

# Syvästabiloinnin Sideaineiden Vähähiilisyyssluokitus SSV, SPV



Syvästabiloinnissa sideaineiden osuus voi olla jopa yli 90 % CO<sub>2</sub>e-päästöistä (Kivi, 2022)

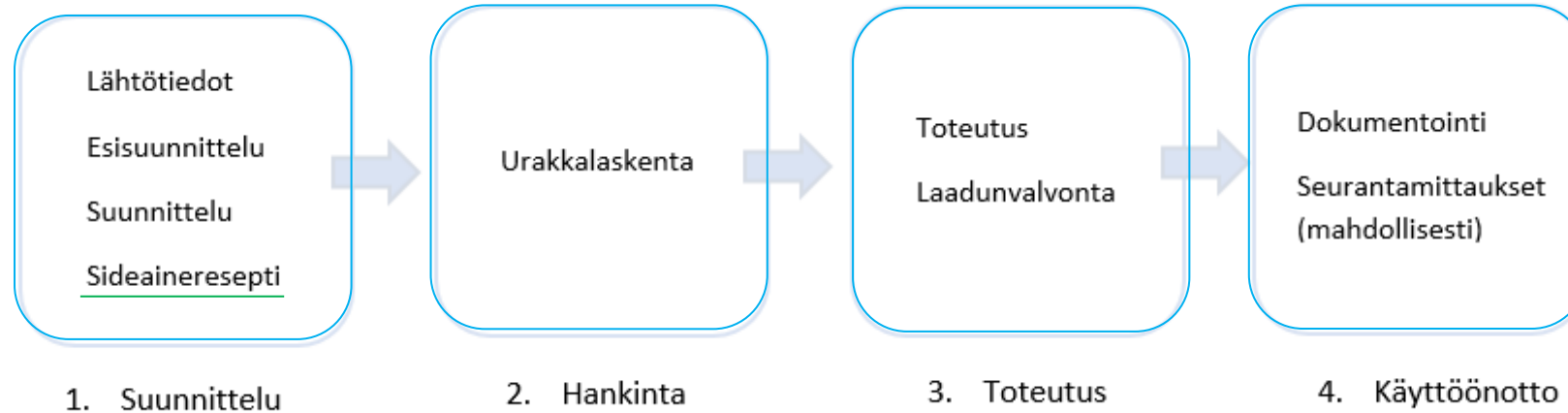
*Kivi 2021. Pohjanvahvistusmenetelmät Suomessa, Käyttömäärät ja hiilijalanjälki. DI-työ.*



- **Syvästabiloinnin hankinta**
- **Sideaineiden CO<sub>2</sub>-päästöt**
- **BY-vähähiilisyysluokitus betonille**
- **SSV-luokitus (Syvästabiloinnin Sideaineen Vähähiilisyysluokitus)**
- **SPV-luokitus (SyvästabilointiPilarin Vähähiilisyysluokitus)**

# Syvästabiloinnin hankintavaihtoehtoja

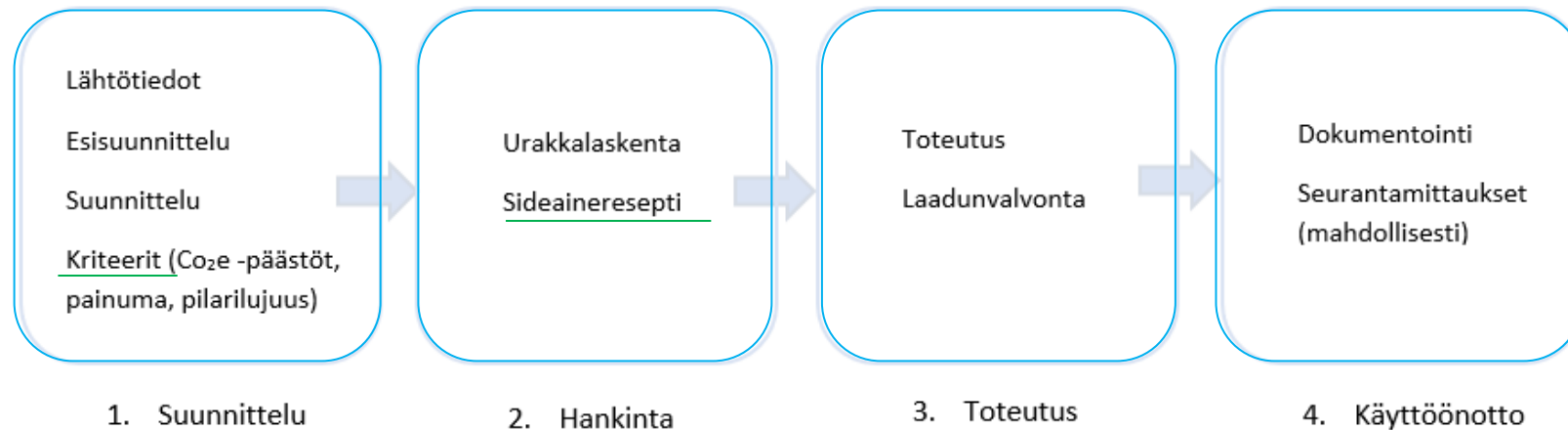
## TILAAJAN SUUNNITELMA JA SIDEAINERESEPTI (VE1)



- Tilaaja määrittää sideainereseptin ja vastaa sen toimivuudesta
- Tilaaja teettää stabiloitavuuskokeet tai koestabiloinnin tai luottaa aiempiin kokemuksiin
- Urakoitsija vastaa toteutuksesta työselostuksen mukaisesti
- Urakoitsija voi esittää sideainevaihtoehdon, jolloin vastuu sideaineen toimivuudesta siirtyy urakoitsijalle

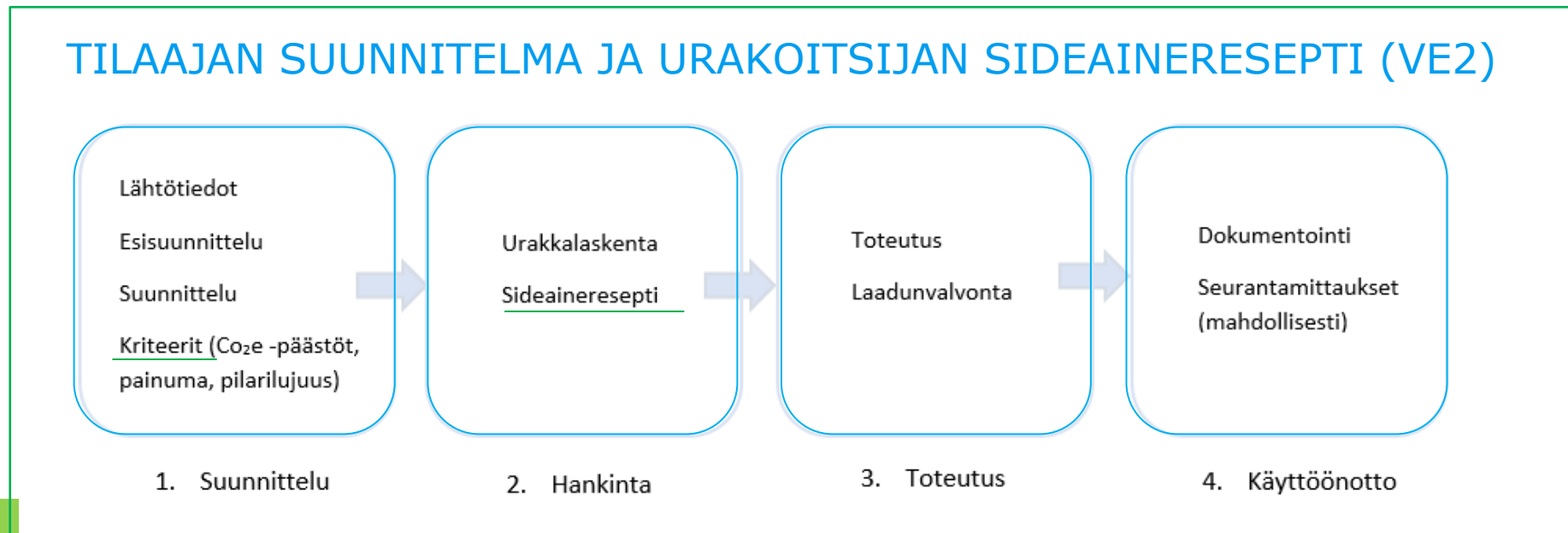
- Tilaaja määrittää kriteerit (pilarilujuus, max. CO<sub>2</sub>e-päästöt, ...)
- Tilaaja teettää alustavat stabiloitavuuskokeet
- Urakoitsija määrittää sideainereseptin ja vastaa sen toimivuudesta
- Urakoitsija teettää täydentävät stabiloitavuuskokeet (tai koestabiloinnit)
- Motivoi syvästabilointiurakoitsijaa sideaineoptimointiin ja menetelmäkehitykseen

## TILAAJAN SUUNNITELMA JA URAKOITSIJAN SIDEAINERESEPTI (VE2)

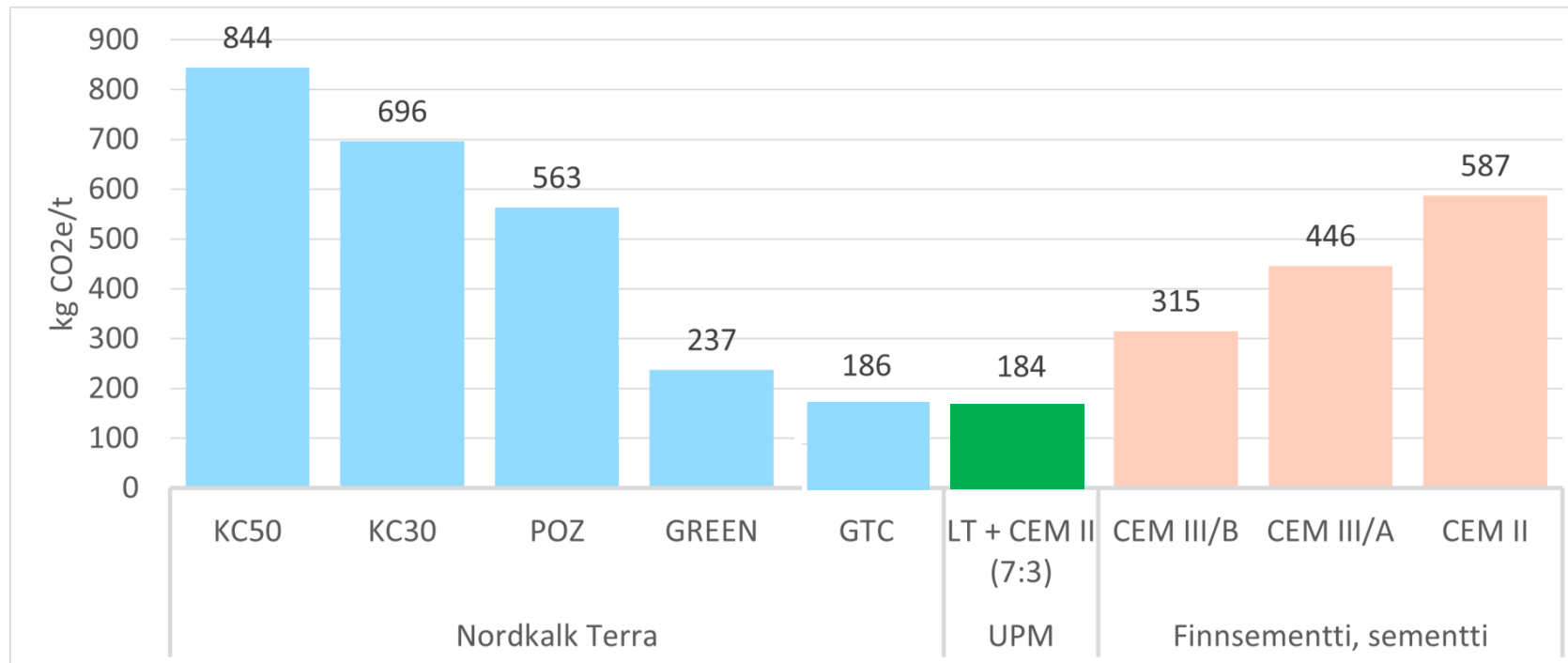


- Tilaaja määrittää kriteerit (pilarilujuus, max. **CO<sub>2</sub>e-päästöt**, ...)

=> Miten määritetään **CO<sub>2</sub>e-päästöt** hankinta-asiakirjoihin?



## Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t



Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t. Tilanne kevät 2023.

KC50 = kalkkisementti 1:1

POZ = Nordkalk Terra POZ

GTC = Nordkalk Terra GTC

LT+CEM II = lentotuhka, UPM:n Jämsänkosken tehtaalla lentotuhkan ja sementin CEM II seos

CEM III/A = Finnsementti, Kolmossementti

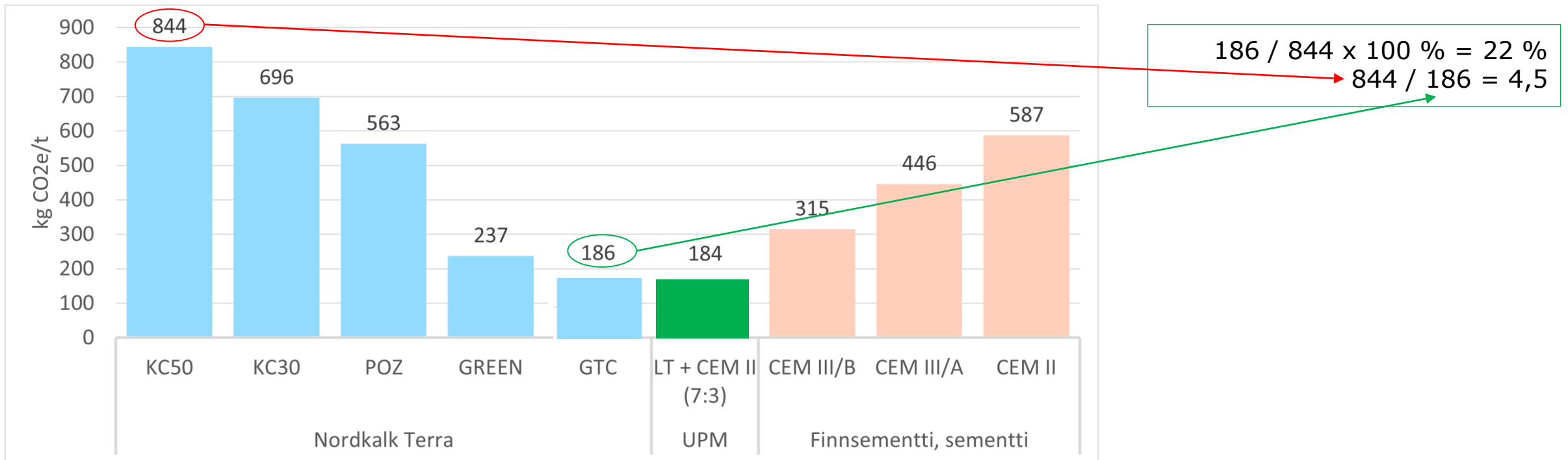
KC30 = kalkkisementti 3:7

Green = Nordkalk Terra Green

CEM II = Finnsementti, Oiva

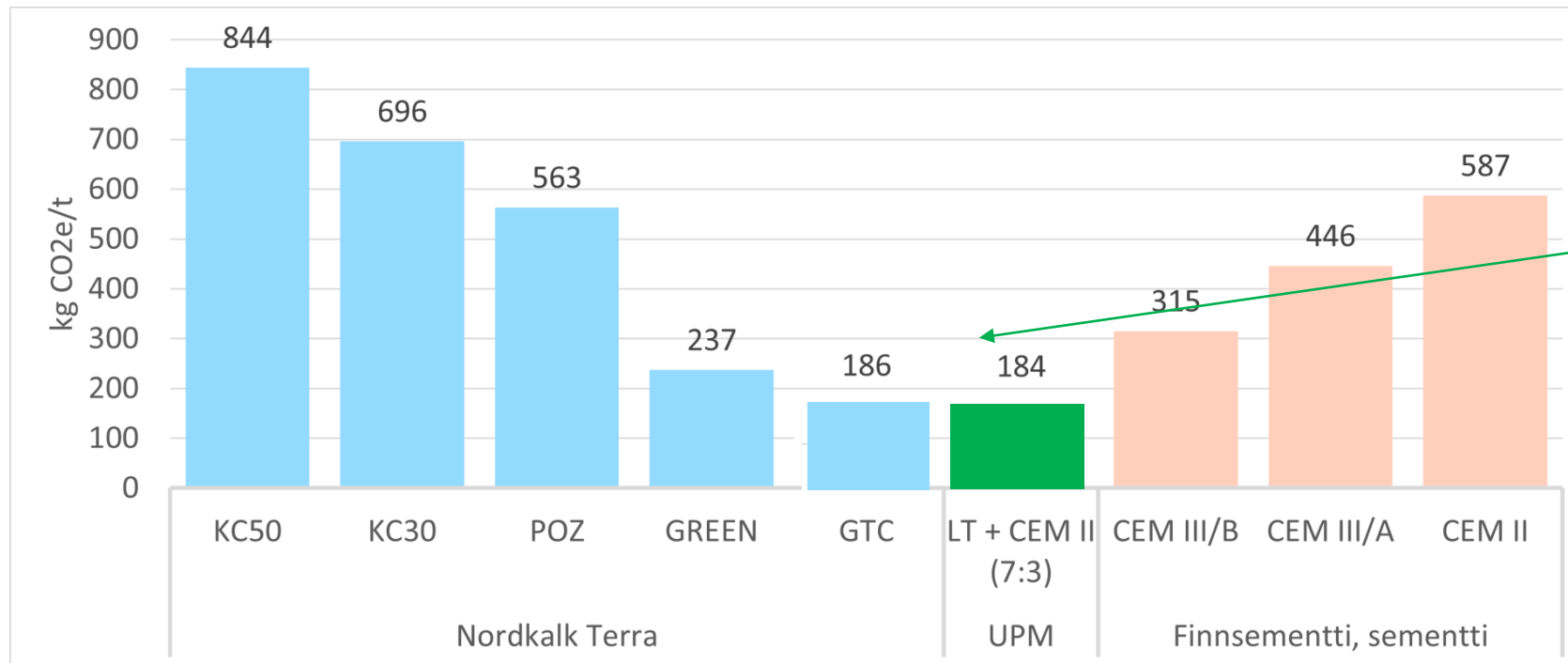
CEM III/B = Finnsementti, KolmosBerta

## Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t





## Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t



Tapojärvi Oy  
EcoIntellect Oy  
PVO  
...

Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t. Tilanne kevät 2023.

KC50 = kalkkisementti 1:1

POZ = Nordkalk Terra POZ

GTC = Nordkalk Terra GTC

LT+CEM II = lentotuhka, UPM:n Jämsänkosken tehtaalla lentotuhkan ja sementin CEM II seos

CEM III/A = Finnsementti, Kolmossementti

KC30 = kalkkisementti 3:7

Green = Nordkalk Terra Green

CEM II = Finnsementti, Oiva

CEM III/B = Finnsementti, KolmosBerta

# BY-vähähiilisyysluokitus betonille



- **SSV- ja SPV-luokitusten ideoinnissa on käytetty mallina BY-vähähiilisyysluokitusta betonille**
- **Kesällä 2022 julkaistu BY-Vähähiilisyysluokitus on vapaaehtoinen, kansallinen luokitus betonin CO<sub>2</sub>-päästöjen ilmoittamiseen**

Päästöarvot: kg-CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> (EPD: A1...A3)  
Ref.taso

BETONI	GWP.REF	GWP.85	GWP.70	GWP.55	GWP.40
C20/25 - Ei huokostettu	210	180	145	115	85
C25/30 - Ei huokostettu	230	195	160	125	90
C30/37 - Ei huokostettu	255	215	180	140	100
C35/45 - Ei huokostettu	285	240	200	155	115
C45/55 - Ei huokostettu	320	270	225	175	130
C50/60 - Ei huokostettu	340	290	240	185	135
C30/37 - Huokostettu	290	245	205	160	115
C35/45 - Huokostettu	330	280	230	180	130
C45/55 - Huokostettu	375	320	265	205	150
C50/60 - Huokostettu	395	335	275	215	160
C30/37 P0	270	230	190	150	110
C30/37 P30	300	255	210	165	120
C35/45 P0	300	255	210	165	120
C35/45 P30	330	280	230	180	130
C35/45 P50	340	290	240	185	135
C45/55 P50	375	320	265	205	150

Kaikki luokkia ei ole alkuvaiheessa saatavilla, saatavuus varmistettava betonin valmistajilta

# Betonin päästöt lähes puolta pienemmät

Logistiikkakeskuksella valettu massa oli Vihreä Betoni #32 53 C30/37 GWP.55 eli kyseessä on hyvinkin vihreä betoni, jossa sideaineina on Finnsementin kehittämä vähähiilinen Kolmossementti ja masuunikuona. Käytetyn betonin hiilidioksidipäästöt ovat jopa 45 prosenttia vastaavaa verrokkibetonia pienemmät.

– Vihreä Betoni on ratkaisu, jolla tilaajat ja urakoitsijat pystyvät konkreettisesti vaikuttamaan hiilijalanjälkeensä, toteaa Ruduksen mobile fleet johtaja **Antti Virtanen**.



**Kuva:** Ison, 4 400 neliön laatan valu Ruduksen Vihreä Betonilla sujui erinomaisesti suunnitelmien mukaan 50 tunnissa Hyvinkään työmaalla, jossa Kreate vastaa Keskolle rakennettavan logistiikkakeskuksen maanrakennus- ja perustusurakasta.



## Päästöarvot: kg-CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> (EPD: A1...A3)

BETONI	Ref.taso				
	GWP.REF	GWP.85	GWP.70	GWP.55	GWP.40
C20/25 - Ei huokostettu	210	180	145	115	85
C25/30 - Ei huokostettu	230	195	160	125	90
C30/37 - Ei huokostettu	255	215	180	140	100
C35/45 - Ei huokostettu	285	240	200	155	115
C45/55 - Ei huokostettu	320	270	225	175	130
C50/60 - Ei huokostettu	340	290	240	185	135
C30/37 - Huokostettu	290	245	205	160	115
C35/45 - Huokostettu	330	280	230	180	130
C45/55 - Huokostettu	375	320	265	205	150
C50/60 - Huokostettu	395	335	275	215	160
C30/37 P0	270	230	190	150	110
C30/37 P30	300	255	210	165	120
C35/45 P0	300	255	210	165	120
C35/45 P30	330	280	230	180	130
C35/45 P50	340	290	240	185	135
C45/55 P50	375	320	265	205	150

Kaikki luokkia ei ole alkuvaiheessa saatavilla, saatavuus varmistettava betonin valmistajilta

[https://www.rudus.fi/ajankohtaista/2023/06/07/logistiikkakeskuksen-50-tunnin-suorvalu-sujuvasti-vihrea-betonilla?utm\\_source=epressi&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=tuote-betoni&utm\\_content=ruduspro](https://www.rudus.fi/ajankohtaista/2023/06/07/logistiikkakeskuksen-50-tunnin-suorvalu-sujuvasti-vihrea-betonilla?utm_source=epressi&utm_medium=referral&utm_campaign=tuote-betoni&utm_content=ruduspro)

# UUMA4-ohjelmassa kehitetty Syvästabiloinnin Sideaineen Vähähiilisyysluokitus (SSV)



- SSV-luokituksella ilmoitetaan syvästabiloinnin sideaineen CO<sub>2</sub>-päästöt (kuljetus + valmistus) hankinta-asiakirjoissa
- Luokitus käsittää yhteensä 7 eri vähähiilisyysluokkaa (SSV.1 – SSV.9)
- Sideaineen SSV-luokka sisältää kuljetuksen (A4), joten sideaineen luokka voi vaihdella hankekohtaisesti hankkeen sijainnista riippuen
- SSV-menettelyssä sideaineen määrää (kg/m<sup>3</sup>) ei rajoiteta

SSV-luokka	SSV-luokkaa vastaava päästökerroin, joka sisältää sideaineen valmistuksen ja työmaalle kuljetuksen päästöt A1-A4 [kg CO <sub>2</sub> e / t]
SSV.1	≤ 100
SSV.2	101-200
SSV.3	201-300
SSV.4	301-400
SSV.5	401-500
SSV.7	501-700
SSV.9	701-900

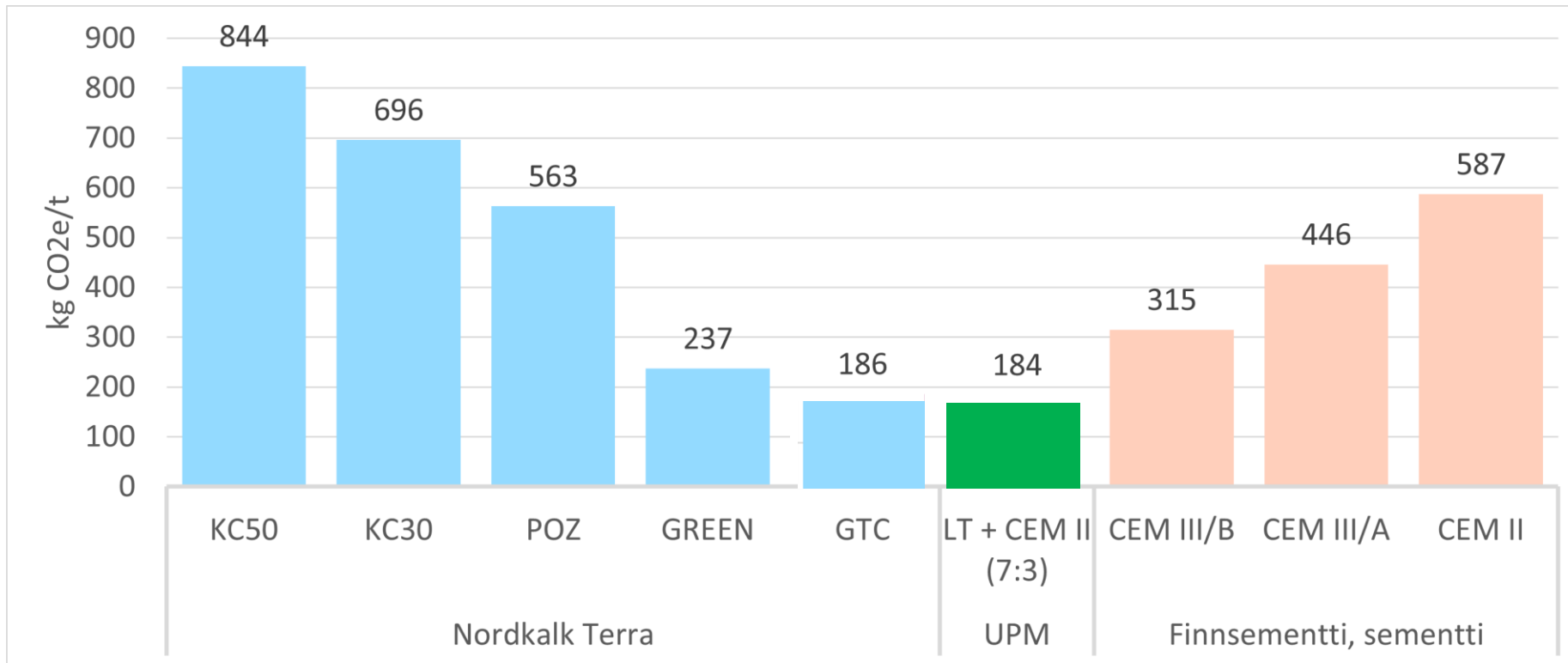
*LUONNOS*



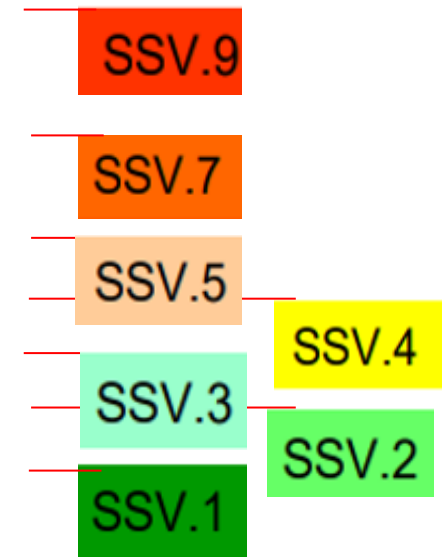
# Sideaineiden CO<sub>2</sub>e -päästöt ja SSV-luokat



Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t



SSV-luokka



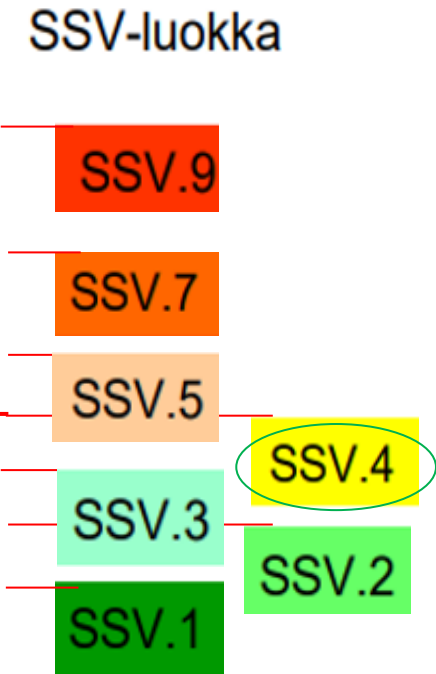
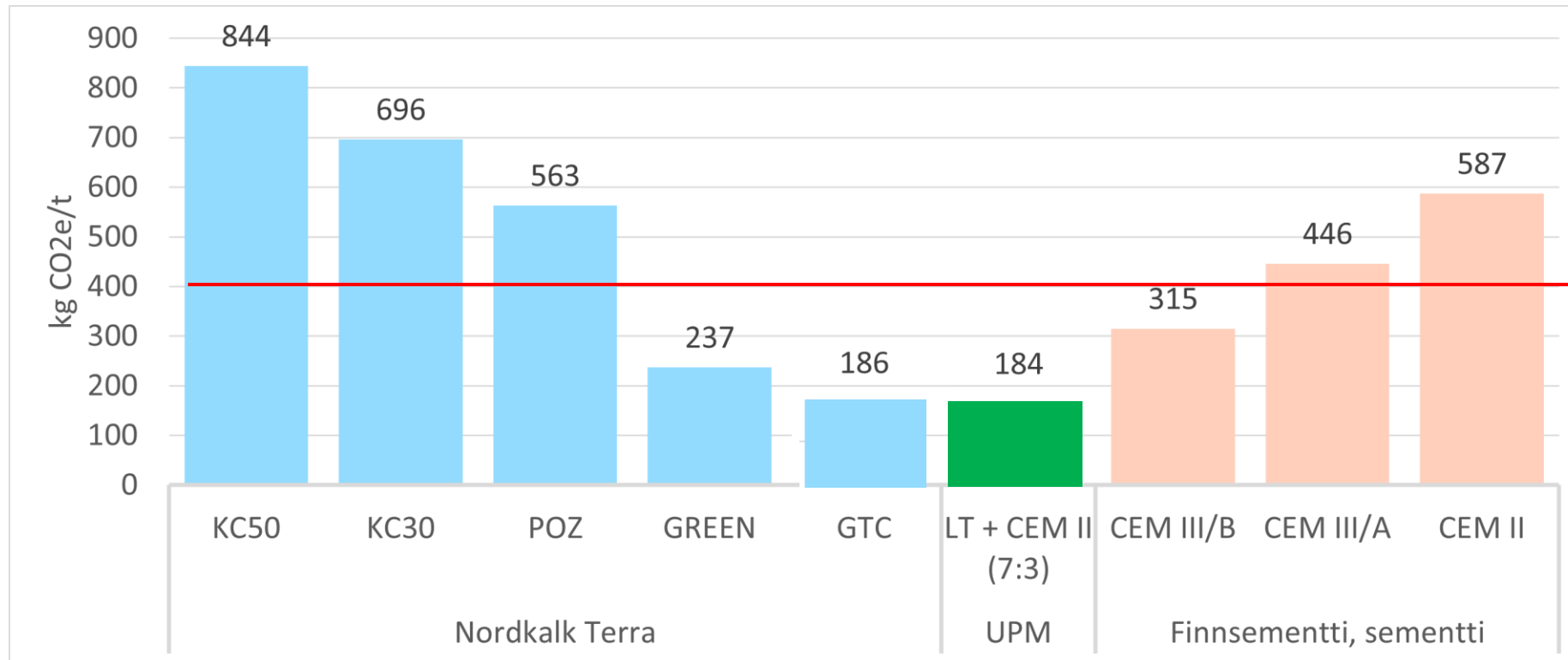
*LUONNOS*

# Sideaineiden CO<sub>2</sub>e -päästöt ja SSV-luokat



Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t

*Esim. Valitaan SSV.4 -luokka => ...*



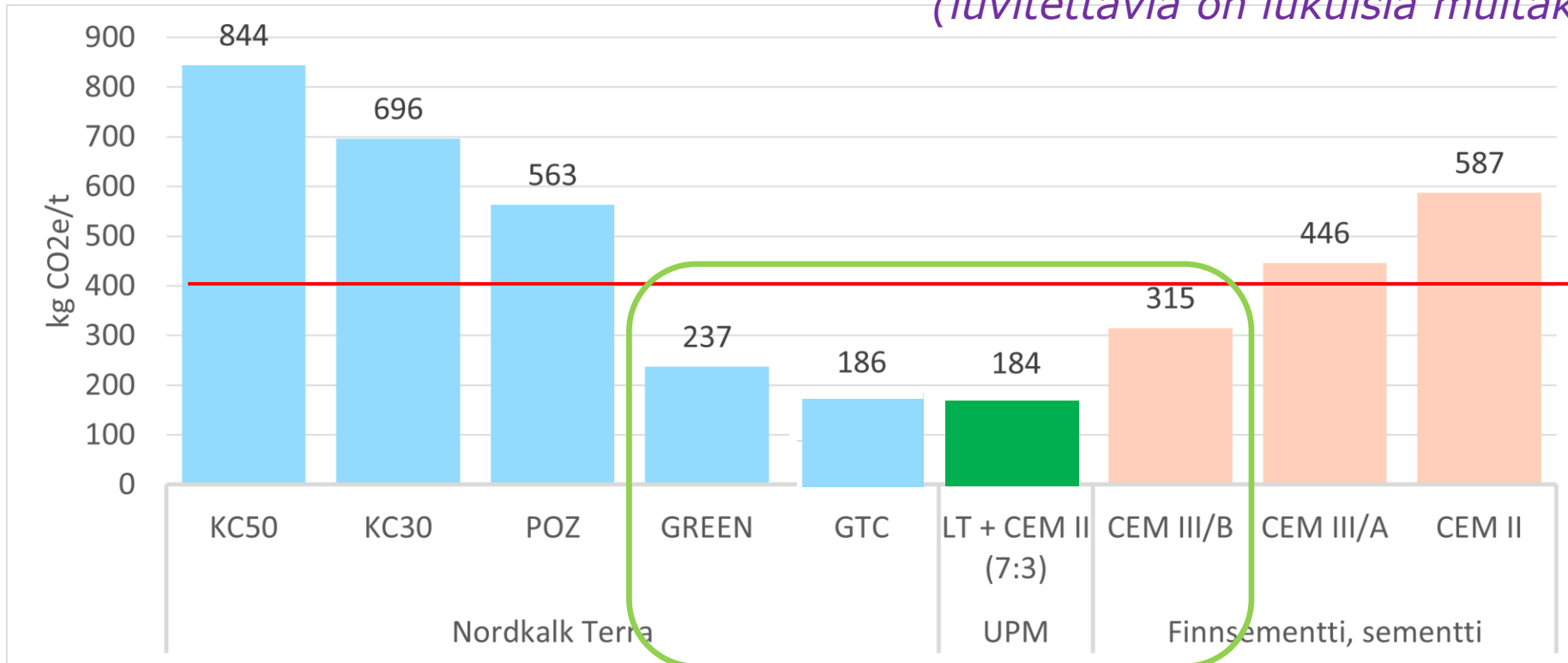
*LUONNOS*

# Sideaineiden CO<sub>2</sub>e -päästöt ja SSV-luokat

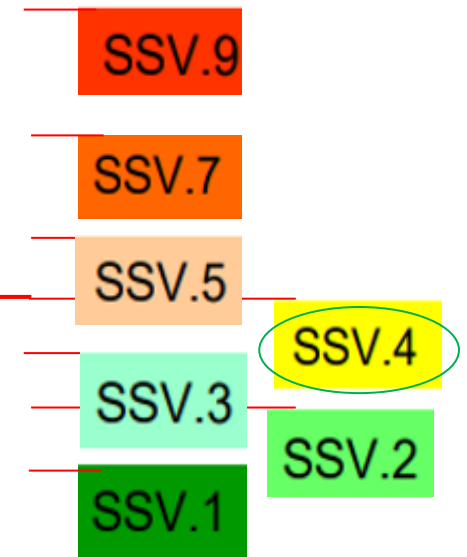


Syvästabiloinnin sideaineiden valmistuksen (A1-A3) päästökertoimia, kg CO<sub>2</sub>e / t

*Esim. Valitaan SSV.4 -luokka => 3 tuotteistettua + 1 luvitettava vaihtoehto  
(luvitettavia on lukuisia muitakin)*



SSV-luokka



*LUONNOS*

# SPV-luokitus

## = Stabilointipilareiden Vähähiilisyysluokitus



- SPV-luokituksessa CO<sub>2</sub>e-päästöt ilmoitetaan pilarimetrille
- Taulukossa esitetyt numeroarvot ovat sideaineen SSV-luokan mukaisen maksimipäästökertoimen (kg CO<sub>2</sub>e / kg) ja sideainemäärän tulo (kg/m-pilari)
- Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on D=0,5 m, 0,6 m, 0,7 m ja 0,8 m ja sideainemäärä on 60-200 kg/m<sup>3</sup>

SPV-luokka	SPV-luokkaa vastaava CO <sub>2</sub> -päästö, joka sisältää sideaineen valmistuksen ja työmaalle kuljetuksen päästöt A1-A4 pilarimetrille [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]				
	D [m]	0,5 m	0,6 m	0,7 m	0,8 m
SPV1		≤ 2,1	≤ 3,0	≤ 4,1	≤ 5,4
SPV2		≤ 4,2	≤ 6,0	≤ 8,2	≤ 10,7
SPV3		≤ 5,9	≤ 8,5	≤ 12,0	≤ 15
SPV4		≤ 7,9	≤ 11,5	≤ 16	≤ 20
SPV5		≤ 10,4	≤ 15	≤ 21	≤ 27
SPV6		≤ 13,8	≤ 20	≤ 28	≤ 36
SPV7		≤ 35	≤ 51	≤ 69	≤ 90

**LUONNOS**



# SPV-luokitus

- SPV-luokituksessa CO<sub>2</sub>e-päästöt ilmoitetaan pilarimetrille
- Taulukossa esitetyt numeroarvot ovat sideaineen SSV-luokan mukaisen maksimipäästökertoimen (kg CO<sub>2</sub>e / kg) ja sideainemäärän tulo (kg/m-pilari)
- Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on D=0,5 m, 0,6 m, 0,7 m ja 0,8 m ja sideainemäärä on 60-200 kg/m<sup>3</sup> (taulukot eri pilarihalkaisijoille =>)

LUONNOS

## Yhteenveto:

SPV-luokka	SPV-luokkaa vastaava CO <sub>2</sub> -päästö, joka sisältää sideaineen valmistuksen ja työmaalle kuljetuksen päästöt A1-A4 pilarimetrille [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]				
	D [m]	0,5 m	0,6 m	0,7 m	0,8 m
SPV1		≤ 2,1	≤ 3,0	≤ 4,1	≤ 5,4
SPV2		≤ 4,2	≤ 6,0	≤ 8,2	≤ 10,7
SPV3		≤ 5,9	≤ 8,5	≤ 12,0	≤ 15
SPV4		≤ 7,9	≤ 11,5	≤ 16	≤ 20
SPV5		≤ 10,4	≤ 15	≤ 21	≤ 27
SPV6		≤ 13,8	≤ 20	≤ 28	≤ 36
SPV7		≤ 35	≤ 51	≤ 69	≤ 90

a)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä / m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,5							
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9	
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]							
SPV.1	60	11,8	1,2	2,4	3,5	4,7	5,9	8,2	11	
SPV.2	70	13,7	1,4	2,7	4,1	5,5	6,9	10	12	
SPV.3	80	15,7	1,6	3,1	4,7	6,3	7,9	11	14	
SPV.4	90	17,7	1,8	3,5	5,3	7,1	8,8	12	16	
SPV.5	100	19,6	2,0	3,9	5,9	7,9	10	14	18	
SPV.6	110	21,6	2,2	4,3	6,5	8,6	11	15	19	
SPV.7	120	23,6	2,4	4,7	7,1	9,4	12	16	21	
	130	25,5	2,6	5,1	7,7	10,2	13	18	23	
	140	27,5	2,7	5,5	8,2	11	14	19	25	
	150	29,5	2,9	5,9	8,8	12	15	21	27	
	160	31,4	3,1	6,3	9,4	13	16	22	28	
	170	33,4	3,3	6,7	10,0	13	17	23	30	
	180	35,3	3,5	7,1	11	14	18	25	32	
	190	37,3	3,7	7,5	11	15	19	26	34	
	200	39,3	3,9	7,9	12	16	20	27	35	

b)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä / m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,6							
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9	
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]							
SPV.1	60	17,0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	12	15	
SPV.2	70	19,8	2,0	4,0	5,9	7,9	10	14	18	
SPV.3	80	22,6	2,3	4,5	6,8	9,0	11	16	20	
SPV.4	90	25,4	2,5	5,1	7,6	10	13	18	23	
SPV.5	100	28,3	2,8	5,7	8,5	11	14	20	25	
SPV.6	110	31,1	3,1	6,2	9	12	16	22	28	
SPV.7	120	33,9	3,4	6,8	10	14	17	24	31	
	130	36,8	3,7	7,4	11	15	18	26	33	
	140	39,6	4,0	7,9	12	16	20	28	36	
	150	42,4	4,2	8,5	13	17	21	30	38	
	160	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41	
	170	48,1	4,8	10	14	19	24	34	43	
	180	50,9	5,1	10	15	20	25	36	46	
	190	53,7	5,4	11	16	21	27	38	48	
	200	56,5	5,7	11	17	23	28	40	51	

c)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä / m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,7							
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9	
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]							
SPV.1	60	23,1	2,3	4,6	6,9	9,2	12	16	21	
SPV.2	70	26,9	2,7	5,4	8,1	11	13	19	24	
SPV.3	80	30,8	3,1	6,2	9,2	12	15	22	28	
SPV.4	90	34,6	3,5	6,9	10	14	17	24	31	
SPV.5	100	38,5	3,8	7,7	12	15	19	27	35	
SPV.6	110	42,3	4,2	8	13	17	21	30	38	
SPV.7	120	46,2	4,6	9	14	18	23	32	42	
	130	50,0	5,0	10	15	20	25	35	45	
	140	53,9	5,4	11	16	22	27	38	48	
	150	57,7	5,8	11,5	17	23	29	40	52	
	160	61,6	6,2	12	18	25	31	43	55	
	170	65,4	6,5	13	20	26	33	46	59	
	180	69,3	6,9	14	21	28	35	48	62	
	190	73,1	7,3	15	22	29	37	51	66	
	200	77,0	7,7	15	23	31	38	54	69	

d)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä / m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,8							
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9	
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]							
SPV.1	60	30,2	3,0	6,0	9,0	12	15	21	27	
SPV.2	70	35,2	3,5	7,0	10,6	14	18	25	32	
SPV.3	80	40,2	4,0	8,0	12	16	20	28	36	
SPV.4	90	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41	
SPV.5	100	50,3	5,0	10	15	20	25	35	45	
SPV.6	110	55,3	5,5	11	17	22	28	39	50	
SPV.7	120	60,3	6,0	12	18	24	30	42	54	
	130	65,3	6,5	13	20	26	33	46	59	
	140	70,4	7,0	14	21	28	35	49	63	
	150	75,4	7,5	15	23	30	38	53	68	
	160	80,4	8,0	16	24	32	40	56	72	
	170	85,5	8,5	17	26	34	43	60	77	
	180	90,5	9,0	18	27	36	45	63	81	
	190	95,5	9,6	19	29	38	48	67	86	
	200	100,5	10	20	30	40	50	70	90	

# SPV-luokitus

Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on  $D=0,5$ ,  $0,6$ ,  $0,7$  ja  $0,8$  m ja sideainemäärä on  $60-200$  kg/m<sup>3</sup>

Pilarihalkaisijalle  $0,6$  m lasketut päästöt eri sideainemäärillä ja SSV-luokilla:

b)

SPV.1 SPV.2 SPV.3 SPV.4 SPV.5 SPV.6 SPV.7	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä/m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,6						
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9
			CO <sub>2</sub> -päästö [ kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]						
	60	17,0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	12	15
	70	19,8	2,0	4,0	5,9	7,9	10	14	18
	80	22,6	2,3	4,5	6,8	9,0	11	16	20
	90	25,4	2,5	5,1	7,6	10	13	18	23
	100	28,3	2,8	5,7	8,5	11	14	20	25
	110	31,1	3,1	6,2	9	12	16	22	28
	120	33,9	3,4	6,8	10	14	17	24	31
	130	36,8	3,7	7,4	11	15	18	26	33
	140	39,6	4,0	7,9	12	16	20	28	36
	150	42,4	4,2	8,5	13	17	21	30	38
	160	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41
	170	48,1	4,8	10	14	19	24	34	43
	180	50,9	5,1	10	15	20	25	36	46
	190	53,7	5,4	11	16	21	27	38	48
	200	56,5	5,7	11	17	23	28	40	51



Ylös nostettu pilari, Malminkenttä

**LUONNOS**

# SPV-luokitus (stabilointipilareille)



Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on D=0,5, 0,6, 0,7 ja 0,8 m ja sideainemäärä on 60-200 kg/m<sup>3</sup>

Pilarihalkaisijalle 0,6 m lasketut päästöt eri sideainemäärillä ja SSV-luokilla:

b)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä/m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,6						
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]						
SPV.1	60	17,0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	12	15
SPV.2	70	19,8	2,0	4,0	5,9	7,9	10	14	18
SPV.3	80	22,6	2,3	4,5	6,8	9,0	11	16	20
SPV.4	90	25,4	2,5	5,1	7,6	10	13	18	23
SPV.5	100	28,3	2,8	5,7	8,5	11	14	20	25
SPV.6	110	31,1	3,1	6,2	9	12	16	22	28
SPV.7	120	33,9	3,4	6,8	10	14	17	24	31
	130	36,8	3,7	7,4	11	15	18	26	33
	140	39,6	4,0	7,9	12	16	20	28	36
	150	42,4	4,2	8,5	13	17	21	30	38
	160	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41
	170	48,1	4,8	10	14	19	24	34	43
	180	50,9	5,1	10	15	20	25	36	46
	190	53,7	5,4	11	16	21	27	38	48
	200	56,5	5,7	11	17	23	28	40	51

Sama SPV-luokka voi johtaa erilaiseen sideainemäärään sideaineen SSV-luokasta riippuen  
=> PSV + SSV kriteeriksi

SSV.5 + ≤ 60 kg/m<sup>3</sup>

SSV.4 + ≤ 70 kg/m<sup>3</sup>

SSV.3 + ≤ 100 kg/m<sup>3</sup>

SSV.2 + ≤ 150 kg/m<sup>3</sup>

Huom! Sideainereseptin on aikaansaattava pilarin lujittuminen!

LUONNOS

- **Menettelyn periaatteet laaditaan UUMA4-ohjelmassa**
- **Menetelmän ”jalkautus” tapahtuu UUMA5-ohjelmassa (markkinavuoropuhelu tilaaja – urakoitsija - sideainetoimittaja)**
- **Menetelmää on tarkoitus koekäyttää 2024 syvästabiloinnin hankinnassa**

## Kiitos!

8:00-8:10	Tilaisuuden avaus ja katsaus UUMA 4-ohjelmaan ja tulevaan UUMA 5-ohjelmaan, Juha Forsman
8:10-8:20	Työryhmän 8 toiminta ja UUMA-rakentamisen prosessi, Taavi Dettenborn
9:10-9:30	UUMA-malliasiakirjat: suunnitteluohjelma, työselostus ja urakkaohjelma, Taavi Dettenborn
8:30-8:45	Hankintakriteerit ja kriteeripankki hankintojen apuna, Suvi Salmela
8:45-9:05	Markkinavuoropuhelu UUMA-rakentamisen edistäjänä, Esa Lumppio
9:05-9:15	Työryhmän 7 toiminta ja uusiosideaineet kaupungin hankkeissa, Mirva Koskinen
9:15-9:30	Syvästabiloinnin Sideaineiden Vähähiilisyysluokittelu, Juha Forsman
9:30-9:45	Uusiosideaineiden käyttökokemukset ja ympäristövaikutukset, Merja Autiola
9:45-9:55	Uudet UUMA nettisivut ja aineistopankki, Tiina Rintanen
9:55-10:00	Keskustelu

# YLIMÄÄRÄISET DIAT =>



# SPV-luokitus (stabilointipilareille)

Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on D=0,5, 0,6, 0,7 ja 0,8 m ja sideainemäärä on 60-200 kg/m<sup>3</sup>

Pilarihalkaisijalle 0,6 m lasketut päästöt eri sideainemäärillä ja SSV-luokilla:

b)

SPV-luokka	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä/m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,6						
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]						
SPV.1	60	17,0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	12	15
SPV.2	70	19,8	2,0	4,0	5,9	7,9	10	14	18
SPV.3	80	22,6	2,3	4,5	6,8	9,0	11	16	20
SPV.4	90	25,4	2,5	5,1	7,6	10	13	18	23
SPV.5	100	28,3	2,8	5,7	8,5	11	14	20	25
SPV.6	110	31,1	3,1	6,2	9	12	16	22	28
SPV.7	120	33,9	3,4	6,8	10	14	17	24	31
	130	36,8	3,7	7,4	11	15	18	26	33
	140	39,6	4,0	7,9	12	16	20	28	36
	150	42,4	4,2	8,5	13	17	21	30	38
	160	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41
	170	48,1	4,8	10	14	19	24	34	43
	180	50,9	5,1	10	15	20	25	36	46
	190	53,7	5,4	11	16	21	27	38	48
	200	56,5	5,7	11	17	23	28	40	51

## Yhteenveto:

SPV-luokka	SPV-luokkaa vastaava CO <sub>2</sub> -päästö, joka sisältää sideaineen valmistuksen ja työmaalle kuljetuksen päästöt A1-A4 pilarimetritille [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]				
	D [m]	0,5 m	0,6 m	0,7 m	0,8 m
SPV1		≤ 2,1	≤ 3,0	≤ 4,1	≤ 5,4
SPV2		≤ 4,2	≤ 6,0	≤ 8,2	≤ 10,7
SPV3		≤ 5,9	≤ 8,5	≤ 12,0	≤ 15
SPV4		≤ 7,9	≤ 11,5	≤ 16	≤ 20
SPV5		≤ 10,4	≤ 15	≤ 21	≤ 27
SPV6		≤ 13,8	≤ 20	≤ 28	≤ 36
SPV7		≤ 35	≤ 51	≤ 69	≤ 90

Pilarihalkaisijalle 0,6 m lasketut päästöt eri sideainemäärillä ja SSV-luokilla

# SPV-luokitus (stabilointipilareille)

Luokitus on tehty pilareille, joiden halkaisija on D=0,5, 0,6, 0,7 ja 0,8 m ja sideainemäärä on 60-200 kg/m<sup>3</sup>

Pilarihalkaisijalle 0,6 m lasketut päästöt eri sideainemäärillä ja SSV-luokilla:

b)

SPV	Sideainemäärä [kg/m <sup>3</sup> ]	Sideainemäärä/m-pilari [kg/m-pilari]	Pilarihalkaisija [m] 0,6						
			SSV.1	SSV.2	SSV.3	SSV.4	SSV.5	SSV.7	SSV.9
			CO <sub>2</sub> -päästö [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]						
SPV.1	60	17,0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	12	15
SPV.2	70	19,8	2,0	4,0	5,9	7,9	10	14	18
SPV.3	80	22,6	2,3	4,5	6,8	9,0	11	16	20
SPV.4	90	25,4	2,5	5,1	7,6	10	13	18	23
SPV.5	100	28,3	2,8	5,7	8,5	11	14	20	25
SPV.6	110	31,1	3,1	6,2	9	12	16	22	28
SPV.7	120	33,9	3,4	6,8	10	14	17	24	31
	130	36,8	3,7	7,4	11	15	18	26	33
	140	39,6	4,0	7,9	12	16	20	28	36
	150	42,4	4,2	8,5	13	17	21	30	38
	160	45,2	4,5	9,0	14	18	23	32	41
	170	48,1	4,8	10	14	19	24	34	43
	180	50,9	5,1	10	15	20	25	36	46
	190	53,7	5,4	11	16	21	27	38	48
	200	56,5	5,7	11	17	23	28	40	51

## Yhteenveto:

SPV-luokka	SPV-luokkaa vastaava CO <sub>2</sub> -päästö, joka sisältää sideaineen valmistuksen ja työmaalle kuljetuksen päästöt A1-A4 pilarimetritille [kg CO <sub>2</sub> e / m-pilari]				
	D [m]	0,5 m	0,6 m	0,7 m	0,8 m
SPV1		≤ 2,1	≤ 3,0	≤ 4,1	≤ 5,4
SPV2		2,15-4,2	3,05-6,0	4,15-8,2	5,45-10,7
SPV3		4,25-5,9	6,05-8,5	8,25-12,0	10,75-15,2
SPV4		5,95-7,9	8,55-11,5	12,05-16,0	15,25-20,5
SPV5		7,95-10,4	11,55-15,0	16,05-21,0	20,55-27,0
SPV6		10,45-13,8	15,05-20,0	21,05-28,0	27,05-36,0
SPV7		13,85-35,0	20,05-51,0	28,05-69,0	36,05-90,0

+ max. SSV.3

SSV.5 + ≤ 60 kg/m<sup>3</sup>

SSV.4 + ≤ 70 kg/m<sup>3</sup>

SSV.3 + ≤ 100 kg/m<sup>3</sup>

SSV.2 + ≤ 150 kg/m<sup>3</sup>

~~SSV.5 + 60 kg/m<sup>3</sup>~~

~~SSV.4 + 70 kg/m<sup>3</sup>~~

SSV.3 + ≤ 100 kg/m<sup>3</sup>

SSV.2 + ≤ 150 kg/m<sup>3</sup>



- **Oleellisia ratkaistavia asioita SPV-luokituksen kehittämässä ovat:**
  1. sideainereseptin toimivuuteen liittyvien riskien hallinta ja jakaminen
  2. riskien hallintaan tarvittavien geologisten ja geoteknisten lähtötietojen riittävyys
  3. profiilipilarien, joissa tarvitaan eri syvyyksille eri sideainemäärä → vaikuttaa SPV-luokkiin
- **Maaperän ominaisuuksiin liittyvät riskit ovat vähäisiä kun alue on geologisesti tunnettu ja homogeeninen**