

2023-09-05

Uppdragsnummer: 30059246

Uppdrag: Konsultstöd Aridum

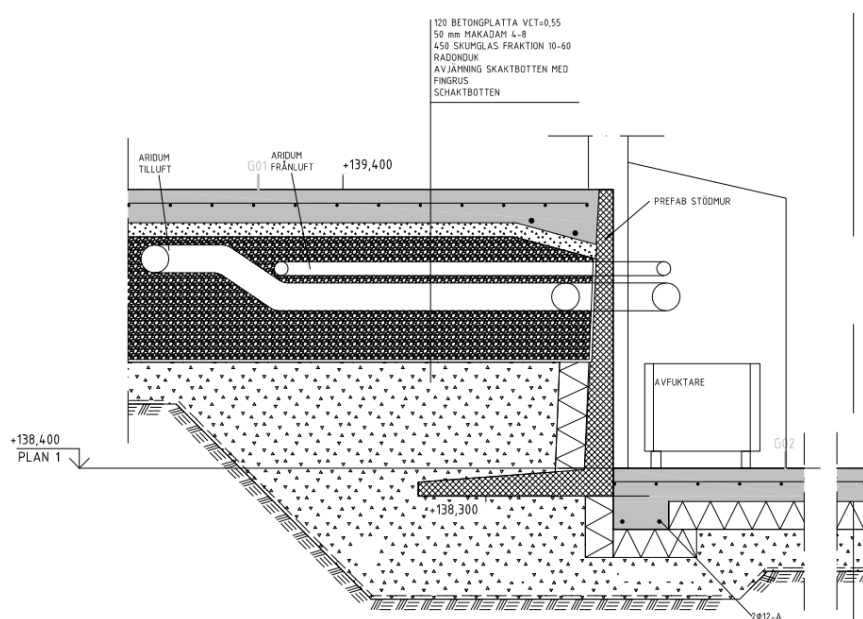
Uppdragsledare: Sutina Duong

Kund: Aridum

PM-Jämförelse av klimatpåverkan och energianvändning mellan konventionell grundkonstruktion och grund med Aridums system

Bakgrund

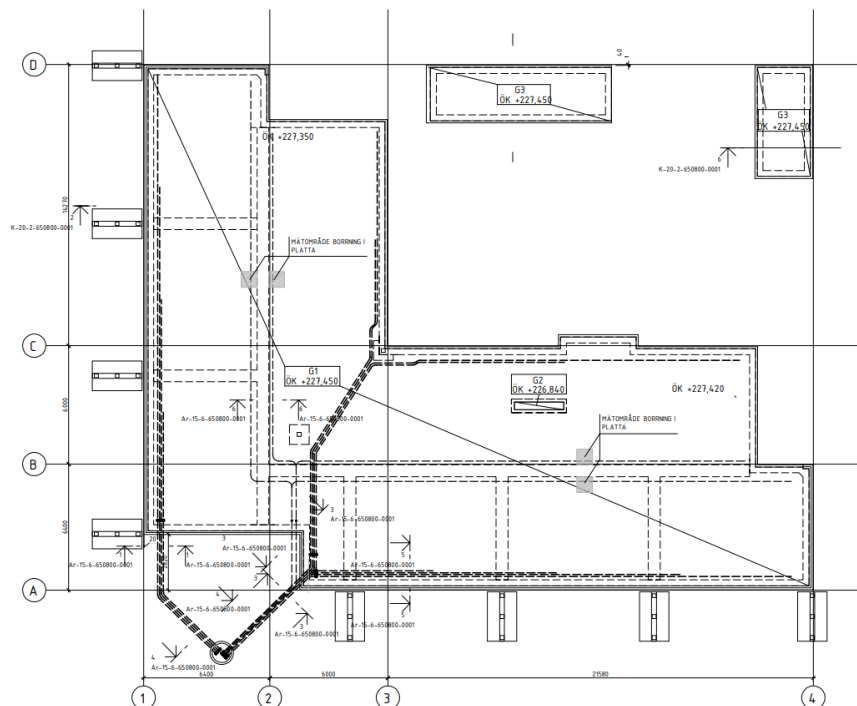
Idag står tiden för betonguttorkning för en betydande del av byggnationstiden och är därför en kostnadsdrivande aspekt. Samtidigt är det av stor vikt att komma ner i relativ fukthalt för att undvika fuktproblem vid läggning av golvet. Exempel på fuktproblem som kan uppkomma om betongen inte torkat tillräckligt är mikrobiologisk påväxt, kemisk nedbrytning och formförändringar i material¹. Detta i sin tur leder till besvärande lukt och försämrad luftkvalitet inomhus och som kostar mycket att åtgärda. För att påskynda uttorkningstiden under byggnationen väljs ibland betong med lägre vattencementtal (vct) vilket innebär högre cementinnehåll och därmed högre växthusgasutsläpp. Med bakgrund av fuktproblematiken uppkom idén till Aridums system om dubbelsidig uttorkning.



Figur 1 Exempel på ritning över Aridum-systemets uppbyggnad.

Aridums system är patenterat och den dubbelsidiga uttorkningen avser att minska torktiden och säkerställa lämplig fukthalt i betongen vid byggnation för att undvika fuktproblem när ytskikt läggs på. Det patenterade systemet består av granulat (exempelvis skumglas, lecakulor eller makadam) och kanalsystem som är kopplade till torkare, värmare och fläktar, se Figur 1. Kanalsystemet löper tvärs genom grunden och för med sig fukten ut med hjälp av apparaterna, se Figur 2. Förutom kortare betonguttorkningstid är det även intressant att se om det är någon skillnad i klimatpåverkan med Aridums system jämfört med en konventionell grund som endast medger enkelsidig uttorkning uppåt, något som utreds i det här uppdraget.

¹ <https://www.boverket.se/sv/byggande/forebygg-fel-brister-skador/risker/risker-fuktskador/fuktrisker-for-grund/fuktrisker-med-kallare/risk-otillracklig-uttorkning/>



ARIDUM KANALSYSTEM 1:100

Figur 2 Planritning över Aridums utbredning.

Syfte

Syftet med det här uppdraget är att jämföra Aridums system och ett konventionellt system på följande punkter:

1. Klimatpåverkan från ingående material
2. Energianvändning och klimatpåverkan för betongtuttorkning

Resultatet för klimatberäkningarna redovisas i kilo koldioxidekvivalenter per kvadratmeter ($\text{kg CO}_2 \text{ e/m}^2$) och energiberäkningen i kWh per kvadratmeter.

Omfattning och avgränsningar

Klimatberäkningen omfattar produktskedet A1-A3 enligt Boverkets föreskrifter om livscykelanalys. Klimatberäkningarna utförs med erhållen produktinformation från Aridum med generell beskrivning av uppbyggnad för Aridums system samt det konventionella. Klimatdata som används är typiska värden.

I energiberäkningen antas att byggnaden är en gruppbostad/förskola med en våning på 600 BTA och 500 BRA. Energianvändning och klimatpåverkan för betongtuttorkning beräknas och jämförs för konventionellt system och för Aridums system. Beräkningen omfattar endast betongplattan.

I det här uppdraget tas ingen hänsyn till klimatpåverkan från transporter.

Uppbyggnad

I Tabell 1 visas ingående material och mängder av det konventionella systemet respektive Aridums system. Skillnader i uppbyggnad är att i det konventionella systemet inkluderas flytspackel och betongkvaliteten antas vara C35/45 och vct 0,38. Valet av betong motiveras av att det i byggprojekt ibland ställs krav på korta produktionstider och för att undvika fuktproblem väljs en betong som torkar snabbare och som har lägre vct och därmed högre cementinnehåll. Ingående betong är inte klimatförbättrad för varken konventionellt system eller Aridums system. I Aridums system ingår inte flytspackel samt denna har betongkvalité C30/37 och vct 0,55.

I det konventionella systemet finns cellplast, något som ersätts med Foamit-skumglasskross i Aridums system för isolerande effekt och god genomsläpplighet för den torkade luften.

Vidare vad gäller radonhantering antas det traditionella systemet ha radonslang och Aridums system antas radonmembran användas. Slutligen innehåller det konventionella systemet mer makadam med 150 mm och ingen sandavjämning jämfört med Aridums system som har 50 mm makadam och sandavjämning på 50 mm.

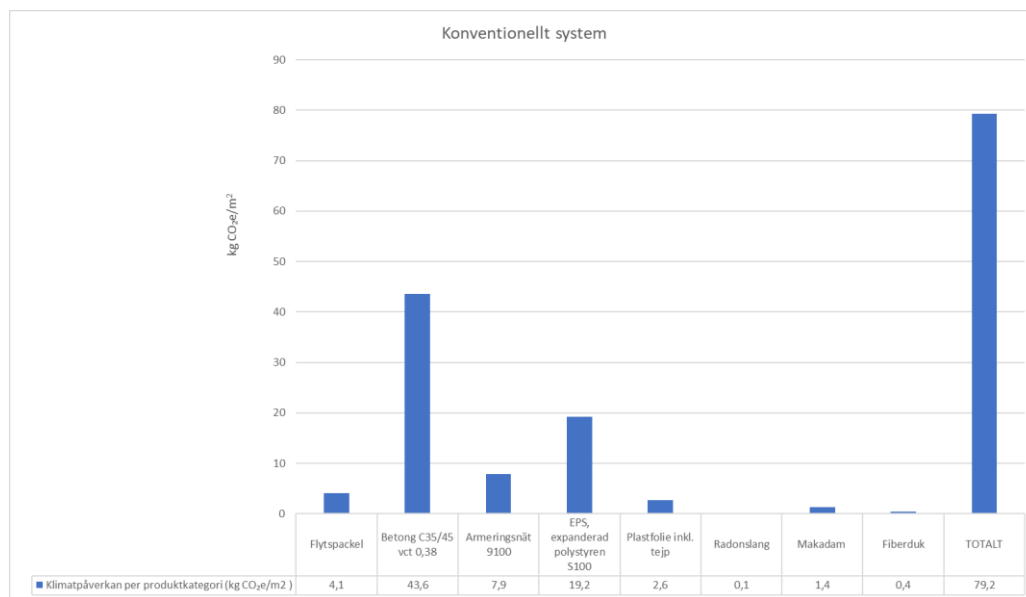
Tabell 1 Tabellen visar ingående material och mängder för den konventionella grunden respektive Aridums system.

Konventionellt system	Tjocklek (mm)	Vikt totalt (kg)	Mängd	Enhet
Flytspackel	15	25	1	m ²
Betong C35/45 vct 0,38	100	235	1	m ²
Armeringsnät 9100	-	13,2	1,2	m ²
EPS, expanderad polystyren	300	6	1	m ²
Plastfolie inkl. tejp	0,2	-	1,2	m ²
Radonslang	-	0,3	0,2	m
Makadam	150	225,0	1	m ²
Fiberduk	-	0,24	1,2	m ²
TOTALT				
Aridums system	Tjocklek (mm)	Vikt totalt (kg)	Mängd	Enhet
Betong C30/37 vct 0,55	100	232,5	1	m ²
Armeringsnät 8100	-	10,4	1,2	m ²
Makadam	50	75	1	m ²
Kanalsystem Aridum (avloppsrör av PVC Ø70)	-	1,1	1	m
Foamit, skumglasskross	450	81	1	m ²
Radonmembran	0,4	-	1,2	m ²
Sandavjämning	50	75	1	m ²
TOTALT				

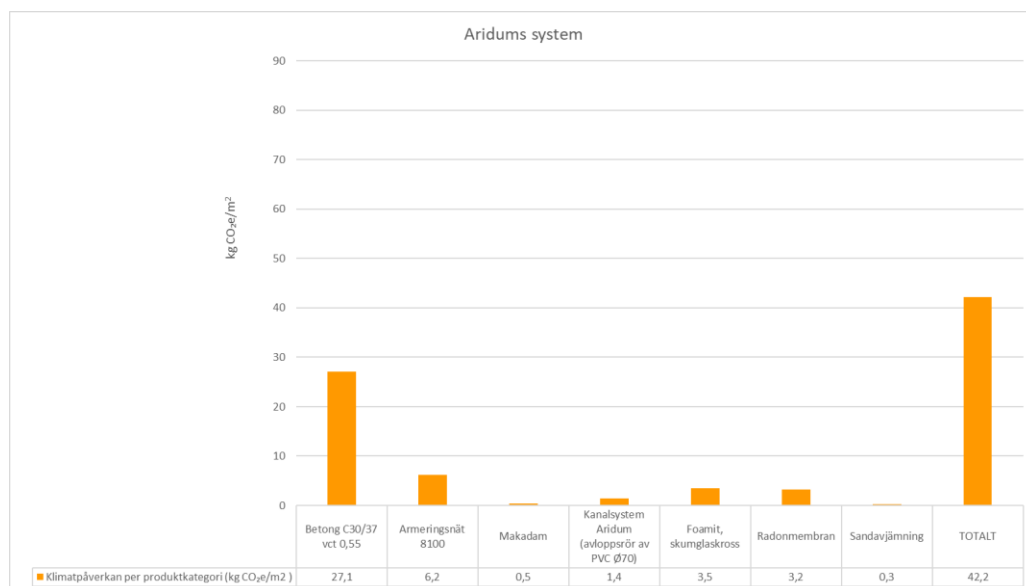
Resultat

Klimatpåverkan från ingående material A1-A3

I Figur 3 och Figur 4 visas diagram över klimatpåverkan för ingående produkter i det konventionella systemet respektive Aridums system i kg CO₂e/m². Det konventionella systemet beräknas avge totalt 79 kg CO₂e/m², där de två mest klimatdrivande produkterna är betong och EPS. Klimatberäkning för Aridums system ger 42 kg CO₂e/m² där betong samt armering står för störst klimatpåverkan. Detta motsvarar 47% mindre i växthusgasutsläpp med Aridums system under produktskedet A1-A3 och givna förutsättningar.



Figur 3 Diagram över klimatpåverkan för produktskedet A1-A3 för det konventionella grunden per m².



Figur 4 Diagram över klimatpåverkan för produktskedet A1-A3 för Aridums system per m².

Energianvändning och klimatpåverkan vid betonguttorkning

Beräkning av uttorkningstiden genomförs med hjälp av beräkningsverktyget TorkaS 3.2. Uttorkningen beräknas för två fall: det konventionella som är enkelsidigt med vct 0,38 och Aridums system med dubbelsidig uttorkning (mellanbjälklag i TorkaS) och vct 0,55. Vidare antas att det är tätt hus och att styrd torkning startas direkt efter gjutning med RF 60% och 18 °C. Med hjälp av uttorkningstiden och erhållna effektvärden för energiåtgång för värmare, fläktar och torkar kan energianvändningen beräknas. Antaganden som har gjorts i beräkningen framgår i Tabell 2. För Aridums system utfördes även en beräkning av uttorkningstid med RF 35% och 20 °C, i fortsättning kallat Aridum_{RF35, 20°C}. Detta för att ta hänsyn till att det är lägre relativ fuktighet och 20 °C i Aridums kanalsystem under betongplattan.

Effektvärden för det konventionella systemet är baserat på rapporten *Energikostnader vid uttorkning av byggfukt i betongbjälklag* på Nya Karolinska. Därmed utgår beräkningarna från Stockholm. De energivärden som finns för Nya Karolinska anger endast det totala energianvändningen för uppvärmning och uttorkning under byggskedet, det vill säga de är inte uppdelade. Effektvärden för Aridums system är baserat på uppmätta värden.

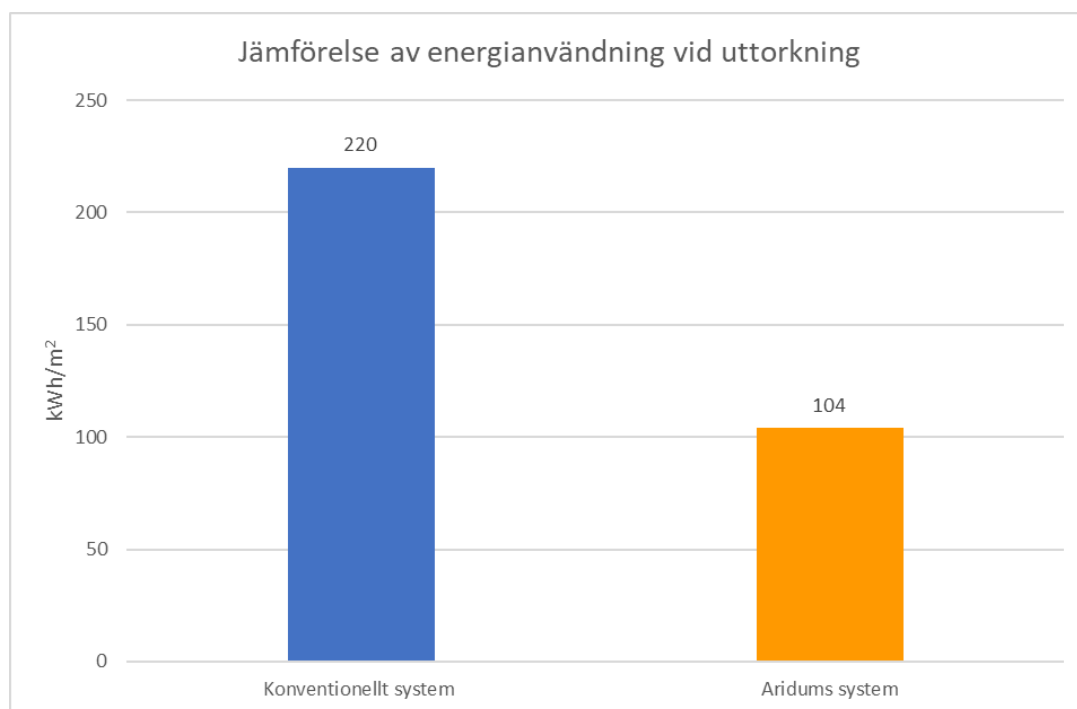
Tabell 2 Förutsättningar för energiberäkning.

Förutsättningar	
Inomhustemperatur	18 °C
RF	60%
Omgivande miljö	Antas att väderskydd används. Detta för att inte få nederbörd eller fukt in i konstruktionen.
Önskat RF i betong	85%
Area för grund	600 BTA, 500 BRA
Takhöjd	2,4 m
Omslutande area ovanför betongplattan	1 220 kvm
Effekt på maskin, Aridum	0,054 kW/m ²
vct konventionellt system	0,38
vct Aridums system	0,55

Den framräknade uttorkningstiden med RF 60% och 18 °C för det konventionella systemet är 6 månader och för Aridums system 4 månader, vilket innebär 33% kortare uttorkningstid för Aridums system. I fallet Aridum_{RF35, 20°C} är den beräknade uttorkningstiden 3,5 månader. Se Bilaga A, B och C för TorkaS-rapport för dessa tre fall. Energiberäkningen ger att den totala energianvändningen som krävs för uttorkning till 85% RF är 220 kWh/m² för det konventionella systemet och 104 kWh/m² för Aridums system. Det innebär att Aridums system kräver 53% mindre energi vid uttorkning. Resultatet från uttorknings- och energiberäkningen finns i Tabell 3. Klimatberäkning med data från Boverkets klimatdatabas ger 8,1 kg CO₂e/m² för det konventionella systemet och 3,8 kg CO₂e/m² för Aridums system.

Tabell 3 Tabell visar på resultat från energiberäkning samt klimatberäkning för konventionellt system och Aridums system.

Jämförelse av konventionellt system och Aridums system	Konventionellt system (med effektdata från Nya Karolinska)	Aridums system	Differens (%)	Aridum _{RF35, 20°C}
Uttorkningsförfarande	Ensidig	Dubbelsidig	-	Dubbelsidig
Teoretisk tidsåtgång för att uppnå 85% RF (månader)	6 (antar hela uppvärmningssäsongen, nov-april)	4 (antar uttorkning mellan dec-mars)	ca 33%	3,5
Energianvändning för avdunstning av fukt (kWh/m ²)	-	2,6	-	2,6
Energianvändning för uppvärmning av utrymme (kWh/m ²)	-	36,5	-	32,2
Energianvändning för fläktar (kWh/m ²)	-	64,8	-	56,7
Total energi för uppvärmning och uttorkning (kWh/m ²)	220	104	53%	91,5
Klimatpåverkan (kg CO ₂ e/m ²)	8,1	3,8	53%	3,4



Figur 5 Diagrammet visar energianvändningen från det konventionella systemet respektive Aridums system.

Diskussion och slutsats

Klimatpåverkan

Nedan diskuteras olika orsaker till att klimatpåverkan skiljer sig mellan det konventionella systemet och Aridums system.

För det första är betongkvaliteten betydligt högre och vct lägre i den konventionella grunden (betong C35/45 vct 0,38) jämfört med Aridum (betong C30/37 vct 0,55), vilket medför högre klimatpåverkan på grund av högre cementinnehåll. Viktigt att notera är att betongen har ingått i klimatberäkningarna inte är klimatförbättrade. Om klimatförbättrad betong väljs, finns potential att minska klimatpåverkan ytterligare.

I Aridums system används Foamit från Hasopor som lättviktsfyllnads massa då det har isolerande egenskaper samt hög genomsläpplighet av luft. Foamit är tillverkat av återvunnen glaskross från huvudsakligen från insamlat hushållsavfall. Det har lägre klimatpåverkan än motsvarande ingående produkter i det konventionella systemet, det vill säga makadam och EPS per m² grundläggning. Makadam används även i Aridums system, dock i mindre mängd.

Energianvändning

Uttorknings- och energiberäkningen visar att uttorkningstiden blir kortare med Aridums system samt lägre energianvändning. Viktigt är dock att poängtera att uttorkningstiden är en teoretisk beräkning av uttorkningsförloppet med vissa förenklingar och antaganden som har använts, varför denna beräknade uttorkningstid kan variera jämfört med hur ett verkligt utfall blir. Som referens på verkliga betonguttorkningstider hänvisas till slutrapporten för projektet Stensholm där uttorkningstiden låg på 2,5 månader med Aridums system. Aridums system kan således potentiellt bidra till kortare uttorkningstid, men hänsyn behöver tas till andra faktorer som påverkar den totala byggtiden.

Då energianvändningen varierar med uttorkningstiden blir energiåtgången och därmed även klimatpåverkan lägre med Aridums system jämfört med konventionellt system. Det framgår inte så tydligt som hade önskats vilka delar som ingår i den beräknade effektåtgången för uttorkningen enligt rapporten *Energikostnader vid uttorkning av byggfukt i betongbjälklag* för Nya Karolinska. I den studien nämns att effektbehovet är det som behövs för uttorkningen, som exempelvis tillgodoses med en värmefläkt. I vår studie antar vi därför att detta effektbehov står för både uttorkning av betongplattan såsom uppvärmningen av utrymmet ovan betongplattan. Även antagandet om att både dessa värmefläktar för det konventionella systemet och de fläktar som tillgodoser Aridums system arbetar i regel 10 timmar per dag är en förenkling av beräkningen. Detta varierar normalt både från dag till dag och beroende på vilken tid av året det är.

Sammanfattning

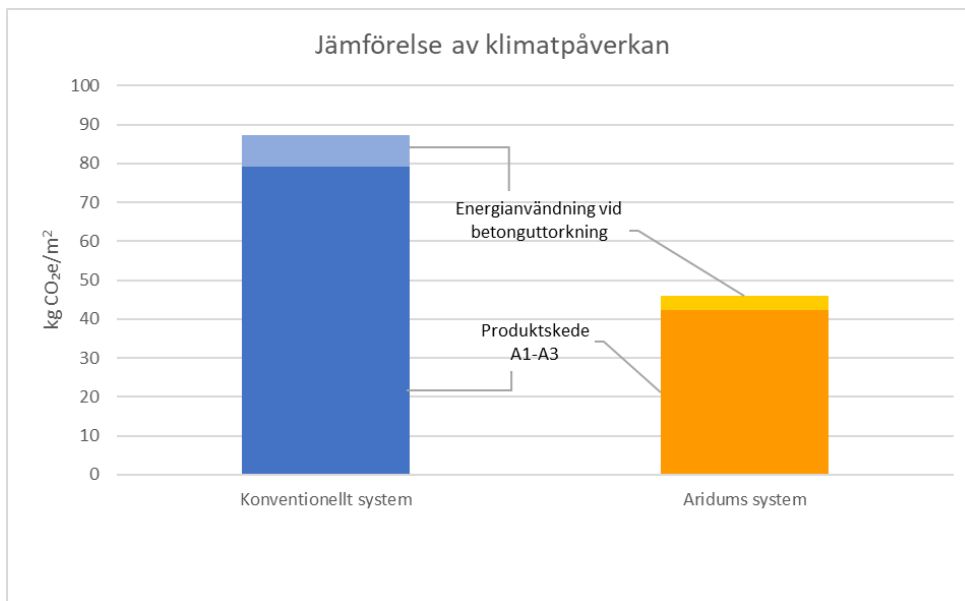
Utifrån givna förutsättningar och beräkningar kan sammanfattas med att klimatpåverkan från produktskedet i ingående material i det konventionella systemet är 79 kg CO₂e/m² och 42 kg CO₂e/m² för Aridums system, vilket motsvarar 47% mindre i klimatpåverkan med Aridums system, se Figur 6.

Energianvändningen vid betonguttorkning för det konventionella system är 220 kWh/m² jämfört med 104 kWh/m² för Aridums system, se Figur 5.

Energianvändning av uttorkningsapparater omräknat till växthusgasutsläpp blir 8,1 kg CO₂e/m² för det konventionella systemet och 3,8 kg CO₂e/m² för Aridums

system. Detta motsvarar 53% mindre energiåtgång mer Aridums system än det konventionella.

Den sammanlagda skillnaden i klimatpåverkan för produktskedet och energianvändning vid betongtuttorkning mellan det konventionella systemet och Aridums system är 41 kg CO₂e/m², vilket motsvarar 47%.



Figur 6 Diagrammet visar klimatpåverkan från det konventionella grunden jämfört med Aridums system.

Resultat från uttorkningsberäkning med TorkaS 3.1

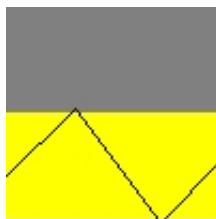
Projekt: Konv. system

Namn: Gustav Håkansson Företag: Sweco

Förutsättningar

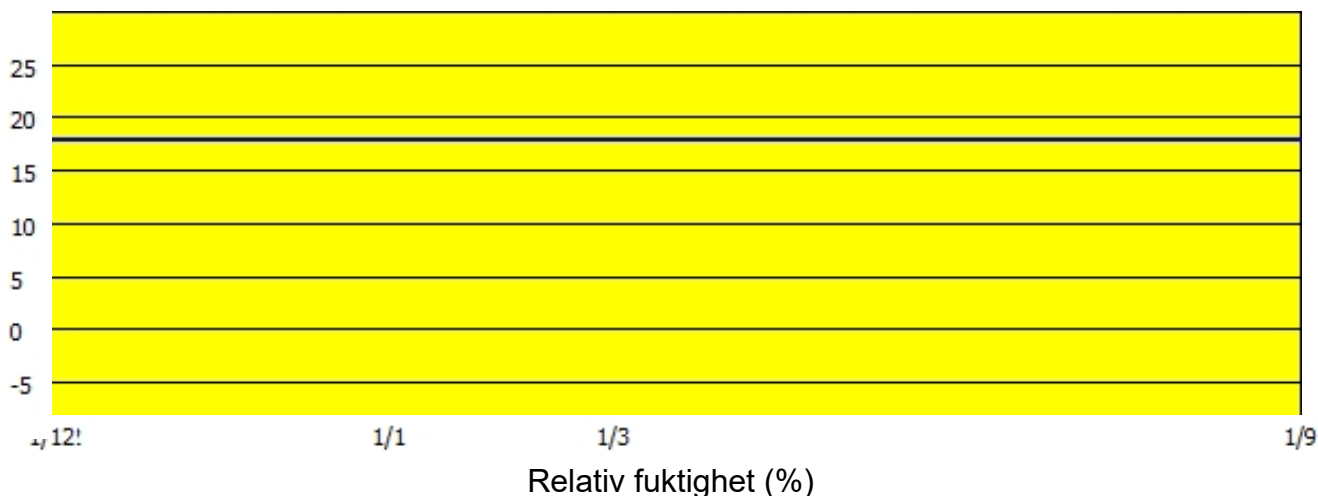
Platta på mark med underliggande (ESP) cellplast

Gjutning: 1/12 2023
Tätt hus: 1/12 2023
Torkstart: 1/12 2023
Slutdatum: 1/9 2024
Ort: Stockholm

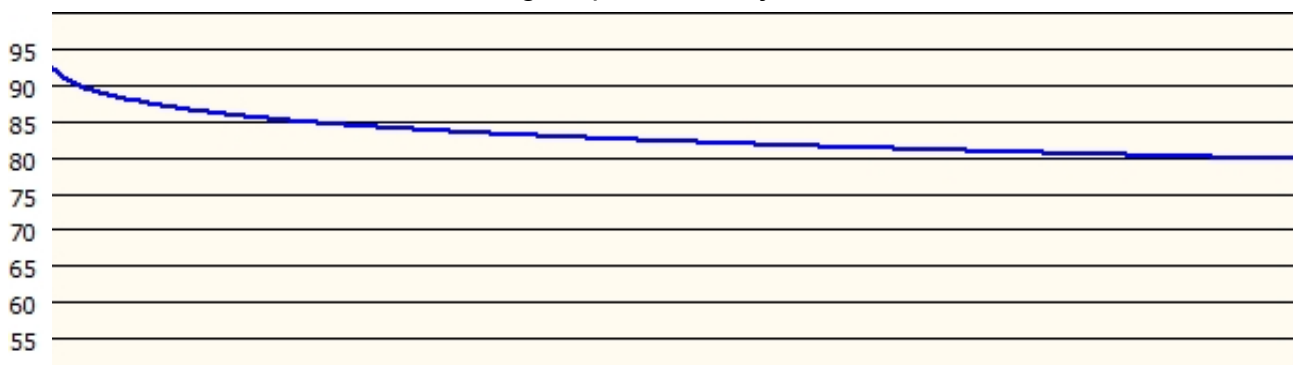


Tjocklek: 10cm
Vct: 0,38
Vattenhalt: 180
Cementhalt: 474kg/m3

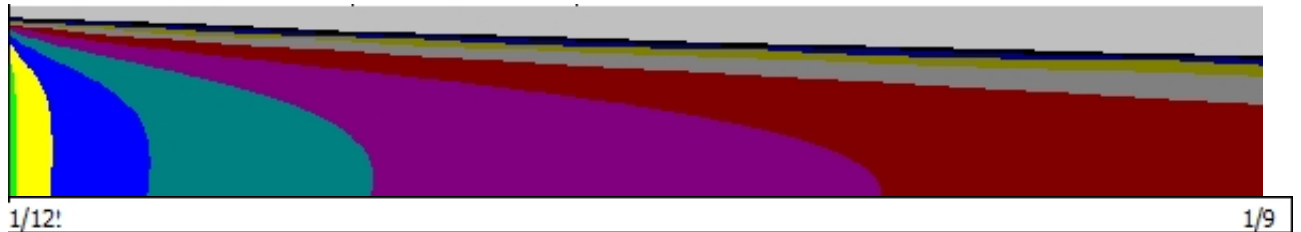
Torkklimat Temperatur



Resultat från beräkning Relativ fuktighet på 40% av tjockleken



Relativ fuktighet i betongplattan



100-97,5

97,5-95,0

95,0-92,5

92,5-90,0

90,0-87,5

87,5-85,0

85,0-82,5

82,5-80,0

80,0-77,5

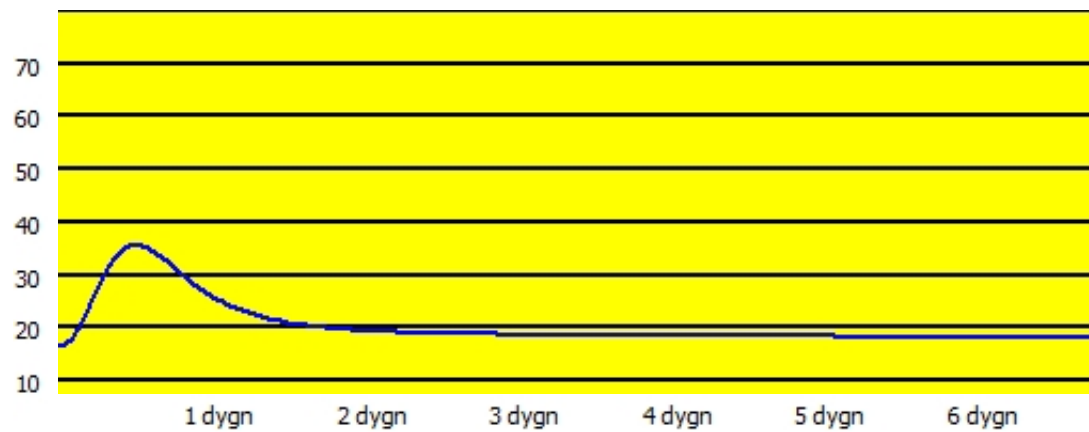
77,5-75,0

75,0-72,5

72,5-70,0

70,0-50,0

Temperaturutveckling i betongplattan de första dagarna



Förutsättningar för temperaturberäkning

Form: Ingen

Täckning: ingen
 Värmekond.: 0,30W/(mK)
 Tjocklek: 1mm
 Täckningstid: 0dygn

Vindstyrka: Vindstill

Relativ fuktighet på 40% av tjockleken

Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF
2/12	93	6/2	84	12/4	82	17/6	81	22/8	80		
3/12	92	7/2	84	13/4	82	18/6	81	23/8	80		
4/12	91	8/2	84	14/4	82	19/6	81	24/8	80		
5/12	91	9/2	84	15/4	82	20/6	81	25/8	80		
6/12	91	10/2	84	16/4	82	21/6	81	26/8	80		
7/12	90	11/2	84	17/4	82	22/6	81	27/8	80		
8/12	90	12/2	84	18/4	82	23/6	81	28/8	80		
9/12	90	13/2	84	19/4	82	24/6	81	29/8	80		
10/12	89	14/2	84	20/4	82	25/6	81	30/8	80		
11/12	89	15/2	84	21/4	82	26/6	81	31/8	80		
12/12	89	16/2	84	22/4	82	27/6	81				
13/12	89	17/2	84	23/4	82	28/6	81				
14/12	89	18/2	84	24/4	82	29/6	81				
15/12	89	19/2	84	25/4	82	30/6	81				
16/12	88	20/2	84	26/4	82	1/7	81				
17/12	88	21/2	84	27/4	82	2/7	81				
18/12	88	22/2	84	28/4	82	3/7	81				
19/12	88	23/2	84	29/4	82	4/7	81				
20/12	88	24/2	84	30/4	82	5/7	81				
21/12	88	25/2	84	1/5	82	6/7	81				
22/12	88	26/2	84	2/5	82	7/7	81				
23/12	87	27/2	84	3/5	82	8/7	81				
24/12	87	28/2	84	4/5	82	9/7	81				
25/12	87	29/2	84	5/5	82	10/7	81				
26/12	87	1/3	84	6/5	82	11/7	81				
27/12	87	2/3	83	7/5	82	12/7	81				
28/12	87	3/3	83	8/5	82	13/7	81				
29/12	87	4/3	83	9/5	82	14/7	80				
30/12	87	5/3	83	10/5	82	15/7	80				
31/12	87	6/3	83	11/5	82	16/7	80				
1/1	87	7/3	83	12/5	82	17/7	80				
2/1	87	8/3	83	13/5	82	18/7	80				
3/1	86	9/3	83	14/5	82	19/7	80				
4/1	86	10/3	83	15/5	82	20/7	80				
5/1	86	11/3	83	16/5	82	21/7	80				
6/1	86	12/3	83	17/5	82	22/7	80				
7/1	86	13/3	83	18/5	82	23/7	80				
8/1	86	14/3	83	19/5	82	24/7	80				
9/1	86	15/3	83	20/5	81	25/7	80				
10/1	86	16/3	83	21/5	81	26/7	80				
11/1	86	17/3	83	22/5	81	27/7	80				
12/1	86	18/3	83	23/5	81	28/7	80				
13/1	86	19/3	83	24/5	81	29/7	80				
14/1	86	20/3	83	25/5	81	30/7	80				
15/1	86	21/3	83	26/5	81	31/7	80				
16/1	86	22/3	83	27/5	81	1/8	80				
17/1	85	23/3	83	28/5	81	2/8	80				
18/1	85	24/3	83	29/5	81	3/8	80				
19/1	85	25/3	83	30/5	81	4/8	80				
20/1	85	26/3	83	31/5	81	5/8	80				
21/1	85	27/3	83	1/6	81	6/8	80				
22/1	85	28/3	83	2/6	81	7/8	80				
23/1	85	29/3	83	3/6	81	8/8	80				
24/1	85	30/3	83	4/6	81	9/8	80				
25/1	85	31/3	83	5/6	81	10/8	80				
26/1	85	1/4	83	6/6	81	11/8	80				
27/1	85	2/4	83	7/6	81	12/8	80				
28/1	85	3/4	83	8/6	81	13/8	80				
29/1	85	4/4	83	9/6	81	14/8	80				
30/1	85	5/4	82	10/6	81	15/8	80				
31/1	85	6/4	82	11/6	81	16/8	80				
1/2	85	7/4	82	12/6	81	17/8	80				
2/2	85	8/4	82	13/6	81	18/8	80				
3/2	85	9/4	82	14/6	81	19/8	80				
4/2	85	10/4	82	15/6	81	20/8	80				
5/2	84	11/4	82	16/6	81	21/8	80				

Påslag på 4,2%-
enheter pga låg vct.

Resultat från uttorkningsberäkning med TorkaS 3.1

Projekt: Aridums system Namn: Gustav Håkansson Företag: Sweco

Förutsättningar

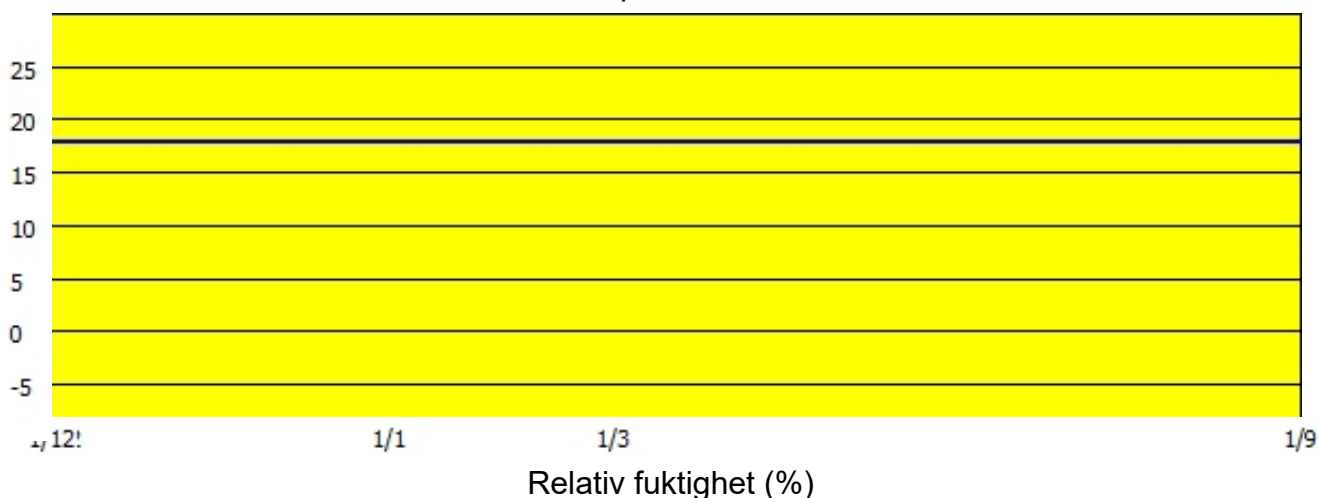
Mellanbjälklag öppet både uppåt och nedåt

Gjutning: 1/12 2023
Tätt hus: 1/12 2023
Torkstart: 1/12 2023
Slutdatum: 1/9 2024
Ort: Stockholm

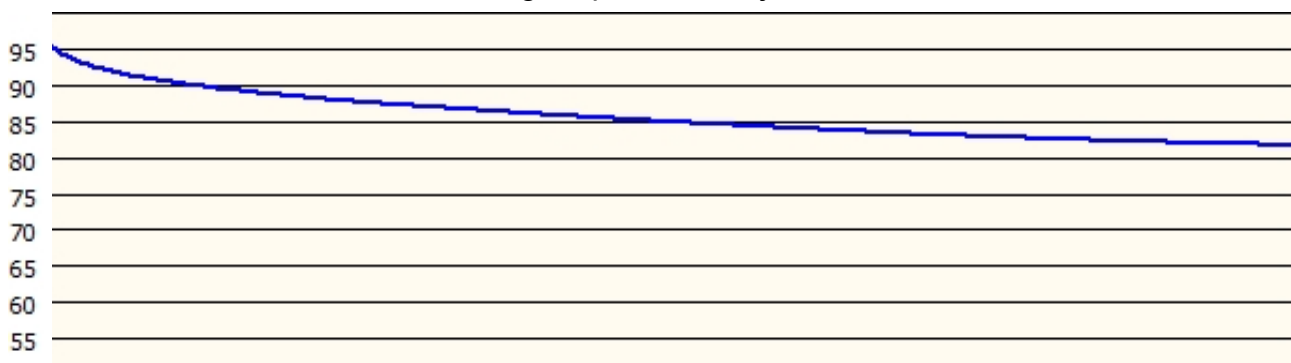
Tjocklek: 10cm
Vct: 0,55
Vattenhalt: 180
Cementhalt: 327kg/m³



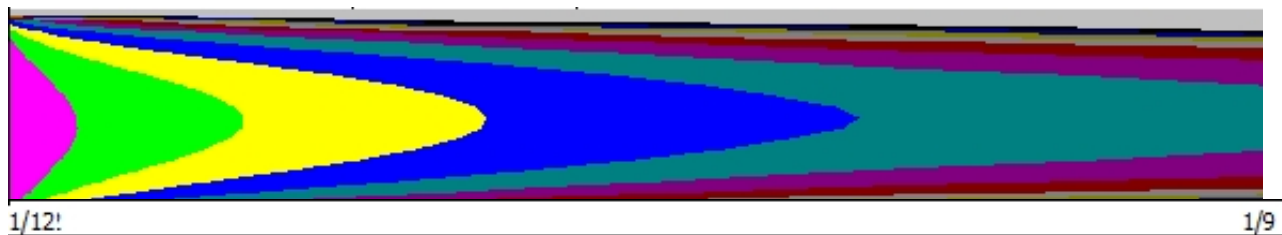
Torkklimat Temperatur



Resultat från beräkning Relativ fuktighet på 20% av tjockleken



Relativ fuktighet i betongplattan



100-97,5

97,5-95,0

95,0-92,5

92,5-90,0

90,0-87,5

87,5-85,0

85,0-82,5

82,5-80,0

80,0-77,5

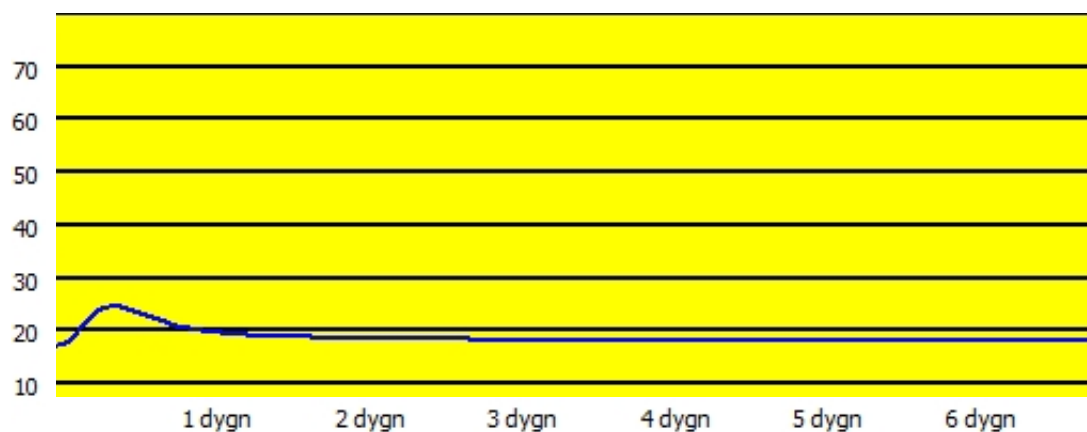
77,5-75,0

75,0-72,5

72,5-70,0

70,0-50,0

Temperaturutveckling i betongplattan de första dagarna



Förutsättningar för temperaturberäkning

Form: Ingen

Vindstyrka: Vindstill

Relativ fuktighet på 20% av tjockleken

Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF
2/12	96	6/2	88	12/4	85	17/6	83	22/8	82		
3/12	95	7/2	88	13/4	85	18/6	83	23/8	82		
4/12	95	8/2	88	14/4	85	19/6	83	24/8	82		
5/12	94	9/2	88	15/4	85	20/6	83	25/8	82		
6/12	94	10/2	88	16/4	85	21/6	83	26/8	82		
7/12	93	11/2	88	17/4	85	22/6	83	27/8	82		
8/12	93	12/2	87	18/4	85	23/6	83	28/8	82		
9/12	93	13/2	87	19/4	85	24/6	83	29/8	82		
10/12	93	14/2	87	20/4	85	25/6	83	30/8	82		
11/12	93	15/2	87	21/4	85	26/6	83	31/8	82		
12/12	92	16/2	87	22/4	85	27/6	83				
13/12	92	17/2	87	23/4	85	28/6	83				
14/12	92	18/2	87	24/4	85	29/6	83				
15/12	92	19/2	87	25/4	85	30/6	83				
16/12	92	20/2	87	26/4	85	1/7	83				
17/12	92	21/2	87	27/4	85	2/7	83				
18/12	91	22/2	87	28/4	85	3/7	83				
19/12	91	23/2	87	29/4	84	4/7	83				
20/12	91	24/2	87	30/4	84	5/7	83				
21/12	91	25/2	87	1/5	84	6/7	83				
22/12	91	26/2	87	2/5	84	7/7	83				
23/12	91	27/2	87	3/5	84	8/7	83				
24/12	91	28/2	87	4/5	84	9/7	83				
25/12	91	29/2	87	5/5	84	10/7	83				
26/12	91	1/3	87	6/5	84	11/7	83				
27/12	90	2/3	87	7/5	84	12/7	82				
28/12	90	3/3	87	8/5	84	13/7	82				
29/12	90	4/3	87	9/5	84	14/7	82				
30/12	90	5/3	87	10/5	84	15/7	82				
31/12	90	6/3	86	11/5	84	16/7	82				
1/1	90	7/3	86	12/5	84	17/7	82				
2/1	90	8/3	86	13/5	84	18/7	82				
3/1	90	9/3	86	14/5	84	19/7	82				
4/1	90	10/3	86	15/5	84	20/7	82				
5/1	90	11/3	86	16/5	84	21/7	82				
6/1	90	12/3	86	17/5	84	22/7	82				
7/1	90	13/3	86	18/5	84	23/7	82				
8/1	89	14/3	86	19/5	84	24/7	82				
9/1	89	15/3	86	20/5	84	25/7	82				
10/1	89	16/3	86	21/5	84	26/7	82				
11/1	89	17/3	86	22/5	84	27/7	82				
12/1	89	18/3	86	23/5	84	28/7	82				
13/1	89	19/3	86	24/5	84	29/7	82				
14/1	89	20/3	86	25/5	84	30/7	82				
15/1	89	21/3	86	26/5	84	31/7	82				
16/1	89	22/3	86	27/5	84	1/8	82				
17/1	89	23/3	86	28/5	84	2/8	82				
18/1	89	24/3	86	29/5	84	3/8	82				
19/1	89	25/3	86	30/5	84	4/8	82				
20/1	89	26/3	86	31/5	83	5/8	82				
21/1	89	27/3	86	1/6	83	6/8	82				
22/1	89	28/3	86	2/6	83	7/8	82				
23/1	89	29/3	86	3/6	83	8/8	82				
24/1	88	30/3	86	4/6	83	9/8	82				
25/1	88	31/3	85	5/6	83	10/8	82				
26/1	88	1/4	85	6/6	83	11/8	82				
27/1	88	2/4	85	7/6	83	12/8	82				
28/1	88	3/4	85	8/6	83	13/8	82				
29/1	88	4/4	85	9/6	83	14/8	82				
30/1	88	5/4	85	10/6	83	15/8	82				
31/1	88	6/4	85	11/6	83	16/8	82				
1/2	88	7/4	85	12/6	83	17/8	82				
2/2	88	8/4	85	13/6	83	18/8	82				
3/2	88	9/4	85	14/6	83	19/8	82				
4/2	88	10/4	85	15/6	83	20/8	82				
5/2	88	11/4	85	16/6	83	21/8	82				

Resultat från uttorkningsberäkning med TorkaS 3.1

Projekt: Aridums system Namn: Gustav Håkansson Företag: Sweco

Förutsättningar

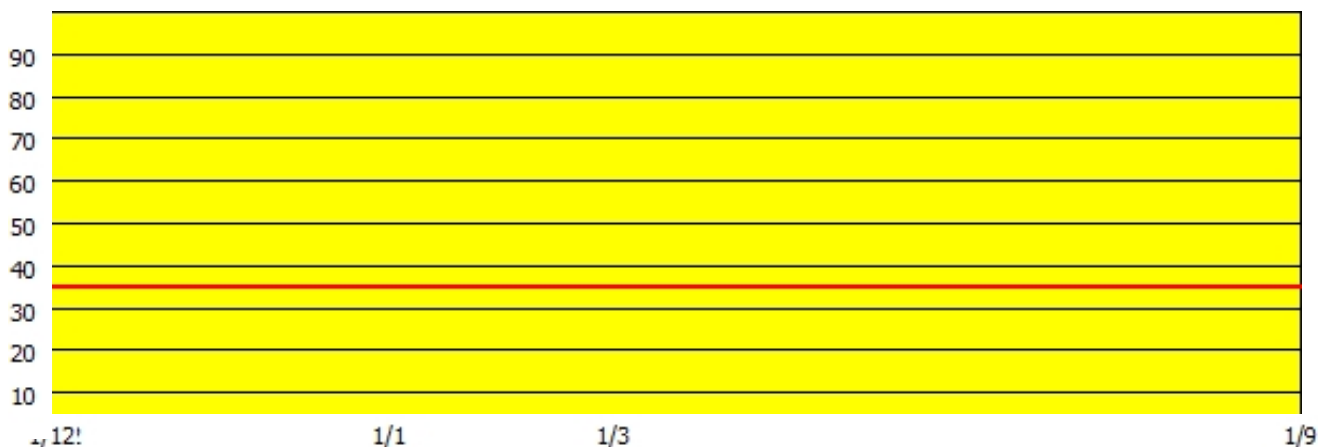
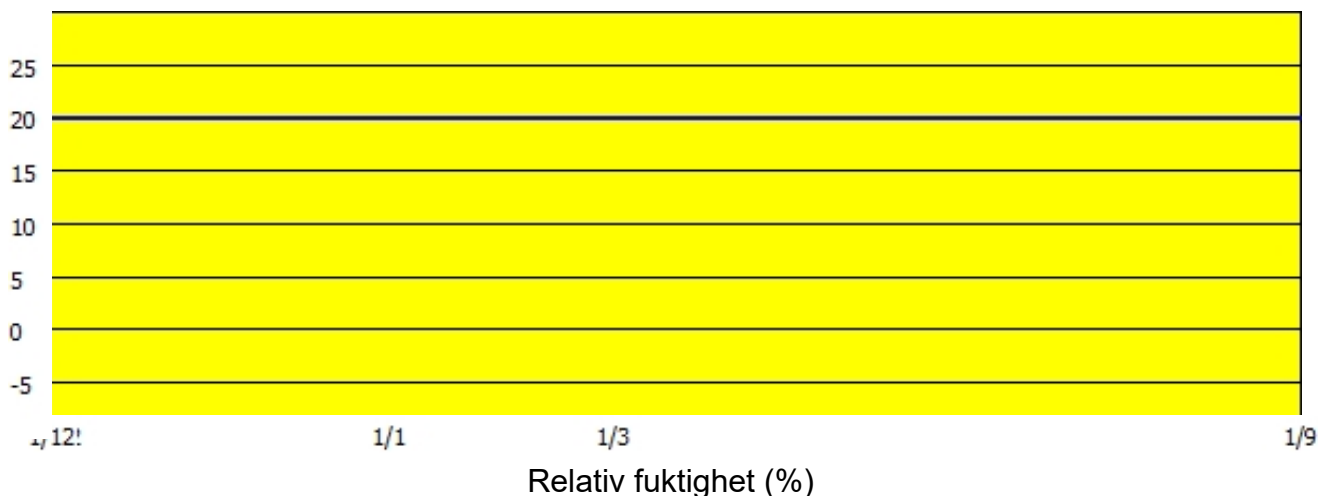
Mellanbjälklag öppet både uppåt och nedåt

Gjutning: 1/12 2023
Tätt hus: 1/12 2023
Torkstart: 1/12 2023
Slutdatum: 1/9 2024
Ort: Stockholm

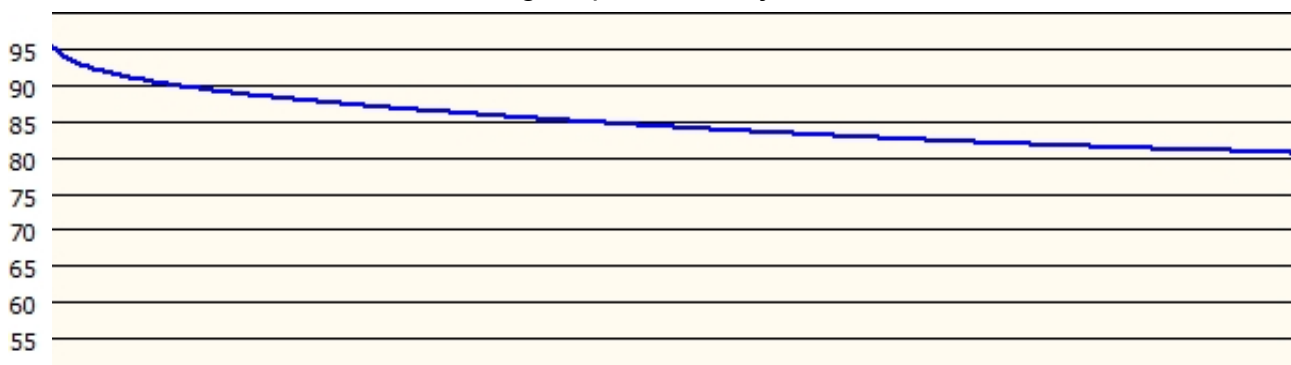


Tjocklek: 10cm
Vct: 0,55
Vattenhalt: 180
Cementhalt: 327kg/m3

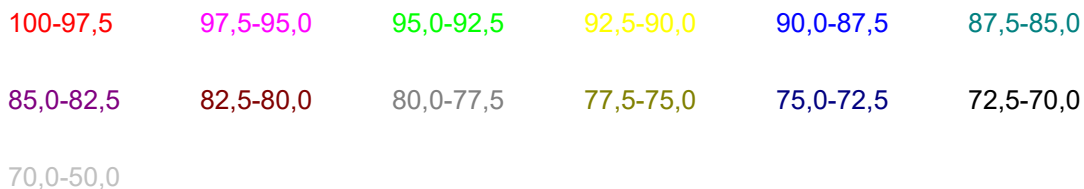
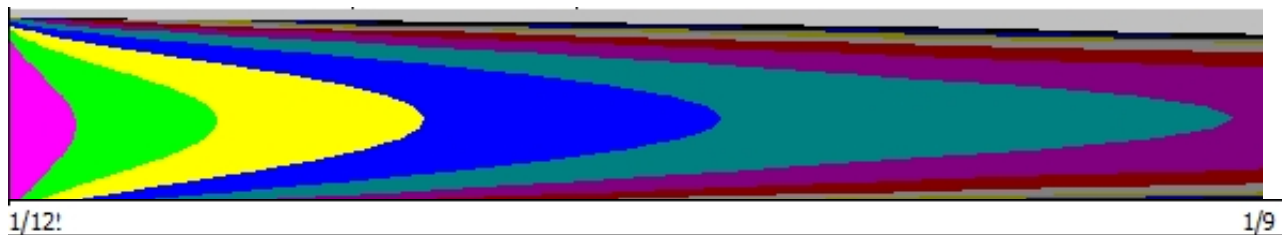
Torkklimat Temperatur



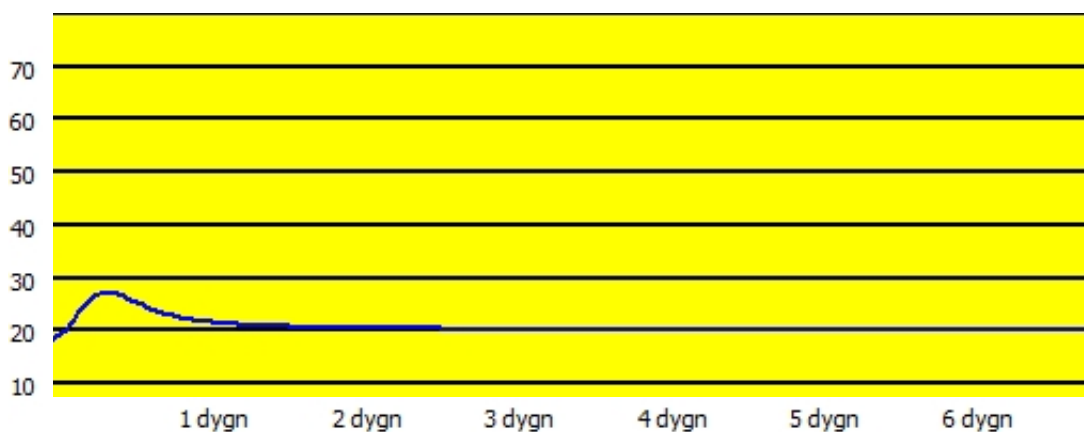
Resultat från beräkning Relativ fuktighet på 20% av tjockleken



Relativ fuktighet i betongplattan



Temperaturutveckling i betongplattan de första dagarna



Förutsättningar för temperaturberäkning

Form: Ingen

Vindstyrka: Vindstill

Relativ fuktighet på 20% av tjockleken

Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF	Dag	RF
2/12	96	6/2	87	12/4	84	17/6	82	22/8	81		
3/12	95	7/2	87	13/4	84	18/6	82	23/8	81		
4/12	94	8/2	87	14/4	84	19/6	82	24/8	81		
5/12	94	9/2	87	15/4	84	20/6	82	25/8	81		
6/12	94	10/2	87	16/4	84	21/6	82	26/8	81		
7/12	93	11/2	87	17/4	84	22/6	82	27/8	81		
8/12	93	12/2	87	18/4	84	23/6	82	28/8	81		
9/12	93	13/2	87	19/4	84	24/6	82	29/8	81		
10/12	93	14/2	87	20/4	84	25/6	82	30/8	81		
11/12	92	15/2	87	21/4	84	26/6	82	31/8	81		
12/12	92	16/2	87	22/4	84	27/6	82				
13/12	92	17/2	87	23/4	84	28/6	82				
14/12	92	18/2	87	24/4	84	29/6	82				
15/12	92	19/2	87	25/4	84	30/6	82				
16/12	91	20/2	87	26/4	84	1/7	82				
17/12	91	21/2	87	27/4	84	2/7	82				
18/12	91	22/2	86	28/4	84	3/7	82				
19/12	91	23/2	86	29/4	84	4/7	82				
20/12	91	24/2	86	30/4	84	5/7	82				
21/12	91	25/2	86	1/5	84	6/7	82				
22/12	91	26/2	86	2/5	84	7/7	82				
23/12	91	27/2	86	3/5	84	8/7	82				
24/12	90	28/2	86	4/5	84	9/7	82				
25/12	90	29/2	86	5/5	84	10/7	82				
26/12	90	1/3	86	6/5	83	11/7	82				
27/12	90	2/3	86	7/5	83	12/7	82				
28/12	90	3/3	86	8/5	83	13/7	82				
29/12	90	4/3	86	9/5	83	14/7	82				
30/12	90	5/3	86	10/5	83	15/7	82				
31/12	90	6/3	86	11/5	83	16/7	82				
1/1	90	7/3	86	12/5	83	17/7	81				
2/1	90	8/3	86	13/5	83	18/7	81				
3/1	90	9/3	86	14/5	83	19/7	81				
4/1	89	10/3	86	15/5	83	20/7	81				
5/1	89	11/3	86	16/5	83	21/7	81				
6/1	89	12/3	86	17/5	83	22/7	81				
7/1	89	13/3	86	18/5	83	23/7	81				
8/1	89	14/3	86	19/5	83	24/7	81				
9/1	89	15/3	85	20/5	83	25/7	81				
10/1	89	16/3	85	21/5	83	26/7	81				
11/1	89	17/3	85	22/5	83	27/7	81				
12/1	89	18/3	85	23/5	83	28/7	81				
13/1	89	19/3	85	24/5	83	29/7	81				
14/1	89	20/3	85	25/5	83	30/7	81				
15/1	89	21/3	85	26/5	83	31/7	81				
16/1	89	22/3	85	27/5	83	1/8	81				
17/1	88	23/3	85	28/5	83	2/8	81				
18/1	88	24/3	85	29/5	83	3/8	81				
19/1	88	25/3	85	30/5	83	4/8	81				
20/1	88	26/3	85	31/5	83	5/8	81				
21/1	88	27/3	85	1/6	83	6/8	81				
22/1	88	28/3	85	2/6	83	7/8	81				
23/1	88	29/3	85	3/6	83	8/8	81				
24/1	88	30/3	85	4/6	83	9/8	81				
25/1	88	31/3	85	5/6	83	10/8	81				
26/1	88	1/4	85	6/6	83	11/8	81				
27/1	88	2/4	85	7/6	83	12/8	81				
28/1	88	3/4	85	8/6	82	13/8	81				
29/1	88	4/4	85	9/6	82	14/8	81				
30/1	88	5/4	85	10/6	82	15/8	81				
31/1	88	6/4	85	11/6	82	16/8	81				
1/2	88	7/4	85	12/6	82	17/8	81				
2/2	87	8/4	84	13/6	82	18/8	81				
3/2	87	9/4	84	14/6	82	19/8	81				
4/2	87	10/4	84	15/6	82	20/8	81				
5/2	87	11/4	84	16/6	82	21/8	81				