

SKOL:n laskentapohjien päivitys

Erkki Hömmö

4.12.2025

Taustaa 1. sukupolven EC-laskentapohjista

Poimittu Pekka Koposen BY-päivä 2009 esityksestä:

- Eurokoodien käyttöönotto suuri haaste rakennesuunnittelijoille.
- Eurokoodeihin siirtyminen vaatii merkittävää taloudellista resurssia ja koulutuspanosta suunnittelutoimistoilta.
- Hankkeen tarkoitus: Saada suunnittelijoiden käyttöön Eurokoodien mukaiset laskentapohjat tärkeimmistä mitoitus tehtävistä.
- Helpottaa Eurokoodien käyttöönottoa.

Nyt tilanne on osittain sama kun siirrytään 2. sukupolven Eurokoodeihin.

1. sukupolven laskentapohjia yhteensä 56 kpl, joista 10 ylläpito on lopetettu.

Laskentapohjien päivitys 2. Sukupolven Eurokoodille

- SKOL:n laskentapohjat ovat laajasti käytössä suunnittelutoimistoissa → tarve päivittää laskentapohjat.
- 5/2024 pidetty esiselvityspalaveri laskentapohjien päivityksestä.
- Rahoitusmalli: yrityksen lisenssit + SKOL-rahoitusosuus 50%
- Yritysrahoituksessa mukana 5 suurta ja 8 keskisuurta yritystä:
 - AFRY, A-Ins. Ramboll, Sitowise, Sweco, Granlund, IdeaStructura, Konstru, Mäkeläinen, SRT, Solwers, Fimpec, WSP
 - Päivitykseen osallistuvat merkattu sinisellä.
- Laskentapohjien laadinta ja tarkastus toteutetaan toimeksiantoina lisenssin ostaville yrityksille.
 - Tällä hetkellä tuntibudjetti hankkeelle on 4400 h.

Nykyisille lisenssinhaltijoille on vielä tämän vuoden loppuun asti ennakkotilaustarjous 10/15/30 t, ensi vuonna hintoihin lisätään 5 t.
Lisenssien ostosta lisätietoja: Matti Kiiskinen

Päivitysprojekti - ohjaus

- Ohjaus: SKOL:n rakennetyöryhmä
- Rahoitus ja sopimukset: Matti Kiiskinen
- Toteutuksen ohjaus:
 - Asiantuntijaryhmä: Jouni Kalliomäki Konstru, Ville Laine A-Ins., Mikko Riipinen Sweco, Ville Tarvainen Ramboll, Kimmo Ylinen AFRY, Ville Walden Sitowise ja Erkki Hömmö Sweco.
 - Koordinointi: Erkki Hömmö

Päivityshankkeen tavoitteet

- Panostetaan ensisijassa laskentapohjien laatuun ja käytettävyyteen kuin niiden suureen lukumäärään.
- Kartoitettu eniten käytetyt laskentapohjat: → TOP25 laskentapohjat
- Parantaa käytettävyyttä ja yhdenmukaisuutta.
 - Uusi käyttöliittymä.
- Laadunvarmistus:
 - Ulkopuolinen tarkastus
 - Laskentapohjan eräajo → virhetilanteiden testaus ja tallentuminen

Lähtötiedot

SKOL

Tekijä

FXXXXX

Päiväys

27.8.2025

Rakennuskohde

Työ numero

Sisältö

Sijainti

Esimerkki

-

Laskelma

Viittaus

SKOL EC (2025-2028) B3 Kahteen suuntaan taivutettu teräsbetonipilari

Poikkileikkauksen mitat:

H580mm

B380mm

Korkeus

Leveys

Materiaalit

ULS: Toler.

C30/37

CN

B500B

Suunnittelutilanne

Betoni lujuusluokka

Sementtilaji

Betoniteräs

Pilarin pituus ja nurjahduskertoimet:

L9000mm

μ_{yy} 1.0

μ_{zz} 1.0

Pilarin pituus

Nurjahduskerroin, Y-Y

Nurjahduskerroin, Z-Z

Olosuhdetekijät

RH70%

t_0 28d

t3650d

Ulkoilma

Ympäristön suhteellinen kosteus

Betonin ikä kuormituksen alkaessa

Betonin ikä tarkastelujakohtana

Betonipeitteen nimellisarvot ja max. Raekoko

c30mm

d_{upper} 32mm

Betonipeite haan pintaan

Kivineen maksimirakoko

Raidoitus

ϕ_{min} 25

n_b 5

n_b 4

n1

ϕ_{raai} 8

s300

Pääteräksen halkaisija

Teräsriviä h sivulla

Teräsriviä b sivulla =

tankkoa/nippu

Hakateräksen halkaisija

Hakateräksen jakoväli

Rakennemalli

Ei

Z-Z suunnassa

Sivusiirtymätön Z-Z suunnassa

Sivusiirtymätön Y-Y suunnassa

Sisältääkö voimasuureet Z-kertaluvun vaikutukset

Huomioi mittaepätäkkyydet:

Sivusiirtymä Z-Z suunnassa (Y-akselin ympä)

Sivusiirtymä Y-Y suunnassa (Z-akselin ympä)

Rasitukset:

Murtorajatilan voimasuureet pilarin päissä						KRT			
Puristus = (+)		Yläpää (top)		Alapää (btm)		Pitkäaikainen ja MRT Momentin		Kokonais-kaarevuuden jakaumasta riippuva kerroin	
		$M_{0yy,top}$	$M_{0xx,top}$	$M_{0yy,btm}$	$M_{0xx,btm}$	$(M_{0E4p})_{yy}$	$(M_{0E4p})_{xx}$	C_{yy}	C_{xx}
Veto = (-)									
N_{E4} [kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]				
Tapaus 1	2800.0	-100.0	0.0	50.0	0.0	0.7	0.7	10.0	10.0
Tapaus 2	2800.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.7	0.7	9.9	10.0
Tapaus 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	9.9	9.9
Tapaus 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	9.9	9.9

Kuvaajat, Diagrammit, yhteenveto

 Rakennuskohde Esimerkki	Tekijä: FXXXX Päiväys: 27.8.2025	Työ numero: - Laskelma	Sisältö: - Laskelma	Sijainti: - Laskelma
	SKOL EC (2025-2028) B3 Kahteen suuntaan taivutettu teräsbetonipilari			

PÄÄRAUDOITUS 14 x T25
HAAT T8 kk300

Keskimmäisten päärautojen sidonta:
LISÄHAAT TARVITAAN

Kapasiteettikäyrä Y-Y-akselin ympäri

Kapasiteettikäyrä Z-Z-akselin ympäri

Yhteenveto käyttöaste

Vinotaivutus maks.	0.935
$(M_{Ed}/M_{Rd})_{yy}$	0.496
$(M_{Ed}/M_{Rd})_{zz}$	0.496

Suunnittelussa huomioitava erikseen:

Rasitusluokan vaatima betonin lujuusluokka ja betonipeitepaksuus

Palomitoituksen vaatima betonipeitepaksuus

Tulokset

SKOL

Hankkeen tilanne 2025

1. Ohjeet:

- Laskentapohjaohje
- Sisäisen ja ulkopuolisen tarkastuksen ohje

2. Laskentapohjiin liittyvä yleinen kehitys:

- Laskentapohjien käyttöliittymä (periaate)
- Eräajotoiminnallisuus virheen testaukseen luotu.

3. Pilotoitu laskentapohjan B3 päivitys, joka tehty limittäin vaiheiden 1 ja 2 kanssa.

4. Laskentapohjien päivitys:

1. erä: 5 kpl aloitettu kesällä 2025
2. erä: 5 kpl kartoitus ja sopiminen 2025 loppuun mennessä.

Laskentapohjahankkeen TOP25-laskentapohjat

Laskentapohjan nimi	Excel kpl	
B03 Teräsbetonipilari suorakaide	1	2025 -pilotti
B06 Teräsbetonisen suorakaidepoikkileikkauksen mitoitus	1	2025 – erä 2
B09 teräsbetoninen pyöreä pilari, vino taivutus	1	
B12 Teräsbetonipalkin mitoitus väännölle	1	2025 – erä 2
B13 Konsolin mitoitus	1	2025 – erä 1
B15 Teräsbetoni laatan lävistyskestävyys	1	
B17 Harjaterästaulukko	1	2025 – erä 2
M10 Tuulen nopeuspaine	1	2025 – erä 1
M11 Liittopilari	2	
M12 Maanpaine kuorma	1	
P01 puupilari	1	
P02 Naula- ja ruuviliitos	1	
P05 Levyseinä	1	
P03+P04+P07 puupalkin tukipaine+ reikä + loveus	1	
T01 I-pilari	1	2025 – erä 2
T03 Teräspilarin pohjalevy RHS, IPE, HEA, HEB kaksi pohjaa	2	
T04 Teräspilarin ja -palkin palomitoitus, Tcr, F/V, aika	1	
T07 Teräspilarin ja IPE, HEA tai HEB-palkin ripalevyliitos	1	2025 – erä 1
T08 Uumareikäisen I-palkin mitoitus	1	2025 – erä 1
T10 Hitsattu ja valssattu I-teräspalkki	1	2025 – erä 1
T11 Teräspilarin universaalijatkos	1	2025 – erä 2
T12 teräsristikon solmupistetarkastelu	1	
Yhteensä	24	
Betonipeitepaksuus+ rasisitusluokka	1	

Vuosi 2025:

- Tavoite 5 kpl valmiita (2025 – erä 1)
- Sopimus/aloitus 5 kpl uutta (2025 – erä 2)
- Hankkeen rahoituksen selviäminen

Vuosi 2026-2027

- ~10 kpl/vuosi, kappalemäärä sovitetaan budjetin mukaan.

Laskentapohjien päivitykseen vaikuttaa 2. sukupolven eurokoodien julkaisu.

Kansalliset parametrit päivitetään laskentapohjiin kansallisten liitteiden julkaisun jälkeen.

- Osallistuminen laskentapohjien laadintaan ja päivittämiseen tuottaa yrityksille konkreettista oppia 2. sukupolven Eurokoodeista.
- Laskentapohjien päivityksen yhteydessä on havaittu mahdollisia ristiriitaisia viittauksia/virheitä tulevissa Eurokoodeissa. Tämä tuottaa tärkeää tietoa myös Eurokoodien seurantaryhmille.

Kiitos!
Kysymykset ja keskustelu