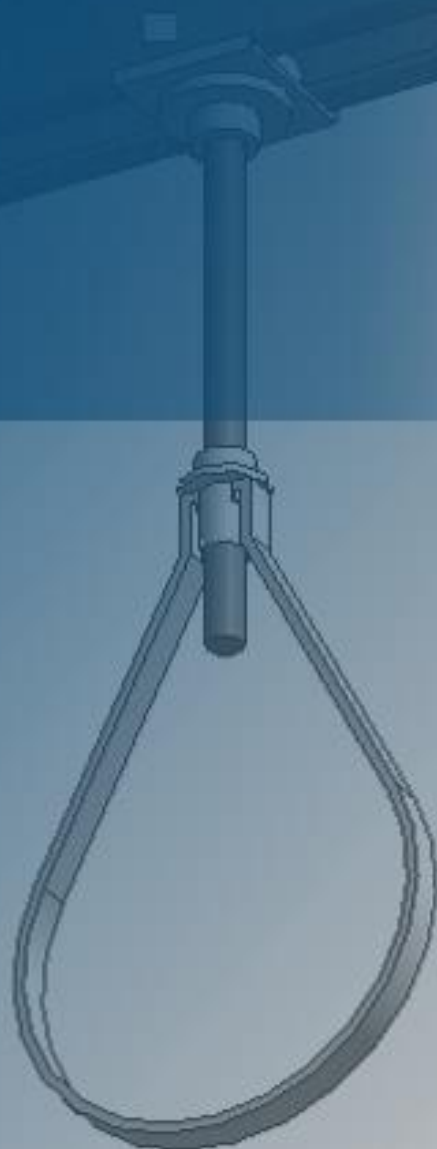


Kruga standardløsninger

Oppheng av sprinklerrør
iht. NS-EN 12845

Dimensjonering i overensstemmelse
med tabell 40 og tabell 41



Kruge standardløsninger

Oppheng av sprinklerrør iht. NS-EN 12845

Dimensjonering i overensstemmelse med tabell 40 og tabell 41

Vi gjør oppmerksom på at denne veiledningen kun gjelder for sprinkleranlegg som prosjekteres etter NS-EN 12845. Andre standarder som f.eks. NFPA 13 har andre regler.

Oppheng av sprinklerrør har få, men strenge krav som skal oppfylles. De viktigste er dimensjoneringsparameterne i tabell 40.

Tabell 40 - Dimensjoneringsparametere for røroppheng

Nominell rørdiameter (DN) mm	Minste bæreevne ved 20 °C (se merknad 1) kg	Minste tverrsnitt (se merknad 2) mm ²	Minste lengde for forankringsbolt (se merknad 3) mm
$DN \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < DN \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < DN \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < DN \leq 200$	850	125 (M16)	50
MERKNAD 1 Når materialet varmes opp til 200 °C, bør bæreevnen ikke svekkes mer enn 25 %. MERKNAD 2 Nominelt tverrsnitt av gjengede stag bør økes slik at minste tverrsnitt opprettholdes. MERKNAD 3 Forankringsboltens lengde avhenger av typen som brukes, hvilken type materiale de skal festes i, og hvilken kvalitet materialet har. De angitte verdiene gjelder betong.			

Denne tabellen viser hvor mye vekt opphenget av forskjellige rørdimensjoner skal tåle, samt minste tillatte diameter på gjengestag. Merk at på et FM-anlegg skal brukes M10-stag også på rørdimensjon DN50 og mindre.

Vi tar ikke for oss alle reglene i standarden her, men kan nevne at tillatt klammeravstand på stålrør er høyst 4 meter, mens på kobberør, pressrør og ulike varianter av plastrør halveres tillatt avstand til høyst 2 meter.

Ved oppheng i betongdekke blir det som regel gjort riktig ved bruk av standard sprinklerklammer eller klammer av typen Stabil D-3G. Påse at riktig dimensjon på gjengestaget som benyttes er iht. tabell 40. Hvis man bruker riktig forankringsdybde på innfestingen i betong, skal bæreevnen være i henhold til tabellen over. I tillegg er det produkter som avviker fra tabellen, men har VDS- og FM-godkjenning, som likevel kan benyttes. F.eks. slaganker Mini (25 mm lengde).

Utfordringene dukker som regel opp når montasjen skal gjøres i annet enn massiv betong.

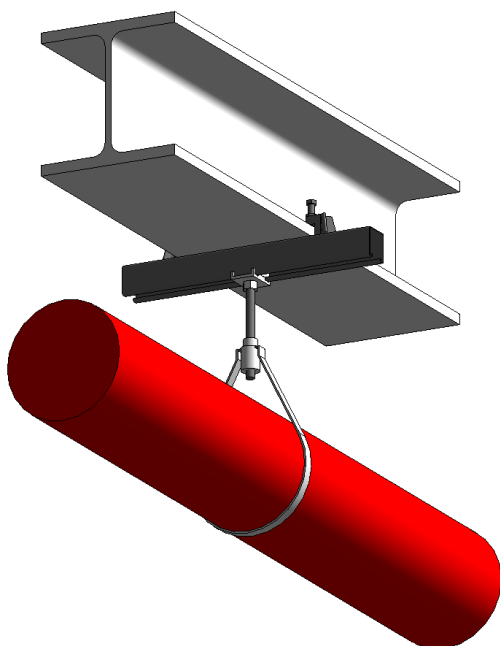
I denne veiledningen beskriver vi konkrete løsninger for oppheng i vanlige men utfordrende materialer

Sandwichbygg

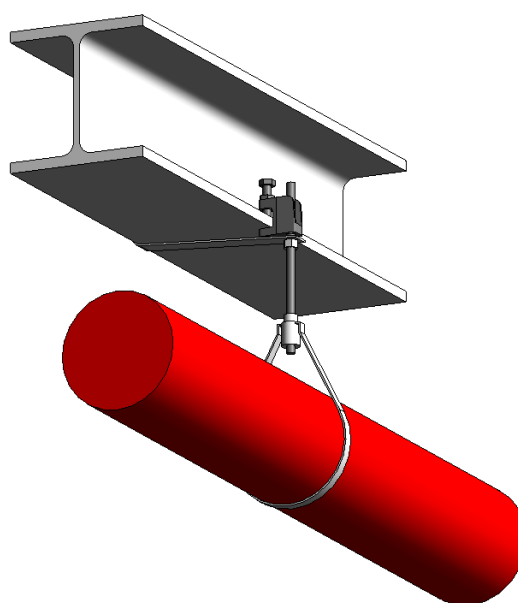
Et vanlig tilfelle er lagerbygg av stålskjelett og sandwich-vegger. Her tar vi for oss noen vanlige utfordringer som dukker opp i slike bygg.

1. Rør langs med stålbjelke

Ved oppheng av sprinklerrør langs med en stålbjelke har vi tre forskjellige løsninger, avhengig av hvor røret er plassert i forhold til stålbjelken. I det første tilfellet har vi røret sentrert under bjelken. Her kan vi klemme fast en skinnebit med to bjelkeklammer (TCS 41 - 3448464), og få en fin lastfordeling i disse.



Figur 1 - Rør sentrert under bjelke

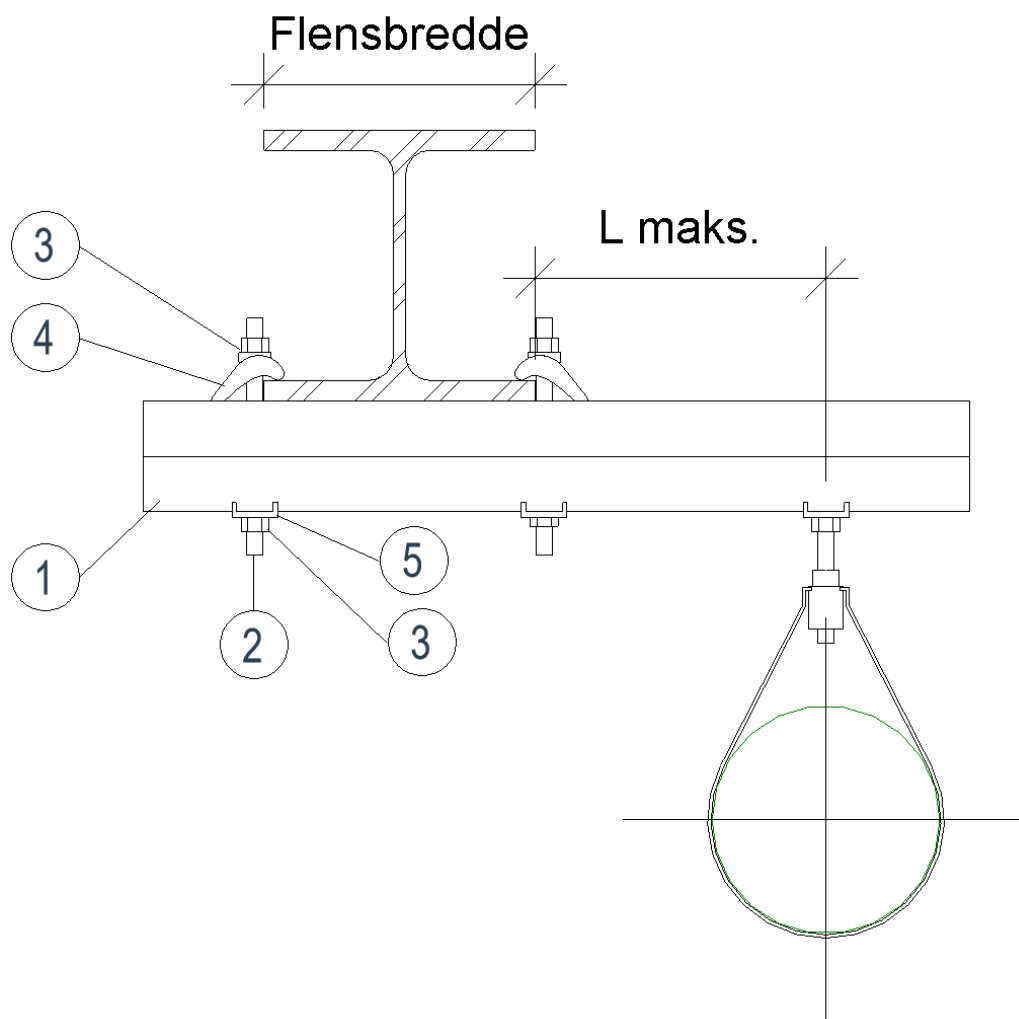


Figur 2 – Rør langs med bjelkekant, festet direkte i bjelkeklamme med sikkerhetsstropp.

Det andre og enkleste tilfellet er når røret er plassert under ytterkant av bjelken, og kan henges direkte i en bjelkeklamme. Den kommer i flere varianter, TCS 0/1/2 med gjengeanslutning og styrke opp til rørdimensjon henholdsvis DN100/150/200. Merk at det ved rørdimensjon DN80 og større må benyttes en sikkerhetsstropp for at dette skal være godkjent. Denne trer man gjengestaget igjennom og bøyer så rundt flensen på motsatt side. En siste variant av bjelkeklammeret er typen TCS F. Den har anslutning til M10 stag, og kan brukes opp til og med DN100, da uten krav om sikkerhetsstropp.

I det tredje tilfellet er røret plassert et stykke bortenfor bjelken, og man må da lage en utkragerkonstruksjon av montasjeskinne for å fange opp røret. Her kan det oppstå et stort bøyemoment i skinnebiten og dermed en stor uttrekkskraft i bjelkeklammeret nærmest røret. I slike tilfeller må man være nøye med hvilke komponenter man bruker og hvor langt ut fra stålbjelken man kan henge røret.

Under følger en løsning og tabell med dokumenterbare løsninger, som burde dekke de fleste tilfeller.



Deler:

1. 41-skinne dobbel 41/41/2,5D - 3442508
2. M12 gjengestag - 3441819
3. M12 mutter - 3448625
4. Bjelkeklo SPA 5P M12 AU - 3442675
5. Låseklo M12 – 3444247

Denne løsningen kan også monteres på oversiden av bjelken.

≤DN50 (2 kN / 200kg)

FLENSBREDDE L MAKS.

100	600
150	800
200	800
250	800

≤DN100 (3,5 kN / 350 kg)

FLENSBREDDE L MAKS.

100	300
150	400
200	450
250	450

≤DN150 (5 kN / 500 kg)

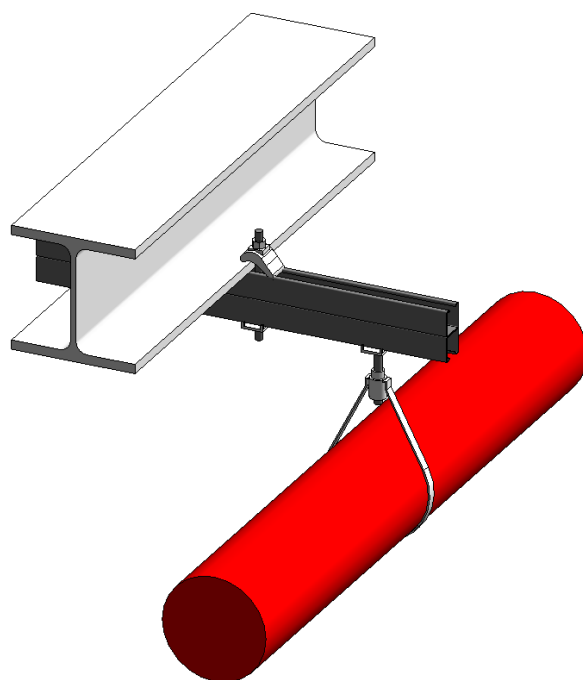
FLENSBREDDE L MAKS.

100	200
150	300
200	300
250	300

≤DN200 (8 kN / 800 kg)

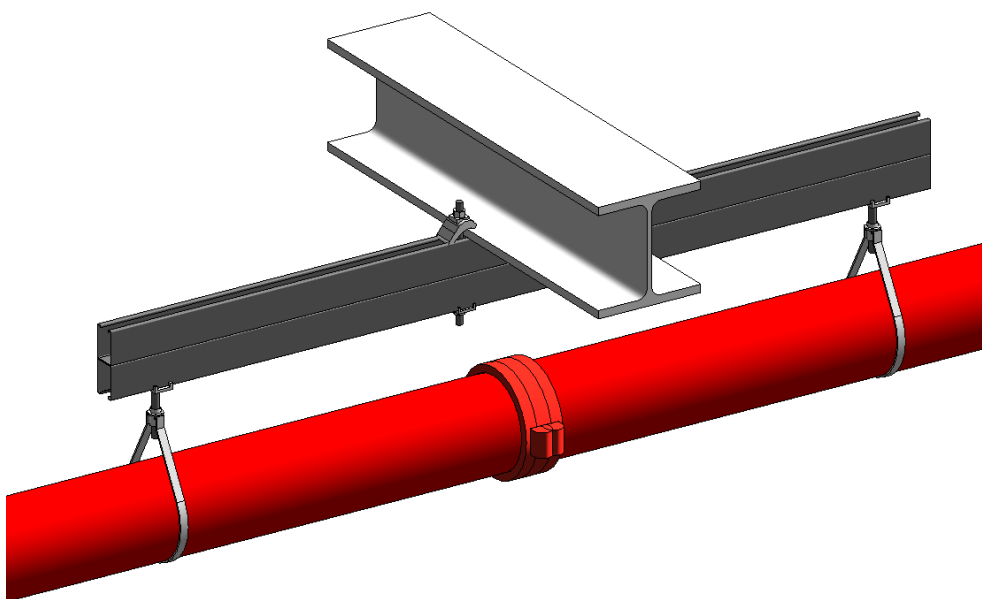
FLENSBREDDE L MAKS.

100	x
150	100
200	150
250	200



Figur 3 - Rør hengende i dobbelskinne, et stykke ut fra stålbejelke.

2. Rør på tvers av stålbjelke



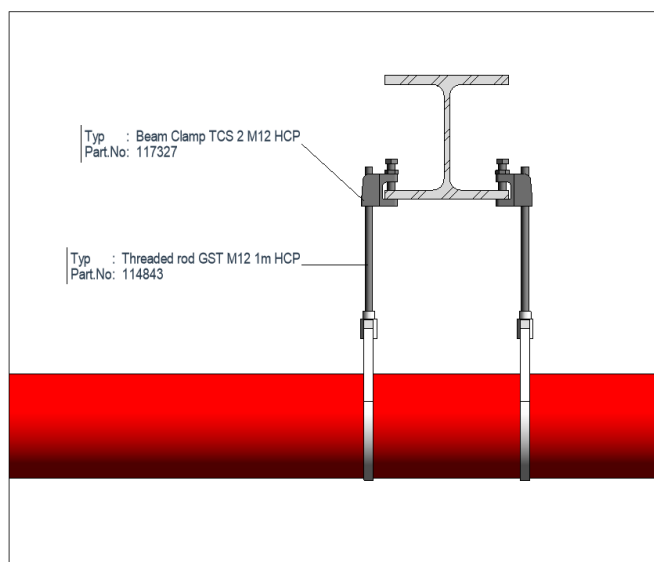
Figur 4

Her er det avstanden mellom de tverrgående stålbjolkene/fagverket som avgjør løsningen. Som regel er avstanden mellom stålet 6 m eller mer. Altså mer enn 4 m som er tillatt opphengsavstand.

Men, standarden sier at ved å bruke to uavhengige oppheng festet direkte til bærekonstruksjonen, er tillatt å øke klammeravstanden fra 4 m til 6 m for rør større enn DN50. Dette gir noen muligheter.

Bjelkeavstand ≤ 6 m:

Er avstanden 6 m eller mindre mellom bjelkene, løser vi det med å feste to rørklammer i hvert sitt bjelkeklammer, med innvendig gjengediameter tilsvarende klammeret sitt. Bjelkeklammerne festes i bjelkeflensen på hver side av bjelken.

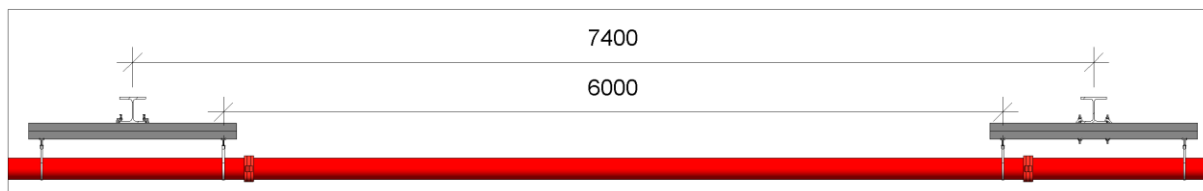


Figur 5

Bjelkeavstand > 6 m:

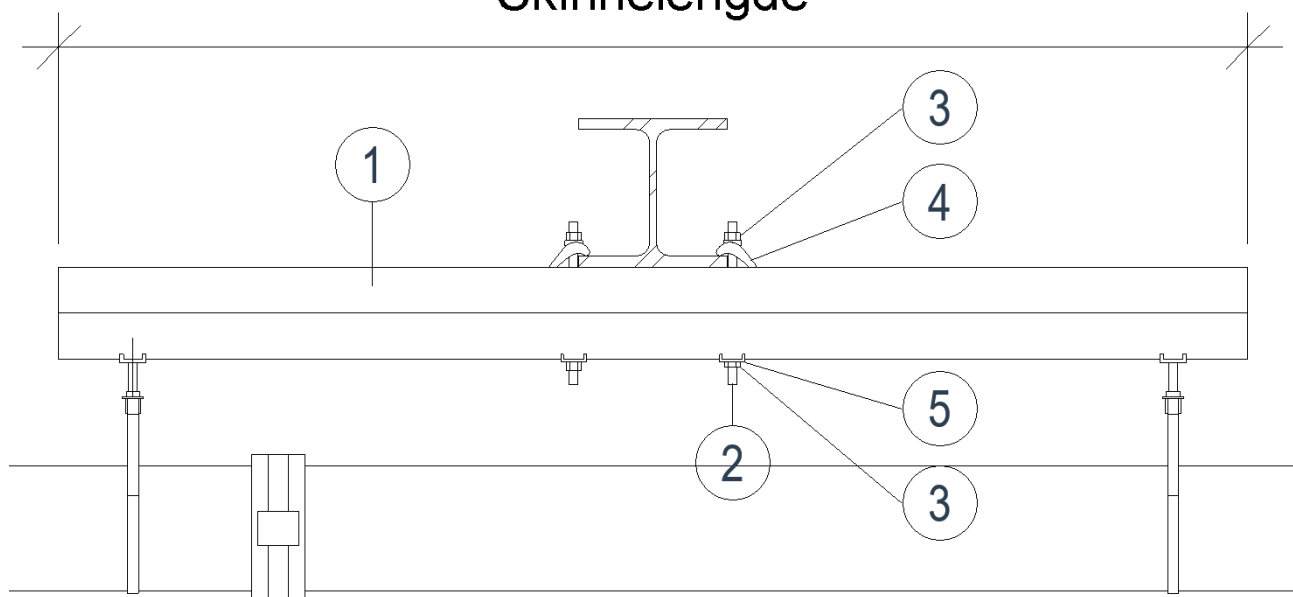
Er bjelkeavstand mer enn 6 m må vi bruke en montasjeskinne for å korte ned klammeravstanden til 6 m.

Det må brukes en kraftig type dobbelskinne, hvor tverrsnittet på skinnen øker i takt med rørdimensjon og nødvendig skinnelengde. Bruk tabellen under for å finne riktig skinnedimensjon til ditt tilfelle.



Figur 6 - I dette eksempelet er det 7,4 m mellom ståldragere. Ved hjelp av en skinne på min. 1,4 m får vi festet klamrene med 6 m mellomrom. Maks. klammeravstand 1m fra kupling.

Skinnelengde



Deler:

1. Dobbelskinne – se tabell på neste side
2. M12 gjengestag - 3441819
3. M12 mutter - 3448625
4. Bjelkeklo SPA 5P M12 AU - 3442675
5. Låseklo M12 – 3444247

Denne løsningen kan også monteres på oversiden av bjelken.

I alle tilfellene er det tatt utgangspunkt i en flensbredde på 200 mm eller mer.

≤DN50 (2 kN / 200 kg)

<i>Bjelkeavstand (meter)</i>	<i>Skinnetype</i>	<i>Skinnelengde (mm)</i>
≤7	41/41/2,5 D	1200
≤8	41/62/2,5 D	2200

≤DN100 (3,5 kN / 350 kg)

<i>Bjelkeavstand (meter)</i>	<i>Skinnetype</i>	<i>Skinnelengde (mm)</i>
≤7	41/62/2,5 D	1200
≤8	41-75/65/3,0 D	2200

≤DN150 (5 kN / 500 kg)

<i>Bjelkeavstand (meter)</i>	<i>Skinnetype</i>	<i>Skinnelengde (mm)</i>
≤7	41/62/2,5 D	1200
≤8	41-75/75/3,0 D	2200

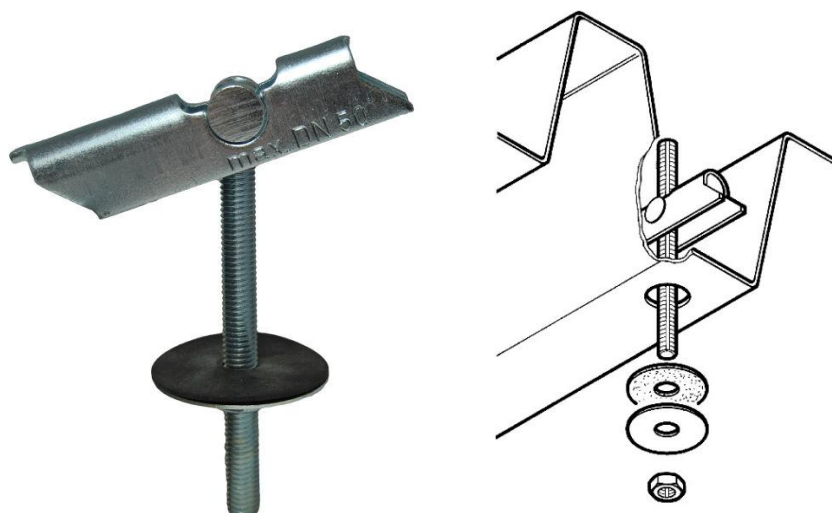
≤DN200 (8,5 kN / 850 kg)

<i>Bjelkeavstand (meter)</i>	<i>Skinnetype</i>	<i>Skinnelengde (mm)</i>
≤7	41-75/65/3,0 D	1200
≤7,4	41-75/75/3,0 D	1400

Oppheng i korrugerte takplater

Det er i utgangspunktet ikke mulig å oppfylle dimensjoneringskravene i tabell 40 ved oppheng av sprinklerrør i korrugerte takplater. Det finnes derimot anerkjente løsninger hvor komponentene er godkjent av VDS/FM. Den vanligste er vippebolten. Denne har en tillatt arbeidslast på 0,8 kN, mens minste tillatte bæreevne for DN50 er 2 kN (200kg) ifølge tabell 40. Det er dog selve takplaten som setter begrensningen for denne tillatte lasten, og dette er kjernen i utfordringen med å henge sprinklerrør i korrugerte takplater. Slike takplater er ofte dimensjonert til å tåle den lokale snølasten og det er da liten restkapasitet igjen til å bære annen teknisk installasjon.

Det er derfor svært viktig at man forhører seg med byggingeniør (RIB) på prosjektet, om hva som er tillatt av ekstra belastning av takplatene.



Figur 7 - Vippebolt

Skal man benytte seg av vippebolten er det viktig at man som installatør dokumenterer valgt løsning og fører opp dette som et fravik.

Dette er likevel en vanlig og FG-godkjent løsning ved feste av sprinklerrør opp til DN50 i korrugerte takplater.

Ved oppheng av rørdimensjoner større enn DN50 begynner ting å bli mer komplisert.

Her er et utdrag om temaet, fra FG-veiledning til NS-EN 12845 (FG-930:1) avsnitt 17.2.1:

«Rør oppheng med godkjenning fra LPCB, VdS, FM og UL anses å være tilfredsstillende etter

NS-EN12845 uavhengig av utforming i forhold til kravene i kapittel 17.

Innfesting av rør oppheng i korrugerte stålplatetak og i lettbetongtak for rør med dimensjon større enn DN50 kan aksepteres dersom taket er en del av bærende konstruksjon og at forutsetningene gitt i punkt 17.2.3 er oppfylt»

Under 17.2.3 står det:

«Forutsetningen for bruk av alternative produkter og løsninger er at følgende minimumskrav oppfylles:

- Innfestinger skjer i del av den bærende bygningskonstruksjonen.

- Både takkonstruksjon, oppheng og innfesting skal minst ha den bæreevne som er oppgitt i Tabell 40 i NS-EN12845. Med bæreevne forstås rørklammerets bruddgrense. Denne grensen skal benyttes som prøveverdi ved uttrekksprøve.
- Byggeteknisk Rådgiver har utført en vurdering av forholdene og gitt sitt skriftlige samtykke.
- Dersom krav til bæreevne og fasthet i bygningskonstruksjonen/takplaten ikke kan dokumenteres skal det være utført en uttrekksprøve med aktuell takkonstruksjon og innfesting.
- Det skal ikke aksepteres generelle rapporter eller utførte prøver fra andre installasjoner med mindre alle parameter er dokumentert likeverdig.
- Eier skal informeres om fravik og det skal gis aksept på forholdet av denne.»

Sprinklerstandarden NS-EN 12845 sier derimot følgende under punkt 17.2.1:

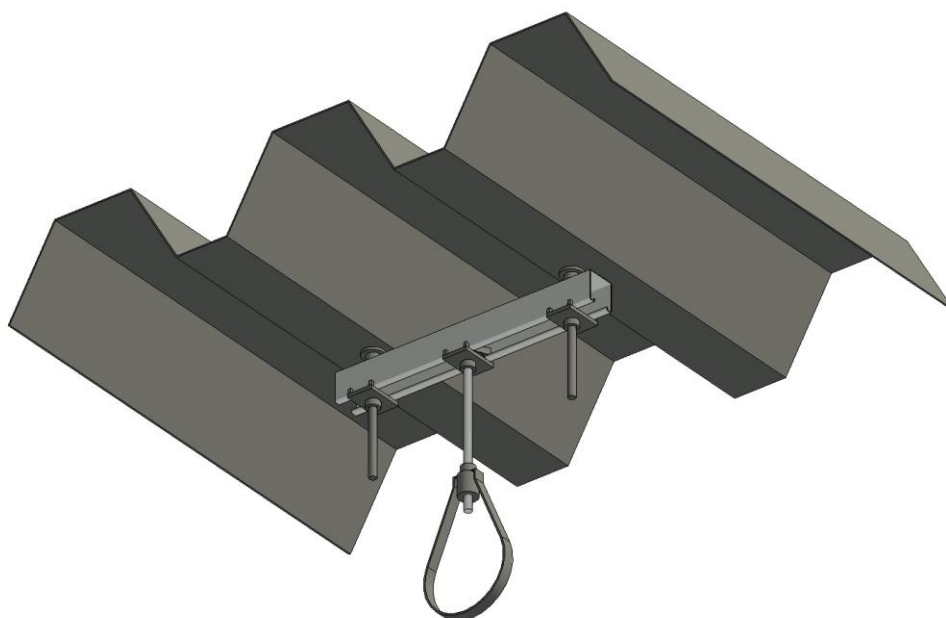
«Rør med større diameter enn 50 mm (DN50) skal ikke festes i korrugerte stålplater eller lettbetong.»

Hva betyr så all denne motstridende informasjonen?

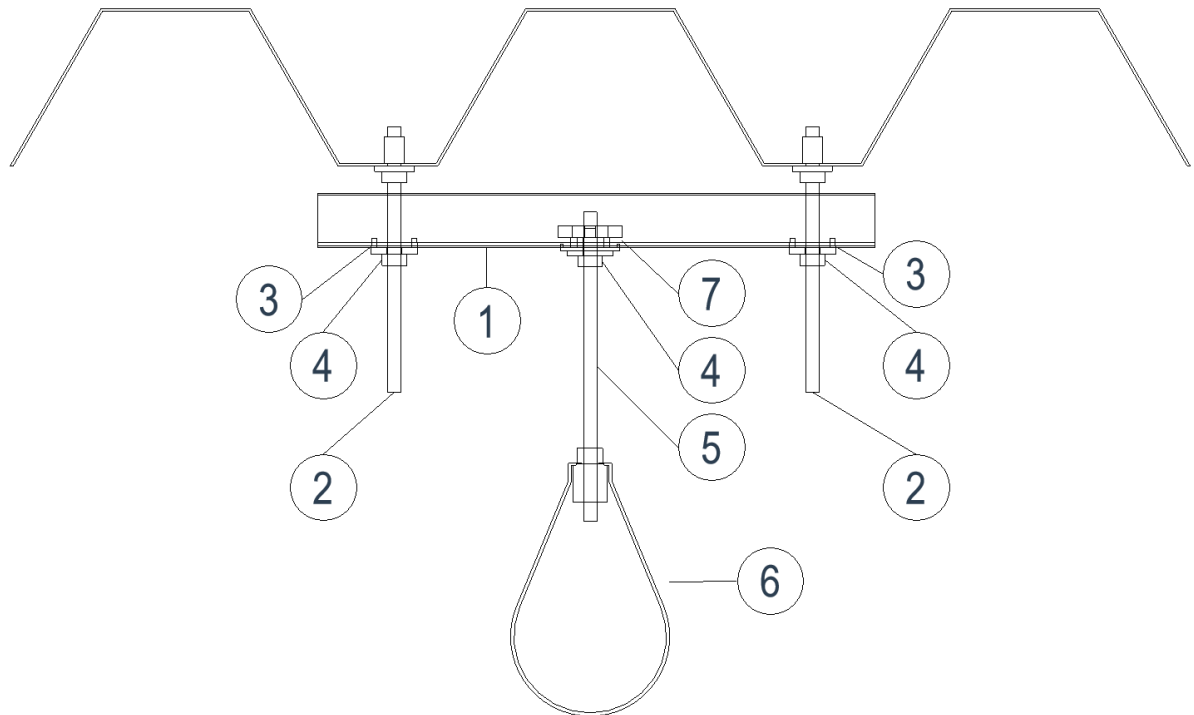
Standarden sier tydelig at det ikke er lov å henge opp rør større enn DN50 i korrugerte takplater.

FG mener likevel at det kan aksepteres med oppheng av større rør HVIS man kan bevise at taket tåler den ekstra belastningen (iht. tabell 40) med både uttrekkstest og skriftlig samtykke fra byggeteknisk rådgiver.

Skal man da henge opp sprinklerrør større enn DN50 med vippebolter, kan man lage løsninger hvor man fordeler lasten ut på flere vippebolter. Dette øker sannsynligheten for suksess ved en uttrekkstest.



Figur 8 - Her er et eksempel hvor man har brukt en skinnebit (41/41/2,5) festet med to vippebolter, for å få en bedre lastfordeling i takplaten.



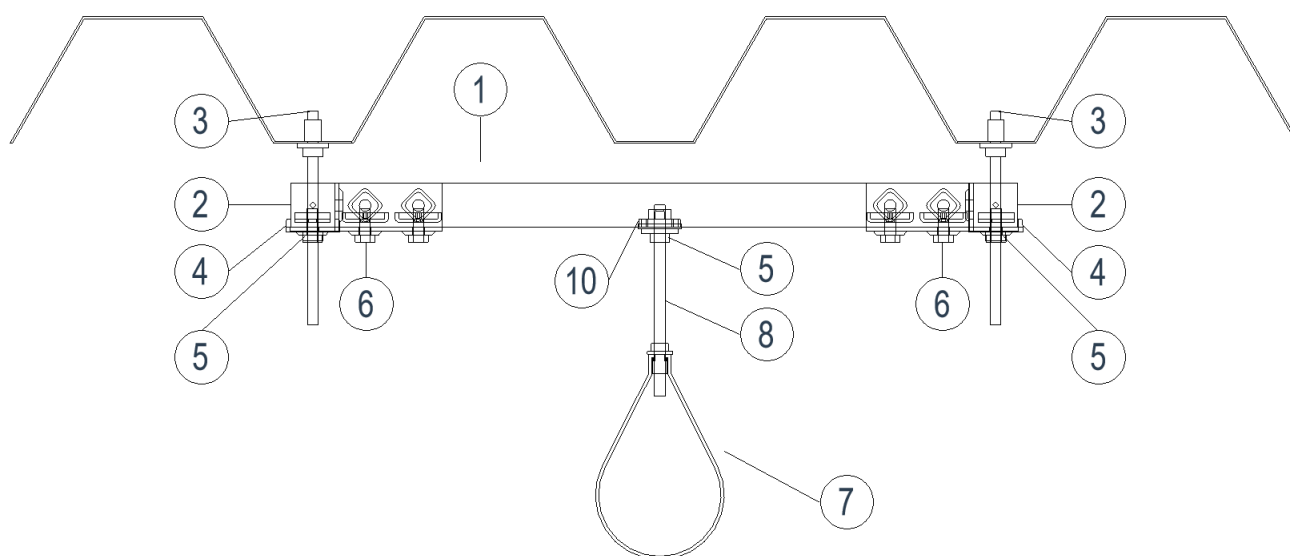
Deler:

1. 41-skinne 41/41/2,5 – 3442509
2. Vippebolt M10x100 – 3442867
3. Låseklo HK 41 M10 – 3444248
4. Mutter M10 - 3442107
5. Gjengestag M10 – 3441816
6. Sprinklerhenger RSL DN65 – 3448613
7. Klikksett PBH M10 - 3444401



Figur 9 – H-konstruksjon laget av montasjeskinner type 41. Her får vi økt antall festepunkter til fire.

Man kan dra konseptet lenger, og lage en H-konstruksjon med montasjeskinner, og dermed fordele lasten på fire vippebolter.



Deler:

1. 41-skinne 41/41/2,5 – 0,6 m – 3442509
2. 41-skinne 41/41/2,5 – 0,6 m – 3442509
3. Vippebolt M10x100 – 3442867
4. Låseklo HK 41 M10 – 3444248
5. Mutter M10 - 3442107
6. Vinkelforbindelse EV CC 41-3 – 3442596
7. Sprinklerhenger RSL DN100 – 3448616
8. Gjengestag M10 – 3441816
9. Endebeskyttelse 41/41 – 3450249
10. Klikksett PBH M10 – 3444401

Størrelsen på rørklammeret i disse to løsningene er kun et eksempel, og garanterer ikke at det er mulig å henge rør av denne dimensjonen i korrugerte takplater. Alt avhenger av alle faktorene som er nevnt tidligere.

Selve skinnekonstruksjonene vist her kan dokumenteres at tåler lasten påkrevd for rørdimensjon til og med DN100 (350 kg). Man burde uansett så godt det lar seg gjøre prøve å unngå å rute rør av dimensjon større enn DN50, på en måte som krever oppheng i selve takplaten.

Oppheng i lettbetong, siporex, leca osv.

Når det gjelder oppheng i porøse materialer har vi samme utfordring som i avsnittet over, om korrugerte takplater. At det ikke finnes festemateriell som har uttrekksverdier som trengs for å oppfylle dimensjoneringskravet i tabell 40. Med det mener vi at ett festeanker alene ikke har gode nok verdier til å tilfredsstille kravet til oppheng av rør i dimensjon DN50 og mindre.



Figur 10 – Gummiekspander. Til høyre montert med distanserør og skinnereske.

Gummiekspanderen er likevel akseptert av FG til oppheng av sprinklerrør opp til DN50, ved bruk av distanserør og skinnereske. Husk at det ved bruk av dette eller alternative festemidler som ikke har en uttrekksverdi som oppfyller kravet i tabell 40, alltid må dokumenteres og føres opp som et valgt fravik. Selv om festemiddelet er godkjent av anerkjente organer.

Ved oppheng av større dimensjoner gjelder samme krav som nevnt tidligere. Altså, at det må gjøres uttrekkestest og godkjennes av byggeteknisk rådgiver.

For lettbetong og leca gjelder da akkurat samme løsninger som nevnt i forrige avsnitt, hvor vi fordeler lasten over flere punkter i taket ved hjelp av montasjeskinner. Men vippebolten byttes ut med en gummiekspander (3443273) og gjengestag.

Oppheng i hulldekke-element

Ved innfesting i hulldekker har vi tre typer festemateriell som er dokumentert til dette. Betongskrue, slaganker mini eller hulldekkeanker. Det man kan si generelt er at tillatt uttrekksverdi på alle typer innfestinger er relativt lav i hulldekke.

Vi anbefaler slaganker mini eller hulldekkeanker da disse har høyere uttrekksverdier enn betongskruen ved bruk i hulldekker. Det er tykkelsen på overdekking (db i figur 12), som avgjør uttrekksverdien til betongskruen og hulldekkeankeret. Så her må hvert tilfelle behandles individuelt.

For eksempel har hulldekkeankeret (MKT Easy M10) en tillatt uttrekksverdi på 1,2 kN (120 kg) hvis overdekkingen er mellom 30 og 40 mm tykk. Og 3 kN (300 kg) hvis tykkelsen er mellom 40 og 50 mm.

Slaganker mini derimot er 25 mm lang og monteres ved at man ved hjelp av setteverktøy ASW kun borer 25 mm inn i hulldekke, og ikke penetrerer inn til hulrommet (se figur 12 og 13). Dette gjelder naturligvis kun hvis overdekkingen er tykkere enn 25 mm. Husk også korrekt installasjon med slagdor for å oppnå oppgitte uttrekksverdier. Slaganker mini (M10 x25) har FM godkjenning, og kan brukes til rørdimensjoner hvor M10-stag er tillatt. Opp til og med DN100.



Hulldekkeanker MKT Easy har VDS-godkjenning (G 4070019). Det er likevel ikke fritt fram. Godkjenningen gjelder kun hvis du oppfyller kravene i tabellen under, og tar hensyn til forkortet klammeravstand. Med forkortet klammeravstand menes standard klammeravstand (4 m), delt på tallet til høyre i tabellen.



Figur 11 – Slaganker mini øverst, Hulldekkeanker «easy» nederst.

Eksempel:

Overdekking ≥ 30 mm

M12 for rør DN 150 med 4,2 ganger forkortet klammeravstand:

$4 \text{ m} / 4,2 = 0,95 \text{ m}$.

Altså er oppheng av DN150 rør med M12 hulldekkeanker i hulldekkeelement med overdekking ≥ 30 mm, VDS-godkjent med klammeravstand 0,95 m.

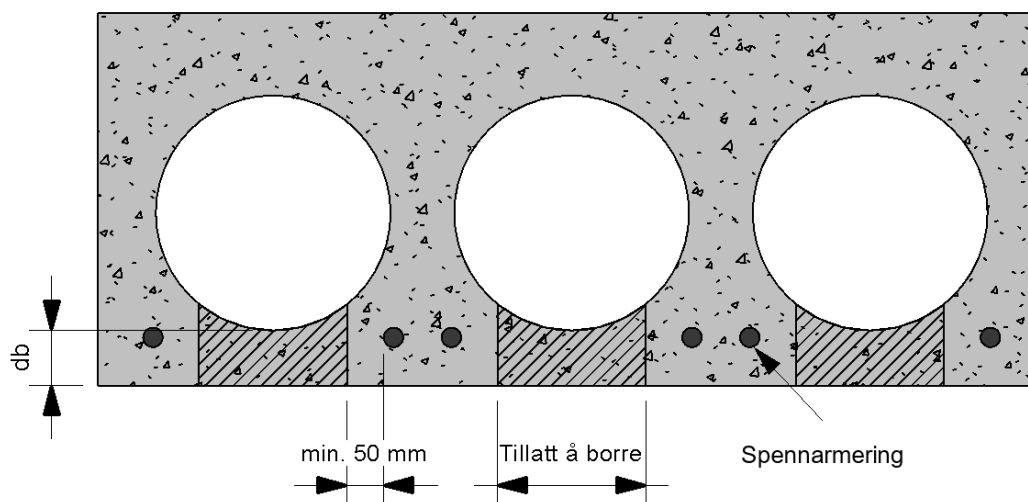
- Overdekking ≥ 30 mm:
- M 8 for rør $\leq$ DN 50 med 2,2 ganger forkortet klammeravstand
- M 10 for rør $\leq$ DN 50 med 1,6 ganger forkortet klammeravstand
- M 10 for rør $\leq$ DN 100 med 2,9 ganger forkortet klammeravstand
- M 12 for rør $\leq$ DN 50 med 1,6 ganger forkortet klammeravstand
- M 12 for rør $\leq$ DN 100 med 2,9 ganger forkortet klammeravstand
- M 12 for rør $\leq$ DN 150 med 4,2 ganger forkortet klammeravstand

- Overdekking ≥ 40 mm:
- M 8 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 10 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 10 for rør $\leq$ DN 100 med 1,2 ganger forkortet klammeravstand
- M 12 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 12 for rør $\leq$ DN 100 med 1,2 ganger forkortet klammeravstand
- M 12 for rør $\leq$ DN 150 med 1,7 ganger forkortet klammeravstand

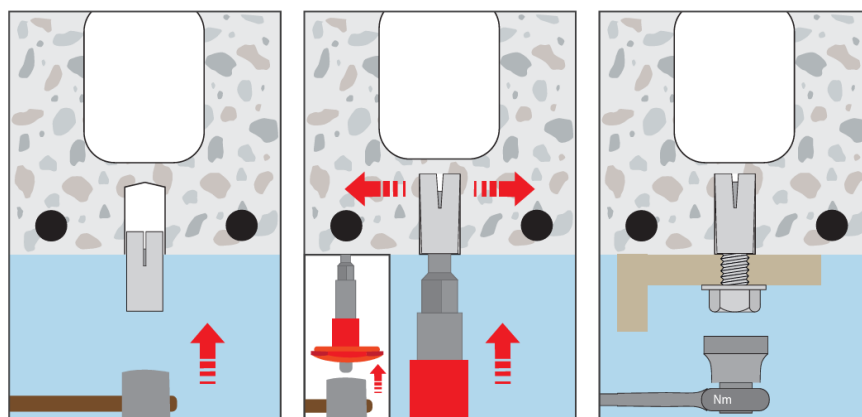
- Overdekking ≥ 50 mm:
- M 8 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 10 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 10 for rør $\leq$ DN 100 i henhold til generelle retningslinjer
- M 12 for rør $\leq$ DN 50 i henhold til generelle retningslinjer
- M 12 for rør $\leq$ DN 100 i henhold til generelle retningslinjer
- M 12 for rør $\leq$ DN 150 med 1,2 ganger forkortet klammeravstand

Husk at som nevnt tidligere, må alt som avviker fra tabell 40 dokumenteres av installatør og listes opp som et valgt fravik. Kontakt oss i Kruge for hjelp til dokumentasjon.

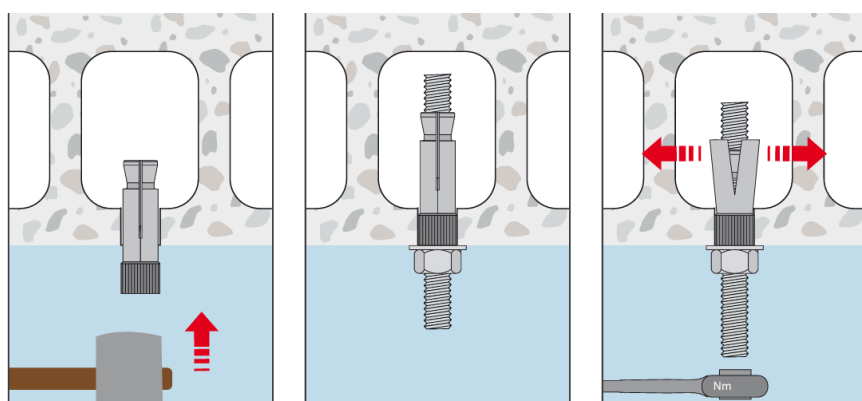
Vær oppmerksom på at det kun er tillatt å bore i visse områder av et hulldekkeelement. Da i selve hullet eller på siden av dette. Det er spesielt viktig at man ikke treffer armeringen som ligger mellom hullene i bunnen av elementene. Nøyaktig borresone er gjerne spesifisert av produsent av hulldekkeelementer og finnes i databladet.



Figur 12



Figur 13 – Installasjon av slaganker mini



Figur 14 – Installasjon av hulldekkeanker

Oppheng i tre

Å henge sprinklerrør i treverk er litt mer «rett fram» enn de foregående materialene. Her er det to forskjellige skruer som gjelder. Vertigo-skruen, med innvendige gjenger og Kombiskruen med utvendige gjenger. Begge skruene er testet og godkjent av Kiwa, med uttrekksverdier som tilfredsstiller kravene i tabell 40. Testen er gjort i krysslimt massivtre, med forborede hull, så skruene er kun godkjent til dette. Skal man benytte festemidlene i annen type treverk må det gjøres nye uttrekksprøver på stedet.



Figur 15 – Vertigo-skruen med innvendige gjenger



Figur 16 – Kombiskruen med utvendige gjenger

Som man ser av resultatene under, hadde alle skruene med unntak av Vertigo 8x50 en uttrekksverdi på over 850 kg. Det betyr at de kan brukes til alle rørdimensjoner opp til og med DN150. Det er den største utvendige gjengen på Kombiskrue M12 som setter begrensningen her. Sprinklerrør større enn DN150 krever M16 anslutning. Vertigoskruen kommer med M8 og M10 innvendige gjenger og kan dermed ikke benyttes til rør større enn DN100.

Tabell 2.

Skruebetegnelse	Enkeltverdier [kN]					Middelverdi [kN]
Vertigo. 6.4x50. M8 og M10	10.0	10.5	9.8	9.6	10.0	10.0
Vertigo. 8x50	8	7.9	7.9	8.1	8.2	8.0
Kombiskrue. 8x70 og 8x80	9.2	9.8	9.8	10.4	9.6	9.8
Kombiskrue. 8x100 og 8x120	10.7	11.7	10.9	11.2	11.2	11.1
Kombiskrue. 10x80	10.0	10.8	10.2	11.2	10.6	10.6
Kombiskrue. 10x100, 10x120 og 10x140	12.9	14.5	13.9	14.8	14.3	14.0
12x120	15.3	15.3	16.0	16.5	16.0	15.8

Testresultater fra uttrekkstest gjort av Kiwa (rapportnr. 3400-18-028963)

Oppsummering

Vi håper denne veiledningen kan være et nyttig verktøy for både installatører og prosjekterende. Noe av det viktigste vi vil formidle er viktigheten av å dokumentere bruk av festemidler som avviker fra tabell 40 og tett korrespondanse med byggeteknisk rådgiver, hvor man er usikker på belastning av bygningskonstruksjon. Det kan bli svært kostbart å måtte endre på installasjonen, eller i verste fall måtte gjøre alt om igjen. Kontakt oss i Kruge i tidlig fase, for råd og hjelp til å lage dokumenterbare opphengsløsninger.

Juridisk ansvarsfraskrivelse

Denne tekniske veiledningen er utarbeidet av Kruga AS for å gi generell informasjon og veiledning. Informasjonen i denne veiledningen er gitt "som den er" uten noen form for garanti, verken uttrykt eller underforstått, inkludert, men ikke begrenset til, underforståtte garantier om salgbarhet, egnethet for et bestemt formål eller ikke-krenkelse.

Brukeren av denne veiledningen er selv ansvarlig for å sikre at informasjonen og anbefalingene som gis, er egnet for deres spesifikke behov og overholder gjeldende lover og forskrifter. Forfatterne og utgiverne av denne veiledningen påtar seg intet ansvar for eventuelle feil eller utelatelser, eller for eventuelle skader som oppstår som følge av bruk eller misbruk av informasjonen i denne veiledningen.

Denne veiledningen kan inneholde referanser til tredjeparts produkter eller tjenester. Slike referanser innebærer ikke en anbefaling eller godkjenning av disse produktene eller tjenestene. Forfatterne og utgiverne av denne veiledningen påtar seg intet ansvar for nøyaktigheten eller påliteligheten av informasjonen som gis av tredjeparts kilder.

Bruk av denne veiledningen innebærer at brukeren godtar vilkårene i denne ansvarsfraskrivelsen.