



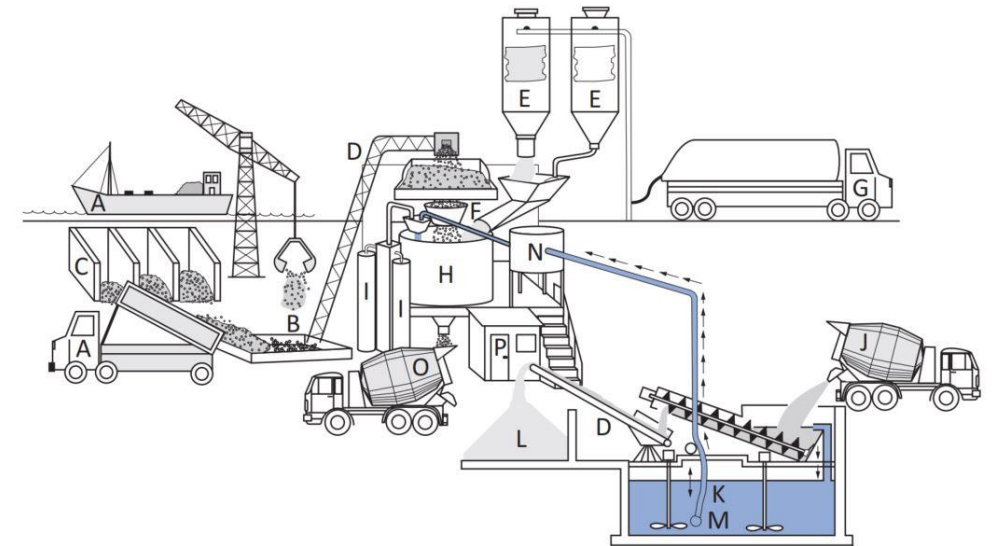
BETONIN VALMISTUS JA SIIRROT

Jukka Tuohino | Mapei Oy Concrete Solutions | 4.2.2026

VALMISBETONI TEHTAAN VALMISTUSPROSESSI JA TILAUSTEN HALLINTA



1. Betonin osa-aineiden vastaanotto ja varastointi (talvisin kiviaineksen lämmitys)
2. Betonin osa-aineiden annostelu vaaioille
3. Betoninvalmistus ja prosessin tarkkailu
4. Laadunvalvonta
5. Toimitusten ohjaus ja yhteydenpito työmaille



A Kiviaineksen toimitus (laiva, auto)
B Kiviaineksen vastaanotto tehtaalle
C Kiviaineksen varastointi tehtaalla (siilot, maastaskut)
D Hihnakuljetin
E Sementtisiilot
F Osa-aineiden punnitus
G Sementin toimitus tehtaalle
H Sekoitin
I Lisäaineet

J Työmaalta palautuneen ylijäämäbetonin purku kierrätykseen
K Kierrätysvesi
L Kierrätysrunkoaine
M Kierrätysveden pumppu
N Veden varastointi
O Betonin kuormaus betoninkuljetusautoon
P Prosessin ohjaus

VALMISBETONI TEHTAAN VALMISTUSPROSESSI JA TILAUSTEN HALLINTA

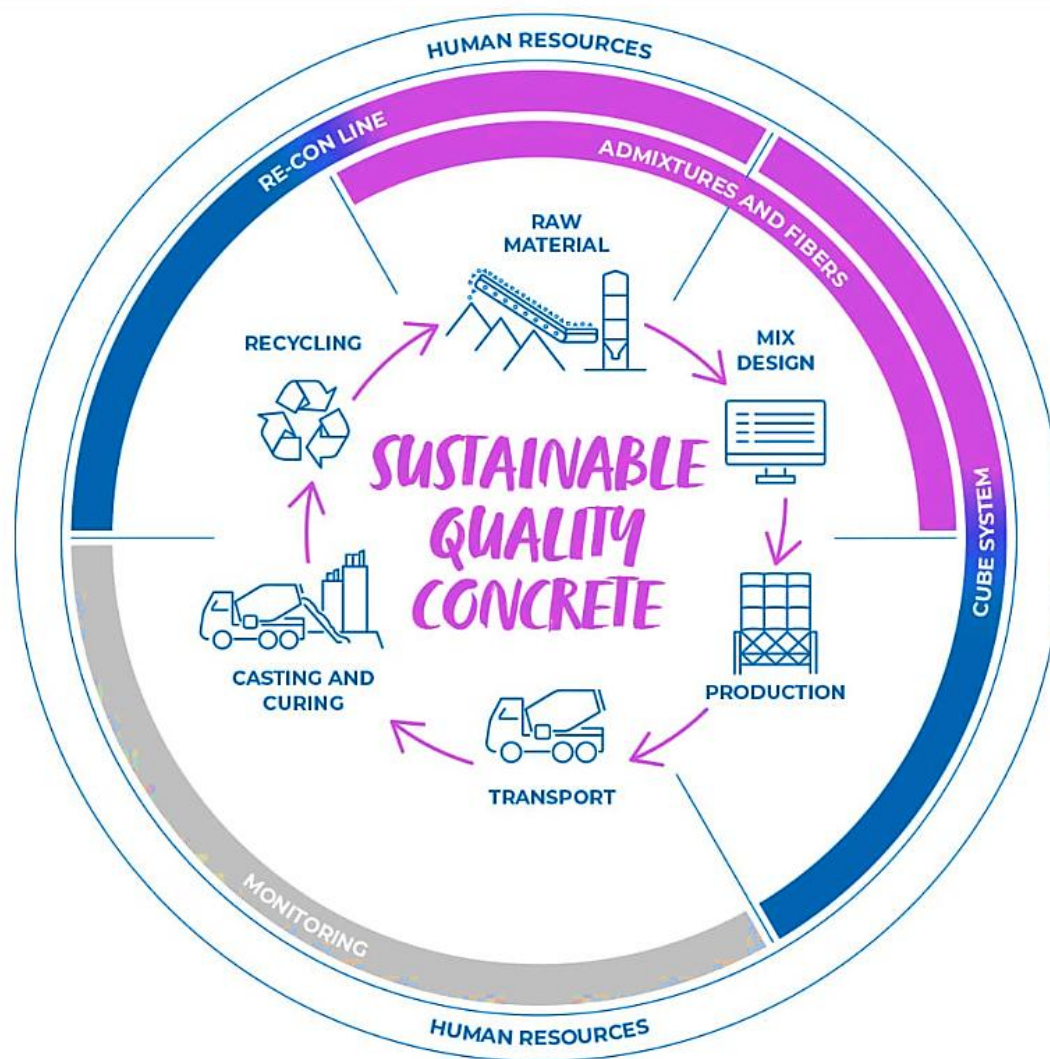


- Betonitehtaiden tuotantoteho on teoriassa 20 – 120 m³ / h, tehtaasta ja toimitettavista betonilaaduista riippuen
- Toimituskapasiteetti = Kuljetuskapasiteetti (automäärä)
 - Toimituskapasiteettia rajoittaa
 - "Soittotilaukset" (= Toimitusvaraus); työmaa ei pysty ilmoittamaan valun tarkkaa aloitusajankohtaa
 - Määrien muuttuminen valun edetessä
 - Epätasainen aikataulu tuotanto päivän aikana
 - Lupa-asiat
 - Tehtaan ympäristölupa → Toiminta-aika voi olla rajoitettu
 - Raaka-aine toimitukset → Kiviainesta saa noutaa vain tiettyinä ajankohtana



BETONIN VALMISTUS

RAAKA MATERIAALIEN SIIRROT



BETONIN VALMISTUS

TEHDASTYYPIT



- Kiinteät betonitehtaat
 - Torni
 - Rinne
 - Maatasku (kuvassa yllä)
- Siirrättävät betonitehtaat
 - Mobiilit (kuvassa alla)
 - Super-Mobiilit

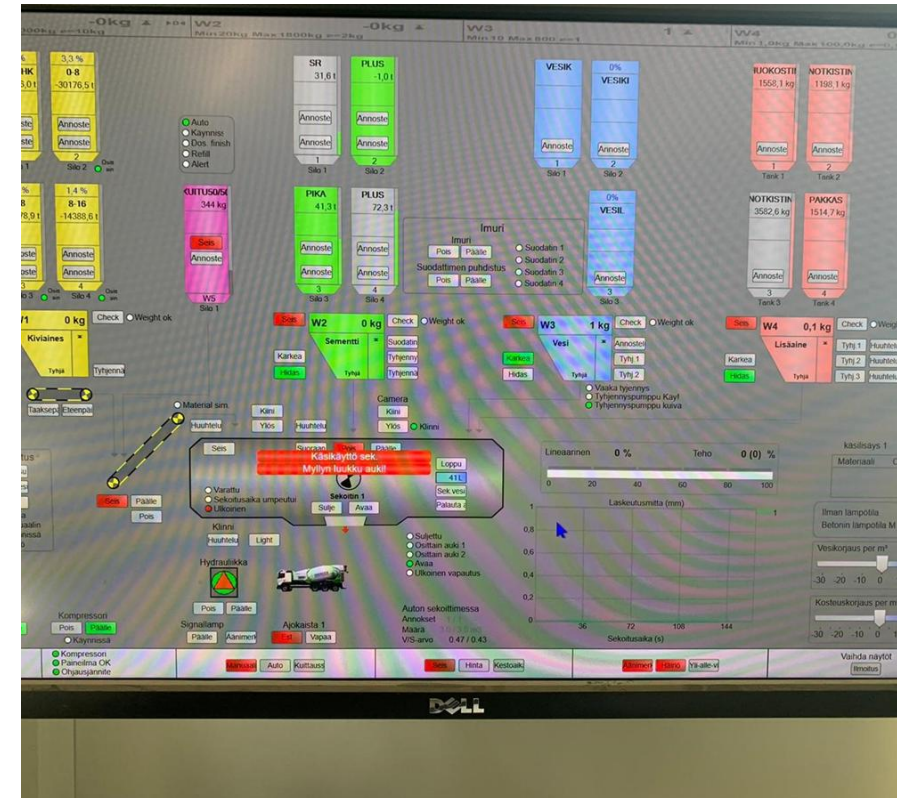


BETONIN VALMISTUS

TEHDASTYYPIT

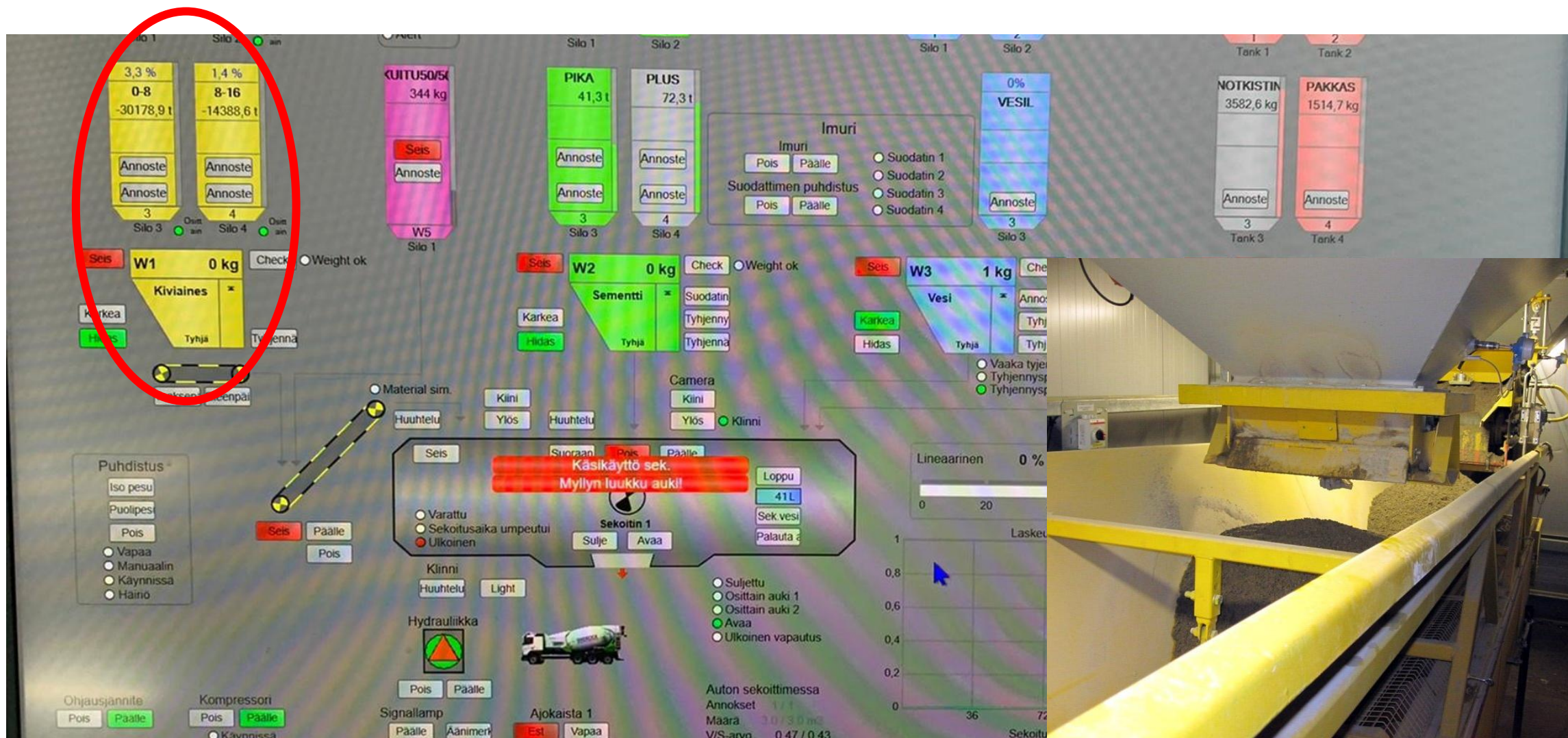


- Valmistus on täysin automatisoitua
- Käytössä vakioreseptit
 - Lujuusluokat
 - C25/30...C50/60
 - Notkeusluokat
 - Painuma S2...S5
 - Painuma-leviämä SF1...SF3
- Kiviainesfraktiot
 - Hienot kiviainekset
 - Karkeat kiviainekset
- Prosessinohjaaja (mylläri) valvoo näyttöpäätteen ja prosessikaavion perusteella betonin valmistusta
- Raaka-aineiden annostelu tallentuu automaattisesti, annoskohtaisesti



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES



Kiviaineksien tulee olla valvottuja

- SFS-EN 12620
- CE-merkki
- FI, mikäli vain omaan käyttöön

Kiviainessiiloja on tyypillisesti 2...6 kpl

- Hienot
- Karkeat

Luonnonlajittamat

- Hieno hiekka 0/2 mm (filleri)
- Hiekka 0/8 mm
- SrM 8/16 mm
- Signeli 16/32 mm

Murskatut

- KaM 0/3
- KaM 3/6
- KaM 6/16



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES, varastointi

- Kiviaines varastoidaan pääsääntöisesti kiviainessiiloihin
- Välivarastointi tapahtuu mm. maataskuissa



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES, lämmitys

- Talvella kiviaines joudutaan lämmittämään
- Lämmitysyksikkö ("Turbo")
- Toiminta
- Kevyt-Polttoöljyllä lämmitetään vettä
- Syntyy vesihöyryä
- Vesihöyry johdetaan lämmitysputkia pitkin kiviainekseen
- Samassa yhteydessä muodostuvat savukaasut johdetaan myös kiviaineksen joukkoon



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES, punnitus

- Jokainen kiviaines fraktio punnitaan vaa'alle annoskohtaisesti
- Kumulatiivinen annostelu on myös mahdollista tehdas- ja annostelulaitetyypistä riippuen
- Kiviainekset annostelussa sallitaan $\pm 3\%$ poikkeama



Osa-aine	Sallittu poikkeama ^{a)}
Sementti	
Vesi	
Kiviainesten kokonaismäärä	$\pm 3\%$ vaaditusta määrästä
Seosaineet, joita käytetään > 5 % sementin massasta	
Lisä- ja seosaineet, joita käytetään $\leq 5\%$ sementin massasta	$\pm 5\%$ vaaditusta määrästä

^{a)} Poikkeama on tavoitearvon ja mitatun arvon erotus.



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES, kivistys

Kiviaineksen kosteutta seurataan päivittäin

Manuaaliset kosteusmittaukset

Kosteus anturit

Kiviaineksen kosteus vähennetään betoniin annosteltavasta vedestä

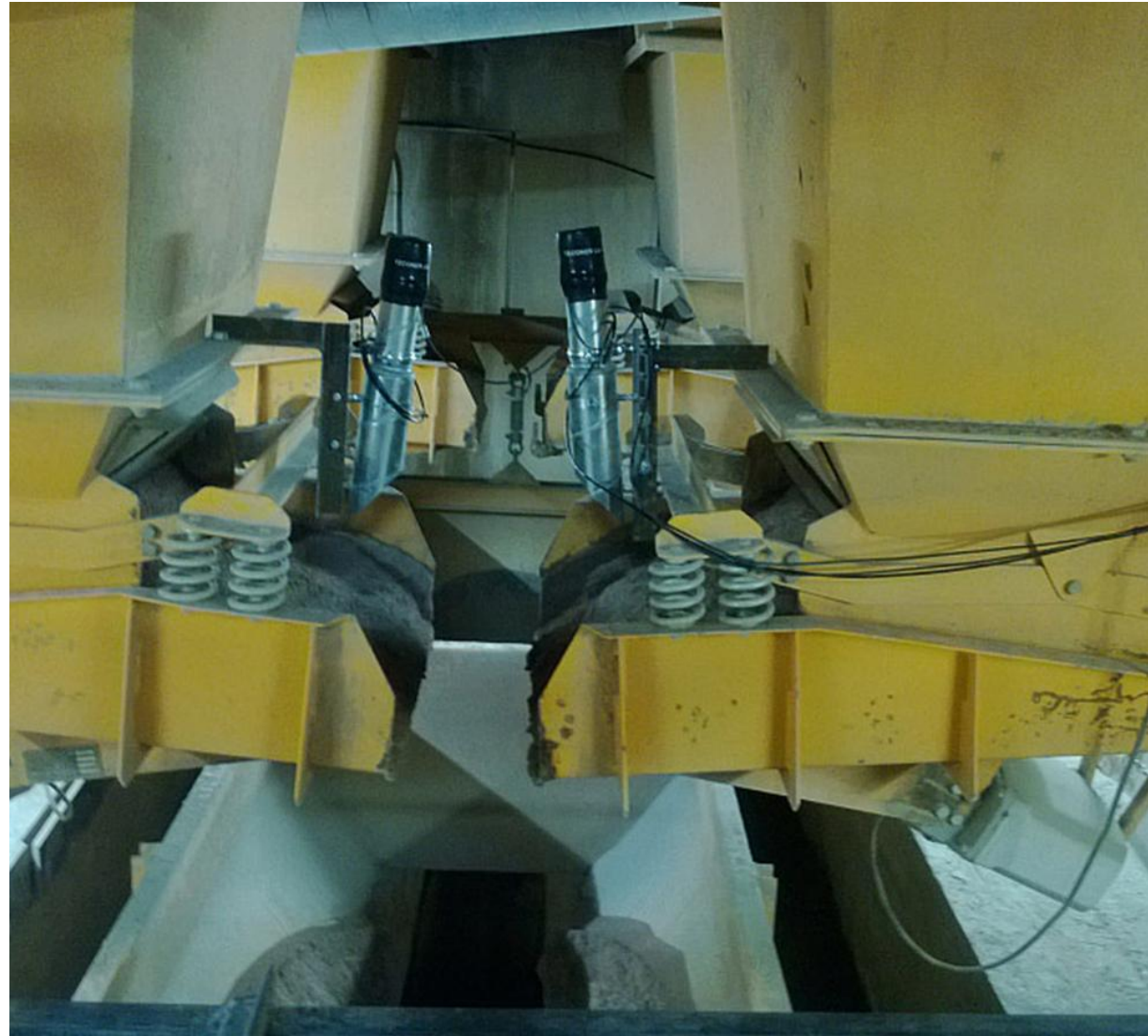
Kiviaineksen kosteus syötetään annosteluautomaattiin mikä vähentää sen betonin annosvedestä

Kosteuden hallinnalla on suurin vaikutus

Notkeuteen

Työstettävyyteen

Lujuuteen



BETONIN VALMISTUS

KIVIAINES, siirto myllyyn

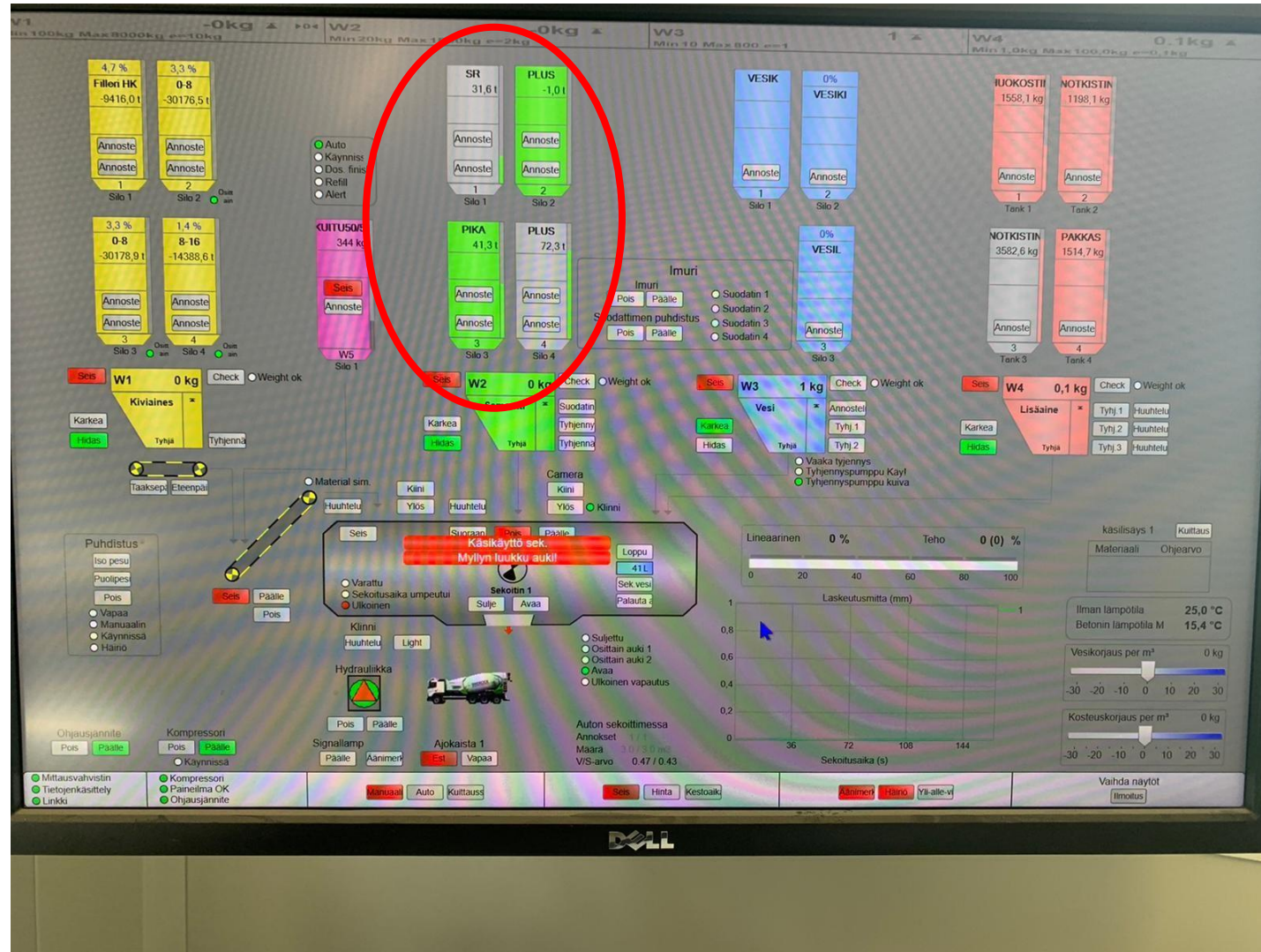
Kiviaines siirretään vaa'alta myllyyn tai väliastiaan

- Hihankuljettimella
- Nostohissi
- Elevaattorilla



BETONIN VALMISTUS

SIDEAINEET



BETONIN VALMISTUS

SIDEAINEET

Sideainesiloja tyypillisesti
1...6 kpl

Sementti

Masuunikuona

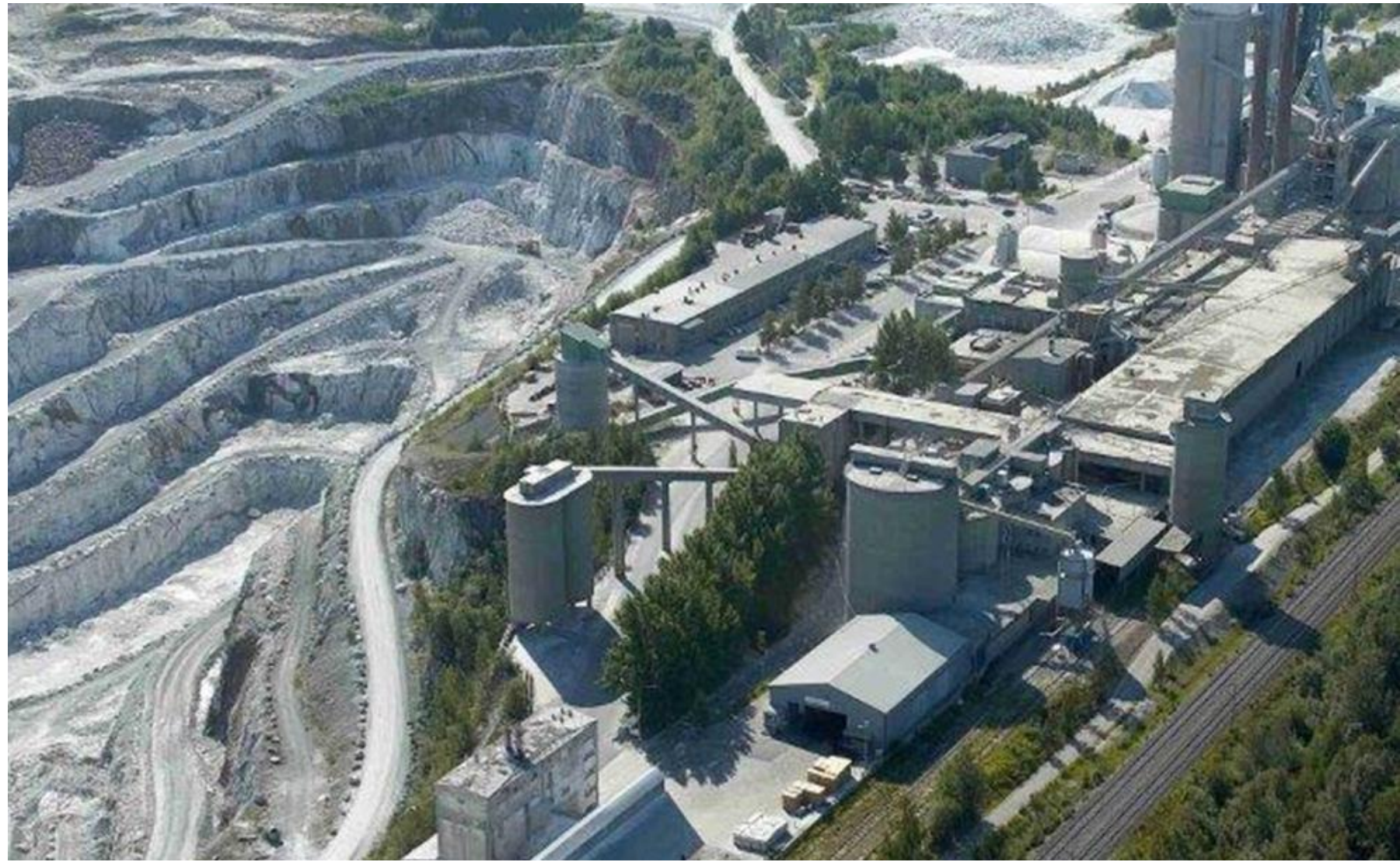
Silika

Lentotuhka

Kivifilleri

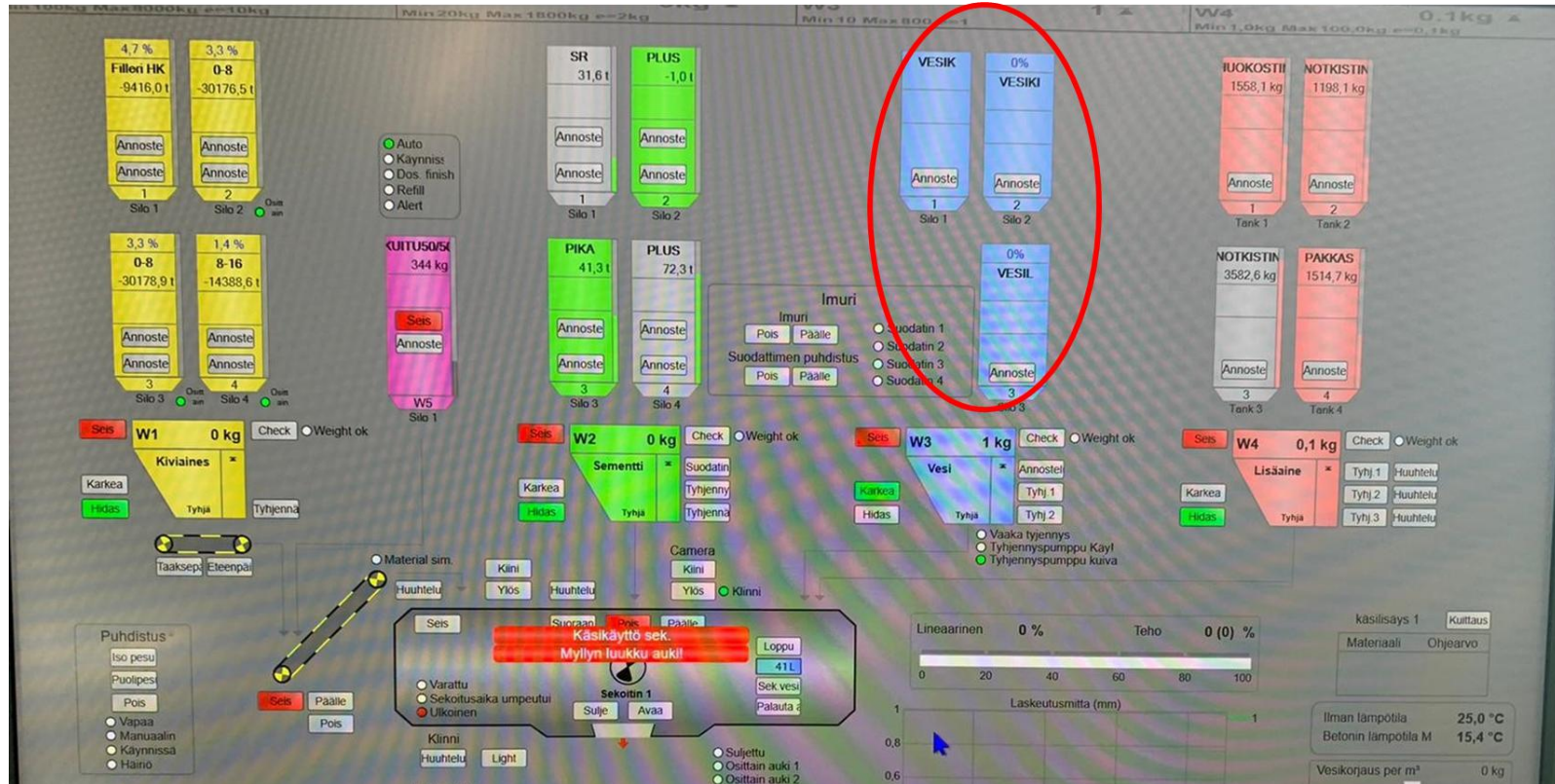
Sideaineet tulee olla
valvottuja

CE-merkki



BETONIN VALMISTUS

VESI



BETONIN VALMISTUS

VESI



Vesijohtovesi

Kylmävesi

Kuumavesi

Lämmitysyksikön kautta

Samalla kun Turbo

Kierrätysvesi

Veden laatu ja sopivuus testattava ennakkokokein

Annostelutarkkuuden tulee olla $\pm 3 \%$ vaaditusta määrästä



Veden sallittu kloridipitoisuus

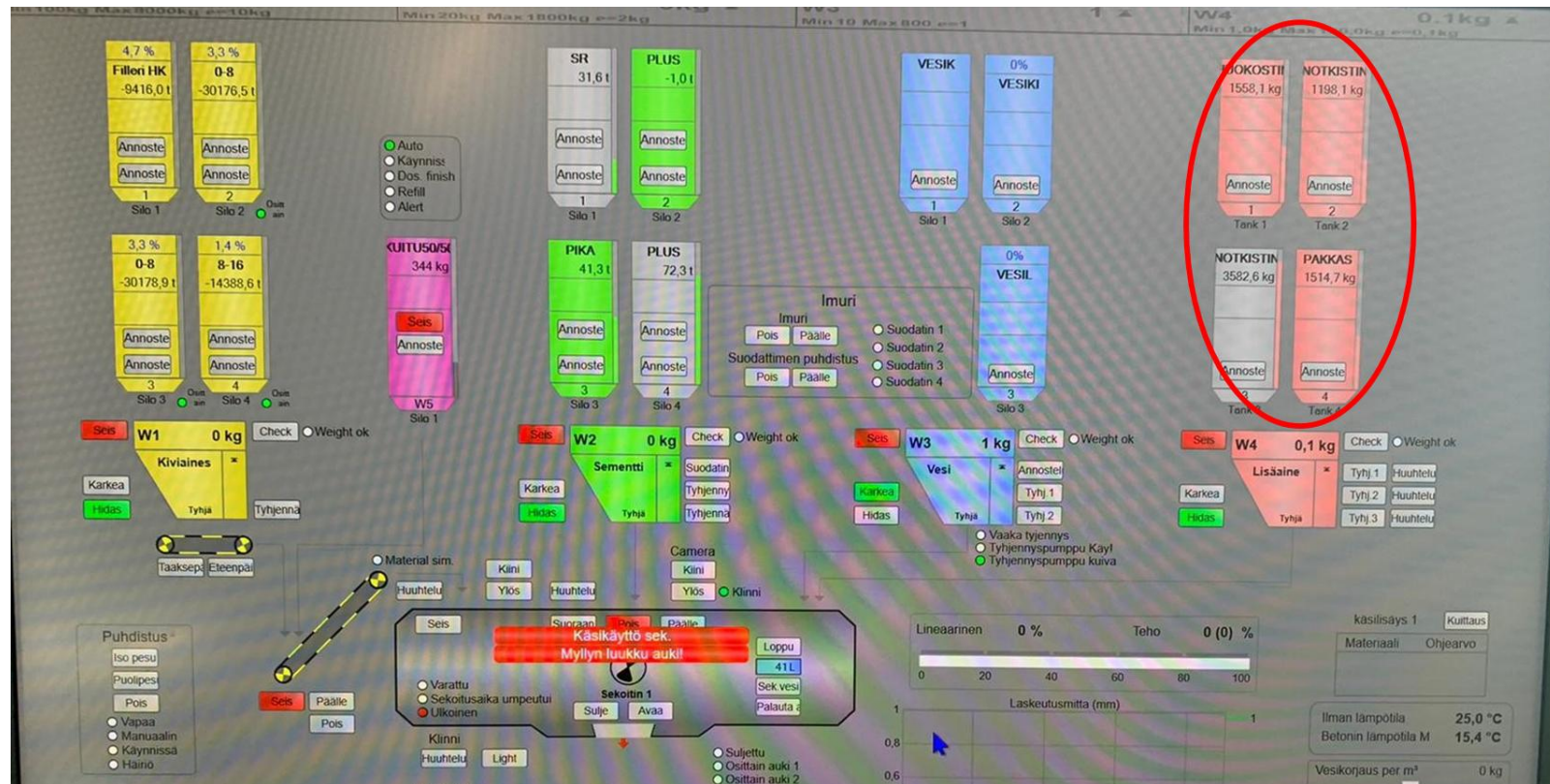
Betonin suurin sallittu kloridipitoisuus

Betonin käyttö	Kloridiluokka	Suurin sallittu Cl ⁻ määrä [paino%] sementin määrästä
Raudoittamaton betoni, joka ei sisällä muitakaan metalliosia, lukuunottamatta korroosionkestäviä nostoelimiä	Cl 1,00	1,00
Raudoitettu betoni tai muita metalliosia sisältävä betoni	Cl 0,20	0,20
Jännitetty betoni	Cl 0,20	0,20

Loppukäyttö	Suurin kloridipitoisuus [mg/l]
Jännitetty betoni tai injektointilaasti	500
Raudoitettu tai metalliosia sisältävä betoni	1000
Raudoittamaton tai metalliosia sisältämätön betoni	4500

BETONIN VALMISTUS

LISÄAINEET



BETONIN VALMISTUS

BETONIN LISÄAINEET

Notkistin, huokostin,
hidastin, kiihdytin

Myös muita lisäaineita

CE-merkittyjä

Lisäaineet lisäainesäiliöissä

Kontit, tynnyrit

Sekoittimet tai
kierrätyspumput

Säiliöiden täyttö
säiliöautolla

Suljettu järjestelmä



BETONIN VALMISTUS

LISÄAINEET, annostelu

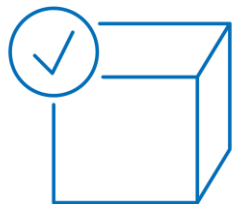
- Annostellaan omille vaa'oilte
- Annostelutarkkuuden tulee olla $\pm 5\%$ vaaditusta määrästä
- Nestemäisten lisäaineiden kokonaismäärän ollessa yli 3 l/betoni-m^3 lisäaineen vesimäärä tulee ottaa huomioon vesi-sementtisuhdetta laskettaessa.



BETONIN VALMISTUS



BETONIN LISÄAINEET



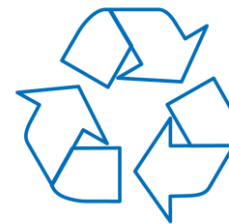
**VALMISBETONIN
LISÄAINEET**



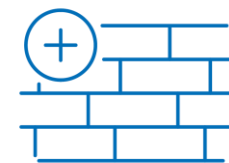
**ELEMENTTITUOTANNON
LISÄAINEET**



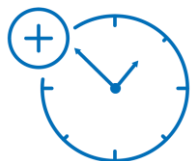
**BETONIJÄÄMIEN
POISTAMINEN**



**BETONIN
KIERRÄTYS**



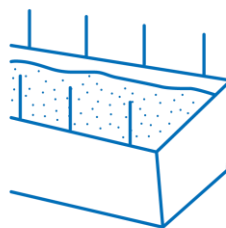
**BETONIPINTOJEN
TIIVISTYSAINEET**



**HIDASTAVAT
LISÄAINEET**



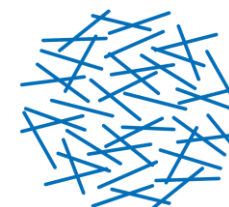
HUOKOSTIMET



JÄLKIHOITOAINET



KIIHDYTTIMET



KUIDUT



**LUJUUTTA
PARANTAVAT
LISÄAINEET**



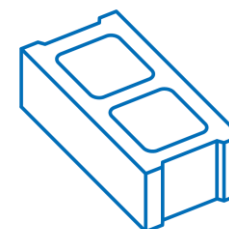
MUOTTIÖLJYT



**PAISUTTAVAT
LISÄAINEET**



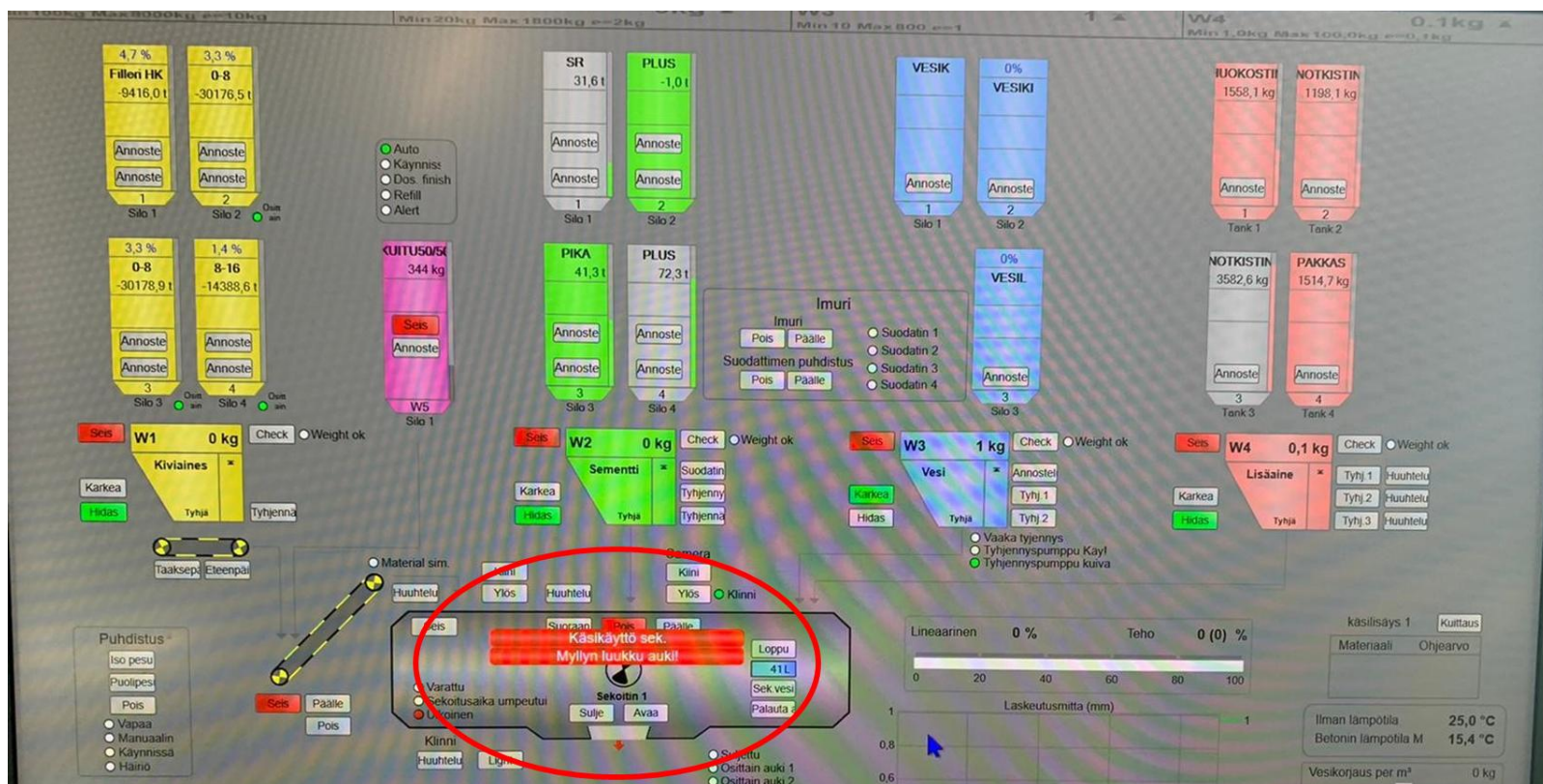
**VESITIIVIIN
BETONIN
LISÄAINEET**



**BETONIN
KOOSTUMUKSEN
LISÄAINEET**

BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN



BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN - Sekoittaminen



Betonin sekoitusaikaa vaihtelee sekoitintyypistä, betonilaadusta, raaka-aineista ja laitteistosta riippuen

Normaalisti 60...120 sekuntia

Betonin sekoitusaika on minimissään 60 sekuntia

Säänkestävillä betoneilla vähimmäissekoitusaika on 90 sekuntia.

Mikäli noudatetaan varmennuslaitoksen tuoteryhmäohjetta TR14

Kuitubetonin sekoitusaika on tavallista betonia pidempi (noin 1,5...2-kertainen), jotta kuitujen tasainen sekoittuminen betonin joukkoon varmistetaan.

Erikoisbetoneilla on tavallista pidempi sekoitusaika, oikean ajan määrittäminen tulee todeta ennakkokokein

Sekoitusaika on aina varmistettava ennakkokokein



BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN – Sekoitin tyypit

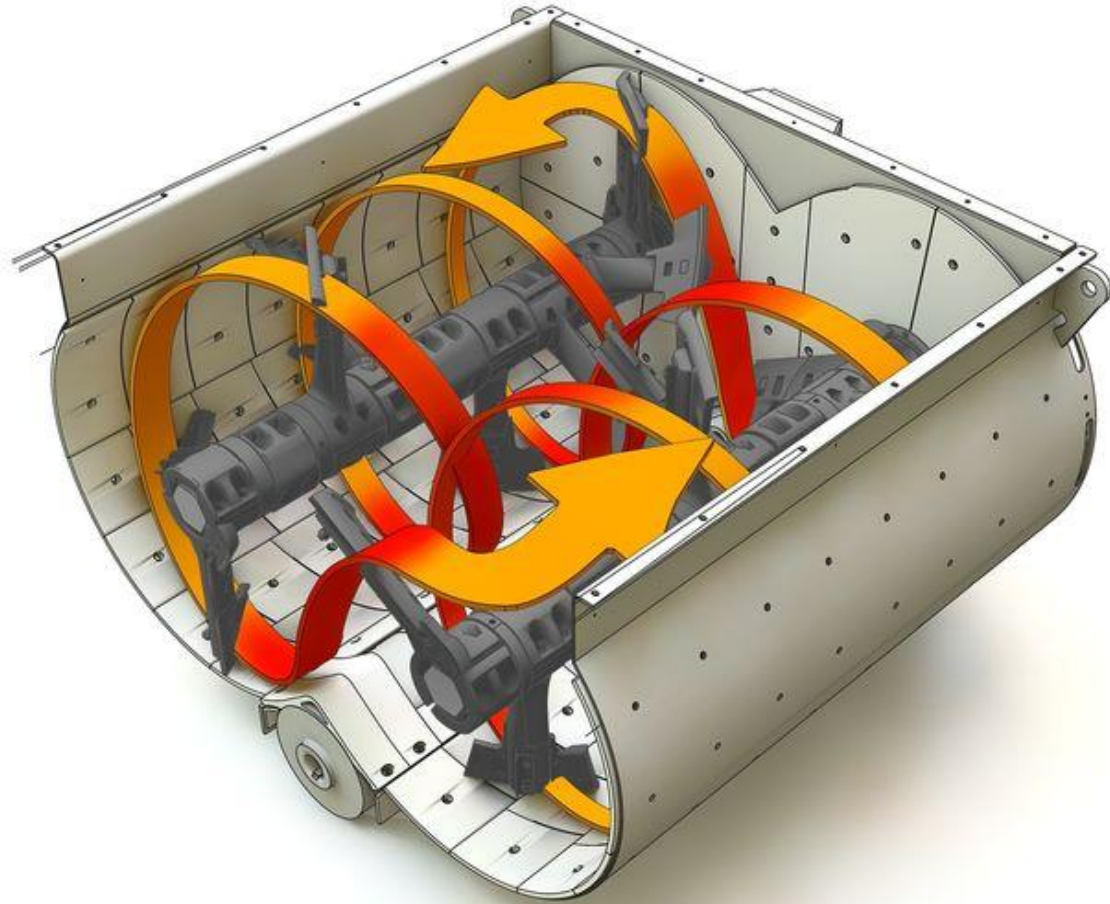


Kaksoisakselisekoitin (kuva)

Valmisbetonit

Todella tehokas, joten erittäin
hyvä itsetiivistyvän betonin
valmistuksessa

Nykyään yleisin sekoitin tyyppi



BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN – Sekoitin tyypit



Vapaapudotteinen sekoitin

Valmisbetonit

Nopea perusbetoneiden
kanssa

Huoltovapaa



BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN – Sekoitin tyypit



Tasosekoitin

Elementtitehtaat

Perusbetonit

Vähän vettä
sisältävät betonit



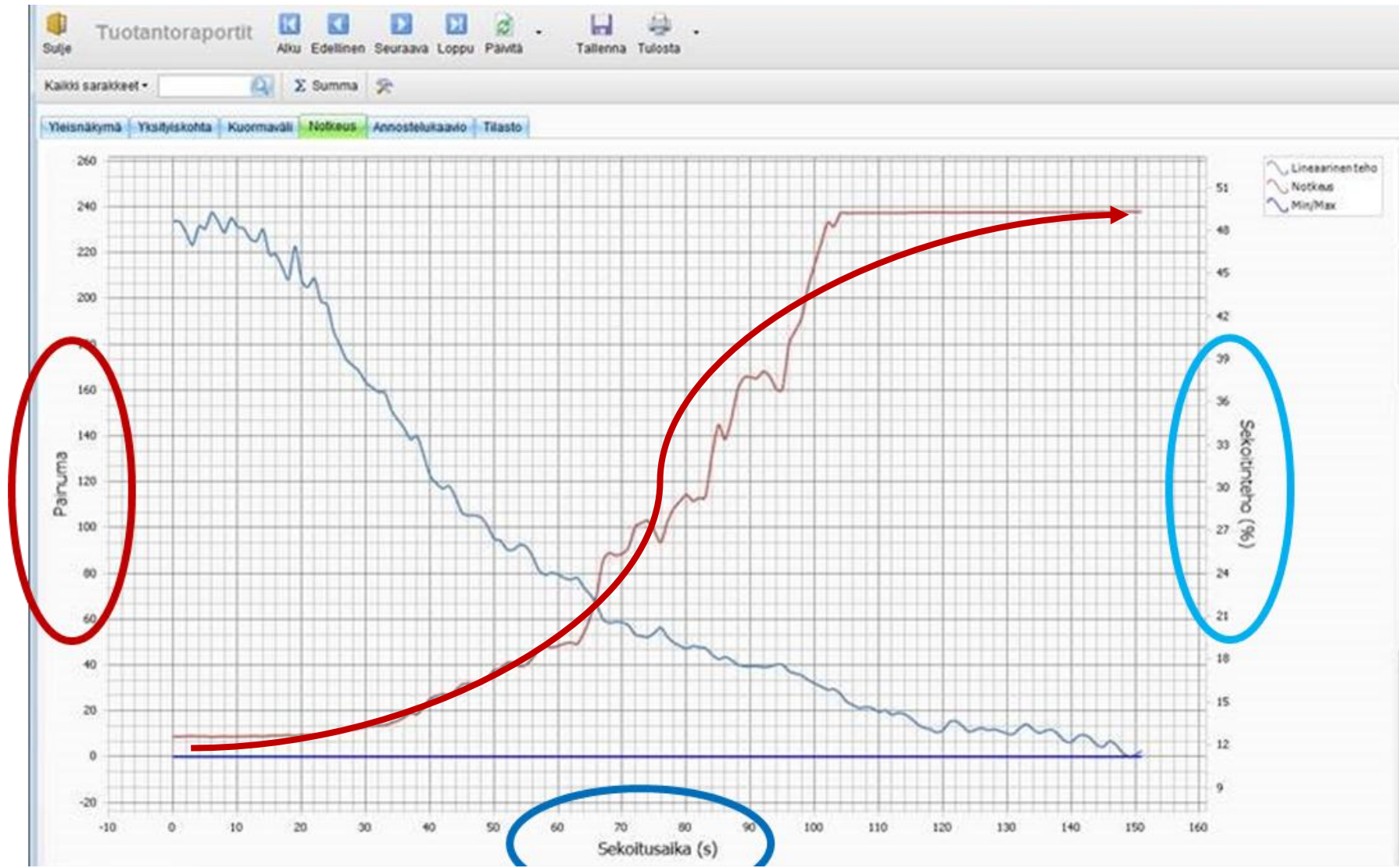
BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN – PROSESSIN VALVONTA



Valmistusta
seurataan
tuotantokoneelta

Teholukema
Sekoitus aika
Lisävedentarve
Lämpötila



BETONIN VALMISTUS

OSA-AINEDEN YHDISTÄMINEN - Tuotantoraportti



Kuorman/annoksen valmistumisen jälkeen toteutuneet tiedot tallentuvat tuotantolaitteistolle

Annostelumäärä

Annostelu aika

Valmistuksen aloittaminen

Valmistuksen lopettaminen

Sekoitus aika

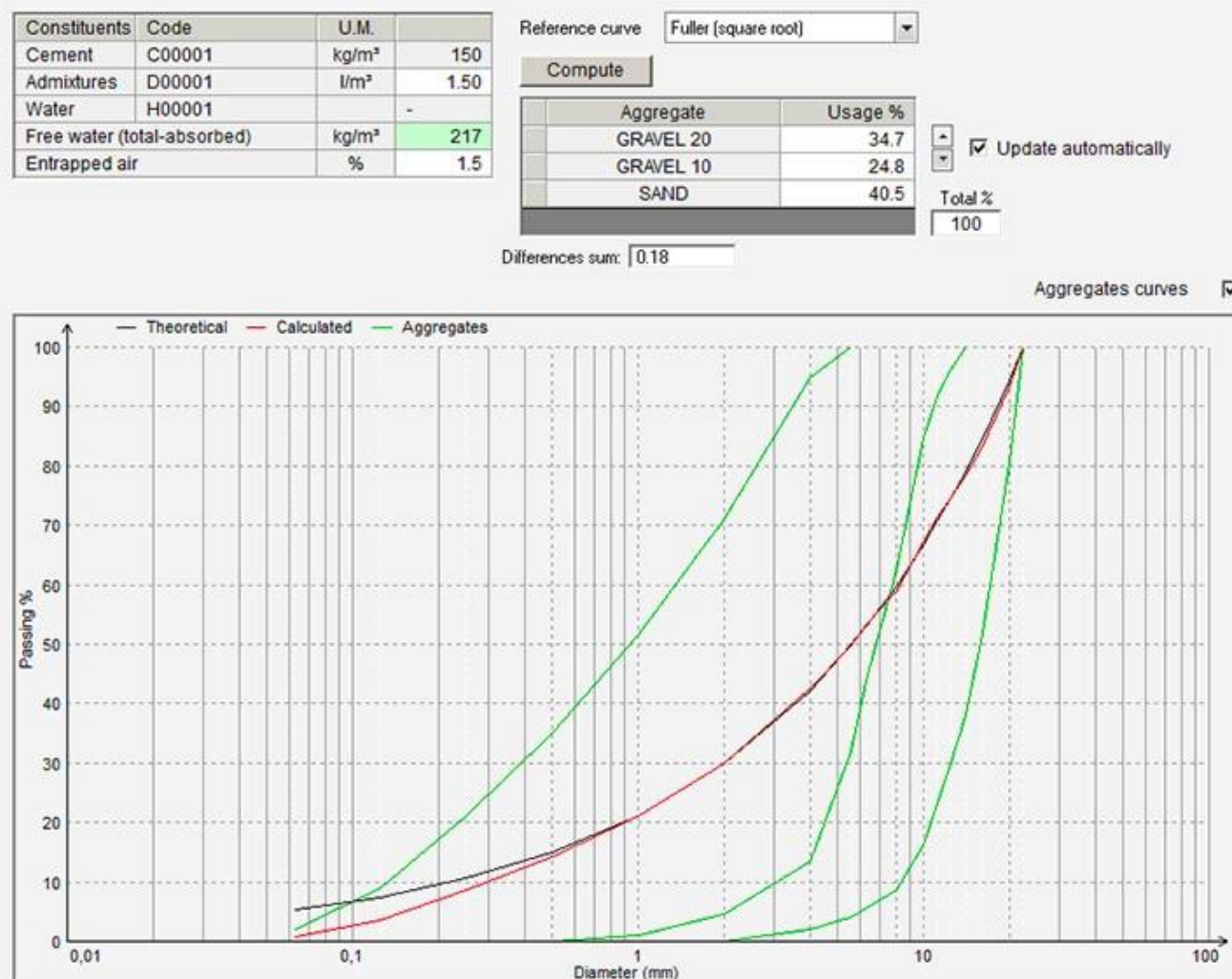
Betonin lämpötila

Teholukema/Notkeus

Asiakas

Työmaa

Kuljetuskalusto



BETONIN VALMISTUS

BETONIN LAADUNVALVONTA VALMISTUKSEN YHTEYDESSÄ



SFS EN 206

SFS EN 7022

TR14

Betoninormit BY65

Laadunvalvonta

- Notkeuden mittaus

- Ilmamäärän mittaus

- Lämpötila

- Ominaispaino

- Koekappaleiden valmistus,
satunnaisotantana betoniperheittäin

Raaka-aineet valvottuja ja CE-merkittyjä

Valmisbetoni ei ole CE-merkittyä →
Varmennustodistus ja Tehdas sertifikaatti



BETONIN VALMISTUS

SIIRROT

Kuljetus tapahtuu pääsääntöisesti pyörintäsäiliöautoilla

Kapasiteetti normaalisti 5...9 m³

Puoliperävaunut 12 m³

Purkusiivet ja mahdollisesti sekoitusiivet

Betonia voidaan notkistaa työmaalla

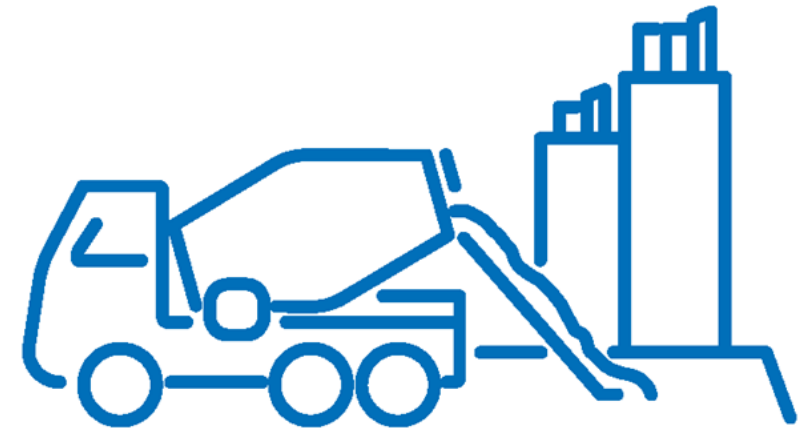
Vaikutukset selvitettävä ennakkokokein

Betonin kuljetuksen vaikutukset betonin ominaisuuksiin on selvitet

Muita

Allasauto (harvinainen, maakosteabetoni)

Lava-auto (maakostabetoni)



BETONIN VALMISTUS

BETONIN KULJETUS



Kuljetuksen vaikutus betoniin tulee selvittää

- Notkeus

- Ilmamäärä, säänkestävät betonit

Betonia voi (ja saa) notkistaa työmaalla tarvittaessa, notkistinta käyttäen

- Betoninvalmistajan ohjeiden mukaan

- Vaikutus selvitettävä ennakkokokein (Betonin valmistaja)

Veden lisääminen betoniin on kiellettyä

Betonin ominaisuuksien valvontaan löytyy monia etävalvottavia järjestelmiä (vähän käytössä)

Betonin kuljetus

- Tilausaika

- Ruuhka-aika → syö kuljetuskapasiteettia

- Työmaaliikenne ja työmaajärjestelyt

- Autojen tulotyömaalle

- Autojen kääntöpaikat

- Auton rännin peseminen ennen lähtöä



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA



Siirtomenetelmän valinta

Työmaan järjestelyiden mukaan

Muut työvaiheet huomioiden
työmaalla

Työkohteen laajuus, muoto,
etäisyydet ja korkeussuhteet

Saatavilla oleva kalusto

Aikataulut

Betonointinopeus, betonimäärä,
betonilaatu

Taloudelliset vaikutukset



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA - NOSTOASTIA



Nostoastia

Torninosturi

Mobiilinosturi

Nostoastioiden tilavuudet 1...3 m³

Nosturin käyttö valun aikana ei ole mahdollista muihin nostoihin.



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA - PURKURÄNNI



Hydrauliikka ränni

Ulottuvuus 3...9 m

"Euroränni"

Paloista koottava ränni

Ulottuvuus ~3 m

Puretaan maan tasalle tai maan pinnan alapuolelle



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA - HIIHNAKULJETIN

Ulottuvuus 10...16 m

Maksimikulma

Ylöspäin purettaessa $\sim 30^\circ$

Alaspäin purettaessa $\sim 45^\circ$

Poistuva "luonnonvara"



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA - PUOMIPUMPPU



Puomipumppu 24 m...68 m

Cifa 101 m

Pystytään pumppaamaan nopeasti suuria määriä betonia pitkiin matkoihin

Isommat pumpput vaativat paljon tilaa työmaalta

Pumppausteho 20...150 m³

Käytännössä keskimäärin noin 50 m³

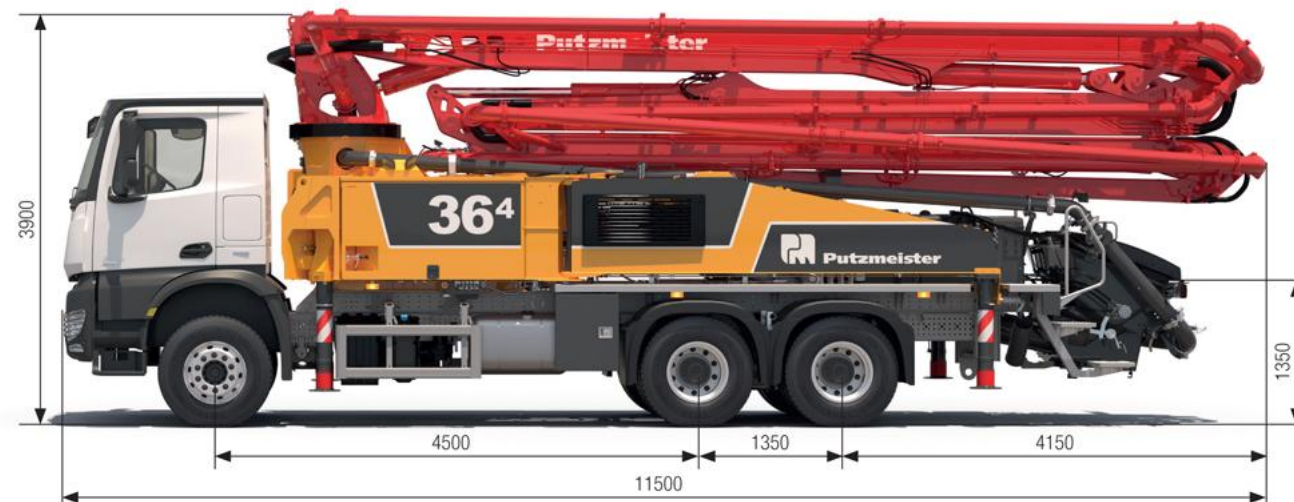
Mahdollinen linjapumppaus

Linjojen rakentaminen työmaan vastuulla (sopimuskohtainen)

Letkulinja

Rautalinja

Pituus vaihtelee 10m ylöspäin.



Note: Standard version. Dimensions and weights depend on truck, pump model and equipment.
Dimensions in mm for MB-Actros 3243.
Illustrations show special equipment.

BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA - KULJETUSPUMPPU



Kuljetuspumput 24 m...31 m

Pienemmät työmaat

Kuljetuskapasiteetti vaihtelee alustan mukaan

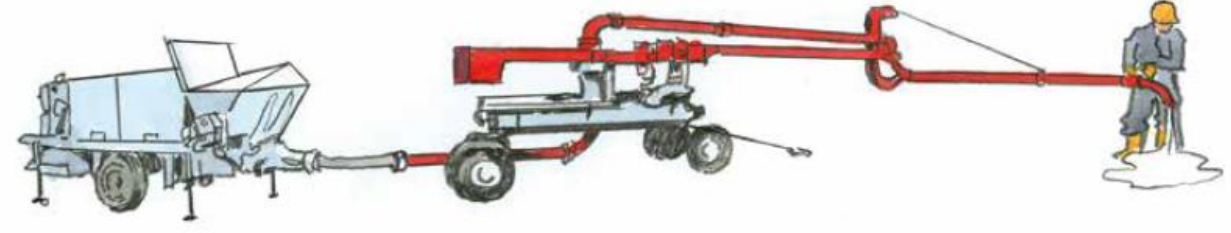
2,5...5 m³



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – MUUT PUMPUT

- Puomiton autopumppu
 - Perästä pumppaus linjalla
- Hinattavat / Palkkialustaiset pumpput
- Jakopuomi
- Korkeapaine pumpput
- Jakopuomi + linja
- Hämikset, eli siirrettävä jakelupuomi



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPUJEN PYSTYTYS

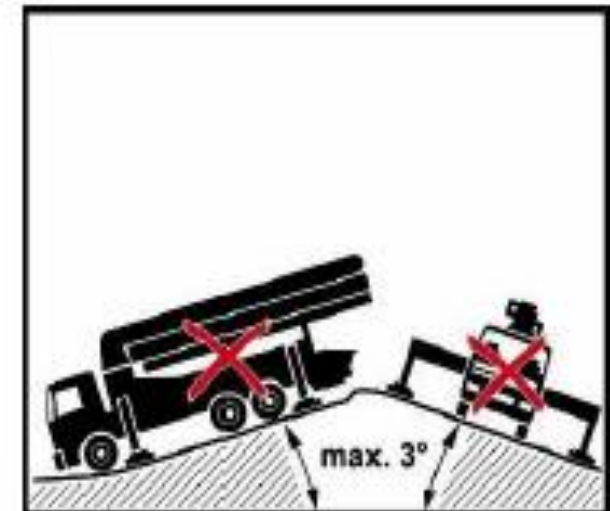
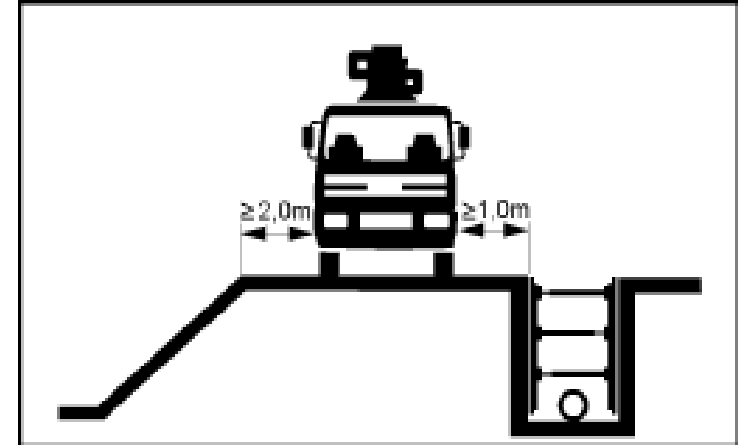


Betonipumppuauto tulee pystyttää vaakasuoralle alustalle, suurin sallittu kallistuskulma on 3°

Betonipumppujen seisontavakautta on tarkkailtava säännöllisesti käytön aikana.

Luonnon maaperässä, ei sorassa, turvaetäisyys vastaa kaivannon syvyyttä, vähintään kuitenkin 2m.

Sora- tai täyttömaalla turvaetäisyys on kaksi kertaa kaivannon syvyys, vähintään kuitenkin 2m.



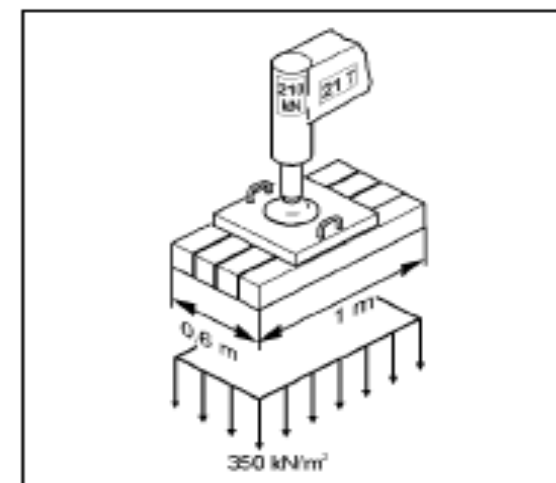
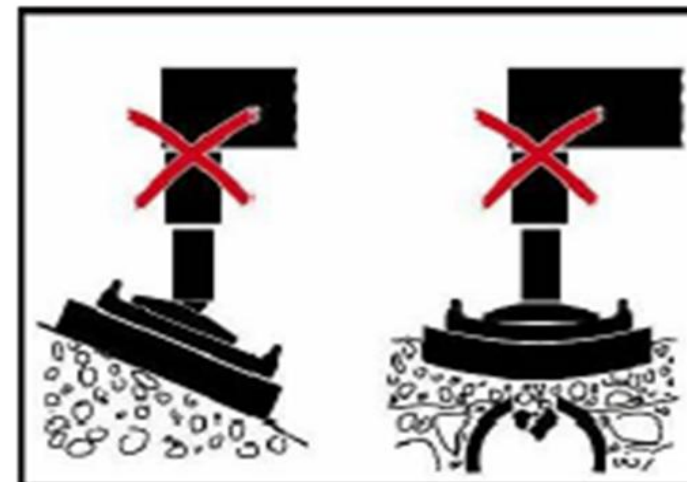
BETONIN VALMISTUS



BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPUJEN PYSTYTYS

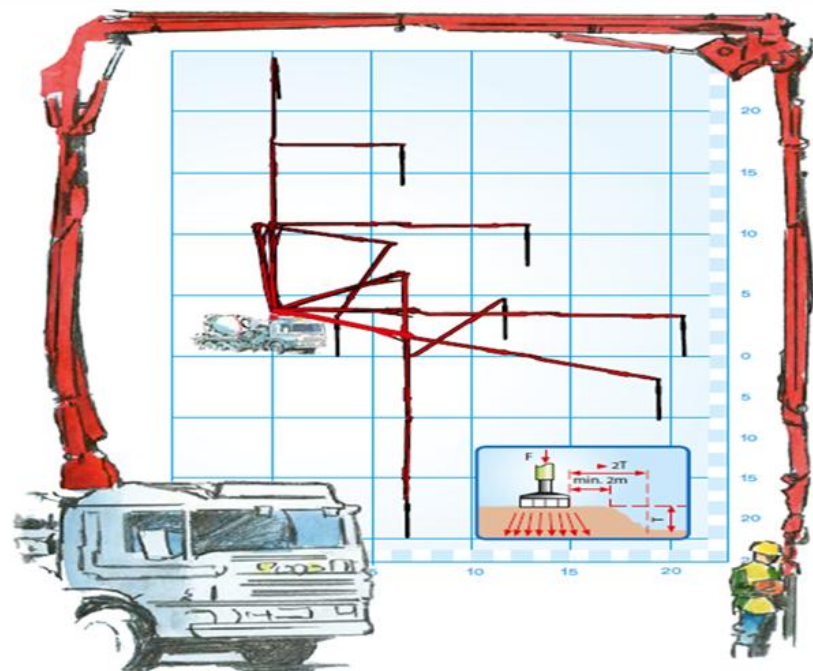
Tukijalkojen sijoittelussa työmaalla tulee varmistaa että tukijalat on turvallisesti sijoitettu kantavan maan päälle. Talvisin tukijalkojen alustat tulee hiekoittaa.

Jokaisesta tukijalasta maanpohjaan johtava voima leviää maapohjaan kiilamaisesti 45°:n kulmassa. Maaperässä vastaavasti on noudatettava riittävää turvaetäisyyttä kaivantoon ja rinteeseen.



BETONIN VALMISTUS

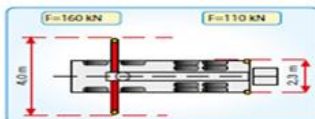
BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPUJEN PYSTYTYS



Teknisk beskrivning
(Skilnader kan förekomma beroende på marknad och pumpfabrikat)

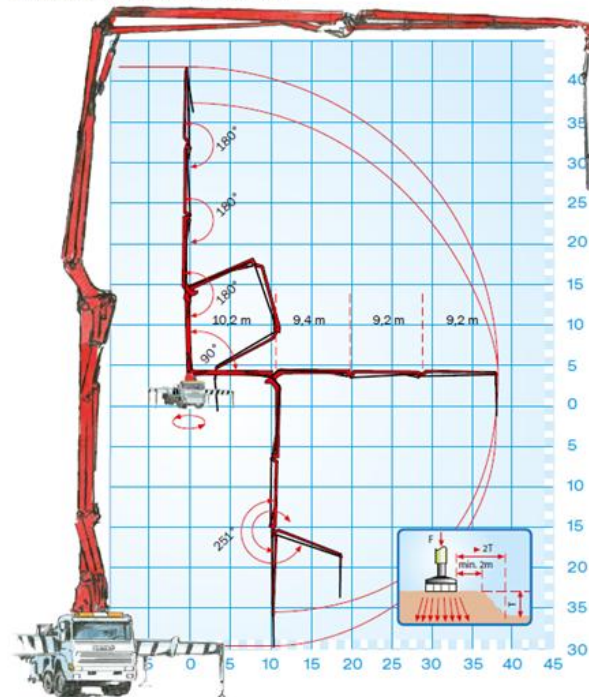
Transportläge:
Totalvikt > 32 ton
Transporthöjd > 4 meter
Längd > 11 meter
Bredd > 2,6 meter
Lastkapacitet > 5 m³

Arbetsläge
Uppställningsyta för stödben
Längd > 11 meter
Bredd fram > 4 meter
Höjd bomresning > 7 meter
Stödbenstryck
Fram > 17 ton
Bak > 12 ton



Betongpump M 38-42

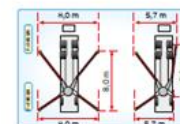
Den 4-delade masten utrymmer räckvidden bra i alla lägen. Räckvidden 42 m rakt upp och 38 m horisontellt. Pumpkapacitet är teoretiskt 180 m³.



Teknisk beskrivning:
(Skilnader kan förekomma beroende på marknad och pumpfabrikat)

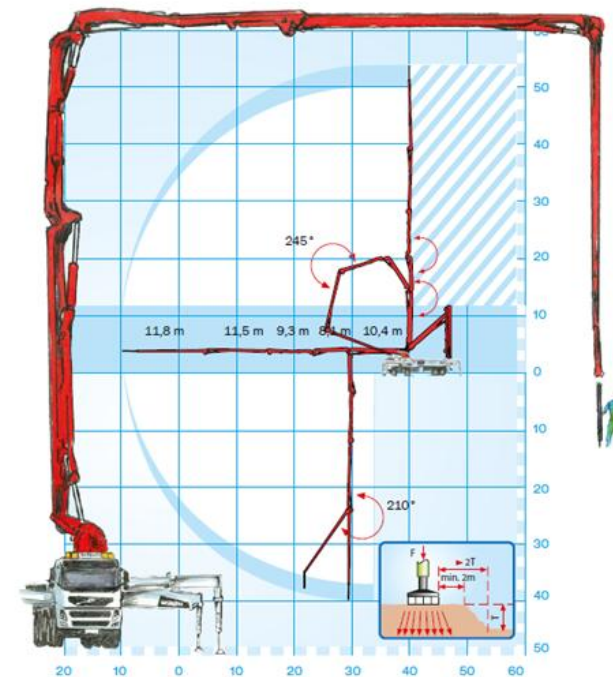
Transportläge
Totalvikt > 34 ton
Transporthöjd > 4 meter
Längd > 14 meter
Bredd > 2,6 meter

Arbetsläge
Uppställningsyta för stödben
Längd > 9 meter
Bredd fram > 8,5 meter
Bredd bak > 9,5 meter
Höjd bomresning > 12 meter
Stödbenstryck
Fram > 24,5 ton
Bak > 23,5 ton



Betongpump M 56

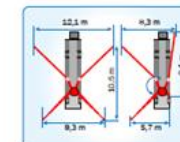
Den 5-delade masten utrymmer räckvidden bra i alla lägen. 56 meter rakt upp och 49,1 meter horisontellt. Pumpkapacitet är teoretiskt 160 m³.



Teknisk beskrivning:
(Skilnader kan förekomma beroende på marknad och pumpfabrikat)

Transportläge
Totalvikt > 53 ton
Transporthöjd > 4 meter
Längd > 14,1 meter
Bredd > 2,6 meter

Arbetsläge
Uppställningsyta för stödben
Längd > 14,1 meter
Bredd fram > 9,3 meter
Bredd bak > 12,1 meter
Höjd bomresning > 12,2 meter
Stödbenstryck
Fram > 30 ton
Bak > 31,5 ton



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPAUS LINJAT



Betonipumppauslinjojen reitit tulisi suunnitella huolellisesti työmaalla, sillä betonipumppauslinjan lähialueet ovat vaara-aluetta.

Työmaalla kannattaa huolehtia riittävästä henkilömäärästä linjojen rakennus- ja siirtovaiheissa.

Työmaan vastuulla on betonipumppauslinjan reitin ympäristön suojaaminen.

Työmaalla tulee noudattaa alla olevan taulukon minimipumppauslinja kokoja.

Taulukko 1. Pumppauslinjan sisähalkaisijan sallitut minimikoot

Betonilaatu	Betonin kiviaineksen maksimiraekoko (mm)			
	# 8 mm	# 12 mm	# 16 mm	# 32 mm
Rakennebetoni	3" / 75 mm	3" / 75 mm	3" / 75 mm	4" / 100 mm
Säällekestävä rakennebetoni	3" / 75 mm	3" / 75 mm	3" / 75 mm	4" / 100 mm
Korkealujuusbetoni	3" / 75 mm	3" / 75 mm	3" / 75 mm	4" / 100 mm
Teräskuitubetoni	3" / 75 mm	3" / 75 mm	4" / 100 mm	
Imubetoni	3" / 75 mm	3" / 75 mm	3" / 75 mm	4" / 100 mm
Lattia- ja laattabetoni	2,5" / 63 mm	3" / 75 mm	3" / 75 mm	
Sauma-, juotos- ja harkkabetonit	(2" / 50 mm) ¹⁾ 2,5" / 63 mm	3" / 75 mm		

¹⁾ Sauma-, juotos- ja harkkobetoneissa voidaan poikkeuksellisesti harkita 2" linjaa lyhyillä linjapituuksilla, mutta silloin pitää erityisesti varautua linjan räjähtämisriskiin ja betonin suuren kutistuman aiheuttamaan halkeiluriskiin.

BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPAUS OLOSUhteET



Pakkasraja betonipumpuilla -15 °C

Tuuliolosuhteiden huomioiminen jakelupuomistoissa, joiden pystyulottuvuus on 42m tai enemmän, ei saa käyttää tuulen nopeuden ylittäessä 14 m/s.

Jakelupuomistoja, joiden pystyulottuvuus on alle 42m, ei saa käyttää tuulen nopeuden ylittäessä 20 m/s.



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – TURVALLISUUS



Pumpun pystytys

Alustan kantavuus

Pumpun pystytyspöytäkirja

Sähköjohtojen etäisyys puomiin

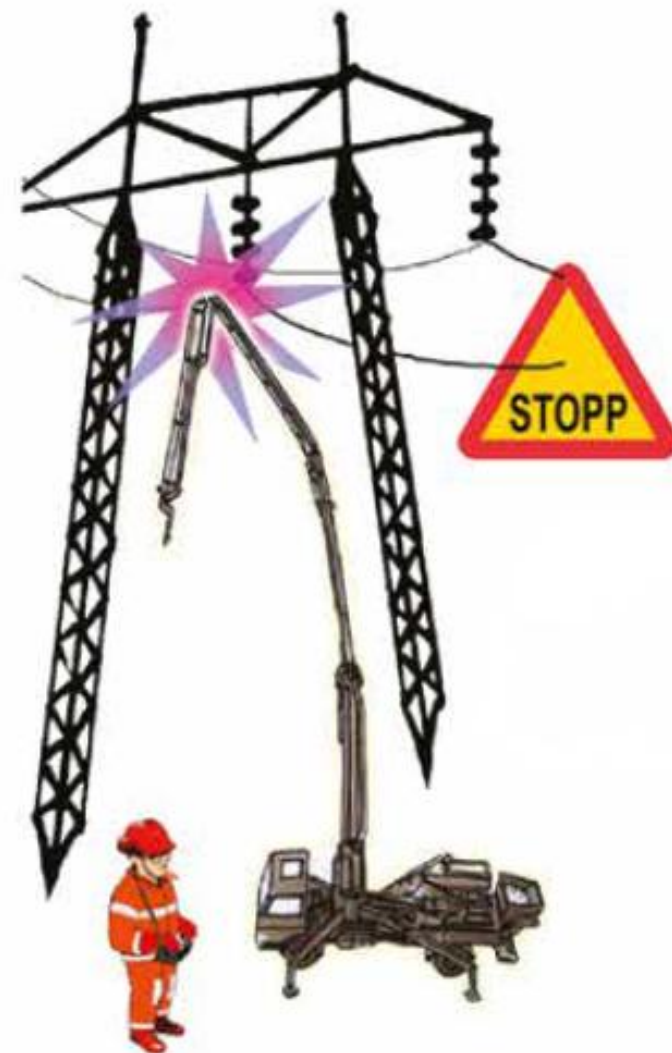
Linjat hyvin suojattava

Puomi ei ole nosturi

Nosturin ja betonin pumpun yhteistoiminta työmaalla

Betoni pumppauksen sallitut linjakoot

Tukkeutuminen → linjan räjähtäminen



BETONIN VALMISTUS

BETONIN SIIRROT TYÖMAALLA – PUMPPAUKSEN PYSTYTYSPOYTÄKIRJA



Täytetään aina työmaan
työnjohdon kanssa ennen koneen
pystytystä ja valun aloittamista.

Betonipumpun pystytyspöytäkirja
toimii tarkastuslistana turvallista
työskentelyä varten.

Tarkastuspaikka (Työmaa/Asiakas)			
Pumppuauton malli, merkki ja rek.no			
Omistaja			
TARKASTUSKOHEET	Kunnossa	Korjattava	Huomautukset
1. Pumppuautolle on suoritettu rakenteelliset tarkastukset - vuositarkastukset			
2. Pumppuauton mukana on tarvittavat käyttö- ja huolto-ohjeet sekä muut tarvittavat asiapaperit			
3. Syöttöputkiston kunto			
4. Pääletkun kiinnitys			
5. Puomin sylinterit			
6. Hydraulikkaletkut ja -putkistot			
7. Näköyhteys valukohteeseen			
8. Pumppuauton - tukemislaitteet - käyttöpaikka - työalustan maapohja - alustan vakavuus - sähkölinjat ja -johdot - kaivannot - liikennöidyt alueet - sääolosuhteet			
ovat pumppaustyön turvallisen suorittamisen edellyttämässä kunnossa.			
9. Pumppauslinjan asennus, purku ja pesutyö			
10. Pumppauslinjan ympäristön suojaus			

