EMUNDS + STAUDINGER

Verwendungsanleitung

Gestufter Gleitschienen-Verbau E+S

Gestufter Linearverbau

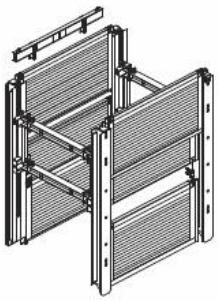
Gestufter innerstädtischer Linearverbau

www.es-verbau.com

Verwendungsanleitung	Brugsanvisning
Gestufter Gleitschienen-Verbau E+S	Modulopbygget glideskinne-gravekasse E+S
Gestufter Linearverbau	Modulopbygget linjegravekasse
Gestufter innerstädtischer Linearverbau	Modulopbygget linjegravekasse til bymidter

Systemübersicht

Gestufter Linearverbau (RD)

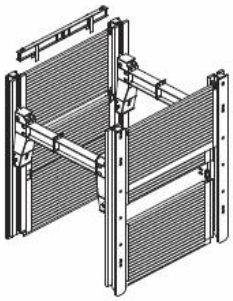


Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Rohrdurchlasshöhe	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:

z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

Gestufter Linearverbau U-Laufwagen (RD)

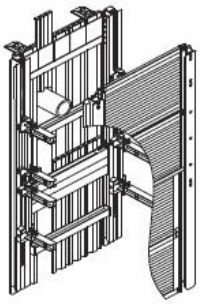


Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Rohrdurchlasshöhe	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:

z. B.: RD - X - FR - F - 6,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

Gestufter Innerstädtischer Linearverbau (RD)



Modullänge	3,70 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Höhe Dielenkammerelement	1,00 m
Kanaldielenlänge (KD VI / 8)	variabel

Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1:

z. B.: RD - X - FR - F - 8,13 - 0,90 / max. - 1,35 / max.

Systemübersicht	Systemoversigt
Gestufter Linearverbau (RD)	Modulopbygget linjegravekasse (RD)
Gleitschienenlänge	Glideskinnelængde
Plattenhöhe	Pladehøjde
Rohrdurchlasshöhe	Rørgennemløbshøjde
Variabel	Variabel
Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1	Betegnelse f. glideskinnesystem X efter EN 13331-1
z.B. RD – X – FR - F – 6,13 – 0,90 / max. – 1,35 / max.	f.eks. RD – X – FR - F – 6,13 – 0,90 / maks. – 1,35 / maks.

Gestufter Linearverbau	Modulopbygget linjegravekasse
U-Laufwagen (RD)	U-slæde (RD)
Modullänge	Modullængde
Gleitschienenlänge	Glideskinnelængde
Plattenhöhe	Pladehøjde
Rohrdurchlasshöhe	Rørgennemløbshøjde
Variabel	Variabel
Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1	Betegnelse f. glideskinnesystem X efter EN 13331-1
z.B. RD – X – FR - F – 6,13 – 0,90 / max. – 1,35 / max.	f.eks. RD – X – FR - F – 6,13 – 0,90 / maks. – 1,35 / maks.
Gestufter Innerstädtischer Linearverbau (RD)	Modulopbygget linjegravekasse til bymidter (RD)
Modullänge	Modullængde
Gleitschienenlänge	Glideskinnelængde
Höhe Dielenkammerelement	Højde bundkammerelement
Kanaldielenlänge	Spunsjernslængde
Varibel	Variabel
Bez. für Gleitschienensystem X nach EN 13331-1	Betegnelse f. glideskinnesystem X efter EN 13331-1
z.B. RD – X – FR - F – 8,13 – 0,90 / max. – 1,35 / max.	f.eks. RD – X – FR - F – 8,13 – 0,90 / maks. – 1,35 / maks.

Arbejdssikkerhed og generelle anvisninger iht. DIN EN 13331-1/-2

Løfte, transportere, trække, slæbe

Transporten skal foregå så tæt på jorden som muligt.

Anhugningsgrej (kædetype og -tykkelse, krog) skal vælges i overensstemmelse med vægten af den byrde (f.eks. boks eller glideskinne) der skal transporteres.

Der må udelukkende anvendes kroge med sikkerhedslås for at undgå risikoen for utilsigtet afhugning når byrden løftes, trækkes eller transporteres.

Navnlig ved trækning af byrderne skal der tages hensyn til trækkræfterne iht. afsnit 7.4.16 i DIN EN 13331/1.

Byrden skal hugges an på en sådan måde at gravekassen hænger vandret, og sådan at svingninger under transporten er reduceret til et minimum.

Gravekassen må kun afsættes på et jævnt og fast underlag.

Der må ikke være nogen personer i gravemaskinens/kranens arbejdsområde eller under en løftet byrde.

En person som støtter byrden, må kun befinde sig ved gravemaskinens forreste venstre hjørne og skal hele tiden have øjenkontakt med maskinføreren.

Ophold i fareområdet er principielt forbudt!

Arbejdstilsynets forskrifter og sikkerhedsbestemmelserne for løftegrej skal overholdes!

Foranstaltninger til reducering af risikoer

Der skal etableres en trafiksikring, f.eks. ved hjælp af afspærringer, markeringsbånd eller sikringspersonale som er indsat til dette formål.

Byggepladsen skal markeres tilstrækkeligt som en sådan, f.eks. med advarselsskilte.

Ved opstilling af gravekassen på udgravningens overkant skal der tages hensyn til mulig ustabilitet på grund af vindtryk.

Gravekassen skal sikres mod utilsigtede stød hhv. placeres tilstrækkeligt stabilt (tilstrækkelig bredde og stabilt underlag).

Ved transport og ved montering og demontering af gravekassen skal man være opmærksom på luftledninger.

Ved afsætning på hældende eller ujævn grund skal gravekassen så vidt muligt placeres vinkelret på hældningen, i skråningens retning.

Kriterier for kassering af dele og anvisninger for reparation

I princippet skal alle dele af gravekassen tjekkes for funktionsevne før anvendelsen.

Kriterier for kassering af slidte eller beskadigede dele er f.eks.:

- Manglende dele såsom møtrikker, skruer, beslag, bolte, stabilisatorer.
- Knækkede dele såsom spindler, bolte, sprossesystemer generelt.
- Ved stærkt deformerede dele eller huller i f.eks. pladerne skal man i tvivlstilfælde konsultere producenten.
- Hvis der tvivl om noget, skal man altid konsultere producenten.

Defekte dele skal udskiftes eller repareres.

Mindre reparationer kan udføres af brugeren efter aftale med producenten.

Der må kun anvendes originale reservedele fra gravekassens producent.

I tilfælde af ukorrekt udført reparation eller anvendelse af uoriginale dele bortfalder enhver garanti.

Arbejdstilsynets forskrifter og sikkerhedsreglerne skal overholdes.

Hvis uheldet er ude

I tilfælde af et uheld skal der straks gives førstehjælp til tilskadekomne.

Uheldsstedet skal afspærres og må ikke ændres.

Hvis der må forventes uarbejdsdygtighed på grund af tilskadekomst, skal man konsultere en arbejdsmediciner.

Ethvert uheld skal omgående meldes til den foresatte eller dennes stedfortræder.

Uheldet skal registreres i uheldsprotokollen.

Navnlig gælder den til enhver tid gældende version af:

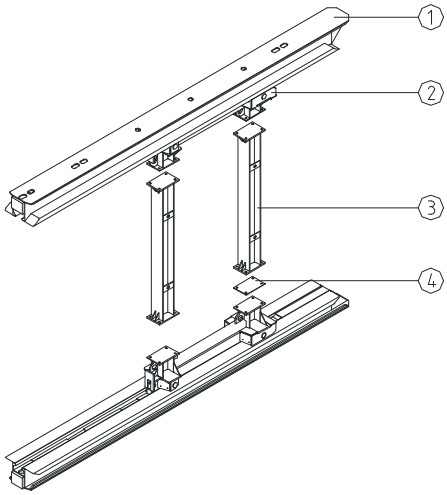
- Arbejdstilsynets forskrifter vedrørende udgravninger
- DIN 4124 "Baugruben und Gräben“,
- DS/EN 13331 Del 1: Produktspecifikationer, Del 2: Fastlæggelse af beregning eller prøvning
- Generelle sikkerhedsanvisninger samt de relevante sikkerhedsregler på stedet

Vore produkter er GS-mærkede: "Geprüfte Sicherheit" (kontrolleret sikkerhed)

Ved montering skal man være opmærksom på anvisningerne i producentens brugsanvisning og overholde dem.

Monteringsvejledning: styreramme til modulopbygget linjegravekasse og modulopbygget linjegravekasse til bymidter

1. Systemoversigt: styreramme



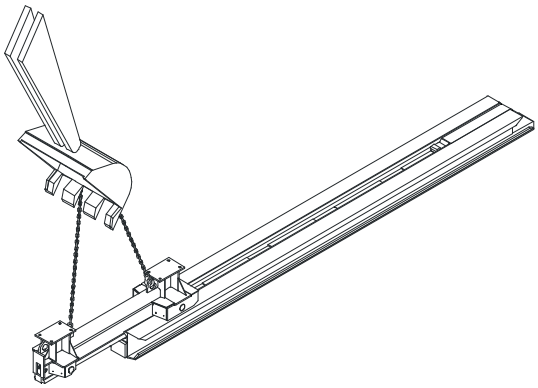
(1) to glideskinner

(2) to slæder

(3) to mellemstykker

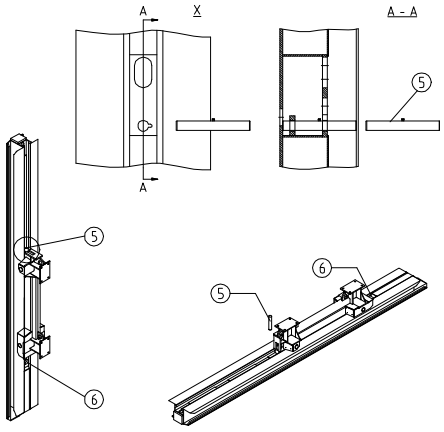
(4) en afstandsplade

2. Montering af slæder



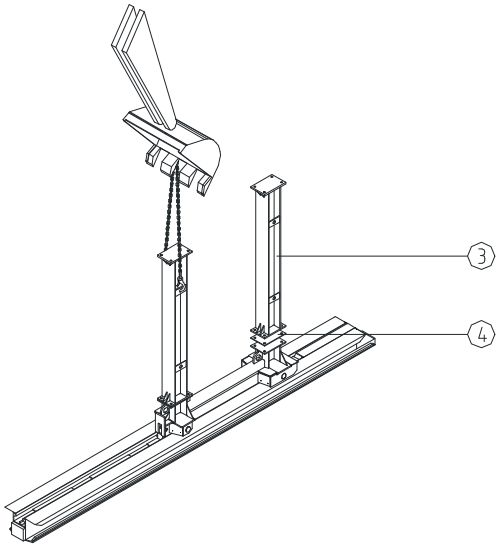
Før en slæde ind i hver glideskinne med vipperullen forrest ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse).

3. Fiksering af slæderne



Slæderne fikseres i glideskinnerne ved hjælp af en fikseringsbolt (5) i det hul der er boret til dette formål (se detalje X) i den øverste del af skinnen, oven for slæden. Når bolten er sat i, skal den drejes 180°. I den nederste del af glideskinnen er der et fast stop til begrænsning af slædens bevægelse nedad (6).

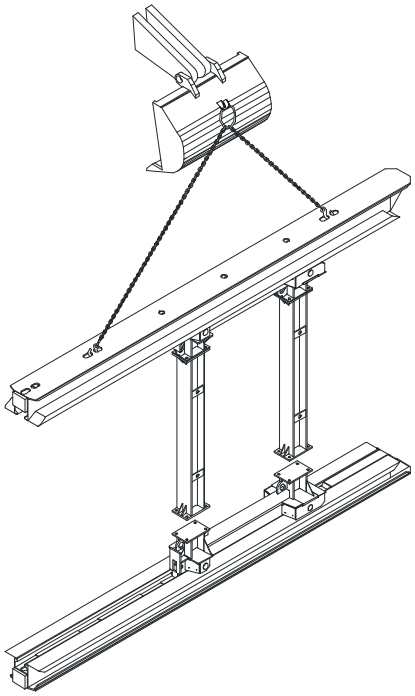
4. Montering af mellemstykkerne



De kombinationer af mellemstykker (3) der er nødvendige til den ønskede bredde af udgravningen, sættes på flangen på en slæde og fastgøres med det nødvendige antal bolte ifølge styklisten. For at det skal være nemmere at justere mellemstykkerne ved det næste trin af monteringen, skal boltene kun spændes let til.

Afstandspladen (4) mellem det nederste mellemstykke og slædens flange sættes i.

5. Montering af den komplette styreramme



Den glideskinne som mellemstykkerne er monteret på, svinges sådan op over den anden glideskinne at slæden på denne og mellemstykkerne kan boltes sammen.

Efter monteringen lægges styrerammen ned på jorden.

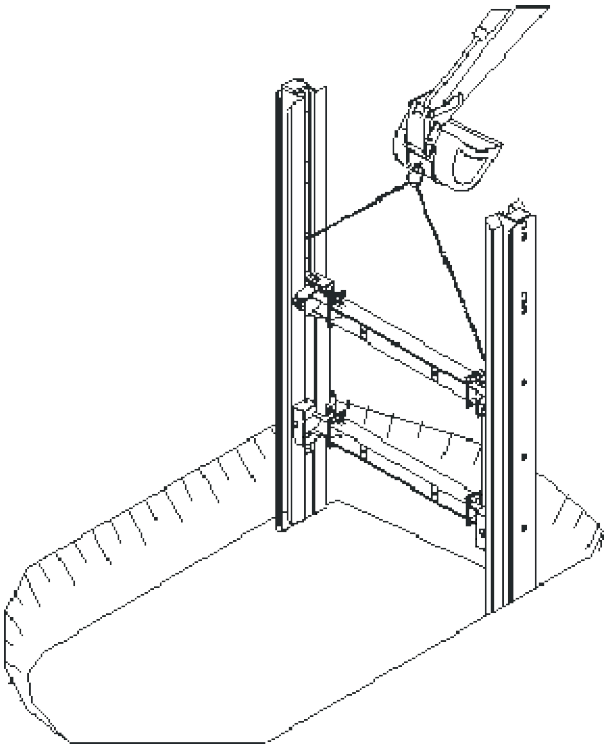
Alle boltsamlinger spændes godt til.

Ved store gravbredder bør monteringen af den komplette styreramme foregå med rammen i liggende stilling. I så fald skal de to slæder der er monteret i glideskinnerne, formonteres med omtrent samme mellemstykkelængde. Efter formonteringen lægges de to glideskinner ned på jorden over for hinanden således at mellemstykkerne kan boltes sammen.

Til fremstilling af et gravekassemodul kræves to komplet monterede styrerammer. Til hvert yderligere gravekassemodul skal der monteres én styreramme til. Ved en glideskinnelængde på 7,13 m eller derover bør der monteres et ekstra par slæder for at sikre glideskinnernes stabilitet.

Monteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse

1. Opsætning af den første styreramme



Efter at der er målt op til graven, skal der graves ud til det første gravekassemodul efter byggeledelsens anvisninger.

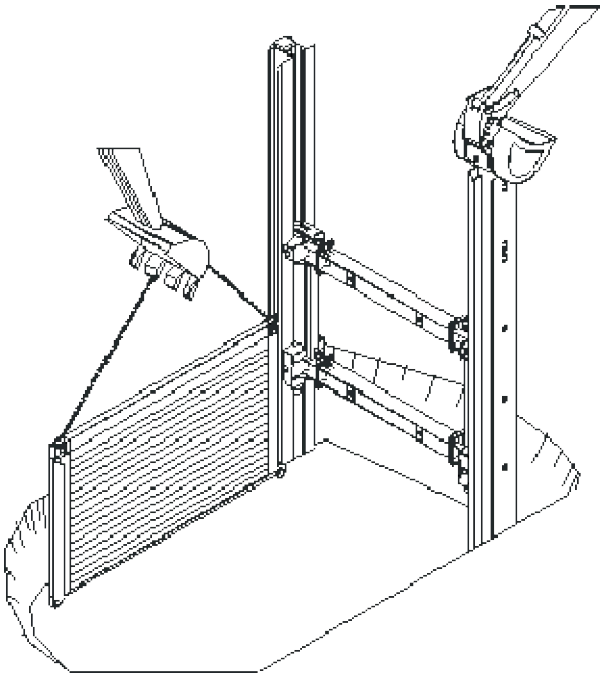
Bredde: Nødvendig fri bredde i graven + ca. 0,70 m

Længde: Modullængde + ca. 0,70 m
(hhv. pladernes længde + ca. 1,00 m)

Den første styreramme løftes op i glideskinnernes anhugningspunkter ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse) og placeres midt over gravens længdeakse og vinkelret på denne. Herunder hviler slæderne forneden på de påsvejsede stop på glideskinnerne, og de er sikret opad med en fikseringsbolt i hver glideskinne (se monteringsvejledning). Hvis det er nødvendigt, skal styrerammen fastholdes i lodret stilling (f.eks. ved hjælp af et ekstra sæt løftegrej).

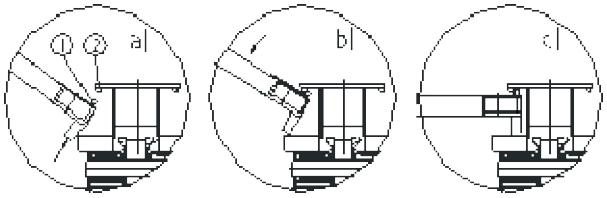
Ved opstillingen skal styrerammen have A-form.

2. Isætning af de nederste udvendige plader

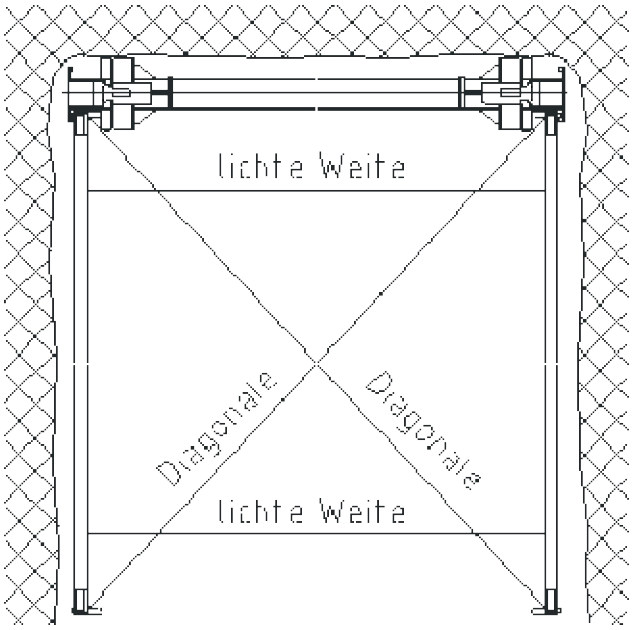


De nederste udvendige plader svinges ind i glideskinneprofilen ved hjælp af løftegrej (se figur a, b og c). Sørg for at firkanten (1) på ydersiden af pladerne går i indgreb med firkanten (2) i glideskinnen. Efter at pladen er hægtet ind i glideskinnen, sænkes den ned til udgravningens bund.

Inden gravekassens ramme sænkes, er det absolut nødvendigt at fjerne de nederste fikseringsbolte.



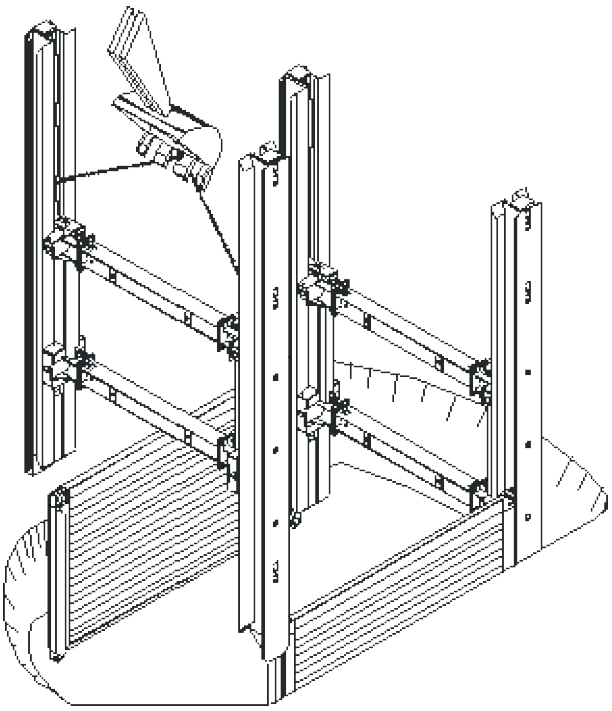
3. Justering af gravekassepladerne



En betingelse for at gravekassen kan forløbe nøjagtigt og parallelt med udgravningens længdeakse, er at det første gravekassemodul er justeret korrekt. Derfor skal det sikres dels at den frie bredde mellem gravekassepladerne er ens i begge ender, dels at de to diagonaler mellem gravekasse-modulets hjørner er lige lange.

Lichte Weite	Fri bredde
Diagonale	Diagonal

4. Opsætning af den anden styreramme

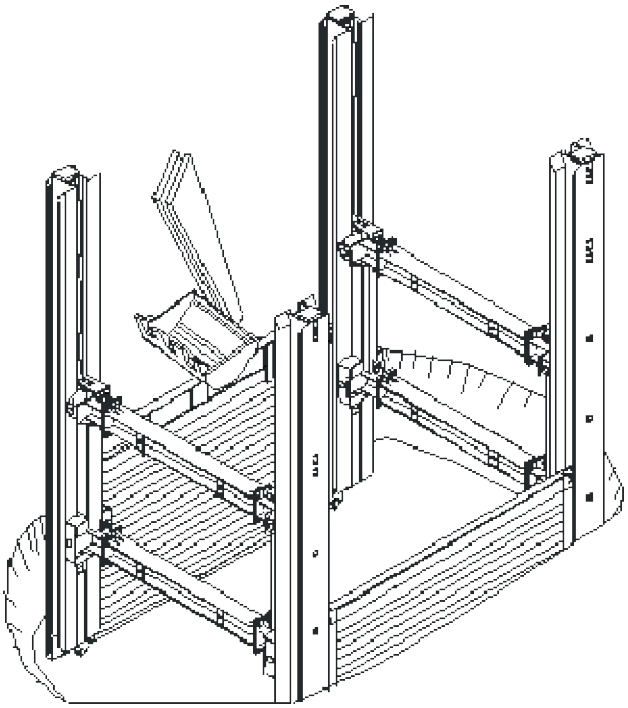


Den anden ramme sænkes ned over de frie styreprofiler på de nederste plader til udgravningens bund.

Derefter skal gravekassemodulet igen justeres som be-skrevet i *trin 3* herover da dette vil gøre monteringen og demonteringen af de efterfølgende gravekassemoduler nemmere.

For at sikre at gravekassens føringer fungerer korrekt, skal man udfylde mellemrummet mellem udgravningens sider og gravekassens plader med et egnet materiale.

5. Sænkning af gravekassemodulet



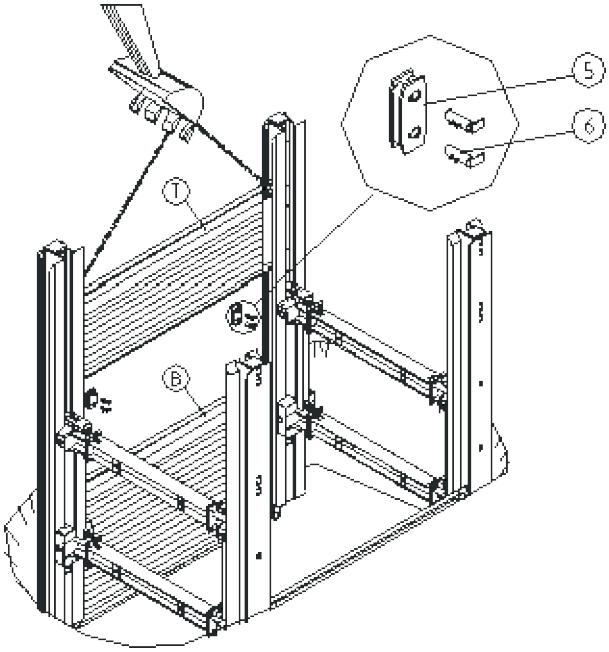
Inden den egentlige sænkning skal jordlaget under gravekassens plader og glideskinner graves ud efter byggeledelsens anvisninger. Gravekassens lodrette glideskinner, plader og slæder trykkes ned på skift. Det er vigtigt at bruge trykbjælker på pladerne og trykplader på glideskinnerne.

Alle gravekassens dele skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.

Ved sænkningen er det meget vigtigt at slæderne placeres i den rigtige lodrette position, svarende til de statiske forskrifter (tag hensyn til cantilever-længderne).

.

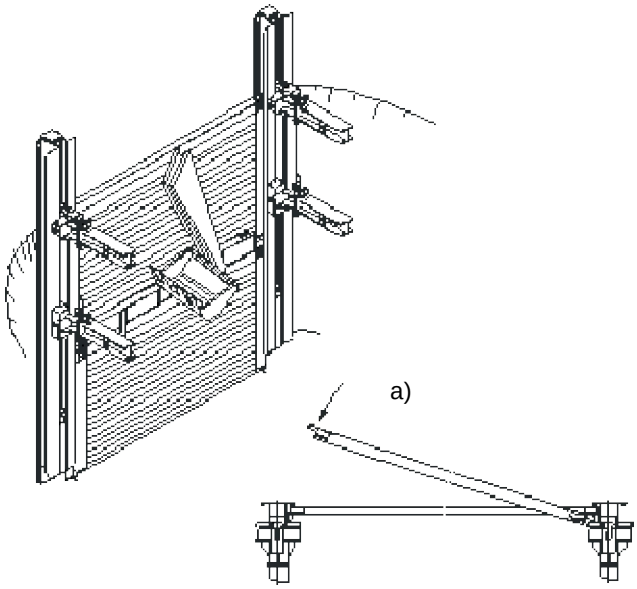
6. Isætning af efterfølgende udvendige plader



Alt efter hvor dyb den færdige udgravning skal være, skal man efter at de nederste udvendige plader (B) er sænket ned til udgravningens foreløbige bund, isætte de efterfølgende udvendige plader (T) i glideskinnernes profiler.

De nederste og de efterfølgende udvendige plader samles ved hjælp af lasker (5) og bolte (6).

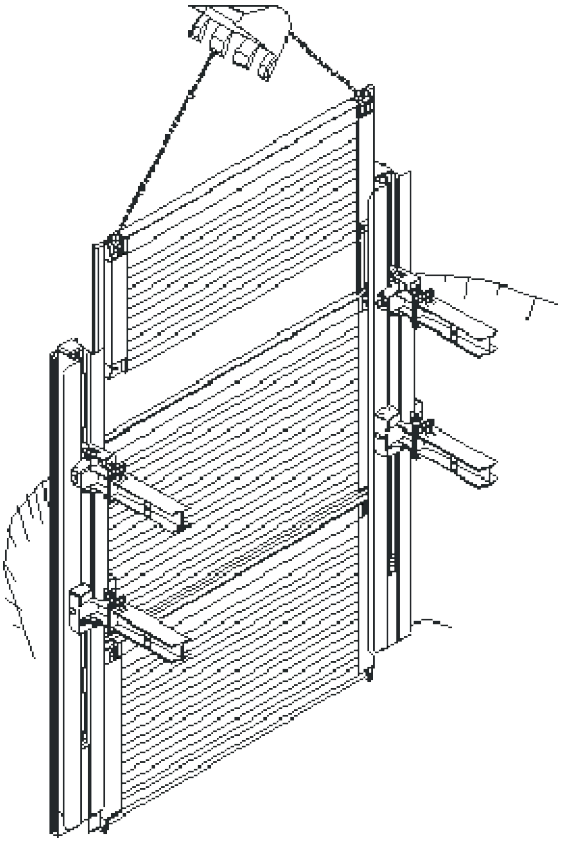
7. Isætning af de nederste indvendige plader



Den nederste indvendige plade svinges ind mellem glideskinnerne som vist i figur a), føres ind i de U-formede styreskinner på de udvendige plader og sænkes ned til udgravningens bund. Den videre udgravning af graven sker mens de nederste indvendige plader, styrerammerne og slæderne sænkes.

Mens systemet sænkes, er det absolut nødvendigt at slæderne hele tiden holdes placeret midt på den aktuelle monteringsdybde. De statiske forskrifter vedrørende cantileverlængde skal overholdes.

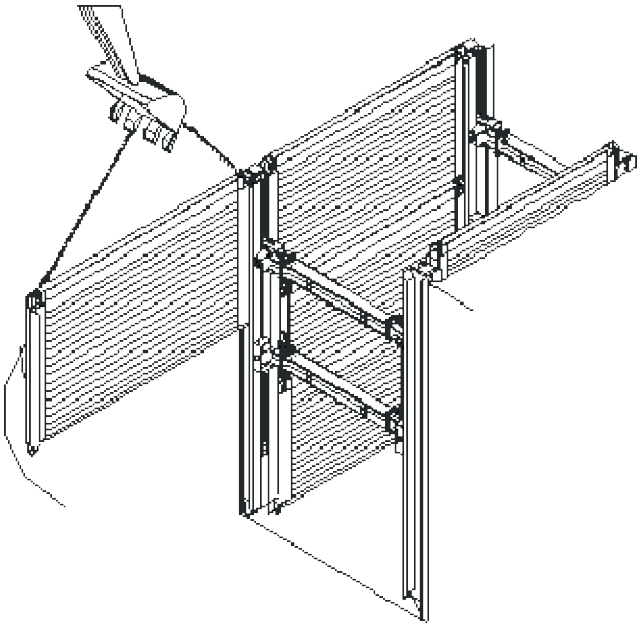
8. Isætning af efterfølgende indvendige plader



Svarende til anvisningerne i *trin 6* ovenfor kan man nu isætte de efterfølgende indvendige plader (T) for at fortsætte højdetilpasningen af gravekassen.

De nederste og de efterfølgende plader samles ved hjælp af lasker (5) og bolte (6) *(se tegningen i trin 6)*.

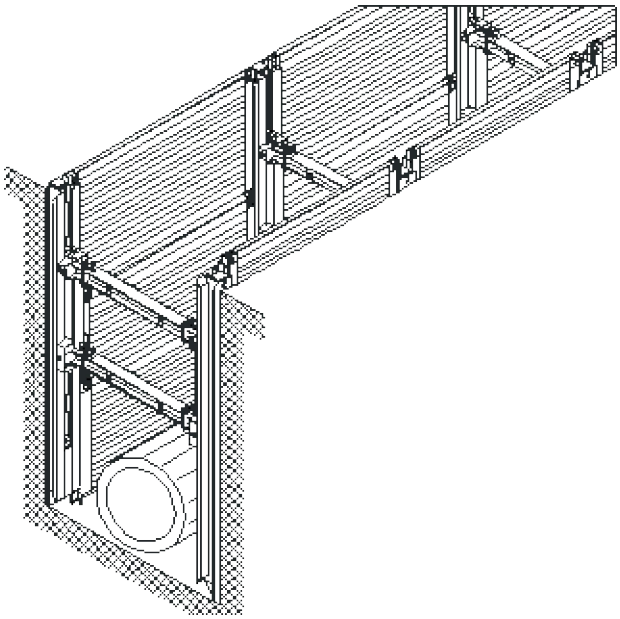
9. Montering af det næste gravekassemodul



Det næste gravekassemodul monteres så snart det foregående modul er sænket helt ned til udgravningens bund og slæderne er placeret og fikseret i lodret retning svarende til de statiske forskrifter. Monteringen foregår som beskrevet i *trin 1 til 8* ovenfor. De efterfølgende moduler retter sig ind nøjagtigt efter det første monterede modul. Den frie bredde og diagonalmålene *(trin 3)* ved monteringen af gravekassepladerne bør kontrolleres ved monteringen af hvert efterfølgende modul.

Før monteringen af gravekassemodulerne skal samtlige skrueforbindelser kontrolleres og om nødvendigt efterspændes. Dette gælder især ved anvendelse af U-slæder med kun ét afstivningssystem.

10. Rørlægning

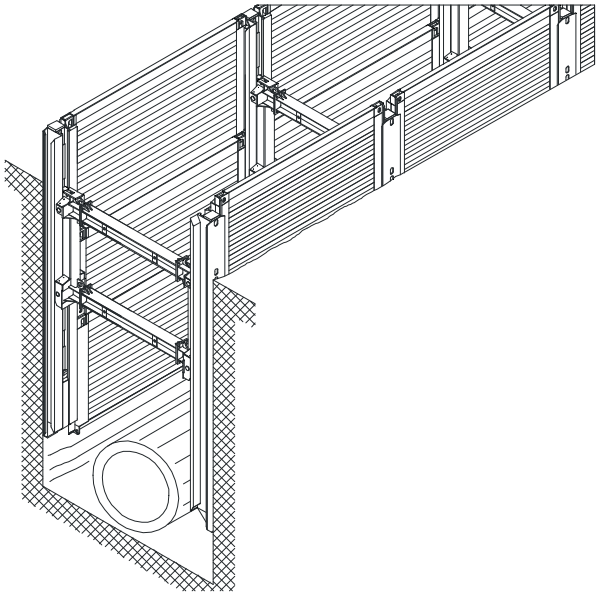


Når gravekassen er monteret i fuld længde og sænket ned til udgravningens bund i hele længden, kan rørlægningen begynde.

Slæderne skal placeres i lodret retning svarende til de statiske forskrifter og fikseres med bolte.

Demonteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse

Demontering, opfyldning og komprimering



Efter at rørlægningen er færdig, foregår demonteringen af gravekassen med lagvis opfyldning og komprimering. Dette foregår ved at gravekassen trækkes op et stykke ad gangen i henhold til anvisningerne fra den lokale byggeledelse hhv. fra den sagkyndige, og hver gang komprimeres opfyldningsmaterialet, som er fyldt i på forhånd, mod den større bund.

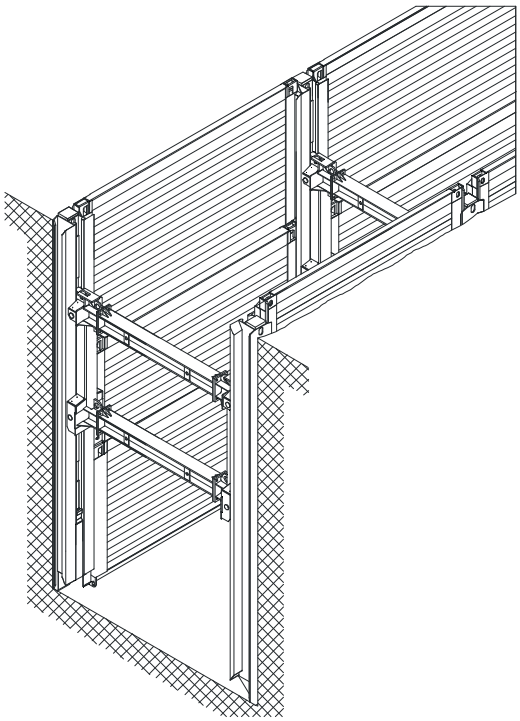
Til optrækningen af gravekassen skal der anvendes en todelt kæde med en tykkelse på mindst 19 mm og SWL på 11,2 t, og hældningsvinklen må højst være 60° fra lodret. Løfteøjerne på de enkelte anhugningspunkter er dimensioneret og placeret efter kædens SWL.

Som et hjælpemiddel til at gøre optrækningen af gravekassepladerne og glideskinnerne nemmere kan man anvende trækadaptere som kan fås hos KIMEX.

Anhugningsgrejet må kun hugges an i de øjer der er beregnet til dette formål.

Understøtning af glideskinnefødderne/støbning af betonindsats

1. Isætning af gravekassen



Ved lægning af rørledninger med stor diameter eller ved fremstilling af betonkanaler er det af statiske grunde ofte nødvendigt med en yderligere understøtning af styrerammen ved foden af glideskinnerne.

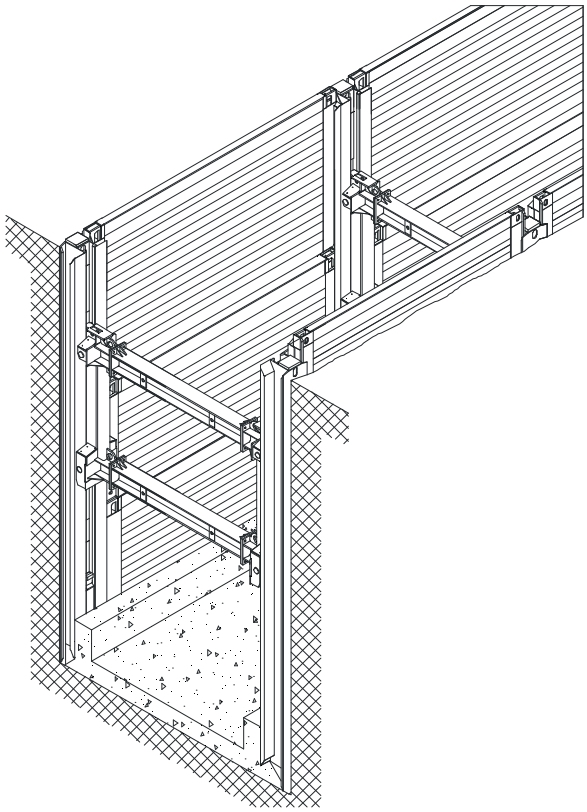
Først monteres gravekassen ifølge monteringsvejledningen *(afsnittet "Monteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse", trin 1 til 10)*, og udgravningens bund etableres i henhold til kravene.

En eventuelt nødvendig understøtning af glideskinnernes fødder følger den statiske beregning og udføres som stål- eller betondrager. Ved betonkanaler kan man bruge kanalbunden som understøtning af glideskinnernes fødder.

Understøtningen skal udføres sådan at der er en tilstrækkeligt stor anlægsflade for de lodrette glideskinner.

Understøtningen af glideskinnernes fødder skal udføres i overensstemmelse med de statiske krav. Hvis understøtningen støbes af beton på stedet, skal der tages højde for afbindingstiden.

2. Etablering af understøtning af glideskinnernes fødder



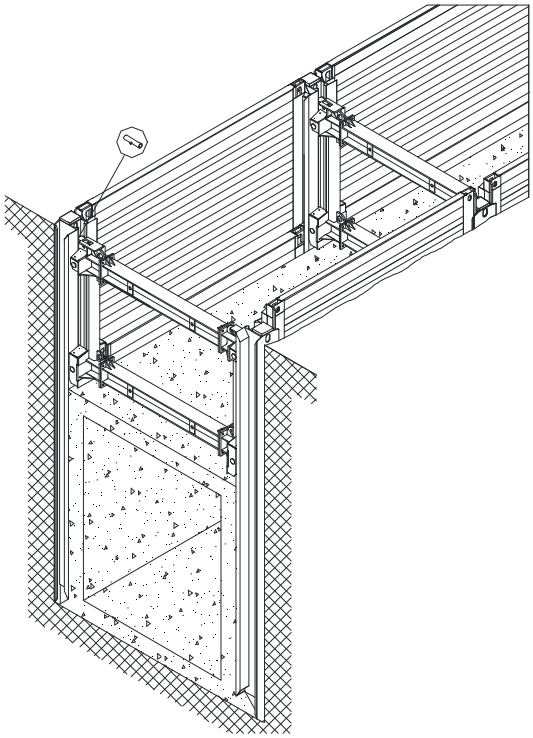
Efter at understøtningen af glideskinnernes fødder er etableret, kan slæden trækkes op til den tilladte rørgennemløbshøjde for færdiggørelsen af den komplette betonkanal. I denne position skal slæden sikres med kæder eller fikseringsbolte.

Mens slæden trækkes op, er det absolut nødvendigt at den er sikret mod at glide ovenud af glideskinnerne *(fikseringsbolte: se afsnittet "Monteringsvejledning: styrerramme", trin 3).*

Hvis gravekassen samtidig skal fungere som forskalling ved støbning af en betonkanal, skal de åbne vanger for slæderne i glideskinnerne aflukkes med lukkeplader som fås hos KIMEX. Derved opstår der sammen med gravekassepladerne en gennemgående glat overflade. Det er dog absolut nødvendigt at indsætte et mellemlag (f.eks. hårdtskumplader eller folie) mellem gravekasse- og betonvæggen for at opnå en problemløs demontering.

Indtrængning af beton eller mørtel mellem gravekassens stålelementer eller i området ved laskesamlingerne skal absolut forhindres.

3. Demontering af gravekassesystemet



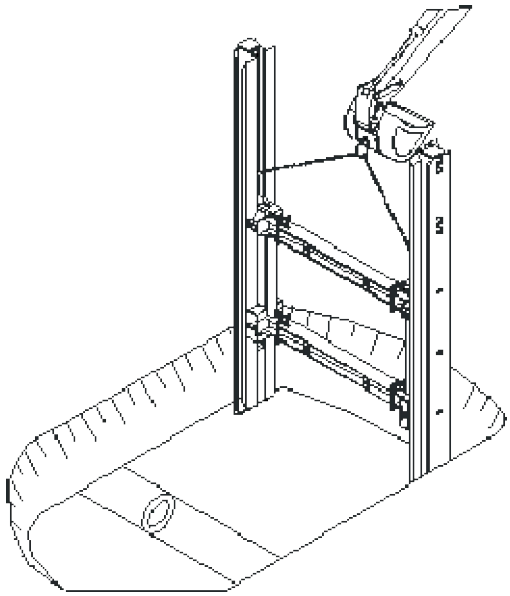
Efter at betonvæggene er afbundet, demonteres gravekassen ifølge anvisningerne i *afsnittet "Demonteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse"*. Hvis det tilbagestående hulrum mellem betonkanalen og jorden skal udfyldes, skal der anvendes en gravekasse hvis plader og glideskinner er forsynet med indsprøjtningshuller som en sand-vand-cement-blanding eller et isoleringsmateriale kan injiceres igennem. Efter injektionen og demonteringen skal alle gravekasseelementer, især injektionsåbningerne, omgående renses.

Monteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse til anvendelse i bymidter

1. Generelt

Ved linjegravekassen til anvendelse i bymidter føres spunsjern i såkaldte ydre og indre bræddekammerelementer (yderremme og inderremme). En bygge- og konstruktionsmæssig tilpasning til tværgående ledninger, navnlig i byområder med tæt bebyggelse, kan således opnås ved at gravekassen føres omkring ledninger og installationer som forløber på tværs af udgravningen, mens denne stadig støttes og sikres af gravekassen.

2. Opsætning af den første styreramme



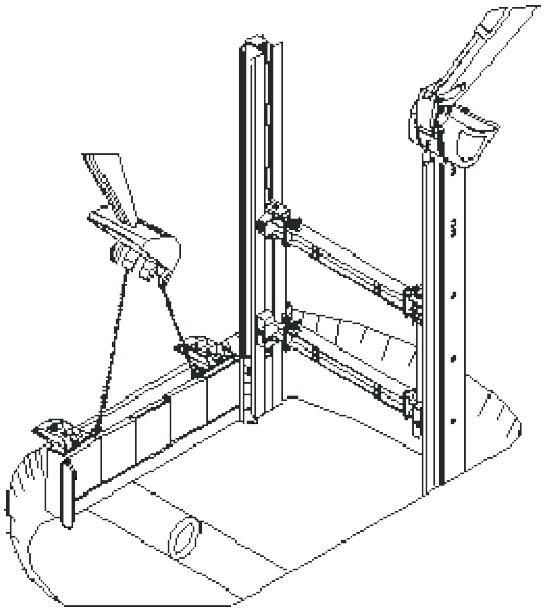
Efter at der er målt op til graven, skal der graves ud til det første gravekassemodul efter byggeledelsens anvisninger.

Bredde: Nødvendig fri bredde i graven + ca. 0,70 m

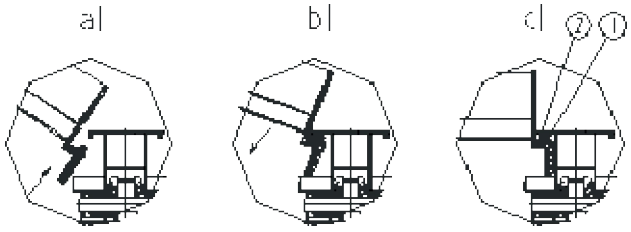
Længde: Modullængde + ca. 0,50 m
(hhv. inderpladernes længde + ca. 1,00 m)

Den første styreramme løftes op ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse) og placeres midt over gravens længdeakse og vinkelret på denne. Herunder hviler slæderne forneden på de påsvejsede stop på glideskinnerne, og de er sikret opad med en fikseringsbolt i hver glideskinne (se monteringsvejledning). Hvis det er nødvendigt, skal styrerammen fastholdes i lodret stilling (f.eks. ved hjælp af et ekstra sæt løftegrej).

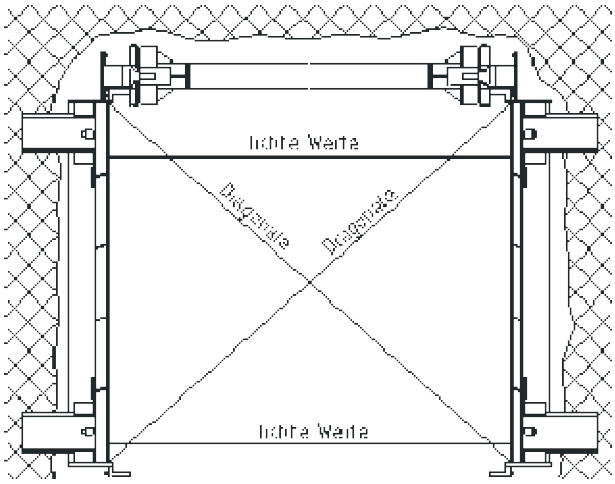
3. Isætning af yderremmene



Yderremmene svinges ind i glideskinneprofilen (se figur a, b og c). Sørg for at firkanten (1) på bagsiden af yderremmene går i indgreb med firkanten (2) i glideskinnen. Efter at understøtningskløerne er monteret og fastboltet som holdepunkter, sænkes remmene ned til udgravningens bund. Inden gravekassens ramme sænkes, er det absolut nødvendigt at fjerne de nederste fikseringsbolte.



4. Justering af yderremmene

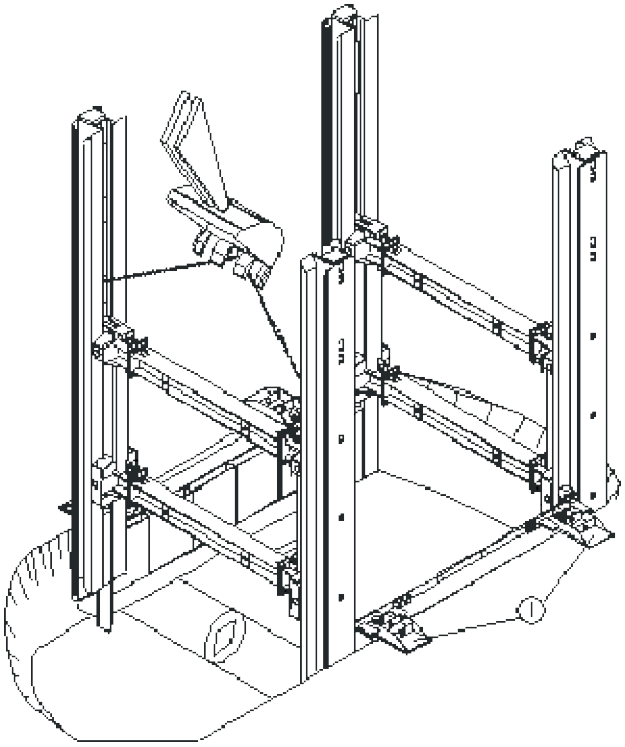


En betingelse for at gravekassen kan forløbe nøjagtigt og parallelt med udgravningens længdeakse, er at det første gravekassemodul er justeret korrekt.

Derfor skal det sikres dels at den frie bredde mellem yderremmene er ens i begge ender, dels at de to diagonaler mellem gravekassemodulets hjørner er lige lange.

Lichte Weite	Fri bredde
Diagonale	Diagonal

5. Opsætning af den anden styreramme

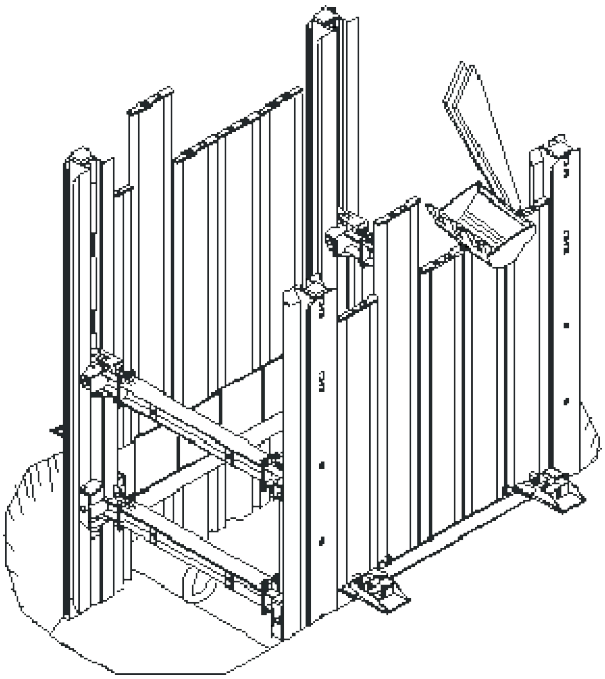


Den anden ramme sænkes ved hjælp af løftegrej ned over de frie styreprofiler på yderremmene og ned til udgravningens bund.

Derefter skal gravekassemodulet igen justeres da dette vil gøre monteringen og demonteringen af de efterfølgende gravekassemoduler nemmere.

Hulrummet mellem jorden og yderremmene skal udfyldes og komprimeres.

6. Isætning af spunsjern

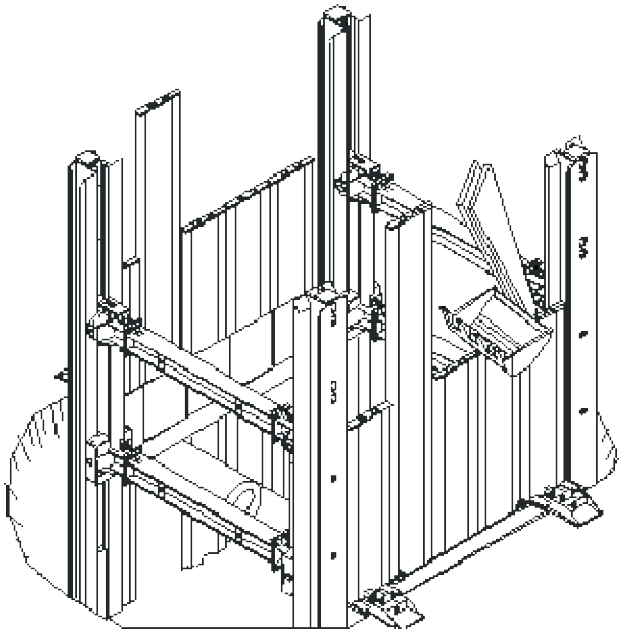


Efter isætning af spunsjernene i de to yderremme som ligger over for hinanden, graves der yderligere ud under linjegravekassen og spunsjernene i henhold til anvisningerne fra den lokale byggeledelse afvekslende med at spunsjernene og glideskinnerne skubbes eller trykkes bagefter. Alle gravekassens dele skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.

Yderremmene forbliver fikseret i deres position.

Ved sænkningen af gravekassesystemet er det meget vigtigt at slæderne placeres i den rigtige lodrette position, svarende til de statiske forskrifter (tag hensyn til cantilever-længderne).

7. Sænkning af gravekassemodulet

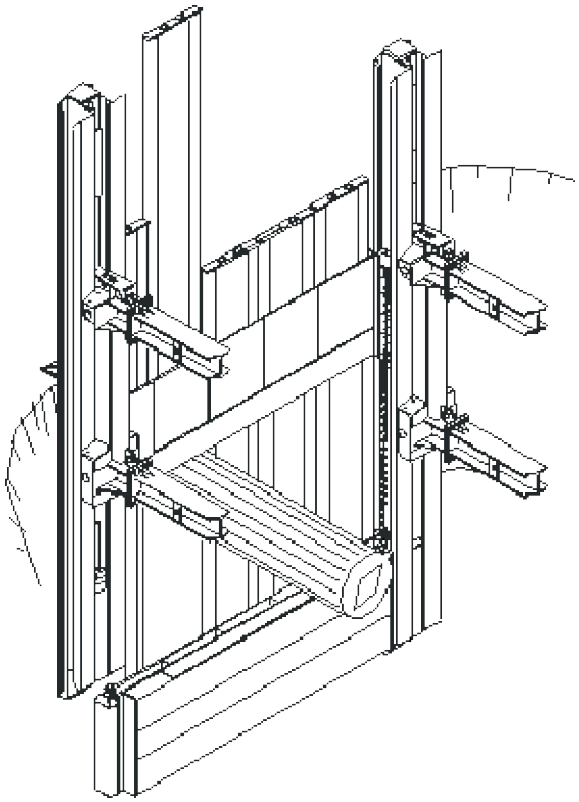


Nu foregår den yderligere udgravning af graven afvekslende med at spunsjernene og styrerammerne skubbes bagefter. Yderremmene forbliver i deres position og fastholdes af understøtningskløerne (pos. 1).

Under gravekassens glideskinner udgraves jorden før sænkningen, efter byggeledelsens anvisninger.

Ved sænkning af gravekassesystemet skal man tage hensyn til de tilladte cantilever-længder for glideskinnerne.

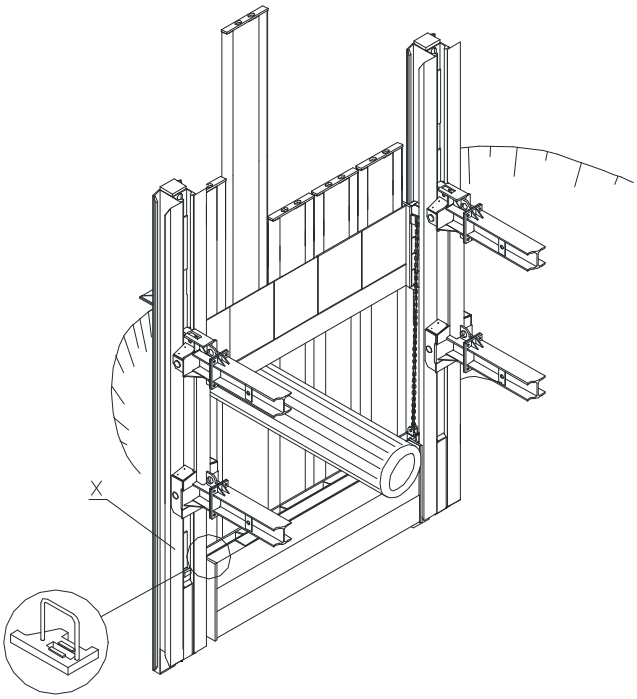
8. Montering af inderremmene



Efter frilæggelsen af den tværgående ledning skal inderremmene monteres på begge modstående sider af gravekassen efter de statiske forskrifter. Den ene ende af hver inderrem skubbes ind i den åbne styreprofil på en glideskinne. Det par glideskinner der befinder sig ved den anden ende af remmene, skal, som vist på tegningen her ved siden af, ikke sænkes ned til udgravningens bund. Først i den efterfølgende arbejdsgang *(trin 9)* føres dette par glideskinner ned over styreprofilen på de inderremme der står på udgravningens bund.

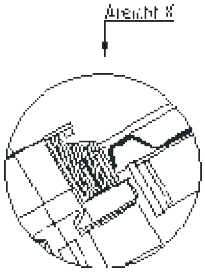
På grund af monteringen af inderremmene reduceres de ydre spunsjerns cantilever-længde, og det forhindres at spunsjernene "vandrer indad" i udgravningen.

9. Efterpresning af glideskinneparret

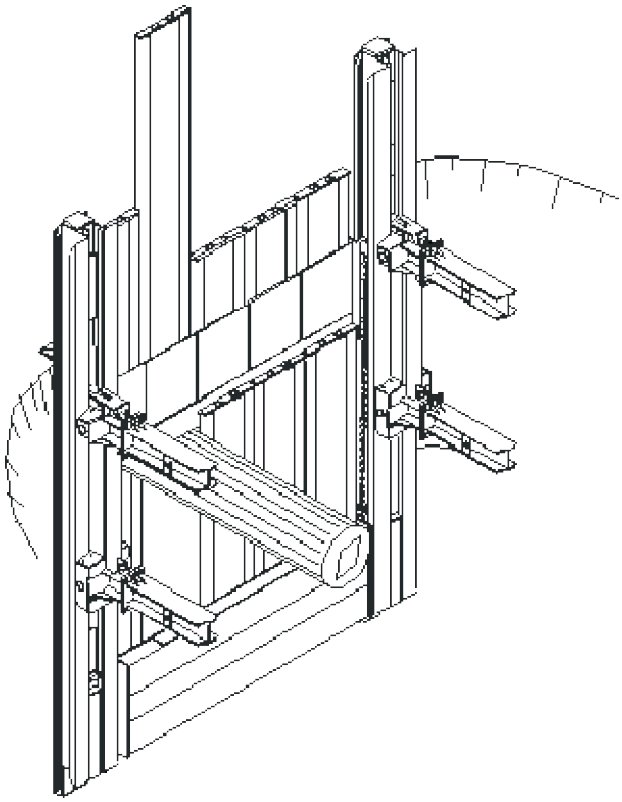


Efter at styrerammen er blevet sænket, sidder begge ender af inderremmen i glideskinnernes føringer. I denne position skal inderremmen fikseres ved hjælp af kæder. Kæderne hugges an i de dertil monterede løfteøjer på yderremmens forside og inderremmens overside. Ved hjælp af afkortningskrogen kan kæden afkortes så meget at remmen placeres i den ønskede højde. Derefter skal der udføres en fiksering (se detalje X) i højre hhv. venstre side, som skal fastboltes.

Først nu trykkes de spunsjern ned som er ført gennem yderremmen. Sørg for at der er en tæt og sikker forbindelse mellem inderremmen og spunsjernene.



10. Montering af de indre spunsjern og sænkning til den endelige dybde

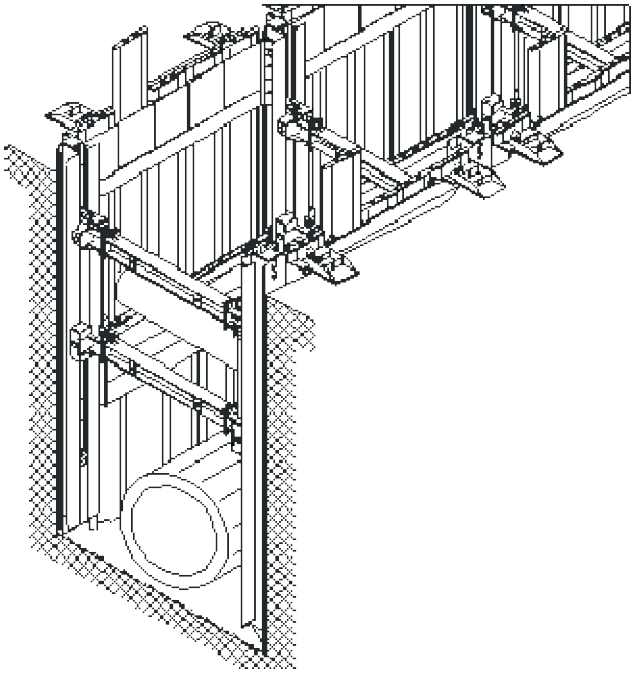


Spunsjernene placeres nu i inderremmenes føringskamre.

Den fortsatte udgravning af graven med yderligere sænkning af gravekassen til den endelige dybde foregår udelukkende ved efterpresning af de spunsjern der er ført gennem inderremmen. De maksimale tilladte cantilever-længder for spunsjernene svarer til de statiske beregninger. For at reducere cantilever-længderne skal der i givet fald anvendes yderligere rembærere for inderremmen og yderremmen.

Det næste gravekassemodul monteres så snart det foregående modul er sænket helt ned til udgravningens bund og slæderne er placeret i lodret retning svarende til de statiske forskrifter. Monteringen foregår som beskrevet i *trin 1 til 10* ovenfor. De efterfølgende moduler retter sig ind nøjagtigt efter det første monterede modul. Den frie bredde og diagonalmålene *(trin 4)* ved monteringen af gravekassemodulerne bør kontrolleres for hvert efterfølgende modul.

11. Rørlægning

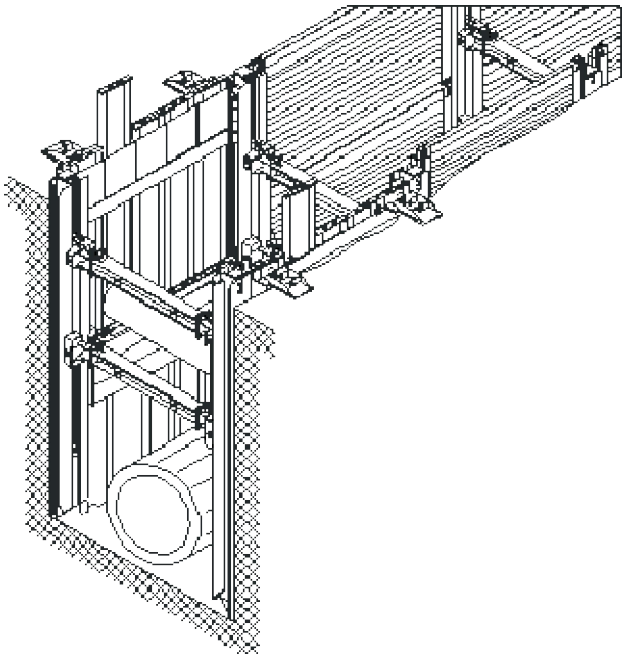


Når gravekassen er monteret i den ønskede længde og sænket helt ned i hele sin længde, kan rørlægningen begynde.

Slæderne skal placeres i lodret retning svarende til de statiske forskrifter og sikres med fikseringsbolte eller kæder.

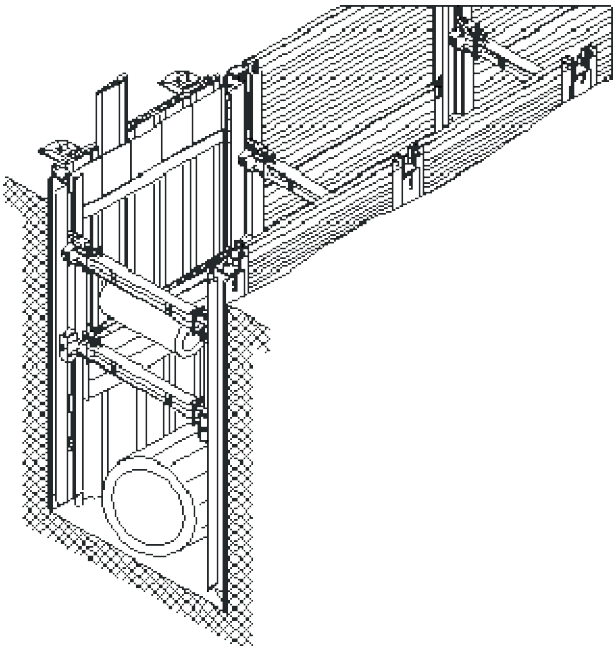
Anvisninger for demonteringen findes *i afsnittet "Demonteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse"*.

12. Eksempler på montering



Kombination af modulopbygget linjegravekasse og modul-opbygget linjegravekasse til bymidter er mulig uden pro-blemer.

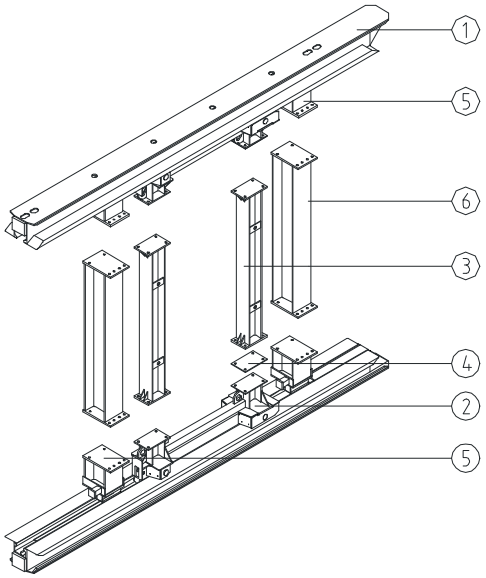
Hvis f.eks. krydsende tilslutningsledninger fra huse ender midt i udgravningen, kan det betale sig at arbejde med store GLS-gravekasseplader på den modstående side og kun anvende bræddekammerelementer og spunsjern i den ene side som vist på tegningen herunder.



Gavlafstivning med glideskinneplader

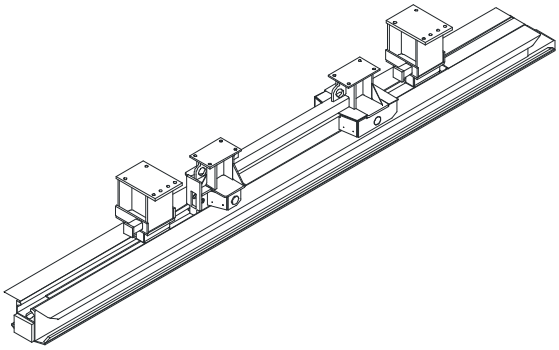
Monteringsvejledning: styreramme med gavlafstivning

1. Systemoversigt: styreramme



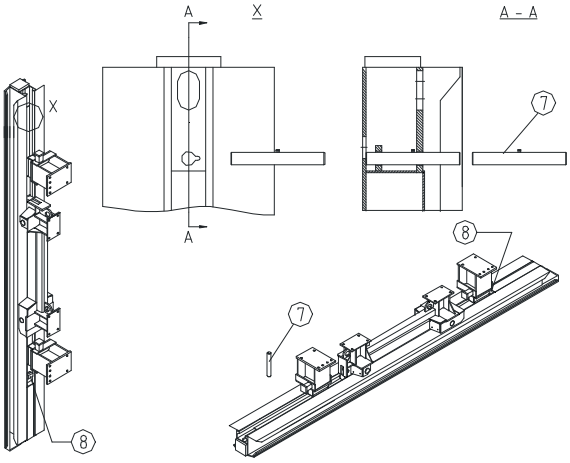
1) to glideskinner til linjegravekasse
2) to slæder (med vipperulle)
3) to mellemstykkekombinationer
4) en afstandsplade
5) fire adapterstykker – gavlafstivning
6) to mellemstykker – gavlafstivning

2. Montering af slæder



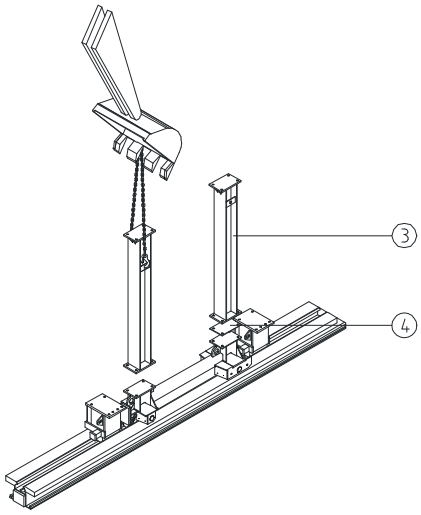
I hver glideskinne til linjegravekasse indsættes først et adapterstykke for gavlafstivning. For at etablere en fast og sikker anlægsflade for spunsjernene skal adapterne alle vende i samme retning. Derefter indsættes slæden med vipperullen forrest ved hjælp af løftegrej inden det andet adapterstykke for gavlafstivning indsættes.

3. Fiksering af slæderne



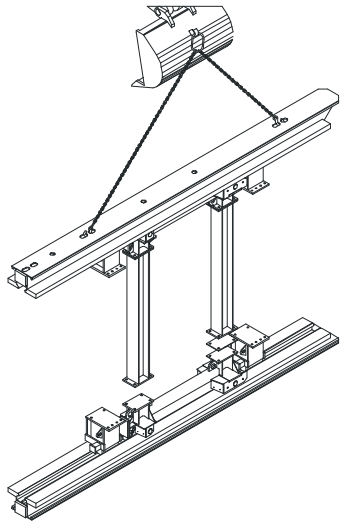
Slæden fikseres i glideskinnen ved hjælp af en fikserings-bolt (7) i det hul der er boret til dette formål (se detalje X) i den øverste del af skinnen, oven for slæden. Når bolten er sat i, skal den sikres ved at drejes 180°. I den nederste del af glideskinnen er der et fast stop til begrænsning af slæ-dens bevægelse nedad (8).

4. Montering af mellemstykkerne



De kombinationer af mellemstykker (3) der er nødvendige til den ønskede bredde af udgravningen, sættes på flangen på en slæde og fastgøres med det nødvendige antal bolte ifølge styklisten. For at det skal være nemmere at justere mellemstykkerne ved det næste trin af monteringen, skal boltene kun spændes let til. Afstandspladen (4) mellem det nederste mellemstykke og slædens flange sættes i.

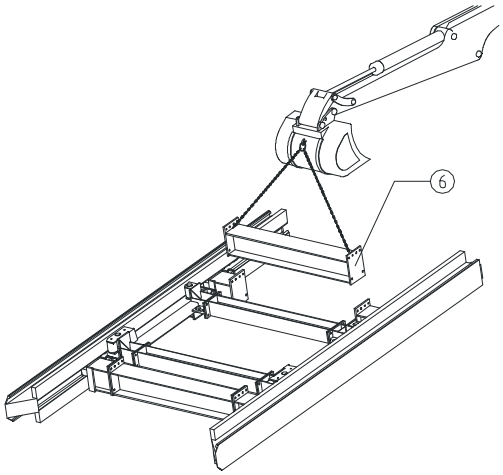
5. Montering af den komplette styreramme



Den glideskinne som mellemstykkerne er monteret på, svinges sådan op over den anden glideskinne at slæden på denne og mellemstykkerne kan boltes sammen.

Efter monteringen lægges styrerammen ned på jorden.

6. Montering af mellemstykkerne til gavlafstivning



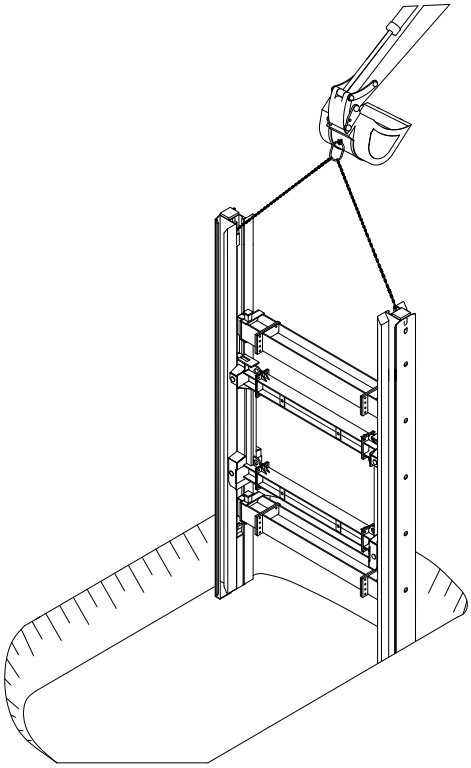
I modsætning til mellemstykkekombinationerne på slæderne består mellemstykkerne til gavlafstivning (6) altid af ét stykke. De monteres i vandret, liggende stilling og skrues sammen med adapterstykkerne.

Til fremstilling af et gravekassemodul med gavlafstivning kræves to komplet monterede styrerammer. Til hvert yderligere gravekassemodul skal der monteres én styreramme til.

Alle boltsamlinger skal spændes godt til.

Monteringsvejledning: med gavlafstivning

1. Opsætning af den første styreramme



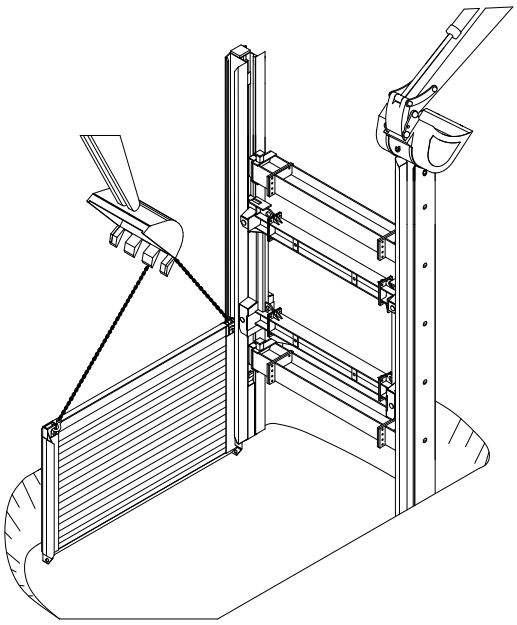
Efter at der er målt op til graven, skal der graves ud til det første gravekassemodul efter byggeledelsens anvisninger.

Bredde: Nødvendig fri bredde i graven + ca. 0,70 m

Længde: Modullængde + ca. 0,70 m
(hhv. de udvendige pladers længde + ca. 1,00 m)

Den første styreramme løftes op ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse) og placeres midt over gravens længdeakse og vinkelret på denne. Slæderne og adapterstykkerne til gavlafstivningen ligger an mod de stop der er svejset fast i glideskinnerne, og er sikret opad med fikseringsbolte (se monteringsvejledningen). Hvis det er nødvendigt, skal styrerammen fastholdes i lodret stilling (f.eks. ved hjælp af et ekstra sæt løftegrej).

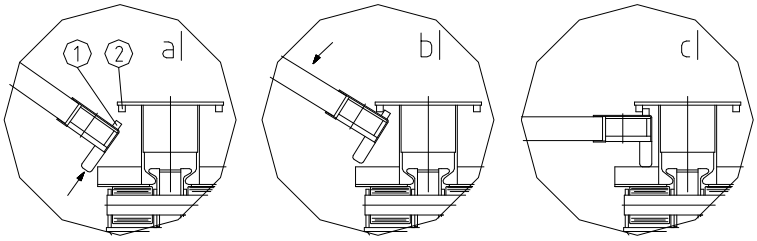
2. Isætning af de nederste udvendige plader



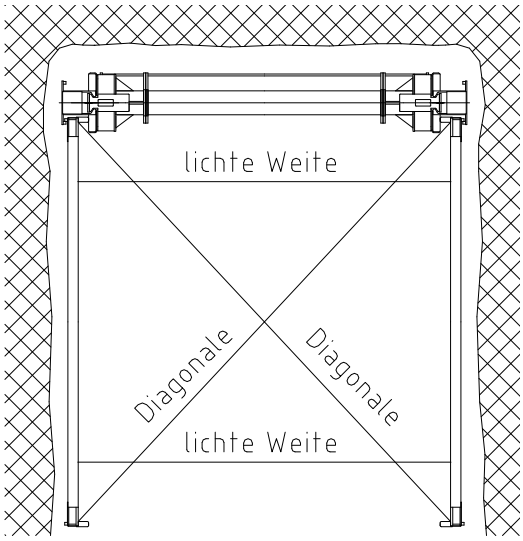
De nederste udvendige plader svinges ind i glideskinneprofilen ved hjælp af løftegrej (se figur a, b og c). Sørg for at firkanten (1) på ydersiden af pladerne går i indgreb med firkanten (2) i glideskinnen.

Efter at pladen er hægtet ind i glideskinnen, sænkes den ned til udgravningens bund.

Inden gravekassens ramme sænkes, er det absolut nødvendigt at fjerne de nederste fikseringsbolte.



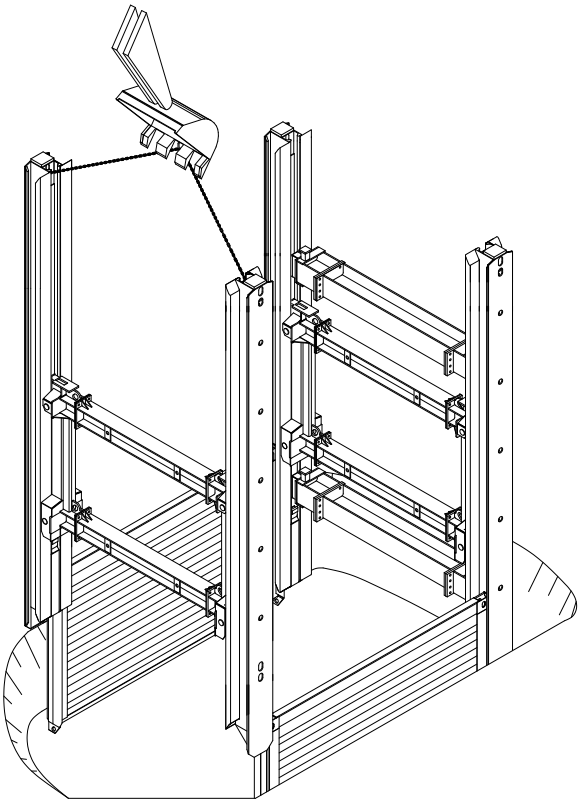
3. Justering af gravekassepladerne



En betingelse for at gravekassen kan forløbe nøjagtigt og parallelt med udgravningens længdeakse, er at det første gravekassemodul er justeret korrekt. Derfor skal det sikres dels at den frie bredde mellem gravekassepladerne er ens i begge ender, dels at de to diagonaler mellem gravekassemodulets hjørner er lige lange.

Lichte Weite	Fri bredde
Diagonale	Diagonal

4. Opsætning af den anden styreramme

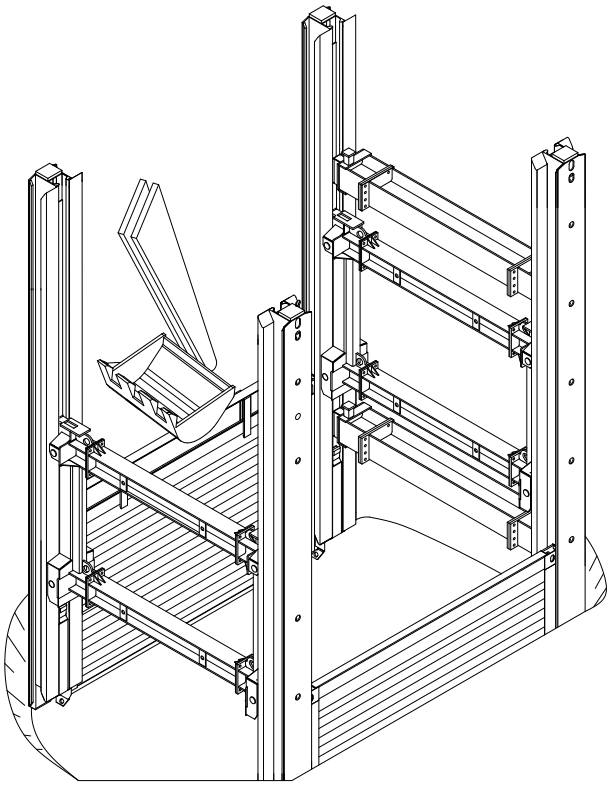


Den anden ramme sænkes ned over de frie styreprofiler på de udvendige plader til udgravningens bund.

Derefter skal gravekassemodulet igen justeres som beskrevet i *trin 3* herover da dette vil gøre monteringen og demonteringen af de efterfølgende gravekassemoduler nemmere.

Hulrummet mellem jorden og afstivningspladerne skal udfyldes og komprimeres.

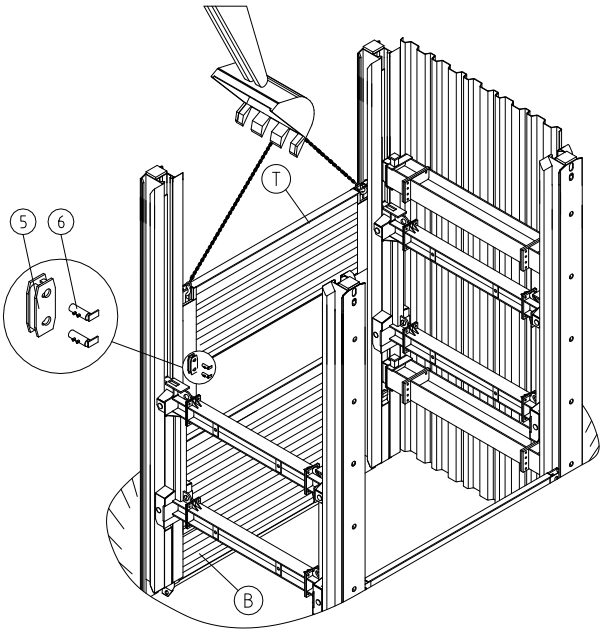
5. Sænkning af gravekassemodulet og montering af den øverste gavlafstivnings-drager



Inden den egentlige sænkning skal jordlaget under gravekassens plader graves ud efter byggeledelsens anvisninger. Gravekassens lodrette glideskinner, plader og slæder trykkes ned på skift. Det er vigtigt at bruge trykbjælker på pladerne og trykplader på glideskinnerne. **Alle gravekassens dele skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.**

Ved sænkningen er det meget vigtigt at slæderne placeres i den rigtige lodrette position, svarende til de statiske forskrifter (tag hensyn til cantilever-længderne).

6. Isætning af de efterfølgende udvendige plader og af spunsjernene

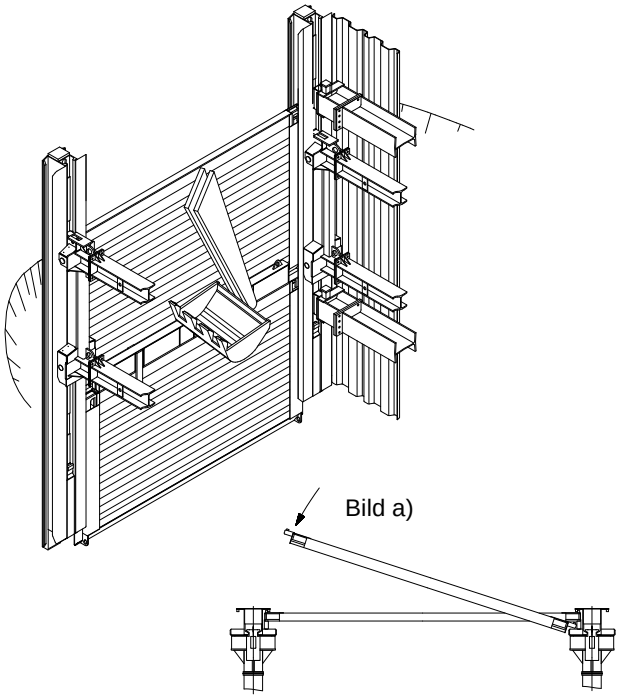


Alt efter hvor dyb den færdige udgravning skal være, skal man efter at de nederste udvendige plader (B) er sænket under kote 0, isætte de efterfølgende udvendige plader (T) i glideskinnernes profiler.

De nederste og de efterfølgende udvendige plader samles ved hjælp af lasker (5) og bolte (6).

I gavlen bliver spunsjernene isat og sænket. Også her skal de statisk foreskrevne cantilever-længder overholdes.

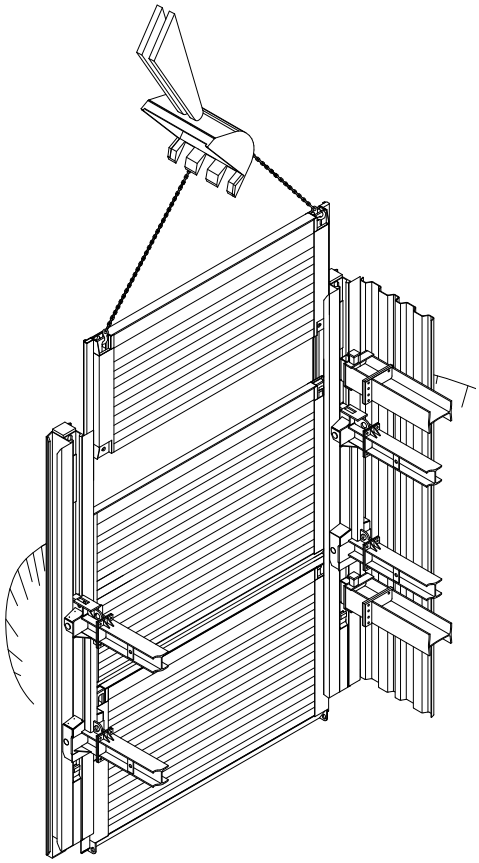
7. Isætning af de nederste indvendige plader



Den nederste indvendige plade svinges ind mellem glideskinnerne som vist i figur a), føres ind i de U-formede styreskinner på de udvendige plader og sænkes ned til udgravningens bund. Den videre udgravning af graven sker mens de nederste indvendige plader, styrerammerne og slæderne sænkes.

Ved sænkningen er det meget vigtigt at slæderne placeres i den rigtige lodrette position, svarende til de statiske forskrifter (tag hensyn til cantilever-længderne).

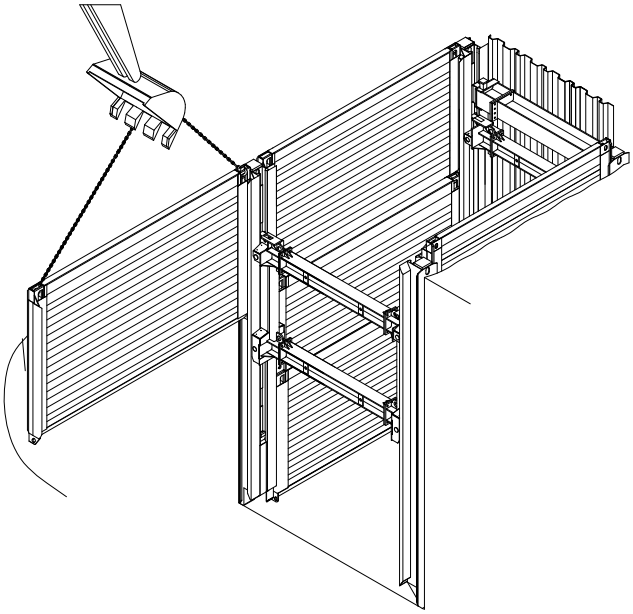
8. Isætning af efterfølgende indvendige plader



Svarende til anvisningerne i *trin 6* ovenfor kan man nu isætte de efterfølgende indvendige plader (T) for at fortsætte højdejusteringen af gravekassen.

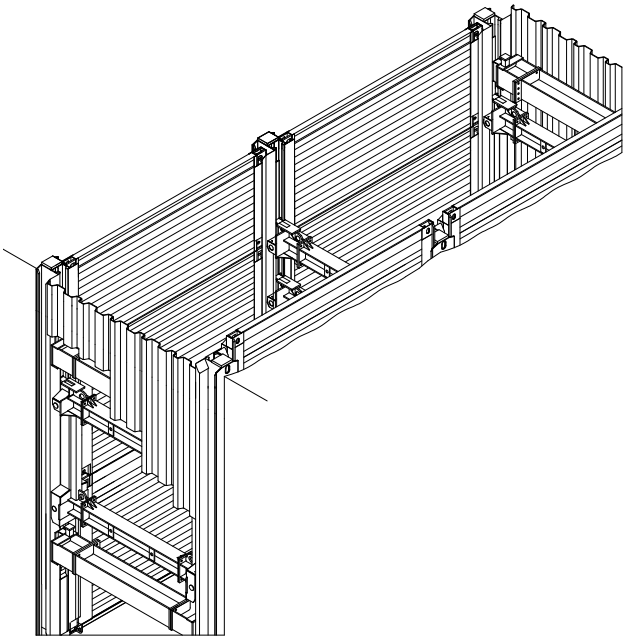
De nederste og de efterfølgende udvendige plader samles ved hjælp af lasker (5) og bolte (6).

9. Montering af det næste gravekassemodul og den anden gavlafstivning



Det næste gravekassemodul monteres så snart det foregående modul er sænket helt ned til udgravningens bund og slæderne er placeret og fikseret i lodret retning svarende til de statiske forskrifter. Monteringen foregår som beskrevet i *trin 1 til 8* ovenfor. De efterfølgende moduler retter sig ind nøjagtigt efter det første monterede modul. Den frie bredde og diagonalmålene *(trin 3)* ved monteringen af gravekassepladerne bør kontrolleres ved monteringen af hvert efterfølgende modul.

10. Rørlægning

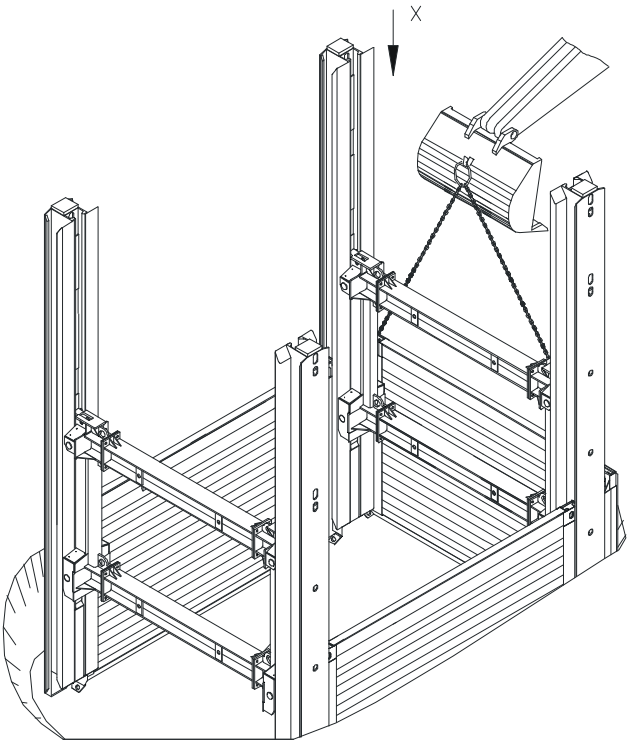


Når gravekassen er monteret i fuld længde og sænket ned til udgravningens bund i hele længden, kan rørlægningen begynde.

Slæderne skal placeres i lodret retning svarende til de statiske forskrifter og fikseres.

Monteringsvejledning: gavlafstivning med én skinne

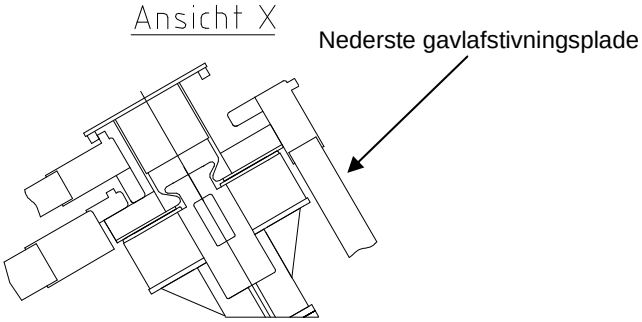
1. Isætning af den nederste gavlafstivningsplade



Samlingen af linjegravekassens ramme er beskrevet i afsnit 5. I det følgende beskrives kun monteringen af gavlafstivningspladerne.

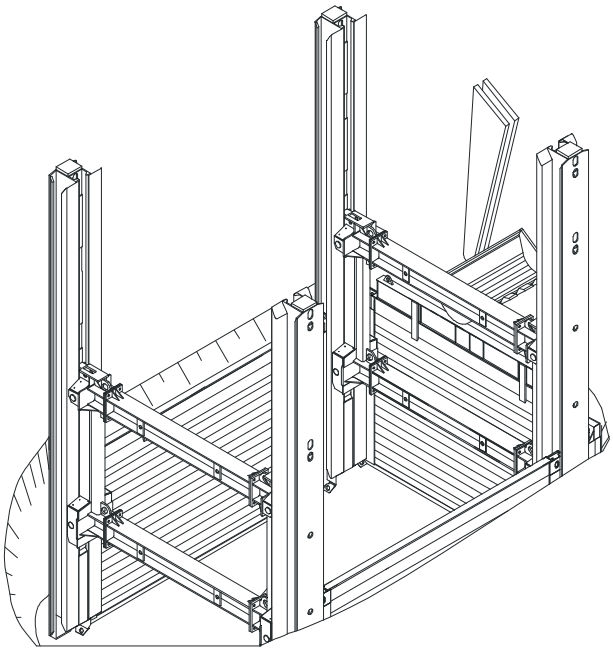
Nedsænkningen af linjegravekassemodulet beskrives i *afsnittet "Monteringsvejledning: modulopbygget linjegravekasse"*.

Den nederste gavlafstivningsplade føres ned i profilerne i gravekasserammen ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse) (se tegning X).



Ansicht X	Tegning X

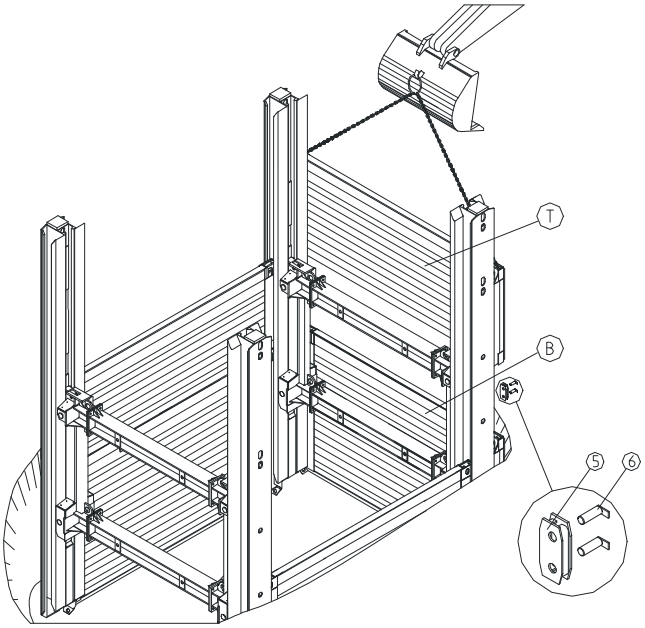
2. Sænkning af den nederste gavlafstivningsplade



Derefter trykkes den nederste gavlafstivningsplade (B) ned til udgravningens bund ved hjælp af trykplader.

Alle gravekassens dele skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.

3. Montering og sænkning af den efterfølgende gavlafstivningsplade



Ved montering af den efterfølgende gavlafstivningsplade (T) kan der udføres en yderligere højdetilpasning af gravekassens gavlvæg.

De nederste og de efterfølgende udvendige plader samles ved hjælp af lasker (5) og bolte (6).

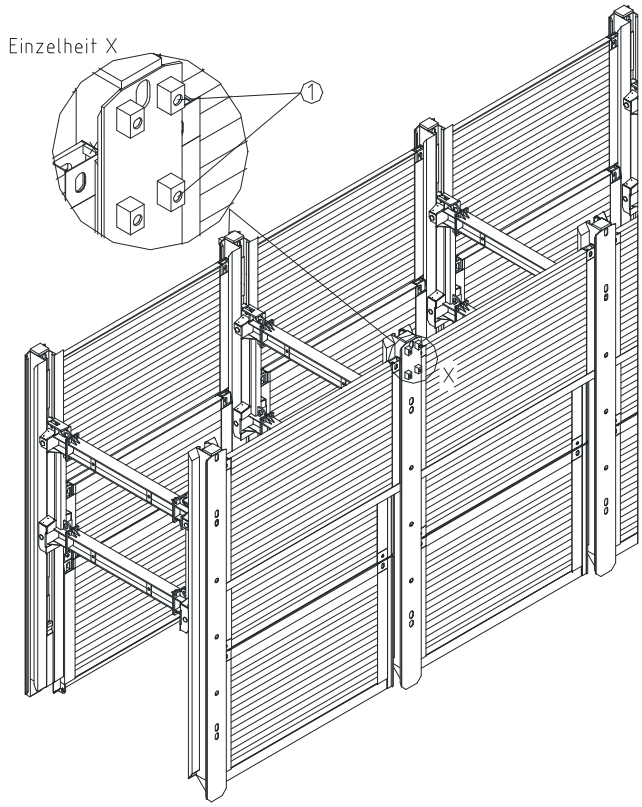
Også her skal man huske at de efterfølgende plader skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.

Monteringsvejledning: monteringsvindue

1. Generelt

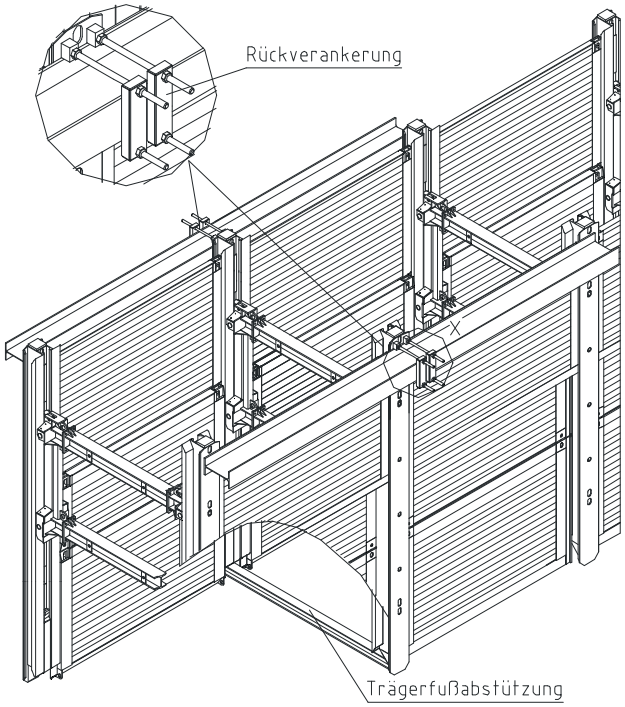
Når der er behov for store frilængder til f.eks. nedsænkning og/eller montering af lange rør, færdige bygningsværker eller maskiner, er det ofte nødvendigt at der er større frirum til monteringen. I så fald er gravekassens tværafstivninger med slæder og mellemstykker i vejen. Til disse tilfælde kan der etableres "monteringsvinduer" som, afhængigt af den statiske beregning, kan strække sig over to eller flere linjegravekassemoduler.

2. Montering ned til udgravningens bund



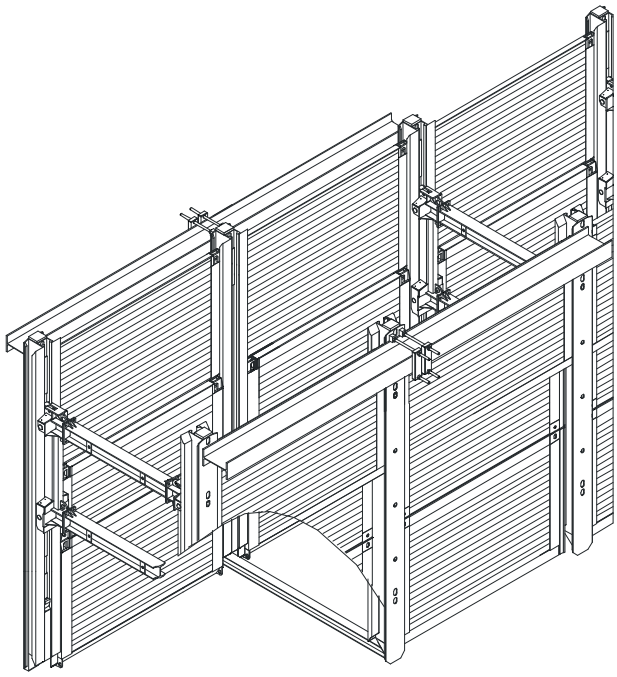
Til etablering af sådanne monteringsvinduer anvendes specielle glideskinner med beslag (1) på bagsiden som anvendes til fastgørelse af den vandrette drager der forløber på ydersiden. Efter at slæden er fjernet, danner disse vandrette dragere statisk en understøtning af glideskinnen, og de fungerer som erstatning for slæden.

3. Montering af understøtning af glideskinnernes fødder og den vandrette drager



Understøtningen af glideskinnernes fødder følger den statiske beregning og udføres som stål- eller betondrager. Samtidig monteres de vandrette dragere udvendigt. Disse placeres ved siden af gravekassen på f.eks. strøer for at beskytte dem mod tilsmudsning. Ved hjælp af gevindstænger, fastgørelsesprofiler, møtrikker og kontramøtrikker etableres en fast og sikker forbindelse med glideskinnen.

4. Optrækning af den midterste slæde



Efter at de langsgående dragere er monteret fast og sikkert på glideskinnerne, kan den midterste slæde trækkes op.

Modulopbygget hjørnegravekasse

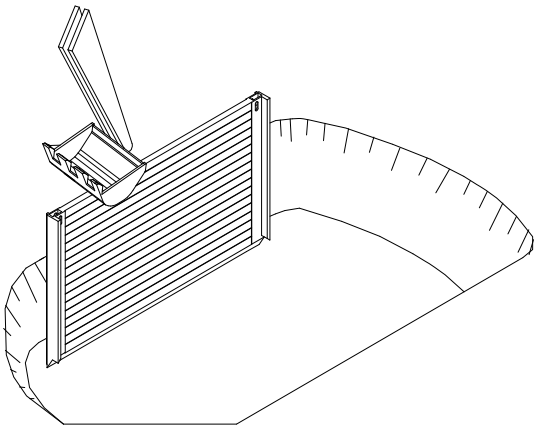
Monteringsvejledning: modulopbygget hjørnegravekasse

1. Generelt

Hjørnegravekassen er en speciel gravekasseløsning til skaktbygning, og også til afstivning af udgravninger med kombinerede gavlmoduler. Ved udførelsen som skaktgravekasse er der ikke længere behov for specielle afstivningssystemer. Alle kræfter optages i så fald af gravekassepladerne. Med de tilsvarende glideskinner kan den udføres som enkeltskinnet eller modulopbygget gravekasse.

Ved parvis anvendelse af forskellige pladelængder kan man udføre retvinklede gravekasser i forskellige størrelser.

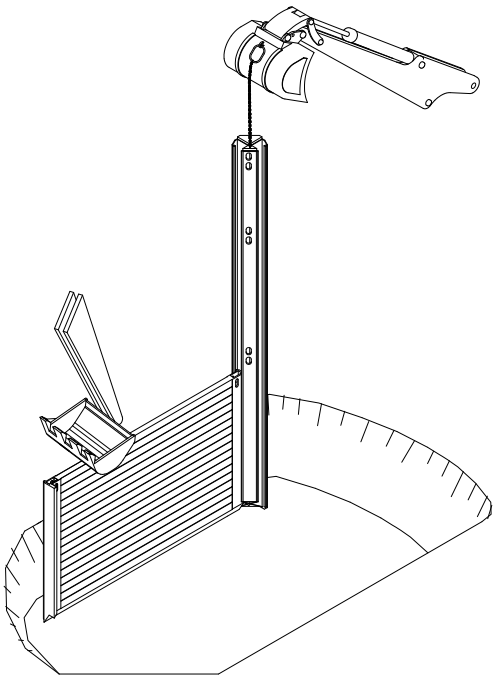
2. Isætning af de nederste udvendige plader



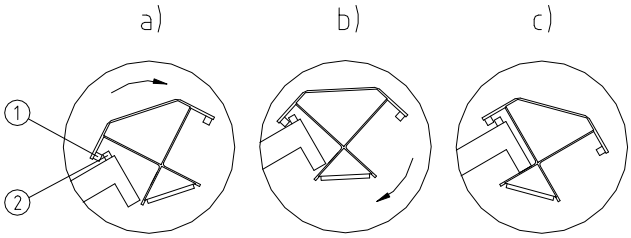
Efter opmåling af udgravningen udgraves den øverste del af skakten, afhængigt af de anvendte pladelængder, efter byggeledelsens anvisninger og efter de gældende DIN-normer.

Den første (nederste udvendige) plade til gravekassen placeres i udgravningen ved hjælp af egnet løfte- og anhugningsgrej (GS-godkendelse) og fikseres.

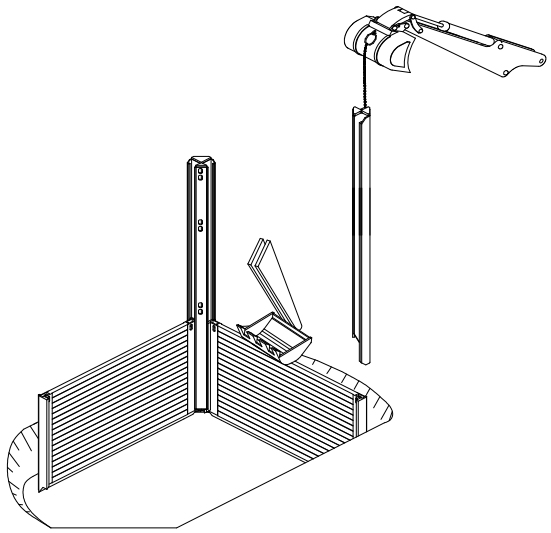
3. Montering af hjørneskinnen



Ved hjælp af endnu et sæt løftegrej kan hjørneskinnen nu svinges ind (se figur a, b og c) eller sænkes ned ovenfra. Sørg for at firkanten på bagsiden af glideskinnen (1) går i indgreb med firkanten på gravekassepladen (2).

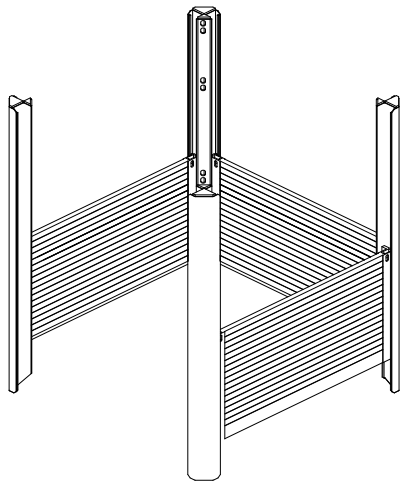


4. Montering af de efterfølgende elementer



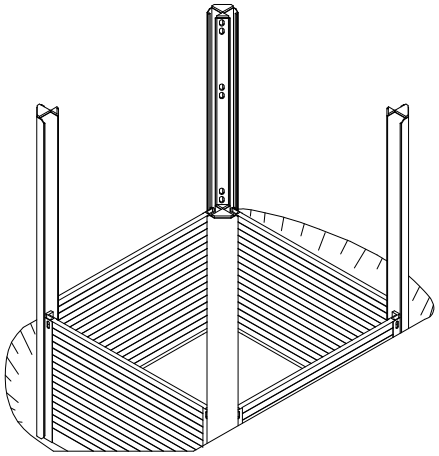
Alle efterfølgende elementer skal monteres som allerede beskrevet.

5. Justering af gravekassen



For at også den sidste gravekassevæg kan monteres uden problemer, er det nødvendigt at justere gravekassen. Derfor skal det sikres dels at den frie bredde mellem gravekassepladerne er ens i begge ender, dels at de to diagonaler mellem gravekassemodulets hjørner er lige lange.

6. Sænkning af gravekassen

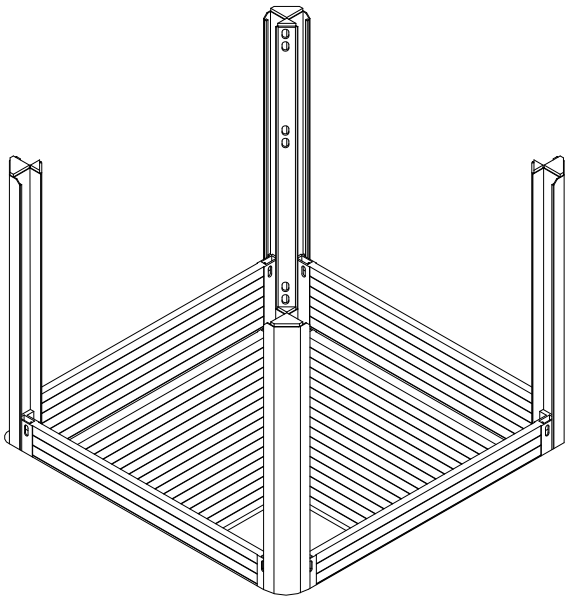


Efter at den fjerde af de nederste plader er monteret, skal det tjekkes igen at gravekassen er i vinkel. Derefter skal hulrummet mellem jorden og gravekassepladerne udfyldes og komprimeres.

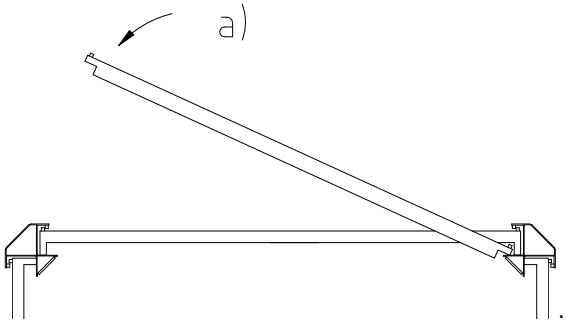
Inden den egentlige sænkning skal jordlaget under gravekassens plader og glideskinner graves ud efter byggeledelsens anvisninger. Glideskinner og gravekasseplader trykkes ned på skift. Navnlig på gravekassepladerne er det vigtigt at bruge trykbjælker.

Alle gravekassens dele skal presses ned med tryk – under ingen omstændigheder med slag eller hamring.

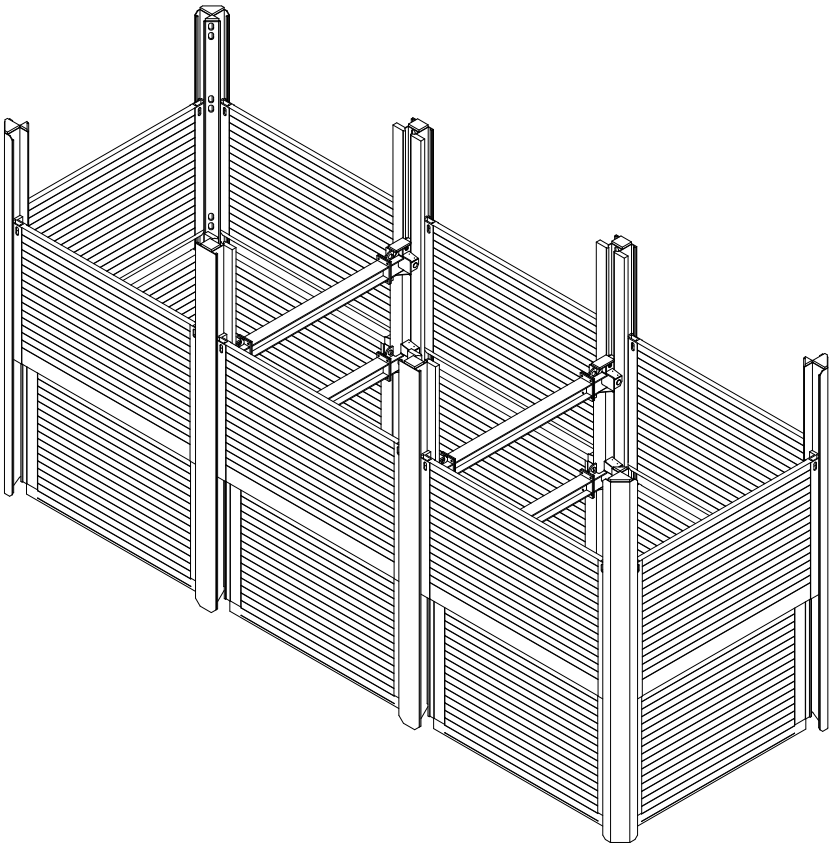
7. Montering af de nederste indvendige plader



Den nederste indvendige plade svinges ind mellem glideskinnerne som vist i figur a), føres ind i de U-formede styreskinner på de udvendige plader og sænkes ned til udgravningens bund. Den videre udgravning af graven sker mens de nederste indvendige plader og glideskinnerne sænkes.



8. Monteringseksempel for et gavlmodul



Kombination af modulopbygget linjegravekasse og modulopbygget hjørnegravekasse er mulig uden problemer.

På den måde opnår man skakter og udgravninger som er afstivet hele vejen rundt.