



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Att räkna på gjutning med prefabelement – skalmur samt plattbärlag
- Att fylla på betongen stegvis
- Hur mycket värme som kalla prefabelement stjälar från den färska betongen
- Hur man kan kompensera för värmeförlusten

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Plattbärlag på skalmur

- Skapa ett nytt projekt med:
- Plattbärlag på skalmur kantupplag på bjälklagsektion och väggsektion

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Konstruktionsgeometri & tid

konstruktionsgeometri	höjd (m)
w1 (m)	0,150
w2 (m)	0,150
w3 (m)	0,150
w4 (m)	1,100
w5 (m)	0,150
w6 (m)	0,150
h1 (m)	0,150
h2 (m)	0,150
h3 (m)	1,100
h4 (m)	0,150
h5 (m)	1,100
h6 (m)	0,150

- Satt simulerings tid till 14 dygn
- Satt tjockleken för skalmurens inre utrymme (w2) till 0,15m
- Satt bjälklagets totala tjocklek inkl. plattbärlaget (h1) till 0,25m

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Själva gjutningen...

- Den unga betongen är uppdelad i två block:
 - En del i skalmuren
 - Resten inkl. bjälklaget
- Det är brukligt att gjuta den första delen och låta den härda en stund innan den andra gjuts
- Det blir lite tidsdynamik i konstruktionen
- Låt oss beskriva pågjutningarna först så att alla ränder hos prefabelementen blir korregerade med hänsyn till gjutningsförloppet...

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Pågjutning del 1

- Krav:
 - C 28/35
 - XC 2
 - T max. 60°C
- Material:
 - Cementsa BasCem C28/35, S3, Dmax=16
 - 15°C gjuttemperatur
- Simulerad påfyllning av betong med 0.5 m/h och start vid 0 h
- (Vi ser att PPB talar om för oss att det tar 3h att genomföra påfyllningen)

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Pågjutning del 2

- **Krav:**
 - C 28/35
 - XC 2
 - T max. 60°C
- (Material och gjuttemperatur är redan beskrivna – samma blocktyp som del 1)
- Simulerad påfyllning av betong med 0,5 m/h och start vid 4,5 h (1,5 h efter första delen)
- (Vi ser att PPB talar om för oss att påfyllningen är klar efter 1,5h)

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Nu tar vi det som vanligt...

- Nu har vi alla ränder
- Låt oss beskriva allt i samma ordning som i rutan Navigation

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Vägg

- Välj **Betong (normal ballast)** som material för väggen
- Välj konstant starttemperatur, 5°C (vinter dock är konstruktionen något förvärmad pga. varmare miljö på insidan)

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Vägg – höger sida

- Innemiljö vintertid
- Vinterväder:
 - 0°C lufttemperatur
 - Blåst
- Vädreskydd med 10°C höjning av lufttemperatur
- Ingen isolering

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Vägg – vänster sida

- Utemiljö vintertid
- (Vinterväder redan beskrivet)
- Inget vädreskydd
- Ingen isolering

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Nedre bjälklag

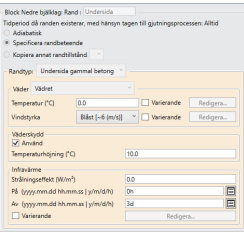
- Välj **Betong (normal ballast)** som material för bjälklaget
- Välj konstant starttemperatur, 5°C

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Nedre bjälklag- undersida



- Innemiljö vintertid
- (Vinterväder redan beskrivet)
- Väderskydd med 10°C höjning av lufttemperatur
- Ingen isolering

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Nedre bjälklag- ovalsida höger



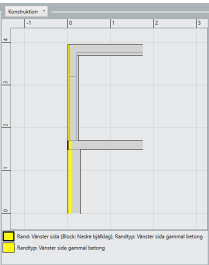
- Innemiljö vintertid
- (Vinterväder redan beskrivet)
- Väderskydd med 10°C höjning av lufttemperatur
- Ingen isolering

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Nedre bjälklag- vänster sida



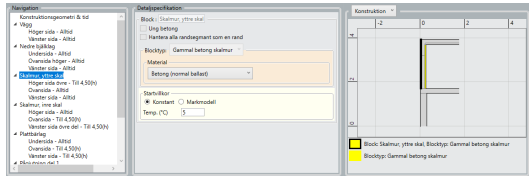
- Redan beskriven – samma randtyp som under väggens vänstra sida

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Skalmur yttre skal



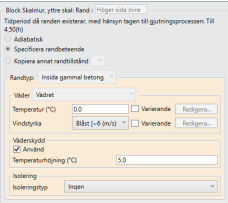
- Välj Betong (normal ballast) som material för bjälklaget
- Välj konstant starttemperatur, 5°C

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Yttre skal – höger sida övre



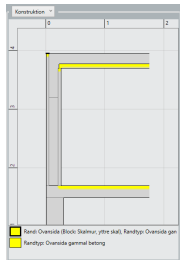
- Inne i skalmuren
- (Vinterväder redan beskrivet)
- Väderskydd med 5°C höjning av lufttemperatur
- Ingen isolering

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Yttre skal - ovalsida



- Redan beskriven – samma randtyp som ovsidan för bjälklaget under

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Yttre skal – vänster sida

- Redan beskriven – samma randtyp som undre väggens vänstra sida

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Skalmur inre skal

- (Betongen är redan vald – samma blocktyp för bägge skalmursblock)
- Välj konstant starttemperatur, 5°C

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Inre skal – höger sida

- Redan beskriven – samma randtyp som undre väggens högra sida

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Inre skal - ovsansida

- Redan beskriven – samma randtyp som ovsansidan för bjälklaget under

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Inre skal – vänster sida övre

- Redan beskriven – samma randtyp som höger sida övre för yttre skalet

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Plattbärlag

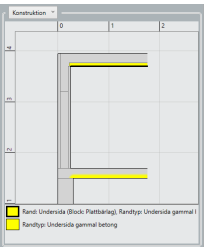
- Välj **Betong (normal ballast)** som material för plattbärlaget
- Välj konstant starttemperatur, 5°C

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Plattbärlag – undersida



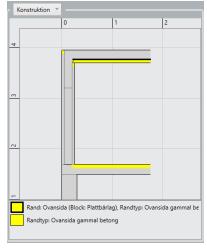
- Redan beskriven – samma randtyp som höger sida övre för yttre skalet

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Plattbärlag - ovsida



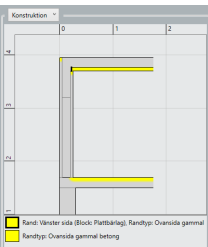
- Redan beskriven – samma randtyp som ovsidan för bjälklaget under

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

26

PPB - version 3.0 27

Plattbärlag – vänster sida



- Redan beskriven – samma randtyp som ovsidan för bjälklaget under

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

27

PPB - version 3.0 28

Pågjutning

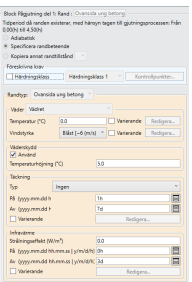
- Blockegenskaper beskrev vi redan i början för pågjutningarnas del 1 och 2
- Ny återstår bara ränderna...

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

28

PPB - version 3.0 29

Pågjutning del 1 - ovsida



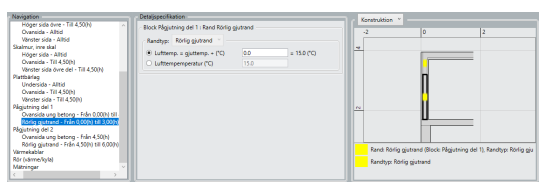
- Ingen övervakning av hårdningsklass
- (Vädret redan beskrivet)
- Använd väderskydd med temperaturhöjning på 5°C – det lär bli vindstilla och litet varmare i formen än utanför
- Ingen täckning
- Inget infravärme

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

29

PPB - version 3.0 30

Pågjutning del 1 – rörlig gjutrand



- Simulering av påfyllning ger en rörlig gjutrand
- Satt lufttemperaturen lika med gjuttemperaturen

H6 Bjälklag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

30

PPB - version 3.0 31

Pågjutning del 2 - ovsida

- Hårdningsklass 3
- (Vädret redan beskrivet)
- Inget väderskydd
- Simulera glättning!
- Täckning:
 - Isolermatta 0.03m
 - På vid 7 h (1h efter avslutad påfyllning)
 - Av efter 168 h (1 vecka)
- Inget infravärme

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Pågjutning del 2 – rörlig gjutrand

- Redan beskriven – samma randtyp som rörlig gjutrand för pågjutning del 2

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Kör beräkning

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

Hur gick det?

- Varningar om 28-dygnshållfastheten är i sin ordning – vi har simulerat bara 14 dagar
- Dock är temperaturutvecklingen och hållfasthetstillväxten klen, särskilt som minimum och för första delen av pågjutningen
- Att vänta 7 h på att få glätta är ingen höjdare heller ☹️

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Hur ser färgkartan ut?

- Färgkartorna är tagna vid 27h (temperaturmax) och ett dygn senare
- Prefabelementen stjälar värme
- Vi har ingen seriös isolering mot väderlek på utsidan, bortsett från täckningen av andra pågjutningen

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

35

PPB - version 3.0 36

Hm...

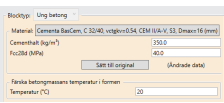
- Man skulle kunna isolera utsidan men det är opraktiskt
- Att trycka in värmekabel in i skalmuren känns inte så kul heller
- Vad återstår är att välja bättre betongkvalitet och säkerställa utdelning genom att ge den högre gjuttemperatur!

H6 Bjältag på plattbärg och skalmur BYGGFÖRETAGEN

36

PPB - version 3.0 37

Pågjutning del 1 och 2



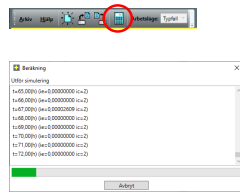
- Gå upp två hållfasthetsklasser i betongval
- Sätt 20°C som gjuttemperatur

H6 Bjältag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

37

PPB - version 3.0 38

Kör beräkning

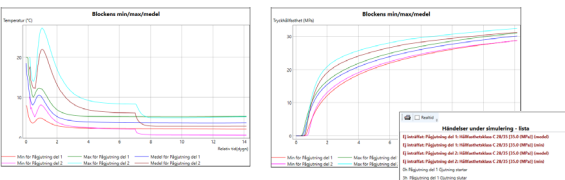


H6 Bjältag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

38

PPB - version 3.0 39

Hur gick det?



- Glättning drogt en timme tidigare
- Bättre utveckling av både temperatur och hållfasthet, efter 2 veckor är det trots allt 30 MPa nästan överallt
- Är det bra nog?

H6 Bjältag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

39

PPB - version 3.0 40

Hm... (del 2)

- Om det inte duger så är problemställningen fortfarande densamma och så länge vi inte vill/kan isolera oss ur problemet kommer vi att förlora nyttigt värme från den unga betongen
- Man kan byta till snabbare cement...
- Man kan överväga uppvärmning med infravärme...
- Testa gärna själv några alternativ till du skulle kunna tänka dig...
- ...och några du inte skulle kunna tänka dig – bara för att jämföra vad man får ☺

H6 Bjältag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

40

PPB - version 3.0 41

Vad har vi lärt oss?

- Att räkna på gjutning med prefabelement
 - skalmur
 - plattbärlag
- Att fylla på betongen stegvis
- Hur mycket värme som kalla prefabelement stjälar från den färska betongen
- Hur mycket värme som försvinner genom prefabelement som inte är isolerade på utsidan
- Hur man kan kompensera för värmeförlusten
- Hur svårt det är att kompensera för värmeförlusten på ett bra sätt

H6 Bjältag på plattbärlag och skalmur BYGGFÖRETAGEN

41



BYGGFÖRETAGEN
Produktionsplanering betong

42



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Hur man tar in uppmätt temperatur in i PPB
- Hur man räknar om temperatur till mognadsålder och hållfasthet
- Hur man visar uppmätta och behandlade värden i diagram
- Hur man kompletterar en simulering med mätdata för uppföljning
- Hur man jämför beräknade och uppmätta värden
- Kvalitetsdokumentation

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Mätdata

- PPB kan läsa in uppmätta temperaturer
 - i textformat
 - från fil eller genom urklipp
- Med kompletterande val av ung betong kan mätdata räknas om till mognadsålder och hållfasthet
- Dessa data kan visas som kurvdiagram
- PPB hanterar mätdata:
 - utan kompletterande simulering, dvs. bara mätdata som behandlas, visas i diagramform och kan skrivas ut
 - med simulering, mätdata kan

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Två sätt

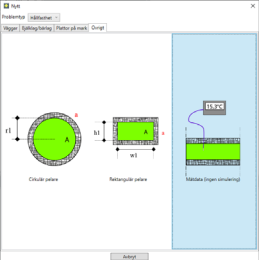
- Utan kompletterande simulering
 - bara mätdata
 - ung betong kan väljas per kanal och data kan räknas om till mognadsålder och hållfasthet
 - kan visas i diagramform och kan skrivas ut
- Med simulering
 - kanaler placeras i konstruktionen som man räknar på
 - materialval genom problembeskrivning till beräkningen
 - jämförelse mellan beräknade och uppmätta värden
 - möjlighet att använda uppmätt lufttemperatur i väderleksbeskrivningen för noggrann uppföljningsberäkning
 - möjlighet till kvalitetsdokumentation

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Att hantera uppmätt temperatur



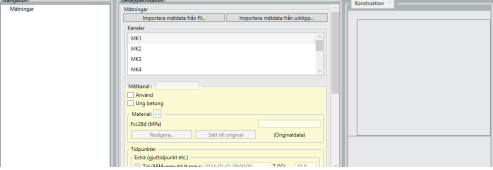
- Skapa ett nytt projekt med:
 - Mätdata (ingen simulering)

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Bara mätdata...



- Problembeskrivningen innehåller bara Mätningar
- Detta typfall saknar konstruktion
- En beräkning innebär endast behandling av mätdata – ingen simulering

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Hantering av mätkanaler

- För alla kanaler:
- Inläsning av mätdata
- lista med definierade kanaler
- För vald kanal:
- Om den används eller ej
- Unge betong eller ej
- Val av ung betong samt korrigering av 28-dygns hållfasthet
- Manuellt inlagda extra tidpunkter, för att t.ex. beskriva blandningstemperatur och transport
- Inlästa, uppmätta temperaturer med möjlighet att ta bort enskilda eller alla tidpunkter

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Import från fil

- Välj Importera mätdata från fil
- Leta upp textfilen "TempMätdata" i mappen "PPB Utbildning" i mappen "Dokument" och välj den

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Dialog – importera mätdata

- Denna dialog:
- 1: Visar själva importerade texten
- 2: Låter användaren påverka hur texten tolkas
- 3: Visar vad tolkningen har kommit fram till
- Låter sedan användaren välja vad som skall importeras in i vilka kanaler

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Hur skall råtexten tolkas?

- Kolmnavskiljare – vilket tecken används för att separera kolumnerna
- Datumformat – välj mellan de tre vanligaste
- Hoppa över – möjlighet att skipa ett antal första rader och/eller ett antal första kolumner
- Kolumner för datum och tid – väljer hur tidpunkt samt datum redovisas

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Interpreterade data

- Kolumner med interpreterade tidpunkter samt temperaturer visas
- (Man kan dra i gränsen mellan kolumnrubriker för att ändra på kolumnbredden)
- I toppen av varje temperaturkolumn väljer man om kolumnen importeras och i så fall in i vilken kanal i PPB-projektet

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Regler för import

- Man kan importera en, ett par eller alla kolumner från en fil/urklipp
- Man kan importera flera gånger till olika kanaler
- Man kan importera flera gånger till samma kanal så länge mätsekvanserna inte överlappar i tid – nyttigt om mätningen blev avbruten och återupptogs...
- Man importerar alltid in alla tidpunkter i filen/urklipp
- Har man fått in tidpunkter man inte vill ha så kan man ta bort dem i resp. kanal

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Första kanalen

- Första kanalen skall användas
- Det är ung betong
- Välj: Cementa BasCem, C28/35, S3, Dmax=16mm
- Den första tidpunkten verkar vara utanför betongen så välj den i listan och ta bort den sedan genom att trycka på **Ta bort markerad(e) tidpunkt(er)**

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Andra kanalen

- Andra kanalen skall användas
- Det är ung betong
- Välj även här: Cementa BasCem, C28/35, S3, Dmax=16mm
- Den första tidpunkten verkar vara utanför betongen så välj den i listan och ta bort den sedan genom att trycka på **Ta bort markerad(e) tidpunkt(er)**

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Tredje kanalen

- Tredje kanalen skall användas
- Det är luft
- Vi låter alla mätvärden vara som de är här

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Kör beräkning

- Tryck på beräkningsknappen så att de inlästa mätdata behandlas
- Nu går detta så fort att man i regel knappt hinner se beräkningsrutan...

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Resultat för mätdata

- I resultatet ser vi endast kurvdiagram att välja mellan
- Inga diagram för konstruktionen är tillgängliga eftersom vi inte har någon konstruktion i detta typfall

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Kurvdiagram

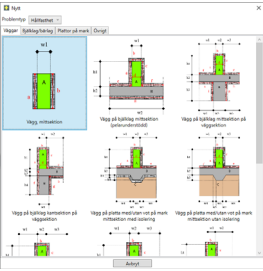
- Temperatur visas för samtliga använda kanaler (tre i detta fall)
- Mognadsålder och hållfasthet endast för kanaler med ung betong (två i detta fall)

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Simulering och mätdata



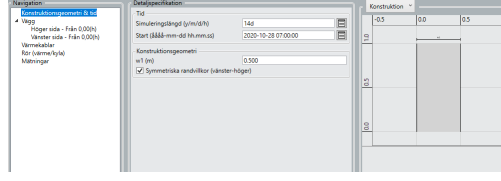
- Mätdata som vi lekte med kom egentligen från en konstruktion...
- Skapa ett nytt projekt med:
 - Vägg, mittsektion

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Konstruktionsgeometri & tid...



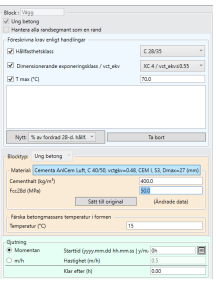
- Sätt simuleringslängd till 14 dygn
- Sätt väggens tjocklek (w1) till 0,5m
- Kryssa för symmetriska randvillkor

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Vägg



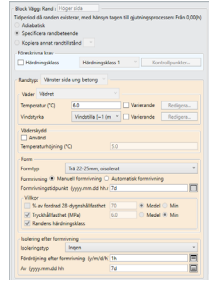
- Krav:
 - C 28/35
 - XC 4
 - T max. 70°C
- Material:
 - PPB AnCem Luft C40/50, S3, Dmax=27mm
 - Cementhalt 400 kg/m³
 - 15°C gjuttemperatur
 - Momentan gjutning

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Vägg – höger sida



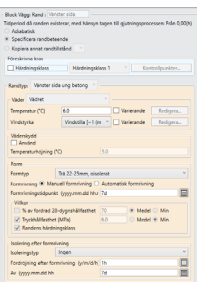
- Inget krav på hårdningsklass
- Väder:
 - 6°C vindstillå
 - Inget väderskydd
- Form:
 - Trä 22-25mm, isolerat
 - Manuell formrivning vid 7 dygn
 - Inget isolering efter formrivning

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Vägg – vänster sida



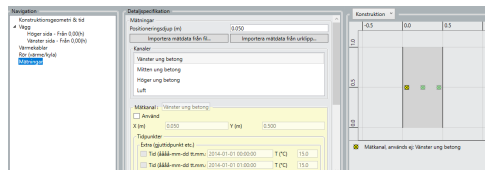
- Inget krav på hårdningsklass
- Resten är redan ok eftersom vi valde symmetriskt randvillkor

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Mätningar



- Mätningar med konstruktion ser litet annorlunda ut
- Mätkanalerna är i typfallsläget redan skapade – tre är placerade i konstruktionen och en är luft
- Man kan påverka djupet på vilket ytkanalerna ligger
- Använda konstruktionskanaler räknas automatiskt om till mognad ok hållfasthet om de ligger i ett block med ung betong

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Mätningar

- Markera som använda:
 - Vänster ung betong
 - Mitten ung betong
 - Luft

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Importera mätdata

- Importera samma mätfil som tidigare fast med kanalutdelning enligt bild
- Ta bort första tidpunkten på bägge betongkanalerna (precis som förra gången)

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

26

PPB - version 3.0 27

Starttidpunkt

- OBSERVERA!!!
- Det är viktigt att sätta korrekt starttidpunkten för simuleringen – annars kommer diagram som visar både mätningar och beräknade värden att bli fel
- De första mättdatumerna för betongen är vid 2005-04-26 07:00:00 så sätt starttidpunkten för simuleringen till samma

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

27

PPB - version 3.0 28

Kör beräkning

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

28

PPB - version 3.0 29

Temperatur

- Kurvdiagrammen Mätdata jmf. simulering visar kurvor för både mätdata och motsvarande punkter i beräkningen
- Här ser vi att de simulerade värdena ligger lika i höjd men litet efter de uppmätta.

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

29

PPB - version 3.0 30

Hållfasthet

- Hållfastheten skiljer inte mycket...

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

30

PPB - version 3.0 31

Vägg – höger sida

• Ett sätt att göra en bättre uppföljning är att använda den uppmätta lufttemperaturen i väderleksbeskrivningen

• Då tar man bort inverkan av den från början grovt skattade lufttemperaturen och ser bättre hur beräkningen stämmer med verkligheten

• Kryssa för varierande lufttemperatur, välj redigera och ange Mätkanal Luft

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Kör beräkning

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Nu då?

• De beräknade temperaturerna blev något vågiga – inverkan av den varierande lufttemperaturen syns

• De ligger fortfarande efter, antagligen för att betongen i verkligheten hann redan härda litet i bilen på vägen från stationen

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

Fixa till...?

- Om vi antar att betongen blandades 2 timmar kan vi lägga till manuellt en extra tidpunkt för bägge kanaler:
 - 2h före första i listan dvs. 2005-04-26 05:00:00
 - med bestämd temperatur (15°C)
- Glöm i så fall inte att flytta starten av simuleringen till samma tidpunkt
- Övningen överlätes till läsaren ☺
- (det blir inte exakt samma sak då heller eftersom i ena fallet simuleras betongen i formen och i det andra åker den betongbil, men man kommer kanske litet närmare ☺)

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Kvalitetsdokumentation

• Inlästa mätdata kan dokumenteras i rapporten

• Man får alltid med en beskrivning av kanaler samt tidsmässig omfattning på tillhörande data

• Man kan skriva ut samtliga inlästa mätpunkterna per varje kanal, om man vill – det blir mycket papper...

• Det brukar vara bättre att spara några vyer från jämförelsedisgrammen och ta dem med i rapporten ☺

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

35

PPB - version 3.0 36

Vad har vi lärt oss?

- Hur man tar in uppmätt temperatur in i PPB
 - bara mätdata utan simulerad konstruktion
 - tillsammans med en simulerad konstruktion
- Hur man räknar om temperatur till mognadsålder och hållfasthet
- Hur man visar uppmätt temperatur och därav beräknad mognadsålder samt hållfasthet i diagram
- Hur man jämför beräknade (simulerade) och uppmätta värden
- Hur man använder uppmätt lufttemperatur i beskrivning av väderlek
- Hur man kan ta med dokumentation av mätdata i rapporten

H7 Temperaturmätningar BYGGFÖRETAGEN

36





1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Hur problembeskrivning struktureras i PPB?
 - Geometriska objekt – block, ränder, kablar, rör
 - Typobjekt – blocktyper, randtyper, värdelek, mm.
- Hur informationen fördelas mellan objekten och vilken information som återanvänds/delas
- Skillnader mellan typfalls- och fria arbetsläget
- Skillnaden mellan att dela randtyp och att kopiera randbeteende
- Grundprinciper för dynamisk konstruktion
- Hur ränder hanteras vid simulering av påfyllning och fördröjd gjutning

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Geometriska objekt

- I PPB finns det fyra slags geometriska objekt:
 - block
 - ränder
 - kablar
 - rör (ritas upp på samma sätt som kablar)

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Geometriska objekt

- Block** - delar av konstruktionen med ett och samma material
- Ränder** - kontaktytor mellan blocken och omgivningen
- Kablar** - värmekablar placerade i blocken, hanteras i serier
- Rör** - rör för värmande eller kylande medium, placerade i blocken, hanteras i serier
- Mätkanaler** kan vara placerade i konstruktionen och ha motsvarande position (koordinater) men de hanteras inte som geometriska objekt enligt ovan

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Typer?

- Geometriska objekt beskrivs till viss del av information som är specifik för varje objekt
 - Block har i regel olika krav kopplade till sig, olika starttemperatur eller olika gjutningsförfarande
 - Ränder har olika härdningskrav
- Det finns även information som kan delas/återanvändas mellan olika geometriska objekt:
 - Block kan använda sig av samma material
 - Ränder kan använda samma väderleksbeskrivning, form och regler för formrivning
- Typer är ett sätt att återanvända samma delbeskrivning för flera geometriska objekt

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Block och blocktyp

- Två olika block som använder samma blocktyp

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Block och blocktyp

- Specifikt för blocket
- Specifikt för blocktypen

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Rand och randtyp

- Tre olika ränder som använder samma randtyp

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Rand och randtyp

- Specifikt för randen
- Specifikt för randtypen

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Kabel och kabelhantering

- Värmekablar, geometriska objekt som hanteras i serier, delar information genom kabelhantering
- Specifikt för kabelserien
- Specifikt kabelhanteringen

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Rör och rörhantering

- Rör, geometriska objekt som hanteras i serier, delar information genom rörhantering
- Specifikt för rörserien
- Specifikt rörhanteringen

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Sammanfattning

Geometriska objekt	Motsvarande typer
Block	Blocktyp
Rand	Randtyp
Kabelserie	Kabelhantering
Rörserie	Rörhantering
	Väder ¹

¹ Väderlek är också en typ. Den återanvänds av olika randtyper.

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

I typfallsläget

- Alla block och ränder är fördefinierade av typfallet
- Man kan ändra blockens storlek och när/hur de gjuts – ränderna anpassar sig själva till detta
- Alla blocktyper och randtyper är fördefinierade, men det kan vara läge att notera hur en typ används, då man slipper mata in samma information flera gånger

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

I typfallsläget

- Man kan definiera kabel- och rörserier
- En kabelhantering är fördefinierad och den delas mellan alla kabelserier
- En rörhantering är fördefinierad och den delas mellan alla rörserier
- En väderlek är fördefinierad och den delas mellan alla randtyper
- Mätpunkterna är fördefinierade. Man kan påverka vilket djup ytmätningarna sker på och huruvida man använder en viss mätpunkt eller ej

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

I fria läget

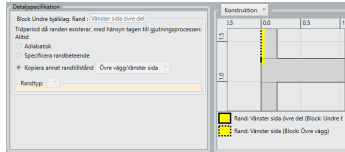
- Man kan ändra och definiera om allt
 - Geometri inkl. block, (ränder anpassar sig automatiskt) samt rör- och kabelserier
 - Alla typer
 - Definitioner
 - Mapping - vilka geometriska objekt använder vilka typer
 - Alla mätpunkter, deras antal, typ och placering
- Man ansvarar dock för allt själv och får nästan inget fördefinierat

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Dela randtyp eller kopiera randtillstånd?



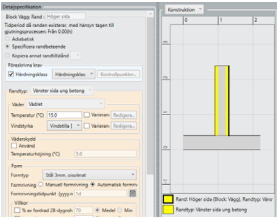
- Det finns två olika sätt att ange att ränder skall bete sig på ett likartat sätt
 - återanvändning av samma randtyp
 - kopiering av randtillstånd
- De skiljer sig åt och skall användas i olika fall
- Låt oss reda ut...

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Dela randtyp



- Ränderna delar randtyp
- De använder t.ex. samma form och skall riva form vid 6 MPa för blocket och då randens hårdningsklass uppfylls
- Hårdningsklassen beskrivs dock för varje rand och kan vara olika – om det är så kan vi få olika formrivningstider

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Kopiera randtillstånd



- Rand, som kopierar tillstånd från annan rand, har inget eget beteende
- Den har ingen egen beskrivning och inga egna krav
- Den kopierar blint egenskaperna under beräkningen från den andra randen

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Dela randtyp eller kopiera randtillstånd?

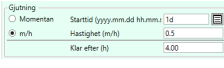
- Dela randtyp:
 - Olika ränder med samma arbetssätt, dock med egen övervakning av egna krav
 - Formrivning baserat på hårdningsklass
 - Används som oftast
- Kopiera randtillstånd:
 - I stället för eget randbeteende används råkopiering av tillståndet från annan rand under beräkningen
 - Används t.ex. då formen för ett block överlappar en bit av ett annat block – man får samma material och samma formrivning

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Dynamisk konstruktion



- Genom att simulera påfyllning och/eller fördröja gjutning kan vi åstadkomma en tidsbaserad förändring i konstruktionen – dynamisk konstruktion
- PPB har endast en begränsning för hur dynamisk en konstruktion får vara:
 - Två block som delar en inre rand får inte ha påfyllning som överlappar i tid
- Allt annat är tillåtet - kanske inte lämpligt, men tillåtet... ☺

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Ränder i dynamisk konstruktion

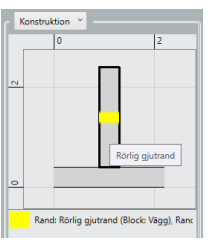
- Dynamiken i konstruktionen kan röra till det litet med ränder
- I samband med påfyllning finns två situationer då ränderna betar sig litet olika:
 - påfyllning i form
 - påfyllning vid motgjutning
- Vid fördröjning av gjutning påverkas hela randstrukturen och ränder kan:
 - finnas "inne" i konstruktionen
 - gälla bara en del av simuleringstiden

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Påfyllning i form



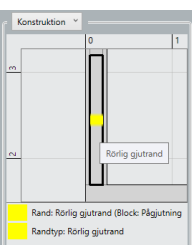
- Rörig gjutrand beskriver kontakten mellan den påfyllda betongen och luften ovanför
- Sidorna under gjutranden följer definitioner för blockets sidoränder
- Sidorna ovanför "finns inte" eftersom betongen inte hunnit dit än
- När påfyllningen kommit hela vägen upp ersätts gjutranden med blockets topprand

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Påfyllning med motgjutning



- Rörig gjutrand beskriver kontakten mellan den påfyllda betongen och luften ovanför
- Sidorna under gjutranden har full termisk kontakt med omgivande block
- Sidorna ovanför finns för de omgivande blocken och betar sig som gjutranden
- När påfyllningen kommit hela vägen upp ersätts gjutranden med blockets topprand eller full termisk kontakt om det finns ett annat block ovanför

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Fördröjning av gjutning



- Fördröjning av gjutning kan skapa ränder "inne" i konstruktionen
- Väggen ovan gjuts efter 24h så dess kontaktyta med bjälklaget är först en yttre rand i ett dygn och sedan övergår i full termisk kontakt med den unga betongen som fylls på då
- Efter specifikation av fördröjd gjutning, kolla rändernas giltighetstider i Navigation (står efter varje rand) så att du fått det du ville!

HS Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Vad har vi lärt oss?

- Hur problembeskrivning struktureras i PPB?
- Vilka geometriska objekt finns
- Vilka typobjekt finns
- Hur de samverkar
- Hur beskrivning hur typer kan delas/återanvändas mellan de geometriska objekten
- Skillnader mellan typfalls- och fria arbetsläget avseende:
 - Hantering av geometriska objekt
 - Hantering av typobjekt
 - Hantering av mätpunkter

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Vad har vi lärt oss?

- Skillnaden mellan att dela randtyp och att kopiera randbeteende
 - Hur betar sig ränder i bågge fallen
 - När skall de olika alternativen användas
- Grundprinciper för dynamisk konstruktion
 - Påfyllning och fördröjd gjutning
 - Begränsningar
- Hur ränder hanteras vid simulering av påfyllning och fördröjd gjutning
 - Påfyllning i form
 - Påfyllning vid molgjutning
 - Tidsvarierande giltighet/existens vid fördröjd gjutning

H8 Struktur och grundprinciper BYGGFÖRETAGEN

26



27



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

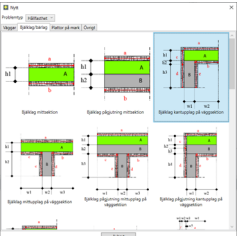
- Att använda det fria arbetsläget
- Att redigera geometri
 - flytta enskilda punkter
 - ändra på blockstrukturen
- Att ändra om bland typstrukturen
 - blocktyper och kopplingar till blocken
 - randtyper och kopplingar till ränderna
- Mer avancerad påfyllning av betong
- Egen placering av mätkanaler
- Hur man styr elementstorleken i beräkningsnätet

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Bjälklag objekt



- Skapa ett nytt projekt med:
 - Bjälklag kantupplag på väggsektion

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Konstruktionsgeometri & tid



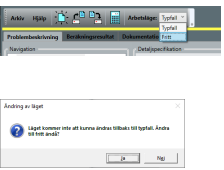
- Satt simuleringstid till 7 dygn
- Satt tjockleken för bjälklaget (h1) till 0,4m
- Satt tjockleken för väggen (w1) till 0,4m
- Bjälklaget skall dessutom gutas med en sned kant – se röda förlängningen av bjälklaget i bild - men det kan vi inte göra i typfallsläget

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Byt till fria läget



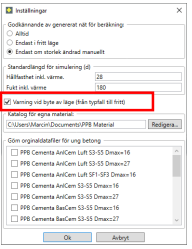
- Byt arbetsläge i menyraden till fritt
- Eftersom det inte går att byta tillbaka kommer en fråga om bekräftelse upp på skärmen.
- Svara Ja.

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Fria läget - inställningar



- Arbetar man ofta i fria läget och vill slippa varningen vid bytet så går det att koppla bort i **Inställningar** under meny **Arkiv**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Fria läget

- Allt som fanns inmatat innan bytet finns kvar.
- Fler saker har dykt upp i Navigation:
 - Undernoder i konstruktionsgeometri – för att kunna ändra på geometrin fritt
 - Typdefinitioner – för att kunna definiera/ändra i typobjekten fritt
- Resten ser ut likadant, men i detaljspecifikationerna finns mer saker man kan fylla i och göra

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Geometri

- Geometrin definieras som tidigare av blocken
- Varje block är ett polygon som definieras av sina baspunkter
- Man kan ändra på geometrin på två sätt:
 - behålla strukturen och endast flytta på punkterna
 - ändra strukturen genom att skapa nya, definiera om och/eller ta bort existerande block

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Flytta på en baspunkt

- Låt oss börja med uppgiften att ge bjälklaget en sned vänstersida med utstickande kant
- För att göra detta räcker det med att flytta ut bjälklagets hörn P7 till en ny position (-0.2;2.4)
- Välj **Baspunktpositioner** i Navigation
- Markera P7 i listan och tryck på **Redigera position**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Inmatning av koordinater

- Mata in de nya koordinaterna för P7 (-0.2;2.4)
- Observera att bilden ändras direkt efter inmatningen för att visa konsekvensen av den inmatade förändringen - matar man in en konstig position så kommer man kunna se det
- Man kan zooma och skrolla i bilden under redigering om man vill se något tydligare

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Spara eller ångra

- Ångrar man sig kan man alltid trycka på **Avbryt redigering**
- Anser man sig vara klar trycker man på **Spara ändringar**
- PPB utför löpande kontroller av vad man matat in och om blocket skulle bli tokigt så blockeras **Spara ändringar** - den går inte att trycka på

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Spara den nya positionen

- Spara de nya koordinaterna (-0.2;2.4) för P7
- Positionen för P7 uppdateras i baspunktlistan och blocket har fått en ny utsträckning
- Tittar vi på resten i **Navigation** så ser vi att inget mer verkar ändrats – randstrukturen är densamma eftersom vi varken tog bort eller lade till nya punkter

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Att lägga till en ny punkt

- Låt oss nu anta att bjälklaget skall ha en kant i enlighet med den röda linjen i bild.
- Nu behöver vi en ny punkt mellan P7 och P4
- Det innebär att vi måste redigera blockstrukturen

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Ändra blockstruktur

- Välj **Blockstruktur** i **Navigation**
- Välj bjälklaget i listan
- Tryck på **Redigera block**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Ändra blockstruktur

- Varje block beskrivs av en lista av baspunkter
- Listan för starta med vilken punkt som helst och måste gå runt hela blocket utan att upprepa sista punkten
- Bjälklaget beskrivs av fem baspunkter listade i en specifik ordning: P4-P5-P6-P8-P7

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Redigering av baspunktlistan

- Man kan lägga till (1), ändra, ta bort (2) samt flytta om (3) mellan baspunktterna i listan
- Bilden kommer att uppdateras löpande för att visa vad man gör
- Spara ändringar och Avbryt redigering fungerar som när vi flyttade på en baspunkt och giltigheten för blockdefinitionen kontrolleras löpande så det går inte att spara ogiltiga block

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Beskrivning av en punkt

- Varje punkt i listan beskrivs genom att man:
 - hänvisar till en existerande punkt i bilden
 - anger helt nya koordinater
- Bjälklaget hänvisar alla sina 5 punkter till befintliga positioner när man börjar dess redigering

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Ny punkt

- Låt oss skapa den punkt vi behöver genom att:
 - Skapa en ny punkt i listan
 - Se till att den ligger efter P7 (dvs. i praktiken mellan P7 och P4)
 - Se till att den anger nya koordinater (-0.2;2.2)
 - Spara ändringar**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Nu har vi en ny punkt

- 1: Nu har vi fått en ny punkt P9 och bjälklaget har sin utstickande kant
- 2: Vi har också fått två nya ränder
- När P9 lades till försvann den gamla randen Vänster sida (som gick mellan P7 och P4) och ersattes av två nya ränder, Ra6 (mellan P7 och P9) samt Ra7 (mellan P9 och P4)

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

19

PPB - version 3.0 20

Ny rand Ra6

- En ny rand har inget riktigt namn utan får en beteckning med ett löpnummer
- Som standard är den adiabatisk
- (Möjlighet att styra storleksdefinitionen för beräkningsnätet har också dykt upp i fria läget – den finns för alla geometriska objekt, vi kommer till det längre fram)

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

20

PPB - version 3.0 21

Fixa Ra6

- Ge Ra6 ett namn – Vänster sida övre
- Välj Specificera randbeteende
- Välj Vertikal sida ung betong som randtyp (samma som den randen som försvann)
- Och så ser detaljspecifikationen som ut som den brukar

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

21

PPB - version 3.0 22

Fixa Ra7

- Fixa till Ra7 på samma sätt som Ra6 – de är ju två delar av samma form

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

22

PPB - version 3.0 23

Kör beräkning

- PPB gör en kontroll att allt är definierat som det skall
- Hittar den fel så startas inte beräkningen
- Det händer sällan i typfallsläget men desto oftare i det fria...
- Fliken Fel nedanför...

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

23

PPB - version 3.0 24

Fliken Fel

- Längst ner i PPB:s fönster hittar vi tre flikar och bland dem fliken Fel
- Här listas ett eller flera fel som PPB hittat i problembeskrivningen
- Just nu klagar den på att randtyp är inte vald för randen Vänster sida övre del hos blocket Vägg

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

24

PPB - version 3.0 25

Missade randtypen

- Detta handlar om den lilla randen som motsvarade formens överlapp på väggen under
- Denna rand kopierade randtillstånd från den randen som försvann - kopieringen blev omöjlig och PPB vet inte vad den skall göra så den definierade om randen till specificerat beteende men valde inte någon randtyp automatiskt

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

25

PPB - version 3.0 26

Fixa kopiering av randtillstånd

- Denna rand skall fortfarande kopiera randtillstånd fast från en av de nya ränderna
- Fixa till enligt bild ovan

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

26

PPB - version 3.0 27

Kör beräkning

- Inga fler fel - nu startar beräkningen ☺
- Avbryt – vi är inte intresserade av resultatet utan skall gå vidare med att definiera ett nytt block...

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

27

PPB - version 3.0 28

Ett nytt block

- Låt os nu lägga till en mur längst ut på bjälklagets kant – den röda rektangeln i bilden
- Innan vi lägger till murblocket måste vi dock fixa till en förutsättning för detta...

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

28

PPB - version 3.0 29

Kontaktytor mellan blocken

- Kontaktytor mellan blocken måste i PPB vara avgränsade med baspunkter som tillhör bägge blocken
- T.ex. kontaktytan mellan väggen under och bjälklaget är den inre randen mellan P4 och P5
- För korrekt kontaktyta mot den nya muren saknas en punkt i bjälklaget, mellan P7 och P8, där murens nedre högra hörn skall vara

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

29

PPB - version 3.0 30

Fixa till den saknade punkten

- Redigera blockstruktur för bjälklaget igen
 - Skapa en ny punkt och ge den nya koordinater (0.1;2.4)
 - Flytta upp den mellan P8 och P7 i blockets baspunklista
- Punkten syns inte på bilden innan den är sparad men bjälklaget bör se likadant ut eftersom vi inte förändrar dess form eller storlek

H9 Fria läget BYGGFÖRETÄGEN

30

PPB - version 3.0 31

Allt på plats för ett nytt block

- Nu kan vi utnyttja punkterna P7 och P10 för att ansluta ett nytt block i enlighet med den röda rektangeln
- Tryck på knappen **Nytt block**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Skapa muren

- Tre punkter ges i listan från början – skapa en till eftersom muren är en rektangel
- Den första punkten skall peka ut befintlig P7
- Den andra punkten skall peka ut befintlig P10
- Den tredje skall ha nya koordinater (0.1;3.0)
- Den fjärde skall ha nya koordinater (-0.2;3.0)
- När bilden ser ut enligt ovan **Spara ändringar**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Det nya blocket

- Vi har ett nytt block B13 (inget riktigt namn än)
- Vi har även ändringar i randstrukturen både för B13 och Bjällklaget
- Efter en sådan ändring i geometrin finns det en hel del att fixa – låt oss börja med det nya blocket B13

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

B13

- Från början ser detaljspecifikationen för det nya blocket lite fattigt ut men:
- Bocka för **Ung betong**
- Välj **Ung betong** som blocktyp
- Nu ser det mer bekant ut
- Ge blocket även ett namn: Muren

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Ung betong eller ej

- I fria läget kan man välja om blocket är ung betong eller ej
- Beroende på detta får man sedan välja mellan passande blocktyper

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

35

PPB - version 3.0 36

Hantering av randsegment

- Normalt behandlas blockets randsegment som separata ränder med egna specifikationer
- Ibland kan man dock vilja hantera alla randsegment som en rand med en specifikation – t.ex. vid horisontella tvärsnitt i pelare
- Då bocka man för **Hantera alla randsegment som en rand**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

36

PPB - version 3.0 37

Avancerad påfyllning

- Ibland kan det vara svårt att hålla ett konstant antal m/h vid påfyllning – t.ex. om blocket har varierande bredd
- Då kan man välja påfyllning med ett konstant antal m³/h och ange hur lång sektionen är
- PPB räknar ut resten själv

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

37

PPB - version 3.0 38

Kolla blockens beteende

- Bjälklaget är just nu ung betong och gjuts momentant vid 0h
- Muren är just nu ung betong och gjuts momentant vid 0h
- Något är gålet:
 - Antingen räknar vi på bägge gjutetapperna och då fördröjer vi murens gjutning med t.ex. 2 veckor
 - Eller så har vi räknat på bjälklaget separat och vill bara räkna på muren nu, dvs. vi kopplar om bjälklaget till gammal betong och behåller omedelbar gjutning av muren
- Låt oss satsa på det andra alternativet...

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

38

PPB - version 3.0 39

Ändra bjälklaget

- Ta bort "bocken" för Ung betong för bjälklaget
- Blocktypsvalet försvinner nu så välj ny blocktyp: **Gammal Betong**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

39

PPB - version 3.0 40

Avancerade startvillkor

- I fria läget kan starttemperaturen för icke hydratiserande block specificeras på fler sätt än konstant och enligt markmodellen
- Linjärt
 - 2 punkter med 2 temperaturer anges
 - en rät linje anpassas till punkterna och temperaturerna och "dras ut" över resten av blockets plan
- Bilinjärt:
 - 3 punkter med 3 temperaturer anges
 - ett plan anpassas till punkterna och temperaturerna och beskriver temperaturs variation över blocket

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

40

PPB - version 3.0 41

Kontrollera ränderna

- Vi har skapat ett nytt block och fått nya ränder som behöver definieras
- Vi har även ändrat bjälklaget från ung betong till icke hydratiserande material. Detta kan göra randtypval ogiltiga för bjälklagets ränder eftersom randtyper för ung betong inte kan användas för icke hydratiserande material.
- Låt oss kolla alla ränder för bjälklaget och muren

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

41

PPB - version 3.0 42

Bjälklag - undersida

- Det är inte ung betong så justera namnet till: Undersida
- Randtypen måste väljas på nytt
- Vi behöver en randtyp för undersidor av gammal betong och en sådan finns inte skapad än
- Låt oss göra det...

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

42

PPB - version 3.0 43

Skapa ny randtyp



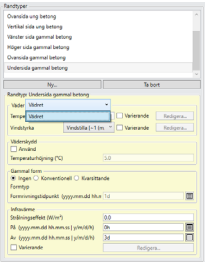
- Välj Randtyper under Typdefinitioner i Navigation
- Listan med samtliga definierade randtyper syns då
- Tryck på Ny
- Ge den nya randtypen namnet Undersida gammal betong och välj varianten **Undersida, gammal betong**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

43

PPB - version 3.0 44

Skapa ny randtyp



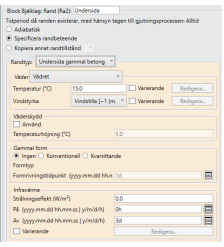
- Vi måste specificera väderlek för den nya randtypen, eftersom i det fria läget går att ha fler än en väderlek. Välj den enda som finns just nu, **Vädret**
- Eftersom det är en undersida till gammal betong kan formen fortfarande vara på plats och man kan ange detta
- Låt de förvalda värdena vara som de är

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

44

PPB - version 3.0 45

Bjälklag - undersida



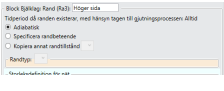
- Nu går det att välja rätt randtyp för bjälklagets undersida

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

45

PPB - version 3.0 46

Bjälklag – höger sida



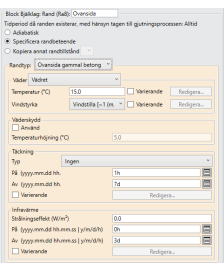
- Den är adiabatisk och det skall den vara

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

46

PPB - version 3.0 47

Bjälklag – Ra8



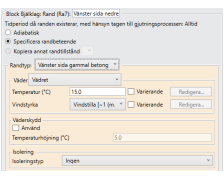
- Byt namn till: Ovansida
- Välj Specificera randbetående
- Välj **Ovansida gammal betong** som randtyp

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

47

PPB - version 3.0 48

Bjälklag – vänster sida



- Vänster sida nedre som Vänster sida övre skall ha samma inställningar
- Välj **Vänster sida gammal betong** som randtyp för bägge ränderna så delar de randvillkor med väggens vänstra sida

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

48

PPB - version 3.0 49

Mur – Ra2

- Byt namn till: Höger sida
- Välj **Specificera randbeteende**
- Välj **Vertikal sida ung betong** som randtyp

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

49

PPB - version 3.0 50

Mur – Ra3

- Byt namn till: Ovensida
- Välj **Specificera randbeteende**
- Välj **Ovensida ung betong** som randtyp
- Ta bort boken för glättning

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

50

PPB - version 3.0 51

Mur – Ra4

- Byt namn till: Vänster sida
- Välj **Specificera randbeteende**
- Välj **Vertikal sida ung betong** som randtyp

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

51

PPB - version 3.0 52

Kör beräkning

- Inga fel - nu startar beräkningen ☺
- Avbryt – vi är inte intresserade av resultatet utan skall gå vidare...

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

52

PPB - version 3.0 53

En eftertanke

- Nu har vi fått se möjligheter med det fria läget
 - Vi har gjort avancerade ändringar i geometrin
 - Vi har fått reda ut konsekvenserna med omkopplingar av block- och randtyper och definitioner av nya
 - Vi har lärt oss reda ut eventuella fel i beskrivningen
- Friheten är stor men det efterfrådar mer arbete av användaren att få allt på plats
- Typfallsläget är inte lika fritt men mycket lättare att använda och snabbare att jobba i

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

53

PPB - version 3.0 54

Strategi

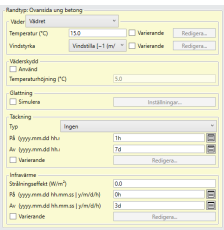
- Eftersom all information som man matar in i typfallsläget behålls vid byte till det fria är det en god strategi att:
 - Först välja det typfallet som liknar mest konstruktionen man skall räkna på och mata in så mycket information som går
 - Sen byta till det fria endast om det verkligen behövs och mata in endast det som typfallsläget inte gav möjlighet till

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

54

PPB - version 3.0 61

Ovansida ung betong



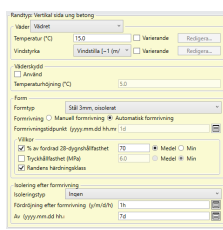
- **Ovansida ung betong** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en ovansida till ett block med ung betong
- Den innehåller stöd för simulering av gjutning
- Den kan användas endast på block av ung betong

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

61

PPB - version 3.0 62

Vertikal sida ung betong



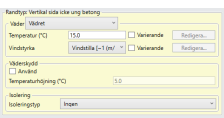
- **Vertikal sida ung betong** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en vertikal sida till ett block med ung betong
- Den innehåller specifikation av bl.a. form och formrivning
- Den kan användas endast på block av ung betong

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

62

PPB - version 3.0 63

Vertikal sida icke ung betong



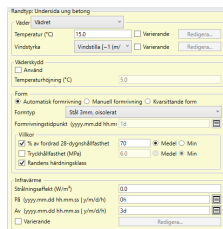
- **Vertikal sida icke ung betong** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en vertikal sida till ett block som inte hydratiserar
- Den kan användas endast på block som inte hydratiserar

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

63

PPB - version 3.0 64

Undersida ung betong



- **Undersida ung betong** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en undersida till ett block med ung betong
- Den innehåller specifikation av bl.a. form och formrivning
- Den kan användas endast på block av ung betong

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

64

PPB - version 3.0 65

Undersida gammal betong



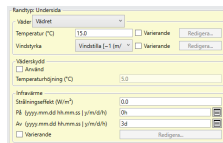
- **Undersida gammal betong** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en undersida till ett block av gammal betong
- Man kan bl.a. ange om formen finns kvar sedan gjutningen
- Den kan användas endast på block av gammal betong

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

65

PPB - version 3.0 66

Undersida



- **Undersida** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på en undersida till vilket block som helst
- Den kan användas endast på blocktyper som inte hydratiserar

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

66

PPB - version 3.0 67

Rörlig gjutrand



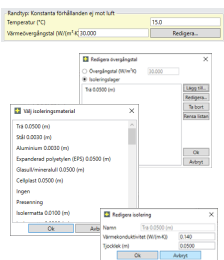
- **Rörlig gjutrand** är tänkt att beskriva vad som normalt kan hända på den rörliga gränsen mellan betong och luft under påfyllning i en form
- Den kan endast användas för rörliga gjutrand

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

67

PPB - version 3.0 68

Konstanta förhållanden ej mot luft



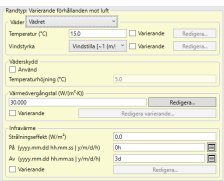
- Randtypen är tänkt att beskriva fysikaliskt konstanta förhållanden mot ett annat material, dvs. inte mot luft
- Simulering av vind saknas
- Isoleringsgrad anges m.h.a. värmeövergångstal
- Värmeövergångstalet anges direkt eller byggs upp av olika isoleringsslag
- Den kan användas på samtliga blocktyper

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

68

PPB - version 3.0 69

Varierande förhållanden mot luft



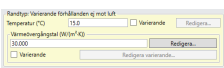
- Randtypen är tänkt att beskriva fysikaliskt varierande förhållanden mot luft
- Väderlek används inkl. simulering av vind
- Isoleringsgrad anges på samma sätt som i Konstanta förhållanden ej mot luft
- Den kan användas på samtliga blocktyper

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

69

PPB - version 3.0 70

Varierande förhållanden ej mot luft



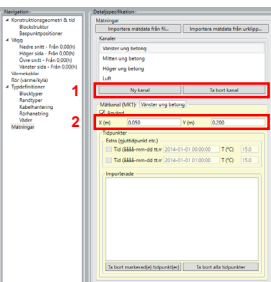
- Randtypen är tänkt att beskriva fysikaliskt varierande förhållanden mot ett annat material, dvs. inte mot luft
- Simulering av vind saknas
- Isoleringsgrad anges på samma sätt som i Konstanta förhållanden ej mot luft
- Den kan användas på samtliga blocktyper

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

70

PPB - version 3.0 71

Mätkanaler



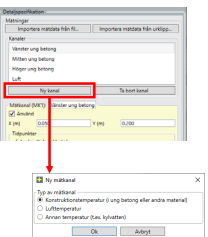
- Mätningar fungerar i fria läget som i typfallsläget med två undantag
- 1 Man kan skapa och ta bort mätpunkter
- 2 Man kan placera mätpunkterna var man vill i konstruktionen

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

71

PPB - version 3.0 72

Skapa mätkanaler



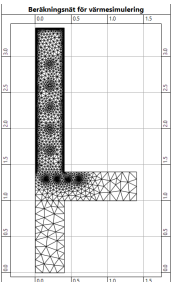
- När man skapar en ny mätkanal får man välja typ
- Konstruktionstemperatur har en placering i konstruktionen och räknas om till mognadsålder samt hållfasthet om placeringen är i ung betong
- Lufttemperatur visas endast i temperaturdiagram och går att använda i beskrivningen av väderlek
- Annan temperatur visas endast i temperaturdiagram och går att använda i randbeskrivningen för randtypen **Varierande förhållanden ej mot luft**

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

72

PPB - version 3.0 73

Beräkningsnät



Beräkningsnät för värmeledning


- För att räkna på värmeledning använder PPB Finita Element Metoden (FEM) med triangulära 3-nods element med linjära ansatser
- Om meningens ovan inte säger dig mycket skall du förlita dig på PPB:s automatiska nätgenerering.
- Om du vet hur elementstorleken påverkar beräkningens kvalitet kan du styra den i det fria läget

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

73

PPB - version 3.0 74

Elementstorlek - principer



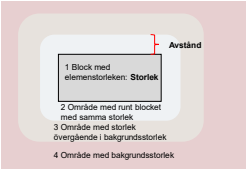
- Elementstorleken kan specificeras för varje geometriskt objekt
- 1 För block, rör och kablar är specifikationen obligatorisk
- 2 För ränder är den valfri
 - om den används får man den storlek kring ränder som man väljer
 - om den inte används blir det elementstorleken för ränderns block som kommer i praktiken att gälla

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

74

PPB - version 3.0 75

Elementstorlek - specifikation



Storleksdefinition för nät

Automatisk
Storlek (m) 0.540
Avstånd (m) 0.000
Förändringstakt (-) 0.500

1 Block med elementstorleken: Storlek
2 Område med runt blocket med samma storlek
3 Område med storlek övergående i bakgrundsstorlek
4 Område med bakgrundsstorlek

Avstånd

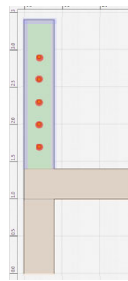
- Elementstorleken specificeras med tre värden:
 - Storlek (m) – den konstanta storleken som kommer att gälla på det geometriska objektet (1)
 - Avstånd (m) – det avstånd från det geometriska objektet som objektets storlek också kommer att gälla på (2)
 - Förändringstakt (-) – ett värde mellan 0.1 och 0.9 som bestämmer hur fort storleken övergår i den omgivande storleken värde (4) utanför geometriska objektets storleksområde inräknat avståndet ovan (3)

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

75

PPB - version 3.0 76

Elementstorlek – i praktiken



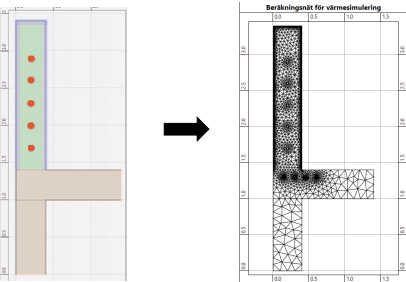
- En typisk konstruktion innehåller ett antal olika storleksdefinitioner:
 - Grönt: block med ung betong
 - Orange: icke hydratiserande block
 - Violet: förtätning kring yttre ränder för ung betong
 - Rött: förtätning kring kylrör
- Alla definierar sitt område och storlek
- Storleken i nätet blir den minsta storleken, med hänsyn tagen till alla geometriska objekt och deras storleksdefinitioner

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

76

PPB - version 3.0 77

Elementstorlek – resultat




Beräkningsnät för värmeledning

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

77

PPB - version 3.0 78

Elementstorlek - styrning



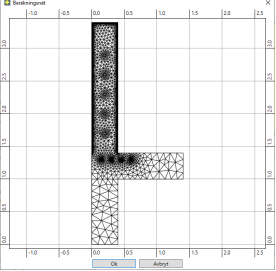
- PPB analyserar problembeskrivningen löpande och föreslår en automatisk inställning till storleksdefinitionen
- Den syns inte i typfallsläget utan endast i det fria
- Bockar man bort **Automatisk** får man möjlighet att skriva in egna värden
- Man kan ändra storleksdefinitionen för hur få eller många geometriska objekt man vill och låta de andra köra automatiskt

H9 Fria läget BYGGFÖRETAGEN

78

PPB - version 3.0 79

Beräkningsnät - kontroll



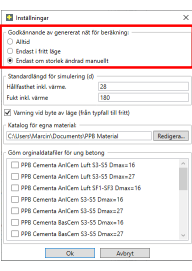
- Om man ändrar en storleksdefinition och begär beräkning får man efter nästgenereringen möjlighet att kontrollera hur nätet blev
- Väljer man Ok fortsätter PPB med beräkning
- Väljer man Avbryt så avbryts beräkningen och man kan ändra storlekarna för att få ett annat nät
- (Zoomning och skrollning fungerar som vanligt i dialogens bild)

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

79

PPB - version 3.0 80

Beräkningsnät - inställningar



- Man kan välja i **Inställningar** (i menyn **Arkiv**) när man vill bli tillfrågad om godkännande av beräkningsnätet före beräkning
- Som standard frågas man endast om man ändrat manuellt någon storleksdefinition

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

80

PPB - version 3.0 81

Vad har vi lärt oss?

- Att använda det fria arbetsläget
- Att redigera geometri
 - flytta enskilda punkter
 - ändra på blockstrukturen för befintligt block
 - lägga till nya block
- Att ändra om bland typstrukturen
 - blocktyper och kopplingar till blocken
 - randtyper och kopplingar till ränderna
- Vilka varianter av blocktyp som går att definiera
- Vilka varianter av randtyp som går att definiera
- Hur fritt men arbetsamt det fria läget är jämfört med typfallsläget

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

81

PPB - version 3.0 82

Vad har vi lärt oss?

- Mer avancerad påfyllning av betong
- Egna definitioner och fri placering av mätkanaler
- Hur elementstorleken definieras i PPB
- Hur man kan styra dessa definitioner
- Hur nätet genereras och när man får godkänna det innan beräkning

H9 Fria läget BYGGFÖRETÅGEN

82



83



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?


- Att starta huvudprogrammet och hitta i huvudfönstret
- Att skapa och beskriva ett enkelt typfall för fuktberäkning
- Att köra en beräkning
- Att ta fram resultatflikar och diagram
- Att titta på händelselista och varningar
- Att studera kurvdiagram
- Att studera färgkarta
- Att spara ett projekt

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Starta huvudprogrammet



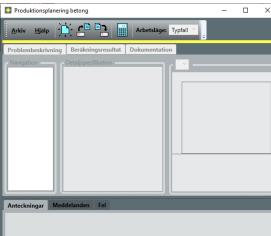
- Dubbelklicka på ikonen på skrivbordet
- Eller leta upp mappen Produktionsplanering Betong i Startmenyn och starta huvudprogrammet därifrån

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Huvudfönstret



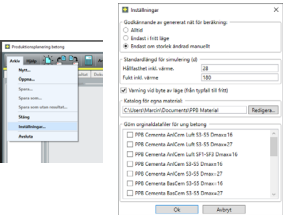
- Meny- och verktygsrad längst upp
- Arbetsytan i mitten indelad i:
 - **Problembeskrivning** – indata för problemet
 - **Beräkningsresultat** – resultat från simuleringen av uttorkningen
 - **Dokumentation** - rapporten
- Areal längst ner med:
 - **Anteckningar** – egna anteckningar som sparas i projektet
 - **Meddelanden** – olika meddelanden från programmet
 - **Fel** – lista med fel funna tex. i problembeskrivningen före en beräkning

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Inställningar



- I menyn **Arkiv**, kommando **Inställningar...**
- Grundläggande inställningar för programmet
- Se till att **Standardlängd** för simulering av fukt inkl. värme är satt till **180 dygn**
- (resten kommer vi till senare)

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Arbetslägen

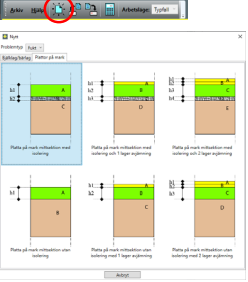
- Två arbetslägen i PPB – endast läget **Typfall** gäller för fuktberäkningar
 - **Arbetsläge Typfall**:
 - Fast konstruktionsgeometri – storlekar kan ändras
 - Förenklad inmatning
 - Snabbt och enkelt att jobba i
 - 45 typfall att välja mellan
 - **Arbetsläge Fritt**, (endast för hållfasthetsberäkningar):
 - Allt kan ändras inkl. konstruktionsgeometri
 - Mer komplicerat och mer krävande av användaren
 - Man startar alltid i typfalls läget genom att välja ett typfall...

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Nytt...



- För att skapa en ny beräkning tryck på knappen **Nytt...**
- Se till att **Problemtyp** är inställd på **Fukt**
- Välj sedan lämpligt typfall från dialogen genom att dubbelklicka på det
- I vårt fall välj **Platta på mark, mittsektion med isolering**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Problembeskrivning - flikar



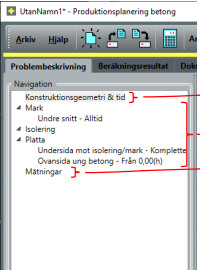
- **Navigation** – här väljer du vilken del av problembeskrivningen du vill jobba med
- **Detaljspecifikation** – innehåller alla detaljer för den i Navigation valda delen
- **Konstruktionsbild** – visar konstruktionen med markerad del enligt valet i Navigation

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Navigation




- Konstruktionens grundläggande egenskaper
- Egenskaper för materialblock och deras resp. ränder
- Hantering av mätdata

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Vad är block och ränder



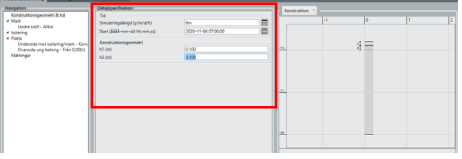
- De två viktigaste begrepp i PPB för att förstå hur en konstruktions egenskaper beskrivs är:
- **1: Block**
 - En del av konstruktionen som innehåller samma material och gjuts i ett och samma förfarande
 - Typiska blockegenskaper är val av material, starttemperatur, gjutförfarande
- **2: Ränder**
 - Blockens ytterkanter, som oftast mot omgivning men kan ibland vara mot andra block
 - Typiska randegenskaper är omgivning väder, formmaterial, ev. isolering, formrinvningstid, täckning

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Konstruktionsgeometri & tid



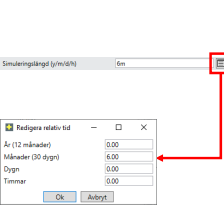
- Hur lång skall simuleringen vara?
- När startar den i realtid? – viktigt om klimatdata används för väderleksbeskrivning eller om mätdata skall sedan jämföras med simulering
- Storlek(ar) i geometrin – jämför med bild!
- Sätt h1 (tjockleken för plattan) och h2 (isoleringen) till 0,1 m

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Att ange ett tidsspann



- Simuleringslängd anges precis som andra tidsspann i PPB på ett av två sätt:
- Man kan trycka på knappen till höger och ange antal år, månader, dygn och/eller timmar
- Man kan också skriva in direkt en kombination av tal och enhetsförkortningar, t.ex.:
 - **1y 3m 14d 7,5h** betyder 1 år, 3 månader, 14 dygn och sju och en halv timme
- För att få en entydighet i angivelsen har begreppen **år** och **månad** här fått en standardiserad längd:
 - 1 månad = 30 dygn
 - 1 år = 12 månader (enligt ovan) = 360 dygn
- Sätt Simuleringslängd till **6 månader**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Att ange en tidpunkt i realtid

- Starttid för simulering anges precis som andra tidpunkter i realtid i PPB på ett av två sätt:
- Man kan trycka på knappen till höger och välja datum från en kalender samt ange klockslag
- Man kan också skriva in tidpunkten direkt enligt formatet yyyy-mm-dd hh.mm.ss Lex.:
- 2020-11-06 07.00.00
- Sätt start till **2020-11-06 07:00:00**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Blockegenskaper - Mark

- Markera **Mark** i Navigation
- Markblocket markeras i **Konstruktionsbild**
- Egenskaper syns in **Detaljspecifikation**
- I mark sker det inte någon fuktberäkning – endast temperaturberäkning som kommer att påverka resten av konstruktionen

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Detaljer för block av mark

- Grundläggande egenskaper för blocket – förvalda i typfallsäget
- Material, dvs. marktyp
- Vajj **Morän/grus**
- Starttemperatur
- Mark har på ca 2m djup en konstant temperatur som inte påverkas av årstider
- Starttemperaturen utgår från angiven ytemperatur och sedan ändras successivt med djupet för att övergå i den konstanta temperaturen, 6°C, på 2m djup.
- Ange 5°C som ytemperatur

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Randegenskaper – Undre snitt

- Markera **Undre snitt** i Navigation
- Randen markeras i **Konstruktionsbild**
- Egenskaper syns in **Detaljspecifikation**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Detaljer för randen undre snitt hos mark

- Grundläggande egenskaper för randen – förvalda i typfallsäget
- Värmeegenskaper i generell form
- Temperatur
- Värmeövergångstal
- Egenskaperna är valda för att ge marken konstant temperatur av 6°C på detta djup genom hela beräkningen
- Inga egenskaper för fukt då ingen fuktberäkning sker i detta block
- Ändra inget!

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Blockegenskaper - Isolering

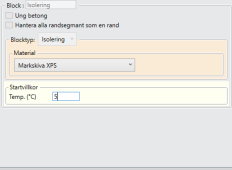
- Markera **Isolering** i Navigation
- Isoleringsblocket markeras i **Konstruktionsbild**
- Egenskaper syns in **Detaljspecifikation**
- Isolering betraktas fuktmässigt som ett ledande skikt utan möjligheter till inlagring av fukt
- RF beräknas alltså inte för detta block

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Detaljer för block av isolering



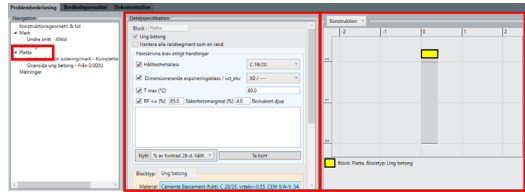
- Egenskaper är i princip som för mark
- Starttemperaturen skiljer från den för mark – den är konstant för hela blocket i stället för att variera med djupet som för marken
- Välj
 - Marcksiva XPS som material
 - 5°C som starttemperatur

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Blockegenskaper - Platta



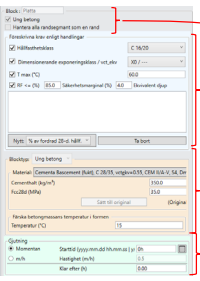
- Markera Platta i Navigation
- Plattan markeras i Konstruktionsbild
- Egenskaper syns i Detaljspecifikation
- Här kommer PPB att räkna på både fukt och värme

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Detaljer för block av ung betong




- Grundläggande egenskaper för blocket – förvalda i typfallsläget
- Föreskrivna krav – kommer att övervakas och kontrolleras
- Material och gjuttemperatur
- Själva gjutningen – hanteras som momentan eller med simulerad påfyllning över tid

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Krav



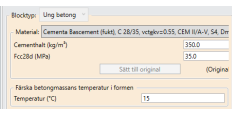
- Majoriteten av kraven rör värmesimuleringen i beräkningen
- Enligt SS-EN 206:2013 och SS 137003:2015
- Används för att övervaka hur hårdningen lyckas i betongblocket
- Endast ett krav i bild, se röd markering, är fuktrelaterat
- Kraven övervakas i simuleringen och resultat sammanställs huruvida man uppfyllt dem och när
- Vi tittar närmare på kraven senare
 - värmerelaterade krav i F2
 - fuktrelaterade krav i F4
 - Ändra inget!

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Blockmaterial



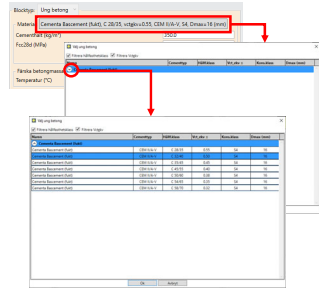
- Blocktyp förvald i typfallsläget
- Val av betongrecept
- Välj recept efter vct
- Om data finns från betongstation för den specifika betongen som skall användas eller använts kan två egenskaper justeras:
 - cementhalt
 - 28-dygs hållfasthet
- Gjuttemperatur – temperaturen betongen håller när den hamnar i formen

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Blockmaterial – val av recept



- Recepten är ordnade i familjer
- Klicka på ringen före familjenamnet för att expandera familjen och se innehållet
 - Expandera Cementsa Basement (fukt)
- Markera ett recept och tryck på knappen OK för att välja receptet
- Välj vct 0,50

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Gjutning

- Vilken typ:
 - Momentan gjutning – gäller alla typfall för fuktberäkningar
 - Simulerad påfyllning kan användas vid höga konstruktioner, t.ex. väggjutningar – detta gäller ej fuktfall
- Starttiden kan också påverkas
- Betong gjuts i regel i början av simuleringen
- Motsvarande uppgifter för avjämning infaller oftast mycket senare i simuleringen (exempel kommer senare)

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Randegenskaper – Undersida mot isolering/mark

- Då fukt beräknas i ung betong men inte i isolering eller mark, finns det ett randvillkor för fukt mitt i konstruktionen - **Undersida mot isolering/mark**
- Här kan man välja om ytterligare skikt används utöver isoleringsblocket, t.ex. **PE-folie**, eller om man vill specificera ångmotståndet för ett eget skikt
- Om randen inte väljs till **förseglad** (eller **Radonmatta**, vilket ger samma effekt) får man ange RF i marken – normalt satt till 100%
- Vajj **PE-folie åldersbeständig 0,2mm**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

26

PPB - version 3.0 27

Randegenskaper – Ovansida ung betong

- Markera **Ovansida ung betong** i Navigation
- Randen markeras i **Konstruktionsbild**
- Egenskaper syns i **Detaljspecifikation**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

27

PPB - version 3.0 28

Detaljer för rand hos ung betong (1)

- Grundläggande egenskaper för randen – förvalda i typfallsläget
- Föreskrivna krav – kommer att övervakas och kontrolleras
- Väderlek

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

28

PPB - version 3.0 29

Detaljer för rand hos ung betong (2)

- Använda klimatåtgärder
- Tätt hus
- Torkklimat
- Inomhusklimat

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

29

PPB - version 3.0 30

Detaljer för rand hos ung betong (3)

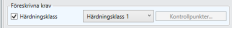
- Simulering av glättning – påverkar värmeförhållanden direkt efter gjutningen
- Täckning efter gjutning
- Infravärme
- Mattläggning med styrande uttorkningskrav

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

30

PPB - version 3.0 31

Randkrav



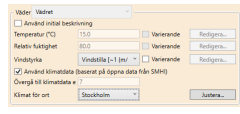
- Föreskrivna krav
 - Vi går igenom hantering av dessa i F2
- Ändra inget!

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Väderlek



- Väderlek kan beskrivas på två sätt:
 - Initial beskrivning
 - Lufttemperatur
 - Relativ fuktighet
 - Uppskattad vindstyrka
- Klimatdata
 - Dygnsnitt per månad för 2007 från SMHI
 - Ordnade efter ort
- Dessa två sätt kan användas var för sig eller kombineras
- Vi tittar i detalj på detta senare
- Ta bort boken för **Använd initial beskrivning** och välj **Stockholm** till ort för klimatdata

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Väderydd - Klimatåtgärder



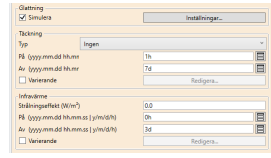
- Klimatåtgärderna indelas i grupper motsvarande typiska klimattyper på en arbetsplats
- Inga åtgärder medför att den rådande väderleken gäller som den är
- Tätt hus tar bort vind och regn
- Torkklimat och inomhusklimat ändrar vidare lufttemperaturen och den relativa fuktigheten
- Man kan använda alla eller bara dem man vill
- Just nu bocka bort **Inomhusklimat**

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

Glättning, täckning och infravärme



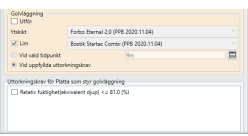
- Dessa val beskriver arbetssättet huvudsakligen direkt efter gjutningen
- Ändra inget för närvarande!

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Golvläggning och uttorkningskrav



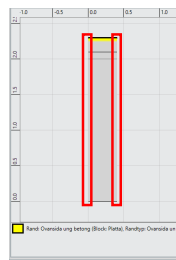
- Om man vill simulera golvläggning och dess inverkan på fuktfordelning i konstruktionen går det bra att göra det.
- Man kan välja mellan olika mattor och golvlim samt när mattläggning skall ske.
- Vi tittar närmare på detta i F5
- Ändra inget nu!

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

35

PPB - version 3.0 36

Ränder som inte går att markera




- Vissa blockgränser i bilden finns inte i Navigering
- De går inte att markera eller mata in data för
- Det är snitt i konstruktionen där förhållanden antas se likadant ut på andra sidan snittet vilket medför att det inte sker något värme- eller fuktflöde över snittet
- Då alla typfall för fuktberäkning tittar på horisontella konstruktioner och fukten och värmen antas rör sig bara i höjd/djupled hanteras samtliga vertikala ränder som just sådana snitt.

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

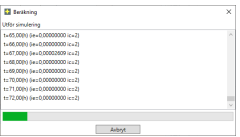
36

PPB - version 3.0 37

Kör beräkning



- Tryck på knappen för beräkning i verktygsraden
- (en dialog för nätgenerering blixtrar förbi på skärmen)
- En dialog för pågående beräkning visas
- Man kan avbryta pågående beräkning om man vill
- När beräkningen är färdig försvinner dialogen av sig själv

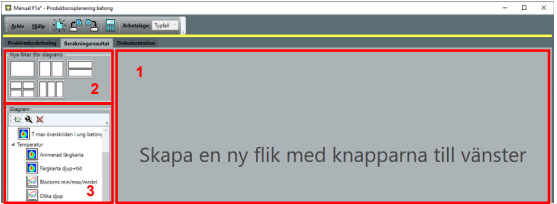


F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

37

PPB - version 3.0 38

Beräkningsresultat



Skapa en ny filik med knapparna till vänster

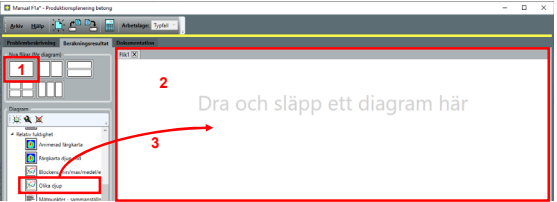
- 1: Plats för filkar som kan innehålla ett eller flera diagram
- 2: Knappar för att skapa filkar
- 3: Diagram som kan placeras i filkarna

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

38

PPB - version 3.0 39

Beräkningsresultat



Dra och släpp ett diagram här

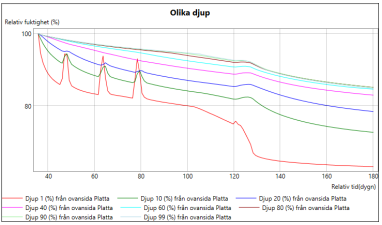
- 1: Klicka på knappen för ny filik med ett diagram
- 2: En tom filik dyker upp
- 3: Dra och släpp diagrammet för Relativ fuktighet med Olika djup på den tomma diagramytan i filiken

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

39

PPB - version 3.0 40

Relativ fuktighet – Olika djup



Olika djup

Relativ fuktighet (%)

Relativ djup (cm)

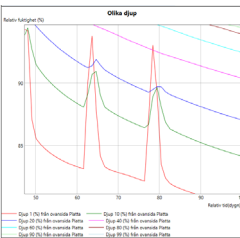
- Diagrammet visar kurvor för olika djup i blocket (plattan)

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

40

PPB - version 3.0 41

Zooma och skrolla



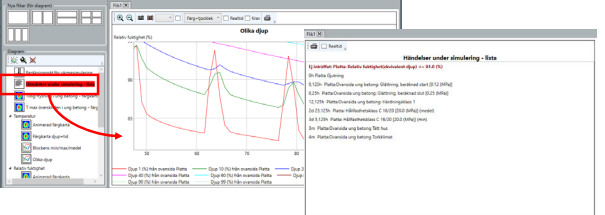
- Zooma (förstora/förminska)
- Knapparna med förstöringsglas i diagrammets verktygsrad
- Dubbelklicka (förstora) eller Shift-dubbelklicka (förminska) i diagrammet
- Ställ muspekaren i diagrammet och snurra på moshjulet
- Skrolla (flytta i förstort diagram)
- dra och släpp i diagramytan

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

41

PPB - version 3.0 42

Att byta innehåll i en filik



Händelser under värmesimulering - lista

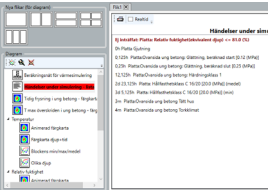
- Dra och släpp Händelser under värmesimuleringen i filiken på kurvdiagrammet
- Diagrammet byts då ut mot händelselistan

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

42

PPB - version 3.0 43

Händelselista



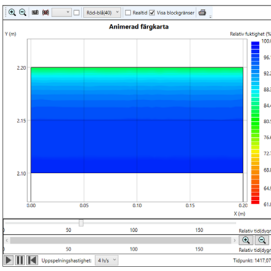
- Listan innehåller alla viktiga händelser så som:
 - glutning
 - automatisk formrivning
 - uppfyllande av specificerade krav
- Listan kan innehålla varningar om krav inte uppfylls
- Varningar listas i rött före händelserna
- Om varningar finns är även listobjektet bland alla diagrammen till vänster markerat i rött
- Tidpunkter kan visas som tid efter simuleringstid eller som realtid

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

43

PPB - version 3.0 44

Relativ fuktighet - Animerad färgkarta



- Skapa en andra flik och dra ut den animerade färgkartan för relativ fuktighet på den
- Färgkartan visar hur RF varierar i konstruktionen vid en viss tidpunkt
- Man kan styra vilken tidpunkt som visas
- Man kan även köra hela simuleringen animerad som en film

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

44

PPB - version 3.0 45

Dålig kunskap om vissa fuktegenskaper vid betongens tidiga ålder

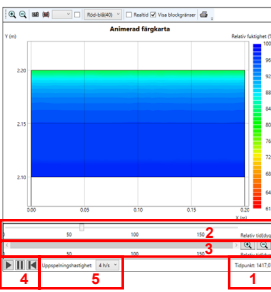
- Vid tidig ålder ändras betongens egenskaper för bl.a. fukt mycket snabbt
- De mätmetoder som finns kräver relativt långa stabiliseringstider
- Detta innebär att man hinner inte mäta upp sorptions- och transportegenskaper i den takt de ändras – vi kan idag inte mäta dessa för ung betong
- PPB kan därför inte beräkna t.ex. RF innan det gått en viss tid efter glutningen
- Det viktigaste resultatet i början av simuleringen, fysikalisk bindning av vatten dvs. hur mycket vatten som förbrukas av cementets reaktion, finns det god kunskap om och den beräknas i PPB från allra första början
- Detta innebär att simuleringen inte missar särskilt mycket
- PPB visar de olika resultaten allt eftersom de blir tillgängliga. Den animerade färgkartan för RF är därför tom från början och man behöver flytta tidpunkten framåt en bit för att se något.

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

45

PPB - version 3.0 46

Styrning av tid och animering



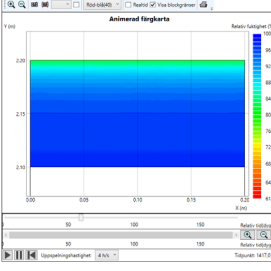
- här visas tidpunkten
- tidslinjal med detaljvy – dra i markören för att ändra visad tidpunkt
- tidslinjal med översiktsvy och knappar för zooming av detaljvy
- knappar för uppspelning av animering (ungefär som på en DVD)
- möjlighet att styra hur snabbt förloppet spelas upp (timmar/hårdning per sekund film)

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

46

PPB - version 3.0 47

Zoomning, skrollning, styrning av tid...



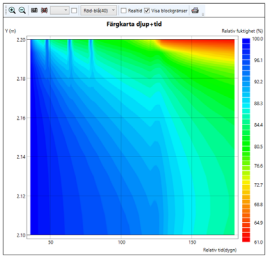
- Man kan zooma och skrolla i färgkartan, även under pågående animering
- Man kan föra tidsmarkören under animering om man t.ex. vill se om en tidigare sekvens
- Färgkartan är ett bra sätt att förstå vad som händer i konstruktionens olika delar under hårdningen

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

47

PPB - version 3.0 48

Färgkarta djup + tid



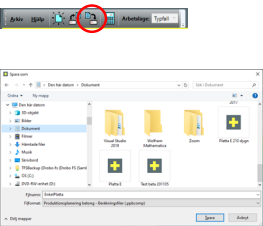
- Skapa en andra flik och dra ut färgkarta djup + tid för temperatur på den
- Färgkartan visar hur RF varierar på djupet i konstruktionen och i tid.
- Man kan skrolla och zooma i den på samma sätt som i de övriga diagrammen.
- Denna färgkarta ger den mest fullständiga översiktsvyn för en resultattyp vid fuktberäkning, då den visar hur parametern varierar i hela konstruktionen under hela simuleringstiden

F1 Platta på mark – en enkel beräkning BYGGFÖRETAGEN

48

PPB - version 3.0 49

Spara projektet



- Tryck på knappen **Spara** i verktygsraden eller välj **Spara** ur menyn **Arkiv**
- Välj en mapp och ange ett namn för projektfilen, t.ex. "EnkelPlatta"
- Tryck på knappen **Spara** i dialogen

F1 Platta på mark – en enkel beräkning

BYGGFÖRETÅGEN

49

PPB - version 3.0 50

Vad har vi lärt oss?

- Att starta huvudprogrammet och hitta i huvudfönstret
- Att skapa ett enkelt typfall för fuktberäkning – platta på mark - inklusive:
 - en enkel beskrivning av ung betong
 - en enkel beskrivning av ränder
- Att köra en beräkning
- Att ta fram resultatflikar och diagram
- Att titta på händelselista och varningar
- Att zooma och skrolla i kurvdiagram
- Att studera animerad färgkarta inkl. animering och styrning av tidpunkt
- Att studera färgkarta för djup + tid
- Att spara ett projekt

F1 Platta på mark – en enkel beräkning

BYGGFÖRETÅGEN

50



51



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Hur PPB räknar på fukt och varför är den parallella värmeberäkningen så viktig
- Detaljer i problembeskrivningen:
 - Vad man bör veta om betong och hydrationsrelaterade krav för att räkna på fukt
 - Hur detaljer specificeras för plattans ränder
 - Hur väderlek och klimatåtgärder kan beskrivas
- Detaljer i beräkningsresultaten:
 - Hantering av filkar
 - Tips om hur man effektivt utvärderar resultaten för en fuktberäkning
 - Styrning av diagram med verktygsrad och snabbmeny
 - Export av diagram
 - Hantering av vyer
- Dokumentation med genererad rapport

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Fuktberäkning i PPB

- PPB erbjuder simulering av fuktförhållanden i konstruktionen från gjutning av betong, under dess hårdnande och uttorkning inklusive eventuell avjämning och mattläggning
- Fuktberäkning i PPB är en s.k. icke-isotermisk fuktberäkning, dvs. man räknar med att temperaturen varierar i konstruktionen.
- PPB räknar därför noggrannare på vad som sker då den kan ta hänsyn till fler faktorer som påverkar fukt bilden
- PPB tar hänsyn både till temperaturens inverkan på självuttorkning och diffusionsuttorkning
- Hänsyn tas även till s.k. hysteres i sorption och transport av fukt i betong och avjämning
- För att veta hur temperaturen varierar simulerar PPB inte bara fuktförlöde utan även värme flöde.

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

PPB beräknar...

Resultattyp	Beräknas i	Beräknas fr.o.m.
Temperatur	Hela konstruktionen	Gjutning
Mognadsålder	Ung betong	Gjutning
Tryckhållfasthet	Ung betong	Gjutning
Relativ fuktighet	Ung betong	14+ dagar efter gjutning*
Ånghalt	Ung betong	14+ dagar efter gjutning*
Ångans partialtryck	Ung betong	14+ dagar efter gjutning*
Fysikaliskt bundet vatten	Ung betong	14+ dagar efter gjutning*
Kemiskt bundet vatten	Ung betong	Gjutning

* Vissa resultattyper kan inte beräknas fr.o.m. gjutningen då nödvändiga materialdata inte kan mätas upp för den riktigt unga betongen, som redan förklarats i F1. Dessa resultat blir tillgängliga fr.o.m. tidigast 14 dygn efter gjutning men kan i vissa fall dröja längre.

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Värmsimulering nödvändig för bra fuktberäkning

- Betongens uttorkning och vidare interaktion med resten av golvsystemet är beroende av att man lyckas simulera två saker korrekt
- hydrationsförloppet – där läggs grunden till uttorkningen genom kemisk bindning av vatten och resulterande självuttorkning
- uttorkningsförlopp – där betongen torkar vidare genom diffusion
- Då materialutveckling med åren har resulterat i allt tätare betongmaterial och fler använder betong med lägre vct, har tyngdpunkten från uttorkning flyttats från diffusionsuttorkning till självuttorkning
- Därför är det av vikt att
 - välja rätt betong för simulering
 - beskriva korrekt gjutningsförloppet och vad som händer med konstruktionen under de två första veckorna (form, formrivning, täckning etc.)

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Detaljer för block av ung betong

- Grundläggande egenskaper för blocket – förvalda i typfallsläget
- Föreskrivna krav – kommer att övervakas och kontrolleras
- Material och gjuttemperatur
- Själva gjutningen – hanteras som momentan eller med simulerad påfyllning över tid

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Hydratationsrelaterade krav

- Enligt SS-EN 206:2013 och SS 137003:2015
- Påverkar inte direkt själva simuleringen
- Används för att kontrollera om materialval, arbetsätt och härdingens resultat uppfyller de föreskrivna kraven
- Kan specificeras för block samt ränder
- Kan användas för automatisk formrivning

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Hydratationsrelaterade krav för block

- Hållfasthetsklass
- Kontrolleras under simuleringen som:
 - medelvärde för blocket
 - minimum för blocket
- Avgränsar möjligt val av betongrecept
- Dimensionerande exponeringsklass
- Avgränsar möjligt val av betongrecept
- Maximal temperatur
- Kontrolleras under simuleringen
- Man kan själv lägga till fler hydratationsrelaterade krav för övervakning – se manual H2

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Hydratationsrelaterade krav för block

- Framgår normalt av konstruktionshandlingar
- Prata med konstruktör eller entreprenör som skall/ha gjutt konstruktionen
- Dimensionerande exponeringsklass
 - Om du vet vct för betongen så kan du strunta i detta krav
 - X0 som oftast
- Hållfasthetsklass
 - Strunta i det om
 - Det inte finns form under (platta på mark)
 - Formen är kvarstående
 - Du kan få reda på ungefärlig tidpunkt för formrivning, som du anger vid val av form i PPB

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Blockmaterial – val av recept

- Recepten är ordnade i familjer och klassificerade i en rad olika avseenden
- Detta spelar störst roll för beräkning av hållfasthet i PPB då många fler material är inmätta än för fukt
- För detaljer se gärna manual del H2
- Vid fuktberäkning finns just nu endast ett cement inmätt – Basement
- Recepten varierar med betongens vattencementtal, vct
- Väjl recept efter det vct som skall/ha använts för gjutning
- Utan kunskap om betongens vct är det omöjligt att räkna ens någorlunda rätt på fukt

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Blockmaterial – val av recept

- Receptens klassning och angivna blockkrav används normalt som filter
- Endast recept som uppfyller krav ställda på hållfasthetsklass och Vct_kv visas
- Filtreringen går att koppla bort för att se alla recept
- Man kan också koppla bort kraven för blocket om man inte vill ha filtreringen

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Detaljer för rand hos ung betong

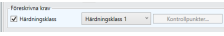
- Nu tittar vi i detalj på randegenskaper som:
 - Hydratationsrelaterade krav
 - Väderlek
 - Väderskydd och klimatåtgärder
 - Andra gjutningsrelaterade åtgärder

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Hydratationsrelaterade krav för rand



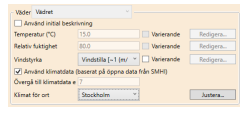
- Övervakning av hårdningskrav (vattenhärdning) enligt SS-EN 13670:2009 och SS 137006:2015
- Uppfylletandet av detta krav kan användas som delkriterium för formrivning
- Fråga konstruktören/entreprenören eller koppla bort kravet om
 - Det inte finns form under (platta på mark)
 - Formen är kvarstittande
- Du kan få reda på ungefärlig tidpunkt för formrivning, som du anger vid val av form i PPB

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Väderlek



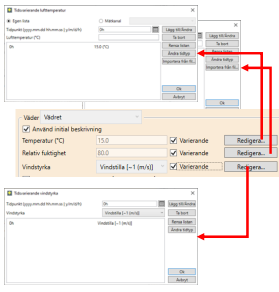
- Väderlek kan beskrivas på två sätt:
 - Initial beskrivning
 - Lufttemperatur
 - Relativ fuktighet
 - Uppskattad vindstyrka
- Klimatdata
 - Dygnsnitt per månad för 2007 från SMHI
 - Ordnade efter ort
 - Eftersom vindstyrka saknas i bakomliggande klimatdata anges den manuellt för bägge typer av beskrivning
- Dessa två sätt kan användas var för sig eller kombineras
- Om de kombineras används den initiala beskrivningen först för att sedan övergå till klimatdata efter specificerat antal dygn

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Väderlek initial beskrivning



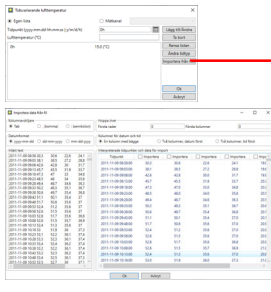
- Ange lufttemperatur
- Uppskatta vindstyrka
- Möjlighet att mata in värden som varierar med tiden
- Möjlighet att använda uppmätt lufttemperatur importerad från fil
- En väderlek för hela konstruktionen i typfallsläge

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Väderlek – importera temperatur/RF från fil



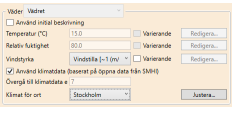
- Man får välja en textfil med tabellerade temperaturer eller relativa fuktigheter
- En rad per tidpunkt i realtid (datum + klockslag)
- En eller flera kolumner med temperatur / RF motsvarande en eller flera mätkanaler
- Dialogen visar både inläst råtext samt värden interpreterade i enlighet med valda formatanvisningar
- Det finns möjligheter att justera formatering så att de flesta textfiler kan läsas
- Man markerar vilken kolumn man vill importera

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Väderlek - klimatdata



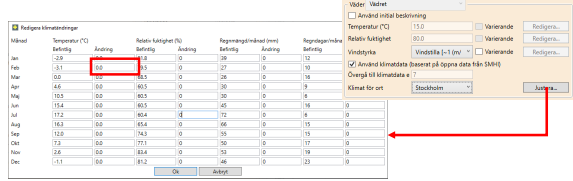
- PPB innehåller klimatdata i form av dygnsnitt för temperatur, RF samt nederbörd för alla månader 2007 för en rad orter i Sverige
- Dessa data kan användas som beskrivning av väderlek
- Man måste först och främst välja ort och se till att simuleringens starttidpunkt är korrekt för att få årstiden att stämma
- Om initial beskrivning används tillsammans med klimatdata måste man ange efter hur många dagar som PPB skall växla från den specificerade initialbeskrivningen till klimatdata

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Justering av klimatdata



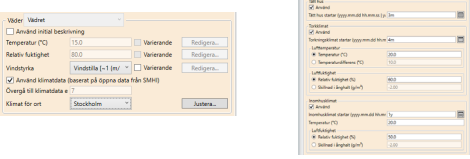
- Man kan dels få se klimatdata men även justera dessa genom att mata in ändringar – höjning eller sänkning av de använda värdena
- T.ex. kan man simulera en kallare vinter genom att mata in -2 i rutan för ändring av temperaturen för februari, se rödmarkering i bild. I detta fall kommer februaries dygnsmedeltemperatur sänkas till -5,1 °C

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Väderlek och klimatåtgärder



- En för hela konstruktionen
- Används för att beskriva den huvudsakliga rådande väderleken på platsen
- Anges per rand
- Används för att beskriva vilket klimat som råder på resp. sida av konstruktionen
- Utgår alltid från rådande väderlek!

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Klimatåtgärder

- **Tätt hus**
 - Tar bort vind och regn
 - Tar bort ev. form och/eller täckning
- **Torkklimat**
 - Tar bort vind och regn
 - Påverkar temperatur genom
 - Absolut värde
 - Temperaturhöjning relativt vädrets lufttemperatur
 - Påverkar RF
 - Absolut värde
 - Skillnad i ånghalt jämfört med vädret
 - Tar bort ev. form och/eller täckning
- **Inomhusklimat**
 - Tar bort vind och regn
 - Påverkar temperatur genom
 - Absolut värde
 - Påverkar RF
 - Absolut värde
 - Skillnad i ånghalt jämfört med vädret
 - Tar bort ev. form och/eller täckning

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Klimatåtgärder



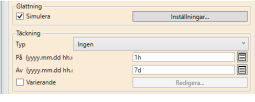
- Valfri kombination kan användas
- Starttidpunkt för varje fas som används måste uppges
- De måste dock användas i korrekt ordning
- Torkklimat får inte inträffa efter inomhusklimat
- Tätt hus får inte inträffa efter någon av de två andra

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Täckning och glättning



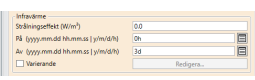
- Täckning används vid kallt väder för att betongen inte skall förlora hydrationsvärme
- Man väljer typ av täckning och när den läggs på resp. las bort
- Mer avancerat hantering med på/av flera gånger med olika täckningar är också möjlig att mata in
- Simulering av glättning (ytbehandling vid väldig tidig ålder) är viktig att koppla på om glättning utförs samtidigt som täckning används
- PPB tar bort täckningen under glättningsstiden så att värmeförlusterna tas med i beräkningen

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Infravärme



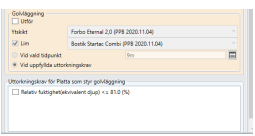
- Infravärme kan ibland användas för tillskott av värme vid kallt väder
- Man väljer installerad strålningsseffekt och när den kopplas på resp. stängs av
- Mer avancerat hantering med på/av flera gånger samt olika strålningsseffekt är också möjlig att mata in

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Golvläggning och uttorkningskrav



- Om man vill simulera golvläggning och dess inverkan på fuktfordelning i konstruktionen går det bra att göra det.
- Man kan välja mellan olika mattor och golvlim samt när mattläggning skall ske.
- Vi tittar närmare på detta i F5
- Ändra inget nu!

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Hantering av resultatflikar

- 1: Knappar för att skapa nya tomma flikar. Knapparna visar hur många diagramplattor fliken kommer att ha och hur de kommer att vara ordnade
- 2: Dubbelklickar man på flikens namn får man upp en dialog där man kan namnge fliken själv. Tomt namn blir automatiskt "FlikX" där X är ett löpnummer
- 3: Man tar bort en flik med dess diagram genom att klicka på kryssknappen på fliken

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Att utvärdera fuktresultat

- Utvärdering av uttorkningsresultat vid varierande temperatur kan vara knepig då RF rör på sig med temperaturen
- I luft med konstant ånghalt minskar RF med ökad temperatur då mer fukt kan lagras i i varm luft
- I ett poröst material som belong råder det balans mellan kondenserat vatten i de vätskefyllda porerna och ångan i de luftfyllda. RF sliger något med stigande temperatur då mer av vattnet övergår från kondenserat fas till ångfas.
- För att få grepp om detta är det högst rekommenderat att alltid titta på RF och temperatur samtidigt, t.ex. genom att använda flikar med plats för två diagram
- Ibland ändras RF pga. självutorkning
- Ibland ändras RF pga. diffusions och utbyte med luft eller annan konstruktion
- Ibland ändras RF då temperaturen ändras

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

26

PPB - version 3.0 27

RF och temperatur - färgkartor

- En bra överblick får man av Färgkarta djup + tid, här visad i en flik med två diagram, ett för RF och ett för temperatur
- I detta fall syns inte de jämförbara RF-nivåerna förrän efter ca 125 dygn, då torkklimatet drar upp temperaturen till ca 20 grader i plattan och förskjuter hela RF-bilden
- Observera att temperatur finns för hela konstruktionen inkl. mark och isolering, vilket innebär att färgkartan till höger har zoomats för att kunna jämföras med färgkartan för RF

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

27

PPB - version 3.0 28

RF och temperatur - kurvdiagram

- I kurvdiagrammen syn det ännu tydligare hur kurvorna för RF skiftar spår då temperaturen höjs pga. torkklimat

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

28

PPB - version 3.0 29

Kemiskt resp. fysikaliskt bundet vatten

- Diagrammen för kemiskt resp. fysikaliskt bundet vatten (förbrukat genom hydratation resp. inlagrat i betongens porsystem) ger ännu mer information om vad som pågår
- T. ex. ökningen av kemiskt bundet vatten efter 125 dygn indikerar att cementet inte hade hydratiserat färdigt när betongen frös tidigare och att reaktionen fick till slut en liten knuff av torkvärmen

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

29

PPB - version 3.0 30

Verktygsrad i diagram

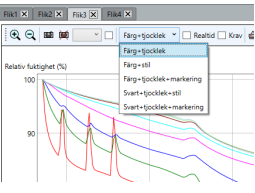
- 1: Zoomning
- 2: Vyhantering:
 - Spara vy
 - Ta bort vy
 - Välja från sparade vyer
 - Markera vydefinition i diagrammet
- 3: Val av hur kurvorna ser ut
- 4: Visar tidsskalan i realtid (klockslag och datum)
- 5: Om man definierat krav på resultattypen som visas i diagrammet (t.ex. hållfasthet) kan dessa nivåer visas i diagrammet
- 6: Skriver ut diagrammet

F2 Platta på mark - fördjupning BYGGFÖRETAGEN

30

PPB - version 3.0 31

Kurvtyper



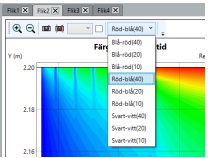
- Ett antal uppsättningar med kurvtyper finns definierade
- Man kan växla mellan dem och t.ex.
 - visa enskilda punkter i kurvan eller ej
 - anpassa diagrammet för svartvitt utskrift

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Färgpaletter



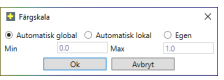
- Ett antal paletter med färger finns definierade för användning i färgkartor
- Vill man se en jämnare färgsättning väljer man en med många färger
- Vill man se skarpare gränser mellan temperaturområden väljer man en med färre färger
- Svartvitt finns för utskrift på skrivare utan färg

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Färgskala



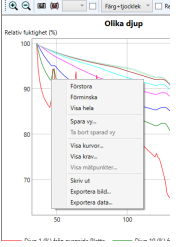
- Dubbelklickar man på färgskalan får man upp en dialog där skalindelningen går att styra
- Man kan välja mellan
 - Automatisk global - gränserna väljs automatiskt så att hela resultatmängden täcks.
 - Automatisk lokal - gränserna väljs automatiskt anpassat till resultatmängden i den enskilda färgkartan
 - Egen - man får sätta gränserna själv
- Det gör olika färgkartor för samma resultattyp jämförbara med varandra
 - Det kan ge bättre färgutnyttjande för icke-animerade färgkartor
- Områden utanför skalan färgsätts inte.

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

Snabbmeny i kurvdiagram



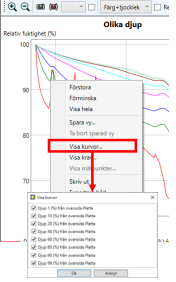
- Högerklicka i diagrammet för att visa snabbmenyn
- Zoomningskommandon inkl. **Visa hela**, som visar hela kurvorna maximerat över ytan
- Kommandon för hantering av vyer
- Möjlighet att välja vilka kurvor som visas
- Möjlighet att välja vilka kravnivåer som visas
- Utskrift
- Export av bild och data

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Välj vilka kurvor som visas



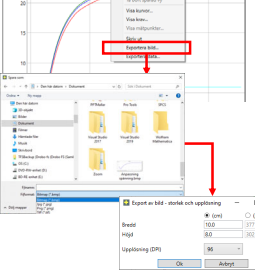
- Diagrammet har ett antal fördefinierade kurvor
- Man kan visa alla eller bara några
- Kommandot **Visa kurvor...** tar fram en dialog
- Där kan man markera vilka kurvor som visas
- Bocka för eller bort och tryck **OK**

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

35

PPB - version 3.0 36

Exportera bild



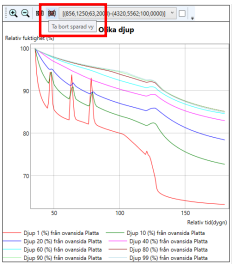
- Diagrammet kan exporteras till bild
- Först får man välja mapp och format samt ange filnamn för bildfilen
- Sedan får man ange storlek i cm eller pixlar samt upplösning

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

36

PPB - version 3.0 43

Ta bort en vy



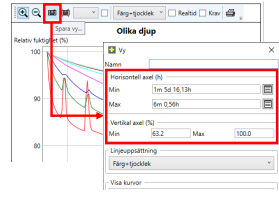
- Först välj vyn, som skall tas bort, från vylistan
- Sedan tryck på knappen **Ta bort sparad vy**
- Vyn är borta från listan nu

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

43

PPB - version 3.0 44

Egen skala



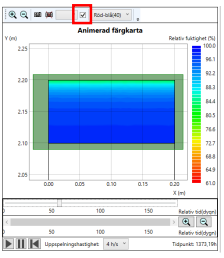
- Vill man visa diagrammet i en egen, exakt specificerad skala så använder man en vy för detta ändamål:
- Skapa en vy
- Innan vyns definition accepteras, ändra skalan till vad som önskas
- Spara vyn
- Använd vyn från listan varje gång diagrammet skall visas i den önskade skalan

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

44

PPB - version 3.0 45

Visa vydefinitionen i diagrammet



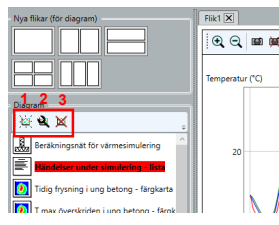
- Man kan bocka för i verktygsraden att visa vydefinitionen (området) i diagrammet
- För kurvdiagram är vydefinitionen alltid lika med hela diagrammet
- För färgkartor där X och Y-axlar måste vara i proportion mot varandra kan det bli olika, beroende på hur stort utrymme vyn får på skärmen
- Funktionen används för att se vilket område som kommer att sparas i vydefinitionen och för att ev. justera diagrammet innan vyn sparas

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

45

PPB - version 3.0 46

Verktygsrad i diagram



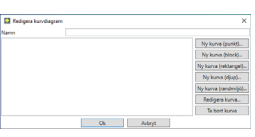
- Man kan lägga till, ta bort resp. ändra i definitionen hos kurvdiagrammen
- (De andra diagrammen är fasta och kan inte ändras)
- Man använder för detta ändamål knapparna ovanför diagramlistan
- 1: Skapar ett nytt diagram
- 2: Ändrar definition av det markerade diagrammet
- 3: Tar bort det markerade diagrammet

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

46

PPB - version 3.0 47

Definiera kurvor



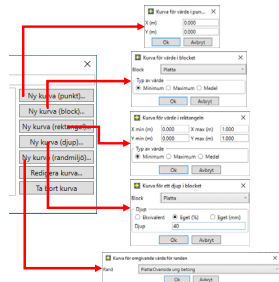
- Definitionen för ett kurvdiagram består av en lista med kurvdefinitioner
- I dialogen kan man skapa nya kurvdefinitioner för:
 - värde i en punkt i konstruktionen
 - värde för ett block
 - värde för ett rektangulärt område i konstruktionen
 - värde på ett djup i blocket
 - värde som beskriver förhållanden utanför en rand
- Markerar man en befintlig kurva i listan kan man redigera dess definition eller ta bort den

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

47

PPB - version 3.0 48

Olika typer av kurvor



- Punkt - man anger koordinater för punkten
- Block - man väljer blocket från listan
- min., max. eller medelvärde för blocket
- Rektangel - man väljer rektangels koordinater
- min., max. eller medelvärde på rektangeln
- Djup - man väljer ett block från listan
- djup - ekvivalent, % av totaldjup eller mm
- Randmiljö - man väljer block och rand

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

48

PPB - version 3.0 49

Rapport

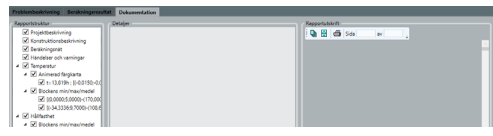
- I PPB kan man på ett smidigt sätt generera en rapport
- Rapporten kan innehålla i princip all information som finns i ett projekt inkl.
 - en fullständig beskrivning
 - olika bilder från beräkningsresultaten
 - ev. inlästa mätdata (vi tittar på detta senare i kursen)
- Man kan styra vad rapporten innehåller
- Man kan justera hur diagrammen visas
- Alla diagram visas m.h.a. definierade vyer
 - så gå in i resultaten och spara några vyer per diagram

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

49

PPB - version 3.0 50

Dokumentation



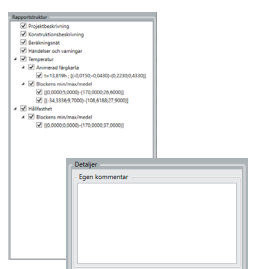
- I huvudfilen **Dokumentation** hanterar man rapporten
- Rapportstruktur** fungerar ungefär som Navigation i Problembeskrivningen
 - här väljer man vilka delar av rapporten som skall vara med
 - här markerar man en del för att visa/ändra på dess detaljer
- I **Detaljer** kan man visa/ändra på detaljer i den valda rapportdelen
- I **Rapportutskrift** genererar man själva rapporten, förhandsvisar och skriver ut den.

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

50

PPB - version 3.0 51

Rapportstruktur



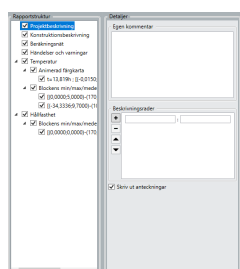
- Rapportstrukturen visar rapportens indelning i kapitel och underkapitel
- Om en punkt inte är vald kommer inte dess underpunkter med
- Alla kapitel och underkapitel kan kommenteras med fri text - **Egen kommentar** i **Detaljer**
- Vissa kapitel innehåller inte några andra detaljer som kan specificeras

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

51

PPB - version 3.0 52

Projektbeskrivning



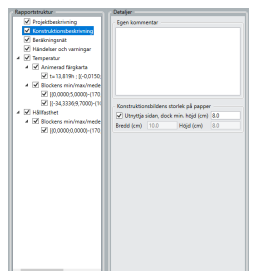
- Projektbeskrivningen** innehåller endast den beskrivning man ger i **Detaljer**
- I **Egen kommentar** kan man beskriva projektet med fri text
- Beskrivningsrader** kan man ange mer strukturerad information på formen
 - rubrik : innehåll
- Knappar finns för att skapa och ta bort rader resp. ändra på inbördes ordning
- Man kan också välja om **Anteckningar** från underkanten av huvudfönstret skall med i rapporten

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

52

PPB - version 3.0 53

Konstruktionsbeskrivning



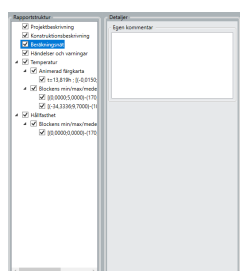
- Konstruktionsbeskrivningen består huvudsakligen av:
 - en översiktsbild på konstruktionen
 - en fullständig lista av allt specificerat i problembeskrivningen
- I **Egen kommentar** kan man dessutom beskriva konstruktionen med fri text
- Man kan styra hur bilden kommer att monteras i rapporten
 - maximal möjlig storlek på den sida den hamnar dock som minst en viss höjd
 - fast, vald storlek

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

53

PPB - version 3.0 54

Beräkningsnät



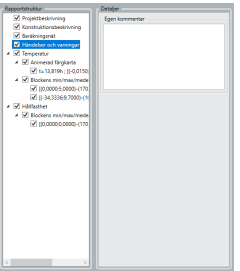
- Beräkningsnät består huvudsakligen av:
 - en översiktsbild på elementnätet som används för FEM beräkningen för 2-dimensionella konstruktioner vid hållfasthetsmodellering
- Irrelevant för fuktberäkning
- Bocka bort!

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

54

PPB - version 3.0 65

Händelser och varningar



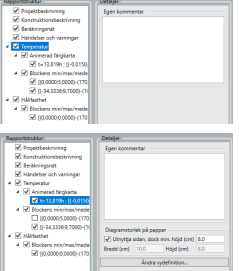
- Händelser och varningar består huvudsakligen av:
 - listan med händelser och ev. varningar
- Egen kommentar** kan man dessutom beskriva listan med fri text

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

55

PPB - version 3.0 66

Resultat



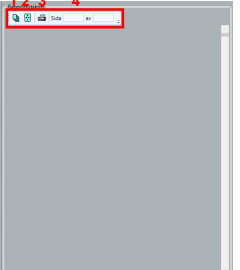
- Resultatdelen är ordnad i
 - resultatvärden (Lex. temperatur)
 - diagram (Lex. färgkarta)
 - vyer
- Resultatvärden och diagram har bara rubriker och egna kommentarer
- Vyerna innehåller bilder
- Bildernas montering styrs på samma sätt som för konstruktionsbilden
- Man kan även härifrån justera definitionen av själva vyn

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

56

PPB - version 3.0 67

Rapportutskrift



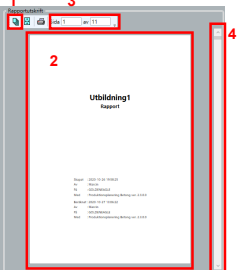
- Denna del används för att:
 - generera själva rapporten
 - förhandsvisa den
 - skriva ut den
- Verktygsraden innehåller knappar och kontroller för
 - 1: generering av rapporten
 - 2: styrning av format
 - 3: utskrift
 - 4: visning och styrning av vilken sida som förhandsvisas

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

57

PPB - version 3.0 68

Generera och visa rapport



- 1: Generera rapport
- 2: Rapporten förhandsvisas en sida i taget
- 3: Ändra vilken sida som visas genom att ändra sidnumret
- 4: Det går också att bläddra i rapporten med bläddringslistan

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

58

PPB - version 3.0 69

Generera och visa rapport



- Rapportens standardlayout är baserat på stående A4 med 1,5 cm marginal
- Man kan ändra dessa inställningar genom att:
 - välja annat pappersformat eller ange eget
 - ändra marginalerna
- Observera** att den inställning man väljer bör stämma överens med pappersformat som skrivaren är inställd på

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

59

PPB - version 3.0 60

Vad har vi lärt oss?

- Hur PPB räknar på fukt
- Varför är den parallella värmeberäkningen så viktig
- Vad man bör veta om betongrecept
- Hur man skall hantera hydrationsrelaterade krav i en fuktberäkning
- Hur man specificerar varierande lufttemperatur, RF och vindstyrka
- Hur man kan använda de bifogade klimatdata
- Hur man kan beskriva olika klimatfaser för konstruktionen
- Hur väderlek och klimatåtgärder samverkar i konstruktionsbeskrivningen
- Hur täckning, glättning samt infravärme kan specificeras

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

60

PPB - version 3.0 61

Vad har vi lärt oss?

- Hur man hanterat resultatfilkar
- Varför diagram för RF och temperatur bör studeras samtidigt
- Att mer information finns i form av diagram med kemiskt resp. fysikaliskt bundet vatten
- Hur verktygsraden fungerar i diagram
- Hur snabbmenyn fungerar i diagram
- Hur man exporterar diagram som bild, video och/eller data
- Hur vyer fungerar
- Hur man genererar en rapport
- Hur man i detalj styr vad som finns i rapporten och hur bilder monteras i den

F2 Platta på mark – fördjupning BYGGFÖRETAGEN

61

BYGGFÖRETAGEN
 > Produktionsplanering betong

62



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Principer för jämförelse av predikerat RF och uppmätt RF
- Hur man i PPB hanterar uppmätt RF
- Hur man definierar mätpunkter och matar in uppmätt RF
- Hur PPB sammanställer jämförelse mellan beräknade och uppmätt RF
- Hur PPB visualiserar uppmätt RF

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Att jämföra PPB:s prediktering med uppmätt RF

- RF i PPB innehåller inte någon temperaturkompensation
- Den är vad den är vid då rådande temperatur i simuleringen
- Man skall därför inte jämföra RF från simulering om konstruktionen inte befinner sig i närheten av 20 °C
- Eftersom man inte heller skall mäta RF om konstruktionen inte befinner sig i närheten av 20 °C bör inte detta vara ett problem
- Se till att mätning och jämförelse sker när lämplig tork- eller inomhusklimat finnar sig
- Predikerat RF i PPB är utan mätfel, till skillnad från mätningar
- RF i PPB skall jämföras med mätvärdet utan påslag för mätosäkerhet och utan temperaturkompensation, dvs. inte med slutvärdet enligt RBK
- Mätosäkerheten skall däremot anges i PPB och tas med i jämförelsen separat
- PPB:s prediktering kan naturligtvis innehålla andra fel som har att göra med skillnader i de beskrivna förhållandena och verkligheten, betongprestanda, omgivande RF etc.

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Platta på mark



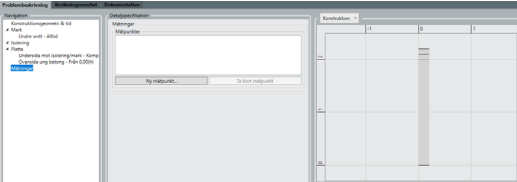
- Nu skall vi ta den redan bekanta plattan på mark från tidigare delar av manualen och lägga till ett par fuktmätningar
- Öppna filen **Manual F2** och spara den under ett nytt namn

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Fuktmätningar i PPB



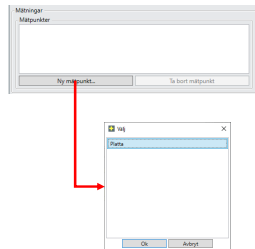
- Under Mätningar i Navigation i Problembeskrivning finns möjlighet att mata in resultat från utförda fuktmätningar för jämförelse med beräknade värden i PPB

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Mätpunkter



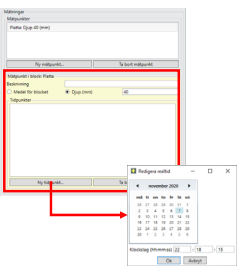
- Mätningar beskrivs med hjälp av mätpunkter
- En mätpunkt motsvarar
 - en fysiskt punkt i konstruktionen där mätningen sker
 - typiskt för betong
 - beskrivs av blockval och ett djup (mm)
- ett snittvärde för ett uttaget prov
 - typiskt för avjämning
 - beskrivs av val av block och snittvärde
- Skapa en ny mätpunkt och välj **Platta** som block

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Mätpunkt - detaljer



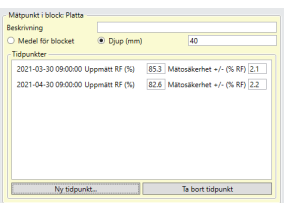
- Detaljer för det skapade mätpunkten visas nu under listan
- Man kan beskriva den i text
- Man anger om det är ett snittvärde för blocket eller värdet från ett visst djup och i så fall även djupet i mm
 - I vårt fall fungerar det föreslagna 40 mm då det motsvarar det ekvivalenta djupet enligt RBK för plattan
- Man kan lägga till en eller flera tidpunkter
- Det är då man skapar tidpunkter, man kan ange uppmätt RF vid resp. tidpunkt
- Skapa en ny tidpunkt för **2021-03-30 09:00:00** samt för **2021-04-30 09:00:00**

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Tidpunkter med uppmätt RF



Tidpunkt	Uppmätt RF (%)	Mätosäkerhet +/- (% RF)
2021-03-30 09:00:00	85,3	±2,1
2021-04-30 09:00:00	82,6	±2,2


- För varje tidpunkt kan man nu mata in
 - Uppmätt RF (utan påslag för mätosäkerhet)
 - Mätosäkerheten separat
- Mata in
 - För 2021-03-30: 85,3% +/- 2,1%
 - För 2021-04-20: 82,6% +/- 2,2%

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Kör beräkning



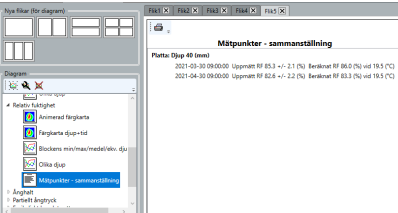
- För att få med det inmatade mätresultatet i resultatpresentationen måste man trycka på beräkning igen.
- PPB uppdaterar endast det som ändrats. Eftersom vi inte ändrade på förutsättningarna för själva simuleringen blir omräkningen mycket snabbare!

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Resultatjämförelse uppmätt och beräknat RF



Mätvärde	Beräknat RF
2021-03-30 09:00:00 Uppmätt RF 85,3 +/- 2,1 (%)	Beräknat RF 86,0 (%) vid 19,5 (°C)
2021-04-30 09:00:00 Uppmätt RF 82,6 +/- 2,2 (%)	Beräknat RF 83,3 (%) vid 19,5 (°C)

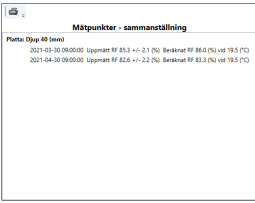
- **Resultat under Relativ Fuktighet** hittar vi något som heter **Mätpunkter - sammanställning**
- Dra ut denna lista på en ledig plats i en flik

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Mätpunkter - sammanställning



Mätvärde	Beräknat RF
2021-03-30 09:00:00 Uppmätt RF 85,3 +/- 2,1 (%)	Beräknat RF 86,0 (%) vid 19,5 (°C)
2021-04-30 09:00:00 Uppmätt RF 82,6 +/- 2,2 (%)	Beräknat RF 83,3 (%) vid 19,5 (°C)

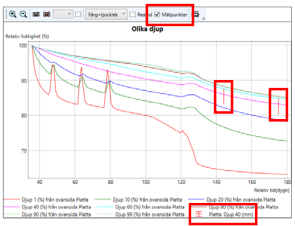
- Listan innehåller samtliga mätpunkter.
- För varje mätpunkt listas alla tidpunkter kronologiskt.
- För varje tidpunkt redovisas
 - uppmätt RF och angiven mätosäkerhet
 - beräknat RF och temperatur för mätpunkten från simuleringen
- Listan går att skiva ut eller ta med i rapporten

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Resultatjämförelse uppmätt och beräknat RF



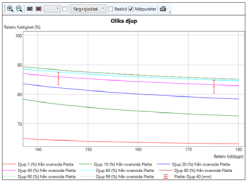
- I kurvdiagrammet för RF dyker nu upp möjlighet att visa mätpunkter – den finns endast om mätpunkter är inmatade
- Bocka för så syns det nya markeringar i diagrammet

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Mätpunkter i kurvdiagram



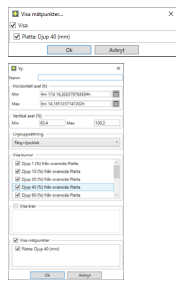
- Om vi förstör området kring markeringarna ser vi bättre
- Varje mätpunkt är uppritad med
 - en mittmarkering för det uppmätta
 - en felstapel som visar omfattningen av +/- den angivna mätosäkerheten
- Vad vi vet är att det reella värdet ligger någonstans på denna stapel – vi vet inte exakt var!
- Det man kan se är hur stapeln förhåller sig mot kurvan för motsvarande värde i beräkningen
- I detta fall motsvarar den rosa kurvan 40% av 0,1m dvs. 40 mm så det ser rätt bra ut!

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Mätpunkter i kurvdiagram



- I snabbmenyn i kurvdiagrammet finns kommandot Visa mätpunkter...
- I den underliggande dialogen går det att välja vilka mätpunkter som visas i diagrammet om man skulle ha flera
- Om mätpunkter visas och i så fall vilka ingår även i definitionen av en undansparad vy
- Vill man ha med mätpunkter i diagrammet i rapporten får man spara vyer som visar dessa

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Vad har vi lärt oss?

- Hur man jämför uppmätt och predikerat RF i PPB
- Att mätosäkerheten hanteras separat i stället för att läggas på som i slutvärdet enligt RBK
- Hur man definierar mätpunkter i block
- Hur man lägger till uppmätt RF vid olika tidpunkter
- Hur man sammanställer jämförelse mellan beräknade och uppmätt RF
- Hur man visar uppmätt RF med tillhörande mätosäkerhet i kurvdiagram

F3 Platta på mark med mätdata för fukt BYGGFÖRETAGEN

15



BYGGFÖRETAGEN
Produktionsplanering betong

16



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Vad prediktering skall sikta på för uttorkningsnivå för att konstruktionen sedan vid mätning skall uppfylla uttorkningskravet i enligt med RBK
- Hur man räknar på bjälklag i PPB
- Hur uttorkningskrav hanteras i PPB
- Hur form, formrivning samt täckning anges
- Hur PPB varnar för tidig frysning i konstruktionen
- Hur kravnivåer kan jämföras med beräkningsresultat i PPB
- Att maxtemperaturen i konstruktionen under hydrationsförloppet har inverkan på självuttorkning

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Kravställning av uttorkning i PPB

- När uttorkning verifieras, hanteras risken med mätosäkerheten enligt RBK genom det s.k. slutvärdet där mätosäkerheten läggs på själva mätvärdet.
- Som vi lärde oss i förra kapitlet är PPB:s prediktering utan mätfel, till skillnad från en mätning som alltid måste antas ha det.
- Kan man då jämföra uttorkningskravet direkt med PPB:s predikerade värde?
 - **Nej, så enkelt är det inte!**
- Anledningen är att det inte är det predikerade värdet från PPB som skall jämföras med krav för att validera uttorkning i verkligheten.
 - PPB:s predikerade värden används för att planera uttorkning och lämplig tidpunkt för fuktmetning
 - **Validering av uttorkningsnivå i konstruktion måste alltid ske med RBK-aurtoriserad mätning!**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Mätosäkerhet i verkligheten (ur mätteknikerns synvinkel...)

- Låt oss titta på en praktisk situation med en mätmetod som har $\pm 2,5\%$ RF som mätosäkerhet
- Som mättekniker mäter vi ett värde
- Om det verkliga värdet vet vi endast att det ligger inom \pm mätosäkerheten från vår mätning, dvs. inom det högra intervallet i bild
- Ligger det verkliga värdet under det uppmätta så ligger vi på den säkra sidan
- Ligger det verkliga värdet över det uppmätta så riskerar vi att godkänna en uttorkning som inte är bra nog

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Mätosäkerhet i verkligheten (ur predikerarens synvinkel)

- Låt oss titta på samma situation fast ur predikerarens eller PPB:s synvinkel
- Det predikerade värdet har inget mätfel och likställs alltså med det verkliga
- När vi mäter för att verifiera att vi har uppnått just detta värde i verkligheten, vet vi inte vilket mätvärde vi exakt kommer att få
- Vi vet endast att det ligger max en mätosäkerhet fel åt något håll, alltså på det högra intervallet i bilden
- Detta är alltså samma scenario som på förra bilden fast sett med andra ögon!

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Hänsyn till valideringsmetod

- För att lyckas planera sin uttorkning bra i PPB måste man alltså tänka till och ta hänsyn till hur man tänkt sig validera uttorkningen i verkligheten
- Man måste veta vilken mätosäkerhet som mätmetoden för RF kommer att ha när man försöker visa att betongen uppnått önskad uttorkningsnivå!
- Kravnivån måste korrigeras med en säkerhetsmarginal, framtagen med hänsyn till den uppskattade mätosäkerheten.
- **Annars finns det inget utrymme för att mäta fel!**
- Räcker det med att sänka kravet med 1 mätosäkerhet?
 - Generellt sett **nej!**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Hur hanterar RBK mätosäkerhet?

- Att jämföra det uppmätta värdet direkt med uttorkningskravet innebär en risk
- Statistiskt sett kommer vi i hälften av fallen att jämföra en uppmätt uttorkningsnivå som är lägre än den verkliga. **Det vill vi inte!**
- RBK eliminerar denna risk genom att lägga på mätosäkerheten på själva mätvärdet och jämföra detta slutvärde med uttorkningskravet
- Detta eliminerar risken men till ett pris att vi nästan alltid måste ha en konstruktion som uppfyller hårdare uttorkningskrav i verkligheten
- Låt oss titta på varför...

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

RBK kompenserar för risk med för låg mätning (ur mätteknikerns synvinkel)

- Vi mäter upp ett värde. Det verkliga värdet vet vi inte var det är men
- Det ligger som högst på det röda strecket
- Det ligger som lägst på det gröna
- Enligt RBK tar vi det uppmätta värdet och lägger på en mätosäkerhet. Resultierande slutvärde jämför vi med kravet
- I det röda fallet eliminerade vi just en för låg mätning. Bravo!
- I det gröna fallet godkänner vi en konstruktion som är två mätosäkerheter torrare än nödvändigt. Detta är priset för säkerheten i det röda fallet...

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

RBK kompenserar för risk med för låg mätning (ur predikterarens synvinkel)

- Samma scenario ur predikterarens synvinkel, dvs när vi verifierar ett predikerat värde
- Som mest extremt kommer mätningen att hamna på det röde eller det gröna strecket
- I det röda fallet kompenserar RBK:s slutvärde snyggt för mättefelt. Bravo!
- I det gröna fallet är slutvärdet vi jämför med uttorkningskravet två mätosäkerheter högre än det predikerade/verkliga värdet. Detta är priset för riskeliminering i det röda fallet.

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Hur stor säkerhetsmarginal skall man ha i PPB?

- Utrymmet mellan prediktering och krav bör samtidigt ha plats för
- en mätning där man mäter upp till 1 mätosäkerhet högre RF än det verkliga värdet
- riskhanteringen enligt RBK, dvs. att man kommer att lägga på 1 mätosäkerhet på det erhållna mätvärdet innan det jämförs som slutvärde med kravet, detta för att gardera sig mot att man skulle ha mätt 1 mätosäkerhet lägre än det verkliga värdet
- Sämsta tänkbara fall vid validering av uttorkning är att man mäter för högt när RBK kräver marginal mot att man skulle ha mätt för lågt
- **För att generellt klara detta måste det predikerade värdet sikta på kravnivå sänkt med 2 mätosäkerheter!**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Hur stor säkerhetsmarginal skall man ha i PPB?

- För att vara säkra på att klara validering enligt RBK måste man sikta på att klara det gröna fallet med 2 mätosäkerheter avstånd (se blå markering) mellan verkligheten och slutvärdet enligt RBK

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Hur stor marginal är rimlig?

- En säkerhetsmarginal med 2 mätosäkerheter kan vara svår att uppfylla. Man kan ställa sig frågan om det verkligen behövs...
- 2 mätosäkerheter marginal garderar mot det sämsta möjliga mätutfallet. Hur ofta händer det?
- Detta är mycket riktigt en fråga om sannolikheter.
- Det är rimligt att anta att mätningen håller en normalfördelning kring det riktiga värdet, dvs. att extrema mätfel sällan inträffar.
- Att använda 2 mätosäkerheter som marginal kan därför ses som onödigt
- Att använda 1 mätosäkerhet som marginal fungerar dock statistiskt sett endast i hälften av fallen
- **Vår rekommendation är att använda mer än 1 mätosäkerhet som marginal. Hur mycket mer får användaren avgöra själv.**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Skillnad!

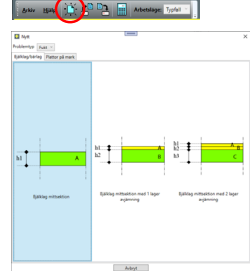
- Det är alltså stor skillnad mellan
 - Hur måtosäkerhet hanteras vid verifiering av uttorkning med mätning enligt RBK
 - Hur måtosäkerhet och riskhantering enligt RBK påverkar prediktering av uttorkning i PPB
- Det är också stor skillnad mellan
 - Prediktering i PPB, som skall användas för planering av uttorkning
 - Verifiering medels mätning enligt RBK, som skall användas för att kolla att en verklig konstruktion uppfyller uttorkningskrav

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Nytt...



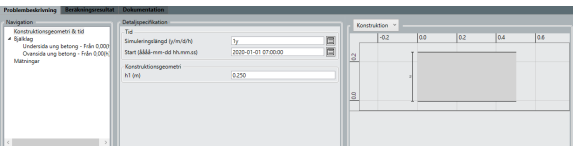
- Skapa en ny fuktberäkning med typfallet **Bjälklag mittsektion**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Konstruktionsgeometri & tid



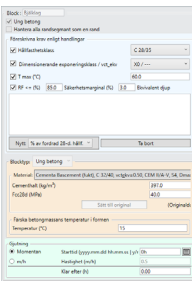
- Sätt simuleringslängd till 1 år
- Vi räknar på en vintertjuttning av bjälklaget så sätt start till 2020-01-01 07:00:00
- Sätt bjälklagets tjocklek till 250 mm

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Bjälklag



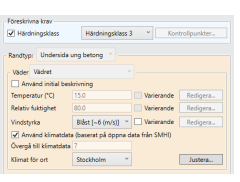
- Föreskrivna krav
 - Då vi skall använda automatisk formrivning bör vi ha korrekt hållfasthetsklass på konstruktionen så vi frågade konstruktören.
 - Sätt C 28/35 som hållfasthetsklass
 - Sätt X0 som dimensionerande exponeringsklass
- Sätt uttorkningskravet på ekvivalent djup till 85% RF
- Vi räknar med en måtosäkerhet på ca 2% RF i valideringsmätningen.
- Vi tycker att 1 måtosäkerhet är snått men 2 för mycket som säkerhetsmarginal, så vi sätter säkerhetsmarginalen till 1.5 måtosäkerhet dvs. 3%
- Vi väljer Basement vct 0,50 som betong
- Gjuttemperatur på 15 °C är Ok.

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Undersida – härdningsklass och väder



- Härdningsklassen som kommer att påverka den automatiska formrivningen skall sättas till Härdningsklass 3
- Som väder använder vi klimatdata för Stockholm
- Då det brukar blåsa där vintertid väljer vi Bläst som vindstyrka

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Undersida - klimatåtgärder



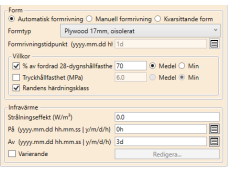
- Vi använder oss av alla tre faser
 - Tätt hus efter 3 månader
 - Torkklimat efter 4 månader
 - 20 °C och 60% RF
 - Inomhusklimat efter 8 månader
 - 20 °C och 60% RF

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Undersida – form och infravärme



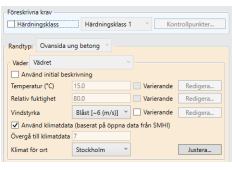
- Som formtyp välj Plywood 17mm, oisolerat
- Vi kör med automatisk formrivning
- Här ser vi att den är kopplad till uppfyllande av två krav
 - 70% av forrad 28-dygns hållfasthet – därför behöve vi veta hållfasthetsklassen för bjälklaget
 - Randens härdningsklass – därför behöve vi veta härdningsklassen
- Vi använder inte infravärme

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Ovansida – härdningsklass och väder



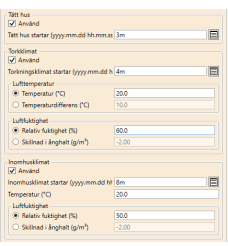
- Ovansidan har antagligen samma härdningsklass som undersidan med eftersom den inte påverkar fuktberäkningen kan vi helt enkelt koppla bort den
- Väderlek är vald sedan tidigare

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Ovansida - klimatåtgärder



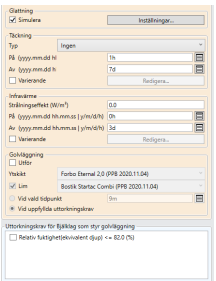
- Vi använder oss av alla tre faser som på undersidan
 - Tätt hus efter 3 månader
 - Torrklimat efter 4 månader
 - 20 °C och 60% RF
 - Inomhusklimat efter 8 månader
 - 20 °C och 60% RF

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Ovansida – glättning, täckning, mm.




- Vi bokar för Glättning
- Detta är en vintergjutning men vi startar utan täckning, vilket vi snart kommer att få ångra.
- Inget infravärme
- Ingen gövläggning

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Kör beräkning

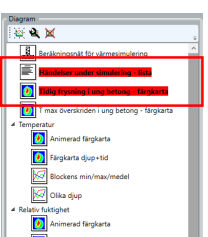


F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Varningar



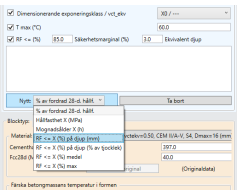
- Under Resultat ser vi direkt att PPB varnar
- Händelser under simulering är rödmarkerad
- Tidig fryslag i ung betong likaså
- Skapa en filik med plats för två diagram
- Släpp ut de bägge rödmarkerade objekten på var sin plats i filiken

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 31

Komplex kravställning



- PPB tillåter fler än ett uttorkningskrav
- Som standard får man
 - ett krav för ekvivalent för betong
 - ett krav för blockmedel för avjämning
- Man kan bocka bort dessa om man inte vill använda sig av dem
- Man kan även skapa ett valfritt antal egna uttorkningskrav
 - för ett visst djup i % av tjocklek eller mm
 - för blockets medelvärde för RF
 - för blockets maxvärde för RF
- Man kan t.ex. kravställa en hel profil om man skulle vilja

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

31

PPB - version 3.0 32

Temperaturens inverkan på självuttorkning

- Ett kilogram cementet binder olika mycket vatten beroende på vid vilken temperatur det hydratiserar
- Mer vatten binds per kilogram cement vid lägre temperatur
- Samtidigt hydratiserar cementet fortare om temperaturen är högre
- Detta kan skapa en viss förvirring om vad som är en bra temperaturutveckling direkt efter gjutning
- För att generellt gynna självuttorkning är det bra att begränsa maxtemperaturen för betongen

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

32

PPB - version 3.0 33

Temperaturens inverkan på självuttorkning

- Detta fenomen är enklast att se vid vintergjutning
 - Användaren får gärna testa vad som händer med maxtemperaturen och tidpunkten då uttorkningskravet blir uppfyllt om man lägger på tjockare täckning eller väljer isolerad form
- En sak med långsam gjutning vintertid måste dock kommas ihåg:
 - Man får inte låta betongen frysa för tidigt!
 - **Se upp med varningen för tidig frysning i PPB!**

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

33

PPB - version 3.0 34

Vad har vi lärt oss?

- Att prediktering måste ta hänsyn till mätmetod med vilken man i ett senare skede tänkt sig kontrollera uttorkning när den jämförs med uttorkningskrav
- Att man måste skilja på
 - mätningens osäkerhet
 - säkerhetsmarginal vid jämförelse av predikerat värde med krav
- Att 1 mätosäkerhet som säkerhetsmarginal fungerar statistiskt sett endast i hälften av fallen

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

34

PPB - version 3.0 35

Vad har vi lärt oss?

- Hur man räknar på bjälklag i PPB
- Hur uttorkningskrav matas in med säkerhetsmarginal
- Hur form, formrivning samt täckning anges
- Att tidig frysning i betongen inte är tillåten och att PPB varnar för den
- Hur PPB redovisar när uttorkningskrav uppfyllts
- Hur uttorkningskrav kan visas i kurvdiagram
- Att maxtemperaturen i konstruktionen under hydrationsförloppet har inverkan på självuttorkning

F4 Bjälklag med uttorkningskrav BYGGFÖRETAGEN

35



BYGGFÖRETAGEN
Produktionsplanering betong

36



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Hur man simulerar avjämning på bjälklag
- Hur man simulerar golvläggning på avjämningen
- Vilka möjligheter det finns för automatisk beräkning av tidigaste tidpunkter för avjämning och mattläggning baserat på uttorkningskrav
- Hur fukt från primer och lim inverkar på underliggande material
- Hur man studerar resultaten med händelselistan och diagrammen

F5 Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Nytt...

- Skapa en ny fuktberäkning med typfallet **Bjälklag mittsektion med 1 lager avjämning**

F5 Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Konstruktionsgeometri & tid

- Sätt simuleringslängd till 1 år
- Vi räknar på en vintertjutning av bjälklaget så sätt start till 2020-01-01 07:00:00
- Sätt avjämningens tjocklek (h1) till 15 mm
- Sätt bjälklagets tjocklek (h2) till 250 mm

F5 Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Bjälklag

- Föreskrivna krav (som i förra kapitlet)
 - Sätt C 28/35 som hållfasthetsklass
 - Sätt X0 som dimensionerande exponeringsklass
- Sätt bjälklagets uttorkningskrav på ekvivalent djup till 85% RF
 - Vi räknar med en mätosäkerhet på ca 2% RF i valideringsmätningen och tycker att 1 mätosäkerhet är snålt men 2 för mycket som säkerhetsmarginal, så vi sätter den till 1,5 mätosäkerhet dvs. 3%
- Vi väljer Basocement vct 0,50 som betong
- Gjuttemperatur på 15 °C är Ok.

F5 Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Undersida – härdningsklass och väder

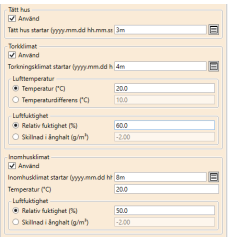
- Härdningsklassen som kommer att påverka den automatiska formrivningen skall sättas till klass 3
- Som väder använder vi klimatdata för Stockholm
- Då det brukar blåsa där vintertid väljer vi Bläst som vindstyrka

F5 Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Undersida - klimatåtgärder



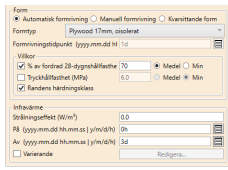
- Vi använder oss av alla tre faser
- Tätt hus efter 3 månader
- Torkklimat efter 4 månader
 - 20 °C och 60% RF
- Inomhusklimat efter 8 månader
 - 20 °C och 50% RF

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Undersida – form och infravärme



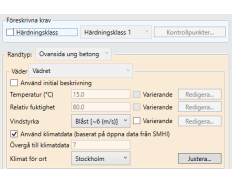
- Som formtyp välj Plywood 17mm, isolerat
- Vi kör med automatisk formgivning
- Vi använder inte infravärme

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Ovansida bjälklag – härdningsklass och väder



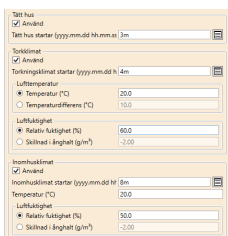
- Ovansidan har antagligen samma härdningsklass som undersidan med efterdom den inte påverkar fuktberäkningen kan vi helt enkelt koppla bort den
- Väderlek är vald sedan tidigare

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Ovansida bjälklag - klimatåtgärder



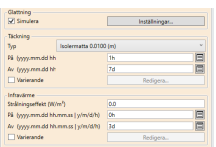
- Vi använder oss av alla tre faser som på undersidan
- Tätt hus efter 3 månader
- Torkklimat efter 4 månader
 - 20 °C och 60% RF
- Inomhusklimat efter 8 månader
 - 20 °C och 60% RF

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Ovansida bjälklag – glättning, täckning, mm.



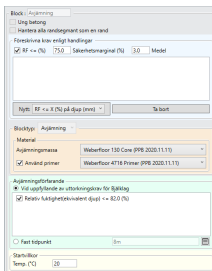
- Vi bockar för Glättning
- Välj 1 cm tjock isolermatta som täckning
- På vid 1 timme
- Av efter 1 vecka
- Inget infravärme

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Avjämning



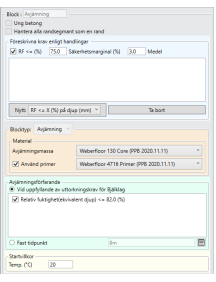
- Då vi har med avjämning att göra är standardkravet för uttorkning ett krav på medelvärde för RF i blocket.
- Sätt det till 75% RF med en säkerhetsmarginal på 3%.
- Välj Weberfloor 130 Core som avjämningsmassa
- Se till att använda Weberfloor 4716 Primer

FS Bjälklag med avjämning och golvvägning BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Avjämning



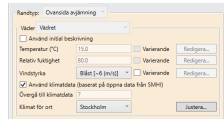
- Man kan ange när man skall avjämna på betong på två sätt
 - Fast tidpunkt
 - Automatiskt, vid uppfyllande av uttorkningskrav för underliggande betongblock
 - Om fler än ett krav finns kan man välja vilka som måste vara uppfylla för att avjämna
- Välj avjämning vid uppfyllande av uttorkningskravet för bjälklaget (82% RF inkl. säkerhetsmarginal)
- Starttemperatur på 20 °C är Ok.
 - Texten (PPB 2020.11.11) efter materialnamnen anger att materialdefinitionerna är signerade och lästa av en utgivare (PPB) och utgivna vid ett visst datum (2020.11.11). Signering tillämpas för materialdefinitioner motsvarande specifika produkter och inte för mer generella material eller betongrecept

FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Ovansida avjämning – väder



- Väderlek är vald sedan tidigare

FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Ovansida avjämning - klimatåtgärder



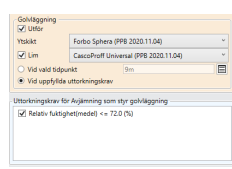
- Vi noterar att klimatåtgärder finns redan ifyllda då samma gäller för ovansida avjämning som för ovansida bjälklag

FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Ovansida avjämning – golvläggning



- Vi utför golvläggning
- Välj Forbo Sphera som ytskikt
- Välj CascoProff Universal som lim
- Vi låter PPB lägga golvet då uttorkningskravet på avjämning är uppfyllt
- Texten (PPB 2020.11.04) efter materialnamnen anger att materialdefinitionerna är signerade och lästa av en utgivare (PPB) och utgivna vid ett visst datum (2020.11.04). Signering tillämpas för materialdefinitioner motsvarande specifika produkter och inte för mer generella material eller betongrecept

FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Kör beräkning



FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Händelselistan



- Händelselistan ser vi några intressanta saker:
 - När bjälklagets uttorkningskrav blev uppfyllt
 - Efter ca 7 månader och 23 dygn
 - Att avjämningen skedde automatiskt vid samma tidpunkt, som vi begär
 - När avjämningens uttorkningskrav blev uppfyllt
 - Ca 13 dygn senare
 - Att golvläggningen utfördes automatiskt vid samma tidpunkt, som vi begär
 - En varning att avjämningen lades på innan inomhusklimat var etablerat
 - PPB varnar rutinmässigt för detta så att man inte missar att avjämning kräver normalt inomhusförhållanden
 - Det är upp till användaren att bry sig om varningen eller ej

FS Bjälklag med avjämning och golvläggning BYGGFÖRETAGEN

18



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Vilka material definieras och används i PPB
- Hur material definieras i PPB
- Hur dessa definitioner lagras i materialdatabaser
- Hur man kan definiera egna material
- Hur man kan skicka/ta emot materialdatabaser till/från andra, t.ex. materialleverantörer

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Material i PPB

- PPB använder materialdefinitioner för material som kan användas som block, på ränder och som kylrör
- Det är bland dessa definitioner man väljer när man väljer ung betong eller formmaterial
- Dessa definitioner grupperas i materialdatabaser för resp. typ av material
- PPB har standarddatabaser men det går även att lägga till egna definitioner
- Låt oss först titta på det hela m.h.a. standarddatabaser som är oåtkomliga för användaren och sedan lägga till något eget material...

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Blockmaterial

- Det finns en typ av blockmaterial som är hydratiserande:
 - ung betong
- Det finns 4 typer av blockmaterial som inte är hydratiserande:
 - gammal betong
 - mark
 - stål (används i balkar i vissa typfall)
 - isolering (isolering mellan två block, t.ex. betong och mark, hanteras som ett block och inte som en rand)

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Ung betong

- Ung betong definieras av många parametrar som beskriver dess fysikaliska egenskaper
- Varje recept är dessutom klassificerat avs. hållfasthetsklass, cementtyp, vct_ekv, konsistensklass och Dmax.

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Ikke hydratiserande material

- Samtliga 4 ikke hydratiserande material beskrivs på samma sätt med tre fysikaliska värden:
 - densitet
 - värmekapacitet
 - värmekonduktivitet

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Randmaterial

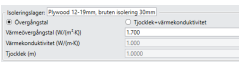
- Det finns 4 typer av randmaterial samt (1 typ) rör som beskrivs som lager av isolering
- Konventionell form (går att riva)
- Täckning/efterisolering (klassisk täckning eller något man kan hänga på efter formrivning)
- Kvarstittande form
- Rör (värme/kyla)
- Randsisolering (en mer generell samling av material som används för att bygga ihop egna värmeövergångstal lager för lager i randtyper:
 - Konstanta förhållanden ej mot luft
 - Varierande förhållanden mot luft
 - Varierande förhållanden ej mot luft

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Randmaterial



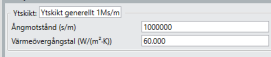
- Alla randmaterial definieras på samma sätt
- antingen som ett värmeövergångstal
- eller som kombination av värmekonduktivitet och tjocklek

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Ytskikt



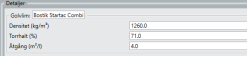
- Ytskikt för golvläggning definieras genom sina egenskaper för fukt- samt värmefflöde
- Ångmotstånd
- Värmeövergångstal

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Golvlim



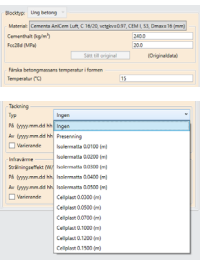
- Golvlim definieras med följande egenskaper
- Densitet
- Torrhalt – kan sättas till 100% om limmet inte innehåller vatten
- Åtgång

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Namngivning



- Varje materialdefinition har ett egenamn
- Dessa namn används när man väljer materialet i PPB
- I två fall kompletteras namnet automatiskt innan det visas i problembeskrivningen i PPB
 - Ung betong - kompletteras med samtliga klassificeringar
 - Randmaterial definierade med värmekonduktivitet och tjocklek – kompletteras med tjockleken
- Man kan definiera flera material med samma namn
 - För de namnen som kompletteras med andra uppgifter kommer man att se en skillnad ändå
 - För andra material är det inte så smart men tillåtet

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Databaser

- Varje materialtyp sparas i en egen typ av materialdatabas och lagras i en egen fil
- Man kan definiera en eller flera filer med materialdefinitioner för samma materialtyp
- Detta är särskilt brukligt inom ung betong då man vill gruppera recept som hör ihop i samma fil
- Vid start läser PPB in samtliga materialfiler, både för standarddatabaser och eventuella egna som man lagt till

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Egna databaser

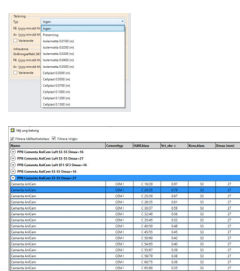
- Standarddatabaser går inte att ändra i. Man kan dock komplettera dessa med egna material.
- I samband med första körning skapar PPB en mapp under "Mina dokument" med namnet "PPB Material"
- Där får användaren lägga in eller skapa egna materialfiler som kommer att komplettera standarddatabasen

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Gruppering



- Alla materialdefinitioner, utom för ung betong, läggs vid inläsningen ihop till en enda lista med material för resp. typ, oberoende från vilka filer de kommer – t.ex. en lista med alla täckningsmaterial
- För ung betong används gruppering – annars skulle listan inte bli hanterbar. Här grupperas materialen efter de filer som de finns sparade i

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Redigering av materialdatabaser



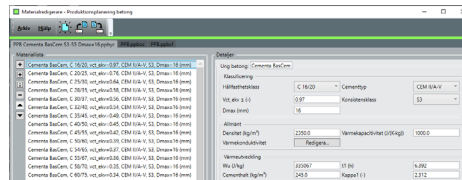
- Materialredigeraren hittas i mappen Produktionsplanering Betong i Start-menyn

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Materialredigeraren



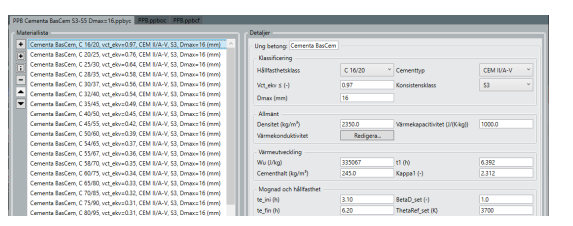
- Med vanliga filfunktioner i menyn Arkiv och knappar i menyraden kan man Skapa, Öppna, Spara etc. materialdatabaser
- Varje öppen databas har en filik – på bilden syns bara en öppen databas, en av standarddatabaserna med ung betong

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Redigering



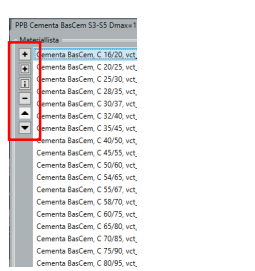
- Materiallistan visar innehållet i databasen
- Detaljer visar materialdefinitionen för det markerade materialet i listan

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Redigering - knappar



- Knapparnas funktioner (uppfifrån och ner enligt bild):
- Lägg till nytt material
- Lägg till nytt material baserat på det valda materialet (alla värden dupliceras)
- Importera materialdefinition (används endast för vid anpassning av materialdata till försök för ung betong i kombination med Materialkalkylatorn)
- Ta bort det valda materialet
- Flytta det valda materialet ett steg upp i listan
- Flytta det valda materialet ett steg ner i listan

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Skapa en egen databas



- Låt oss skapa en ny databas och lägga upp ett täckningsmaterial
- Börja med att trycka på knappen **Nytt...** i menyraden
- Vid fråga om typ av materialdatabas, välj **Täckning/efterisolering** och tryck **Ok**

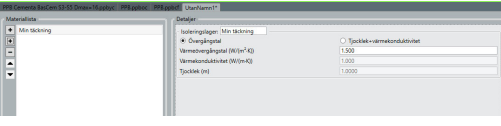


M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

19

PPB - version 3.0 20

Lägg till en täckning



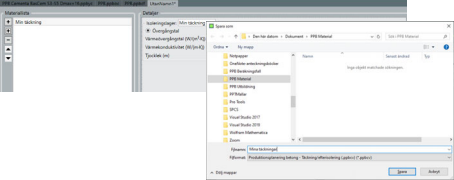
- Vi får en tom databas med namnet **UtanNamn1**
- Skapa ett nytt material med knappen **+**
- Ge det namnet **"Min täckning"** och ett övergångstal på **1,5**

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

20

PPB - version 3.0 21

Lägg till en täckning



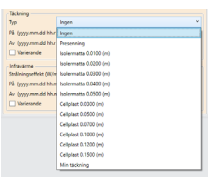
- Stjärnan vid namnet i fliken markerar att databasen innehåller icke sparade uppgifter så spara förändringarna
- Ge filen namnet **"Mina täckningar"**. Den placeras automatiskt i den korrekta mappen för egna material

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

21

PPB - version 3.0 22

Starta om PPB



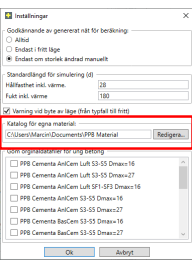
- ... och skapa ett nytt projekt med ett typfall som använder täckning, t.ex. Bjälklag mittsektion
- Gå till ovsidan för bjälklaget och titta på listan av täckningarna...
- Det var inte svårare än så ☺

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

22

PPB - version 3.0 23

Inställningar för databaser



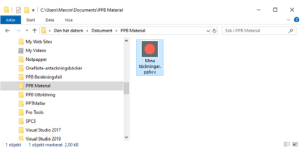
- Skulle man vilja placera sina egna databasfiler någon annanstans än i mappen **"PPB Material"** under "Mina dokument" så går även det
- Under **Inställningar** i menyraden **Arkiv** i huvudprogrammet kan man välja vilken mapp som används för egna material

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

23

PPB - version 3.0 24

Skicka och ta emot materialfiler



- Om vi öppnar mappen för egna material i utforskaren hittar vi filen som vi sparade täckningen i
- Man kan ta en sådan fil och skicka med e-mail till en arbetskamrat
- En materialtillverkare kan skicka en sådan fil till en och då är det bara att spara den i denna mapp

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETÅGEN

24

PPB - version 3.0 25

Vad har vi lärt oss?

- Vilka material definieras och används i PPB
- Hur material definieras i PPB
- Hur namngivning och gruppering fungerar för materialdefinitioner
- Hur dessa definitioner lagras i materialdatabaser
- Hur man kan definiera egna material och redigera egna materialdatabaser
- Var man hittar/sparar materialfiler som går att maila mellan användare och/eller materialleverantörer

M1 Material och materialdatabaser BYGGFÖRETAGEN

25



BYGGFÖRETAGEN
➤ Produktionsplanering betong

26



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

- Grundbegrepp och teori för mognadsgrad
 - Hållfasthetsutveckling och temperaturkänslighet
 - Tendenskurva vid 20°C
 - Hållfasthetstapp pga. förhöjd härdningstemperatur
 - Hydratationshastighet
- Grundbegrepp och teori för hydrationsvärme
 - Hydrationsvärme och värmeutveckling
- Att genomföra mätningar av hållfasthetsutveckling
 - Temperaturkänslighet
 - Tips och trix
- Att genomföra mätningar av värmeutveckling
 - Tips och trix

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Mognadsbegreppet

- Mognadsbegreppet för härdande betong utvecklades i England för att bedöma hållfasthetsutvecklingen vid förhöjda härdningstemperaturer.
- I Norden anammades mognadstekniken snabbt som en kraftfull metodik att bedöma skyddet mot *tidig frysnings* samt hur snabbt *formen kunde rivas* under vintergjutningsmiljö eller vid kall väderlek.
- Genom årens lopp har det framkommit olika hjälpmedel för både planering av och uppföljning av betonggjutningar.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Tendenskurva vid 20°C

$$f_c^{ref} = \begin{cases} f_{s,} \left(\frac{t_e}{t_A} \right)^{n_A} & \text{för } 0 \leq t_e < t_A \\ f_{28d} \cdot \exp \left(s \cdot \left[1 - \sqrt{\frac{672 - t_s}{t_e - t_s}} \right] \right) & \text{för } t_e \geq t_A \end{cases}$$

$$t_e = \beta_s \int_0^t \beta_T \cdot dt + \Delta t_e^0$$

$$\beta_T = \exp \left(\Theta \left[\frac{1}{293} - \frac{1}{T + 273} \right] \right)$$

$$\Theta = \Theta_{ref} \left(\frac{30}{T + 10} \right)^{k_3}$$

f_{28d} (MPa), s (-), t_s (h), t_A (h), n_A (-) är anpassningsparametrar för referenshållfastheten; f_A (MPa) beräknas för t_e (h) = t_A (h) med hjälp av andra uttrycket i ekv. Θ_{ref} , k_3 är anpassningsparametrar för mognadsutveckling vid olika temperaturer. β_T är temperaturfaktor (mognadsfunktion) β_s , Δt_e^0 är parametrar som beskriver inverkan av t.ex. tillsatsmedel på mognadsförloppet.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Hållfasthetstapp pga. förhöjd härdningstemperatur

- Hållfasthetstappet startar vid någon minsta temperatur, funktionen γ_{Temp} .
- Höga temperaturer påverkar hållfasthetstappet först efter viss tid, funktionen γ_{Time} .
- Hållfasthetstappet beror på hydrationshastigheten (da/dte) vilket motsvarar bildad mängd hydrationsprodukter per tidsenhet, vilket är rimligt ur ett materialtekniskt synsätt.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Hållfasthetstapp pga. förhöjd härdningstemperatur

- Den reducerade hållfastheten orsakad av förhöjd temperatur beskrivs av:

$$f_{cc} = f_{cc}^{ref} - \gamma_{drop} \cdot \Delta_{drop,28d}^{max} \cdot f_{28d} \quad \text{för alla } t_e \geq 0$$

där

$\Delta_{drop,28d}^{max}$ (-) = maximalt hållfasthetstapp vid $t_e = 28d$, vilket motsvarar mycket höga härdningstemperaturer, i relation till f_{28d} , en parameter som bestäms vid anpassning mot försök.

γ_{drop} {0,1} = faktor som tar hänsyn till temperaturnivån under härdningen.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Hydratationshastighet

- Vid jämförelse med praktiska mätningar av den utvecklade reaktionsvärmen erhålls sällan mer än ca 80 - 85% i slutlig hydratationsgrad (reaktionsgrad) för en betong.
- Beräknade hydratationshastigheten sker genom tidsderivering av hydratationsgraden formulerad enligt:

$$\alpha^* = \exp\left(-\lambda \left[\ln\left(1 + \frac{t_e}{t_1}\right)\right]^{-K_1}\right)$$

α^* är reaktionsgrad (-),
 λ, t_1, K_1 är anpassningsparametrar mot kalorimeterförsök (-), (h), (-),
 t_e är ekvivalent tid (h)

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Hållfasthetsutveckling

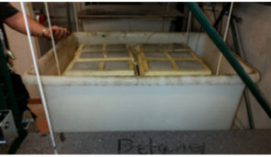
- Hållfasthetsutvecklingen i betongen påverkas av härdningstemperaturen, eftersom graden av kemiska reaktioner är kopplad till temperaturen
- För att undersöka hållfasthetstillväxtens beroende av temperaturen lagras provkroppar i minst tre tempererade vattenbad.
- Provning av hållfasthetsutvecklingen sker vid olika tidpunkter för de olika temperaturnivåerna.
- Samtliga provkroppar är tillverkade i samma blandningsomgång för att inte få in onödiga blandningsvariationer i mätresultaten

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Tillverkning av provkroppar



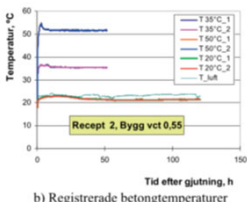
- Blanda betongmassan
- Kontrollera att receptets specifikationer är korrekt med förutsättningarna
- Gjut provkropparna. Rekommenderas minst tre per provningstillfälle.
- Montera temperaturgivare (termotråd) i provkropparna för att kunna registrera temperaturen i betongen.
- Vänta 15 -30 minuter innan provkropparna placeras i vattenbaden.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Lagring av provkroppar




- Efter gjutning placeras provkropparna i tempererade vattenbad
- Minst tre olika lagringstemperaturer: **referenstemperatur** (-20°C) samt två andra temperaturer (-35°C och -50°C)
- Temperaturen registreras (loggas) i betongen.
- Om möjligt kan provningen kompletteras med lagring vid lägre temperatur än referenstemperaturen användas (-5°C).

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

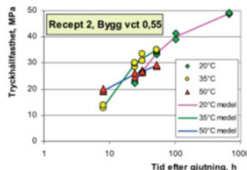
10

PPB - version 3.0 11

Provtryckning



- Hållfastheten bestäms vid olika tidpunkter: 8h, 16h, 24h, 32h, 52h och 102 h efter blandningen
- Resultaten protokollförs



a) Mätta tryckhållfastheter

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

11

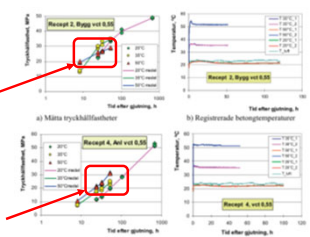
PPB - version 3.0 12

Tips och trix

- För att undersöka ett cements temperaturkänslighet måste provning ske vid högre härdnings-temperaturer jmf med referenstemperaturen.

Temperaturkänsligt cement
 Tappar i hållfasthet vid höga härdningstemperaturer

Ej temperaturkänsligt cement
 Tappar inte i hållfasthet vid höga härdningstemperaturer



M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Hydratationsvärme

- Värmeutveckling i betongen bestäms med hjälp av en semiadiabat. En semiadiabatprovning är en kalorimetrisk metod för att bestämma värmeutveckling.
- Laboratorieprovningen utförs genom att isolera betongprovet med cellplast och registrera temperaturen i betongprovet.
- Hydratationsvärmerna för det undersökta betongprovet beräknas utifrån de insamlade temperaturmätningarna från semiadiabatprovningen. Metoden bygger på kontinuerlig mätning av temperaturen i den hydratiserande betongen.
- Värmeförlusten till omgivande luft beskrivs med ett framtestat avkylningstal, och denna "förlustvärme" adderas till den direkt uppmätta värmen i betongen.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Värmeutveckling

$$Q = W_u \cdot \alpha \cdot C$$


- Q = utvecklad värme i betongen (J/m³);
- W_u = utvecklad värme efter "oändlig" tid per cementmängd (J/kg);
- C = cementhalt (kg/m³);
- α = hydratationsgrad

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Tillverkning av provkroppar



- Vid gjutning av provkroppar för kalorimetriska försök används tunna formar med sådan tjocklek att ingen värmelagring kan ske i formmaterialet.
- Bra förutsättningar ges av t.ex. målarburkar (ca 4 liter) av plåt. I kärnen monteras termotråd enligt figur till höder för temperaturregistrering.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Semiadiabatprovning


- Vid semiadiabatisk provning krävs ingen reglering, däremot krävs för utvärderingen att värmeförlusterna från utrustningen är kända.
- Värmeförluster representeras av ett avkylningstal vilket är olika för olika utrustningar. Avkylningstalet ger en beskrivning av de isoleringsförhållanden som rådde under försöket.
- Efter gjutning vägs provkropparna och ytan täcks med ca 1 cm vatten för att tillgodose uttorkningen (p.g.a. hydratationen) av betongens yta. Därefter försluts kärnen (formarna) och placeras i kalorimeterutrustningen. Kalorimeterutrustningen bör bestå av två semiadiabatiska, utan temperatur reglering.
- Den semiadiabatiska utrustningen består av cellplastblock i vilket provkropparna placeras och får hydratisera fritt utan någon styrning.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

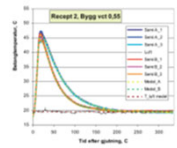
16

PPB - version 3.0 17

Provutrustning



Termotråd



a) Betongtemperaturer under hällning

Temperaturlogger

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

17

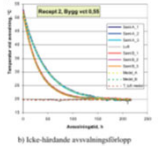
PPB - version 3.0 18

Avkylningstal

- Resultatet från en semi-adiabatisk provning kan räknas om till att motsvara adiabatiska förhållanden när behållarens avkylningstal är känt. Avkylningstalet, a (s⁻¹) el. (h⁻¹) definieras enligt:

$$\frac{dT}{dt} = a(T - T_e)$$

där: T är provets temperatur (°C),
 t är tiden (h el. s),
 T_e är omgivningstemperaturen (°C).



b) Likvärdande avkylningställe

- Kontroll av den semi-adiabatiska provutrustningens avkylningstal bestäms genom att värma upp den gamla provkropp, där ingen värmeutveckling sker, och registrera temperaturen under dess avsvlning. På detta sätt används alltid ett korrekt avkylningstal vid utvärderingen.

M2 Materialdata för ung betong – teori och mätning BYGGFÖRETAGEN

18

Tips och trix

- Om provkropparna som används vid bestämning av avkylningstalen för semiadiabaterna inte är fullständigt hydratiserad kommer kvarvarande reaktionsvärmen att störa utvärderingen.
- Vid utformning av en semi-adiabatisk provutrustning är det viktigt att uppnå en optimal grad av isolering. Med för mycket isolering uppstår mätfel då värmets av betongen går åt till att värma upp isoleringen. För lite isolering medför att avsvlningen går för snabbt och att differensen ($T - T_e$) blir liten.
- Efter att den naturliga temperaturutvecklingen, styrd av betongens hydrationsvärme och isoleringsgraden, avklingat, värms betongen upp artificiellt med hjälp av en värmematta
- Rekommenderat är att vänta minst två veckor efter gjutning för att kvarvarande reaktionsvärme skall vara försumbart liten.
- Vid jämförelse med praktiska mätningar av den utvecklade reaktionsvärmen erhålls sällan mer än ca 80 - 85% i slutlig hydrationsgrad för en betong som används vid anläggningsgjutningar

19

Vad har vi lärt oss?

- Grundbegrepp och teori för mognadsgrad
- Grundbegrepp och teori för hydrationsvärme
- Att genomföra mätningar av hållfasthetsutveckling
- Att genomföra mätningar av värmeutveckling
- Att utvärdera mätningar av hållfasthets- och värmeutveckling kommer i nästa avsnitt.

20



21



1

PPB - version 3.0 2

Vad skall vi lära oss?

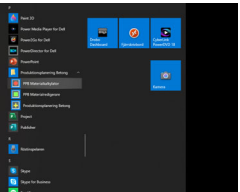
- Använda Materialkalkylatorn
- Läs in mätdata från försök i vattenbad och semiadiabat
- Anpassa mognadsålder och referenshållfasthet
- Anpassa värmeutveckling
- Anpassa sänkning av hållfasthet pga. höga temperaturer
- Exportera materialparametrar till Materialredigeraren

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

2

PPB - version 3.0 3

Starta Materialkalkylatorn



- Materialkalkylatorn hittas i mappen Produktionsplanering Betong i Start-meny

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

3

PPB - version 3.0 4

Materialkalkylatorn



- Materialkalkylatorn arbetar också med flikar
- De första tre motsvarar de tre huvudstegen i anpassningen
- Den sista sammanfattar anpassningsresultaten

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

4

PPB - version 3.0 5

Materialkalkylatorn

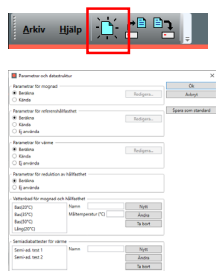
- Anpassning sker i följande huvudsteg
 - Först anpassas mognad och referenshållfasthet till data från härdningen i vattenbad
 - Sedan anpassas värme till försök i semiadiabat
 - denna anpassning bygger på mognad
 - Slutligen anpassas sänkning av hållfasthet pga. höga temperaturer
 - denna anpassning bygger på alla föregående
- Man kan hoppa över vissa av stegen förutsatt att man redan känner till motsvarande anpassade data

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

5

PPB - version 3.0 6

Skapa nytt projekt



- Skapa ett nytt projekt genom att trycka på knappen **Nytt...** i verktygsraden
- I dialogen Parametrar och datastruktur får man välja:
 - Vilka grupper av data man vill anpassa, vilka man hoppar över och vilka man redan känner till
 - Vilka vattenbad man använt
 - Hur många semiadiabatförsök man gjort
- Acceptera föreslagen konfiguration genom att trycka på **Ok**

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

6

PPB - version 3.0 7

Mognad och referenshållfasthet

- Anpassning av mognad och referenshållfasthet sker i 4 steg:
 - Import av temperaturer från vattenbaden samt de provtryckta hållfastheterna
 - Preliminär anpassning av hållfasthet
 - Anpassning av mognad
 - Slutlig anpassning av hållfasthet

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

7

PPB - version 3.0 8

Vattenbad

- Import av data behöver ske för varje vattenbad
- Den nedfällbara listan väljer vilket vattenbad man arbetar med

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

8

PPB - version 3.0 9

Import av data

- Vänstra delen av fönstret innehåller listor för temperaturer samt hållfastheter
- För temperaturer går det att definiera upp till 2 extra tidpunkter för beskrivning av blandningstemperatur

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

9

PPB - version 3.0 10

Import av data

- Högra delen av fönstret innehåller diagram som omedelbart efter inläsning visar de inlästa data

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

10

PPB - version 3.0 11

Import av temperatur

- Man kan importera data från utklipp eller från fil
- I detta fall tryck på Importera från fil...
- I dialogen välj mappen "PPB Utbildning" i mappen "Dokument" samt textfilen "VB Temp20-35-50"

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

11

PPB - version 3.0 12

Importera från fil

- Importdialogen fungerar på ett likartat sätt som den för mätdata i PPB – man markerar vilka kolumner som skall importeras och som vad – temperatur eller hållfasthet
- I detta fall ligger temperaturena för 20°-vattenbadet sist så importera de två sista kolumnerna som temperatur och tryck på OK

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

12

PPB - version 3.0 13

Importerad temperatur

- I tabellen ser vi samtliga importerade tidpunkter som rader och som kolumner har vi
 - Temperatur för de importerade provkropparna
 - Justerad tid dvs. tid relativt starten av mätningen
 - Medeltemperatur för tidpunkten
- Medeltemperaturen plottas även som funktion av relativ tid i diagrammet

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

13

PPB - version 3.0 14

Blandningstemperatur

- Det går att lägga till upp till 2 extra tidpunkter före den första tidpunkten i den importerade listan för att beskriva vad som händer innan själva mätningen kom igång – blandning mm.
- Detta kommer dels att ge nya tidpunkter med temperaturer, dels förskjuta hela den justerade tidsskalan

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

14

PPB - version 3.0 15

Import av hållfasthet

- Man kan importera data från utklipp eller från fil
- I detta fall tryck på Importera från fil...
- I dialogen välj mappen "PPB Utbildning" i mappen "Dokument" samt textfilen "VBFcc20"

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

15

PPB - version 3.0 16

Importera från fil

- Här ser vi att vi måste byta till relativ tid
- Då måste man ange även starttidpunkt, i detta fall 2011-11-09 09.00, och enhet för tid i filen, i detta fall timmar
- Alla 3 kolumner skall importeras som hållfasthet – markera och tryck på OK

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

16

PPB - version 3.0 17

Importerad hållfasthet

- I tabellen ser vi samtliga importerade tidpunkter som rader och som kolumner har vi
 - Hållfasthet för de importerade provkropparna
 - Justerad tid dvs. tid relativt starten av mätningen
 - Medelhållfasthet för tidpunkten
- Medelhållfastheten plottas även som funktion av relativ tid i diagrammet

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

17

PPB - version 3.0 18

Att ta bort vissa mätdata

- Ibland blir mätningar störda och vissa av de importerade data fel
- Man kan ta bort ett eller flera värden från användning i listan genom att:
 - dubbelticka på ett provvärde – tar bort värdet
 - dubbelticka på tidpunkten – tar bort hela tidpunkten
 - Markera flera värden och använd snabbmeny

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

18

PPB - version 3.0 19

Importera resten...

- Importera nu data för de återstående vattenbadet:
 - 35°
 - Temperatur i filen "\VBTemp20-35-50"
 - Hållfasthet i filen "\VBFoc35"
 - 50°
 - Temperatur i filen "\VBTemp20-35-50"
 - Hållfasthet i filen "\VBFoc50"
 - 20° med lång lagring
 - Temperatur i filen "\VBTempLång20"
 - Hållfasthet i filen "\VBFocLång20"
- Glöm inte starttidpunkt **2011-11-09 09.00** samt **Timmar** som enhet vid import av hållfastheter samt temperatur för 20° med lång lagring!

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

19

PPB - version 3.0 20

Preliminär hållfasthet

- Avsökning av parametrar för preliminär anpassning av hållfasthet är i princip helt automatisk
- Tryck bara på sök

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

20

PPB - version 3.0 21

Preliminär hållfasthet

- Efter avsökningen fylls listan med olika parameterkombinationer, ordnat med lägst anpassningsfel först
- Om inte kurvan ser uppenbart konstant ut låter man det första värdet vara valt, annars markerar man nästa som valt

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

21

PPB - version 3.0 22

Mognad

- Den övre delen av fliken för anpassning av mognad handlar om vilken av mätpunkterna som skall användas och vilka som skall sparas till anpassning av hållfasthetssänkning pga. höga temperaturer
- Normalt används alla punkter för 20° och de första för 35° och 50°

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

22

PPB - version 3.0 23

Att ta bort vissa mätdata

- Principen för ett visuellt val är:
 - I logaritmisk tidsskala skall hållfastheter för en och samma temperatur bilda en nästan rät linje
 - För olika temperaturer blir linjerna förskjutna i höjdlid men bör ha ungefär samma lutning
 - Alla punkter för högre temperatur än 20° som bryter detta mönster och ligger lägre skall sparas till anpassning av hållfasthetssänkning
- I bilden till vänster:
 - De gröna kryssen avviker väldigt tydligt
 - De blåa avviker också fast mindre

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

23

PPB - version 3.0 24

Mognad

- Sökningen för mognadsparametrar fungerar på samma sätt som för preliminär hållfasthet
- Här kan man dock styra avsökningen genom att läsa någon av parametrarna till ett fast värde om man så önskar

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

24

PPB - version 3.0 25

Startpunkter

- Man kan även påverka värden för parametrarna som avsöks - per parameter:
 - min och max – gränser för avsökningen
 - steg – det antal steg som intervallet [min; max] delas in vid generering av startpunkter
- Observera att det totala antalet avsökningar blir produkten av alla steg – i fallet ovan 100 (10 x 10).
- Sökgränsen anger hur noggrant avsökningen görs – detta värde skall man normalt sett inte ändra på

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

25

PPB - version 3.0 26

Sökning

- Tryck på **Sök**
- 100 sökningar tar en liten stund så man hinner se sökningsdialogen
- Det går att avbryta en sökning om man ångrar sig

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

26

PPB - version 3.0 27

Mognad - resultat

- Resultaten fungerar precis som för preliminär hållfasthet
- Man markerar den första kurvan som inte ser konstigt ut

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

27

PPB - version 3.0 28

Slutlig hållfasthet

- Den övre delen av fliken för anpassning av slutlig hållfasthet visar vilka punkter som anpassningen sker mot. Valet är redan gjort i mognadsfliken så det kan inte påverkas längre

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

28

PPB - version 3.0 29

Slutlig hållfasthet

- Sökningen för hållfasthetsparametrar fungerar på samma sätt som för mognad inkl.:
 - Möjlighet att läsa parametrar
 - Möjlighet att påverka sökområde, antal startpunkter mm.
- Tryck på **Sök**

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

29

PPB - version 3.0 30

Slutlig hållfasthet - resultat

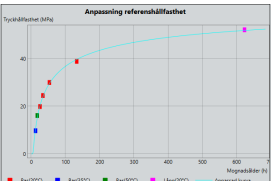
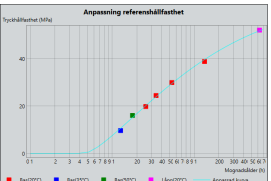
- Resultaten fungerar precis som för preliminär hållfasthet
- Man markerar den första kurvan som inte ser konstigt ut

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

30

PPB - version 3.0 31

Slutlig hållfasthet - resultat

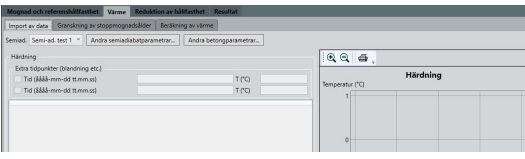
- Eftersom anpassningen av mognad och referenshållfasthet jobbar ihop i modellen så är det först här vi ser på ett bra sätt hur väl anpassningen har skett
- (Samma diagram visas ovan fast i både linjär och logaritmisk skala för mognadsålder)

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

31

PPB - version 3.0 32

Värme



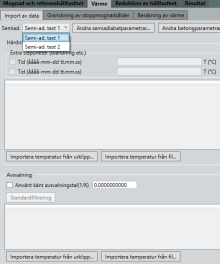
- Anpassning av värme i 3 steg:
 - Import av temperaturer för betong och luft från försöken i semiadiabaten för både härdning och avsvälning
 - Granskning av värmekurvor och val av stoppmognadsålder
 - Anpassning av värmeparametrar

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

32

PPB - version 3.0 33

Semiadiabat



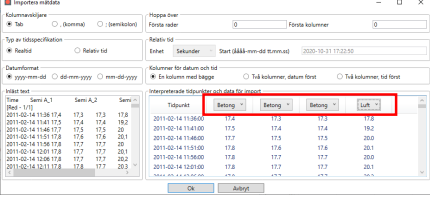
- Import av data behöver ske för varje semiadiabat
- Den nedfällbara listan väljer viken semiadiabat man arbetar med
- För varje semiadiabat måste man importera temperaturer för härdning samt för avsvälningsförsök
- Importera härdningstemperatur från "SemiAHärdning"

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

33

PPB - version 3.0 34

Importera från fil



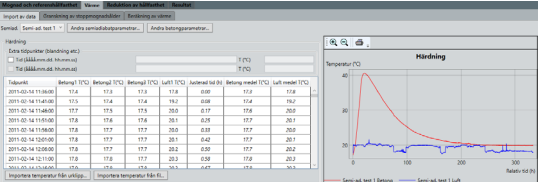
- I denna fil finns tre kolumner med temperatur för betong och en för luft
- Markera dessa för import på just detta sätt och tryck på OK

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

34

PPB - version 3.0 35

Härdning



Tidpunkt	Betong [°C]	Betong [°C]	Betong [°C]	Luft [°C]	Luft [°C]	Justerad tid [h]	Betong medel [°C]	Luft medel [°C]
2011-02-14 11:00:00	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	0.00	17.6	17.6
2011-02-14 11:41:00	17.5	17.4	17.4	16.2	16.8	17.4	17.4	16.7
2011-02-14 11:46:00	17.7	17.5	17.5	16.0	17.7	17.9	17.9	16.8
2011-02-14 11:51:00	17.8	17.6	17.6	16.1	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 11:56:00	17.8	17.7	17.7	16.0	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:00:00	17.8	17.7	17.7	16.1	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:05:00	17.8	17.7	17.7	16.2	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:10:00	17.8	17.8	17.7	16.3	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:15:00	17.8	17.8	17.8	16.4	17.6	17.7	17.7	16.7

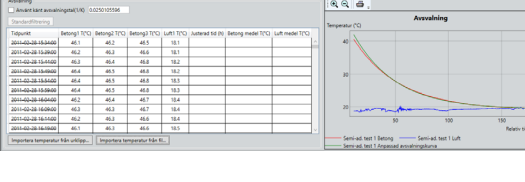
- Tabellen och diagrammet fungerar på ett liknande sätt som för temperatur i vattenbad
- Här sammanställs dock två medeltemperaturer – en för betong och en för luft

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

35

PPB - version 3.0 36

Avsvälning



Tidpunkt	Betong [°C]	Betong [°C]	Betong [°C]	Luft [°C]	Luft [°C]	Justerad tid [h]	Betong medel [°C]	Luft medel [°C]
2011-02-14 11:00:00	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	0.00	17.6	17.6
2011-02-14 11:41:00	17.5	17.4	17.4	16.2	16.8	17.4	17.4	16.7
2011-02-14 11:46:00	17.7	17.5	17.5	16.0	17.7	17.9	17.9	16.8
2011-02-14 11:51:00	17.8	17.6	17.6	16.1	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 11:56:00	17.8	17.7	17.7	16.0	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:00:00	17.8	17.7	17.7	16.1	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:05:00	17.8	17.7	17.7	16.2	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:10:00	17.8	17.8	17.7	16.3	17.6	17.7	17.7	16.7
2011-02-14 12:15:00	17.8	17.8	17.8	16.4	17.6	17.7	17.7	16.7

- Importera temperatur från avsvälningsförloppet från filen "SemiAAvsvälning"
- Kolla så det blir rätt med betong- och luftkanaler – allt står i filen
- Efter inläsningen ser vi att en del av tidpunkter är strukna – några i början och några i slutet

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

36

PPB - version 3.0 37

Avsvälning

- Avsvälningstemperaturerna används för att anpassa avsvälningstalet för semiadiabaten
- Materialkalkylatorn filtrerar själv bort onödiga temperaturer i början och i slutet av förloppet för att få en så bra anpassning som möjligt
- Hur bra avsvälningsskurvan blev visas i diagrammet
- Man kan ändra på vilka punkter som tas med manuellt på samma sätt som i de andra tabellerna
- Har man ändrat och vill återgå till standardfiltreringen kan man trycka på knappen **Standardfiltrering**

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

37

PPB - version 3.0 38

Avsvälningstal

- Avsvälningförloppet används för att beräkna ett s.k. avsvälningstal, som är specifikt för semiadiabaten och den typ av provkropp man använder.
- Detta tal används sedan i anpassningen av värmeparametrar till härdningsförloppet.
- Det beräknade avsvälningstalet visas efter import av avsvälningförloppet.
- Om man känner till avsvälningstalet för sin semiadiabat kan man ange det direkt i stället för att registrera och läsa in ett avsvälningförlopp.
- Det rekommenderas dock att använda sig av avsvälningförlopp då ev. skillnader i mätupställningar automatiskt tas med i anpassningen

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

38

PPB - version 3.0 39

Importerera andra semiadiabaten

- Importera nu data för den andra semiadiabaten:
 - Härdningstemperatur i filen "SemiBHärdning"
 - Avsvälningstemperatur i filen "SemiBavsvälning"

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

39

PPB - version 3.0 40

Andra semiadiabatparametrar

- För varje semiadiabat behöver man ange en energikorrektionsfaktor som relaterar den mängd värmeenergi som lagras i semiadiabatens isolering till den energin som finns i betongen
- Denna faktor är karaktäristisk för den semiadiabat man använder. Ett typiskt värde kan vara 1.11 – normalt varierar värdena mellan 1.08 och 1.16
- Se vidare Paper II, särskilt fig. 9 och 10, i:
 - P. Fjellström, *Measurement and Modelling of Young Concrete Properties*, Luleå University of Technology 2013

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

40

PPB - version 3.0 41

Andra betongparametrar

- Slutligen behöver man ange även några parametrar för betongen:
 - densitet
 - värmekapacitet
 - cementhalt

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

41

PPB - version 3.0 42

Granskning av stoppmognadsålder

- Diagrammet visar värme lagrad i betongen, frisläppt till luft och den totalt genererade (summan av de två första)
- I idealfallet planar samtliga kurvor ut – i verkligheten, pga. olika störningar, sällan...
- Här gäller det att identifiera en ålder då betongkurvan har helst planat ut och inte innehåller större störningar på slutet
- I diagrammet ovan ser 350h ut att vara en bra stopptid – mata in den i rutan **CutOffTime**

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

42

PPB - version 3.0 43

Andra semiadiabaten

- Denna granskning görs per semiadiabat – byt till den andra och titta
- Här ser 350h ut att duga också – mata in!

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

43

PPB - version 3.0 44

Värme – beräkning av parametrar

- Sökningen för värmeparametrar fungerar på samma sätt som för mognad och hållfasthet inkl.:
 - Möjlighet att läsa parametrar
 - Möjlighet att påverka sökområde, antal startpunkter mm.
- Tryck på Sök ...

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

44

PPB - version 3.0 45

Värme - resultat

- Resultaten fungerar precis som för mognad och hållfasthet
- Man markerar den första kurvan som inte ser konstig ut och passa väl med semiadiabaternas kurvor

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

45

PPB - version 3.0 46

Värme - resultat

- I linjär skala för mognadsålder kan det vara svårt att se skillnader på kurvorna – här är det verkligen nyttigt att växla till logaritmisk skala
- Skillnaden i anpassningsfel mellan de första förslagen i listan är oftast väldigt liten så det kan vara värt att jämföra kurvorna och välja en annan än den första

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

46

PPB - version 3.0 47

Reduktion av hållfasthet

- Reduktion av hållfasthet är en anpassning som baserar sig på alla andra data, så det är bara en sökning...
- Sökningen fungerar på samma sätt som för mognad och hållfasthet inkl.:
 - Möjlighet att läsa parametrar
 - Möjlighet att påverka sökområde, antal startpunkter mm.
- Tryck på Sök ...

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

47

PPB - version 3.0 48

Reduktion - resultat

- Resultaten fungerar precis som för mognad och hållfasthet
- Man markerar den första kombinationen av parametrar ser ger ett godkänt visuellt intryck i diagrammet

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETAGEN

48

PPB - version 3.0 49

Reduktion - resultat

- Här bör man beakta att anpassningens kvalitet visas med en kurva per vattenbad
- Varje kurva skall granskas mot resp. vattenbadets samtliga hållfasthetspunkter
- En färg används per vattenbad för att underlätta identifieringen ☺

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

49

PPB - version 3.0 50

Resultat

- Resultatfiken visar en sammanfattning på alla anpassade parametrar
- För att få över alla data på ett smidigt sätt till Materialredigeraren, tryck på knappen **Exportera till urklipp**

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

50

PPB - version 3.0 51

Reduktion - resultat

- Starta Materialredigeraren och öppna eller skapa en databas för ung betong
- Tryck sedan på knappen för import och se hela receptet på plats – kan vara dock läge att ge det ett passande namn och korrigerar klassificering ☺

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

51

PPB - version 3.0 52

Vad har vi lärt oss?

- Använda Materialkalkylatorn
- Läsa in temperaturer och hållfastheter från försök i vattenbad
- Redigera bort felaktiga mätpunkter
- Anpassa mognadsålder och referenshållfasthet
- Läsa in temperaturer för härdning och avsvälning från försök i vattenbad
- Anpassa värmeutveckling
- Anpassa sänkning av hållfasthet pga. höga temperaturer
- Exportera materialparametrar till Materialeditorn

M3 Materialdata för ung betong – anpassning BYGGFÖRETÅGEN

52



53