



**BASAL**

Bare betong varer evig

g røret. Og glem d

Brak den massen d

# Tetthetsprøving av betongkummer

## Belastning på kum fra tetthetsprøving med overtrykk og undertrykk

Årsmøte RIN 2016



- **Generelt tetthetskrav alle rør og kummer:**

- Tetthetsprøving skal utføres med vann med et overtrykk på 50 kPa.
- Elementer eller skjøter skal ikke vise tegn til lekkasje eller synlige skader i løpet av 15 minutter
- Fuktflekker på overflaten anses ikke som lekkasje
- Det er ikke krav til prøving av elementer med godstykkelse større enn 125mm.



- **Det finnes en rekke tilleggskrav, blant annet:**

- For rør gjelder også kravene når rørskjøt er utsatt for betydelig tverrlast i kombinasjon med vinkelendring
- Statistisk prøving, det vil si at ikke alle produktene må prøves.

# Gjennomføring av tetthetsprøving på fabrikk



- Vannprøving ihht standardens krav
- De fleste gjennomfører følgende test:
  - Prøving av rør DN 100-300 med luft overtrykk
    - Det tilføres luft til et overtrykk på 1,6 mVs. Trykket må stabilisere seg på min 1,4 mVs
  - Rør DN>300 prøves med undertrykk og overrisling
  - Kummer (alle dimensjoner) prøves med undertrykk og overrisling



# Prøving med undertrykk og overrisling i fabrikk



- Det påføres et undertrykk til 0,55 bar
- Deretter slippes luft inn i elementet til trykket er 0,4 bar
- Tidsavlesning og overrisling med vann påbegynnes.
- Undertrykket skal ikke passere 0,38 bar
- Det tillates ikke fuktgjennomslag
- Prøvetider:
  - $DN \leq 600$  90 sek
  - $DN \geq 800$  2 min
  - $DN \geq 2000$  4 min



# Vurdering av tetthetsprøving og kondisjonering



- Ved tetthetsprøving med luft overtrykk har fylletiden stor betydning (DN200):

Fylle-tid (sek)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	Tot. fyller-tid
Rør10	0,939	0,923	0,914	0,910	0,908	0,907	0,906	0,904	0,903	0,902	9
Rør10	0,960	0,948	0,942	0,939	0,937	0,935	0,934	0,933	0,932	0,930	13
Rør10	0,996	0,993	0,991	0,989	0,988	0,987	0,986	0,985	0,984	0,983	35

- Merk: I forsøket ble kun enkeltrør testet. Det antas derfor at «fylletiden» kun har betydning ved prøving av enkeltskjøter

- Ved vakuum hadde «fylletiden» enda større betydning (undertrykket økte i prøvetiden!)
- + : Godkjent
- : Underkjent
- Rør 16 hadde 2 drypp per sekund ved vannprøving

Rør nr	Vann	Luft overtr. (mm)	Vakuüm
1	+	7	+
4	-	14	+
11	+	9	+
12	-	8	+
16	-	47	+
17	+	8	+

# Typeprøving ig-kum



I første test sprakk topplata!





- UU1.12 Tetthetsprøving av utendørs kummer
  - Ved tetthetsprøving av kummer med trykk må kjegle eller topplate forankres mot de krefter som vil opptre under tetthetsprøving
  - For kummer med DN > 1000 anbefales det tetthetsprøving med vann



- UU1.121 Tetthetsprøving av utendørs kummer med vann
  - Kummen fylles med vann til toppen av kummen/kjeglen eller topplaten
  - Kondisjoneres 4 timer, og (evt) etterfylles
  - Tilført vannmengde skal være mindre enn 0,2 l/m<sup>2</sup> innvendig kumoverflate i løpet av 30 minutter





- UU1.122 Tetthetsprøving av utendørs kummer med luft
  - Omfatter kummer med  $DN \leq 1000$  (NB! Merk at NS 3420 i siste versjon ikke lenger angir luftprøving ved  $DN > 1000$ .)
  - Starttrykk skal være 1,1mVs som holdes i 5 min.
  - Prøvetrykket senkes til 1,0mVs
  - Trykkfallet skal ikke overstige 0,15mVs i løpet av 7 min for tørre betongkummer.



- Ikke tilpasset ny NS 3420:
  - Prøving med luft DN>1000
  - Prøving med vann etter NS-EN1610 (1 meter vanntrykk) DN>1000 og 0,4 l/m<sup>2</sup>
  - Prøving med vann, «forenklet» metode og 0,2l/m<sup>2</sup>

Tabell 4: Tillatt tilført vannmengde. Kumring med bunn, høyde 1 meter.

Innvendig diameter (mm)	Kumring, med bunn, høyde (m)	Innvendig gjennomvåt overflate (m <sup>2</sup> )	Tillatt tilført vannmengde (liter)
1000	1	3,93	1,57
1200	1	4,90	1,96
1400	1	5,94	2,38
1600	1	7,03	2,81
2000	1	9,42	3,77
2400	1	12,00	4,80

Tabell 5: Tillatt tilført vannmengde. Kumring, høyde 1 meter.

Innvendig diameter (mm)	Kumring, høyde (m)	Innvendig gjennomvåt overflate (m <sup>2</sup> )	Tillatt tilført vannmengde (liter)
1000	1	3,17	1,26
1200	1	3,77	1,51
1400	1	4,40	1,76
1600	1	5,02	2,01
2000	1	6,28	2,51
2400	1	7,54	3,01



- UU1.11 Tetthetsprøving av utendørs avløpsledninger – trykkløse
  - Trykkløse avløpsledninger minde enn DN500 skal prøves etter NS-EN1610 ved prøvestrekninger på inntil 100 m. Ved prøvestrekninger på over 100 m skal prøvetiden økes lineært med den økte prøvestrekningen
  - Trykkløse avløpsledninger over DN1000 skal prøves med undertrykk
    - Trykket reduseres til 30 kPa
    - Deretter reduseres trykket til 20 kPa og holdes i 5 minutter før selve prøvingen starter
    - Avsluttende undertrykk skal ikke være mindre enn 19 kPa

# Prøvetider



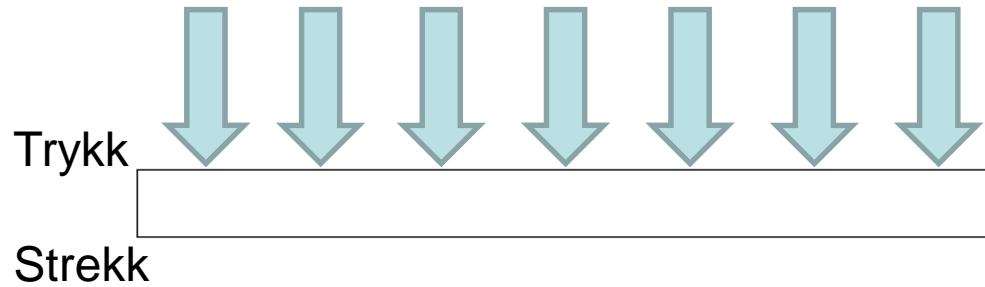
DN	Prøvingstid i minutter
500	8
600	10
800	13
1000	16
1200	20
1400	25
1600	30
1800	40
2000	45
2400	50
3000	60

Kondisjoneringstid:

Enkeltskjøter: 5 minutter

Ledningsstrek: DN/100 i minutter

# Betongens påvirkning fra trykk og strekk

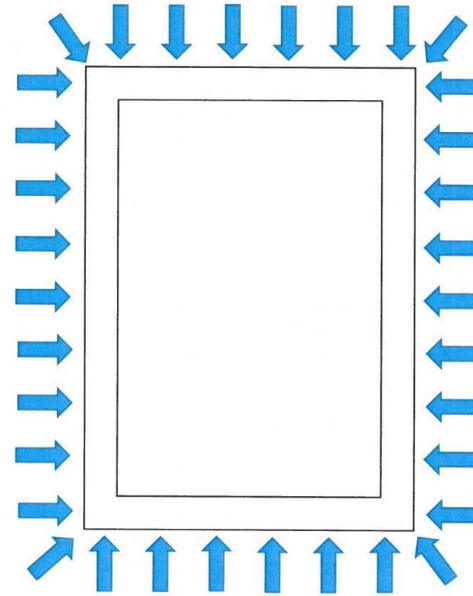
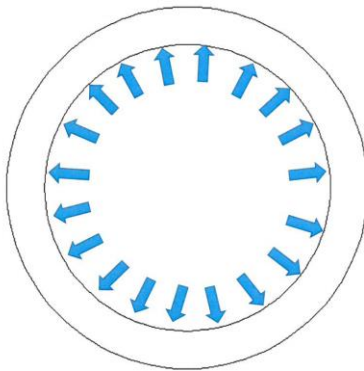
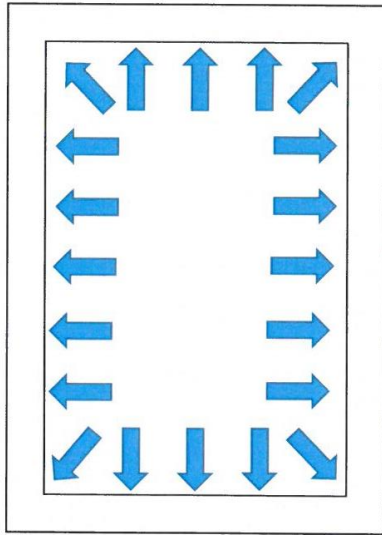


# Sirkulære betongkummers lastbegrensning fra prøvetrykk



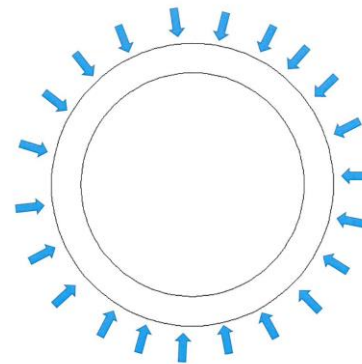
**Overtrykk:**  
Topplate «tåler»  
0,35 bar

Kumring, kjege  
og bunn «tåler»  
2 bar



**Undertrykk:**  
Kumbunn «tåler»  
0,3 bar

Kumring, kjege  
og topplate  
«tåler» 1 bar



**NB! Rektangulære kummer må dimensjoneres spesielt mht trykkprøving**

# Anbefalt tetthetsnivå kummer

## Redusert tetthetskrav



- **Produktkrav:**
  - BASAL kum, ikke T-merket.
  - Ingen krav til tetthet i gods eller skjøt. Det anbefales benyttet gummipakning i skjøt.
- **Anbefalt bruksområde:**
  - Der lekkasje ikke har vesentlig betydning for omliggende konstruksjoner, omgivelser eller som forurensning. Anbefales benyttet til kummer til overvann, sandfang og vannkummer med drenering, samt der grunnvannstanden ligger dypere enn kummen og hvor det ikke er fare for oppstuvning.
- **Spesielle forhold ved montering:**
  - Viktig med strekkutjevning av pakning, hvis optimal tetthet ønskes.
- **Tetthetskrav anlegg:**
  - Ingen

# Anbefalt tetthetsnivå kummer

## Vanlig tetthetskrav



- **Produktkrav:**
  - T-merket BASAL kum.
  - Skjøt og gods er dokumentert med prøvetrykk på 5 meter vannsøyle i 15 minutter uten drypp. Det skal benyttes gummipakning i skjøt.
- **Anbefalt bruksområde:**
  - Der lekkasje kan føre til begrenset skade på konstruksjoner, omgivelser eller som forurensning. Anbefales benyttet til kummer til spillvann, fellesavløp og vannkummer uten drenering.
- **Spesielle forhold ved montering:**
  - Viktig med strekkutjevning av pakning for å oppnå tetthet i skjøt.
- **Tetthetskrav anlegg:**
  - Ved vannfylling (uten trykk) tillates en etterfylling på 0,2 l/m<sup>2</sup> i løpet av en prøvetid på 30 minutter.
  - **MERK SPESIELT AT akseptkriteriet ved prøving i fabrikk er "ingen drypp" i løpet av 15 minutter. Dette kravet vil derfor også godtas som akseptkriterie for reklamasjon på anlegg ved lekkasje gjennom gods. Fordi pakningen blir montert ute på anlegget og at kummen kan bli utsatt for et sidetrykk gjelder ikke reklamasjonsretten lekkasje gjennom skjøt.**



# Anbefalt tetthetsnivå kummer

## Høyt tetthetskrav



- **Produktkrav:**
  - T-merket BASAL ig-kum.
  - Skjøt og gods er dokumentert med prøvetrykk på 10 meter vannsøyle i 15 minutter uten drypp, samt tverrlast i skjøt på 50 kN.
- **Anbefalt bruksområde:**
  - Ved spesielle forhold der konstruksjoner, omgivelser eller resipient er spesielt sårbar for lekkasje eller forurensning. Anbefales benyttet til kummer som skal være tette, særlig der deler av kum står under grunnvannssonen.
- **Spesielle forhold ved montering:**
  - Spissende og pakning skal smøres med egnet glidemiddel.
- **Tetthetskrav anlegg:**
  - Ved vannfylling (uten trykk) tillates en etterfylling på 0,2 l/m<sup>2</sup> i løpet av en prøvetid på 30 minutter.
  - **MERK SPESIELT AT akseptkriteriet ved prøving i fabrikk er "ingen drypp" i løpet av 15 minutter. Dette kravet vil derfor også godtas som akseptkriterie for reklamasjon på anlegg ved lekkasje gjennom gods og kumskjøt.**

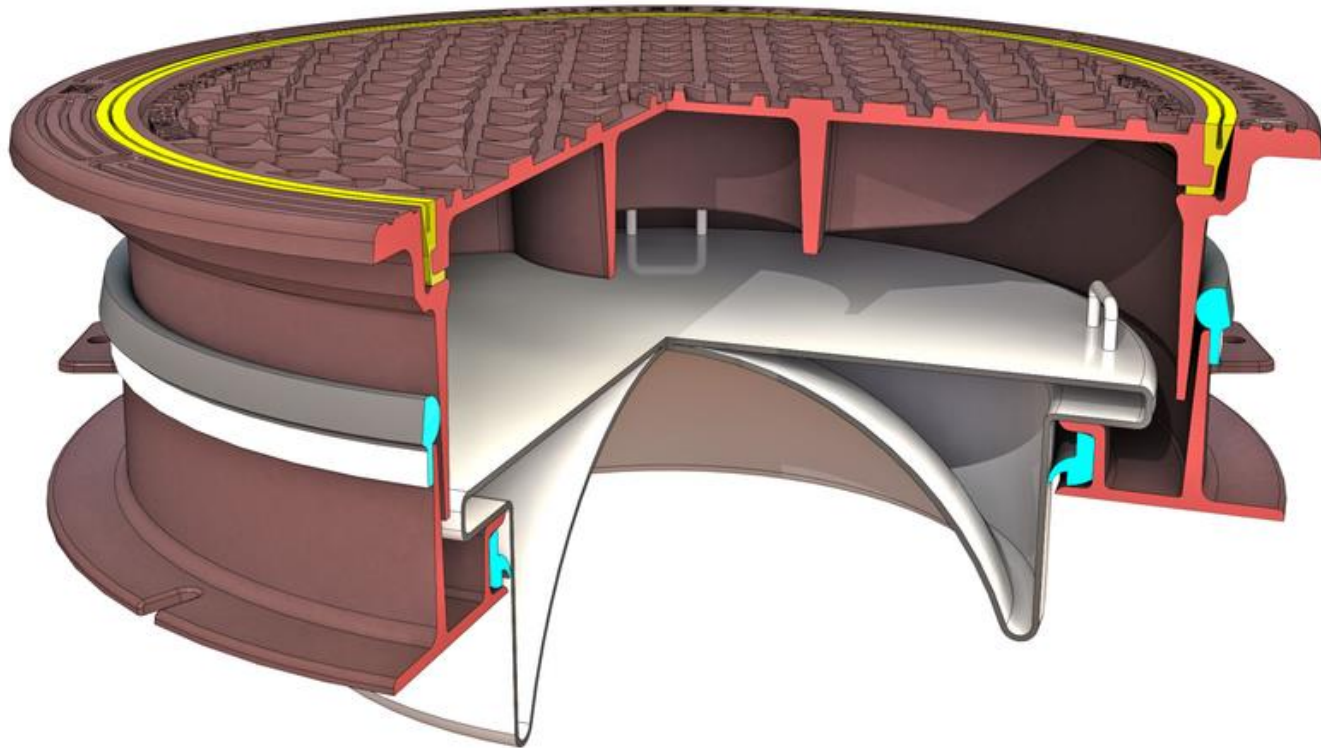
# «Potte tette» kummer

- NB! Merk at skjøtene må forankres, da de vil kunne gli fra hverandre på grunn av grunnvannstrykket
- Kumbunn må også dimensjoneres for grunnvannstrykk (vannkummer/store kumdimensjoner)



En rektangulær toppplate på 3,5 x 3,5 m ble spesialstøpt for DN 3000 kummen. Spesielle serviseluker ble støpt inn samt at en svingkant ble utformet for senere montering av pumpehuset.

# Spesiell kumtopp





- Liming



- Injeksjonsslange  
rundt rørtilknytninger  
(og evt. Kumbunn)

