



# FALSETEKNIKK

Blikkenslagerarbeide

PLANLEGNING OG ANVENDELSE



## FALSETEKNIKK, PLANLEGNING OG ANVENDELSE

1.	MATERIALET	
1.1	Innledning	S. 7
1.2	Legering og kvalitet	S. 8
1.3	Økologisk relevans	S. 8
1.4	Elektromagnetisk stråling	S. 9
1.5	Merking	S.10
1.6	Materialegenskaper	S.11
1.7	Overflater	S.12
1.7.1	RHEINZINK-valseblank	S.12
1.7.2	RHEINZINK-“forpatinert <sup>pro</sup> blågrå”/ „forpatinert <sup>pro</sup> skifergrå”	S.12
1.8	Reaksjon på ytre faktorer	S.15
1.8.1	Påvirkning av andre overliggende metaller	S.15
1.8.2	Påvirkning av andre overliggende takfolier	S.15
1.8.3	Påvirkning av andre materialer, bl.a. mørtel	S.15
1.8.4	Virkning av oljefyringsanlegg	S.15
2.	BEARBEIDING	
2.1	Lagring og transport	S.16
2.2	Bearbeidelse	S.17
2.2.1	Tegning (av brettelinjer)	S.17
2.2.2	Sammenføyningsteknikker	S.18
2.2.2.1	Lodding	S.18
2.2.2.2	Falsing	S.18
2.2.2.3	Overlapping	S.18
2.2.3	Forming/bøying	S.18
2.2.4	Liming	S.19
2.3	Metalltemperatur	S.20
2.4	Temperaturavhengig lengdeendring	S.20
2.5	Innfesting	S.25

## FALSETEKNIKK, PLANLEGNING OG ANVENDELSE

3.	TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK	
3.1	Takkonstruksjoner	S.26
3.1.1	Konstruksjoner med lufting	S.26
3.1.2	Konstruksjoner uten lufting	S.29
3.1.3	Strukturmatte	S.30
3.1.4	Strukturmatter	S.30
3.2	RHEINZINK-taktekking	S.36
3.2.1	Falssystemer	S.36
3.2.2	Planlegningsanbefalinger for ventilerte falsede tak med vannførende nivåer	S.37
3.2.3	Utførelse stående falssystemer, begreper/mål	S.39
3.2.3.1	Falstetninger med RHEINZINK-tetningsbånd	S.40
3.2.3.2	Banebredde/metalltykkelse og klammerfeste	S.41
3.2.4	Glideklammer	S.43
3.2.5	Faste klammer	S.43
3.2.6	Banelengde	S.44
3.2.6.1	Eksempel på anvendelse	S.45
3.2.7	Tverrskjøtutførelse	S.46
3.3	Lynsikring	S.48
3.3.1	Lynavledersystemer og avledere	S.48
3.3.2	Krav til lynavledersystemer	S.49
3.3.3	Sammenføyningsteknikk	S.49
3.4	Detaljutførelse tak	S.52
3.4.1	Takfot	S.52
3.4.1.1	Takfotavslutninger	S.53
3.4.2	Vindski	S.54
3.4.3	Saltakmøne	S.57
3.4.4	Vinkelrenner	S.59
3.4.5	Andre avslutningshøyder/tiltak	S.61

## FALSETEKNIKK, PLANLEGNING OG ANVENDELSE

3.4.6	Detaljer for bituminholdige taktetninger	S.61
3.4.6.1	Takkantafslutninger med ekspansjonsbånd (liten type)	S.61
3.4.6.2	Takfotbeslag, tettende funksjon	S.62
3.4.6.3	Takfotbeslag, støttende, ikke tettende funksjon	S.63
3.5	Sikkerhetssystemer for falstekinger	S.63
3.6	RHEINZINK-klikklistesystem	S.64
3.6.1	System	S.64
3.6.2	Enkel montering	S.65
3.6.3	Funksjonssikkerhet	S.66
3.6.4	Systemfordeler	S.66
3.7	RHEINZINK-“Solar PV stående fals” og “Solcellepanel-klikklist”	S.70
4.	FASADEKLEDNING MED FALSETEKNIKK	
4.1	Underkonstruksjon	S.72
4.2	Detaljutførelse	S.75
4.2.1	Vindusåpning symetrisk med baneinndeling	S.75
4.2.1.1	Vindusavslutninger	S.76
4.2.2	Avslutning	S.78
4.2.3	Bygningens ytterhjørne	S.79
4.2.4	Bygningens innerhjørne	S.79
5.	TAKRENNESYSTEM	
5.1	Gyldige normer og ytterligere krav	S.80
5.2	Dimensjonering for utvendige takrennesystemer	S.81
5.2.1	Data/mål for takrenner	S.83
5.2.2	Data/mål for rennekroker	S.84
5.2.3	Ekspansjonsstykker for utvendige takrenner	S.86
5.3	Takrennetilbehør	S.88
5.4	Nedløpsrør i henhold til DIN EN 612	S.88

## FALSETEKNIKK, PLANLEGNING OG ANVENDELSE

6.	RHEINZINK FOR PROFILER OG BESLAG	
6.1	Standard og spesialproduserte profiler og beslag	S. 90
6.2	Forbindelsesteknikker	S. 94
6.3	Utførelse av profilskjøter for opptak av ekspansjonsbevegelser	S. 95
7.	AVSTANDER EKSPANSJONSSTYKKER FOR TAKRENNER OG BYGNINGSPROFILER	S. 97
8.	Normer/retningslinjer	S. 98
9.	Kontakt oss	S.101

## 1. Materialet

### 1.1 Innledning

Denne håndboken er viktig for alle som bearbeider og prosjekterer med RHEINZINK. Både på byggeplassen og på kontoret representerer den et verdifullt supplement til de øvrige prosjekteringshjelpemidlene.

Håndboken består av grunnleggende leggetekniske anvisninger, standarddetaljer og tabeller. Det er en forutsetning for fagmessig utførelse med RHEINZINK at disse overholdes.

Denne leggeanvisningen kan ikke ta hensyn til alle konstruksjonsproblemer eller spesielløsninger, og den fritar heller ikke den enkelte fra ansvaret for å tenke og handle selvstendig. I denne håndboken finner både nybegynneren og den erfarne håndverker eller arkitekt omfattende grunnlagskunnskap om materialet. Den gjør også nytte som oppslagsverk i standard-situasjoner for tak og vegger innen falseteknikken.

Landsspesifikke avvik fra normer, retningslinjer og tabeller er sammenfattet i kapittel 8.

### Varige verdier

RHEINZINK gir 30 års garanti på materialet RHEINZINK, mer enn loven krever. Det gir trygghet.



## 1.2 Legering og kvalitet\*

RHEINZINK er titansink i henhold til DIN EN 988. RHEINZINK-legeringen består av elektrolyttfin-sink i henhold til DIN EN 1179 med en renhetsgrad på 99,995 % og nøyaktig fastlagte andeler av kobber og titan.

RHEINZINK-produkter er sertifisert etter DIN EN ISO 9001:2008 og underkastes frivillig kontroll ved TÜV Rheinland i henhold til kvalitetskriteriekatalogen Quality Zinc (be gjerne om å få denne tilsendt).

## 1.3 Økologisk relevans\*\*

RHEINZINK er et naturlig materiale som alltid har oppfylt dagens strenge miljøkrav på mange områder. Miljøvern praktiseres aktivt under produksjon, transport og tekking.

Når det gjelder CO<sub>2</sub>-utslippet i produksjonen er RHEINZINK bedre enn de fleste andre byggematerialer.

Dette skyldes et topp moderne produksjonsanlegg, en gjennomtenkt logistikk og materialets gunstige egenskaper ved bearbeiding. At aktivitetene er miljøvennlige, dokumenteres gjennom miljøledelsessystemet ISO 14001:2004, som er kontrollert og sertifisert av TÜV Rheinland.

Følgende aspekter er også av betydning for den økologiske helhetsvurderingen:

- **Naturlig materiale**
- **Lavt energibehov**
- **Lang levetid**
- **Liten grad av slitasje**
- **Sikret materialkretsløp**
- **Høy gjenbruksandel**

For råmaterialet sink gjelder desuten:

- **Livsviktig sporstoff**
- **Omfattende forekomster**

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 2.2 (ty./en. opplag 2)

\*\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 2.1 (ty./eng. opplag 2)



I samsvar med den helhetlige vurderingen til Institut Bauen und Umwelt er RHEINZINK erklært som miljøvennlig byggemateriale i henhold til ISO 14025 type 3. Kontrollen av miljø- og helsemessige kriterier omfatter hele livssyklusen til RHEINZINK-produktene, fra utvinningen av råstoffet, via bearbeiding og bruk til gjenvinning/kassering, og baserer seg på en miljøbalanse i henhold til ISO 14040 (be gjerne om å få sertifikatet tilsendt).

#### 1.4 Elektromagnetisk stråling, som f.eks. høyspentledninger, blokkeres effektivt

Effekten av elektromagnetisk stråling er omdiskutert. Det tysklansbaserte selskapet for elektrosmogforskning (Die Internationale Gesellschaft für Elektrosmogforschung (IGEF e.V.)) har i denne sammenheng undersøkt RHEINZINKs evne til å blokkere stråling. Resultatet: Mer enn 99 % av de elektromagnetiske strålene blokkeres. Biologiske målinger på mennesker bekrefter de tekniske måleverdiene og viser – særlig når materialet er jordet – en harmoniserende virkning på hjertet, blodløpet og nervesystemet. Organismen slapper av.



# 1. MATERIALET

RHEINZINK® DATTELN Titanzink/Zinc copper titanium/Zinc cuivre titane EN 988 MADE IN GERMANY TÜV GEPRÜFTES BAUZINK  
Prof.-Nr. 424-030012 RHEINZINK – QUALITY ZINC – Unterseite/underside/verso 125034/05 0,70

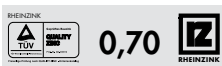
1.1



1.2



1.3



1.4

## 1.5 Merking

- 1.1 RHEINZINK-plater og -bånd: fortløpende blå fargestempling på metallundersiden (vist på to linjer)
- 1.2 Takrenner og nedløpsrør: fortløpende pregestempling
- 1.3 Tilbehør for takavvanning: pregestemplet
- 1.4 Paller med takrenneprodukter: Etiketter på emballasjen, med utførlige produktdata

## 1.6 Materialelegenskaper

- Tetthet (spesifikk vekt)  
7,2 g/cm<sup>3</sup>
- Smeltepunkt 418 °C
- Rekrystallasjonsgrense  
> 300 °C
- Ekspansjonskoeffisient  
i valse-lengderetningen\*  
2,2 mm/m · 100 K
- Metalltykkelse

Metalltykkelse mm	Nominell størrelse (tilskjæringsmål)								
	1000	670	600	500	400	333	280	250	200
1,20	8,64	5,79	5,18	4,32	3,46	2,88	2,42	2,16	1,73
1,00	7,20	4,82	4,32	3,60	2,88	2,40	2,02	1,80	1,44
0,80	5,76	3,86	3,46	2,88	2,30	1,92	1,61	1,44	1,15
0,70	5,04	3,38	3,02	2,52	2,02	1,68	1,41	1,26	1,01

Tabell 1: Vekttabell i kg/m for vanlige nominelle størrelser og metalltykkelser

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 2.2.5/I. 3.3 (ty./en. opplag 2)



Fig. 1: RHEINZINK-overflater valseblank, "forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå" og "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå"

## 1.7 Overflater

Av valsetekniske grunner er det optiske forskjeller mellom overflatene på oversiden og undersiden av RHEINZINK. Bånd og plater er merket med et fortløpende stempel på metallundersiden, valseretningen fremgår tydelig.

Ta hensyn til følgende ved bearbeidingen:

- Legg oversiden slik at det er den som blir synlig
- når banelengdene  $\leq 1,0$  m er valseretningen viktig ved fremstilling/legging

### 1.7.1 RHEINZINK-valseblank

Egner seg for alle blikkenslagerarbeider i fals- og loddeteknikk. Den naturlige patinaen kan dannes fortere på enkelte steder enn på andre, avhengig av lokale klimatiske forhold, bruksområdet, takhellingen osv.

### 1.7.2 RHEINZINK-"forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå" / "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå"

Spesielt av hensyn til at det kan være ønskelig at RHEINZINK-overflaten virker „ferdig“ allerede ved nøkkeloverrekkelsen, utviklet RHEINZINK for mange år siden kvaliteten "forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå", og i 2003 kvaliteten "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå".

Den enestående forpatineringsmetoden RHEINZINK bruker, har to avgjørende fordeler: Overflatebehandlingen resulterer i et patinert utseende som ellers bare oppstår etter lengre tids påvirkning fra omgivelsene. RHEINZINK-kvaliteten "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå" er svært mørk, og oppviser i likhet med skifer vanligvis et svakt grågrønt fargeskjær. Ved denne be-

handlingsprosessen opprettholdes imidlertid de naturlige overflateegenskapene – overflaten kan fortsatt loddes uten forbehandling, og den forblir patinert i samsvar med de naturlige forholdene i omgivelsene. Materialet kan fortsatt "eldes med verdighet". I tillegg har det stått sin prøve i praksis i flere tiår.

Materialet reduserer så langt det er mulig de overflaterrefleksjonene (bølgedannelsene) som er så typiske for tynne plater. I 1988 ble det tatt i bruk et stort anlegg hvor opp til 1000 mm (blågrå) og 700 mm (skifergrå) brede bånd renses og overflatebehandles. Denne overflatebehandlingen resulterer i en jevn fargetone som imidlertid ikke kan sammenliknes med en RAL-fargetone.

Materialet, som kan gjenvinnes 100 %, er på grunn av en ny organisk overflatebehandling langt på vei beskyttet mot både fingeravtrykk og spor etter bearbeidningen. Også ved lagring og transport er beskyttelsen blitt bedre. For bearbeiding i Rollform-profi-

leringsmaskiner betyr denne beskyttelsesfilmen at formingen kan foregå uten olje.

### **Merk:**

Generelt kan det sies at det for hvert enkelt prosjekt bør foretas én samlet bestilling, for å utelukke eventuelle synlige forskjeller.

Det vil i så fall dreie seg om overflatefenomener som bare berører det optiske inntrykket. Disse utjevnes som regel av en gradvis patinadannelse.

For å sikre overflaten under montering, transport og lagring, og for å beskytte den mot å bli skadet i byggefasen, blir fasadesystemet belagt med folie.

**Folien er en ensidig selvklebende beskyttelsesfolie og skal fjernes rett etter montering ved slutten av hver arbeidsdag.**

## Merknad om bølgedannelse

### Båndmateriale

Bølgestrukturen er et typisk, men ubetydelig, overflatefenomen som er karakteristisk for båndmaterialer. I forbindelse med båndmaterialer behandles den ikke i noen norm.

I naturlige materialer dannes den som reaksjon på opp- og utrullingsprosessen i fabrikken og tilsvarende bearbeidingsprosesser (profilering osv.) i verkstedproduksjonen og ved monteringen.

Hos overflatekvaliteten valseblank er det lysrefleksjonen som fremhever det skiftende utseendet. Med økende grad av patinering avtar imidlertid dette inntrykket. Hvis det allerede fra første stund stilles store utseendemessige krav til f.eks. fasade- og takoverflater, anbefales overflatekvalitetene "forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå" eller "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå".



Fig. 2: RHEINZINK-overflate valseblank, VITRA administrasjonsbygning i CH-Birsfelden

### Platemateriale

Bedre jevnhet i overflaten oppnår man ved å bruke platemateriale som RHEINZINK kan produsere og levere i opptil 6 m lengde. Bølgehøyden er underkastet strenge kontroller og får ikke overskride den nøye definerte verdien fastlagt i DIN EN 988 (maks. 2 mm pr. m). RHEINZINK har en egen fabrikknorm som f.eks. pr. platelengde maksimalt tillater 1 bølge med en høyde på 1 mm.

## 1.8 Reaksjon på ytre faktorer

### 1.8.1 Påvirkning av andre overliggende metaller

Uproblematisk:

- Aluminium, blank eller malt
- Bly
- Rustfritt stål
- Forsinket stål  
(rustspor kan forekomme som følge av ubeskyttede snittflater)

Problematisk:

- Kobber

### 1.8.2 Påvirkning av andre overliggende takfolier

Problematisk:

- ubeskyttet, bitumenholdig papp
- PVC-taktekking

### 1.8.3 Påvirkning av andre materialer, bl.a. mørtel

- Sammen med fuktighet har mineralske materialer som kalk og sement en korroderende virkning på metaller

- Det må monteres et egnet sperresjikt mellom RHEINZINK-profilene og disse byggematerialene.
- Monteringsrekkefølge: Pussing før RHEINZINK (bruk helst foliebelagt materiale)
- I kombinasjon med fuktighet virker strøsalt korroderende på metaller

### 1.8.4 Virkning av oljefyringsanlegg

Ved bruk av oljefyringsanlegg kan innholdsstoffene eller tilsetningsstoffene i fyringsoljen forårsake misfarging av RHEINZINK-overflatene. Disse fargeforandringene opptrer mer eller mindre synlig i forbindelse med alle dekningsmaterialer og har ingen innflytelse på taktekkingens levetid.

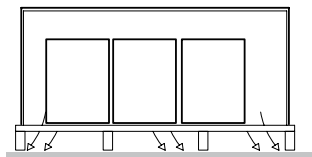
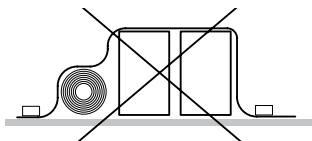
#### **Merk:**

Byggherren må informeres om dette saksforholdet. Det er ingen grunn til å vente seg misfarging i forbindelse med gassdrevne fyringsanlegg.

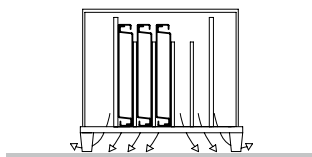
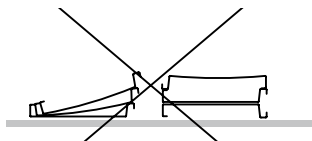
### 2. Bearbeiding

#### 2.1 Lagring og transport\*

RHEINZINK-produkter må alltid lagres og transporteres tørt og luftig.



Skisse 1.1: Lagring og transport av ruller (skjema)



Skisse 1.2: Lagring og transport av profiler, baner (skjema)

#### **Merk:**

Be om et tørt, godt luftet rom på byggeplassen, slik at lagringsbetingelsene blir riktige.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 3.1 (ty./en. opplag 2)





Fig. 3: Folde- og strekkforsøk i kvalitetskontrollen til RHEINZINK

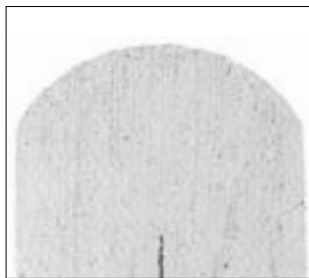


Fig. 4: Tverrsnitt av en bøyeprøve etter 180° folding, uten mellomsjikt, parallelt med valseretningen

## 2.2 Bearbeidelse

### 2.2.1 Tegning (av brettelinjer)

- Tegn med myke blyanter, ikke med skarpe, spisse gjenstander (rissenål, lommekniv osv.).

### 2.2.2 Sammenføyningsteknikker\*

#### 2.2.2.1 Lodding

- Jevn og vanntett sammenføyning av skjøtene fra vannførende profiler i bare én arbeidsgang (takrenner, vinkelrenner, beslag); innmontering av ekspansjonselementer (s. tab. 17, 20, 21)

Hjelpemidler og verktøy:

- Loddebolter (hammerkolber), Vekt > 350 g, helst 500 g
- Flussmiddel fra Felder ZD-pro, for overflate "skifergrå pro" Løsemiddel fra Felder brukes i tillegg
- Loddetinn med lite antimon, DIN EN 29453 S-Pb 60 Sn 40, produsentens merking: L-Pb Sn 40 (Sb)

#### **Merk:**

Følg rådene i "RHEINZINK-arbeidsbeskrivelse lodding".

#### 2.2.2.2 Falsing

System av stående dobbeltfalsler, stående vinkelfalsler, klikk-listesystem

#### 2.2.2.3 Overlapping

- Brukes f.eks. ved vinkelrenner for takteking med teglsten, skifer osv.
- Overlappingsbredder  
Vinkelrennehelning  $\geq 15^\circ$ , minst 150 mm  
Vinkelrennehelning  $\geq 22^\circ$ , minst 100 mm
- Utførelse som profilskjøter med dryppkant

#### 2.2.3 Forming/bøying

Ved maskinell og manuell bøying må en bøyeradius  $\geq 1,75$  mm overholdes.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 3.6 (ty./en. opplag 2)

### 2.2.4 Liming\*

- I flere tiår har liming av beslag vært en standardisert metode (se A.i.a., kap. V. 3.1 Enkolit®).
- Liming av metallfasader (f.eks. storruteteknikk) har vært brukt med gode resultater i noen år. Spesielt i forbindelse med ekstremt ugunstige forutsetninger som
  - bygningskroppens beliggenhet
  - store metallbreddergir liming en betydelig reduksjon av støy som skyldes klapring og vibrasjoner (f.eks. på metallkonsoller).
- For polyuretanlim som egner seg for de ovennevnte bruksområdene, er det meget viktig at det tas hensyn til produsentens retningslinjer.



Fig. 5: Enkolit® påføres med rillet sparkel



Fig. 6: RHEINZINKs store ruter Limes med PU-lim på midtkonsoll av metall

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 3.1 (ty./en. opplag 2)

### 2.3 Metalltemperatur

≥ 10 °C:

Forming/bøying uten tilleggstilltak < 10 °C:

Ved plutselig bøying og ved manuelle arbeidsoperasjoner må bearbeidingsområdet som tilleggstilltak varmes opp f.eks. med varmluftpistol. Åpen flamme må ikke benyttes.

Oppvarmingen må foregå kontinuerlig og parallelt med bøyingsprosessen. Hvis dette innebærer merkostnader som ikke er nevnt i anbudsteksten, må merkostnadene først klareres med byggeledelsen. Lodding kan utføres uavhengig av metalltemperaturen.

### 2.4 Temperaturavhengig lengdeendring\*

Ved takteking og fasadekledning, blikkenslagerarbeid på bygg og takrennesystemer må konstruksjonen ta høyde for den temperaturavhengige lengdeendringen (utvidelse og sammentrekning).

Særlig i forbindelse med detaljene

- gjennomføring
- grat, vinkelrenne, takfot, møne og vindski må det treffes riktige konstruktive tiltak; dvs. at banelene eller profilene må være montert slik at de ikke utsettes for spenninger ved ekspansjon.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 3.3 (ty./en. opplag 2)

Beregningsformel:

$$\Delta l = l_0 \cdot \Delta \vartheta \cdot \alpha$$

Symbolforklaring:

$\Delta l$ : Lengdeendring (mm)

$l_0$ : Målelengde (m)\*\*

$\Delta \vartheta$ : Temperaturdifferanse i forhold til leggetemperatur  $T_{\text{verl}}$  (K)\*\*\*

$\alpha$ : Ekspansjonskoeffisient  
2,2 mm/ (10 m · 10 K)

\*\* Avstand mellom festepunkt og avslutning

\*\*\* Utvidelse:  $T_{\text{max}} - T_{\text{verl}}$   
Sammentrekning:  $T_{\text{verl}} - T_{\text{min}}$   
 $T_{\text{min}} = -20^\circ, 253 \text{ K}$   
 $T_{\text{max}} = +80^\circ, 353 \text{ K}$



Fig. 7: Takområde med mange gjen-nomføringer

Eksempel A:

Lengdeendring (teoretiske verdier)

■ Leggetemperatur RHEINZINK  
15 °C

■ Banelengde: 16,0 m

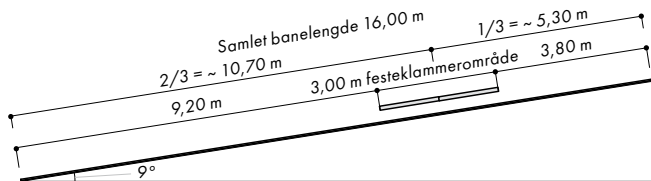
Utvidelse:

$$16 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 65 \text{ K} = 22,9 \text{ mm}$$

Sammentrekning:

$$16 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 35 \text{ K} = 12,3 \text{ mm}$$

## 2. BEARBEIDING



Skisse 2.1 til eksempel B: Pulttak, takhelling 9°, banelengde 16 m

Eksempel B:

Lengdeendring (verdier fra praksis)

■ Leggetemperatur RHEINZINK

15 °C

■ Banelengde 16,0 m

■ Takhelling 9°

■ Festeklammerområde 3,0 m

Sammentrekning:

Takfot

$$9,2 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 35 \text{ K} = 7,1 \text{ mm}$$

Møne

$$3,8 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 35 \text{ K} = 2,9 \text{ mm}$$

Utvidelse:

Takfot

$$9,2 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 65 \text{ K} = 13,2 \text{ mm}$$

Møne

$$3,8 \text{ m} \cdot \frac{2,2 \text{ mm}}{10 \text{ m} \cdot 10 \text{ K}} \cdot 65 \text{ K} = 5,4 \text{ mm}$$

**Merk:**

Pga. varmetilførsel avviker metalltemperaturen betydelig fra lufttemperaturen. Avhengig av takhelling, tid på dagen, årstid og flatens vinkel mot solen, kan det forekomme temperaturforskjeller opp til 100 K (-20 °C til 80 °C).

### Sammenføyninger og ekspansjonsutjevning

Erfaring fra praktisk bruk; temperaturavhengig ekspansjon

### Sammenføyning uten mulighet til bevegelse

Langsgående fals: System av stående dobbelfalser

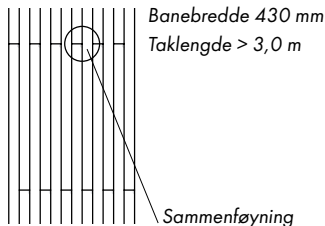
Tverrrskjøtt: Hakefals uten/med tilleggssals

- forskjøvet tverrfals (en halv banelengde, se skisse 2.2)

Som følge av ulike temperaturavhengige lengdeendringer i de banene som ligger ved siden av hverandre, er ekspansjonssprekker uunngåelige.

Hvis byggherren/planleggeren av hensyn til utseendet vil ha skivetekking, må ovennevnte konstruksjon betraktes som en båndteking når det gjelder plasseringen av faste klammere og glideklammere.

Ved utførelse av et system med stående vinkelfalser fra og med en takhelling på  $\geq 25^\circ$ , er det falsen som muliggjør den temperaturavhengige lengdeendringen.



Skisse 2.2:

*Pulttak, takhelling  $35^\circ$ , baneinndeling med speilteking (tverrfals som er forskjøvet med en halv banelengde)*

- Alle baner under og over dette stedet festes med glideklammere, tverrfalser fungerer ikke som ekspansjonsstykker.
- I det øvre omslaget til de underliggende banene må det ikke være festet noen klammer.
- Festeklammerområdene plasseres i henhold til skisse 6.1, side 43

## 2. BEARBEIDING

### Sammenføyning uten bevegelsesmulighet

Langsgående fals: System av stående dobbeltfals

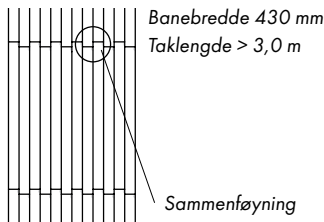
Tverrskjøt: Hakefals uten/med tilleggssals

- forskjøvet tverrfals (forskyvningslengde ~ 30 cm se skisse 2.3)

I motsetning til det som er tilfelle for et system av stående dobbeltfals, fører ikke de ulike temperaturavhengige lengdeendringene til termisk betinget ekspansjon for et system av stående vinkelfals.

Når tverrforskyvningen er liten, f.eks. 30 cm, er følgende alternative løsning mulig i forbindelse med et system av stående dobbeltfals:

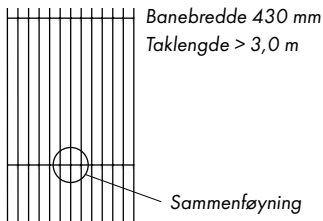
- Utførelse som "tverrskjøt-fals-i-fals" (se fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. III. 1.3)



Skisse 2.3:

*Pulttak, takhelling 35°, Baneinndeling med litt forskjøvet tverrfals*





Skisse 2.4:

Pulttak, takhelling 35°, Baneinndeling med gjennomgående tverrfalser

### Sammenføyning med bevegelsesmulighet

Langsgående fals: System av stående vinkelfalser eller system av stående dobbelfalser

Tverrskjøt:

Hakefals uten/med tilleggfsals

- Lineær tverrfals (se skisse 2.4)
- Den stående falsen kan utføres som kullslått fals.

(se kap. 3, skisser 8.2/8.3)

Denne teknikken har vært en standardisert metode i flere tiår.

### 2.5 Innfesting\*

Måten et element skal festes på, og hvor innfestingen skal foretas, avhenger ikke bare av underkonstruksjonens beskaffenhet, men også av elementets dimensjoner og funksjon. Man skiller mellom direkte mekanisk og indirekte mekanisk innfesting, og liming. Indirekte mekanisk innfesting sikrer materialetens temperaturavhengige lengdeendring

- for baner ved hjelp av glideklammere
- for profiler (beslag) ved hjelp av festebeslag inkl. ekspansjonsstykker

Direkte innfesting av profiler (f.eks. tekkelister) ved hjelp av spiker, skruer eller bolter, tillates inntil en profillengde på maksimalt 3,0 m. Hvis de enkelte skjøter av enkeltlengder (takrenner, beslag osv.) blir loddet, må det settes inn ekspansjonsstykker (s. tab. 17, 20 og 21).

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. I. 3.5 (ty./en. opplag 2)

### 3. Taktekkning med falseteknikk

#### 3.1 Takkonstruksjoner

Ventilerte og uventilerte tak må planlegges og utføres i henhold til DIN 4108-3

##### 3.1.1 Konstruksjoner med lufting – Bygningsdelsjikt

■ Innvendig kledning/installasjonsnivå

- Diffusjonssperre, lufttett montert,  $S_d$ -verdi avhengig av taklengde og -helling
- Isolering (DIN 4108)
- Undertaket (mulighet) fungerer samtidig som montasjetekking og vindtetting (skisse 3.1)
- Lufferommets høyde
- Undertak: Treunderlag
- Funksjonsnivå (skisse 3.2)
- RHEINZINK-taktekking

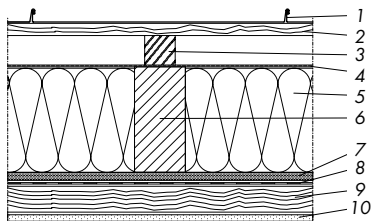
Takhelling	Lufterom Minstehøyde mm	Luftinntak og utluftingsåpninger Minste-nettobredde mm	
$\geq 5^\circ$ til $\leq 15^\circ$ ( $\leq 5^\circ$ *1)	80 (100*1)	40 (60*1)	*2
$> 15^\circ$	40	30	*2

Tab. 2: Lufferommets høyde avhengig av takhellingen

\*1 Ved en takhelling på  $5^\circ$  kan saltak ventileres fra takfot til takfot, med en bygningsbredde på maks. 30 m, bruk av diffusjonssperre på den siden som vender mot rommene med  $S_d \geq 100$  m eller beregnet oppfylling av våtromsnormen

\*21 områder med ekstreme værforhold: Som hovedregel skal det legges tetningslist i stående dobbeltfals inntil  $\geq 2$  m fra takkanten og oppover.

Dokumenterte enkelttilfeller: Utluftingstverrsnittene er generelle verdier, og avvik kan aksepteres i dokumenterte enkelttilfeller! Utluftingen virker ikke automatisk dårligere, selv om tallverdiene er lavere. Tiltak som gjelder bruken av sperresjikt og tetningsbånd er beskrevet i kapittel 3.1.3



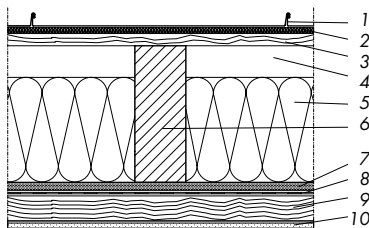
Skisse 3. 1:

Ventilerte takkonstruksjoner  
med uventilert bæreramme  
og full taksperreisolasjon

- 1 RHEINZINK-tekking med stående fals
- 2 Trekonstruksjon min. 23 mm/160 mm maks.
- 3 Trelekter, lufterommets høyde (se tabell 2)
- 4 Forhudningspapp  $S_d$ -verdi <sup>1</sup>  $\leq 0,2$  m (mulighet)
- 5 Full taksperreisolering
- 6 Taksperre
- 7 Bygningsplate som varmebeskyttelse om sommeren (BFU- eller finerplater som temperaturdempende sjikt med lagringsevne)
- 8 Lufttett sjikt med diffusjonssperrende virkning, UV-bestendig,  $S_d$ -verdi <sup>1</sup>
- 9 Installasjonsnivå
- 10 Innvendig kledning

<sup>1</sup>  $S_d$ -verdien til vindsperran bør være mindre enn  $S_d$ -verdien til det lufttette sjiktet.

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK



Skisse 3.2:  
Ventilert takkonstruksjon med  
strukturmatte

- 1 RHEINZINK-tekking med stående fals
- 2 Strukturmatte ved  $\leq 15^\circ$  takhelling
- 3 Underlag min. 18 mm bygningsplate
- 4 Ventilert sjikt, luftherommets høyde (se tabell 2).
- 5 Isolasjon
- 6 Taksperre
- 7 Bygningsplate som varmebeskyttelse om sommeren (BFU- eller finérplater som temperaturdempende sjikt med lagringsevne)
- 8 Lufttett, diffusjonssperrende sjikt, UV-bestendig,  $S_d$ -verdi iht. NS
- 9 Installasjonsnivå
- 10 Innvendig kledning

Informasjon om passende strukturmatter på forespørsel

Øvrige løsninger for ventilerte takkonstruksjoner

- Takoppbygninger
- Isoleringselementer på taket

**Merk:**

$S_d$ -verdien til det lufttette sjiktet refererer til normalt inneklime.

Bygninger som brukes til spesielle formål (svømmehaller, sykehus osv.) må prinsipielt oppfylle våtromsnormen i henhold til DIN 4108.

### 3.1.2 Konstruksjoner uten lufting

For planlegging og oppføring av konstruksjoner uten lufting er forskjellige løsninger mulige.

Vi har noen års erfaring med følgende konstruksjoner:

- Rockwool-Prodach-isolasjonssystem
- Foamglas med metallplate for innfesting av båndtekkning/metallskinner
- Bauder PIR MDE
- Puren M/mifaro
- Full taksperreisolering med og uten trekonstruksjon (trefuktighet  $\leq 20$  masse-%) eller BFU/finérplater

Be om våre konstruksjonsanbefalinger for taktekkning.

### 3.1.3 Strukturmatte

#### Generelt

Når RHEINZINK legges på treunderlag – med og uten impregnering – er det ikke nødvendig å bruke noe sperresjikt. Ved bruk av kryssfiner eller liknende bygningsplater anbefales bruk av strukturmatte (uavhengig av takhellingen).

- Sperresjikt utelates på trekonstruksjon
- Strukturmatte på bygningsplater
- Strukturmatte ved alle underkonstruksjoner uten lufting

#### Merk:

Det er ikke tillatt med fuktighetsbevarende sperresjikt. Dobbellegging av sperresjikt er mulig bare med en strukturmatte som øverste lag. (Eksempel: V13 + Enka®-Vent)

Hvis det er nødvendig med et underlag for sinken og det ikke foreligger noe undertak (eller dette ikke er mulig), anbefaler vi for konstruksjoner med lufting den løsningen som er oppført i tabell 3 (side 32) og for konstruksjoner uten lufting den løsningen som er oppført i tabell 4 (side 33).

### 3.1.4 Strukturmatter

#### Utvalgsriterier

- De strukturmatterne med/uten fiberduk som anbefales av RHEINZINK, bør kunne oppvise en varig nettotykkelse på ~ 7 mm.
- Fiberduken til strukturmatter må ikke klebe seg fast i metallundersiden.
- Fiberduken må ikke bidra til kapillær fuktighetstransport.
- Fiberduken må ikke holde på fuktigheten.



Fig. 8: Bruksområde: Takfotdetalj Tak med stående falser og strukturmatter



Fig. 9: Strukturmatter med fiberduk, legging på oversiden av trekonstruksjon



Fig. 10: Strukturmatte uten fiberduk, Enka®-Vent

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

#### Takkonstruksjon med lufting

Tak med lufting med RHEINZINK-tekking har en konstruksjonsoppbygging som består av tre bygningssjikt:

- Takkledning
- Ventileringnivå med tilstrekkelig dimensjonerte lufte og utluftingsåpninger
- Bæreramme med vindtetting, isolasjon og lufttett, diffusjonssperrende sjikt

	Takhelling	Anbefales særlig	Anbefales	Tillatt	Ikke tillatt
RHEINZINK-klikklistesystem	$\geq 5^\circ$	1	2	/	4
	$> 15^\circ$	1	2	4	/
System av stående dobbeltfalsler	$\geq 5^\circ$	1	2	2	3/4
	$> 15^\circ$	1	2	4	/
System av stående vinkelfalsler					
■ Lavland	$\geq 25^\circ$	1	2	2/4	/
■ Fjellområde	$\geq 35^\circ$	1	2	2/4	/

Tab. 3: Utførelse av undertak, sperresjikt og tetningsbånd for konstruksjoner med lufting, avhengig av klimaet på byggestedet

Tegnforklaring til tabell 3 og 4:

- 1 Uten sperresjikt, med undertak, forhudning osv. (i henhold til taktekerhåndverkets fagregler)
- 2 Strukturmatte Colbond, Enka<sup>®</sup>-Vent, Bauder-Top-Vent O2 NSK, Dörken-Delta-Trela, DuPont-Tyvek Metall, Klöber-Permo sec



**Takkonstruksjon uten lufting**

Tak uten lufting med RHEINZINK-tekking har en konstruksjonsoppbygging som består av to bygningssjikt:

- Takkledning inkl. strukturmatte for fuktighetsutjevning
- Bæreramme med vindtetting, isolasjon og lufttett, diffusjonssperrende sjikt

	Takhelling	Anbefales særlig		Tillatt	Ikke tillatt
RHEINZINK-klik-klistesystem	$\geq 5^\circ$	2		2	4
	$> 15^\circ$	2		2	4
System av stående dobbeltfalsler	$\geq 5^\circ$	2		2	3/4
	$> 15^\circ$	2		2	4
Stående vinkelfals-system					
■ Lavland	$\geq 25^\circ$	2		2	4
■ Fjellområde	$\geq 35^\circ$	2		2	4

Tab. 4: Utførelse av sperresjikt og tetningsbånd for konstruksjoner uten lufting, avhengig av klima og byggested.

3 Sperresjikt komplettert med RHEINZINK-tetningsbånd

4 Sperresjikt

Ved takhelling som er  $\geq 5^\circ$  og  $\leq 7^\circ$ , og ved fare for iskanter i takfotområdet, bør et tetningsbånd inkluderes i falsen.

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

Kommentarer til tabellene

3 og 4:

Valget av de mulighetene som er angitt i tabellene er beregnet på normale omstendigheter. Avvik er mulige hvis det tas hensyn til:

- detaljutførelser
- Takgeometri/taklandskap (gjennomføringer)
- Regionale klimaforhold (flyvesne, iskanter, luftfuktighet, regn, vindforhold)
- bygninger med spesielle bruksformål (f.eks. sykehus, svømmehaller osv.)
- Konstruksjonens oppbygging, kuldebroer og varmegjennomgang

Avvik bør diskuteres med RHEIN-ZINK.

#### **Merk:**

- Ved tekking med stående fals bør en maskinfalsing foretrekkes på grunn av bedre tetthet i falsen.
- På grunn av den tendensen til uttørring som merkes i kryssfinérplater (vannfast sammenlimt bygningskryssfiner, finérplater osv.) og isoleringssystemer på tak og andre underkonstruksjoner med store flater, bør det prinsipielt brukes strukturmatter.
- Diffusjonsåpne folier egner seg som sperresjikt kun i konstruksjoner med lufting ved takhellingener som er  $\geq 15^\circ$  – såsant de ikke holder på fuktighet.

- Strukturmatter kan ikke bare brukes som damptrykkutjevneende sjikt, men virker i tillegg fordelaktig ved å bidra til f.eks. støyreduksjon med inntil 8 dbA, avløp av smeltevann og bedre materialbevegelse, og ved å virke toleranseutjevneende overfor spikerhoder, ved at bitumenholdige strukturmatter ikke kleber osv.
- I områder med mye sne (på høyfjellet osv.) må en RHEINZINK-tetningslist falses inn i de stående dobbeltfalsene  $\geq 2,0$  m fra takkanten og oppover, for å unngå inntrengning av smeltevann (skisse 5.1).
- Montering av tetningslister gir bedre tetthet i de stående falsene. Monteringen er avhengig av monterings situasjonen (taklandskapet), den klimatiske regionen, takformen (f.eks. buet tak)
- Det er ikke tillatt med dobbel legging av sperresjikt, f.eks. i forbindelse med bitumenholdige strukturmatter, da dette innebærer fare for lagring av fuktighet mellom banene. Legging av strukturmatter på en bitumenholdig bane er mulig, f.eks. i forbindelse med rehabiliteringstiltak.

**3.2 RHEINZINK-taktekking\***

Takhelling Grader °	Takhelling ca. prosent % (cm/m)
5	9
7	12
10	17
15	27
20	36
25	47
30	58

Tabell 5: Omregningstabell for takhellinger, grader til prosent

**3.2.1 Falssystemer**

Valget av falssystem, inklusive nødvendige spesialtiltak, er avhengig av takhellingen. Prinsipielt regnes falsesystemer for å være regntette taktekkinger.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. III. (ty./en. opplag 2)

### 3.2.2 Planlegningsanbefalinger for ventilerte falsede tak med vannførende nivåer

Forhudningen består av forhudningspapp i henhold til EN 13859 som bidrar til at taktekkingen holder regnet ute.

- Avdekning av kantene på minst 10 cm
- Innfesting på taksperrene

#### Regnsikker undertekking

Undertekkinger utføres med gjensidig overlappende baner eller plater som ligger på en underkonstruksjon.

- Sløyfene monteres oppå og ikke sammenføyd med undertekkingen
- Perforeringer, f.eks. av festemidler, sikres med tetningsbånd

#### Regnsikkert undertak

Undertak utføres ved hjelp av vanttette baner. Fugene og skjøtene må også utføres vanttett.

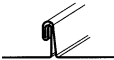

- Sløyfene monteres ikke sammenføyd med undertekkingen
- Perforeringer, f.eks. av festemidler, sikres med tetningsbånd
- Gjennomføringer må være regntette

#### Vanntett undertak

Denne varianten utføres med vanttette baner og med vanntett limte fuge- og skjøteområder.

- Gjennomføringer skal også utføres vanttett
- Festemidlene skal ikke lage åpninger eller holde gjennomføringer åpne.

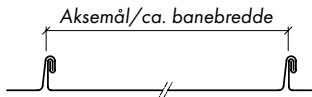
### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

Falssystemer		Takhelling
RHEINZINK-klikklistesystem		$\geq 5^\circ$
Stående dobbelfalssystem		$\geq 5^\circ$
Stående vinkelfalssystem		$\geq 25^\circ$ *

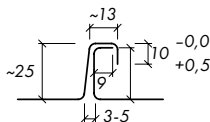
Tabell 6: Valg av falssystem, avhengig av takhellingen

\* I snerike områder brukes stående vinkelfals fra  $35^\circ$  takvinkel.

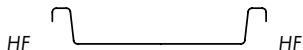
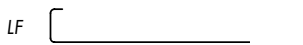
### 3.2.3 Utførelse stående falssystemer, begreper/mål



Skisse 4.1: System av stående dobbelfalser, aksemål/banebredde



Skisse 4.2: Profilmål system av stående dobbelfalser, maskinproduksjon



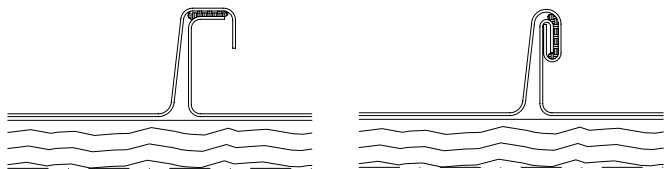
Skisse 4.3:

Leveringsformer for baner

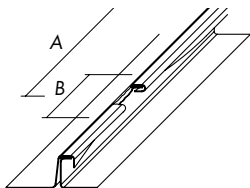
HF = Høyfals  
(overlappende fals)

LF = Lavfals  
(overlappet fals)

### 3.2.3.1 Falstetninger med RHEINZINK-tetningsbånd



Skisse 5.1: Plassering av RHEINZINK-tetningsbåndet



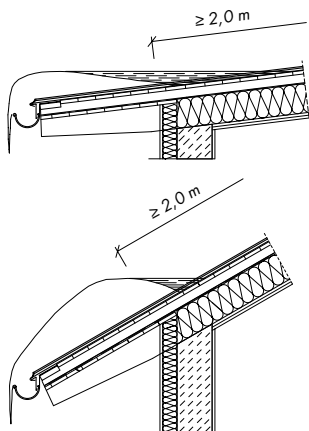
- A Lukking av banen som vinkelfals hver 50 cm  
B Bredde vinkelfalslukker ca. 60 mm

Skisse 5.2: Plassering av tetningsbåndet, arbeidstrinn ved montering av baner med tetningsbånd

Ved maskinell falsing må man gjøre følgende for at tetningsbåndet ikke skal swelle opp, og for å sikre at falsemaskinen fungerer på riktig måte:

- Den øverste falsen må lukkes som vinkelfals for hver 50 cm med vinkelfalslukker
- De allerede lagte banene må falses ferdig med én gang, senest samme dag
- Innstillingen av vintersettet må begrenses til trinn 5





Skisse 5.3:  
 Spesialtilfelle iskantdannelse:  
 Plassering av RHEINZINK-tetnings-  
 båndet ved fare for iskanter,  
 regional bruk.  
 Snøfangsystemer i henhold til spesi-  
 fikke krav

### 3.2.3.2 Banebredde/metalltykkelse og klammerfeste

RHEINZINK-taktekkinger i falseteknikk festes indirekte med klammer.

- Krav til statikk etter DIN 1055, del 4/pr EC1: Uttreksverdi pr. klammer: 300 N, sikkerhetskoeffisient 1,5
- Festemidler (skrue osv.) må fordeles jevnt på klammeren.

#### Kommentarer til pulttak:

På grunn av praktiske erfaringer fra byggeplassen anbefaler vi at banebredden begrenses til 400 mm for pulttak med takoverheng. Metalltykkelsen bør utgjøre 0,8 mm. Dette tiltaket tjener til å unngå støy som kan oppstå på grunn av sterk vind ved den naturlige bøyingen av banene (maks. 20 mm). For ventilerte pulttak må vindbelastningen økes med 0,6 KN/m<sup>2</sup>.

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

Båndbredde/mm	500	570	600	670	700	800
Banebredde/mm*	420	490	520	590	620	720
Banebredde/mm**	430	500	530	600	630	730
Metalltykkelse/mm	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Vindlast i kN/m <sup>2</sup>						
- 0,3	4/500	4/500	4/500	4/500	4/500	4/400
- 0,6	4/500	4/500	4/500	4/500	4/400	4/400
- 0,9	4/500	4/500	4/500	4/500	4/400	4/400
- 1,2	4/500	4/500	4/500	4/500	4/400	4/400
- 1,5	6/350	6/350	6/350	6/300	6/250	6/250
- 1,8	7/300	7/300	7/300	7/300	7/250	7/250
- 2,1	8/250	8/250	8/250	9/250	9/200	9/200
- 2,4	8/250	8/250	8/250	9/250	9/200	
- 2,7	10/200	10/200	10/200	10/200	10/150	
- 3,0	11/200	11/200	11/200	11/150		
- 3,3	11/200	11/200	11/200	11/150		
- 3,6	13/150	13/150	13/150	13/150		
- 3,9	13/150	13/150	13/150			
- 4,2	15/150	15/100	15/100			
- 4,5	15/150	15/100	15/100			
- 4,8	17/100	17/100	17/100			
- 5,1	17/100	17/100	17/100			

Tabell 7: Minste antall RHEINZINK-klammer (per m<sup>2</sup>)/maks klammeravstand (mm) avhengig av vindbelastningen

Kommentar: Vindlasttabeller i kap. II. 3.1.1. Tabellen gjelder for alle festemidler, såfremt de har en uttrekksverdi på minst 300 N per klammer (se kap. II. 3.4.1). Dimensjoneringen av klammer og klammeravstander er basert på en gjennomsnittlig banelengde på ca. 3 m.

\* omtrentlig banebredde ved manuell bearbeiding

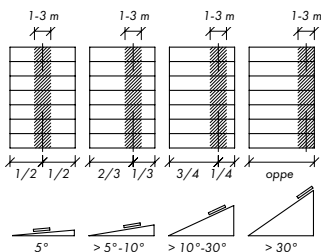
\*\* omtrentlig banebredde ved maskinell bearbeiding

### 3.2.4 Glideklammere til sikring av temperaturavhengige lengdeforandringer av banene

- For taktekkinger må banelengdene være  $> 3$  m til  $\leq 10$  m (vanligvis)
- Når banelengdene  $> 10$  m til  $\leq 16$  m bør lange glideklammer foretrekkes
- For fasadekledninger må banelengdene være  $> 1$  m
- Ved takflater med takgjennomføringer må det tas hensyn til områder med faste klammere (se skisse 7)
- RHEINZINK anbefaler bruk av standard klammer (25 mm høyde) selv når man bruker strukturmatte

### 3.2.5 Faste klammere til festing av banene ved taktekkinger

- Banelengder  $\leq 10$  m (vanligvis):  
Fastklammerområde  $\geq 1$  m til 3 m
- Banelengder  $\leq 16$  m (bare mulig opptil  $30^\circ$  takhelling):  
Festeklammerområde 3 m



Skisse 6.1: Skjematisk fremstilling; plassering av faste klammere avhengig av takhellingen \*

\* ZVSHKs regler for håndverket

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

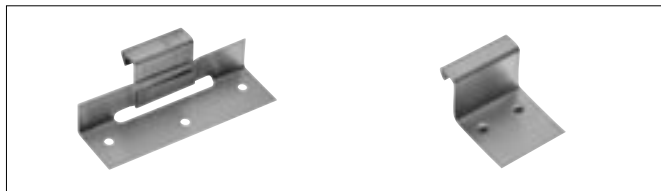
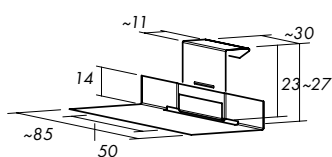
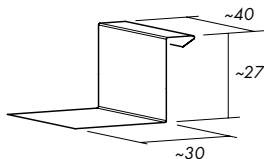


Fig. 11: RHEINZINK-glideklammer (formontert) og faste klammer



Skisse 6.2: Mål på formonterte glideklammere, metalltykkelse: Underdel klammer: 0,8 mm, overdel klammer: 0,7 mm

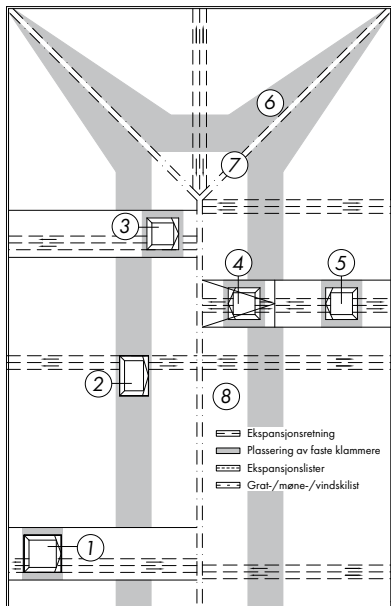


Skisse 6.3: Mål på faste klammere, metalltykkelse: 0,8 mm

#### 3.2.6 Banelengde\*

Banelengde  $\leq 10$  m (vanligvis). Er banen  $> 10$  m og opptil  $\leq 16$  m, spesielt ved taktekkinger med gjennomføringer bør en rådføre seg med RHEINZINKs tekniske avdeling.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. III. 1, III. 2 (ty./en. opplag 2)



- 1/3 Gjennomføring utenfor festeklammerområdet med ekspansjonslister
- 2 Gjennomføring innenfor festeklammerområdet uten ekspansjonslister
- 4/5 Gjennomføringer plassert etter hverandre, optimalt som 10 cm takoppbygning
- 6 Festeklammerområde
- 7 Gratdetaljer
- 8 Møneutførelse

Skisse 7:

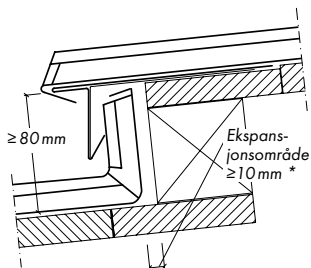
### 3.2.6.1 Eksempel på anvendelse

Bruk av faste klammere for valmtak med ekspansjonslister

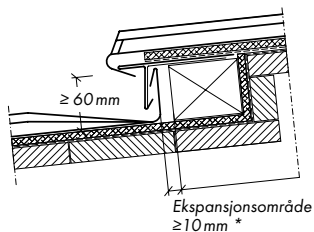
- Takhelling 9°
- Banelengde 16 m
- med forskyvning pga. takgjennomføringer (se også beregnings-eksempler i kap. 2.4)

Ved gjennomføringer > 3 m bredde (heisesjakter osv.) bør det plasseres en list på begge sider, til opp-tak av ekspansjon i tversretningen.

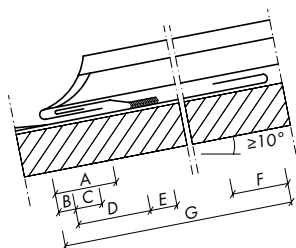
### 3.2.7 Tverrskjøtutførelse



Skisse 8.1.1: Avtrapping med avslutning som "vikfals"; Takoppbygging i samsvar med skisse 3.1

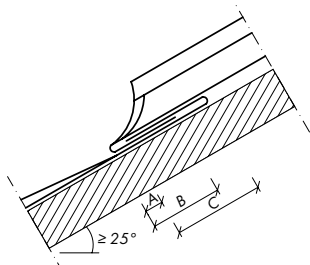


Skisse 8.1.2: Avtrapping med avslutning som "kullslått fals"; eksempel med strukturmatte, takoppbygging i samsvar med skisse 3.2



Skisse 8.2: Tverrskjøt: Hakefals med tilleggsfals

- A Omslag øvre bane
- B Ekspansjonsområde  $\geq 10$  mm
- C Omslag tilleggsfals ca. 15 mm (statisk avstivning)
- D Bredder tilleggsfals ca. 40 mm
- E Bredder loddefuge ca. 10 mm
- F Omslag nedre bane ca. 30-50 mm
- G Overlappingsområde øvre bane ca. 250 mm



- A Ekspansjonsområde  $\geq 10$  mm\*
- B Omslag øvre bane  $\geq 30$  mm
- C Omslag nedre bane  $\geq 40$  mm

\* Når banelengdene  $> 10$  m  
 Økning av ekspansjonsområdet til  $\geq 15$  mm  
 (se kap. 2.4 Eksempler).

Skisse 8.3: Tverrskjøl: Hakefals

Tverrskjøttutførelse	Takhelling
Avtrapping (skissene 8.1.1 og 8.1.2)	$\geq 5^\circ$
Hakefals med tilleggsfals (skisse 8.2)	$\geq 10^\circ$
Hakefals (skisse 8.3)	$\geq 25^\circ$

Tabell 8: Tverrskjøttutførelse avhengig av takhellingen

### 3.3 Lynsikring

Innenfor rammen av de europeiske standardene er lynesikringen regulert på nytt, i og med at den nye DIN EN 62305 lynvern har trådt i kraft. I forbindelse med dette er det gjennomført omfattende undersøkelser med RHEINZINK-taktekking. Resultatene av disse undersøkelsene har bidratt til å etablere standarden. I del 3 av EN 62305 beskrives vern av bygninger – i vedlegg 4 til del 3 behandles særlig bruken av metalltak i lynvern-systemer. Ifølge dette kan RHEINZINK-taktekkingssystemer brukes som ytre lynvern. I forbindelse med andre taktekkingssystemer og overflater som er behandlet med andre stoffer kan det være påkrevet med individuell dokumentasjon.

#### 3.3.1 Lynavledersystemer og avledere

Lynavledersystemer er i henhold til standarden RHEINZINK-taktekkingssystemer, samt takkanter, beslag og inntekkinger av RHEINZINK med en metalltykkelse på minst 0,70 mm. For avledning av lynet til jord må det brukes avledere. Disse avlederne skal sørge for at lynet går korteste vei til jordingssystemet. Disse avlederne skal være laget av aluminiumlegeringer, for ikke å danne rustspor. Godkjenning og teknisk spesifikasjon for avledertråder og klemmer er nevnt i DIN EN 62305.

#### **Merk:**

Kontaktklommene må være plassert slik at de termiske lengdeendringene til taktekkningen ikke forhindres (fig. 3.)



### 3.3.2 Krav til lynavledersystemer

Kravet om bruk av lynavledersystemer står i DIN EN 62305, og er ofte aktuelt i offentlige bygninger som sykehus, undervisningsbygg, næringsbygg osv.

Når det gjelder bolighus, er avgjørelsen overlatt til eieren. Vi anbefaler at man konsulterer de kjente produsentenes rådgivere i hvert enkelt tilfelle.

### 3.3.3 Sammenføyingsmetode

Alle sammenføyninger som brukes i forbindelse med RHEINZINK-taktekkingssystemer, som falser, bertling, klemming, også sammen med bruk av tetningsbånd, f.eks. i stående falser, regnes som pålitelige og gode sammenføyninger.

Den utførende håndverkeren må dokumentere overfor montøren av lynvernanlegget at de sammenføyingsmetodene som er brukt, samsvarer med produsentens retningslinjer. Du finner et dokumentasjonsskjema på hjemmesiden – [www.rheinzink.de](http://www.rheinzink.de).

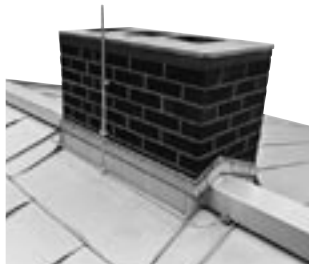


Fig. 12: Lynvern-innretning på en pipehatt med avleder

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK



*Fig. 13: Fagmessig korrekt tilkobling vil ikke hindre banenes termisk betingede lengdeendringer*

Når lynavlederen føres fra den stående falsen og over takrennen, bør dette gjøres med en avledertråd av en aluminiumlegering.

Ved bruk av forsinket stål kan det etter hvert dannes rustbrune spor fordi tråden korroderer.

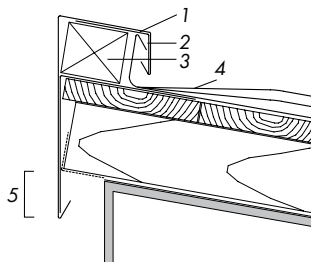


*Fig. 14: Feilaktig tilkobling av lynvernklempen til banene*

Forbindelsen til metalltaket opprettes med godkjente klemmer, slik at den termiske lengdeendringen til taktekkningen og takrennen ikke hindres. Hvis tråden forbindes til metalltaket ved at den kobles til takfotbeslaget, kan det oppstå skader.



Fig. 15: Pulttakmøne med trelist

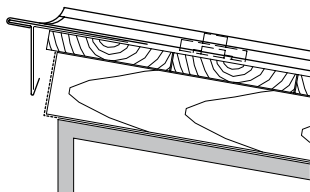


Skisse 9: Pulttakmøne med list

- 1 RHEINZINK-avdekning
- 2 Festebeslag av forsinket stål  
1,0 mm
- 3 Trelist  $\geq 60$  mm
- 4 Baneavslutning som kullslått fals
- 5 Avdekning fasade avhengig av  
bygningshøyde  $\geq 50$  mm



Fig. 16: Pulttakmøne som takfotavslutning



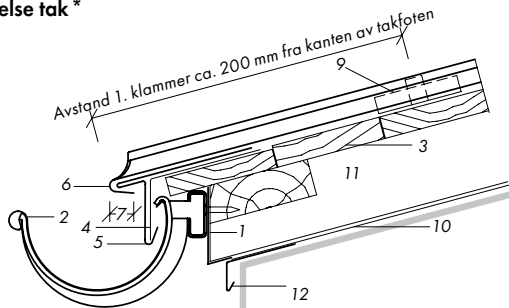
Skisse 10: Pulttakmøne med stående, rund falseavslutning

### Merk: Kan ikke anbefales

Den stående, runde falseavslutningen har i praksis vist seg å ha for lang falseavslutning, manglende bevegelsesavstand til avslutningsprofilen og for tett lukking av baneomslaget til å være regntett.

### 3.4 Detaljutførelse tak \*

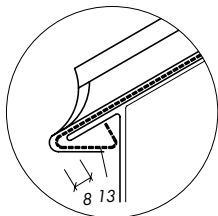
#### 3.4.1 Takfot



Skisse 11: Standarddetalj takfot for RHEINZINK-tekking med stående fals, utvendige takrenner med dreibare rennekroker i henhold til DIN EN 1462, Nominell størrelse 280 eller 333

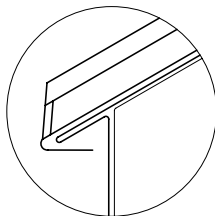
- 1 RHEINZINKs perforerte plate; fri åpning A0 63 %, stor lufteåpning (se tab. 2, s. 26 og merknad om dokumenterte enkelttilfeller)
- 2 Takrenne med/uten fall
- 3 Senkning av takfotbord
- 4 Festebeslag av forsinket stål; metalltykkelse  $\geq 1$  mm ved flenslengder  $\geq 50$  mm
- 5 RHEINZINK-takfotbeslag, metalltykkelse  $\geq 0,8$  mm
- 6 Omslag bane, åpning ca.  $30^\circ$  (optimal dryppkant)
- 7 Bredder ombrett takfotbeslag  $\geq 30$  mm
- 8 Planlegg med avstand mellom bane og takfotbeslag:  $\geq 10$  mm (temperaturavhengig, nødvendig ekspansjonsområde)
- 9 Monter første klammer umiddelbart etter takfotbeslaget ( $\sim 200$  mm)
- 10 Forhudningspapp (mulighet)
- 11 Lufferommets høyde
- 12 Dryppplate
- 13 Sjablon montasjehjelp for ekspansjonsområde/knekkeprosess

### 3.4.1.1 Takfotavslutninger



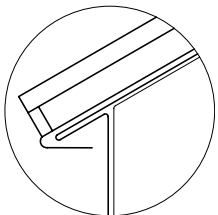
Skisse 11a: Utførelsesvariant:  
Stående, rund takfotavslutning

- Maskinell prefabrikasjon mulig
- Bruk avstandssjablon



Skisse 11c: Utførelsesvariant:  
Stående skrå

- Maskinell prefabrikasjon ikke mulig
- Bruk avstandssjablon

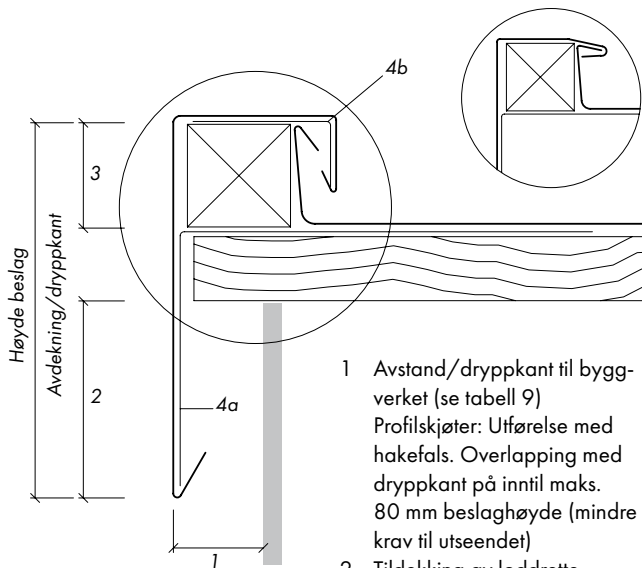


Skisse 11b: Utførelsesvariant:  
stående rett

- Maskinell prefabrikasjon ikke mulig
- Bruk avstandssjablon

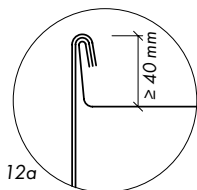
\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. III. 1.3, III. 2.3, III. 3.3  
(ty./en. opplag 2)

### 3.4.2 Vindski

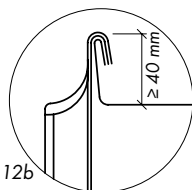


Skisse 12: Vindski med list og RHEINZINK-vindskibeslag

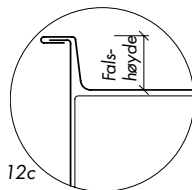
- 1 Avstand/dryppkant til bygverket (se tabell 9)  
Profilskjøter: Utførelse med hakefals. Overlapping med dryppkant på inntil maks. 80 mm beslagshøyde (mindre krav til utseendet)
- 2 Tildekking av loddrette bygningsdeler
- 3 Avslutningshøyde vindskifals
- 4a Feste med forsinkede festebeslag, metalltykkelse  $\geq 1,0$  mm, med/uten omslag
- 4b Som 4a, men av RHEINZINK, metalltykkelse 0,8 mm



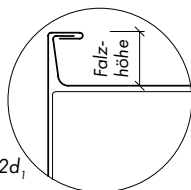
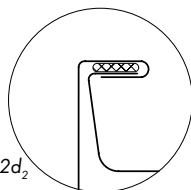
12a



12b



12c

12d<sub>1</sub>12d<sub>2</sub>

**Ved banelengder på inntil 6,0 m kan du bruke følgende detaljløsninger:**

- 12a Vindski uten list, avslutningshøyde (se tabell 9)
- 12b Vindski i falseteknikk med øvre baneavslutning, stående rund. Avslutningshøyde (se tabell 9) Optimal rettlinjethet ved hjelp av ytterligere festebeslag av RHEINZINK, metalltykkelse  $\geq 0,8$  mm

**Merk:**

Gjør det mulig med temperaturavhengig bevegelse (for

store banelengder: Bruk helst detalj med trelist)

- 12c Vindski i falseteknikk som vinkelfals (høyfals), f.eks. ved buede tak og rundkviser: Avslutningshøyde ca. 25 mm
- 12d<sub>1</sub> Vindski som vinkelfals (lavfals): Avslutningshøyde = fals høyde
- 12d<sub>2</sub> Ved takhellinger  $< 25^\circ$ , med tetningsbånd

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

Bygningshøyde (m)	Avdekning (mm)	Avstand dryppkant (mm)	Avslutningshøyde vindski** (mm)
< 8	≥ 50	≥ 20	40 - 60*
8 til 20	≥ 80	≥ 20	40 - 60*
> 20 til ≤ 100	≥ 100	≥ 20	60 - 100

Tabell 9: Avdekning av loddrette bygningsdeler og avstand (dryppkant) fra byggverket

\* Ved takhellinger  $\leq 10^\circ$  eller ved ekstrem regional belastning er avslutningshøyden 60 mm å foretrekke.

\*\* Tilpasning til pulttakmønehøydene (utseende)

#### Merk:

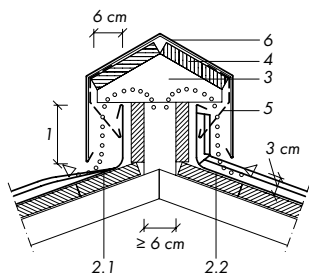
Se tabell 2, s. 26 og merknad om dokumenterte enkelttilfeller.

Avhengig av detaljutførelsen (beslagshøyde/bygningshøyde) kan det i tillegg til festebeslag av forsinket stål eventuelt bli nødvendig med spesialkonstruksjoner.

Ved pulttak vil høyden av mønebeslaget på vindskien endres og dermed bli høyere og bredere enn det som er beskrevet i tabell 9.



### 3.4.3 Saltakmøne



Skisse 13.1: Saltakmøne, utførelsesvariant: Høy utførelse med utluftings-tverrsnitt

- 1 Avslutningshøyde, ved takhellinger  
 $< 5^\circ \geq 150 \text{ mm}$   
 $< 22^\circ \geq 100 \text{ mm}$   
 $\geq 22^\circ \geq 80 \text{ mm}$
- 2.1 Baneavslutning, utførelse med kullslått fals; ikke mulig ved eksisterende trekonstruksjon
- 2.2 Baneavslutning som vikfals
- 3 Lasker
- 4 Trebord/finérplate
- 5 Perforert plate RHEINZINKs A0 63 %, begge sider
- 6 RHEINZINK-avdekning med festebeslag (forsinket stål)

#### Merk:

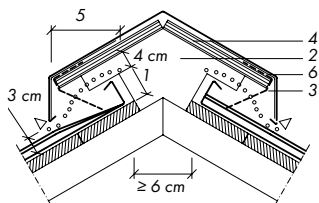
100 % sikkerhet mot flyvesne er bare mulig ved bruk av forhudningspapp.

Be om RHEINZINKs konstruksjonsanbefalinger eller assistanse fra våre tekniske rådgivere.



Fig. 17: Fluktende møneavslutning på vindski, høy utførelse

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK



Skisse 13.2: Saltakmøne  $> 25^\circ$ ,  
utførelsesvariant: Lav utførelse med  
utluftingsvernsnitt

#### Merk:

100 % sikkerhet mot flyvesne er bare mulig ved bruk av forhudningspapp.

Be om RHEINZINKs konstruksjonsanbefalinger eller assistanse fra våre tekniske rådgivere.

- 1 Ved hjelp av bredere avdekninger kan avslutningshøyden reduseres til 60 mm.

Baneavslutninger:

- Vikfals (høyde  $> 80$  mm)
- Kullslått fals (høyde 60-80 mm)

Baneavslutningen må velges avhengig av konstruksjon, takhelling, banelengde og den belastningen den vil bli utsatt for.

- 2 Lask for utlufting
- 3 Perforert plate RHEINZINKs  $A_0$  63 %
- 4 Trebord/finérplate
- 5 Avdekningsbredde = ca. dobbelt avslutningshøyde
- 6 RHEINZINK-avdekning med festebeslag, forsinket stål

Fig. 18: Fluktende møneavslutning på vindskibeslag fals, lav utførelse

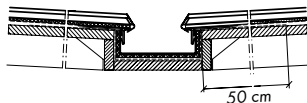


### 3.3.4 Vinkelrenner

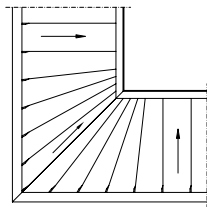
Vinkelrenner, utførelsesvarianter i henhold til tabell 10.

#### Merk:

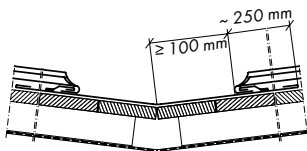
- Sørg for lufting av underkonstruksjonen
- Vinkelrennefals er mulige bare til 3 m banebredde (temperaturavhengig lengdeendring av banene)
- Utførelsesvariant "fordypet vinkelrenne", se kapittelet om takavvanning "innvendige takrenner", utførelse uten sikkerhetsrenne og lufttilførsel, hovedsaklig for takhellinger  $\leq 5^\circ$ .
- Fordypet vinkelrenne uten sikkerhetsrenne, takhelling  $> 5^\circ$  til  $\leq 10^\circ$
- Utførelse med koniske baner, alternativ løsning for fordypninger for vinkelrenner, som ikke var planlagt, ved takhelling  $\geq 5^\circ$  eller av hensyn til utseendet.
- Vinkelrenner bør utføres med en materialtykkelse på min. 0,8 mm



Skisse 14.1: Fordypet vinkelrenneutførelse uten lufttilførsel tosidig, **vanntett limt (ca. 50 cm)** og med strukturmatte

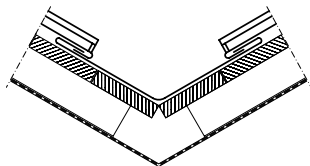


Skisse 14.2: Vinkelrenneutførelse med koniske baner



Skisse 14.3: Vinkelrenneutførelse med hakefals og tilleggsfals, nominell størrelse/tilskjæring  $\geq 800$  mm

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK



Skisse 14.4: Vinkelrenneutførelse med hakefals

#### Merk:

Vinkelrennehellingen er prinsipielt slakere enn takhellingen. Hvis vinkelrennen ligger i en vinkel på  $45^\circ$  til takfoten, er omregningsfaktoren 1.414.

En takhelling på  $10^\circ$  tilsvarer ved ovennevnte betingelser en vinkelrennehelling på ca.  $7^\circ$ .

Utførelse vinkelrenneskjøter:

- $\leq 10^\circ$  lodding
- $> 10^\circ$  se tabell 10.

Takhelling	Vinkelrennedetaljer
$5^\circ - \leq 10^\circ$	Fordypet vinkelrenne eller koniske baner (skisse 14.1 og 14.2)
$> 10^\circ$	Vinkelrenne med tilleggfsals (skisse 14.3) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Loddet, normaltilfelle</li><li>■ Kantet</li></ul>
$\geq 25^\circ$	Vinkelrenne med hakefals (skisse 14.4)

Tabell 10: Vinkelrenneutførelse avhengig av takhellingen

### 3.4.5 Andre avslutningshøyder/ tiltak

Høyde for sideavslutninger:

$< 5^\circ = 150 \text{ mm}$

$< 22^\circ = 100 \text{ mm}$

$\geq 22^\circ = 80 \text{ mm}$

(ved tegl fra overkan-  
ten av dekkmaterialet  
65 mm)

Andre avslutningshøyder ved fals-  
dekninger:

- Pulttakmøne  $\geq 60 \text{ mm}$
- Pulttakmøne mot oppgående vegg osv. (se kapittelet om saltakmøne)

#### **Merk:**

Avslutningsprofil mot oppgående vegg skal normalt utføres med vannfals, men ved veggmaterialer som skifer osv. uten vannfals.

### 3.4.6 Detaljer for bituminholdige taketninger

#### 3.4.6.1 Takkantavslutninger med ekspansjonsbånd (liten type) (veggavslut- ning, vindski, osv.)

#### **Merk:**

- Klebeflensbredde bygningsprofil:  $\geq 120 \text{ mm}$
- Det er påkrevet med et beskyttende malingstrøk på bygningsprofilen inntil 2 cm over overkanten
- Skillestrimmel
- Uten beskyttelsestiltak må svei-seflammen aldri rettes direkte mot ekspansjonsbåndet (liten type) eller loddefugen til RHEINZINK-bygningsprofilen

#### 3.4.6.2 Takfotbeslag, tettende funksjon

- Indirekte innfesting ved hjelp av festebeslag og enkeltklammer av RHEINZINK
- Skjøtutforming: Lodding
- Montering av ekspansjonsbånd (liten type) (se tabell 21)
- Heldekkende beskyttende malingstrøk på den ulimte bygningprofilflaten og på takrennesystemet

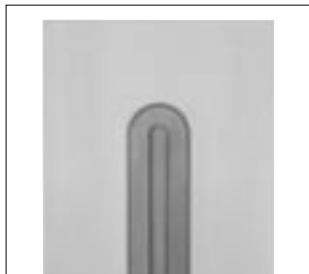
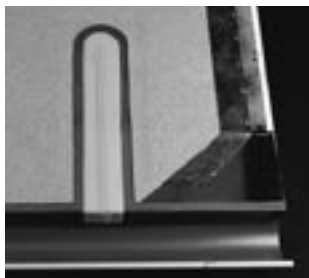


Fig. 19: Ekspansjonsbånd (liten type)

Fig. 20: Takfotdetalj RHEINZINK-takrenne med takfotbeslag og ekspansjonsbånd (liten type)



### 3.4.6.3 Takfotbeslag, støttende, ikke tettende funksjon

- Lim takavtetningen på takfotbeslaget, helt til dryppkanten
- Skillestrimmel
- Bygningsprofillengde  $\leq 3$  m
- Direkte innfesting, spiker/skruer
- La profilskjøtene overlappe hverandre løst 3-5 cm
- Passende, heldekkende beskyttelsesmaling

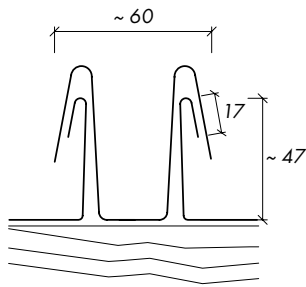
### 3.5 Sikkerhetssystemer for falstekkinger\*

- Vern av personer i henhold til DIN EN 516
- Fallsikring i henhold til DIN EN 517
- Snøfangsystemer i henhold til gjeldende byggeforskrifter (snøfangerklammere)
- Takrenne-/takflateoppvarming (selvregulerende systemer)
- Lynavledersystemer. Ta hensyn til en utvidelse av banene ved montering av klammere; ikke klem dem fast på takfotoverlappingen. Avtale med elektromontørene.

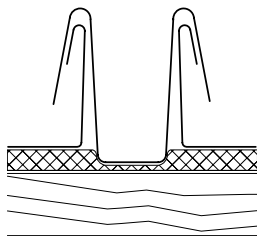
Ved valg av materialer for beskyttende tiltak er det viktig å passe på at materialene er kompatible med RHEINZINK-taktekkingen.

\* Fagbok RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen, kap. III. 5.3 (ty./en. opplag 2)

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK



Skisse 15.1: Dimensjoner  
RHEINZINK-klikklistesystem



Skisse 15.2: RHEINZINK-klikk-  
listesystem med strukturmatte

### 3.6 RHEINZINK-klikklistesystem

#### 3.6.1 System

Listesystemet regnes som det mest tradisjonelle av vår tids blikkenslagerteknikker. I forbindelse med RHEINZINK-klikklistesystemet produseres banene med profileringsmaskiner i fabrikken, i en lengde på opptil 6 m. Ved framstilling av lengre baner kan mobile profileeringsmaskiner stå til disposisjon på leiebasis. Det forprofilerte listelokket tilbys i standardlengden på 3 m (andre lengder på opptil 6 m er mulig på forespørsel). Klikklistesystemet kan brukes fra og med 5° takhelling uten ekstra tettingstiltak. Ved mer krevende konstruksjoner er det nødvendig med innlegging av strukturmatter eller værbestandige og regntette undertekninger.

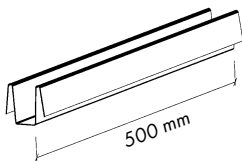
#### Merk:

Snøfångholderen SM-SL "RZ" fra SM-Systeme, D-71634 Ludwigsburg, Tyskland, er spesielt tilpasset RHEINZINK-klikklistesystemet.

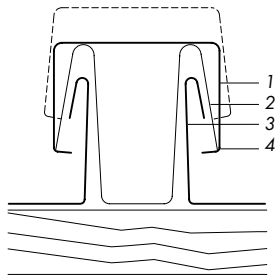


### 3.6.2 Enkel montering

Etter inndeling og tilmåling av takflatene blir de forprofilerte banene lagt ut på taket med en avstand på ca. 50 mm. RHEINZINK-klikklisterholderen festes med minst to skruer på underkonstruksjonen. Listelokkene settes direkte inn i listeholderen til de går i inngrep, og sikres mot å skli av. I foten av listeholderen er det stanset fem hull for ulike bruksmuligheter. Antallet holdere er – ved normal vindbelastning – på midten 1,5 stk., ved kantene 2 stk. og i hjørneområdet 3 stk. pr. m<sup>2</sup>.



Skisse 15.3:  
RHEINZINK-klikklisterholder



Skisse 15.4: I RHEINZINK-klikklister-systemet trykkes listelokket inn over festebeslaget til kanten av lokket smekker hørbart på plass.

- 1 Listelokk til å "klikke på", profilformet med åpning ca. 6 cm, for nøyaktig overlapping (se skisse 15.5)
- 2 Listeholder, forsinket stål med tosidig klikkområde og 5 feste-hull, 500 mm lange
- 3 RHEINZINK-baner
- 4 Klikkområde

### 3.6.3 Funksjonssikkerhet

Listeholderen sikrer RHEINZINK-banenes uhindrede, temperaturavhengige ekspansjon.

Dermed kan banelengder på opp til 20 m realiseres uten problemer. Større banelengder kan utføres etter rådføring med RHEINZINKs tekniske avdeling. Festeklammerfunksjonen oppnås ved at baneomslaget innskjæres og bøyes ned på listeholderen. De spesielle fordelene ved listeholderen viser seg særlig ved ikke-ventilerte takpåbygg med isoleringssystemer på tak: Da dette systemet krever færre festeskiner pr. isolasjonsplate enn andre falsemetoder, er bruken av det i dette tilfelle særdeles økonomisk.

Listelokkene sikres mot å skli av ved å festes med nagler til hver sin listeholder.

### 3.6.4 Systemfordeler

- De fire RHEINZINK-systemkomponentene: Listeholder av forsinket stål, listelokk til møneavslutning, avslutning med listelokk for tak og fasade, listelokk ca. 60 mm (se skisse 15.5)
- Regntett langsgående sammenfalsing  $\geq 5^\circ$
- Banelengde opptil 20 m

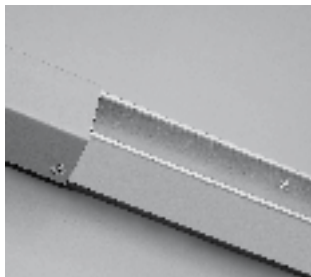
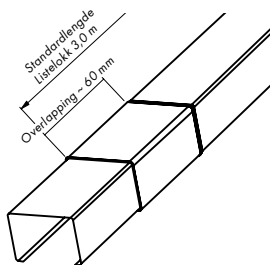


Fig. 21: Feste av listelokk, så det ikke faller ned

Listelokkene plasseres med åpningen på takfotsiden. Åpningen muliggjør en estetisk tiltalende detalj. Ved slake takhellinger bør åpningen i listelokket tettes igjen (f.eks. ENKOLIT).



Skisse 15.5: RHEINZINK-listelokk, profilskjøt med åpning

#### Tips om montering:

For å unngå å skade listebanen når du borer hull for nagleinnfestingen, bør du legge et vinkeljern bak listeholderen.

### 3. TAKTEKKING MED FALSETEKNIKK

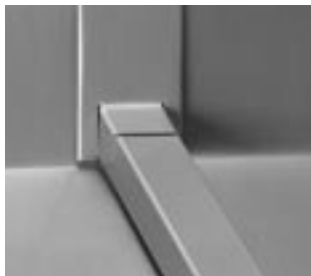


Fig. 22: RHEINZINK-møneavslutning

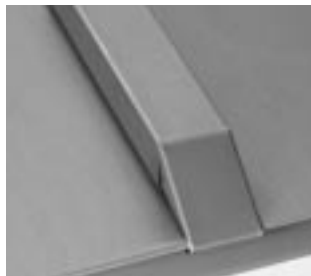


Fig. 23: RHEINZINK-takfotavslutning

Systemkomponentene til listefalssystemet er ferdigprodukter som utgjør en økonomisk og estetisk ferdigutviklet, praktisk løsning. RHEINZINK-takfotavslutningen sikrer et rettlinjert forløp av takfotkantene. Dermed oppstår ingen spenninger ved ekspansjon.

Betegnelse	Lengde mm	Tykkelse mm
Listeholder, forsinket stål med 5 feste- hull, Høyde 52 eller 58 mm	500	1,00
Listelokk til møneavslutning	167	0,70
Avslutning med listelokk for tak og vegg	500	0,80
Forprofilert listelokk, rett, åpning på én side, ~ 60 mm	3000*	0,80

Tabell 11: Elementer i RHEINZINK-klikklistesystemet

\* andre lengder på forespørsel



Fig. 24: RHEINZINK-“Solcellepanel stående fals”

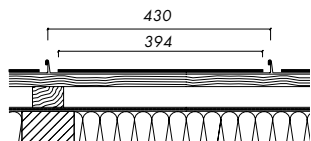


Fig. 25: RHEINZINK-“Solar PV Klikklist”

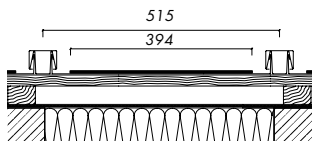
#### 3.7 RHEINZINK-“Solcellepanel stående fals” og “Solcellepanel-klikklist”

RHEINZINKs “solcellepanel for stående fals” og “solcellepanel-klikklist” er den optimale kombinasjonen av miljøvennlig solcellestørmsproduksjon og arkitektonisk formgivning i den klassiske falseteknikken: Kraftige solar-tynnfilmmoduler limes permanent på hele flaten til RHEINZINK-falsebanene og klikklistesystemet.

- RHEINZINK-bane inklusive UNI-SOLAR®-celler, forhåndsproduisert i fabrikken
- Takintegreert solcellebane
- TÜV-godkjent liming
- Energiproduksjon også i diffust lys og ved mindre solinnstråling, takket være Triple Junction-teknologi
- Taktekking, hhv. fasadekledning og energiproduksjon fra én leverandør



Skisse 16.1: RHEINZINK-  
"Solcellepanel stående fals"



Skisse 16.2: RHEINZINK-  
"Solcellepanel-klikklist"

Moduldata for stående fals og klikklist	Celletype	Triple Junction-solceller av tynnfilm-silisium
	Solcellemodul	394 mm x 2848 mm
	Merkeeffekt	68 Wp ± 10 %
	Driftspenning $V_{MPP}$	16,5 V
	Merkestrøm $I_{MPP}$	4,13 A
	Tomgangsspenning $V_{OC}$	23,1 V
	Kortslutningsstrøm $I_{SC}$	5,1 A
	Sertifikat	IEC 61646 (CEC 701) beskyttelsesklasse 2 (TÜV Rheinland)
Tilkobling MC-kontakt inkl. 600 mm kabel		
"Solcellepanel stående fals"	Mål	430 mm x 4000 mm
	Tekkeflate	430 mm x 3000-3900 mm
	Metalltykkelse	0,7 mm
	Vekt/m <sup>2</sup>	9,65 kg
"Solcellepa- nel-klikklist"	Dimensjoner	475 mm x 4000 mm
	Tekkeflate inkl. listelukk	515 mm x 3000-3900 mm
	Metalltykkelse	0,7 mm
	Vekt/m <sup>2</sup>	10,23 kg

Tab. 12: Moduldata og mål for takkledninger med RHEINZINK-"Solcellepanel stående fals" og "solcellepanel-klikklist"

#### 4. Fasadekledning med false-teknikk

RHEINZINK-fasadekledning med falsteknikk blir av hensyn til utseendet ofte utført med vinkelfals.

##### Merk:

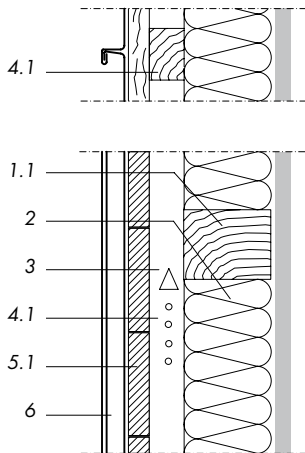
Stående dobbelfalssystemer bør unngås i fasaden, da uforholdsmessig store spenningsavhengige formforandringer og mekaniske skader kan oppstå som følge av verktøy- og maskinbruk. Ved bruk av denne teknikken anbefaler vi derfor at en uttrykker sin skepsis skriftlig.

Andre utførelsesvarianter:

- Kombinasjon stående fals-/ RHEINZINK-klikklistesystem
- Listetekking
- Store/små ruter (hakefalsteknikk)

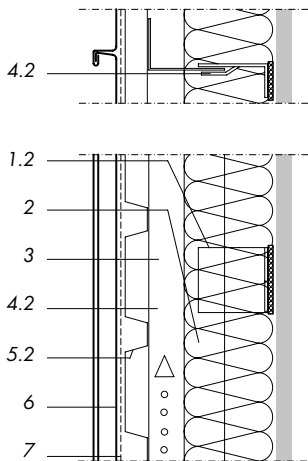
#### 4.1 Underkonstruksjon

- Tre (skisse 17.1)
- Metall (skisse 17.2)



Skisse 17.1: Kledningssystem med stående vinkelfals på underkonstruksjon av tre





Skisse 17.2: Kledningssystem av stående vinkelfals på underkonstruksjon av metall

#### Veggkonstruksjoner

- 1 Bærende konstruksjon i henhold til brannforskriftene:
  - 1.1 av tre (trelekter)
  - 1.2 av metall med Thermostop (konsollsystem)
- 2 Isolering (i henhold til DIN 4108)
- 3 Lufterommets konstruksjonshøyde  $\geq 40$  mm (norm 20 mm), spaltebredde  $\geq$  netto 20 mm må tilpasses hverandre  
Merk: Se tabell 2, s. 26, og kommentaren om dokumentasjon av enkelttilfeller
- 4 Bærende konstruksjon
  - 4.1 av tre (trelekter)
  - 4.2 av metall (konsollsystem)
- 5 Underlag
  - 5.1 av tre (nominell tykkelse 24 mm/bredde  $\leq 100$  mm) eller BFU-/finérbyggningsplate
  - 5.2 av metall (trapesprofil, forsinket stål eller plastbelagt stål)
- 6 RHEINZINK-system med stående vinkelfals
- 7 Dreneringssjikt

Det stilles vanligvis høyere utseendemessige krav til fasadekledninger enn til taktekninger. Disse kravene kan oppfylles om man treffer følgende tiltak:

Materialvalg:

- RHEINZINK - "forpatinert<sup>pro</sup> blågrå" eller "forpatinert<sup>pro</sup> skifergrå"
- Platemateriale
- I forbindelse med RHEINZINK - "forpatinert<sup>pro</sup>" bør de enkelte flatene fremstilles i en og samme produksjonsserie. De nødvendige bygningsprofilene, sokkellistene, sålbenkbeslagene osv. kan på tross av mindre fargeforskjeller også fremstilles av andre produksjonsserier.
- Arbeidsgangen bør ikke avbrytes innenfor enkeltflater. Fargeavvik er i dette tilfellet normale pga. den tidsavhengige patineringen.
- Avtale med byggeledelsen/byggherren.

Tekniske data:

- Plate-/båndbredde  $\leq 570$  mm, eller en c/c på  $\leq 500$  mm
- Metalltykkelse 0,80 mm anbefales
- Unngå system av stående dobbeltfalser
- Hvis beskrivelsen i anbudsteksten ikke er utførlig, er det nødvendig å avtale fremgangsmåte med planlegger/byggeledelse.
- Baneinndelingen må utføres med stor vekt på utseendet, f.eks. med tilpassede baner/spesialbaner
- Unngå perforerte gjennomføringer, reklameskilt, lynavleder-klemmer osv.
- Banelengder:  
Optimalt: inntil 4,0 m  
Maksimalt: ca. 6,0 m

## 4.2 Detaljutførelse

### 4.2.1 Vindusåpning med symmetrisk baneinndeling

Aksemål:

$a$ : Aksemål

$\sim a$ : maks. avvik  $\pm 5$  cm  
(utseende)

Banetyper:

$B_1$ : Normalbane HF/LF

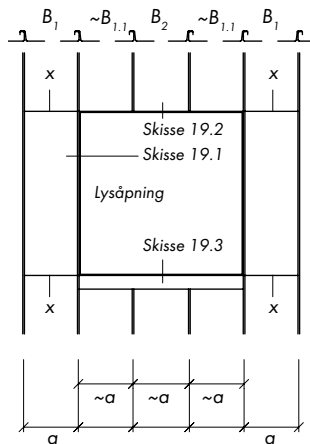
$\sim B_{1,1}$ : Normalbane HF/LF

$B_2$ : Spesialbane HF/LF

$x$ : Tverrfals

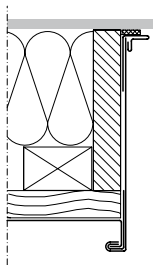
#### Merk:

- Symmetrisk inndeling av banene
- Lysåpningsavslutning med utoverrettede falser (identiske på høyre og venstre side), spesialbane (to hørfalser HF/HF) er nødvendig
- Tverrfalser i fallretningen/vinduskarmområdet (ikke tvingende nødvendig)
- Lysåpningsprofil legges på sålbenbeslag i falseteknikk (se fig. 26).



Skisse 18: Eksempel Vindusåpning med symmetrisk baneinndeling

### 4.2.1.1 Vindusavslutninger



Skisse 19.1: Lysåpning med vindusavslutning ved hjelp av lommebeslag

#### Kommentarer til skisse 19.1:

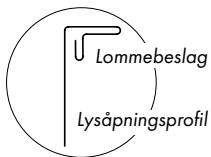
- Indirekte innfesting av Lysåpningsprofil til fasadebane
- Montering av lommebeslag i vindusområdet
- Symmetrisk plassering av falsene (se skisse 18)

#### Merk:

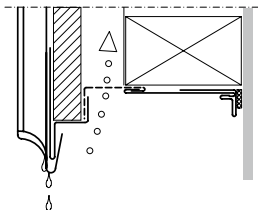
Ingen direkte innfesting ved hjelp av skruer.



Fig. 26: Lysåpning til sideavslutning sålbenkbeslag



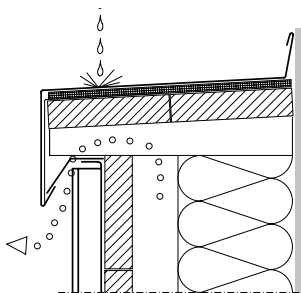
Skisse 19.1.1: Detalj lommebeslag



Skisse 19.2: Vindusbeslag med lufting og vindusavslutning med lommebeslag

#### Kommentarer til skisse 19.2:

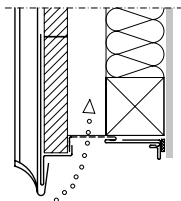
- Sørg for tilstrekkelig utluftings-tverrsnitt (se tabell 2 og kommentar om dokumentasjon av enkelttilfeller)
- Todelt utførelse, perforert plate og vindusbeslag (underkonstruksjon ikke synlig)
- Indirekte innfesting av bygningsprofiler
- Montering av lommebeslag



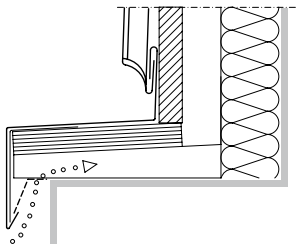
Skisse 19.3: Sålbenbeslag limes opp med Enkolit og utlufting av fasadekledningen

#### Kommentarer til skisse 19.3:

- Innfesting av sålbenbeslag med forsinkede festebeslag, metalltykkelse  $\geq 1,0$  mm
  - For å unngå trommestøy bør sålbenbeslag limes opp over hele flaten med Enkolit.
  - Unngå så langt det er mulig lodding av skjøter i sålbenbeslaget ovenfor RHEINZINK-fasadekledninger.
- Avansert detalj med RHEINZINK-UDS-skjøtestykke
- Sørg for tilstrekkelig utluftings-tverrsnitt (se tabell 2 og kommentar om dokumentasjon av enkelttilfeller).



Skisse 20.1: Avslutning i samme plan, med lufting



Skisse 20.2: Avslutning planforskjævet, med lufting

#### 4.2.2 Avslutning for fasadekledning i plan eller som veggforskyvning

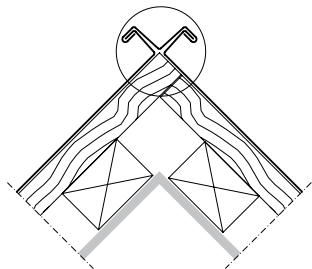
**Kommentarer til skisse 20.1:**  
se skisse og beskrivelse 19.2

#### **Kommentarer til skisse 20.2:**

Utførelsesvariant: Sokkelavslutning i det synlige området

- Med sokkel-/gesimsbeslag, f.eks. ved veggstrang
- Sørg for tilstrekkelig luftetvernsnitt
- Skjøter gesimsbeslag; Utføres om teknisk nødvendig
- Ved fasadedeler av gips som befinner seg nedenfor gesimsbeslaget kan det eventuelt være nødvendig med andre detaljer (beskyttelse mot fuktighet, urenheter osv.)

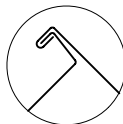
### 4.2.3 Bygningens ytterhjørne



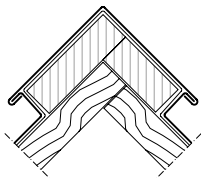
Skisse 21.1: Utførelse med listekappe (hjørneprofil), utførelse og utseende som følge av bygningsprofilens symmetri



Skisse 21.2:  
Skrå fals



Skisse 21.3:  
Rett fals



Skisse 21.4: Bred utførelse;  
Beslag mot treunderkonstruksjon

#### Merk:

Pass på ved oppmåling for baneproduksjon; bredden må fremstilles eksakt og uten avvik oppover, slik at det ikke oppstår for sterk bølgedannelse i banene. Dette gjelder hovedsaklig skissene 21.2 og 21.3.

### 4.2.4 Innvendig hjørne

#### Merk:

Bygningens innerhjørner skal helst utføres i hjørnet som kanting uten fals. Falsavslutninger på kledning avhengig av utførelsesretningen.

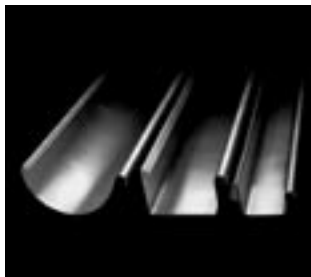


Fig. 27: RHEINZINK-renner med pre-fabrikkert vulst

### 5. Takrennesystem

RHEINZINK har takrenner, nedløpsrør og tilbehør i de forskjellige former i sitt leveringsprogram. RHEINZINK-takrenneproduktene godkjennes og produseres i henhold til NS-EN 988, NS-EN 612 og kvalitetskriteriekatalogen Quality Zinc (TÜV). De kan leveres i materialkvalitetene RHEINZINK-valseblank og "forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå" og "forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå".

### 5.1 Gyldige normer og ytterligere krav

Innenfor rammen av NS-EN 612:

- Takrenner deles inn i klassene X og Y (NS-EN 612, tab. 1)
- Nedløpsrør deles inn i klassene X og Y (NS-EN 612, tab. 2).

Alle RHEINZINK-produkter hører til i klasse X og oppfyller dermed kravene til klasse Y.

Innenfor rammen av NS-EN 1462:

- Rennekroker deles inn i tre klasser, avhengig av den bæreevne de har

Betegnelsen på takrenner og nedløpsrør i henhold til NS-EN 612:

- Tverrsnittsforn og beskrivelse av produktet
- Nummeret på denne standarden (NS-EN 612)



- ID-kode: Nominell størrelse på takrennen eller diameteren eller tverrsnittet av nedløpsrøret i mm; materialtype;
- Eksempel på betegnelse:  
halvrund takrenne

Merking av takrenner og nedløpsrør i henhold til NS-EN 612 uten andre avtaler:

- Handelsnavn eller produsentens varemerke
- Bokstavkode for det landet der produktet ble fremstilt
- Nummeret på denne normen (NS-EN 612)
- ID-kode: Se ovenfor.

Ytterligere krav:

I Tyskland er det påkrevet med bestemmelser om form og dimensjoner, bl.a. av hensyn til ulike klimatiske betingelser og for å sikre eksisterende takrennesystemer ved hjelp av standarden NS-EN 612.

## 5.2 Dimensjonering for utvendige takrennesystemer (NS-EN 12 056-3)

Takrennesystemet dimensjoneres for mellomstore nedbørsmengder. Dette har økonomiske grunner og gjøres dessuten av hensyn til systemenes evne til selvrensing. Dimensjoneringsregnet er en idealisert nedbørsmengde (blokkregn) med en konstant regnintensitet på 5 minutter. En regnintensitet på 0,013 l/s m<sup>2</sup> som er halvparten av største målte intensitet på Vestlandet, er relevant som dimensjoneringsgrunnlag de fleste steder i Norge. (Byggforsk-serien A525.921)

## 5. TAKRENNESYSTEM

Denne likningen kan brukes til å beregne dimensjonene på nedbørsavløpet:

$$Q = r_{T/T_n} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

Q : Regnvannavløp i l/s

$r_{T/T_n}$  : Beregnede nedbørsmengder i l/s/ha

C : Avløpsfaktor (C = 1,0 for alle ikke-oppsamlende takflater, uavhengig av takhellingen)

A : nedbørsflate projisert i grunnrisset, i m<sup>2</sup>

*Opplysninger om nedbørsmengder kan innhentes fra de lokale myndigheter eller eventuelt fra Meteorologisk institutt. For dimensjonering av renner og avløp henvises til de til enhver tid gjeldende standarder eller normer.*

I en nyformulert grunnsetning i DIN 1986-100 kreves det at en overbelastning av ledningssystemet eller en oversvømming av takflaten skal begrenses ved hjelp av passende tiltak, som montering av nødoverløp, osv., for å unngå skader. I forbindelse med takkonstruksjoner med innvendig renneavløp og flate tak i lettvektskonstruksjon må det alltid være montert nødoverløp med fritt avløp til grunnstykket.

### 5.2.1 Data/mål for takrenner, halvrund eller firkant, på utsiden av bygninger i henhold til DIN EN 612

Tabell 13: Nominelle størrelser, metalltykkelser, vulstdiameter, sammenlikning NS-EN 612/produksjonsdata RHEINZINK GmbH & Co. KG, minstekrav

\* firkant kan ikke leveres

\*\* Merk: i henhold til NS-EN 612, absolutt krav om metalltykkelse 0,8 mm.

Nominell størrelse	Vulstdiameter		Høyde fremre flens, minstemål		Overhøyde varmfals i forhold til vulst	
	RHEINZINK mm	NS-EN 612 mm	RHEINZINK Halvrund mm	RHEINZINK Firkant mm	RHEINZINK Halvrund mm	NS-EN 612 Firkant mm
200	16	14	48	42	8	8
250	18	14	61	55	10	10
280*	18	14	72	—	11	—
333	20	14	86	75	11	10
400**	22	18	107	90	11	10
500	22	20	136	110	21	20

### 5.2.2 Data/mål for rennekroker for takrenner i henhold til DIN EN 612 av RHEINZINK

Nominell størrelse	c mm	Mål for stigende belastning b x s, rad*, mm			
		1	2	3	4
200	± 3				
	230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 330	25 x 4	30 x 4	<b>25 x 6</b>	—
	410 500	25 x 4	—	—	—
280	290 350	30 x 4	30 x 5	<b>25 x 6</b>	25 x 8
	390 480	30 x 4	—	—	—
Renne-krok**	—	—	—	—	x
333	300 370	30 x 5	<b>25 x 6</b>	40 x 5	30 x 8
	450	30 x 5	—	—	—
Renne-krok**	—	—	—	—	x
400	340 430	30 x 5	40 x 5	25 x 8	30 x 8
	410	30 x 5	—	—	—
500	375 515	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Tabell 14: Mål (lengde/tverrsnitt) for halvrunde takrenner med utgangspunkt i NS-EN 1462

Nominell størrelse	c mm	Mål for stigende belastning b x s, rad*, mm			
		1	2	3	4
200	± 3 230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 330	25 x 4	30 x 4	<b>25 x 6</b>	—
333	300 370	30 x 5	<b>25 x 6</b>	40 x 5	30 x 8
400	330 420	30 x 5	40 x 5	25 x 8	30 x 8
500	350 490	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Tabell 15: Mål (lengde/tverrsnitt) for firkantrenner, mm

Rennekrokavstand ± 40 mm	Normal belastning kategori	Høy belastning kategori
700 mm	1	3
800 mm	2	4
900 mm	3	—

Tabell 16: Sammenheng mellom belastningsrad og avstanden mellom rennekrokene

Forklaring til tabellene 14, 15 og 16:

c Festeflens

b x s Tverrsnitt rennekrok

\* Tilhørende tallverdier,  
se tabell 16

\*\* Testet i henhold til NS-EN  
1462

**Merk:**

Takrenner monteres vannrett eller med fall, i henhold til anbudsbeskrivelse eller avtale med byggherren.

### 5.2.3 Ekspansjonsstykker for utvendige takrenner

Takrenne, utvendig	Nominell størrelse	Maks. avstand (m) ekspansjonsstykker
Halvrund* og firkant*	≤ 500	15,0
	> 500	10,0
Kvartrenne	≥ 400	8,0
Spesialformer	≤ 500	8,0

Tabell 17: Montering av ekspansjonsstykker for takrenner, utvendige

\* I henhold til NS-EN 612

#### Merk:

Ved festepunkter (hjørner og avslutninger) skal prinsipielt bare den halve avstanden overholdes.

Ved montering av sylindriske rennestusser (lodding), kan den temperaturavhengige lengdeendringen av takrennen ikke garanteres.

Skisse 22 (høyre side):

Eksempel: Plassering av ekspansjonsstykker for et RHEINZINK-takrennesystem (nominell størrelse ≤ 500 mm), halvrund renne eller firkantrenne i henhold til NS-EN 612 for en bygning med L-form (utvendig system, mål i m)

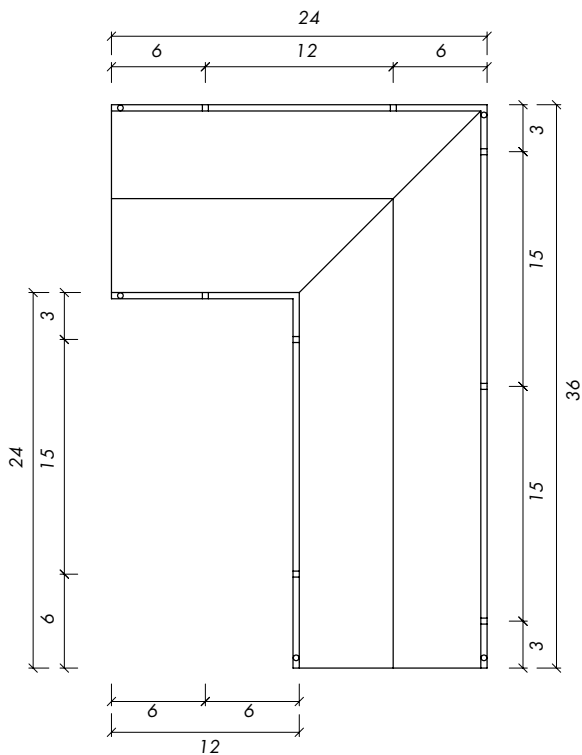




Fig. 28: RHEINZINK-takrennesystem – komplett og nøyaktig passform – 30 års garanti.

### 5.3 Takrennetilbehør

Ta nøye hensyn til bruk av takrennekomponenter fra ett system – RHEINZINKs takavvaningssystem, synlig på RHEINZINK-pregingen. Sammenmontering av produkter fra ulike produsenter kan medføre monteringsproblemer og fargeforskjeller ved patineringen.

### 5.4 Nedløpsrør i henhold til DIN EN 612

Nedløpsrør fra RHEINZINK, runde og firkantede, med tilleggskrav i henhold til NS-EN 612. Av hensyn til utseendet og stivheten anbefaler vi sirkelrunde nedløpsrør der skjøtene er høyfrekvenssveiset (patent). Fabrikken foretar ensidig utvidelse (lengde ~ 50 mm) av hvert enkelt rørstykke.



sirkelrund diameter (mm), høyfrekvenssveiset	kvadratisk sidekant (mm), innvendig loddet	Metalltykkelse (mm)
≤ 100	< 100	≥ 0,65
> 100	≥ 100, < 120	≥ 0,70
	≥ 120	≥ 0,80

Tabell 18: Metalltykkelse, avhengig av diameteren, eller den kvadratiske kantlengden til nedløpsrøret, utdrag av NS-EN 612

### Merk:

- Sirkelrunde nedløpsrør har en standardrørlengde på 3 m, andre lengder kan leveres på forespørsel.
- Firkant-nedløpsrør har en standardrørlengde på 2 m.

Fordelene ved RHEINZINK-nedløpsrør i forhold til konvensjonelt fremstilte nedløpsrør:

- Rørrester kan uten problemer utvides med passende utstyr (f.eks. fra MASC) eller settes sammen ved hjelp av RHEINZINK-muffer.
- Sveiseskjøfasthet = ca. materialfasthet
- 100 % resirkulerbar
- rettlinjet, små dimensjonsavvik

## 6. RHEINZINK for profiler og beslag

### 6.1 Standard og spesialproduserte profiler og beslag

Til arbeidet sitt trenger blikkenslageren utallige profilformer. Med utgangspunkt i kundens mål eller skisse kan RHEINZINK levere alle vanlige profiler.

Standardprofiler er lagervare i Tyskland. Profilenes standardlengde er 3 m, andre lengder kan leveres på forespørsel.

Anbefaler bruk av strukturmatte under beslagene.

Bruksområder:

Beslag for

- Taktekninger (tegl-, skifertekking osv.)
- Taktettinger (bitumenholdige takbaner osv.)
- Murer, gesimser, avslutningsprofiler, vinkelrenner, innvendige renner, sålbenkbeslag

Materiale:

- RHEINZINK-valseblank
- RHEINZINK-“forpatinert<sup>PRO</sup> blågrå”
- RHEINZINK-“forpatinert<sup>PRO</sup> skifergrå



Fig. 29: RHEINZINK-bygningsprofiler



Fig. 30: Bruk av RHEINZINK-bygningsprofil som murbeslag



Skisse 23.1: Detalj RHEINZINK-beslag for takkanten



Skisse 23.2: Detalj fra området rundt skjøten for gesimsbeslag med tekkelist og UDS-skjøtestykke

## 6. RHEINZINK FOR PROFILER OG BESLAG

Bygningsprofil	Utførelse/bruk	Nominell størrelse mm	Metalltykkelse mm	
			RHEINZINK-anbefalinger	Minstekrav, normer
Mur-, gesims-, sokkel-, takkant-avslutningsprofiler	Med festebe- slag <sup>5</sup>	≤ 400 > 400 > 600	0,70 0,80 1,00	0,70
	Limt <sup>1</sup>	≤ 400 > 400	0,80 1,00	0,70
Sålbenke- slag	Med festebe- slag <sup>5</sup>	≤ 600 > 600	0,80 <sup>2</sup> 1,00	0,70
	Limt <sup>1</sup>	≤ 400 > 400	0,80 <sup>2</sup> 1,00	<sup>3</sup>
Vinkelrenner <sup>4</sup>	for alle tekkematerialer	≤ 400 > 400 > 800	0,70 0,80 1,00	0,70
Takfotbeslag	For taktekkinger, tegl, skifer osv.	≤ 400 > 400	0,70 0,80	0,70
	For RHEINZINK- taktekkinger/ veggkledninger	≥ 167	0,80	<sup>3</sup>

Tabell 19: Metalltykkelse i forhold til nominell størrelse (tilskjæringsmål); RHEINZINK-anbefalinger, gyldige normer eller bestemmelser

Kommentarer til tabell 19:

- <sup>1</sup> Ta hensyn til produsentens retningslinjer (firmaet Enke) mht. metalltykkelsen. Spesielt i sammenheng med større overheng til byggverket og loddrette flenser  $\geq 50$  mm må det brukes ekstra festebeslag (se tab. 9).
- <sup>2</sup> Metalltykkelse på 1,0 mm er å foretrekke (rettlinjethet, utseende).
- <sup>3</sup> Regelverkene sier ingen ting om dette.
- <sup>4</sup> Støtte påkrevet under hele flaten.
- <sup>5</sup> Festebeslag av forsinket stål  $\geq 1,0$  mm.



Fig. 31: Attika-/gesimsbeslag

**Merk:**

Av hensyn til rettlinjethet og utseende må anbefalingene fra RHEINZINK mht. metalltykkelse overholdes. Alle bygningsprofiler må festes indirekte. Unngå direkte innfesting.

## 6.2 Forbindelsesteknikker

Forbindelsene mellom de enkelte RHEINZINK-bygningsprofilene avhenger av hvilken tetthet som kreves for den detaljen som skal utføres.

Type sammenføyning	Helling i fallretningen	Kommentar
Lodding	Ubegrenset	Ekspansjonsstykker påkrevet ved profillengder $\geq 3$ m
Hakefals med tilleggfsals	$\geq 10^\circ$	Se skisse 8.2
Hakefals	$\geq 25^\circ$ <sup>1)</sup>	Se skisse 8.3
Overlapping	$\geq 15^\circ$	Bl.a. for vinkelrenner (tegltekking), bør ikke brukes for metalltekkinger
Type sammenføyning	Helling i tversretningen	Kommentar
RHEINZINK-UDS-skjøtestykke, hakefals	$\geq 5^\circ$	$0^\circ$ helling (dannelse av vannpytter, forringet utseende), skjøting ved lodding

Tabell 20: Forbindelsesteknikker sett i forhold til hellingen, minstekrav

**Merk:**

Ved beslag uten helling oppstår sinkhydroksid (hvitrust) i stillestående vann (ingen reduksjon av levetiden, bare ugunstig effekt på utseendet).

**RHEINZINK-anbefaling:**

Pga. de forskjellige regn- og vann-tette forbindelsesmåtene er det viktig å overholde en helling i tverretningen (helst mot taket) på 3°.

Stående falser bør unngås som profilskjøter, eller så bør enkeltlengder av avdekningene begrenses til 1,0 m.

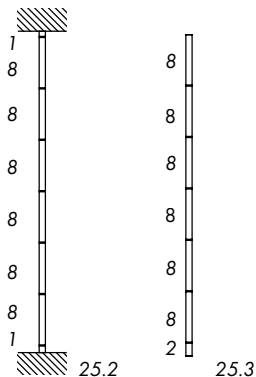
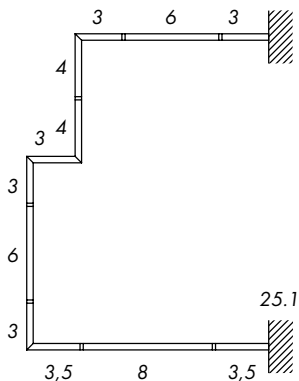
RHEINZINK-UDS-skjøtestykker kan monteres på alle bygningsprofiler.

**6.3 Utførelse av profilskjøter for opptak av ekspansjonsbevegelser**

Ved lodding må det installeres ekspansjonsstykker.

**Utførelsestyper:**

- Industrielt fremstilte ekspansjonsstykker
- Hakefalser med/uten tilleggsfals
- Skjøter med RHEINZINK-UDS-skjøtestykker



Eksempel på tre utførelsesvarianter: Plassering av ekspansjonsstykker ved et murbeslag av RHEINZINK, nominell størrelse/tilskjæring 600 mm.

### Merk:

Ved festepunkter (hjørner og avslutninger osv.) skal prinsipielt bare den halve avstanden overholdes (se tabell 21).

### Skisse 24.1:

Ved en total profillengde på 50 m med 2 veggavslutninger og 4 bygningshjørner er det nødvendig med 7 ekspansjonsstykker.

### Skisse 24.2:

Ved samme profillengde med 2 veggavslutninger trengs det bare 7 ekspansjonsstykker.

### Skisse 24.3:

Ved samme profillengde uten veggavslutninger er det bare nødvendig med 6 ekspansjonsstykker.



## 7. Avstander ekspansjonsstykker for takrenner og bygningsprofiler

Takrenner, bygningsprofiler	Nominell størrelse/tilskjæringsmål	Maks. avstand mellom ekspansjonsstykker (m)	Regelverk/ anbefalinger
Takrenner, utvendige	≤ 500	15,0	Fagregler ZVSHK, ZVDH
Takrenner spesialformer: Kvartrenne Fotrenne	≤ 500 ≥ 400	15,0 8,0	DK-NORM RHEINZINK-anbefaling
Takrenner innvendige, runde, firkant	≥ 500 < 500	8,0 10,0	Fagregler
Bygningsprofiler med skjøt, indirekte innfesting	alle nominelle størrelser	8,0	Fagregler
Bygningsprofiler limt	alle nominelle størrelser	6,0	Fagregler

### Merk:

Ved festepunkter (hjørner og avslutninger osv.) skal prinsipielt bare den halve avstanden overholdes. De angitte retningsgivende verdiene kan overskrides, men bare litt!

### 8. Normer/retningslinjer

Utdrag av viktige normer og retningslinjer for Tyskland kan fremlegges på forespørsel. Lokale (tyske) byggeforskrifter; fagregler for metalltekkere (ZVSHK, ZVDH);

NS-EN 13859	Tetningsmaterialer på rull – Definisjoner og kjennetegn for banevarer til vindspærre eller undertak
NS-EN 501	Takplater av metall
NS-EN 516	Prefabrikkert tilbehør for tak – Utstyr for takatkomst - Takbruer, brede og smale taktrinn
NS-EN 517	Prefabrikkert tilbehør for tak – Taksikringskroker
NS-EN 612	Takrenner med vulst og nedløpsrør med søm, laget av metallplater
NS-EN 988	Sink og sinklegeringer – Krav til valsede flate produkter for bygningsformål

NS-EN 1462	Takrennekroker – Krav og prøving
NS-EN 12056-3	Avløpssystemer med selvfall i bygninger – Del 3: Takavløp, planlegging og dimensjonering
NS-EN 13501	Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler
NS-EN 13162	Varmeisolasjonsprodukter for bygninger – Fabrik- framstilte produkter av mineralull (MW)
NS-EN ISO 9001	Systemer for kvalitetsstyring
EN ISO 14001	Miljøstyringssystemer – Spesifikasjon med veiledning
EN ISO 14025	Miljømerker og deklarasjoner
EN 62305	lynvern -del 3, vern av bygninger og personer

## 8. NORMER/RETNINGSLINJER

Denne håndboken inneholder ikke tekniske data og detaljerte utkast til temaene fasader i profiltেকnikk/storruete- og småruteteknikk, og deres bygningprofiler.

Flere emner og omfangrike utsagn med detaljløsninger og tilsvarende teknisk informasjon finnes i følgende publikasjoner fra RHEINZINK:

- RHEINZINK – Anvendelse i arkitekturen (ty./en., 2. opplag januar 2000)
- QUICK STEP® – RHEINZINK Trappetak (DE)  
Planlegning og anvendelse
- Lommefalspanel (DK/UK)  
Systemteknikk for fasade  
Planlegning og anvendelse
- Rutetekking (DK/UK)  
Systemteknikk for fasade  
Planlegning og anvendelse
- Horisontalpanel (DE)  
Systemteknikk for fasade  
Planlegning og anvendelse
- Solar PV (UK)  
Solarsystemløsninger for tak og fasade  
Planlegning og anvendelse
- QUICK STEP®-SolarThermie (UK)  
Solarsystemløsninger for tak  
Planlegning og anvendelse
- Arbeidsbeskrivelse lodding  
Montasjeveiledning

**RHEINZINKs kontorer  
internasjonalt kan nås via  
[www.rheinzink.no](http://www.rheinzink.no)!**

RHEINZINK er representert i:

Amerika

Asia

Australia/New Zealand

Baltikum

Belgia/Luxemburg

Bosnia-Herzegovina

Danmark

Forente arabiske emirater

Frankrike

Italia

Kroatia

Nederland

Norge

Østerrike

Polen

Romania

Russland

Sveits

Serbia

Slovakiske republikk

Slovenia

Spania/Portugal

Storbritannia

Sverige/Finland

Sør-Afrika

Tsjekkia

Tyrkia

Tyskland

Ungarn

© 2010 RHEINZINK GmbH & Co. KG

Med enerett. Ettertrykk, kopiering – også av utdrag – er ikke tillatt uten skriftlig tillatelse fra RHEINZINK GmbH & Co. KG.

## KLAUSUL OM ANSVARFRASKRIVELSE

I sine tekniske vurderingen tar RHEINZINK GmbH & Co. KG alltid hensyn til den nyeste utviklingen på det tekniske området, både når det gjelder produkter og forskningsresultater. Slike vurderinger eller anbefalinger beskriver mulige utførelser ved normale forhold i europeisk klima, særlig europeisk inn klima.

Det sier seg imidlertid selv at ikke alle tenkelige tilfeller kan tas i betraktning, der det måtte være påkrevet med enten mer eller mindre omfattende tiltak. En vurdering fra RHEINZINK GmbH & Co. KG erstatter derfor på ingen måte den rådgivning eller planlegning som

kan foretas av utførende bedrift eller ansvarlig arkitekt/planlegger for et konkret byggeprosjekt, særlig med tanke på konkrete, lokale forhold.

Muligheten til å bruke skriftlig materiell fra RHEINZINK GmbH & Co. KG er en tjenesteytelse som uttrykkelig utelukker erstatningsansvar for skader, samt eventuelle videreførende krav. Dette berører imidlertid ikke et mulig erstatningsansvar som følge av overlegg eller grov uaktsomhet ved skader på et menneskes liv eller helse. Krav i henhold til produktansvarsloven berøres heller ikke.





RHEINZINK Norge  
Hamang Terrasse 55  
1336 Sandvika  
Norge

Tlf.: +47 67 540440

Fax: +47 67 540441

[info@rheinzink.no](mailto:info@rheinzink.no)

[www.rheinzink.no](http://www.rheinzink.no)