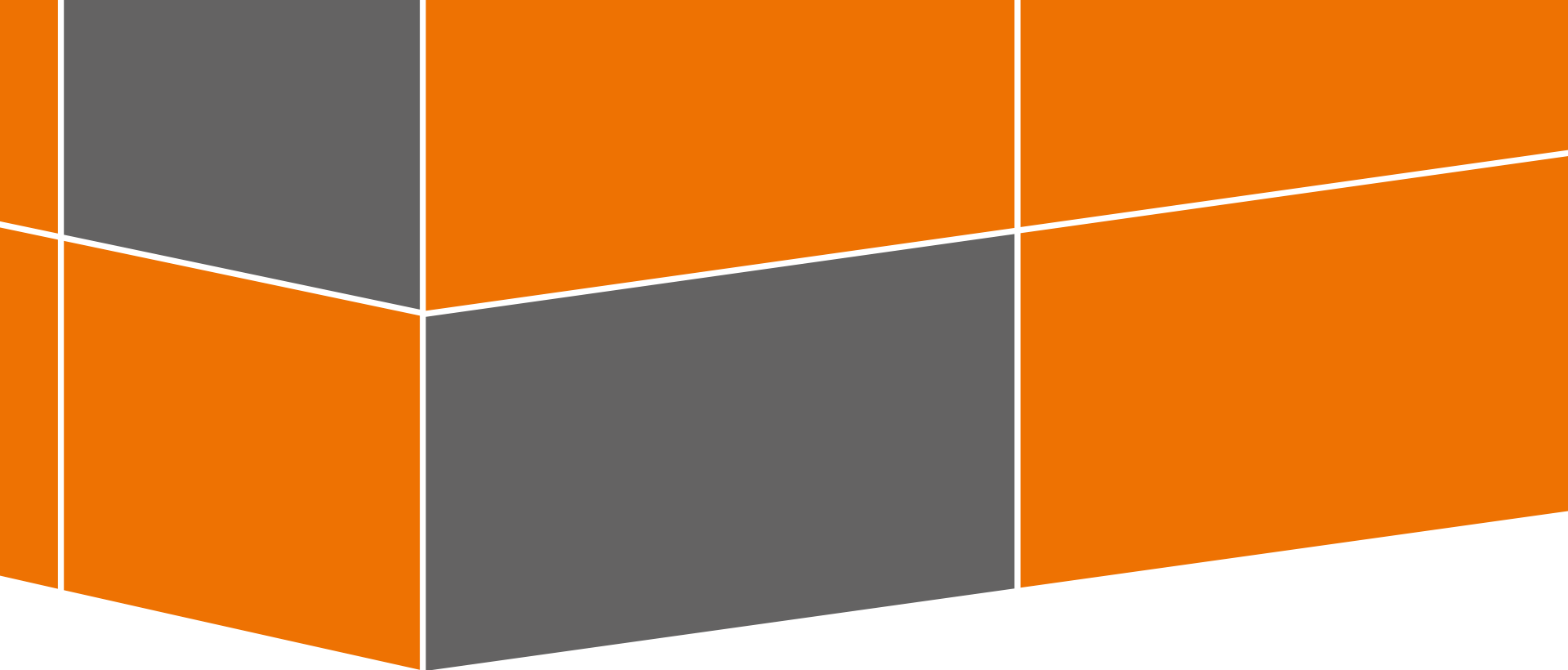




Betonivalut – haasteet ja onnistumisen edellytykset

Äänekoski B11 Jätevedenpuhdistamo

2.11.2017



Yrityksen historiassa Äänekosken hanke on ollut merkittävä, sen koko, haastavuus ja aikataulu ovat olleet tiukimmasta päästä.

Kiitos Betoniyhdistykselle kutsusta, on mukava päästä esittelemään kyseistä hanketta

Keski-Suomen Betonirakenne Oy



Toimimme teollisuuden,
tuulivoiman, parkkihallien ja
asuntojen päätoteuttajana



Keski-Suomen Betonirakenne Oy

Vaativan betonirakentamisen
ammattilainen



B11 Jätevedenpuhdistamo

Ilman hyviä yhteistyökumppaneita haastavia hankkeita on vaikea viedä läpi. Mukana olleet:

- Takanen MRU Oy
- Ruskon Betoni Oy
- Uponor Infra Oy
- PrePipe Oy
- Betomix Oy
- Naulankanta Oy
- Etelänjänneraudoitus Oy
- Banssi Keski Oy
- Mitta Oy



Rakennuttaja organisaation merkitys

- Merkittävä osa hankkeen onnistumisesta on rakennuttajan kykyä hoitaa asiat, reagoida ja myötävaikuttaa urakoitsijan työhön
- Tilaajan kanssa päätettiin että hanke on yhteinen
- KSBR pystyi vaikuttamaan suunnitteluun ja poistamaan sieltä riskirakenteita
 - Laatua saatiin parannettua
- Tässä hankkeessa asiat hoidettiin rehellisesti ja reilusti



Projektin vaiheet ja sisältö

Urakassa KSBR Oy vastasi

- Maanrakennuksesta
- Maanalaisista prosessiputkista
- Paikallavaletut betonirakenteet



Osa kuvista Metsä Fibren. Tekijäoikeudet Hytölä Engineering Oy

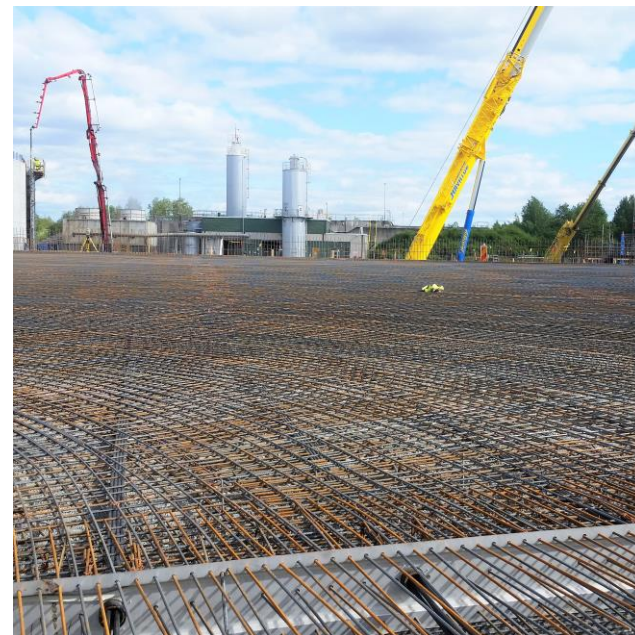
Paikallavaletuista betonirakenteista

- Ilmastusallas
 - Laatta jännitetty
 - D100 seinä jännitetty pystyyn ja vaakaan $h=11,0\text{m}$
 - D55 seinä, suorat väliseinät, pumppaamo, kävelytasot ja kourut
 - Halkaisija 100m
- Jälkiselkeytin
 - Laatassa kaatoa keskelle, jännitetty
 - Seinät jännitetty vaakaan
 - Halkaisija 86m



B11 betonoinnit

- Rasitusluokat
- Sulfaatinkestävyys
- Isot pinta-alat
- Korkeat seinät
- Jännitetyt rakenteet
- Sää ja ulkoiset olosuhteet



Haasteet

- Seinien korkeus kertavaluna
 - Hiipuminen
- Massan pysyminen notkeana pitkään seinä valuissa
- Alussa IT-betonissa hieman erottumista, lämpötila vaikuttaa
- Laattojen suuret pinta-alat
- SR-Sementti aiheutti laattojen valuihin pinnan teon suhteen haasteita. Betoni ”nahkoutui” nopeasti.
- Rasitusluokkien, notkistimen ja SR-sementin vaikeuttaa pinnan tekoa ja vaikuttavat hydrataatioon
- Kävelytasot ja kourut
- Vesitiiveys
- Ympäristö, sää ja Kuhnamo -järvi



Ratkaisut

- Seinien korkeus kertavaluna
 - IT-betonin käyttö
 - Valuputket ja kiskolla kulkeva sauvatärytin sähkömoottorilla ja muottitäryt
 - Hyvä massan laatu
 - Riittävän hidas nousunopeus loppuvaiheessa
- Massan pysyminen notkeana pitkään seinä valuissa
 - Valunopeuden tarkka seuranta
- Alussa IT-betonissa hieman erottumista, lämpötila vaikuttaa
 - Korjattiin yhdessä betoniaseman kanssa



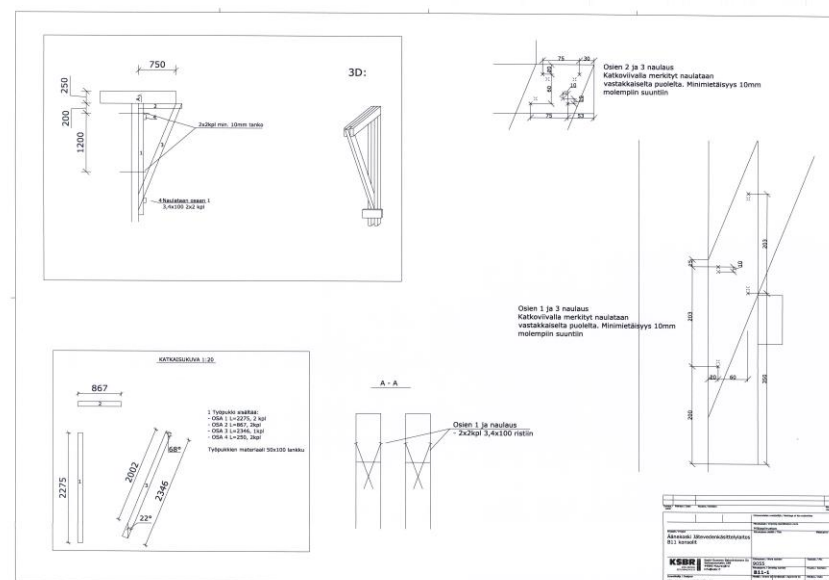
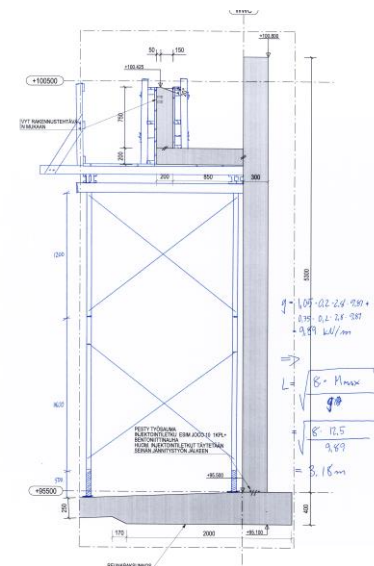
Ratkaisut

- Laattojen suuret pinta-alat
 - Pohjan kastelu, välijälkihoito, jälkihoito ja sadettajat
- SR-Sementti aiheutti laattojen valuihin pinnan teon suhteen haasteita. Betoni ”nahkoutui” nopeasti
 - Välijälkihoito: Pinnanteon riittävän aikainen aloitus
- Rasitusluokkien, notkistimen ja SR-sementin vaikeuttaa pinnan tekoa ja vaikuttavat hydrataatioon
 - Lämpötila vaikuttaa merkittävästi betonin kovettumisen alkamiseen



Ratkaisut

- Kävelytasot ja kourut
 - Monipuoliset muottitekniikat ja muottien suunnittelu työmaalla, muottien kuormitus ja lujuuslaskelmat
- Vesitiiveys
 - Varmat, hyväksi todetut materiaalit ja tuotteet
 - Detaljien suunnittelu
 - Huolelliset valut
 - Valujen jälkihoito
 - Rakenteiden jännittäminen
- Ympäristö, sää ja Kuhnamo -järvi
 - Riskien tunnistaminen
 - Työvaihesuunnittelu
 - Talvibetonointisuunnittelu ja sen noudattaminen
 - Pumppukalusto ja vartiointi



Onnistumiset

- Hyvä vesitiiveys
- Valujen laatu
- Massan valinnalla pystyttiin parantamaan ja helpottamaan työtä huomattavasti
- Muotit kestivät oikean valunopeuden ansiosta
- Lujuudet hyviä
- Toimitukset ajallaan
- Lämmönkehitys hyvä/sopiva
- Massa pääpiirteittäin tasalaatuista, pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta
- IT-betonin käyttö korkeiden seinien alaosassa oli hyvin onnistunut
- Ympäristön aiheuttamat riskit saatiin poistettua huolellisella valmistelulla



Kuvia



**Suurin laadullinen ja aikataulullinen tekijä on
sitoutunut ja ammattitaitoinen työporukka**



