

Betonreparationsdag

Case: Forstærkning af tankgårde med spændkabler

DATE 2025-02-04

Cirkulære betontankgårde

Anlæg og funktion

Tankanklæg



Cirkulære betontankgårde

Konstruktion

Fotos af tankgårde



Cirkulære betontankgårde

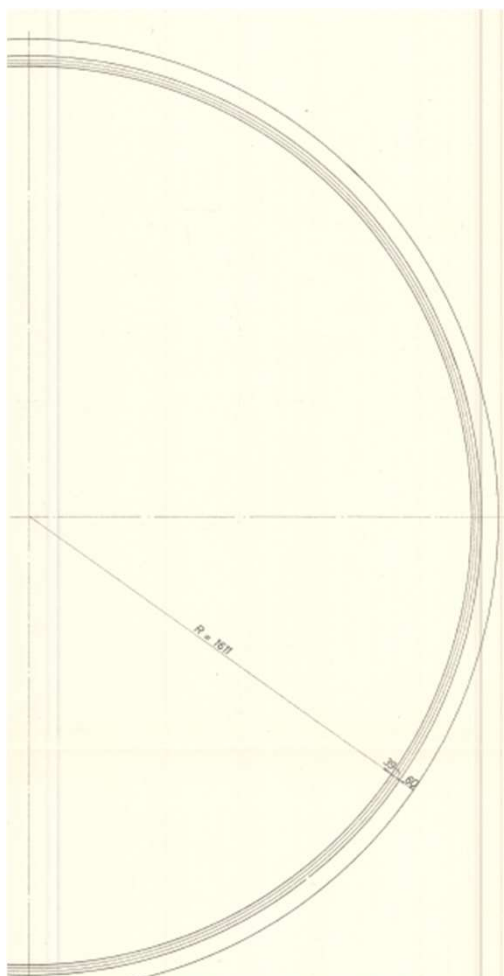
Konstruktionen

Foto af tankgårde



Cirkulære betontankgårde

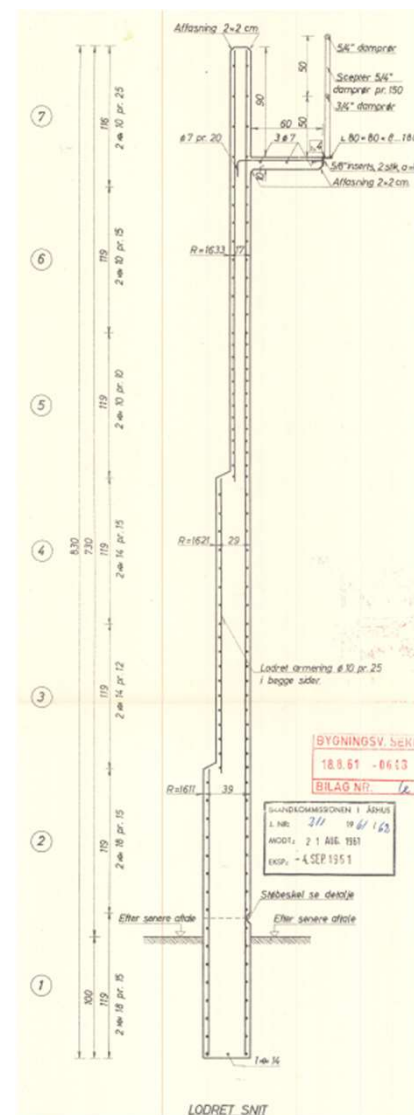
Konstruktionen



Tankgården skal kunne modstå en fyldning med vand.

Ringspændinger.

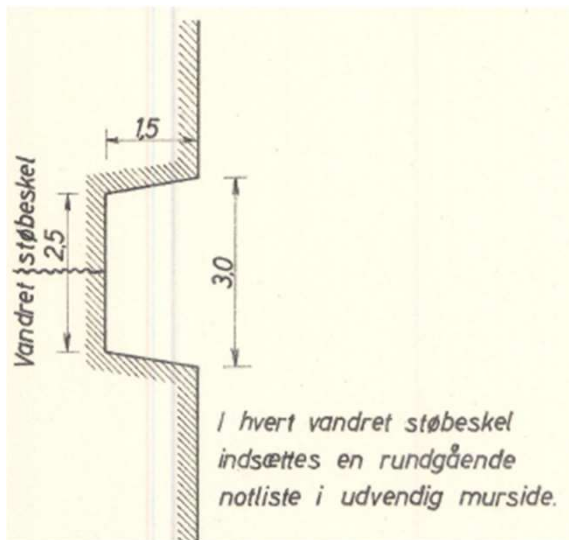
Samme armering i begge sider af væggen.



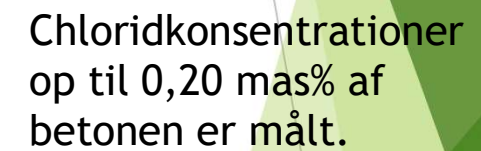
Cirkulære betontankgårde

Tilstand

- ▶ Nedbrydning:
- ▶ Chloridinitieret korrosion
- ▶ Karbonatisering
- ▶ Manglende dæklag - recesser



Tilstand



Kritisk niveau 0,05 mas%
af betonen

Cirkulære betontankgårde

Tilstand



Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af tankgårdsvægge

► Renoveringsstrategi:

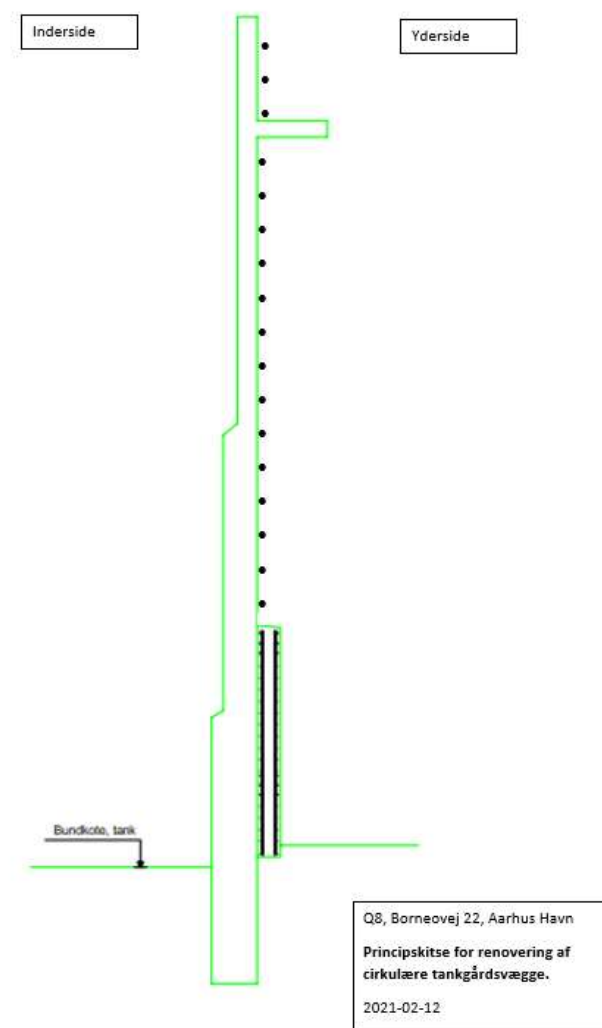
- Levetid
- Ikke krav til udseende
- Tæthedskrav - ikke revnedannelser i de cirkulære tankgårde
- Udnyttelse af restlevetid på betonen
- Armeringen erstattes 100%

Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

Forstærkningsprincip:

- Forstøbning i armeret beton nederst på væg
- Spændkabler over forstøbningen



Cirkulære betontankgårde

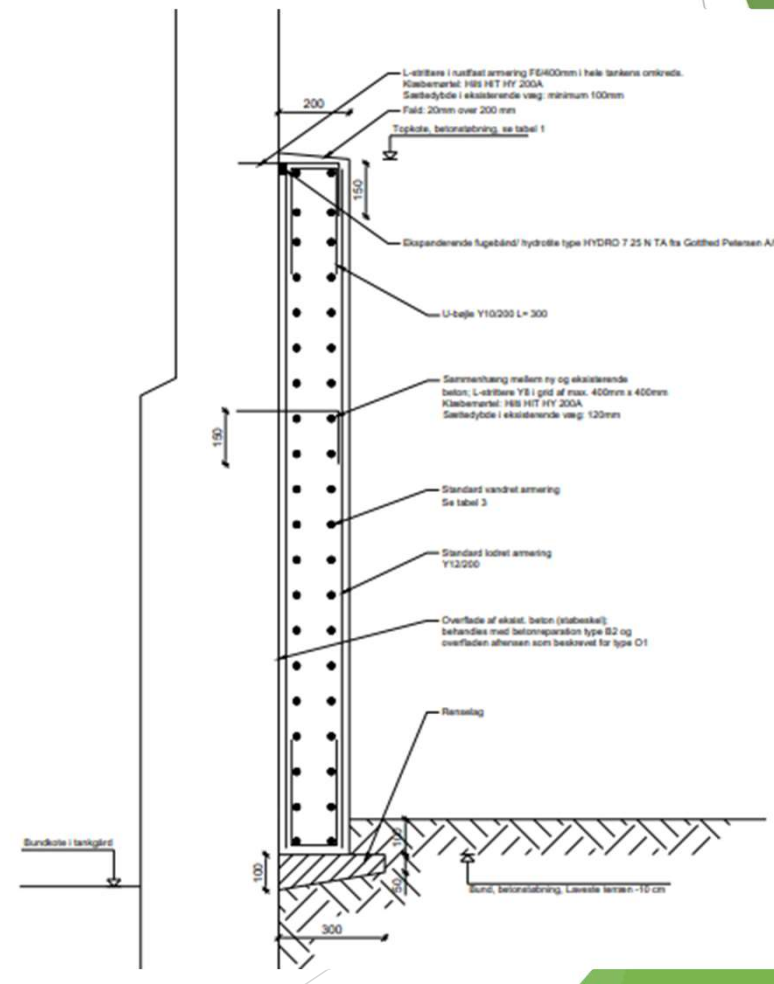
Forstærkning af betonvægge

Forstøbning:

- Forstøbning ophængt på yderside af eksisterende væg.

Hvorfor forstøbning nederst på væg:

- Mandehul
- Rørgennemføringer
- Mekaniske påvirkninger
- Udsat for påkørsel



Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

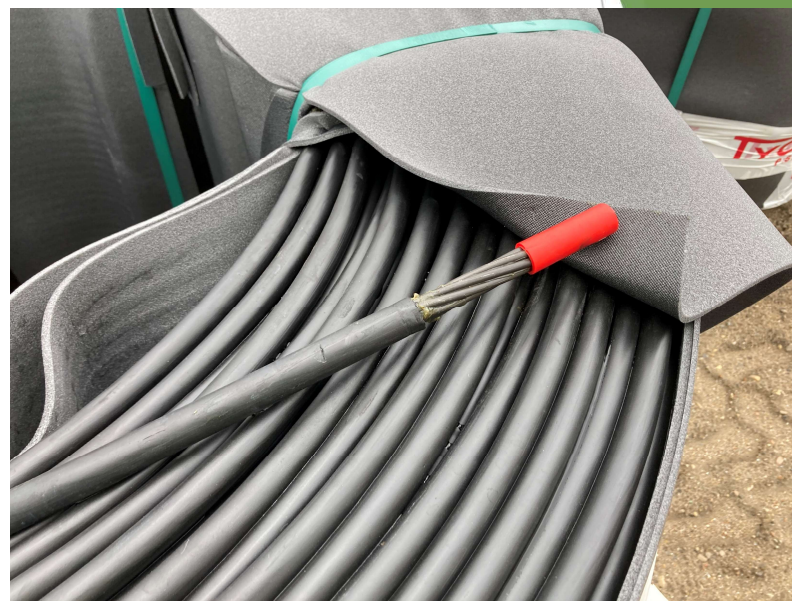
Spændkabler over
forstøbningen.



Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

Leverede spændkabler.



Steel Designation	Nominal Dia. mm	Tensile Strength MPa	Steel Area mm ²	Nominal Mass kg/m	Breaking Load F _m kN	0.1% Proof Load F _p 0.1 kN	Max Strand Load F _o kN
Y1770S7	12.5	1770	93	0.726	165	145	131
Y1860S7	12.5	1860	93	0.726	173	152	137
Y1860S7G	12.7	1860	112	0.875	208	183	165
Y1770S7	12.9	1770	100	0.781	177	156	140
Y1860S7	12.9	1860	100	0.781	186	164	148
Y1860S7	13.0	1860	102	0.797	190	167	150

Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

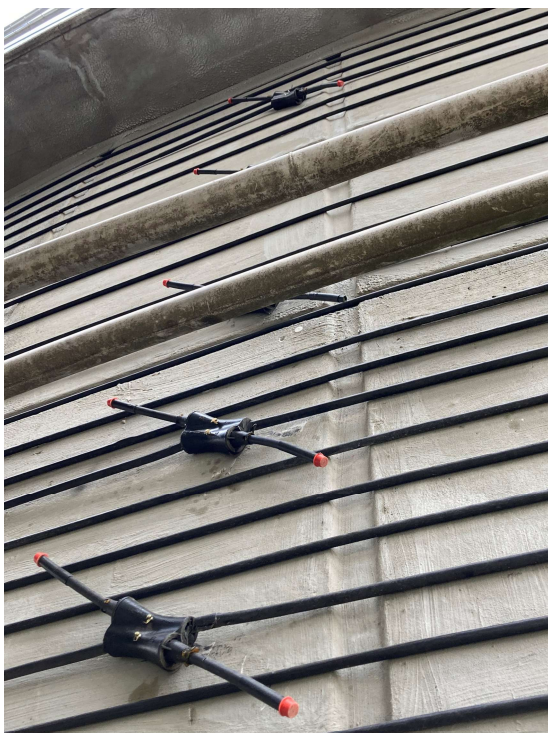
Anker til samling og
opspænding af kabler.
Type: XT repair



Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

Opspænding af kabler.



Cirkulære betontankgårde

Forstærkning af betonvægge

Spændkabler fylder ikke ret meget, og der er mulighed for genbrug af installationer / rør i stort omfang.



Cirkulære betontankgårde

Sammenligning af to løsningsprincipper

- ▶ Løsning 1:
- ▶ Ny armeret betonvæg i fuld højde
- ▶ Løsning 2 (som udført):
- ▶ Forstøbning nederst på væg og spændkabler over forstøbningen

Nogle fordele og ulemper:

- Løsning 1 har en længere levetid end løsning 2, men hvis der ikke er behov for den længere levetid, bliver det underordnet.
- Løsning 2 fylder mindre og installationer kan bevares / genbruges i langt højere grad.
- Da installationer i højre grad kan holdes i drift, er påvirkningerne på driften mindst på løsning 2.
- Løsning 2 er væsentlig billigere end løsning 1.

Cirkulære betontankgårde

Sammenligning af to løsningsprincipper - Bæredygtighed

- Løsning 1: Ny armeret betonvæg i fuld højde.
- Løsning 2 (som udført): Forstøbning nederst på væg og spændkabler over forstøbningen

Materiemængder over forstøbningen for de to løsningsprincipper:

Sammenligning af materialemængder over forstøbningen	Ny betonvæg på yderside af tankgårdsvæg	Spændkabler på yderside af tankgårdsvæg
Armering	13.500 kg	0 kg
Beton	115 m ³	0 m ³
Spændkabler	0 kg	2.400 kg stål

Cirkulære betontankgårde

Sammenligning af to løsningsprincipper - Bæredygtighed

- Løsning 1: Ny armeret betonvæg i fuld højde.
- Løsning 2 (som udført): Forstøbning nederst på væg og spændkabler over forstøbningen

CO2-udledning for ovenstående materiemængder:

Sammenligning af CO2-udledning	Ny betonvæg på yderside af tankgårdsvæg	Spændkabler på yderside af tankgårdsvæg
Armering	9.235 kg CO2-ækv	
Beton	43.040 kg CO2-ækv	
Spændkabler		2.388 kg CO2-ækv
Sum	52.275kg CO2-ækv	2.388 kg CO2-ækv