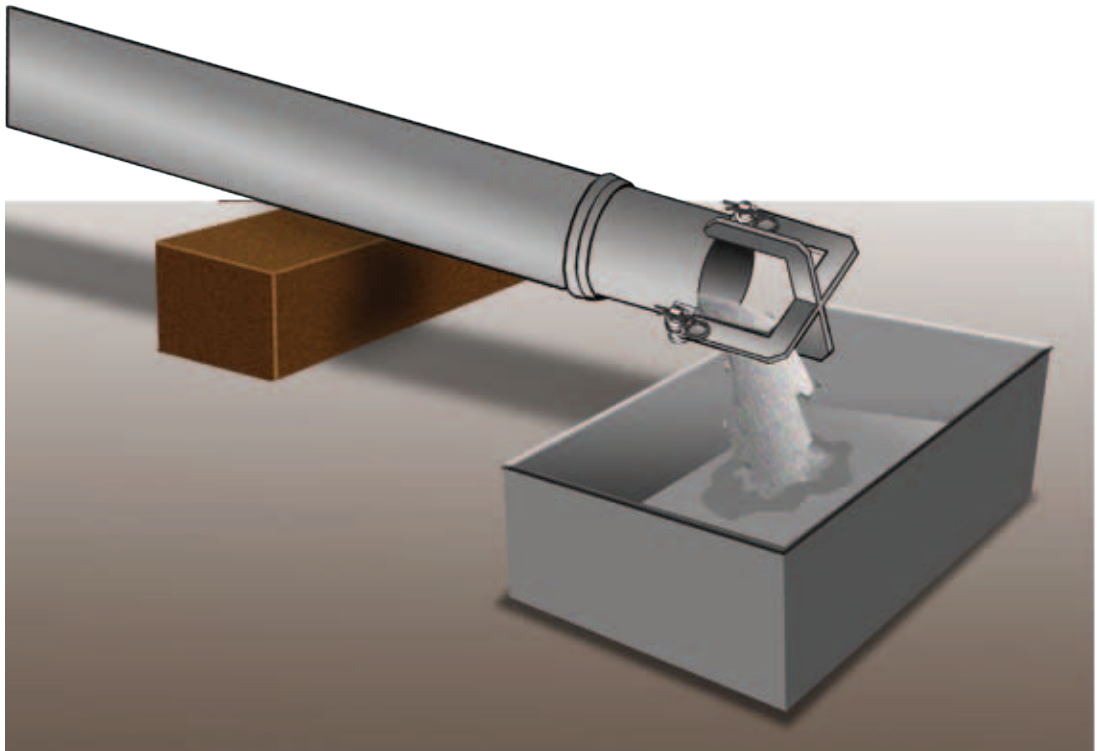
Puhdistusta paineilmalla voivat tehdä vain kokeneet työntekijät. Puhdistusta paineilmalla saa tehdä vain putkistoille, joissa putken halkaisija on muuttumaton eli siinä ei ole supistuksia. Kartioputket (supistusputket) tulee tyhjentää käsin.

Työnsuoritukseen tarvitaan useimmiten kaksi työntekijää – koulutettu työntekijä paineen asettamiseen ja yksi työntekijä putkiston purkausaukon viereen (turvallisen matkan päähän) seuraamaan putkilinjan puhdistumista ja kommunikoidaan sen henkilön kanssa joka vastaa ilman syötöstä, sekä katsomaan, ettei kukaan tule vaara-alueelle.

Putken mutkia tai taipuisia letkuja ei saa olla suuaukossa puhalluksen aikana, paitsi jos betoni tyhjennetään putkista esim. betoniautoon.

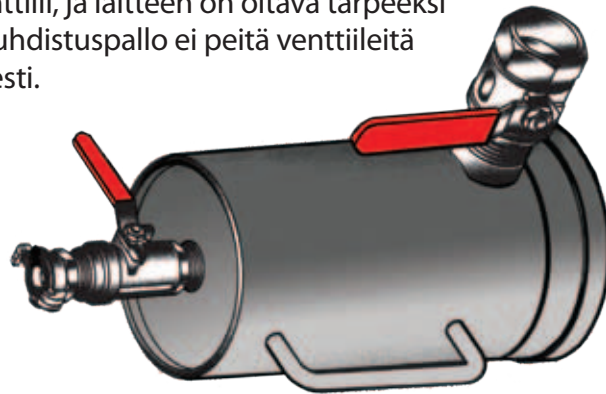
Suuaukkoa on pidettävä silmällä. Pyydä purkausputken lähistöllä olevia ihmisiä poistumaan ja siirrä varusteet pois purkaukosta läheltä ennen kuin putkisto paineistetaan. Samalla on katsottava, ettei ketään tule riskialueelle työn aikana. Ota huomioon käytettävien varusteiden vaatimat työmenetelmät.

Putken suuaukko tulee asettaa siten, että betoni voi valua ulos helposti.



Jos putkisto tyhjennetään erityisen tyhjennysletkun avulla, se täytyy ensin voidella, jotta välttyttäisiin tukoksilta.

Puhalluslaitteessa, jolla ilman-/veden painetta ohjataan puhdistuspalloon, on oltava ilma-/vesiventtiili, ja laitteen on oltava tarpeeksi suuri, jotta puhdistuspallo ei peitä venttiileitä samanaikaisesti.



Puhdistuspallon on oltava riittävän suuri, jotta paineilma/-vesi ei pääse pallon ohi ja siten tunkeudu betoniin.

Putkiston purkua ei saa aloittaa ennen kuin se on paineeton.

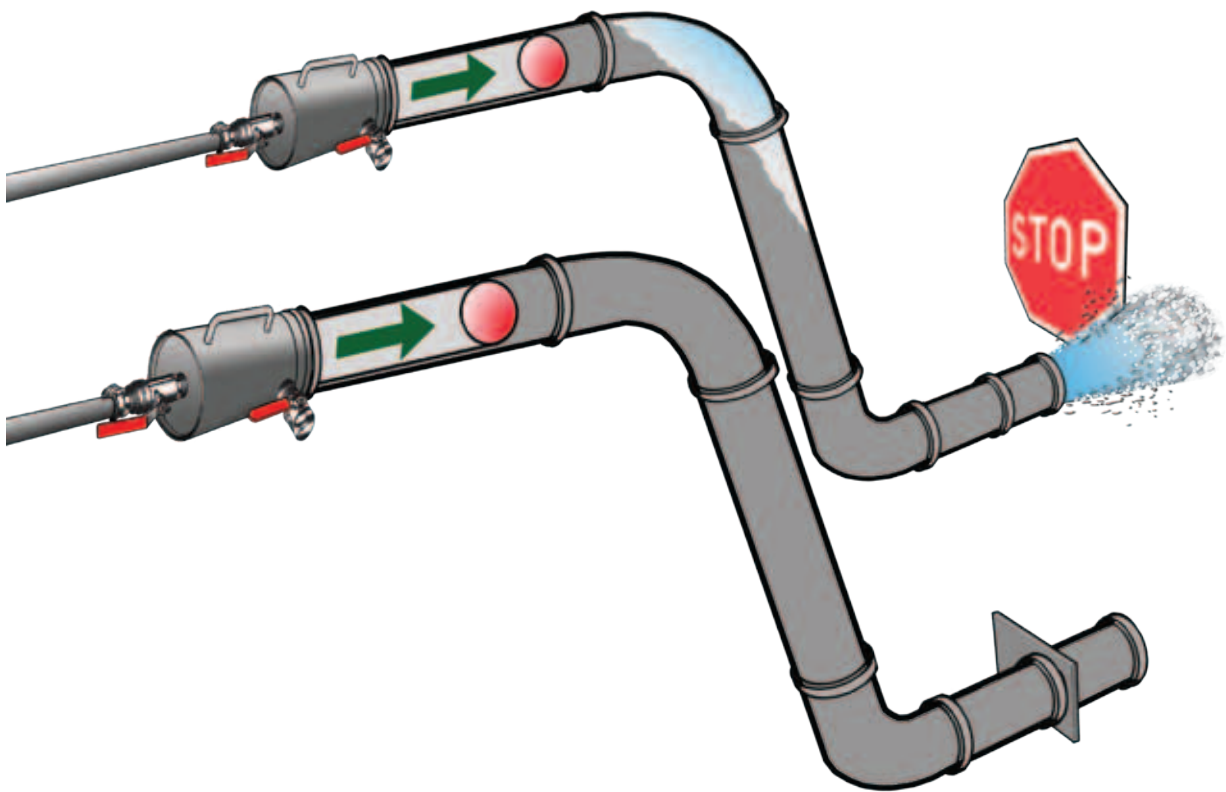
Älä käytä paineilmaa pienten letkujen ja/tai putkien puhdistukseen. Letkut saattavat taipuisuutensa vuoksi heilua hallitsemattomasti betonin ja paineilman aiheuttamista voimista. Lyhyet putkenpätkät ovat tilavuudeltaan liian pieniä, jotta painetta voitaisiin hallita, ja riski betonin roiskumiselle on olemassa.

Jos ilmanpaine alkaa laskea nopeasti, sammuta kompressorin syöttö ja avaa poistoilmaventtiili. (Nopea paineen lasku on merkki siitä, että letku on lähes tyhjä betonista.)

14.5 Sulkuventtiili on välttämätön, kun ilmanpaineella puhalletaan pystysuunnassa kulkevaa putkistoa, jotta vältytään seuraavilta tilanteilta:

1. Ilman sulkuventtiiliä betonia valuu pystyssä olevasta osasta alas poikittaiseen osaan ja pystyssä olevaan putkiston osaan jää ilmaa, kun putki irrotetaan pumpusta.
2. Pallo painetaan letkun sisään paineilmalla, jolloin se työntää betonia edellään. Tästä seuraa, että sisään jäänyt ilma tiivistyy ja myöhemmin "räjähtää", kun se tulee putken suulle, jolloin betonia on vielä jäänyt putkistoon. Sulkuventtiili putkiston alapäässä ehkäisee tällaisia vaaratilanteita. Sulkuventtiilin on kestävä pumpun maksimaalista painetta, ja se on muistettava asentaa ennen pumppauksen aloittamista.

Käytettävissä on erilaisia sulkuventtiilejä, sekä manuaalisesti että hydraulisesti ohjattavia. Sulkuventtiilin toimintaa on havainnollistettu alla olevassa kuvassa.



14.6 Pystysuunnassa kulkevien putkien puhdistuksessa (esim. kerrostaloja rakennettaessa) vaaditaan laajempia turvallisuustoimenpiteitä ja koulutusta tavanomaisessa betonin pumppauksessa.

Älä koskaan käytä paineilmaa tukosten avaamisessa.

- 14.7 Aja "pehmeästi"! Merkittävä osa pumpun polttoaineesta kuluu matkalla työmaalle ja sieltä pois. Opettele ajamaan ajoneuvoasi taloudellisesti. Se on hyötyä sekä meille että ympäristölle.



VI Päivän päätteeksi

15 Pumppauksen jälkeinen huolto

- 15.1 Noudat pumppaustyöstä annettuja ohjeita ja valmistajan päivittäiseen huoltoon antamia ohjeita.
- 15.2 Tehdyt huollot on kirjattava huoltokirjaan, johon pumpun käyttäjä kirjaa mahdolliset viat ja merkitsee päivämäärän ja jonka hän allekirjoittaa.
- 15.3 Kun havaitut viat on korjattu, on asiaankuuluvan henkilön merkittävä päivämäärä ja allekirjoitettava huoltokirja.

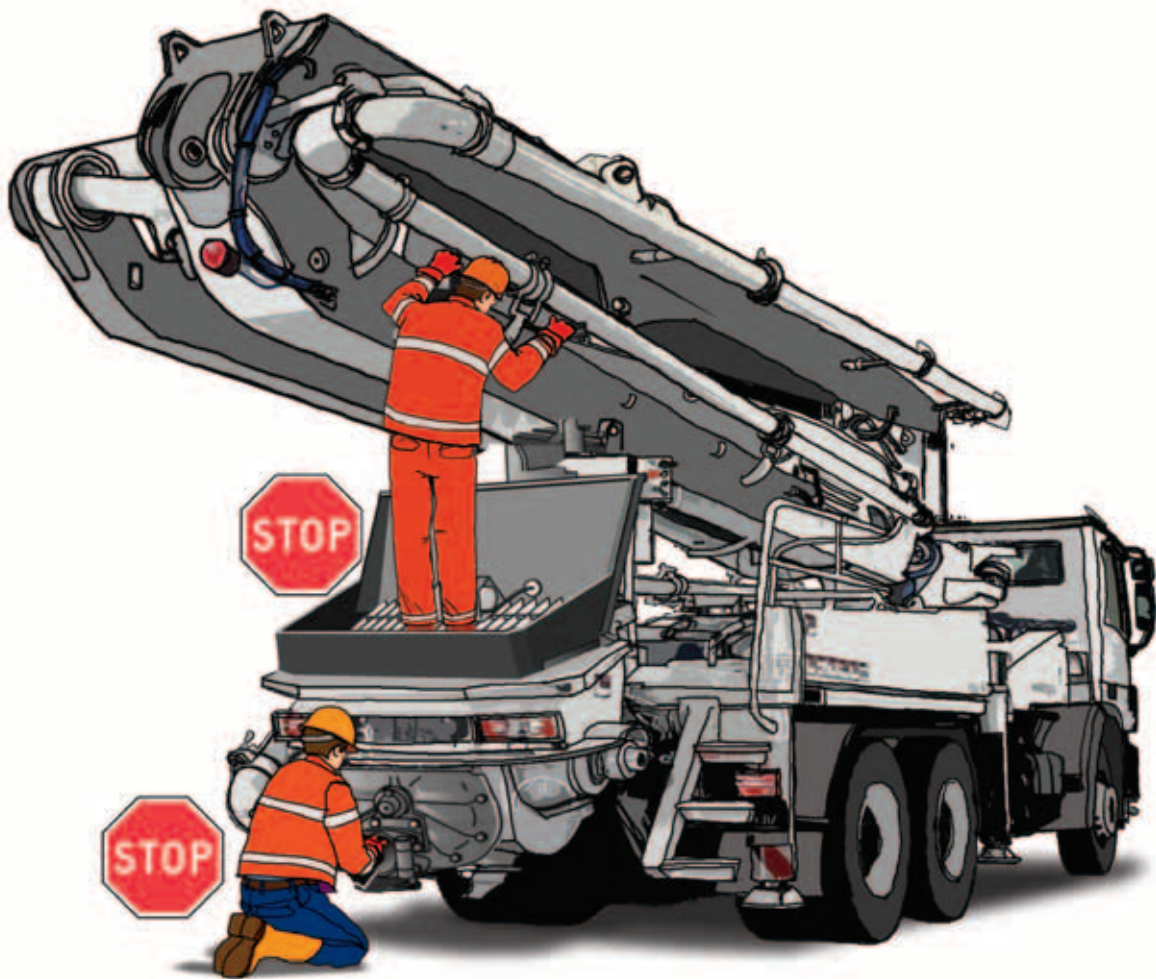
16 Valmistautuminen seuraavaan tehtävään

- 16.1 Valmistele betonipumppu seuraavaan tehtävään, ks. osa II kohdat 4 ja 5.

On tärkeää, että pumppu on aina käyttövalmiudessa huolimatta siitä, onko seuraava tehtävä tiedossa tai ei. Näin vältetään kiireeltä, kun uuteen tehtävään valmistautumisaika lyhenee. Kiire lisää tunnetusti onnettomuusriskiä.

VII Ylläpito

17. Korjaukset



Käsiä tai muita kehonosia ei saa laittaa betonipumpun vaihdejärjestelmään, vastaanottotaskuun tai mäntäkammioon ennen kuin moottori on sammutettu ja hydraulikkajärjestelmä on paineeton. Ota avain pois tai varmista, ettei konetta voi käynnistää ilman sinua. Konetta ei saa käynnistää ennen kuin turvajärjestelmä on aktivoitu.

- 17.1 Korjaukset on suoritettava valmistajan ohjeiden mukaan.
- 17.2 Muutoksia (korjaus, asennus, vaihto) turvalaitteisiin saa tehdä vain laitteita tunteva asiantuntija.
- 17.3 Kun ylläpitotoimenpiteet ovat päättyneet, on tilapäisesti irrotetut suoja- ja turvalaitteet asennettava paikoilleen ennen työskentelyn aloittamista uudelleen.
- 17.4 Korjaukset voivat vaatia erityisiä tarkastustoimia. Ks. kohta 18.3.

VII Tarkastukset

18 Tarkastusten tarve

- 18.1 Pumpun käyttäjän silmämääräinen tarkastus ennen jokaista tehtävää.
- 18.2 Pumpun puomin vuosittainen tarkastus.
- 18.3 Tarkastukset merkittävien muutosten jälkeen, esim. muutokset ja/tai korjaukset kantaviin osiin.
- 18.4 Tarkastukset suorittaa asiantunteva henkilö, joka antaa tarkastustodistuksen. Mahdolliset puutteet täytyy korjata tarkastajan ilmoittaman määräajan kuluessa, ellei pumppua määrätä käyttökieltoon.
- 18.5 Ajoneuvosta on löydyttävä kopiot viimeisimmistä tarkastusasiakirjoista.
- 18.6 Kattavat tarkastusehdot saat työnantajaltasi