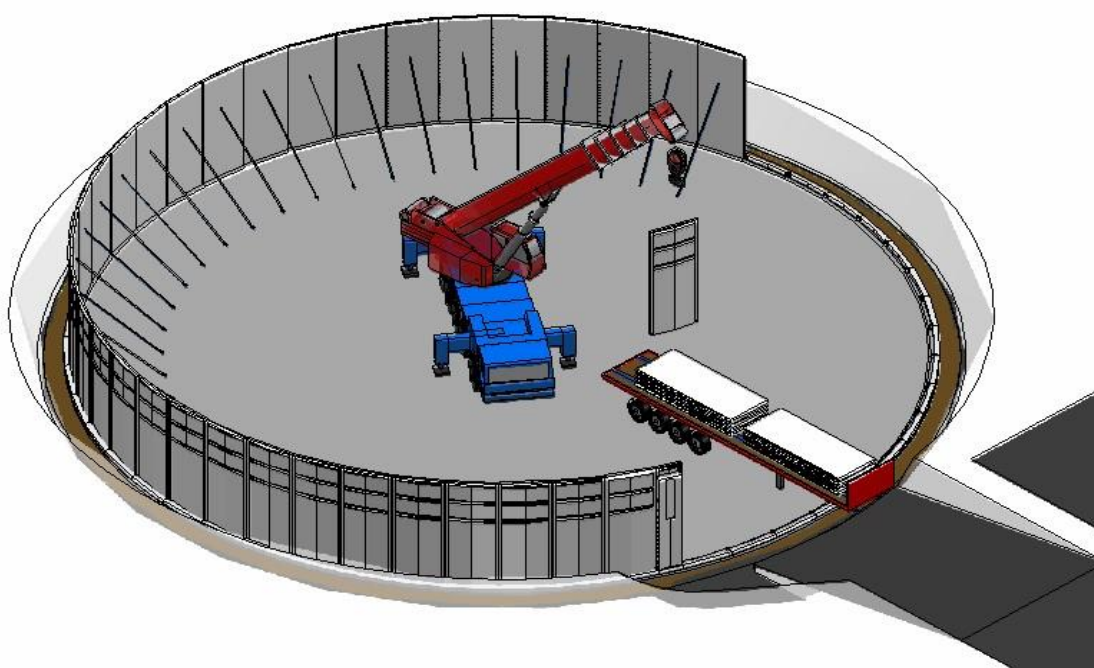


Greenline tanke Montagevejledning



Indhold

1.	Formål.....	3
1.1.	Greenline tanken - beskrivelse	3
2.	Dokumentation.....	4
3.	Udgravning	4
4.	Støbning af bundplade	7
5.	Elementmontage	9
5.1.	Forberedende arbejde.....	9
5.2.	Værktøjer.....	9
5.3.	Materialer	10
5.4.	Elementbiler	11
5.5.	Afsætning elementer	12
6.	Montage af elementer.....	14
6.1.	Elementstøtter.....	15
6.2.	Sætning af elementer	16
7.	Montering af sikkerhedsskiltning	18
8.	Opspænding.....	18
9.	Adgang til den færdig samlede tank.....	23
10.	Kantstøbning.....	25
11.	Tilfyldning	26
12.	Bilag 1: Størrelsesoversigt	28
13.	Bilag 2: Eksempel på opspændingsattest	29

1. Formål

Formålet med denne montagevejledning er at klarlægge og beskrive de specielle udførelses-, miljø- og sikkerhedsmæssige krav i forbindelse med udførelse af montagearbejdet af en Greenline tank, således at den ønskede kvalitet og sikkerhed opnås i forbindelse med arbejdet.

Denne vejledning er udarbejdet som et tillæg til Industribetons leverandørbrugsanvisning.

Montering af tunge præfabrikerede elementer hører ifølge Arbejdstilsynet under særligt farligt arbejde, derfor skal leverandørbrugsanvisningens anvisninger følges.

Arbejdet omfatter:

- Udgravning
- Etablering af afretningslag
- Støbning bundplade
- Leverance af elementer på elementbiler
- Opspænding liner
- Kantstøbning
- Tilfyldning omkring tank

1.1. Greenline tanken - beskrivelse

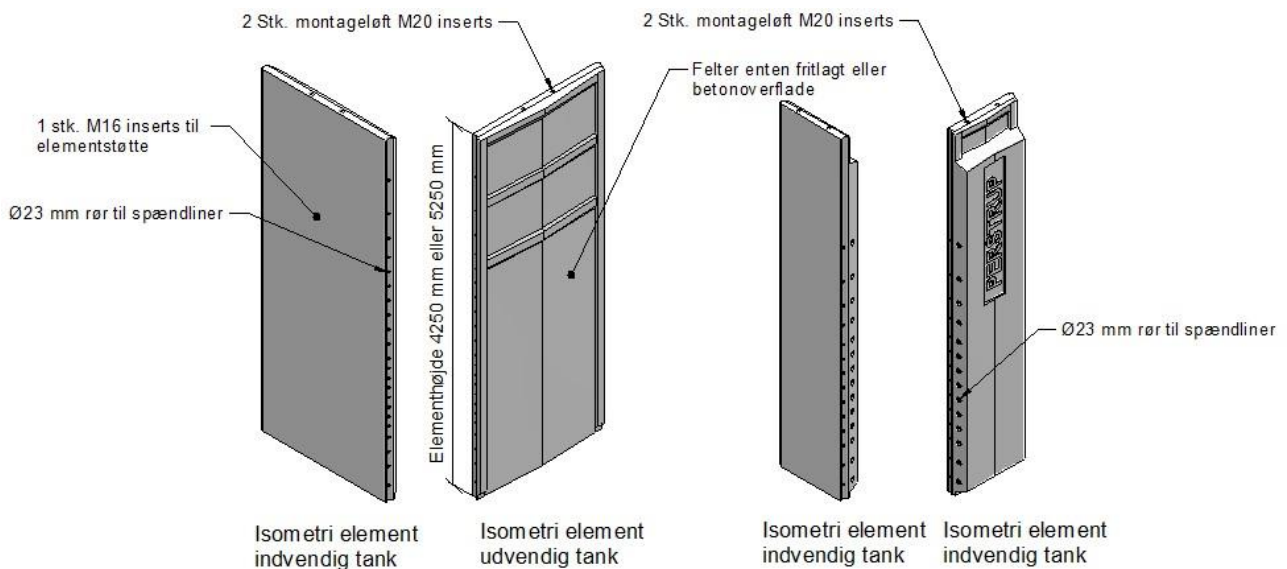
Perstrup Greenline Tanken er en nyudviklet tank, hvor alle fordele er samlet i én løsning - selvfølgelig i samme velkendte høje kvalitet som vores andre produkter.

Tanken er nem at montere og nem at transportere.

Den har indvendige kabler og et låsesystem med en unik kabelsamling via et spændelement.

Tanken fås i 2 størrelser (4,25 m og 5,25 m) med indhold fra 560 m³ til 5440 m³. Der er mulighed for at få tanken i flere forskellige farver.

Størrelser og data på tanken figurerer i bilag 2: " Størrelsesoversigt"



Figur 1 viser de to typer elementer.

Greenline Tankens konstruktion består af to typer elementer og en insitu støbt bundplade. Tanken er opbygget af standardelementer og et spændeelement, som monteres oven på en insitu støbt bundplade med opragende armeringsbøjler langs randen. Bundpladen udformes som en cirkel, - diameteren er bestemt efter, hvor stor tanken skal være. Elementerne bliver støbt sammen med bundpladen ved hjælp af en kantstøbning og de opragende bøjler. Tanken bliver holdt sammen af 12,5 mm PE-liner, som spændes rundt om tanken. I hver tank indgår et spændeelement, hvor opspændning og låsning af de forspændte liner foregår.

2. Dokumentation

For opførelse af tanke, hvor Industri Beton har ansvaret for bundpladestøbning og montage af elementer, skal der udføres kvalitetssikring af arbejdet.

Skemaer udfyldes online i kvalitetssystemet Ikontrol. Adgang til systemet sker efter aftale.

Ved spørgsmål kontaktes Industri Beton.

3. Udgravning

Størrelsen af udgravningen fremgår af bilag 1: "Størrelsesoversigt".

Hvis det ikke er samme entreprenør, som udfører jordarbejde og støbearbejde, skal støbe-entreprenøren tilkaldes for at tage stilling til:

- udgravningens tilstrækkelige nøjagtighed
- jordbundsforhold

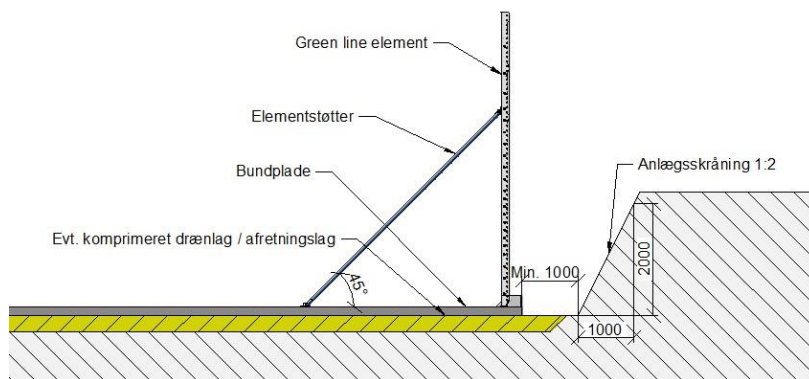
- jorddepoters placering
- evt. dræn-/afretningslag tilstrækkelighed

Udgravningen afsættes med en større diameter end bundpladens ydermål, for at sikre en fri arbejdszone omkring beholderen under montage. Se bilag 1 for udgravningsstørrelse.

Hvis udgravningen er dybere end 170 cm dybde, skal der laves et såkaldt skråningsanlæg med en hældning på 1:2 (1 hen og 2 op) i henhold til Arbejdstilsynets sikkerhedsbestemmelser.

Hvis udgravningen er dybere end 5 meter, ændres anlægget til 1:1.

Anlægget holdes jævnt og fri for store sten. Det sikres, at opgravet jord lægges så langt væk, at jorden ikke belaster kanterne, eller at den opgravede jord kan skride ned.



Figur 2 viser illustration for skråningsanlæg.

Inden udgravning er det vigtigt, at jordentreprenøren aftaler med elementmontøren, hvor spændeelementet skal placeres. Ved spændeelementet skal der være minimum 2,5 meter fri plads. Se figur 3.

Det er vigtigt at have fokus på de tilladte nedgravningsdybder, som ses i skemaet herunder:

Greenline tanke			
Beholder type	Nedgravningsdybde		Overflade last max. ton akseltryk
	Min.	Max.	
4,25M	0,9	2,5	7
5,25M	0,9	2,5	7

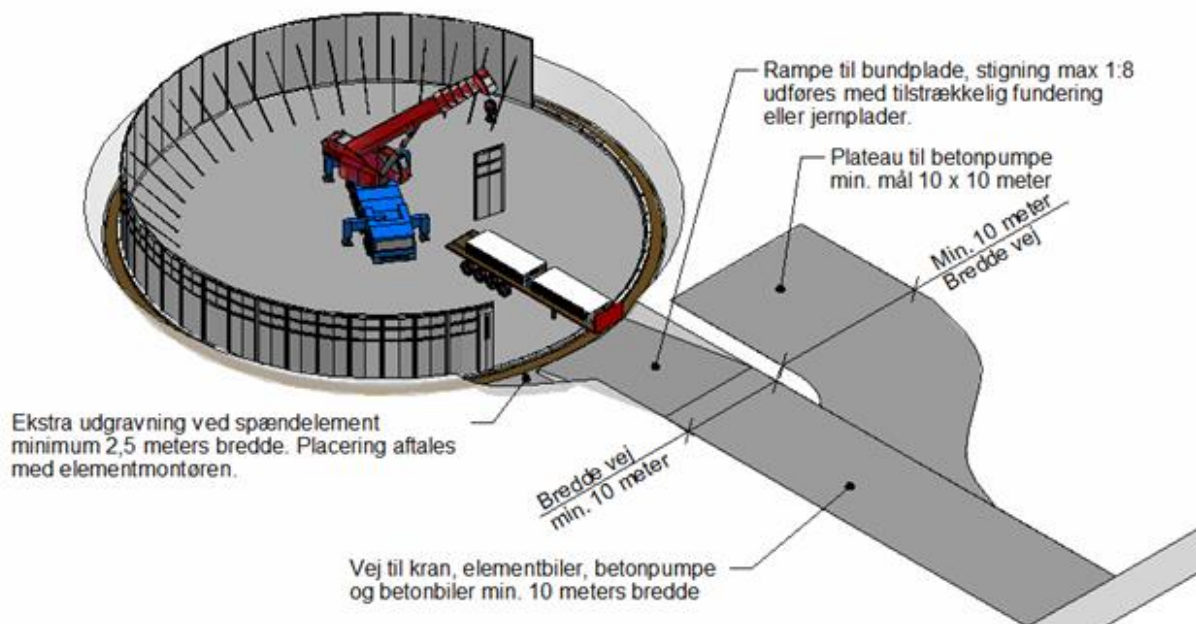
De tilladte nedgravningsdybder skal overholdes, for at jordtrykket mod tankvæggen er inden for grænserne. Ved tvivl kontakt Perstrup Beton Industri A/S

For at undgå opkøring af bunden udføres gravearbejdet fortrinsvis fra udgravningens kant.

Bunden afrettes plant og i vater inden for en tolerance på ± 20 mm. Bunden udarbejdes efter anvisninger fra geotekniske undersøgelser.

Hvis jordbunden består af egnet afretningsmateriale, kan der under iagttagelse af de nødvendige tolerancer (± 20 mm) efter udlægning af plast eller fibertex støbes direkte på dette. Alternativt skal der udlægges 50 - 100 mm egnet afretningsmateriale.

Udgravningen skal holdes fri for vand i hele byggeperioden evt. ved hjælp af lænsepumpning. Udgravning for sumpe (også ved konisk/skrå bund) og eventuelt fundament for søjle for betondæk eller teltoverdækning skal udføres i henhold til projektmaterialet.



Figur 3 viser oversigtstegning.

Der etableres adgangsveje for montører, kran, elementbiler, betonpumpe og betonbiler.

Tilkørselsvej laves min. 10 meter bred.

Rampe til bundplade udføres med minimums hældning på 1:8. Hvis rampen ikke er etableret før støbning af bundpladen, skal der etableres kørefast underlag til betonpumpen og færdigbetonbilerne tæt på hullet, så det er muligt at få beton til støbning af bundpladen.

Beholdere skal være forsynet med et drænsystem, der kan anvendes til kontrol af eventuelt udvendigt vandtryk mod bundpladen.

Drænsystemet skal bestå af drænledninger og/eller drænlag forbundet til en inspektions-/pejlebrønd (min. Ø315 mm). Drænsystemet placeres under bundpladens laveste punkt. Systemet må ikke forbindes med andre dræn (markdræn m.m.) uden kommunalbestyrelsens tilladelse. Ledningsdræn skal omgives af et filterelement, som sikrer, at materialet ikke forsvinder i drænledningen.

Det skal være muligt at kontrollere inspektionsbrønden for udslip fra eventuelle lækager i beholderen.

Praksis viser, at de fleste funderingssvigt skyldes manglende erkendelse af eller hensyntagen til forekomsten af:

- stærkt sætningsgivende aflejringer (gytje/dynd, tørv, postglacialt ler, muld, ukontrolleret fyld og omgravet jord)
- fedt ler
- ugunstige vandtryk

Derfor er det vigtigt at være særligt opmærksom på ovenstående punkter.

4. Støbning af bundplade

Størrelsen af bundpladen fastsættes ud fra bilag 2: "Størrelsesoversigt", afsætningsdata fra bygherren samt udarbejdet detailprojekt.

Det skal sikres, at jorden ikke opblødes, og at den hindres i opblanding med konstruktionsbetonen. Der skal normalt anvendes plast eller lignende som støbeafgrænsning nedadtil.

Forberedende arbejde:

Forud for elementmontagen er det vigtigt at have styr på følgende:

- Vejret – sol, blæst og regn kan have stor indflydelse på støbning af beton.
- Bestilling af betonpumpe og beton i god tid er altid en god ide, da der i perioder kan være stor efterspørgsel her efter.
- Adgangsveje; er det muligt for betonpumpe og fabriksbetonbiler at levere beton ned til støbningen?

Beholderens bundplade fremstilles af beton, der er armeret for at hindre eller nedsætte risikoen for tidlige revnedannelser som følge af plastisk svind og tidlig udtørring.

Armeringen kan dog ikke hindre revnedannelser som følge af senere svind, påvirkninger fra opadrettet vandtryk, sætninger osv.

Beholderens bundplade skal have en tykkelse på:

- mindst 150 mm for betonbund med normal armering (minimum svejst eller bundet armeringsnet Ø8/200 mm).
- mindst 130 mm for betonbund med fibre. Den mindre betontykkelse, der tillades ved anvendelse af fibre frem for traditionel svindarmering, beror på, at ekstra tykkelse til "dækkende betonlag" (dæklag) ikke er relevant for fiberbeton.

Stål- og plastfibre skal opfylde kravene i hhv. EN 14889-1 og EN 14889-2.

Fiberproducenten har ofte udviklet et beregningsværktøj, som kan tage højde for svind, belastninger, betonkvalitet og lagtykkelse, underlagets bæreevne samt type og mængde af fibre.

Dimensioneringen af en fiberarmeret betonbund bør, uanset om der anvendes plast- eller stålfibre, altid ske i samråd med fiberproducenten eller dennes vejledninger.

Underside af bundplade skal føres mindst til frostfri og bæredygtig dybde. Hvis bunden ikke er ført til frostfri dybde, skal den forsynes med randfundament til frostfri dybde. Dette gælder normalt for beholdere med stålvæg samt beholdere i områder med høj grundvandstand.

Støbning af bundpladen skal udføres i én arbejdsgang, så der sikres en ensartet plade. Komprimeringen skal udføres med en metode, der er afstemt efter den leverede betontype, således at kravet til bundpladens tykkelse overholdes.

Overdækning støbning:

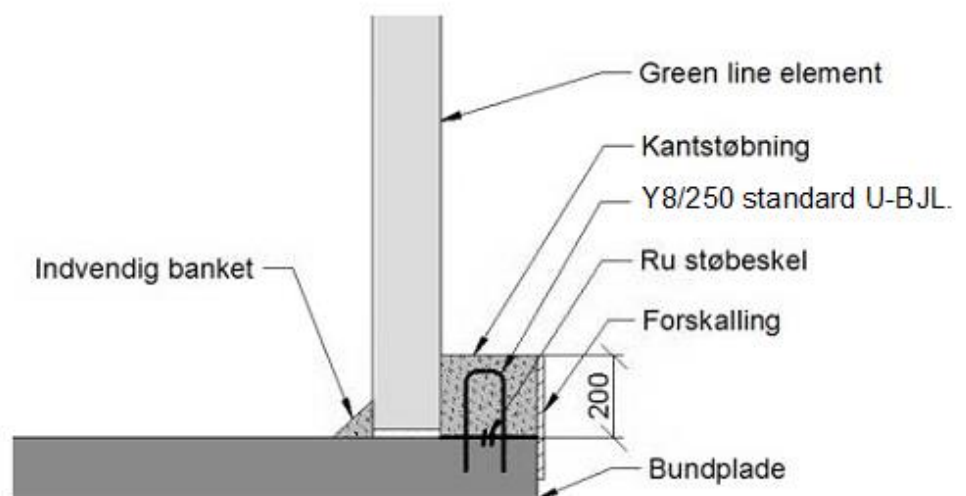
Hærdning og efterbehandling. Betonen beskyttes herved mod udtørring, så der ikke opstår revnedannelser som følge af plastisk svind. Overfladen sprøjtes derfor med curing eller dækkes med plast.

Støbeskel mellem væg/banket og bund:

Overfladen i støbeskel skal fremstå uden slam og skal være ru. Inden støbningen renses overfladen for urenheder, og betonen skal være vandmættet, men overfladetør.

Evt. stødjern/bøjler mellem bund og væg/banket kan anbringes i bundpladens beton efter vibrering af denne, derved kan en god omstøbning opnås.

Der skal være plads til betonpumpen, hvis rampe til bundpladen ikke er etableret.



Figur 4 viser opbygning af kantstøbning.

For nærmere informationer omkring bundpladestøbning henvises til særskilt bundpladeanvisning for Greenline landbrugstanke.

5. Elementmontage

5.1. Forberedende arbejde

Forud for elementmontagen er det vigtigt at have styr på følgende:

- Vejret – blæst, kulde, regn og sne kan have stor indflydelse på montage af elementer eller støbning af beton.
- Bestilling af kran, betonpumpe og beton i god tid er altid en god ide, da der i perioder kan være stor efterspørgsel her efter.
- Opfylder de etablerede adgangsveje forventningerne, så der ikke bliver problemer med kørsel af elementbiler, kran og pumper.
- Tilvejebringelse af nødvendigt udstyr: lifte, skråstivere, svindfri mørtel, armering og forskalling.
- Briefing af medarbejdere, gennemgang af det forestående arbejde.
- Skal der ekstra elementer med til montagen?

5.2. Værktøjer

Til montage af elementer og kantstøbning skal der som standard benyttes følgende værktøjer:

- **Linefremfører** – til at skubbe de 12,5 mm PE liner rundt om tanken
- **Opspændingsapparat** – til opspænding af PE liner
- **Elementstøtter**
- **Brækstænger og koben** – til at justere elementet under montage
- **Vinkelsliber**
- **Slagnøgle** – med 24 og 18 top
- **Borehammer**
- **Fugepistol** – til Sikaflex TS plus 600 ml
- **Skruemaskine**
- **Nivelleringsapparat**
- **Målebånd**
- **Kridt** - til afmærkning
- **Håndværktøj** - diverse
- **Murværktøj** - diverse
- **Loddestok** - 2 meter
- **Gasbrænder** – til tørring af elementets overflade
- **Mursnor**
- **Hobbyknive** – til afbarkning af PE liner

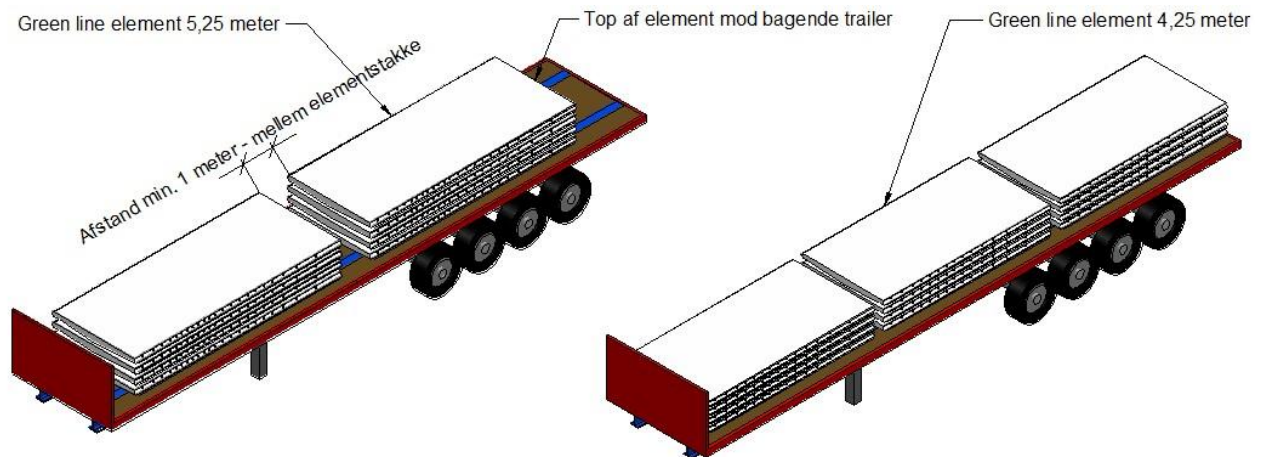
- **Trykspray til silikone** – sprayer ind i rør til spændkabler, så PE-linen glider bedre
- **Pensel** - til påføring af primer

5.3. Materialer

Til montage og kantstøbning skal der som standard bruges følgende materialer:

- **12,5 mm PE line** – til opspænding af tank. Forbrug bestemmes af antal liner og tankens størrelse. Liner leveres på coils i en linedispenser
- **Kiler** - til kilehus 12,5 mm. Til låsning af liner under opspændning
- **Kilehus** – til kiler
- **Løftebeslag** - M20-350 transportankre til anhugning af elementer under montage.
- **RD 20 prop** – prop til lukning af M20 transportanker
- **Fugemasse** – Sikaflex TS plus
- **Fugepinde** – til udglatning af fuger indvendig i tank
- **Plastplade 15x80x200 mm** – til opklodsning af elementer
- **Låg til Greenline lås** – låg til sikring af liner på spændelement
- **Fedtpatron** – Gulf Crown USG 400 gram. Bruges til beskyttelse af liner og kilehuse
- **Justerbrikker** – dobbelte justerbrikker 2,5 mm og 10 mm tykkelse
- **Forskalling** - til 200 mm kantstøbning rundt om tank som regel 2 rækker 22x100 mm regler
- **Gas** – Kosan gas til gasbrænder 11 kg
- **M12 Multibolte** – til fastgørelse af elementstøtter i bundplade
- **M12 Skiver** – til bolte
- **M16 bolte** – brugs til fastgørelse af elementstøtter
- **M16 skiver** – til bolte
- **Ceromax 5** – hurtigtørrende reparationsmørtel
- **Silikonevæske** – glidemiddel til liner
- **Primer** – påføres inden fugning for at øge vedhæftning til fuge

5.4. Elementbiler



Figur 5 viser hvorledes elementerne er læsset.

Som standard bliver elementerne leveret på ligeudgående åben trailer. Elementerne bliver normalt leveret med top af element mod bagende trailer, således at traileren bliver bakket hen til kranen, og anhugning startes fra bagenden af traileren. Hvis elementerne bliver leveret på andre typer trailere, skal man være opmærksom på, om det er muligt at læsse og krane elementerne. Eksempelvis kan det være svært at krane elementer, der bliver leveret på gardintrailer med tag. Elementerne bliver ofte kørt ud til montagestedet på forhånd, og det er derfor vigtigt, at der er mulighed for at trailere med elementer kan stå oplagret et sted i nærheden. Elementerne er stablet på 45x95x600 mm reglar.

Inden elementerne bliver monteret, skal hun-delen af elementerne fuges, og der skal sprøjtes silikone ind i spændrør for at lette iskubning af liner. Inden påføring af fugemasse er det vigtigt, at overfladen er tør. Brug evt. gasbrænder til at tørre overfladen.



Figur 6 viser brugen af fugemateriale og silikone.

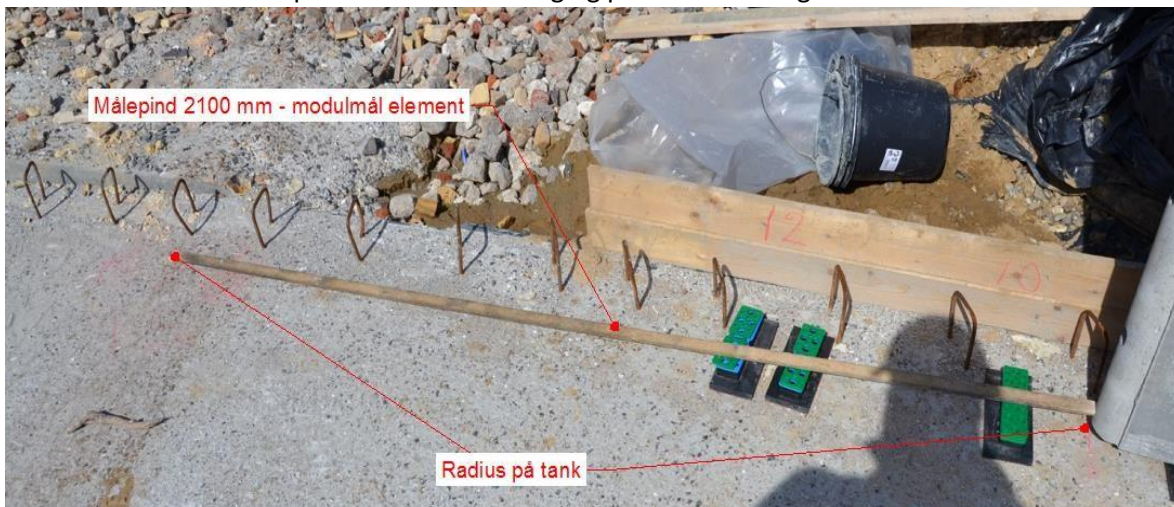
5.5. Afsætning elementer

Inden montagen afmærkes det på bundpladen, hvor elementerne skal placeres. Afmærkningen kan gøres på følgende måde:

1. Center af bundpladen findes.
2. Montageradiussen findes ud af bilag 2: "Størrelsesoversigt".
3. Radius på pladen afsættes på betonpladen med kridt. Montageradius er afstanden mellem indvendig og udvendig radius.
4. Ved en tank med 15 elementer bliver montageradius = $(4,98 \text{ m} - 4,82 \text{ m}) / 2 + 4,82 = \underline{4,90 \text{ m}}$

Størrelsesoversigt Greenline										
Antal elementer	Indhold		Beholder		Bundplade					Udgravningsdiameter (m)
	Stk.	4,25 M (m³)	5,25 M (m³)	Indv. Radius (m)	Udv. Radius (m)	Dia. (m)	Areal (m²)	½ meter skrå	1 meter skrå	1,2 meter keglestub
11	160	200	3,50	3,66	7,76	47				10,76
12	190	240	3,83	3,99	8,41	56				11,41
13	230	280	4,16	4,32	9,07	65				12,07
14	270	330	4,49	4,65	9,72	74				12,72
15	310	380	4,82	4,98	10,38	85				13,38

5. Elementerne afsættes langs radius i modulmål.
6. Standardelementet har modulmålet 2100 mm, og spændeelementet har modulmål 1050 mm. Elementerne tegnes op på bundpladen. Montagen starter altid fra elementet ved siden af spændeelementet.
7. Det kan være en god ide at lave en målepind, der har samme længde som modulmålet på elementet. Målepinden sikrer en hurtig og præcis afsætning af elementerne.



Figur 7 viser målepind til afsætning.

8. Efter afsætning afsættes koten på underkanten på elementerne. Hvert element står på to 18x80x200 mm plastplader. Plastpladerne har forskellige funktioner. De danner først og fremmest en plan flade at montere elementet på, desuden kan elementet glide på denne flade, når elementet bliver spændt op. Derfor er det vigtigt, at plastpladerne vender, så at elementet har mulighed for at vandre mest muligt ind mod center af tanken. Oven på plastpladen placeres en 10 mm justerbrik. Toppen af den justerbrikken fungerer som nulpunkt, og højden finjusteres ud fra dette punkt.



Figur 8 viser placering af plastplader til understøtning.

6. Montage af elementer

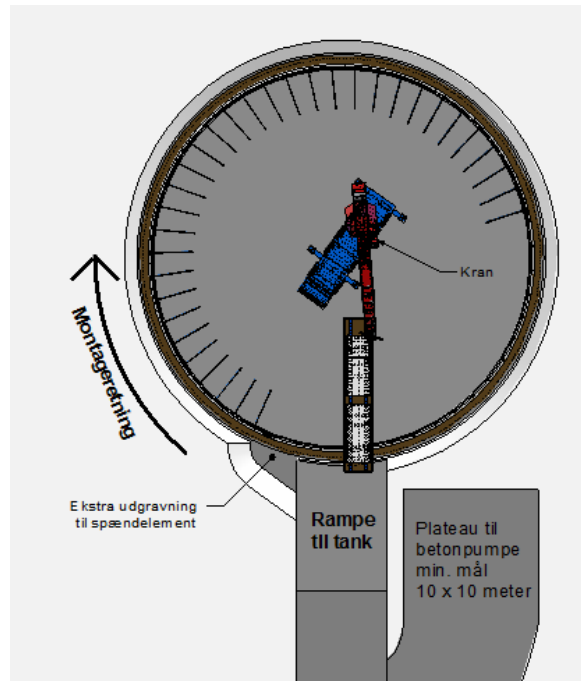
Montage af elementer starter normalt til venstre for nedkørsel og montereretning er altid med uret.

Mobilkranen placeres, så det er mest hensigtsmæssigt ift. montagen. Det er ofte en god idé at få en konduktør fra kranleverandøren ud og besigtige området inden montagestart, Så alle er enige om udformningen af byggepladsen inden montagestart.

Mobilkranen placeres på bundpladen, og herfra hejses alle de elementer, det er muligt uden at hejse kranen bliver afskåret fra at komme derfra. De sidste elementer monteres med kranen placeret uden for bundpladen.

Normalt bruges der to typer kraner til montage af tanken. Ud over mobilkran, der bruges til montage af tankelementerne, bruges der også en lastbilkran.

Lastbilkranen bruges primært til at assistere med opspænding af tanken. Lastbilkranens hydraulikstation kobles til linefremføreren og bruges til at drive linefremføreren. Desuden assisterer lastbilkranen med at holde linefremføreren i rigtig højde under iskubning af liner. Til slut bruges lastbilkranen til at hejse elementstøtter ud fra indvendig side af tank, transport retur af diverse værktøj og evt. ekstra elementer.

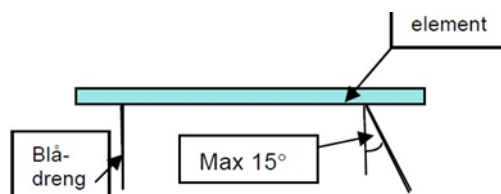


Figur 9 viser byggepladsen med montereretning.

6.1. Elementstøtter

Ved montage af tanke skal der monteres elementstøtter.

Der bruges en støtte til hvert element. Højden på M16 inserts til elementstøtte er henholdsvis 2810 mm til 4,25 m og 3530 mm til 5,25 m. Hvis bunden i tanken ikke er plan som eksempelvis ved en "muslingebund opbygning", kan længden af elementstøtten variere. Skråafstivningerne skal monteres i en vinkel ift. lodret på mellem 45° og 60°, og skråafstivninger må ikke monteres med afvigelse over 15° fra den vinkelrette. Elementstøtten skal kunne optage en stangkraft på minimum 10 kN. Forankringen i bundpladen skal kunne modstå en vandret og lodret last på 10 kN.



Figur 12 viser korrekt placering af elementstøtter.

Montage af elementstøtte foregår ved, at der gøres brug af den montage insert, der er i elementet. Der bores der et hul i bundpladen, hvor en bolt monteres. Elementstøtten spændes op, så der er fasthold i elementet.

6.2. Sætning af elementer

- Elementerne monteres altid i urets retning.
- Når der monteres tankelementer, er det vigtigt, at elementerne står nøjagtigt. Hvert eneste element skal stå i lod, og samlingen mellem elementerne skal monteres helt sammen. Det er vigtigt, at elementerne står helt tæt, da det ellers kan give problemer både med tankens tæthed og give komplikationer under opspænding af tanken.
- Efter elementet er sat, skal det fastholdes af en elementstøtte, som er iboret bundpladen.
- Når elementet er monteret, skal elementet fuges indvendigt. Inden fugning smøres fugen med primer for at øge fugens vedhæftning.
- Sidste element sænkes ned fra oven.



Figur 13 viser elementer som kranes fra lastbil



7. Montering af sikkerhedsskiltning

Undervejs monteres sikkerhedsskilt, så brugerne gøres bekendt med fare i forbindelse med arbejde i og omkring tanken.



Figur 14 viser sikkerhedsskilt.

8. Opspænding

Når elementerne er monteret, kan tankens opspænding begynde. Opspændingskraften og rækkefølgen af opspændingen bestemmes af opspændingsattesten. Se bilag 3: "Eksempel på opspændingsattest". Opspændingen foregår på følgende måde:

- Dispenser med liner løftes ned ca. 5 meter fra spændelementet.
- Linefremfører kobles på kranens hydraulik, og iskubning af liner kan påbegyndes.
- Liner skubbes med uret rundt.



- Hver ende af linen afbarkes 60 cm i den ende, der føres frem. 50 cm af linen stikker ud, så 10 cm af afbarket line er inde i spændelementet.

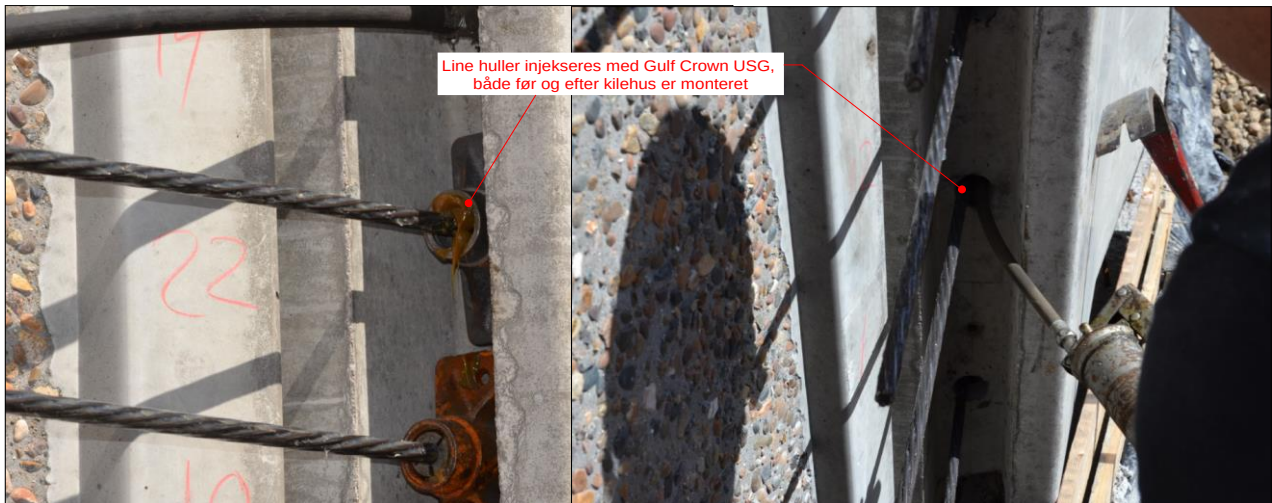


- Liner skubbes ind i tanken ved hjælp af linefremføringsapparatet. Antal liner bestemmes ud fra opspændingsattesten. Se bilag 3.
- Liner spidses med vinkelsliber inden iskubning for at mindske risikoen for linestop.

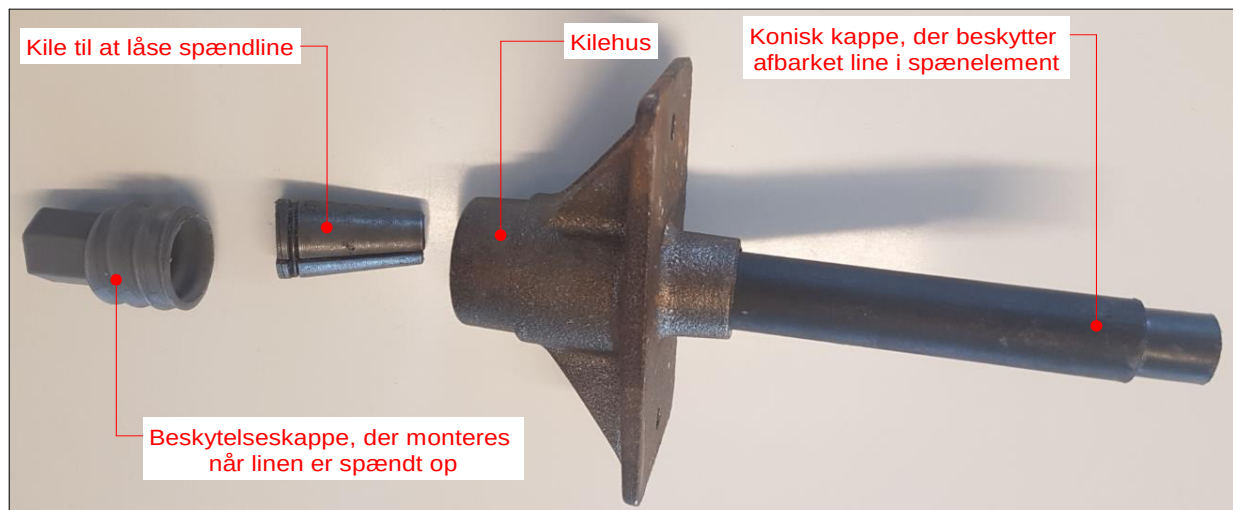


Liner spidses med vinkelsliber

- Liner injekseres med Gulf Crown USG, både før og efter kilehus er monteret på linen.



- Kilehus og kiler monteres



- Opspænding af liner kan påbegyndes. Liner spændes op efter opspændingsattesten. **Det er vigtigt, at opspændingsrækkefølgen overholdes, så tanken ikke bliver belastet u hensigtsmæssigt.**
- Først spændes alle liner op til 5 T. Herefter løsnes alle elementstøtterne i tanken, og alle elementer tjekkes for evt. revner. Først herefter kan tanken spændes op til fuld kraft.



- Efter tanken er spændt op, monteres beskyttelsesdæksel.



9. Adgang til den færdig samlede tank

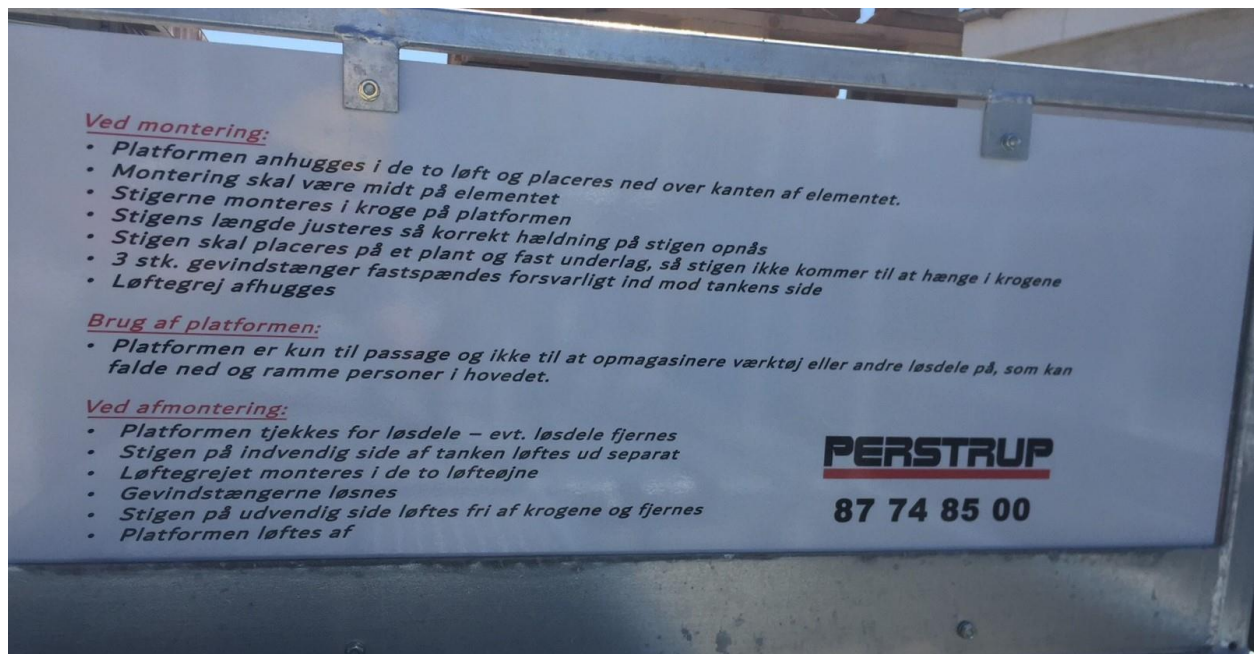
Efter endt elementmontage skal der stadigvæk udføres arbejde inde i den lukkede tank.

Der er forskellige muligheder for en sikker adgang til tanken:

- Trappetårn som opbygges på hver side af tanken og forbinder inderside og yderside.
- Adgang via en platform som monteres på tankens top og der monteres en stige på hver side af tanken.



Figur 10 viser platformen monteret på tanken.

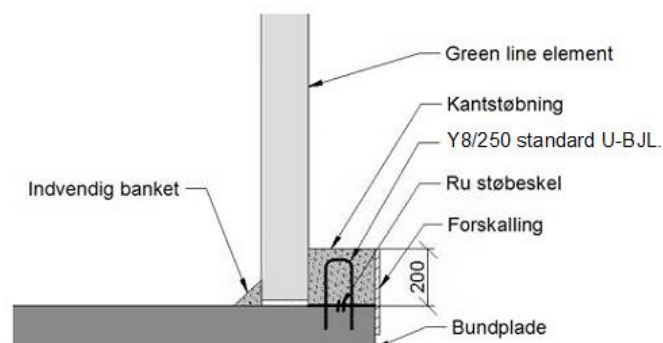


Figur 11 viser instruktion for korrekt brug.

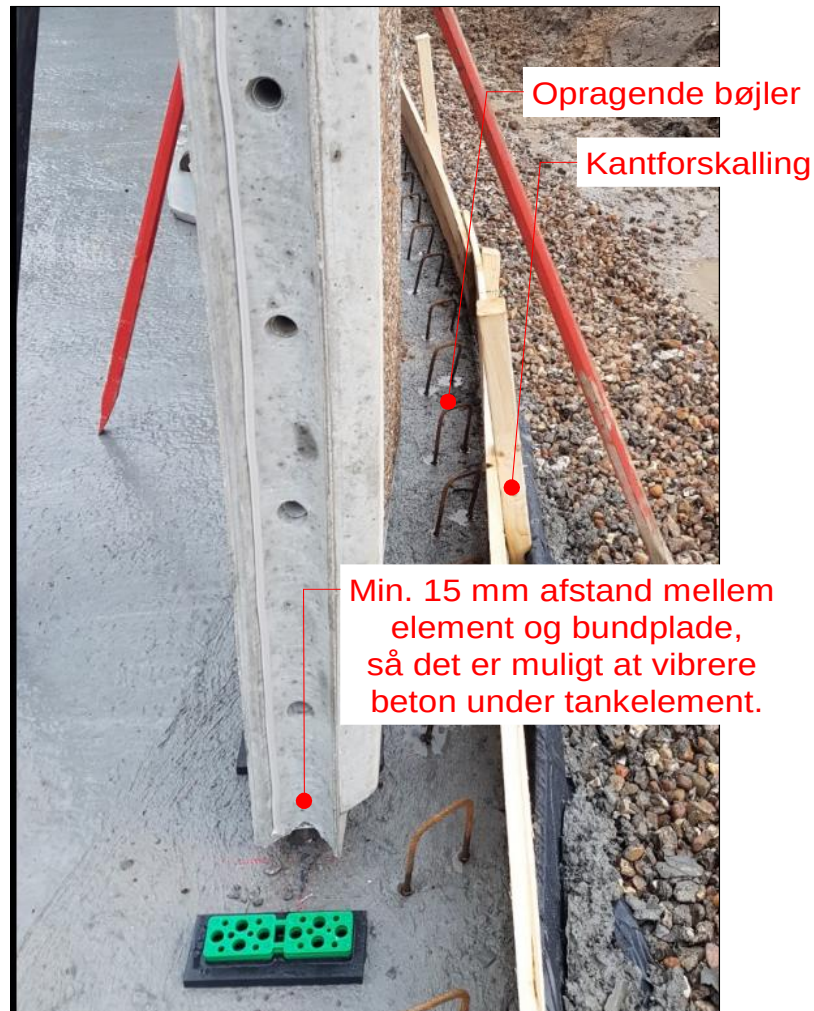
Den ovenstående tekst skal altid følges så sikkerheden for montørerne er sikret.

10. Kantstøbning

Kantstøbning kan først foretages, når opspændingen er færdiggjort. Form til kantstøbning kan laves af forskalling. Betonen i formen til kantstøbning vibreres, så betonen flyder ind under elementet, og der kan laves en indvendig banket.



Figur 15 viser opbygning af kantstøbning.



11. Tilfyldning

4 døgn efter kantstøbningen er udført, kan der jord tilfyldes omkring tanken.

- Kantstøbning udføres i blivende forskalling.
- Tilfyldning må ikke foretages, hvis der er vand i udgravningen.
- Omfangsdræn og inspektionsbrønd må ikke være tilsluttet markdræn uden tilladelse fra berørte myndigheder.
- Tilfyldning skal ske i lag jævnt omkring tanken med en lagtykkelse på max. 40 cm
- Maksimal terræn niveauforskel er som udgangspunkt 1 meter.
- Inspektionsbrønd skal være monteret, hvor dette er krævet.
- Der tilfyldes med et egnet materiale uden sten i 40 cm bredde mod beholdervæggen.
- Der suppleres løbende med bagfyldsmateriale til udgravningskant.

- Tilfyldningsmateriale med max stenstørrelse på 90 mm. Byggeaffald (murbrokker m.v.) må ikke komme beholdervæggen nærmere end ca. 40 cm.
- Fyldjorden komprimeres let eller lægges så højt mod beholderen, at der efter naturlig sætning vil være fald bort fra beholderen overalt.
- Efter endt tilfyldning omkring beholderen, skal beholder ligge i frostfri dybde (minimum 90 cm). Elementer og liner skal gennemgås for synlige skader.
- Hvis der ved ovennævnte gennemgang konstateres beskadigede elementer eller liner, kontaktes Perstrups montageafdeling straks.
- **Vigtigt!!** Husk, at en beskadiget line altid skal repareres eller udskiftes.

12. Bilag 1: Størrelsesoversigt

Størrelsesoversigt Greenline										
Antal elementer	Indhold		Beholder		Bundplade					Udgravningsdiameter (m)
	Stk.	4,25 M (m ³)	5,25 M (m ³)	Indv. Radius (m)	Udv. Radius (m)	Dia. (m)	Area (m ²)	½ meter skrå	1 meter skrå	1,2 meter keglestub
11	160	200	3,50	3,66	7,76	47				10,76
12	190	240	3,83	3,99	8,41	56				11,41
13	230	280	4,16	4,32	9,07	65				12,07
14	270	330	4,49	4,65	9,72	74				12,72
15	310	380	4,82	4,98	10,38	85				13,38
16	350	430	5,15	5,31	11,04	96				14,04
17	400	490	5,49	5,64	11,71	108				14,71
18	450	550	5,82	5,97	12,37	120				15,37
19	500	620	6,15	6,30	13,03	133				16,03
20	560	690	6,48	6,63	13,69	147				16,69
21	620	760	6,82	6,97	14,36	162				17,36
22	680	840	7,15	7,30	15,02	177				18,02
23	750	920	7,48	7,63	15,69	193				18,69
24	810	1.000	7,81	7,96	16,35	210				19,35
25	890	1.090	8,15	8,30	17,02	227				20,02
26	960	1.190	8,48	8,63	17,68	246				20,68
27	1.040	1.280	8,81	8,96	18,35	264	43			21,35
28	1.120	1.380	9,14	9,30	19,01	284	46			22,01
29	1.200	1.480	9,48	9,63	19,68	304	49			22,68
30	1.290	1.590	9,81	9,96	20,35	325	53			23,35
31	1.380	1.700	10,14	10,29	21,01	347	56			24,01
32	1.470	1.810	10,48	10,63	21,68	369	60			24,68
33	1.560	1.930	10,81	10,96	22,34	392	64			25,34
34	1.660	2.050	11,14	11,29	23,01	416	68			26,01
35	1.760	2.180	11,48	11,63	23,68	440	72			26,68
36	1.870	2.300	11,81	11,96	24,34	465	76			27,34
37	1.970	2.430	12,14	12,29	25,01	491	80			28,01
38	2.080	2.570	12,48	12,63	25,68	518	85			28,68
39	2.200	2.710	12,81	12,96	26,34	545	89			29,34
40	2.310	2.810	13,14	13,29	27,01	573	94			30,01
41	2.430	3.000	13,48	13,63	27,68	602	98			30,68
42	2.560	3.150	13,81	13,96	28,34	631	103			31,34
43	2.670	3.300	14,14	14,29	29,01	661	108			32,01
44	2.810	3.460	14,48	14,63	29,68	692	113	230		32,68
45	2.940	3.620	14,81	14,96	31,34	723	119	240		34,34
46	3.070	3.790	15,14	15,29	31,01	755	124	250		34,01
47	3.210	3.960	15,48	15,63	31,68	788	129	260		34,68
48	3.350	4.130	15,81	15,96	32,34	822	135	270	500	35,34
49	3.490	4.310	16,14	16,30	33,01	856	141	280	530	36,01
50	3.640	4.490	16,48	16,63	33,68	891	146	290	560	36,68
51	3.790	4.670	16,81	16,96	34,35	926	152	310	590	37,35
52	3.940	4.860	17,15	17,30	35,01	963	158	320	620	38,01
53	4.100	5.050	17,48	17,63	35,68	1.000	164	330	650	38,68
54	4.250	5.250	17,81	17,96	36,35	1.038	171	350	690	39,35
55	4.410	5.440	18,15	18,30	37,01	1.076	177	360	720	40,01

13. Bilag 2: Eksempel på opspændingsattest

PERSTRUP BETON INDUSTRI A/S

Opspændingskræfter for 30 liner (Efter Troels Brøndum-Nielsen's "Spændbeton-tanke" 1964)		3. Udg.	OB, Jan. 2015
PBI Sag nr.:	PBI - NYT 4M TANKSYSTEM/ str. 10-60	Dato :	15-10-2015
Beskrivelse:	48,5 stk. 4M (4,25 m), 14 stk. 12,5 mm Alm. Liner	Side :	

Lastkombination : Tæthedsprøvning

Inddata:

Antal elementer	48,5 stk.	Karakteristisk vægt på indhold	10,8 kN/m ³
Bredde på elementer	2,097 m	Højde på indv. væskestand	4,25 m
Højde på element	4,25 m	Gamma faktor på indhold/brud	1,35
Forventet betonstyrke f_{ck}		Densitet jord	18 kN/m ³
på opspændingstidspkt.	40 kN/m ²	Densitet jord (vandmættet)	20 kN/m ³
Dyform line, tykkelse		Jordtrykskoefficient Hviletryk	0,50
12,5 mm Alm	5 Type	Jordtrykskoefficient Aktivtryk	0,43
Dyform line,areal	93 mm ²	Jordtrykskoefficient Passivtryk	1,00
Gamma på linebrud	1,2	Højde på jorrdækning	1,0 m
Maksimal opspænding	137 kN		
Line Brudstyrke	173 kN	Terrænlast Korttidslast	3,00 kN/m ²
Antal spændsteder	1 stk.	Gamma faktor på terrænlast	1,5
		Højde på grundvandsspejlet	0,0 m
LøfteBøjle i LodretRib	6 mm	Gamma faktor på grundvand	1,1
Antal LøfteBøjler	1 stk.		
Regn. FlydeSpænding	482 Mpa		
Modulradius (R)	16,20 m	Kortids terrænlast medregnes kun på pladefelter og vandrette ribber. Permanent terrænlast medregnes som jorrdækning.	
Modulradius (r)	16,16 m		
Indv. radius (R)	16,14 m		
Indv. radius (r)	16,11 m		
Indhold (m ³)	3486,9 m ³		

Line placering regnet fra bunden (m) og effektiv opspænding pr. line (kN) :

	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	
Line placering	0,21	0,49	0,77	0,98	1,19	1,40	125
Effektiv opspænding (F)	105	105	105	105	105	105	
Opspænd-Rækkefølge	9	1	11	3	13	5	
	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	
Line placering	1,61	1,82	2,03	2,24	2,52	2,80	
Effektiv opspænding (F)	105	105	105	105	105	105	
Opspænd-Rækkefølge	14	7	10	8	4	12	
	Line 13	Line 14	Line 15	Line 16	Line 17	Line 18	
Line placering	3,15	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	
Effektiv opspænding (F)	105	105	0	0	0	0	
Opspænd-Rækkefølge	2	6	0	0	0	0	
	Line 19	Line 20	Line 21	Line 22	Line 23	Line 24	
Line placering	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Effektiv opspænding (F)	0	0	0	0	0	0	
Opspænd-Rækkefølge	0	0	0	0	0	0	
	Line 25	Line 26	Line 27	Line 28	Line 29	Line 30	
Line placering	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Effektiv opspænding (F)	0	0	0	0	0	0	
Opspænd-Rækkefølge							