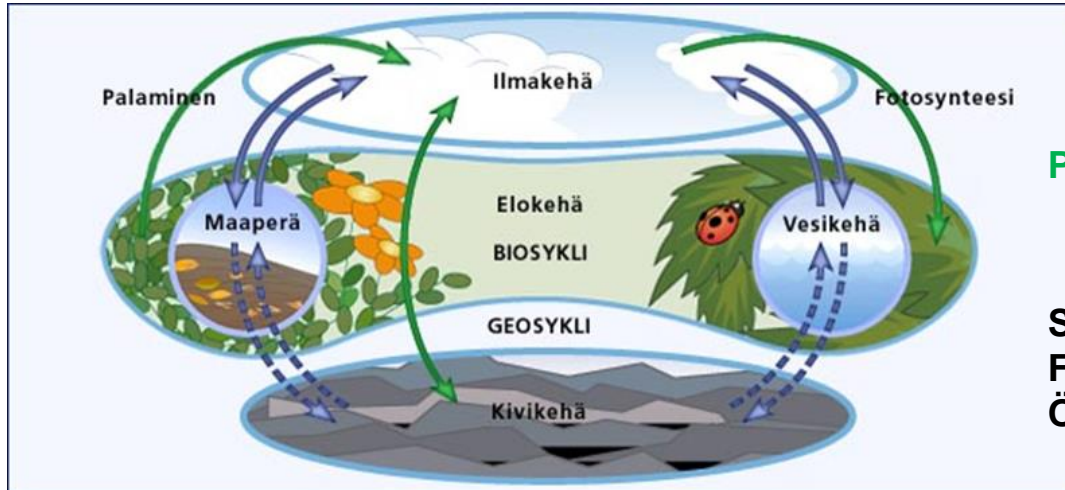


**Puurakenteinen
moduulirakentaminen
julkisessa rakentamisessa**

muhos[®]

Rakentamisen ympäristövaikutuksia

- Maapallolla on hiiltä rajallinen määrä maassa, vedessä ja ilmassa. Ihmisen toiminta lisää hiilen määrää ilmakehässä ja ilmakehässä oleva hiili(dioksidi) CO₂ aiheuttaa ilmaston lämpenemistä



Puun käyttö

Sementin valmistus
Fossiiliset polttoaineet
Öljypohjaiset tuotteet

Rakentamisen ympäristövaikutuksia

- Kaikki rakentaminen kuluttaa luonnonvaroja ja aiheuttaa vaikutuksia ympäristöönsä, ilmastoon, maisemaan, kulttuuriin, talouteen ja ihmisiin
- Rakennustavoilla ja materiaaleilla on suuri merkitys ympäristövaikutusten osalta
 - Rakennukset aiheuttavat noin 30% suomen kokonaispäästöistä (RT)
 - Rakentamisen ja rakennusmateriaalien osuus tästä on noin 20 %, Tuotevaihe ja rakennusvaihe (RT)
 - Käytön aikaisten päästöjen vähentyessä rakentamisen tuote- ja rakennusvaiheen päästöjen merkitys korostuu
- Ympäristövaikutukset ovat rakentamisen kustannuksia, tuote- ja rakennusvaiheessa käytetty energia ja materiaali- ja aikahukka maksaa!

Moduulirakentaminen



- Puun ominaisuudet mahdollistaa suurmoduulirakentamisen
- Lyhentää merkittävästi rakennusaikaa
- Hyödyntää konepajateollisuuden oppeja
 - Toistettavat, vakiintuneet työsuoritukset ns. tuotantolinja
 - Tuotanto-organisaatio vs. hankekohtainen organisaatio
 - Vähentää tuotannon hukkaa (aikaa ja materiaaleja)

Moduulirakentaminen



- Arkkitehtoniset rajoitteet huomioitava, tilojen toiminnallisuudesta ja laadusta tinkimättä
- Soveltuu hyvin kunnan peruspalveluiden tuotannon rakennusten rakentamiseen ja esimerkiksi asuinrakentamiseen
- Mahdollistaa täysin kuivan rakentamisen
- Moduulirakenteiset tilat ovat periaatteessa siirtokelpoisia
- Merkittävä puurakentamisen volyymin kasvupotentiaali

Muhoksen Kirkonkylän moduulikoulu



- Muhoksen Kirkonkylän moduulikoulu
- Puinen suurmoduulikoulu kokonaisala 3050 m²
- Tuulettuva alapohjaratkaisu
- moduulikoko 6,5 x 12,5 x 3,9 m³
- suunniteltu 0-3 luokan oppilaille, yhteensä 320 oppilasta

Muhoksen Kirkonkylän moduulikoulu /perustelut



- Sisäilmaongelmaisen kohteen korvaaminen
- Kuivaketjun varmistaminen rakentamisessa ja vaikean sisäilmatilanteen haltuunotto, **ykkösprioriteetti**
- Tärkein tavoite terveellinen, turvallinen ja toiminnallinen opetustila
- Toteutuksen nopeus, tilojen uudistaminen ja väistöilakustannusten noin 2,0 Meuron säästö

Muhoksen Kirkonkylän moduulikoulu /aikataulu



- **Hankinta kilpailullinen neuvottelumenettely**
- Hankintailmoitus 6.5.2019
- Tarjousehdotusten jättäminen 14.6.2019
- Lopullinen tarjous jätö 26.6.2019
- Toimitussopimus 31.7.2019
- Rakentaminen 1.8.2019 -31.12.2019
- Kalustaminen ja käyttöönotto 12.1.2020
- Kokonaishankeaika noin 9 kuukautta
- Hankeaikataulu edellyttää hyvää yhteistyötä, tilaaja, käyttäjä, rakentaja

Muhoksen Kirkonkylän moduulikoulu /kustannukset



- **Rakennuksen rakentaminen** 2180 eur/m²
 - Rakennuttaminen ja hankinta 120000
 - Moduulikoulun rakentaminen 5870000
 - Piha- ja aluerakentaminen 600000
 - Tilaajan erillishankinnat 50000
 - **YHTEENSÄ 6.640.000 euroa**
-
- **Toimintavarusteet** 126 eur/m²
 - AV-laitteet ja varusteet 110000
 - verhot ja tekstiilit 25000
 - kalusteet ja varusteet 250000
 - **YHTEENSÄ 385.000 euroa**

Muhoksen Kirkonkylän liikuntasali /massiivipuu



- Hankesuunnitelma valmis massiivipuisen liikuntasalin rakentamisesta vuonna 2023
- Laajuus noin 900 m², salin vapaa korkeus 7,0 m ja kustannusarvio 2,8 Me
- Esikuvana Kuortaneen urheiluopiston LemKem –areena, CLT -halli
- Massiivi puurunkovaihtoehdon lisäkustannus arvioitu noin 200 euroa/m²
- Rakennusaikainen, täydellinen sääsuojaus laskettu kustannusarvioon
- Perusteluna saliakustiikka, liikuntatilojen sisäilmaolosuhteet ja painavat ilmastoperusteet,

Kiitos

Lisätietoja:

Mikko Kari
Muhoksen kunta
Tekninen johtaja
p. 0444970308
mikko.kari@muhos.fi