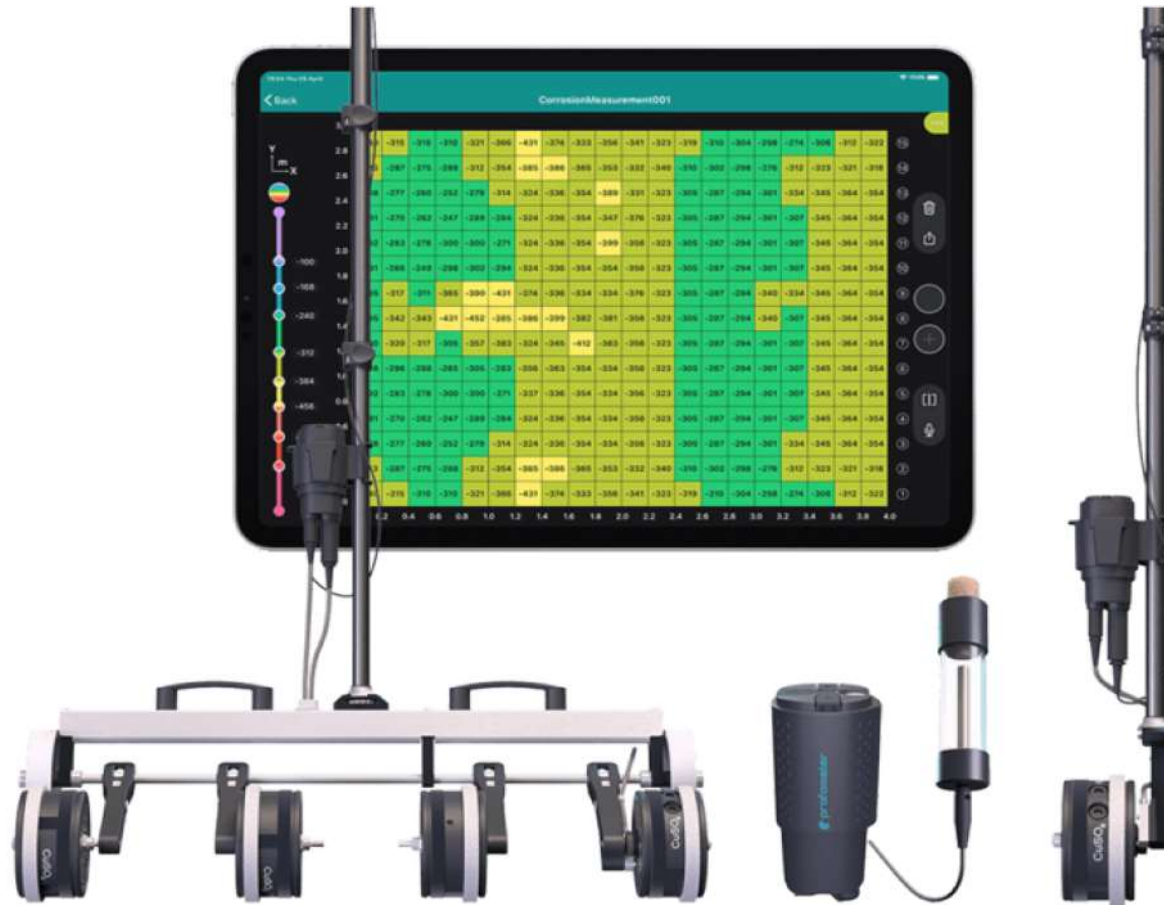
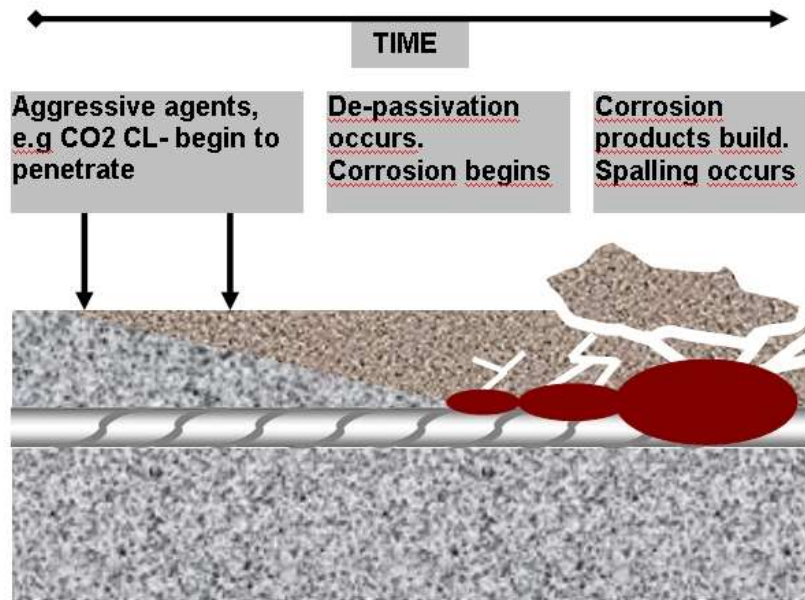


# Korrosionsanalys med Profometer Corrosion PM8500



# Korrosion av armering inuti betong

- Armerad betong kommer alltid att påverkas av korrosionsprocessen. I värsta fall kan detta leda till ett totalt strukturellt misslyckande, till exempel en kollaps.
- Först och främst kommer aggressiva ämnen som Klorider och CO<sub>2</sub> att tränga in.



- Genom att nå armeringen kommer dessa element att börja lösa upp den korrosionsskyddande beläggningen.
- Om fukt och syre tillförs börjar korrosionen vilket kan leda till sprickor.

# Oförstörande provningsmetod för korrosionsanalys

Half-Cell Potential Mätning  
(Profometer Corrosion)



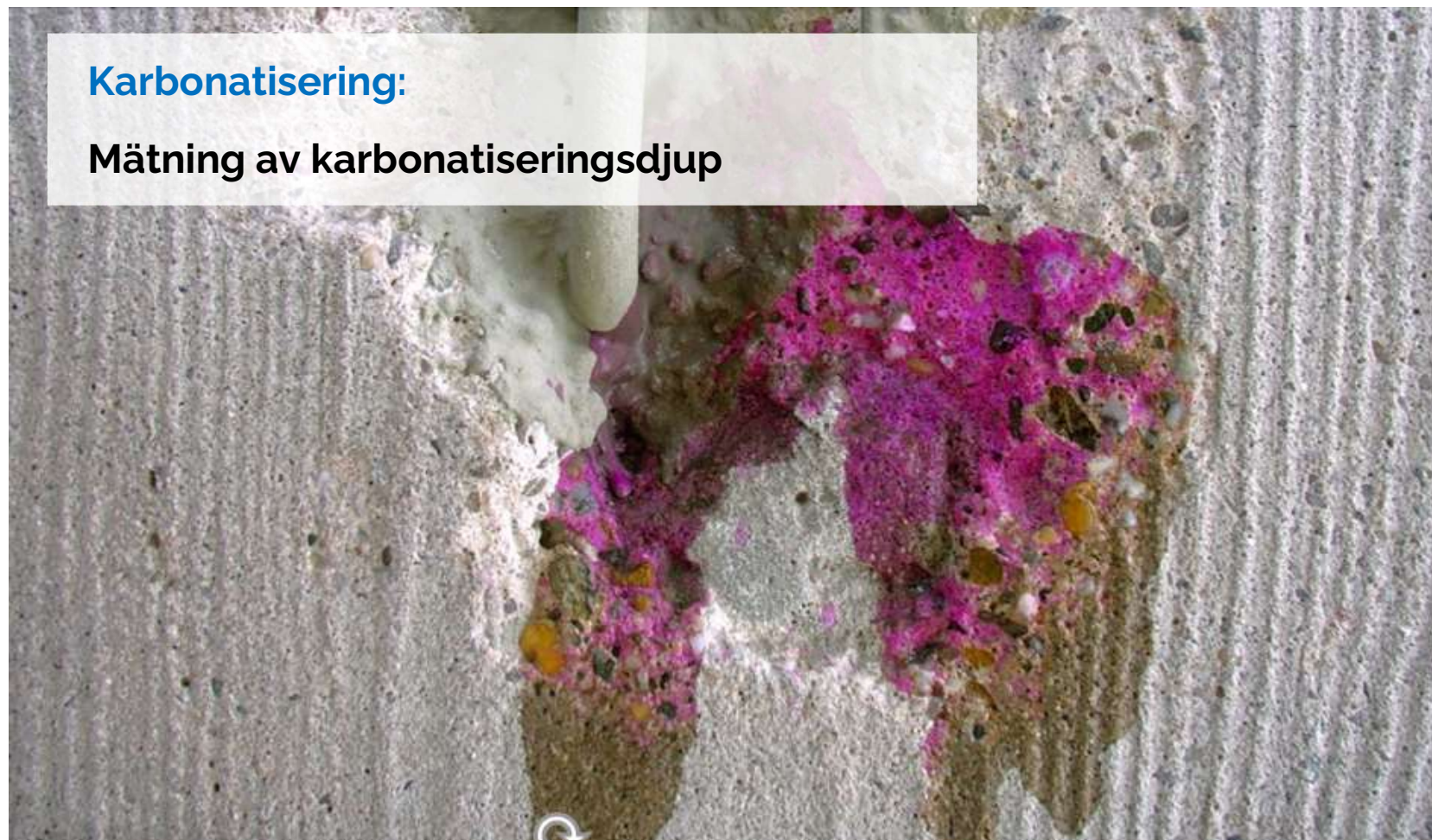
# Direkta testmetoder

**Kloridhalt:**

**för att hitta frätande ämnen**



# Direkta testmetoder



# Direkta testmetoder

## Visuell inspektion:

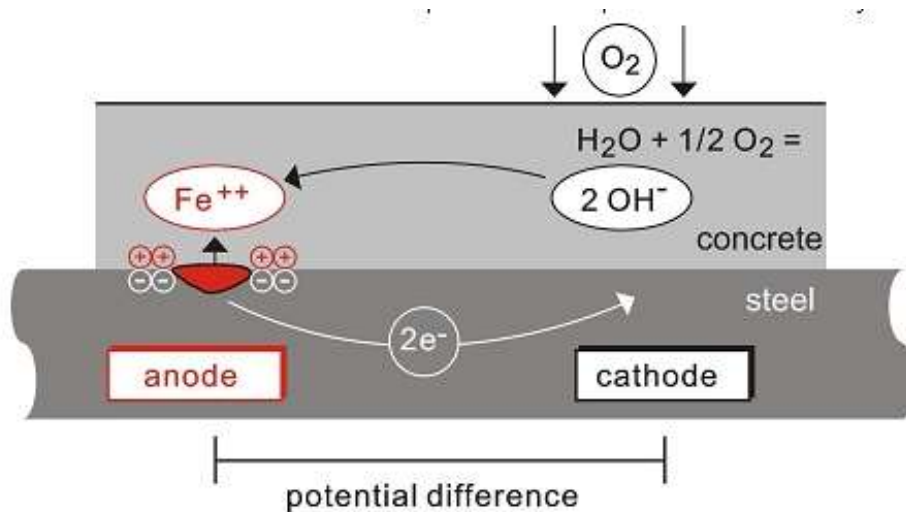
Öppna upp för att se om det finns korrosion.



Picture source [www.concrete-concepts.eu](http://www.concrete-concepts.eu)

# Half-Cell Potential Mätning: Korrosionsprocess inuti stålet

- Normalt är armeringen skyddad mot korrosion
- Detta skydd angrips av de tidigare nämnda aggressiva elementen tillsammans med syre och fukt.



Principle of steel corrosion in concrete with oxygen availability

- Järnjoner (Fe<sup>++</sup>) löses upp vid anoden och elektroner frigörs. Dessa elektroner driver till katoden, där de bildar hydroxider (OH<sup>-</sup>) tillsammans med vatten och syre
- Denna process skapar en potentialskillnad som vi kan mäta med halvcellsmetoden.

# Förberedelser

Setting the  
bar  
connection

watering the  
test points



Photo source [www.concrete-concepts.eu](http://www.concrete-concepts.eu)

# Val av elektroder



## Rod-Electrode (ingår i standard kitet)

För små och svåråtkomliga ytor

**50 m<sup>2</sup> / tim. \***



## 1-Hjul-Elektrod

För horisontella, vertikala och överliggande mätningar

**450 m<sup>2</sup> / tim. \***



## 4-Hjul-Elektrod

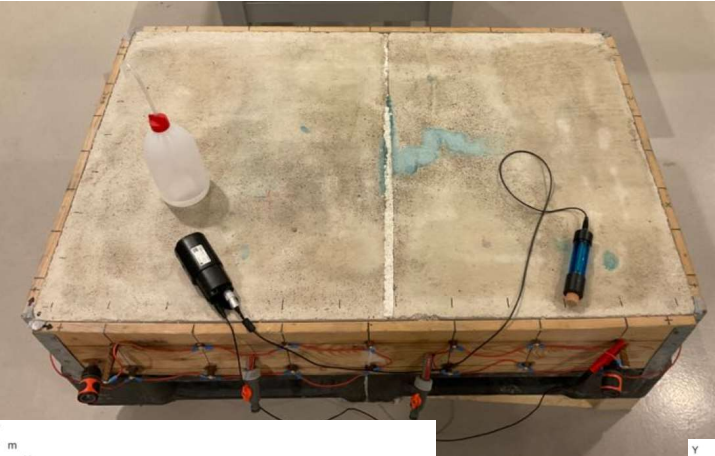
Ideal for large, horizontal surfaces

**1800 m<sup>2</sup> / tim. \***

\* Jämförelse gjordes med en rutnätsinställning på [25x25 cm](#)

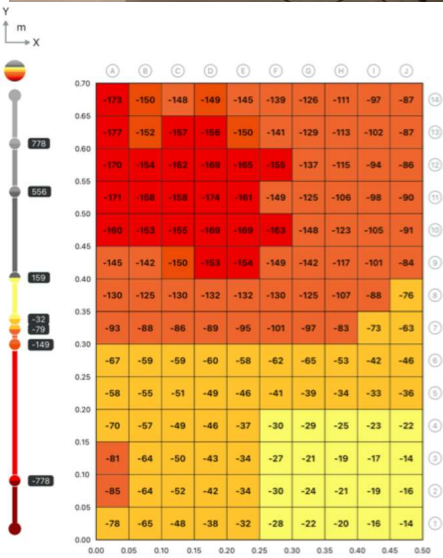
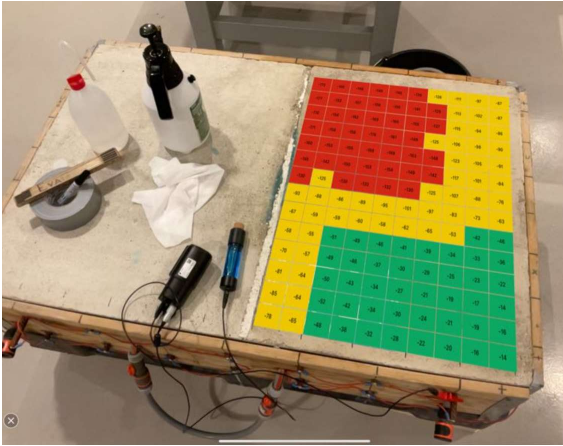
- Mäthastighet med stavelektroden  $\approx$  1 punkt / 3 sec.
- Mäthastighet med stavelektroden hjulelektroder  $\approx$  0.5 m / sec.

# Datatolkning

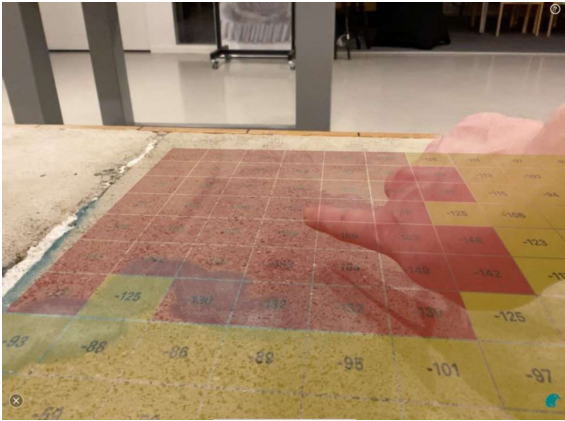
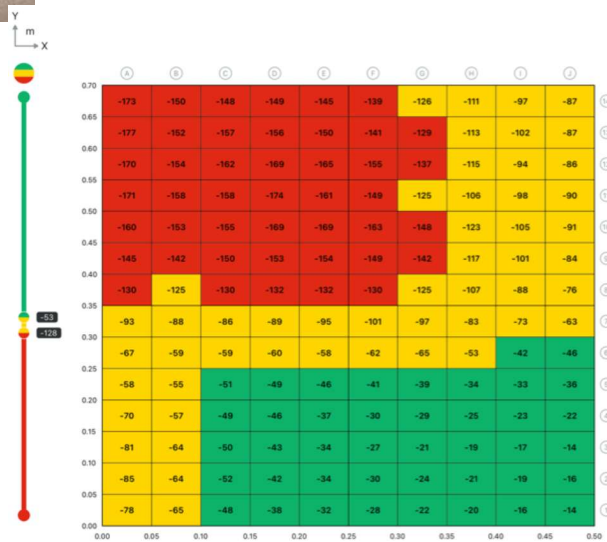


Korrosions-testblock

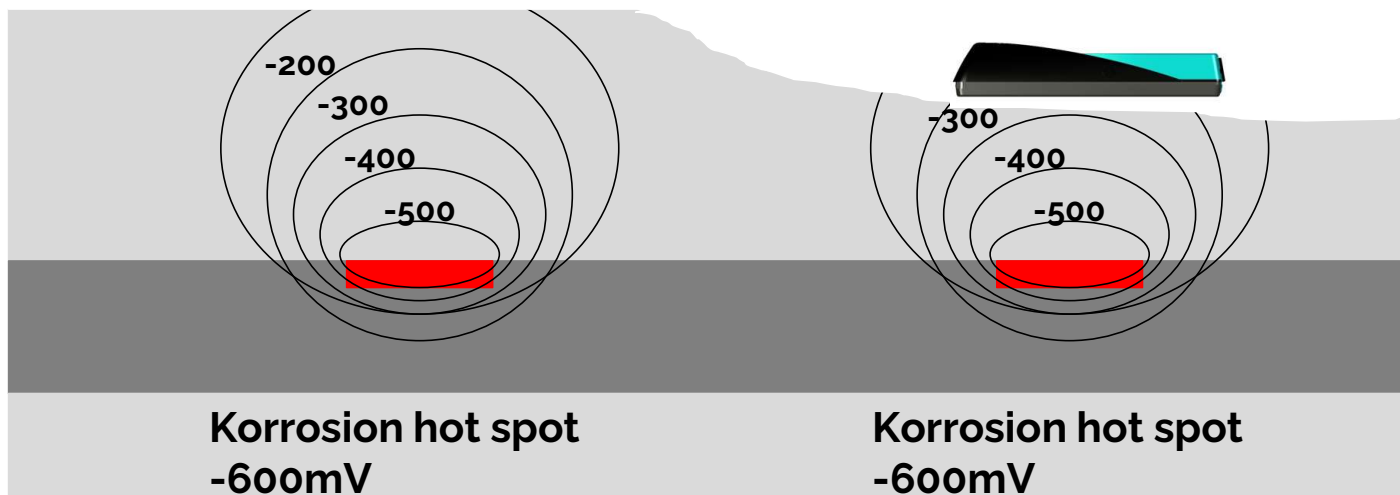
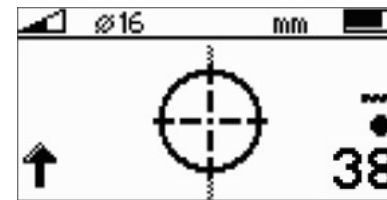
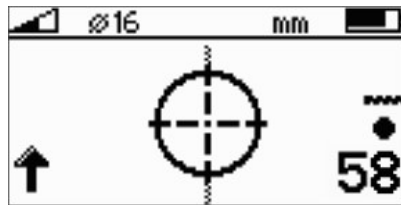
Resultatvy med Augmented Reality



Resultat i appen



# Influenser av resultaten: betongtjocklek



Potentialfält  
uppmätt på ytan -  
220mV

Potentialfält  
uppmätt på ytan -  
400mV

# Influenser av resultaten:

## Betongens elektriska resistivitet

→ nyckelord: isolering

## Temperatur

→ Höga temperaturer = låg resistivitet

→ Låga temperaturer = hög resistivitet



**Inga mätningar under fryspunkten**



## Syrehalt vid armeringen

Med sjunkande syrekonzentration och ökande pH-värde på en stålyta blir dess potential mer negativ. I vissa fall av betongkomponenter med hög grad av vattenmättnad, låg porositet och/eller mycket hög betongtäckning och därmed låg syretillförsel kan potentialen vid stålytan vara mycket negativ trots att ingen aktiv korrosion äger rum.

# Datatolkning: användbar riktlinje

Typiska storleksordningar (endast för information) för halvcellspotentialen för stål i betong uppmätt mot en Cu/CuSO<sub>4</sub>-referenselektrod är inom följande intervall (RILEM TC 154-EMC):

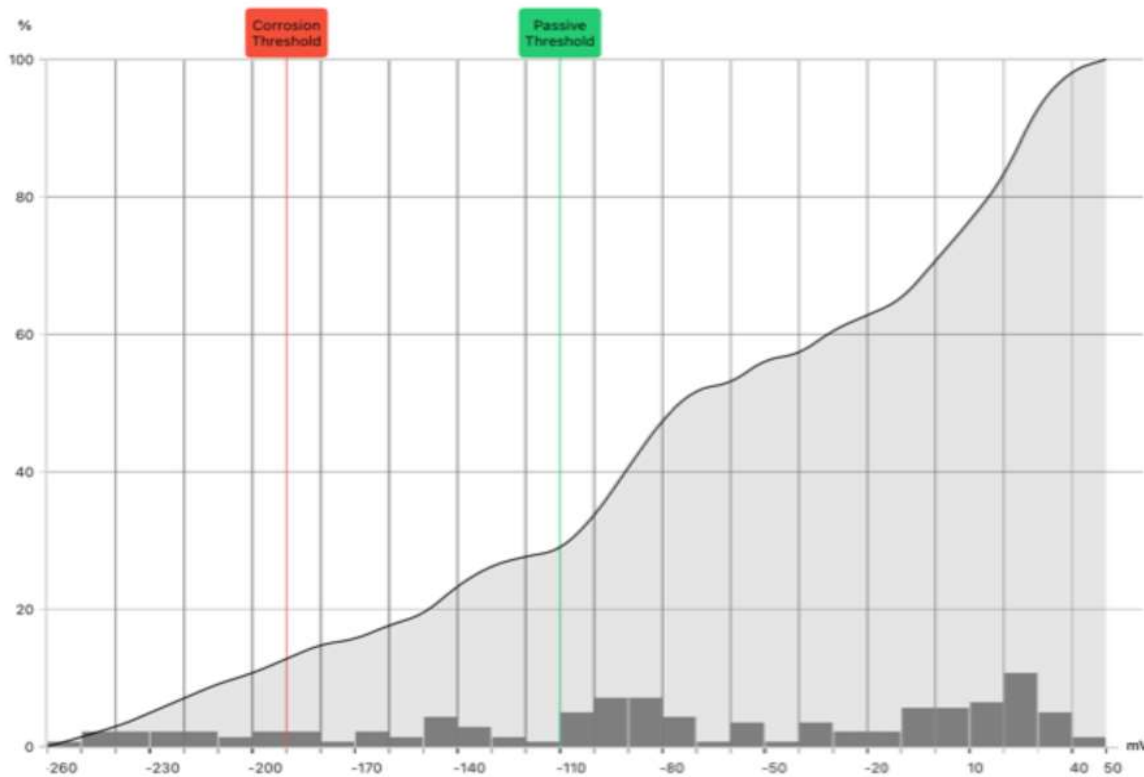
vattenmättad betong utan O <sub>2</sub> :	-1000 to -900 mV
fuktig, kloridförorenad betong:	-600 to -400 mV
fuktig, kloridfri betong:	-200 to +100 mV
fuktig, karbonatiserad betong:	-400 to +100 mV
torr, karbonatiserad betong :	0 to +200 mV
torr, icke karbonatiserad betong :	0 to +200 mV

ASTM C876-09, Appendix X1, som tilldelar en 90 % sannolikhet för att **korrosion** fortsätter till områden **som är mer negativa** än **-350 mV**, och en 90 % sannolikhet för **ingen korrosion** till områden som är **mer positiva** än **-200 mV**.

# Fördelning och kumulativ vyn

Measurement Statistics

n	$\bar{x}$	$\bar{y}$	stdev	Lowest	Highest	Corrosion	Passive
140	-72	-75	84.6	-257	43	-190	-110

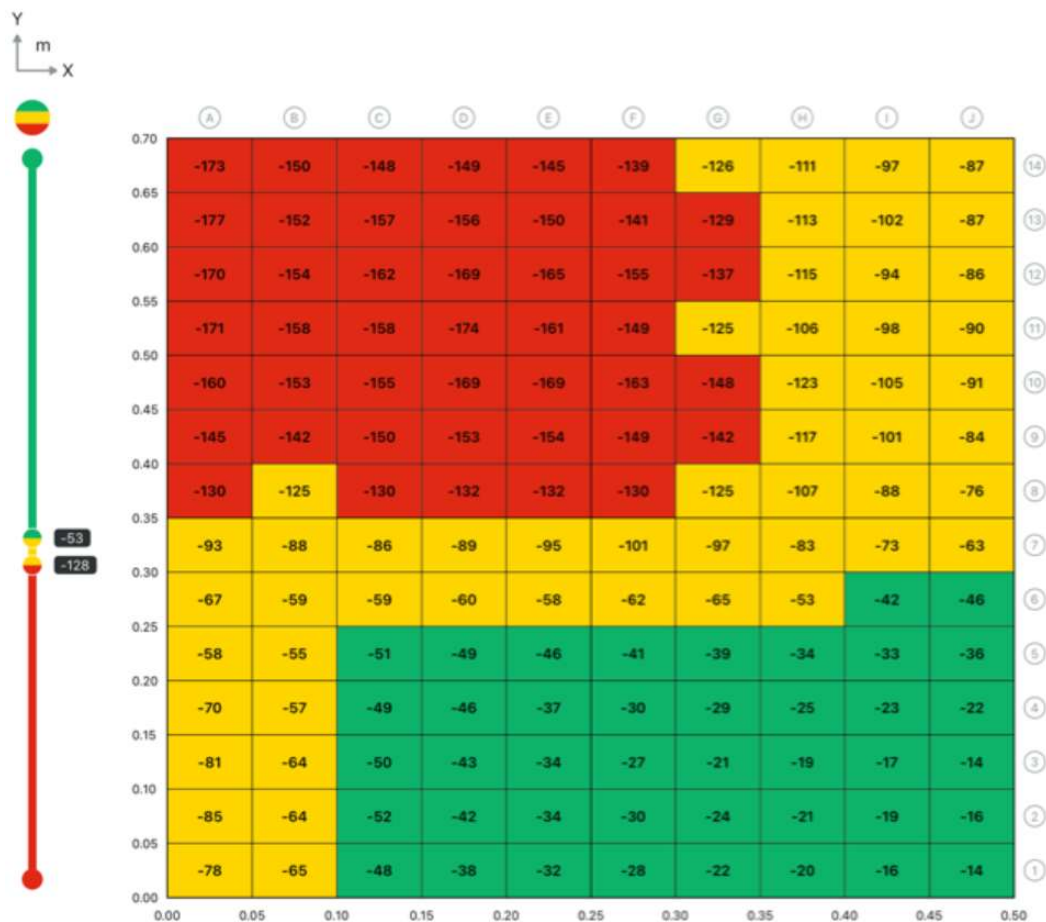


På den horisontella axeln visas de potentiella värdena; de vertikala staplarna visar procentandelen av respektive potentiella värden uppmätta och lagrade.

Ovan i toppen ser du alla statistiska värden och information

Den kumulativa distributionsgrafan används för att bestämma de aktiva och passiva potentiella tröskelvärdena som kommer att påverka chipping-grafen, och särskiljer aktivt korroderande områden från passiva områden där ingen korrosion kan förväntas.

# Chipping diagramvy

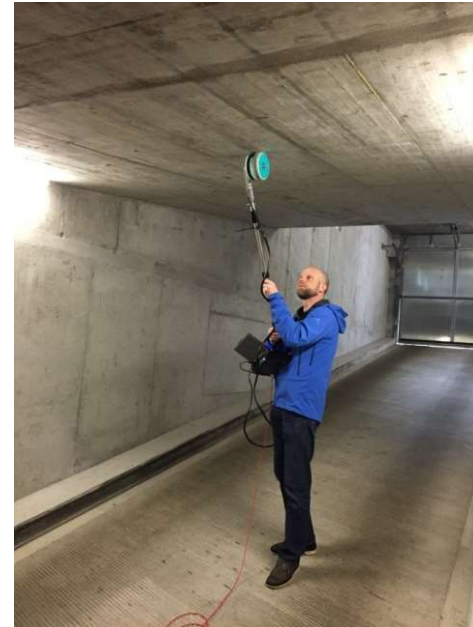
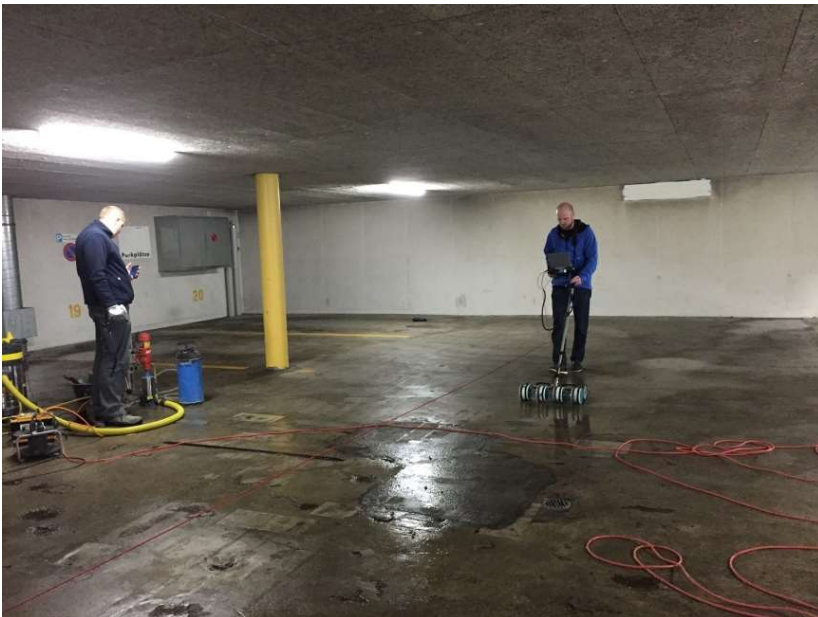


Chipping diagramvyn ger en områdeskartläggning av de uppmätta potentialvärdena med en fast grön/gul/röd färgpalett som hänvisar till tröskelvärden som ställts in i kumulativ distributionsvy. En omedelbar översikt ges sedan som särskiljer de aktivt korroderande områdena (röda) från de passiva områdena (gröna) och de osäkra områdena (gul).

# Användningsexempel – Parkeringsgarage

(Tidigare modell Profometer 6)

- Märkning av sprickor och betongseparation i bjälklag och tak
- Korrosion förväntas på grund av smältvatten med vägsalt från bilarna
- Komplet mätning av golvplattan och delvis av taket



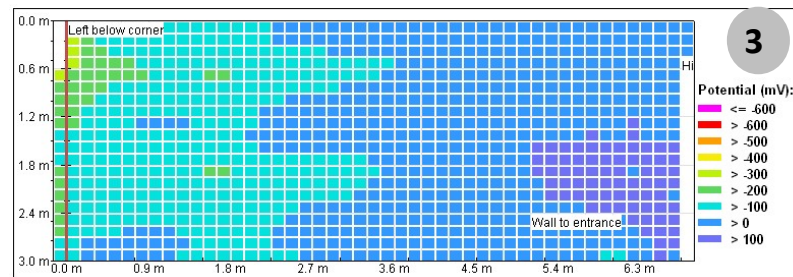
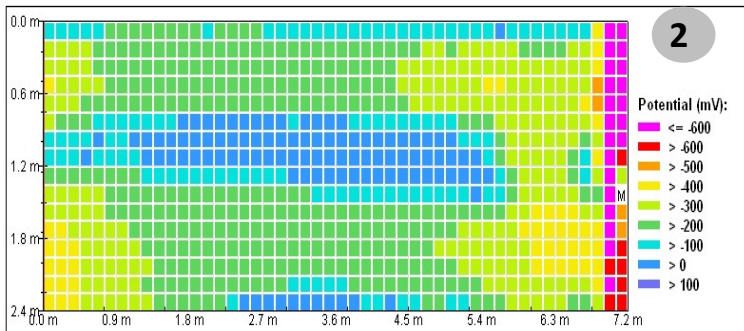
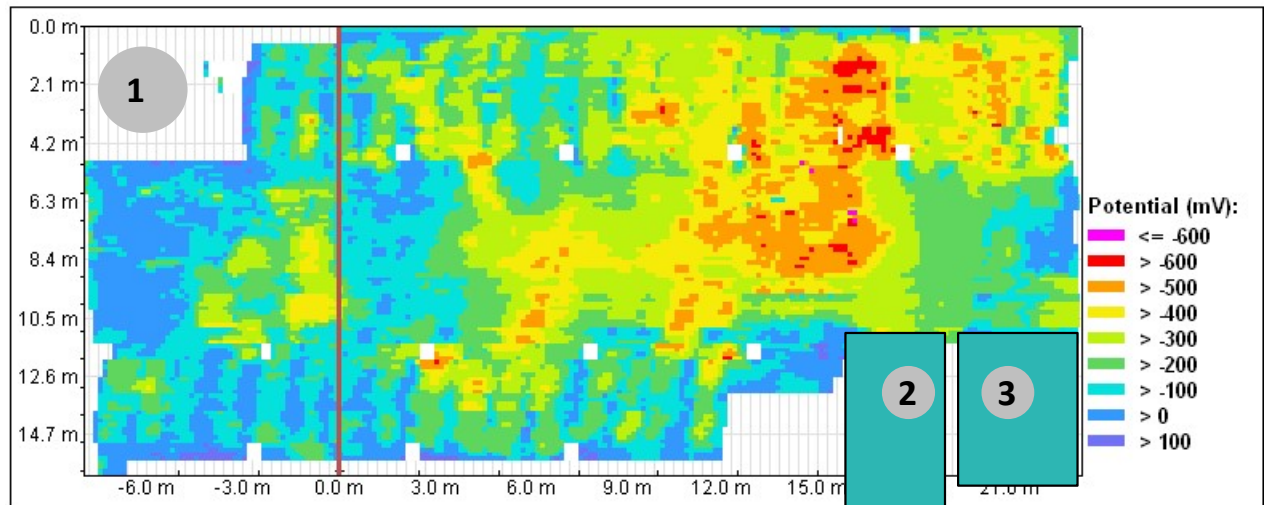
(Tidigare modell Profometer 6)

# Användningsexempel – Parkeringsgarage

(Tidigare modell Profometer 6)

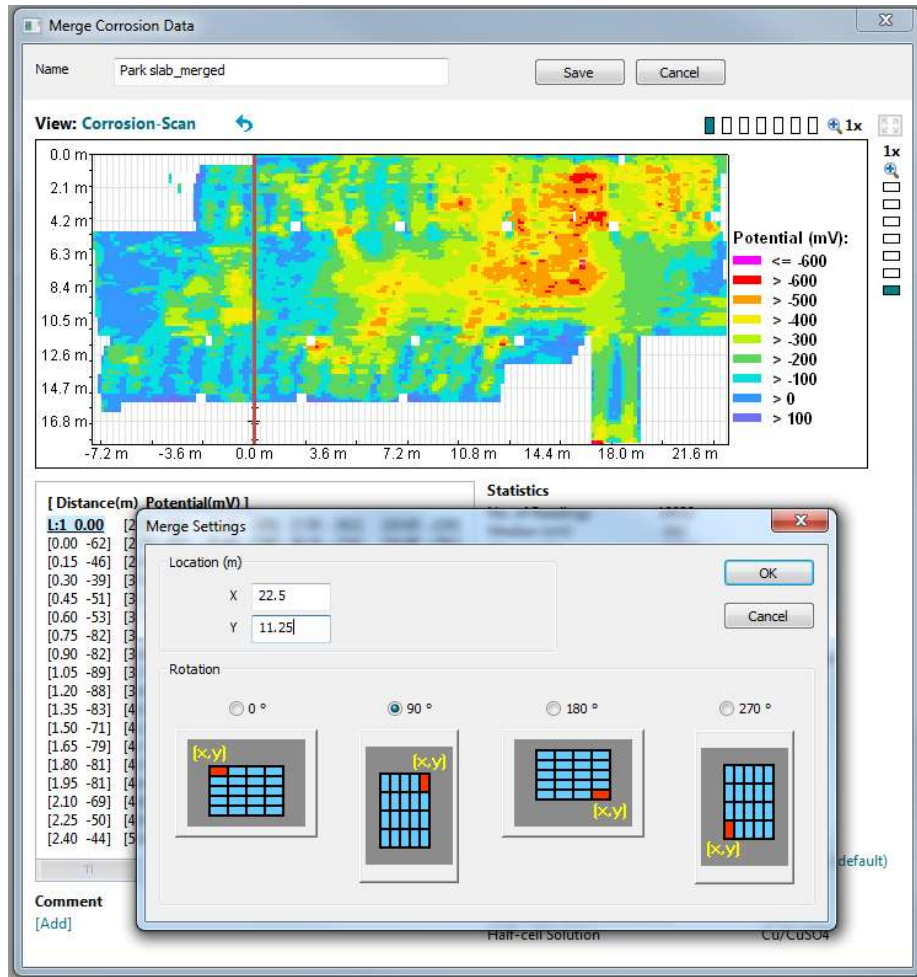
Det totala området delades in i 3 områden:

1. Huvudparkeringsdäck
2. Infartsramp
3. Hörn



# Användningsexempel – Parkeringsgarage

(Tidigare modell Profometer 6)

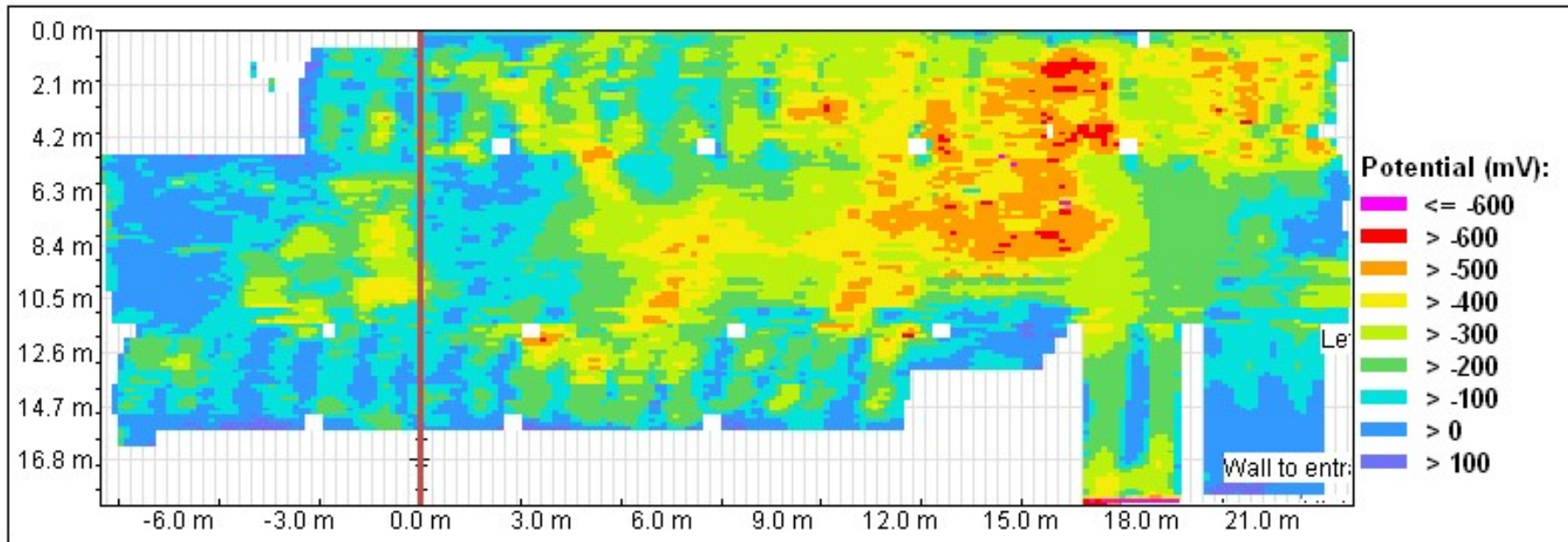


Mätdata roterades enligt  
planen och sammanfattades  
på Profometer Link Software

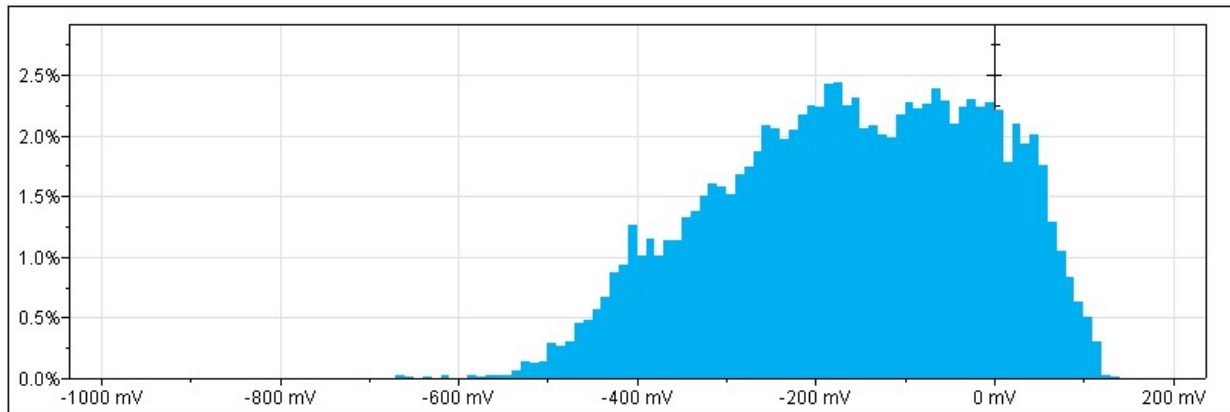
# Användningsexempel – Parkeringsgarage

(Tidigare modell Profometer 6)

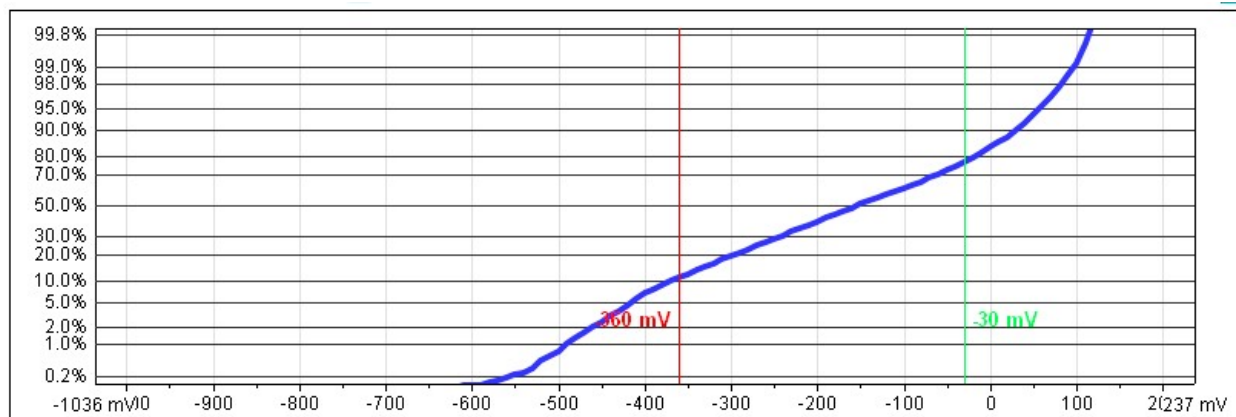
Global overview



# Användningsexempel – Parkeringsgarage (Tidigare modell Profometer 6)



Fördelnings vy

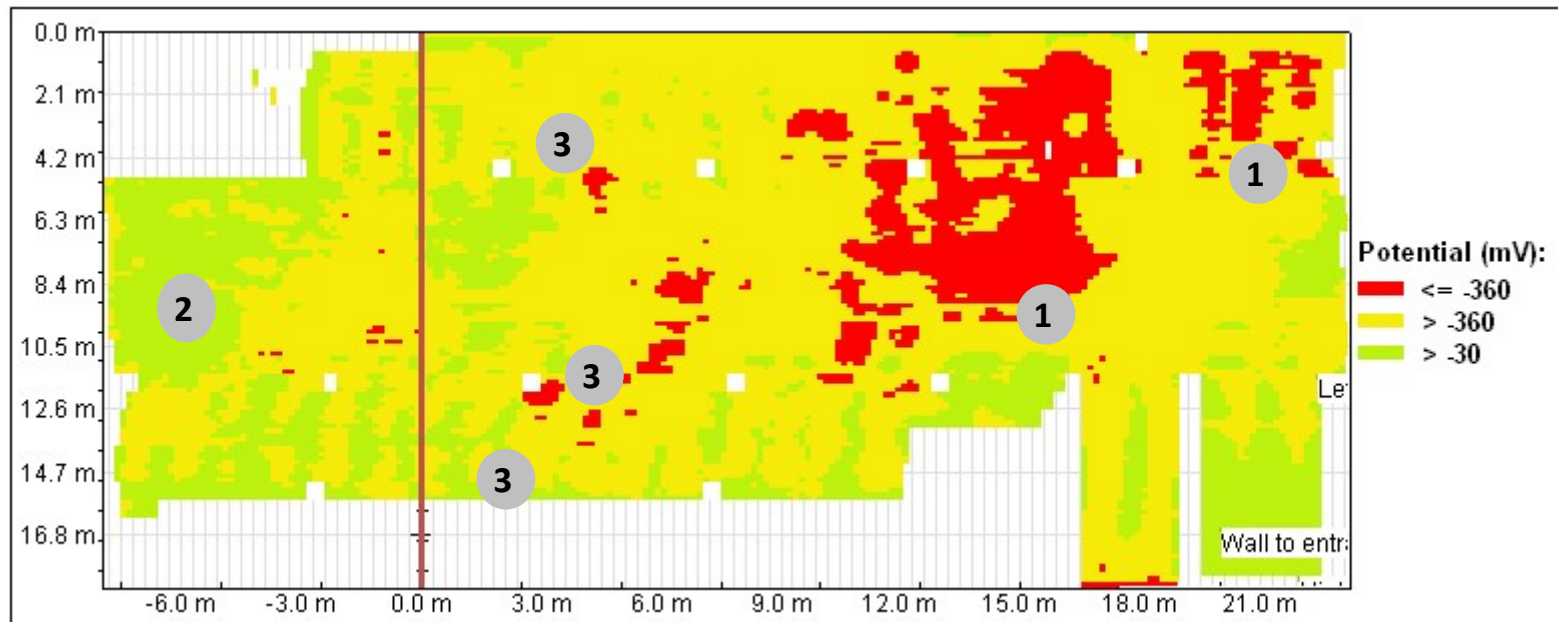


Uppskattade trösklar  
(Kumulerad distributionsvy)

# Användningsexempel – Parkeringsgarage

(Tidigare modell Profometer 6)

Chipping graf vy



1. Korrosion mycket sannolikt (aktiv) → direkt granskning
2. Korrosion osannolik (passiv) → direkt granskning
3. Korrosion möjlig → lokal granskning om och hur mycket korrosion förekommer