

A composite background image showing a snowy mountain range. In the foreground, there are wind turbines on a rocky outcrop. To the left, a large white ship is in the water. In the distance, a city skyline is visible. The sky is blue with some clouds and a small airplane flying. The overall scene is a mix of nature, technology, and urban development.

# UTBEDRING AV AVLØPSRØR

Nordisk Vannskadeseminar 2017, Danmark

Pål Harstad & Karolina Stråby, SINTEF Byggforsk

# Nå skal vi se nærmere på:

1. Teknisk godkjenning for relining
2. Rapport: Relining – et alternativ til utskifting
3. Personsertifisering





# SINTEF TEKNISK GODKJENNING - RELINING

- 
- *Relining* betyr i denne sammenheng = innføring av et "*foder*" i et brukt avløpsrør
  - Hensikt: forlenge avløpsrørets brukstid
  - SINTEF Teknisk Godkjenning omhandler relining inne i bygninger



# Bakgrunn og behov

- MANGE rørinstallasjoner fra etterkrigstiden er i dårlig forfatning
- Relining – alternativ til utskifting
- Kjent metode fra kommunalteknikk
- SINTEF ble kontaktet av produsent
- Ønsker dokumentasjon for sitt produkt for bruk i bygninger

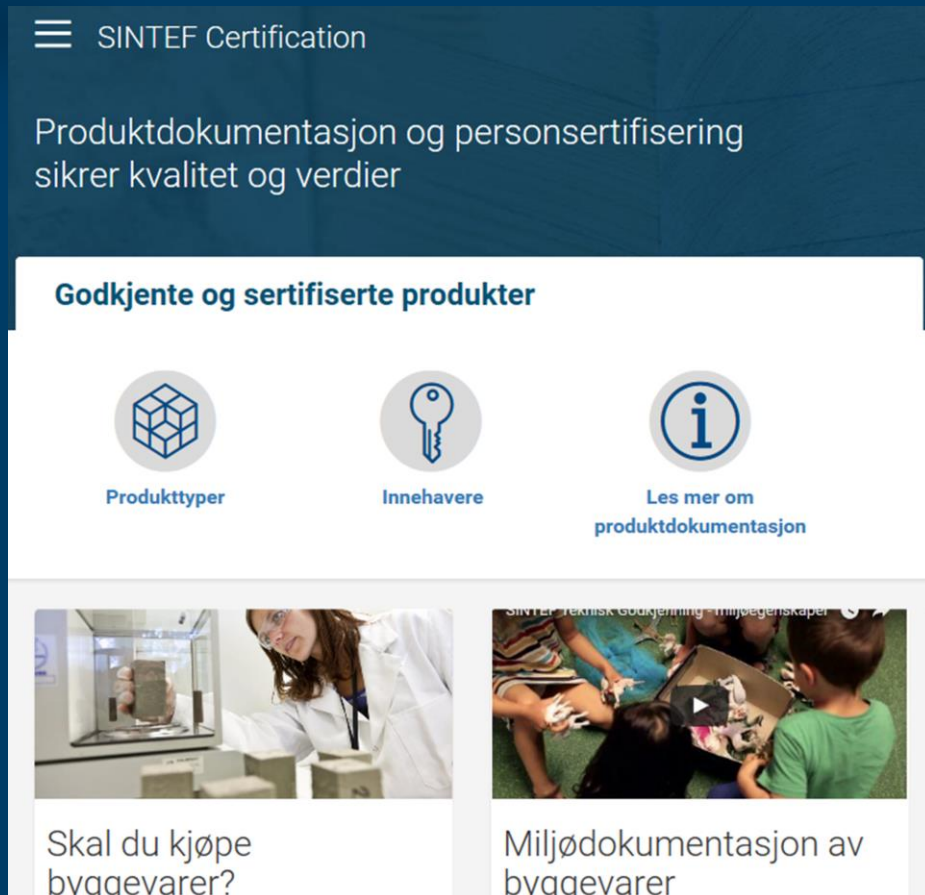
# Myndighetskrav for bygging i Norge

---



- Plan og bygningsloven
- Forskrifter:
  - DOK
  - TEK17
- DiBK




- SINTEF Byggforsk
- Bygninger og installasjoner
- Sanitær og våtrom



SINTEF Certification

Produktdokumentasjon og personsertifisering sikrer kvalitet og verdier

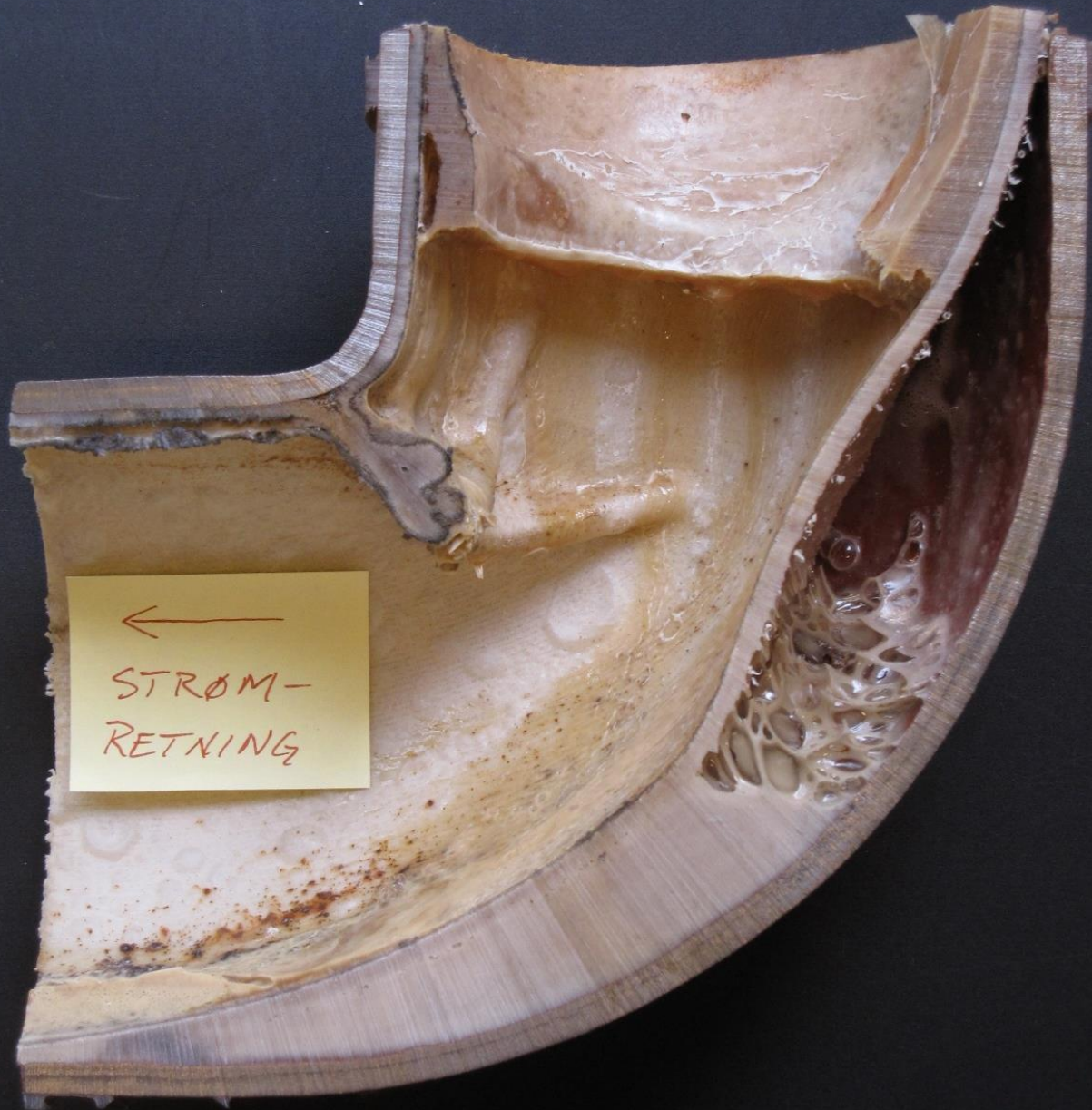
### Godkjente og sertifiserte produkter

-  Produkttyper
-  Innehavere
-  Les mer om produktdokumentasjon

Skal du kjøpe byggevarer?

Miljødokumentasjon av byggevarer

- Teknisk Godkjenning (TG)
- Produktsertifikat (PS)



## Litt historikk

- I 2005 ble vi kontaktet av en produsent
- Relevant standard?
- EN 1055?
- EN 877 ?
- Andre hensyn
- SINTEF Retningslinjer



# SINTEF retningslinjer fokuserer på:

	<b>EGENSKAP</b>	<b>METODE</b>
1	<b>Beleggets tetthet og motstandsdyktighet mot vann med vekslende temperatur</b>	EN 877 EN ISO 4628-2, 4628-3
2	<b>Brukskvaliteter etter reovering</b>	EN 877 5.8.3 og 5.1
3	<b>Beleggets motstand mot kjemikalier</b>	EN 877 5.7.2.3
4	<b>Kapasitet for renvert sluk</b>	EN 1253-1
5	<b>Tykkelse på innvendig belegg</b>	EN 877 5.7.2.4
6	<b>Hefthasthet</b>	EN 877 5.7.2.5.
7	<b>Ringstivhet</b>	EN 1228 og EN 1451-1
8	<b>Miljøinformasjon</b>	Egenerklæring fra produsent
9	<b>Arbeidsinstruks</b>	Framvises av produsent.



# Prøverigg

---

- En variant av riggen i EN 877
- Produsenten utfører sin komplette prosedyre
- Monteringen overvåkes

# Syklus prøving

---



- Spyling med vann, 30 l/min
- 1 minutt 93 °C
- 1 minutt pause
- 1 minutt 15 °C
- 1 minutt pause
- 1500 repetisjoner

# Beleggets tetthet og motstandsdyktighet



- Lekkasje?
- Tilstopping?
- Deformasjon?
- Delaminering?
- Sprekker?



# Brukskvalitet

---

- Kapasitet
- Glatt overflate
- "Snags"
- Tilkomst for rensing



8

7



# Motstand mot kjemikalier

---

- EN 877, EN ISO 2812-1
- pH 2,0
- pH 12,0



# Renovert sluk?

---

- Heltrukken
- Ingen sprekker
- Fungerende vannlås
- Tilkomst for rensing
- Tilslutning til tettesjikt

# Tykkelse på innvendig belegg

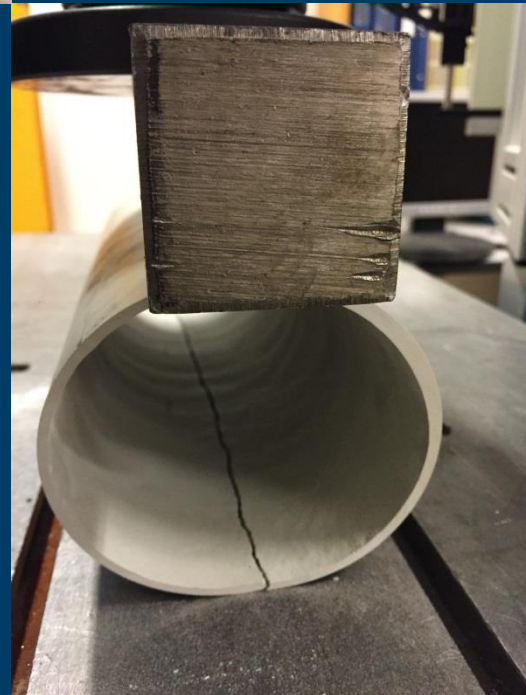
---

- Beskrives av produsent på forhånd
- Måles på kritiske punkter



# Ringstivhet

---



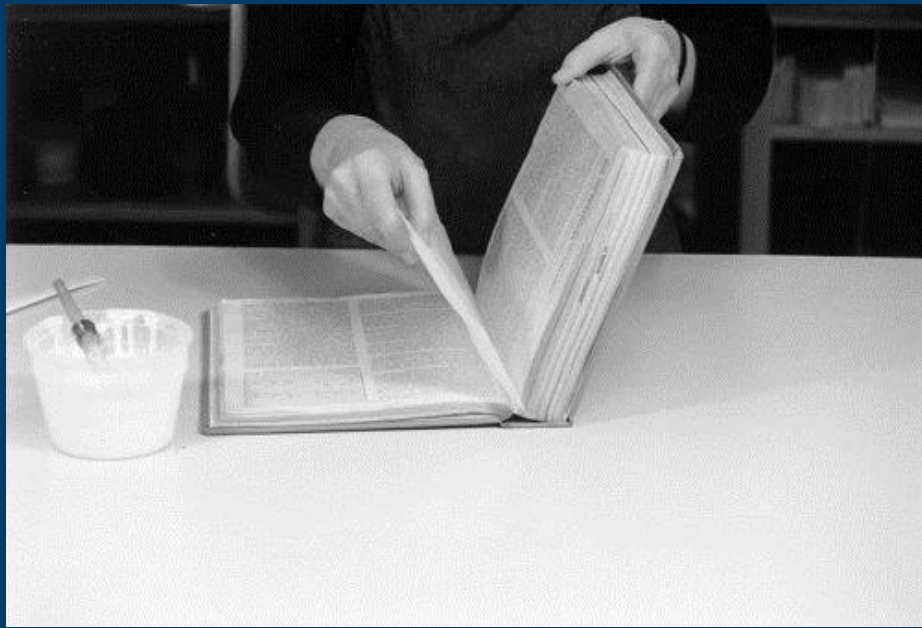
- Skal kunne fungere som frittstående rør
- EN 1228
- Krav i EN1451-1;  $> 4 \text{ kN/m}^2$
- Resultater;  $10\text{-}17 \text{ kN/m}^2$



# Miljøvurdering

- Innholdet i materialene vurderes av egen faggruppe "Miljø i TG"
- Utlekking
- Må tilfredsstille oppdaterte krav fra Miljødirektoratet
- HSE for operatører





# Arbeidsinstruks Installation manual

- Framlegges før montering starter
- Overvåkes
- Produksjon må følge manualen

DIY 01

INNOVATION FLOWCHART

Next to look ahead  
to understand what I need to do to bring my idea to life

STAGE	SPECIALIST SKILLS REQUIRED	EXAMPLE ACTIVITIES & TOOLS	RISK LEVEL AND HANDLING	FINANCE REQUIRED	KINDS OF EVIDENCE GENERATED	GOAL
1	Research for exploratory work	SWOT Analysis Problem Definition Causes Diagram	Low risk of failure but clear decisions should be taken about how to act on insights	Grants	Insights derived from formal research and informal knowledge gathering	A well understood and clearly defined problem or opportunity
2	Location and facilitation of creative thinking	Thinking Hats Fast Idea Generator Creative Workshop	High failure rate should be an explicit expectation, visible senior leadership essential	Usually grants, occasionally convertible	A clear account of change or likely causation, supported, but not overly constrained by evidence	An idea or set of ideas to develop and test
3	Mix of design and implementation skills	Experience Map Prototype Testing Plan Improvement Triggers	High failure rate should be an explicit expectation, visible senior leadership essential	Grants, convertible grants/loans	A stronger case with cost and benefit projections developed through practical trials and experiments, involving potential users	Demonstration that the idea works, or evidence to support a reworking of the idea
4	Business development and evaluation	Blueprint Promises & Potential Map Business Model Canvas	Prepare to adapt approach, based on evaluation results and user feedback	Grant funding or funding out of investment	A stronger case with cost and benefit projections developed through practical trials and experiments, involving potential users	Clarity about what warrants implementation and funding
5	Strong leadership, management, implementation skills	Critical Tasks List Learning Loop Target Group	Prepare for some adaptation to implementation	Programme funds, equity, loans, grants	A robust and detailed case developed through formal evaluation and evidence gathering; use of a control group to isolate impact	An implemented and sustainable innovation
6	Strong leadership, management, implementation skills	Scaling Plan Business Plan Marketing Mix	Fidelity assessments may be important, strong capacity needed to ensure transfer of practice	Equity loans, payment by results, social impact bonds	Evidence derived from evaluations in multiple sites, and independently run randomised control trials	Innovation or impact at scale
7	Strong leadership and management, identification and training of new leaders and teams	Building Partnerships Map Evidence Planning	Map potential unintended effects	Multiple financial systems requiring potential re-writing possible outcome-based funding	New definitions of and measures for efficiency and impact created	A transformation in the way we do things

# Prøverapport

Hudson - whudson-trunk-commit - #138 - Test Result Groups - Information - Test Result

Back to Project | Status | Changes | Console Output [View] | History | Tap this build | Test Results | Previous Build

## Test Result

0 failures (#/0)  
(no description)

702 tests (#/0)  
Took 15 min

### All Tests

Package	Duration	Fail	Skip	Total
hudson	7.2 sec	0	0	10
hudson-blaze	7 sec	0	0	4
hudson-blaze-scanner	8.1 sec	0	0	1
hudson-cli	7.5 sec	0	0	4
hudson-diagnosis	8 sec	0	0	3
hudson-loading	1.6 sec	0	0	1
hudson-matrix	26 sec	0	0	7
hudson-maven-reporters	5 min 29 sec	0	0	19
	0.73 sec	0	0	1

- Resultater fra alle delprøver
- Konklusjon
- Grunnlag for Teknisk Godkjenning

# Dokumentet SINTEF Teknisk Godkjenning

- Godkjenningen gir informasjon
- Trender





# Oppfølging

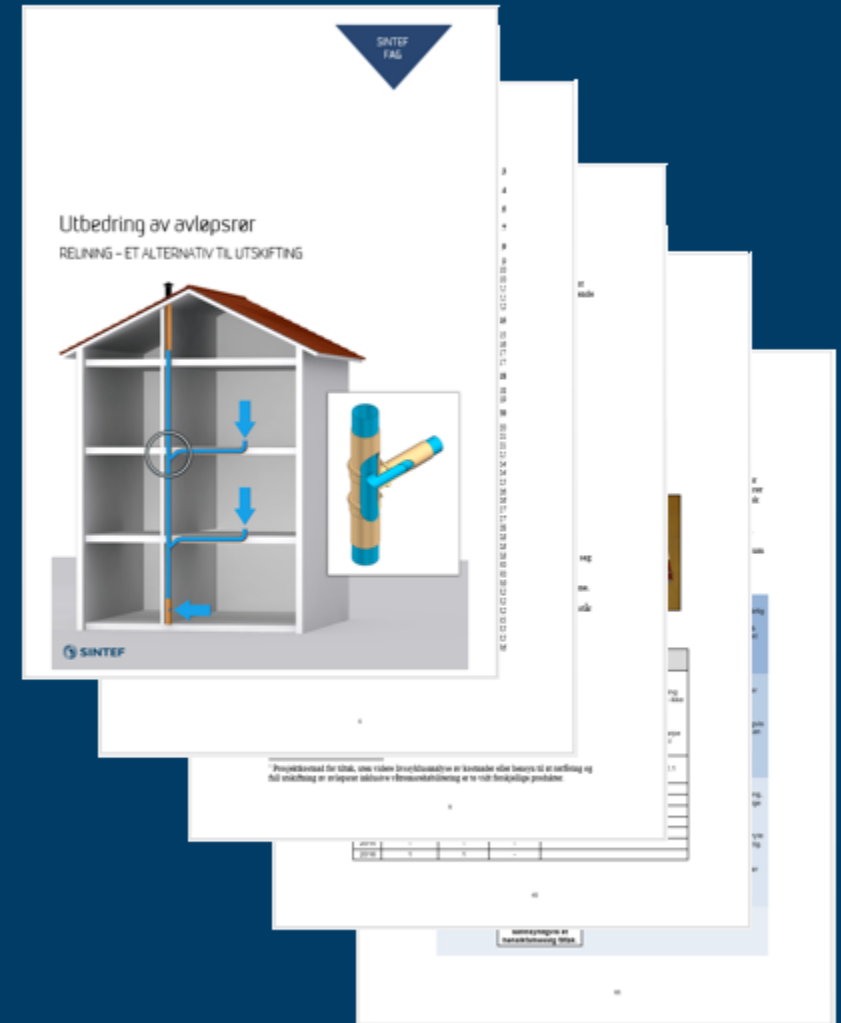
## Årlig kontroll

---

- SINTEF inspiserer et ferdig anlegg
- Vilkårlig valgt
- Sjekker dokumentasjon av arbeidet
- Tar ut prøve for lab undersøkelse

# Erfaringer så langt

- Rapport:  
**Utbedring av avløpsrør.**  
**Relining - et alternativ til utskiftning**





**RAPPORT:**

**RELINING - ALTERNATIV TIL UTSKIFTING**



# Bakgrunn

---

- Manglende kunnskap om produktet (innendørs bruk)
- Brukes i økende grad



# Mål

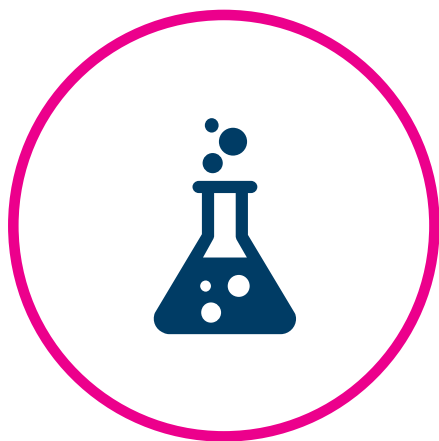
---

- Oversikt over relining som produkt
- Forventede egenskaper
- Erfaringer



# Metode

---



**Laboratorietester**  
2008-2016  
9 stk.



**Feltundersøkelser**  
2010-2016  
17 stk.

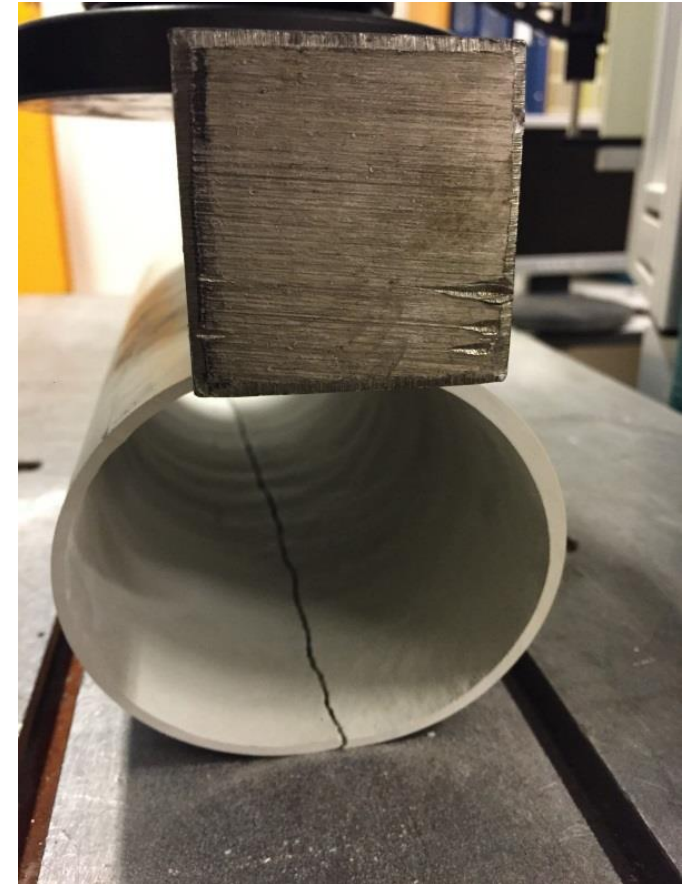


**Intervjuer**  
2007-2016  
16 stk.

# Resultater laboratorietester

---

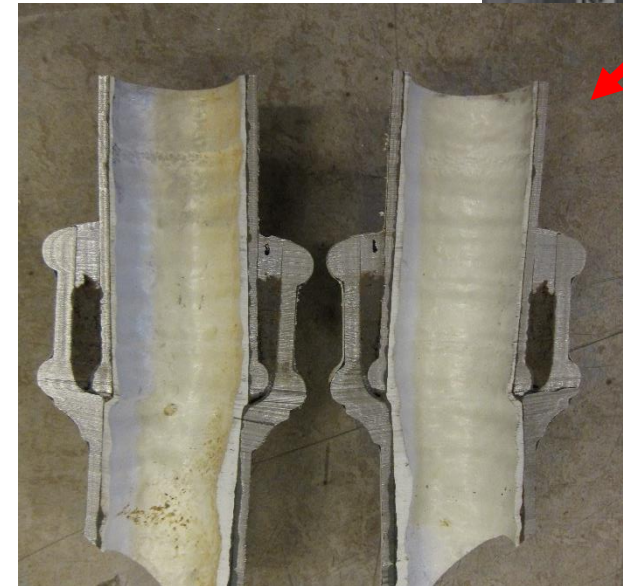
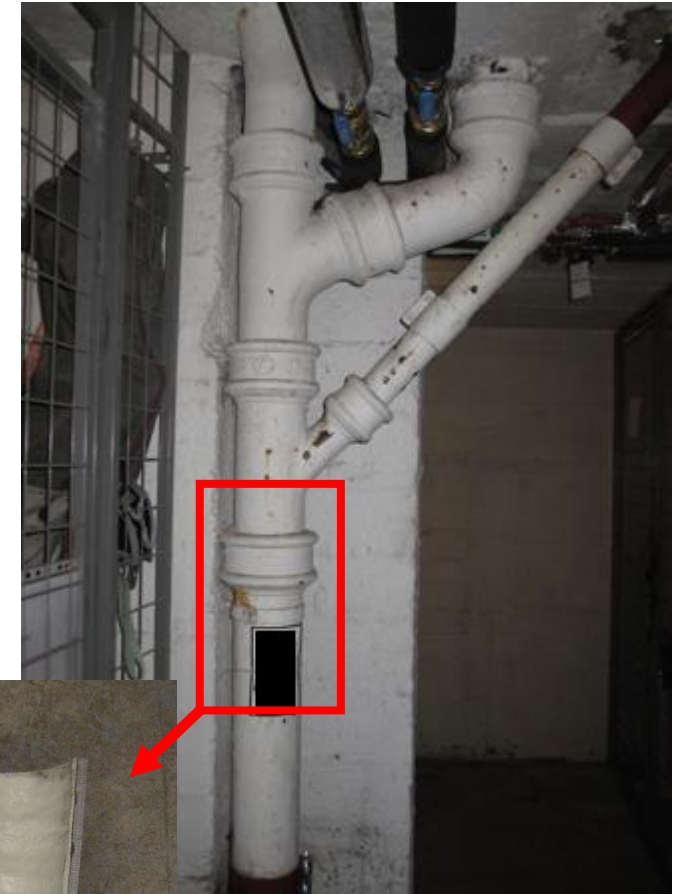
- Mekaniske egenskaper
  - Styrke og motstandsevne som nye rør (plast)
- Brukskvalitet
  - Få feil og deformasjoner
  - Tverrsnittsreduksjon på 10-30 %



# Resultater fra feltundersøkelser

---

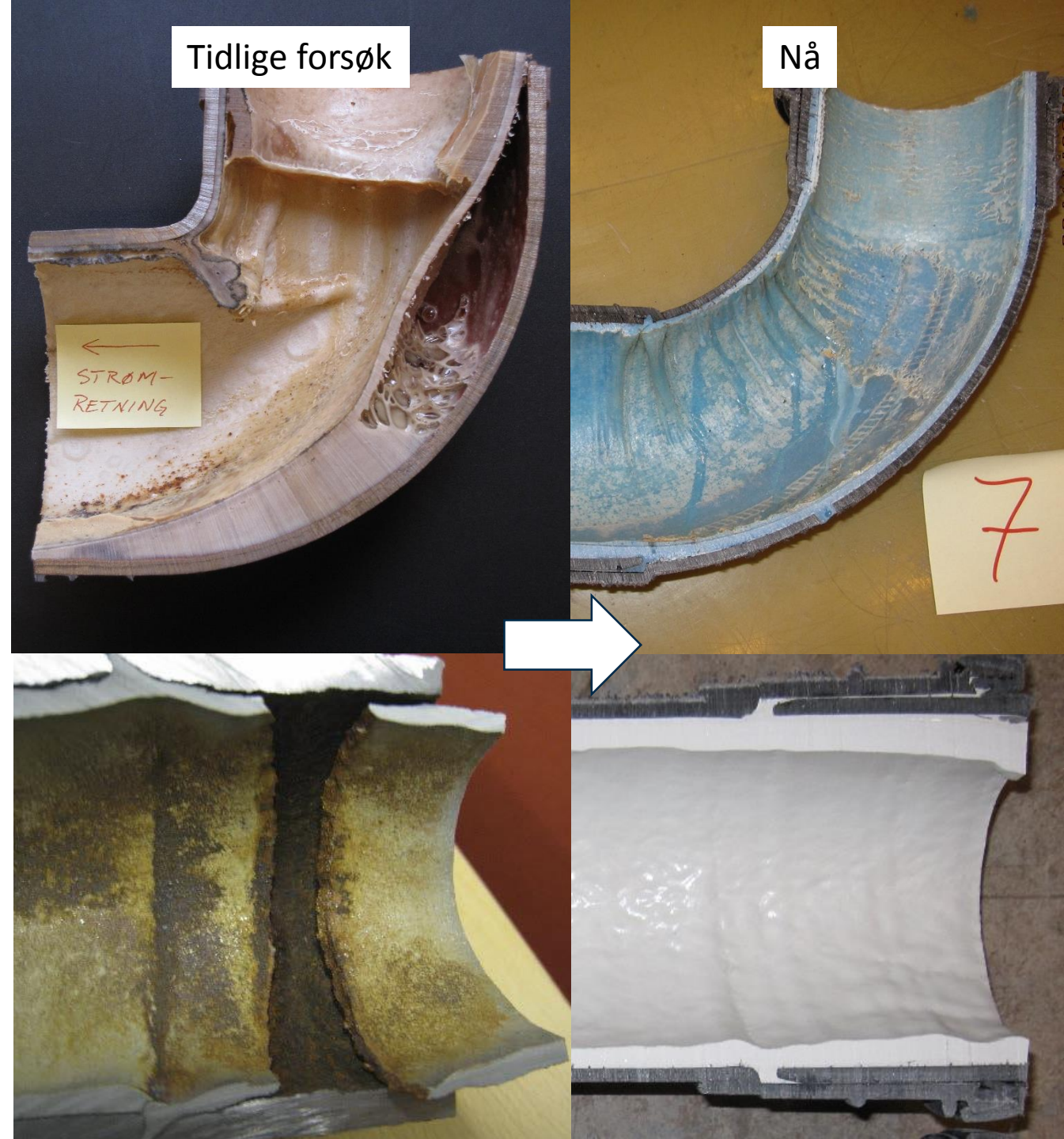
- Stikkprøvekontroll i perioden 2010 - 2016
  - 14 av totalt 15 kontroller på byggeplass ble godkjent



# Historisk perspektiv

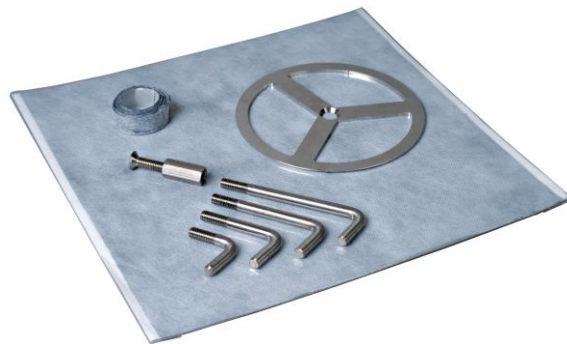
---

- Positiv utvikling av:
  - påføringsmetoder
  - materialer

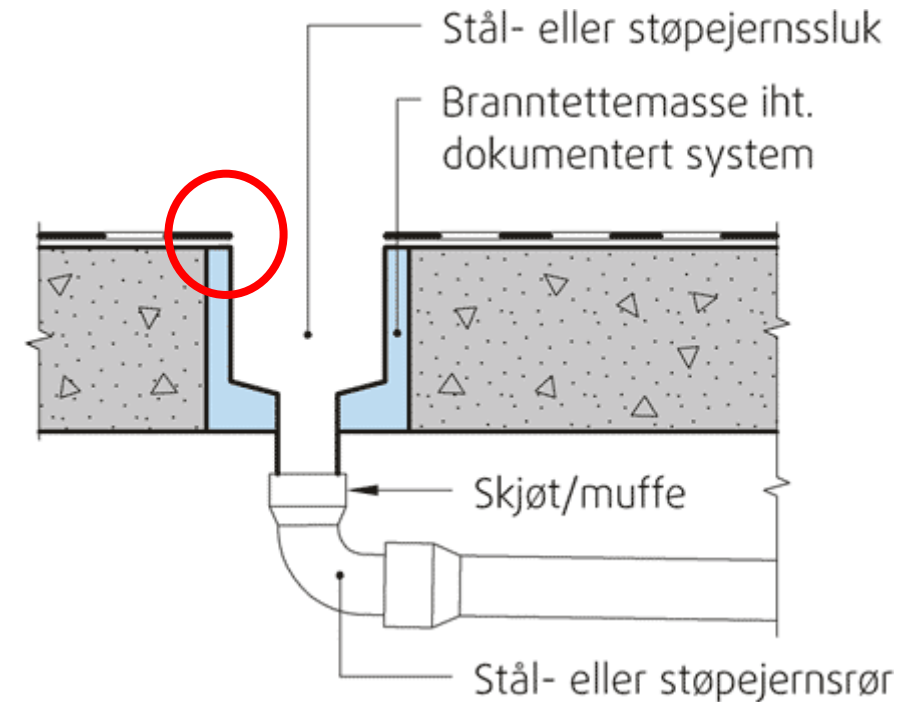


# Kritiske grensesnitt: overgang rør-sluk-tettesjikt

- Mye manuelt tilpassingsarbeid
- Det arbeides med en løsning
  - Eks. Rehab klemring- kun prøvd for en type sluk



Kilde: Purus



# Erfaringer - Rådgivere og leverandører

## Rådgivere

*"Må gjennomføres en helhetlig vurdering"*

*"Sluk er en utfordring"*

*"Aggressive markedsførere som retter seg direkte mot sluttbruker"*

## Leverandør

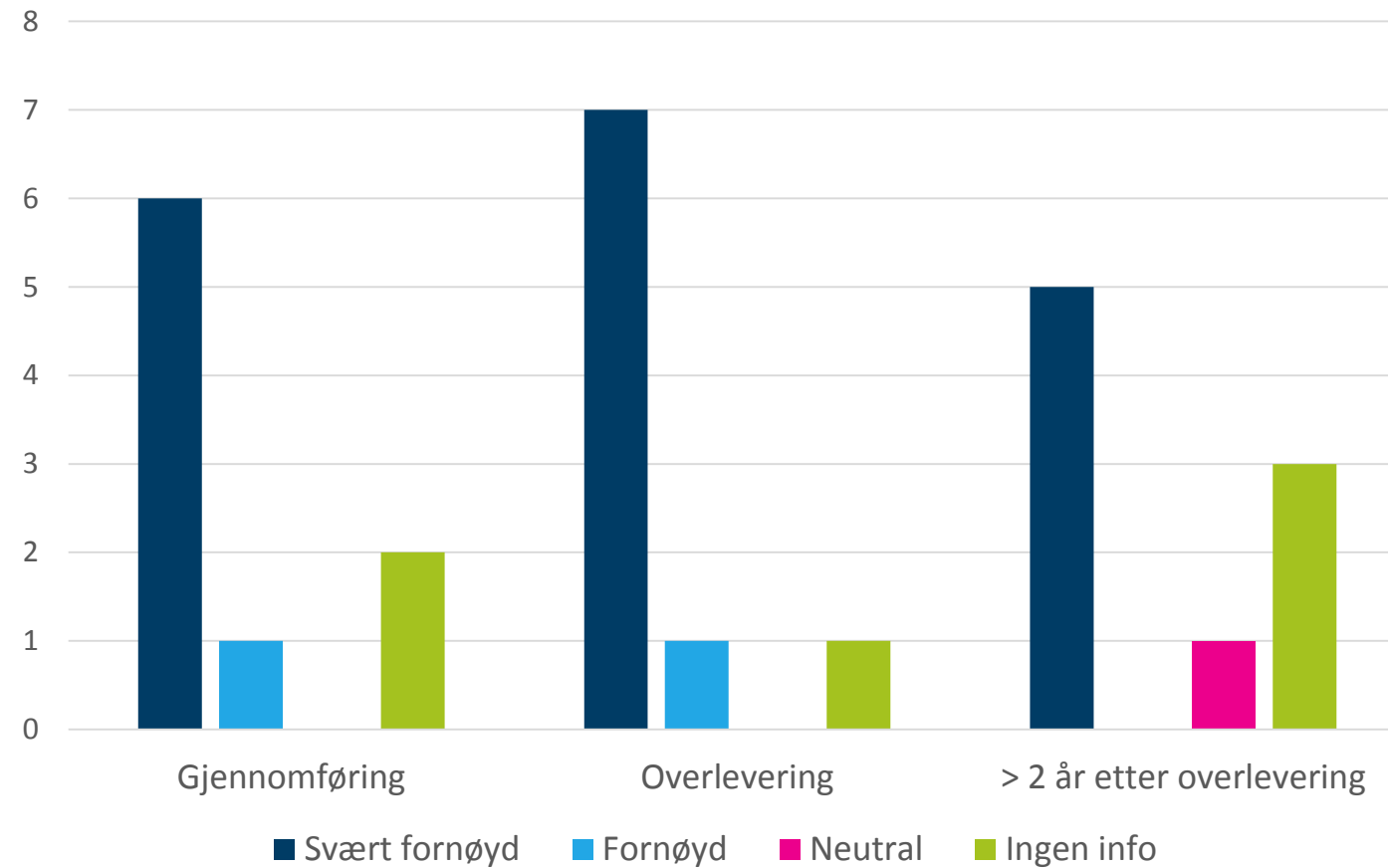
*"Viktig å gjøre helhetlig vurdering"*

*"Vurdering av tetthet mellom sluk og membran er utenfor vårt område"*

*"Møter motstand på bakgrunn av gamle feil"*



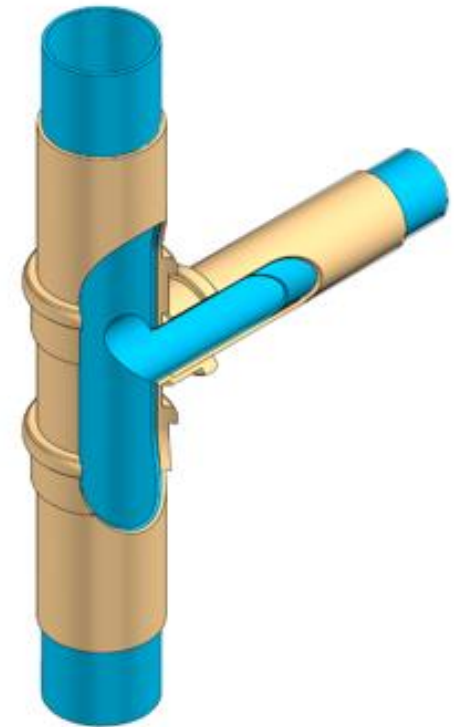
# Erfaringer fra 9 kunder



# Konklusjon

---

- **Sluttprodukt = materialkvalitet + monteringsutførelse**
- Helhetlig vurdering er avgjørende
- Antatt levetid ~ 30 - 50 år
  - 15 års praktisk erfaring relining innendørs
  - 50 års levetid bruk av tilsvarende materialer
- Positiv produktutvikling



# Utvikling

---

- Momenter til forbedring
  - Overgang mellom sluk og tettesjikt
  - Inspeksjon, kontroll og dokumentasjon
- Personsertifisering



# PERSONSERTIFISERING

# Bakgrunn

---



- Sluttprodukt = materialkvalitet + utførelse

# Hensikt

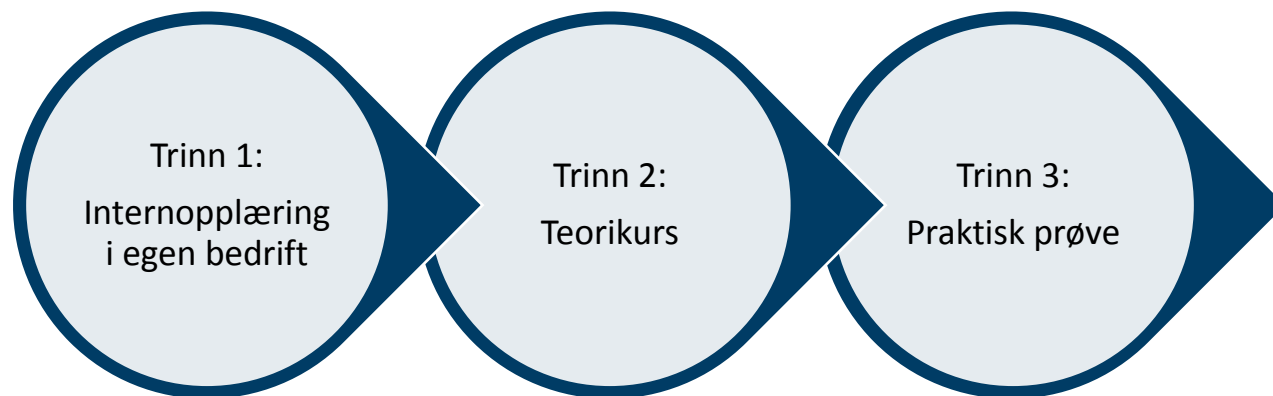
---

- Kvalitetssikring av utførelsen
- Gi medarbeideren økt kunnskap om:
  - Sanitærinstallasjoner og deres funksjon i bygget
  - Våtrom



# Struktur

---



## RELININGCERTIFIKAT FOR UTFØRELSE AV INNENDØRS AVLØPSANLEGG

Navn: **Pippi Lang(fiber)strømpe**      Serf.nr.: **0001**  
Født: **xx.xx.xxxx**  
Bedrift: **Relining xx**  
Metode: **Strømpe**

Oppfyller kravene til faglige kvalifikasjoner etter godkjent teoretisk og praktisk eksamen.

Utstedelsesdato: **xx.xx.xxxx**

Utløpsdato: **xx.xx.xxxx**

Underskrift:

# Trinn 1: Internopplæring

---

- Grunnopplæring i egen bedrift
- Interne/ eksterne kurs
- Intern praksis

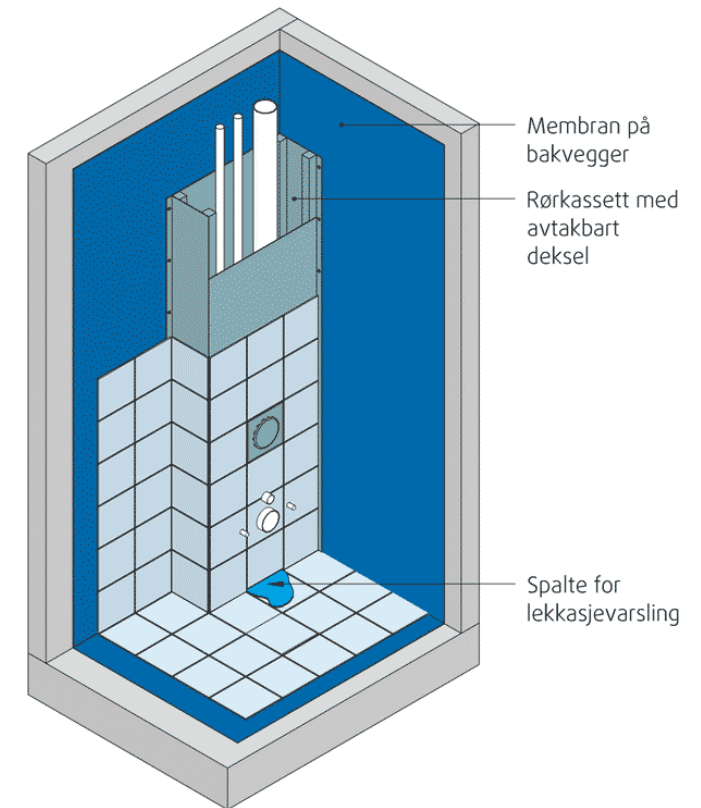




# Trinn 2: Teorikursets innhold

---

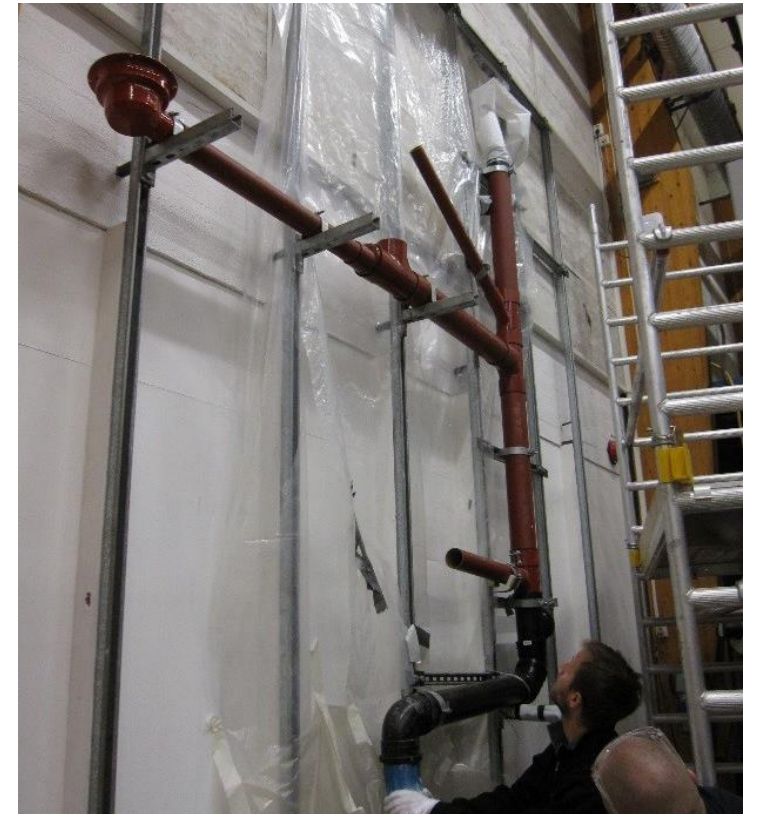
- Innføring i byggebransjen
- Oppbygging av vann- og avløpsinstallasjoner
- Innføring i våtrom og rom med vanninstallasjoner
- Vurdering av utbedringsmetode
- Dokumentasjon og kvalitetssikring
- Helse- og miljø



# Trinn 3: Praktisk prøve

---

- Praktisk opplæring skjer i den enkelte søkers bedrift
- Team av teknikere utfører installasjon i en testrigg (på byggeplass) under overvåking av SINTEF Byggforsk
- Muntlig gjennomgang av bedriftens arbeidsrutiner



# Trinn 4: Reliningserifikat

---

- Når trinn 1-3 er utført og godkjent kan et relingsertifikat utferdes
- Sertifikat er knyttet til hver enkelt bedrift og metode

**RELININGSERTIFIKAT**  
FOR UTFØRELSE AV INNENDØRS AVLØPSANLEGG

Navn: **Pippi Lang(fiber)strømpe**                      Sert.nr.: **0001**  
Født: **xx.xx.xxxx**  
Bedrift: **Relining xx**  
Metode: **Strømpe**

Oppfyller kravene til faglige kvalifikasjoner etter godkjent teoretisk og praktisk eksamen.

Utstedelsesdato: **xx.xx.xxxx**                      Utløpsdato: **xx.xx.xxxx**  
Underskrift:

SPØRSMÅL?



Teknologi for et bedre samfunn