

Estimation de la résistance à la compression du béton par la méthode SONREB

Découvrez les avantages, les inconvénients et le processus d'estimation de la résistance à la compression du béton à l'aide de la méthode SONREB

Qu'est-ce que le SONREB ?

Le SONREB est une méthode d'essai de résistance à la compression du béton. Le terme SONREB est une combinaison d'essais soniques et d'essais de rebondissement. Il s'agit d'une méthode combinant la vitesse d'impulsion ultrasonique (UPV) et les mesures du marteau à rebond.

Quels sont les avantages pour les essais de résistance à la compression du béton ?

Le concept sous-jacent de la méthode combinée est que si les deux méthodes sont influencées de manière différente par le même facteur, leur utilisation combinée peut entraîner un effet d'annulation qui améliore la précision de la résistance estimée - Rilem TC-ISC

Par exemple, si la teneur en humidité augmente, la valeur UPV augmente et la valeur de rebond diminue.

L'idée derrière cette technique est d'utiliser deux méthodes qui sont influencées de manière différente par le même facteur. Cela permet d'obtenir une estimation plus précise de la résistance à la compression.

Voici ce que dit la norme EN13791 à propos de SONREB :

"L'utilisation combinée des techniques UPV et du marteau à rebond avec la résistance à cœur est une technique utile, mais les procédures ne sont pas détaillées dans ce document."

Dans certains pays comme l'Italie et la Chine, par exemple, la méthode SONREB est très bien connue et fait l'objet de directives nationales.

Pour voir les avantages réels, examinons les données relatives aux coefficients du marteau à rebond seul, du test UPV seul, puis du marteau à rebond + ; UPV ensemble....

Test Location	Rebound value	Core Value Mpa	Regression value $f_{c,reg}$
TL 1	38.9	29.6	32.8
TL 5	33.6	23.7	23.8
TL 6	36.5	32.1	28.7
TL 7	34.4	29	25.2
TL 12	38.8	31.5	32.6
TL 13	38.3	31	31.7
TL 16	37.7	33.7	30.7
TL 22	31.4	18	20.1
TL 34	43.8	42	41.0
TL 36	33.3	21.7	19.9
TL 42	34.1	19.4	24.7
TL 43	30.9	19.1	19.3

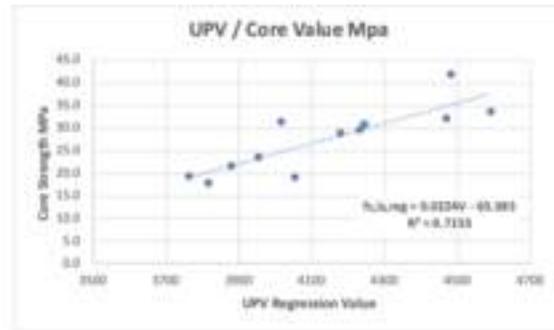


86% Coefficient of determination

Coefficient data from the rebound hammer alone

Ci-dessus, une corrélation a été établie en utilisant uniquement le marteau à rebond. Comme vous pouvez le constater, le coefficient de détermination est d'environ 86 %.

Test Location	UPV	Core Value Mpa	Regression value $f_{c,reg}$
TL 1	4231	29.6	29.4
TL 5	3955	23.7	23.2
TL 6	4470	32.1	34.7
TL 7	4180	29	28.2
TL 12	4016	31.5	34.6
TL 13	4246	31	29.7
TL 16	4501	33.7	37.5
TL 22	3817	18	20.1
TL 34	4482	42	35.0
TL 36	3880	21.7	21.5
TL 42	3762	19.4	18.9
TL 43	4055	19.1	25.4

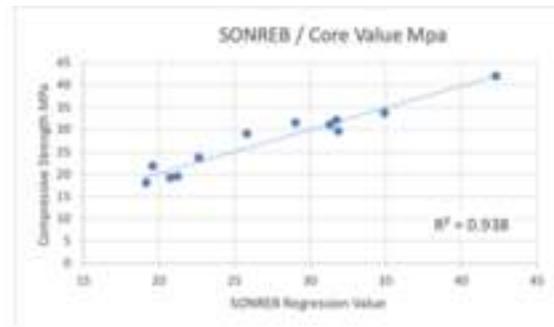


72% Coefficient of determination

Coefficient data from UPV alone

En utilisant le VUP seul, nous avons un peu plus de dispersion. Le coefficient de détermination est de 72%.

Test Location	UPV Value	Rebound value	Regression value $f_{c,reg}$	Core Value Mpa
TL 1	4231	38.9	31.86675889	29.6
TL 5	3955	33.6	32.82217708	23.7
TL 6	4470	36.5	31.73061738	32.1
TL 7	4180	34.4	29.78189461	29
TL 12	4016	38.8	29.20831121	31.5
TL 13	4246	38.3	31.2888765	31
TL 16	4501	37.7	34.93146233	33.7
TL 22	3817	31.4	19.43014605	18
TL 34	4482	43.8	42.28239808	42
TL 36	3880	33.3	18.58972186	21.7
TL 42	3762	34.1	21.2389588	19.4
TL 43	4055	30.9	20.72683444	19.1



94% Coefficient of determination

Coefficient data from the rebound hammer + UPV

Lorsque nous combinons les deux en utilisant la régression SONREB, nous obtenons un coefficient de détermination de 94%. Il s'agit clairement d'un résultat impressionnant.

Quel est l'inconvénient de la méthode SONREB ?

L'inconvénient de l'utilisation de la méthode SONREB est qu'elle nécessite plus d'efforts sur le site, en particulier pour la mesure UPV sur site qui nécessite l'alignement de la grille et deux personnes pour effectuer le test.

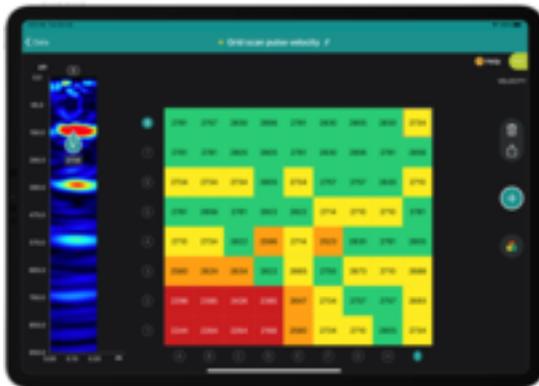
Comment réduire les efforts sur site avec la SONREB ?

Il est possible de réduire les efforts sur site en utilisant le [Schmidt rebound hammer](#) avec [pulse echo technology](#) (UPE). Depuis 2021, cette technique est incluse dans la norme européenne comme alternative à la mesure classique de la VUP.

Détermination de la VUP à l'aide de l'écho d'impulsion ultrasonique

Voyons comment utiliser la technologie de l'écho d'impulsion pour déterminer la vitesse d'impulsion ultrasonique.

Les mesures classiques de la VUP mesurent généralement l'onde P ou la vitesse longitudinale. La technologie de l'écho d'impulsion mesure l'onde S ou la vitesse de l'onde de cisaillement. L'une et l'autre peuvent être utilisées pour établir une corrélation avec la résistance à la compression, ou simplement pour analyser les variations de qualité. Les vitesses de l'onde P et de l'onde S sont liées par le coefficient de Poisson du matériau, de sorte qu'il est possible de passer de l'une à l'autre.



Pulse velocity measurements recorded in a grid to see variations

S-wave Velocity	Corresponding P-wave Velocity	Concrete Quality Classification
> 2'800 m/s	> 4'500 m/s	Excellent
2'100 - 2'800 m/s	3'500 - 4'500 m/s	Good
1'700 - 2'100 m/s	3'000 - 3'500 m/s	Medium
< 1'700 m/s	< 3'000 m/s	Doubtful

Simple concrete quality classification based on pulse velocity

63

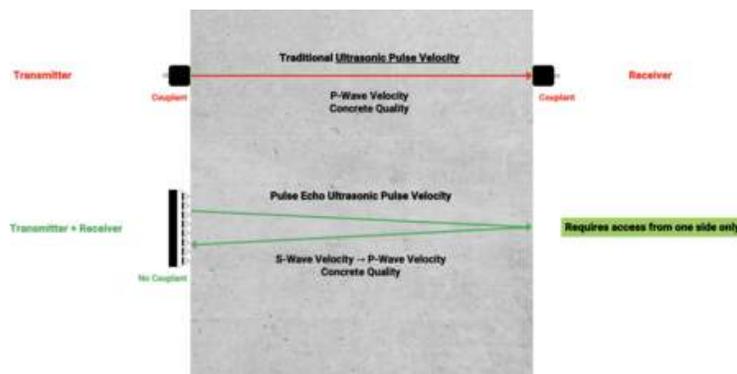
Procédure SONREB La procédure SONREB est assez simple. À chaque point de test, nous devons mesurer la valeur de rebond et la vitesse du pouls.

Ensuite, nous déterminons la force centrale au même point de test. Nous répétons cette opération à un nombre suffisant d'endroits, puis nous utiliserons Excel pour générer les coefficients





Enfin, nous pouvons utiliser une fonction du tableau pour générer la courbe de corrélation. Vous trouverez ici des instructions détaillées sur la manière de procéder.



Pour plus de commodité, vous pouvez télécharger une feuille de calcul sur le site web de Screening Eagle, comme dans l'exemple ci-dessous.

TABLE 1: Raw Data for the Sonreb Method

	Compressive Strength f _{ck} (MPa or PSI)	Pundit 200 /Lab+ Ultrasonic Pulse Velocity (V) (m/s or ft/s)	Silver-Original Schmidt Rebound-Values (S)
Sample 1	29.6	4231	38.9
Sample 2	23.7	3955	33.6
Sample 3	32.1	4470	36.5
Sample 4	29	4180	34.4
Sample 5	31.5	4016	38.8
Sample 6	31	4246	38.3
Sample 7	33.7	4591	37.7
Sample 8	18	3817	31.4
Sample 9	42	4482	43.8
Sample 10	21.7	3880	31.3
Sample 11	19.4	3762	34.1
Sample 12	19.1	4055	30.9
Sample 13			
Sample 14			
Sample 15			
Sample 16			
Sample 17			
Sample 18			
Sample 19			
Sample 20			

Constant a	6.33034E-08
Constant b	1.719667885
Constant c	1.550755756
R-Square Value	0.92545377

Step 1: Select up to twenty (20) test points from different areas that you want to include in the Sonreb calculation. (minimum of five (5) test points required, may also be used on standard cubes or cylinders)

Step 2: Obtain pulse velocities and rebound values at these points

Step 3: Extract concrete core samples from the selected test areas. The concrete cores should not have any reinforcing bars within the core.

Step 4: Perform compressive strength test method on the cores under similar field conditions.

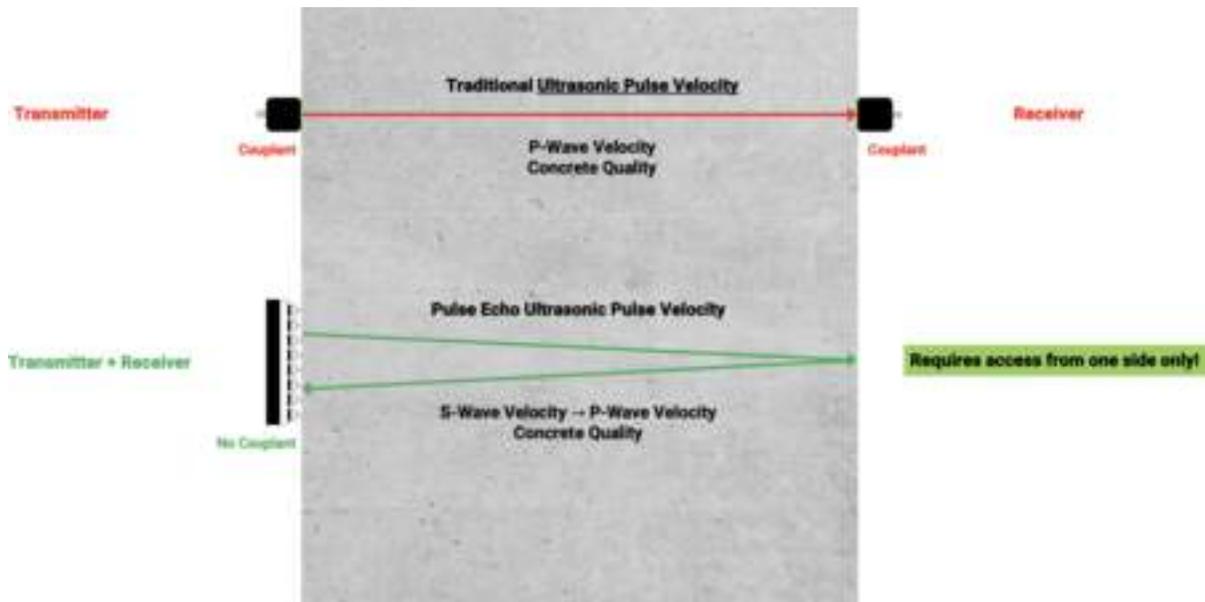
Step 5: Input the obtained Compressive Strength, Pundit Lab Ultrasonic Pulse Velocities and the rebound values into Table 1. Input at least five rows of data.

Step 6: Once the input data is complete, press control - q (CTRL-q) to obtain constants a, b, c and the R-Square value.

Step 7: Once you have the constants, you can create the correlation curve using the Proceq Link software and download it to your Pundit 200 or Pundit Lab+. Alternatively use Sheet "Obtain Comp. Strength", where you have to manually input the pulse velocity reading (V) and the reading from the SilverSchmidt (Q) (or Original Schmidt - R Value) to obtain the compressive strength at that test point.

Comparaison entre l'UPV classique et l'UPE

Si l'on compare l'UPV classique à la méthode de l'écho pulsé, on constate qu'il existe plusieurs avantages pratiques pour les essais sur site.



Plus important encore, il ne nécessite qu'un accès d'un seul côté. L'écho ultrasonique ne nécessite pas non plus de dispositif de couplage.

Conclusion

Le SONREB améliore considérablement la précision de l'estimation de la résistance à la compression du béton par rapport à l'essai à méthode unique. Alors que l'UPV traditionnel exige des ressources, l'écho d'impulsion (UPE) simplifie l'application sur site. Cette efficacité, associée à une précision accrue, fait du SONREB avec UPE un outil extrêmement précieux pour l'évaluation du béton.

Pour en savoir plus sur l'évaluation de la résistance à la compression du béton, consultez notre playlist dédiée sur YouTube.



[Terms Of Use](#)

[Website Data Privacy Policy](#)

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.