

# Utforming av grøfter etter NS3070

- men hva gjør vi når det ikke er plass?

Tom Baade-Mathiesen 24.01.2023



# Hovedpunkter

- Grøfter og barrierer (fra webinar i REN-regi)
- NS3070 del I og II
- Arbeidsgruppe i regi av SLG (som vegforum for tettsteder og byer er en del av)
- Studentoppgaver

# Hvordan påvirkes samfunnet og den enkelte kommune av ledningsgrøfter og etablering av disse?

## Innebærer dagens praksis ved gravearbeider større belastning enn nødvendig?

- **Gravetid,**
  - Det vanligste er at arbeidene for ulike ledningseiere ikke gjøres samtidig, men for hver enkelt med til dels korte tidsopphold mellom de ulike prosjektene (noen få måneder/år).
  - Det fører til at gater aldri blir «ferdig» gravet og veidekket får dårligere kvalitet.
- **Kostnader,**
  - Graving inklusive trafikkavvikling og ulemper for private innebærer store kostnader
- **Beslaglegging av arealer,**
  - Store arealer blir opptatt slik at ikke alle kommer til.
  - Nødvendige avstandskrav fører til problemer for de som har senere behov for forlegning.
  - I tillegg er det problemer med å få til trær og grøntområder.
- **Miljø og bærekraft,**
  - Ofte må en god del av massene skiftes ut på grunn av forurensning eller mangel på mellomlager i nærheten.
  - Dette fører til stor massetransport og klimautslipp.
- **Drift,**
  - drift av anlegg som ligger tett på hverandre og risiko for skade når anleggene ikke etableres samtidig øker kompleksiteten
- **Samarbeid,**
  - store kostnader og trange gater reduserer motivasjonen til gode samarbeidsløsninger

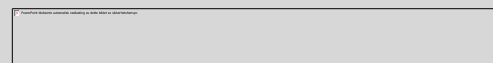
Er det mulig å utføre graveprosjektene på en annen måte enn det man «alltid har gjort»?

## Hva er barrierene mot endring?

Det er vanskelig å grave ned på anlegg som ligger lavere uten å påføre skade



NS3070 gir **strengt avstandskrav** for å gi sikring



Er det mulig å utføre graveprosjektene på en annen måte enn det man «alltid har gjort»?

## Hva er barrierene mot endring?

- Kummer og stikkledninger med påkoblingspunkter gir færre frihetsgrader i grøftene



Vanskeliggjør løsninger for nærliggende anlegg



Er det mulig å utføre graveprosjektene på en annen måte enn det man «alltid har gjort»?

## Hva er barrierene mot endring?

- Det krever mer omfattende prosjektering og planlegging med VA-anlegg enn bredbånd



Beslutninger på «grøftekanten» og lav samarbeidsevne



# Grøfteprosjekteringsverktøy fra REN

- Se video:
- [Instruksjonsvideoer - REN Prosjekt - Confluence \(atlassian.net\)](#)



# NS 3070, del I og II

Samarbeid om fellesgrøfter,  
utforming og kostnadsfordeling

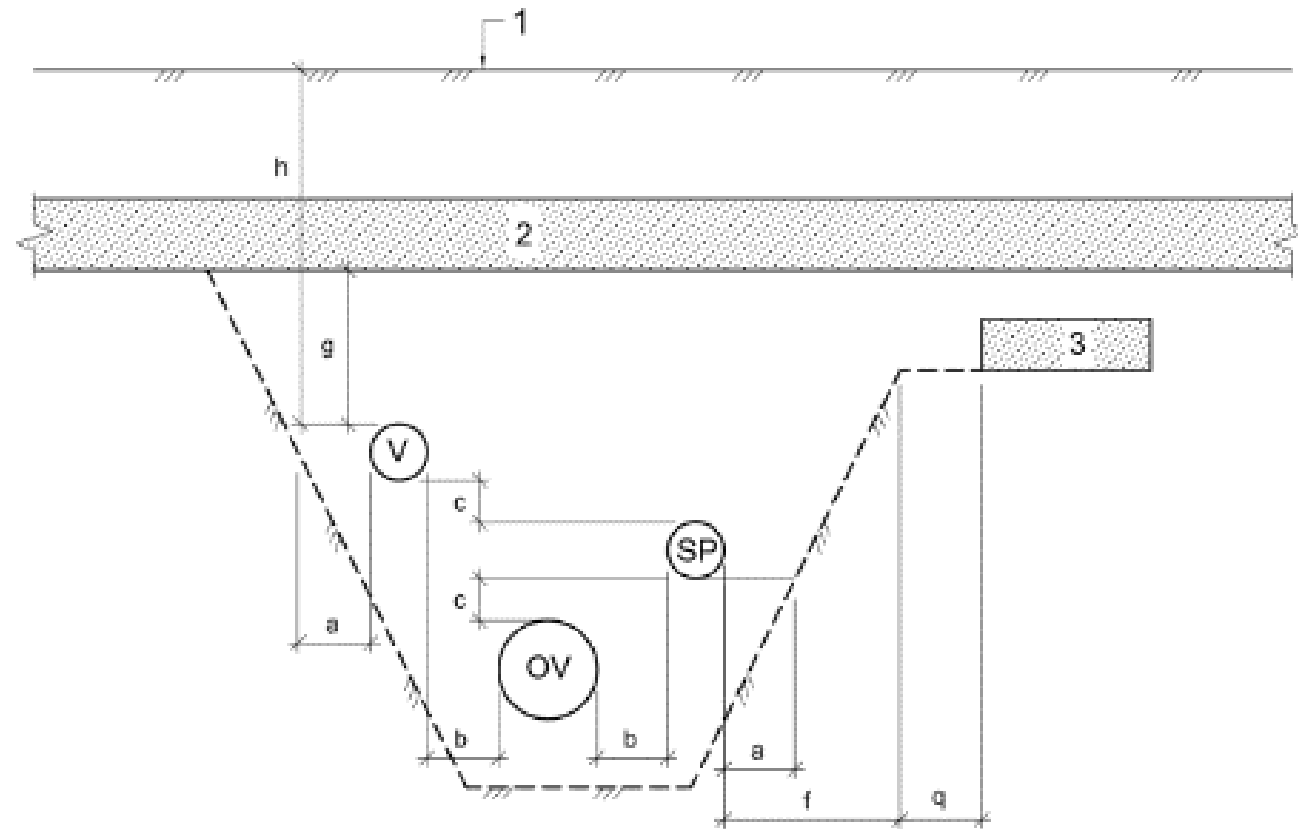
Neste kurs avholdes 15. mars på Fornebu – link:

[Kurs i NS 3070 del 1 og 2 Samarbeid om fellesgrøfter, utforming og kostnadsfordeling \(standard.no\)](https://www.standard.no/standard/standard-3070)





# Avstandskrav for vann-, avløps- og overvannsledninger inklusive kryssing for kabler



## Tegnforklaring

1 profillinje (terreng, veg)

2 kryssende konstruksjoner, rør og lignende

3 kabler, rør og lette konstruksjoner på et høyere nivå

$f$  er en funksjon av dybden, med grøfteside 1:1.

1)  $f + q = 500$  mm kan velges når anlegg legges på samme nivå.

2)  $q = 200$  mm kan velges ved samtidig utførelse eller ved forutsatt sikker beliggenhet.

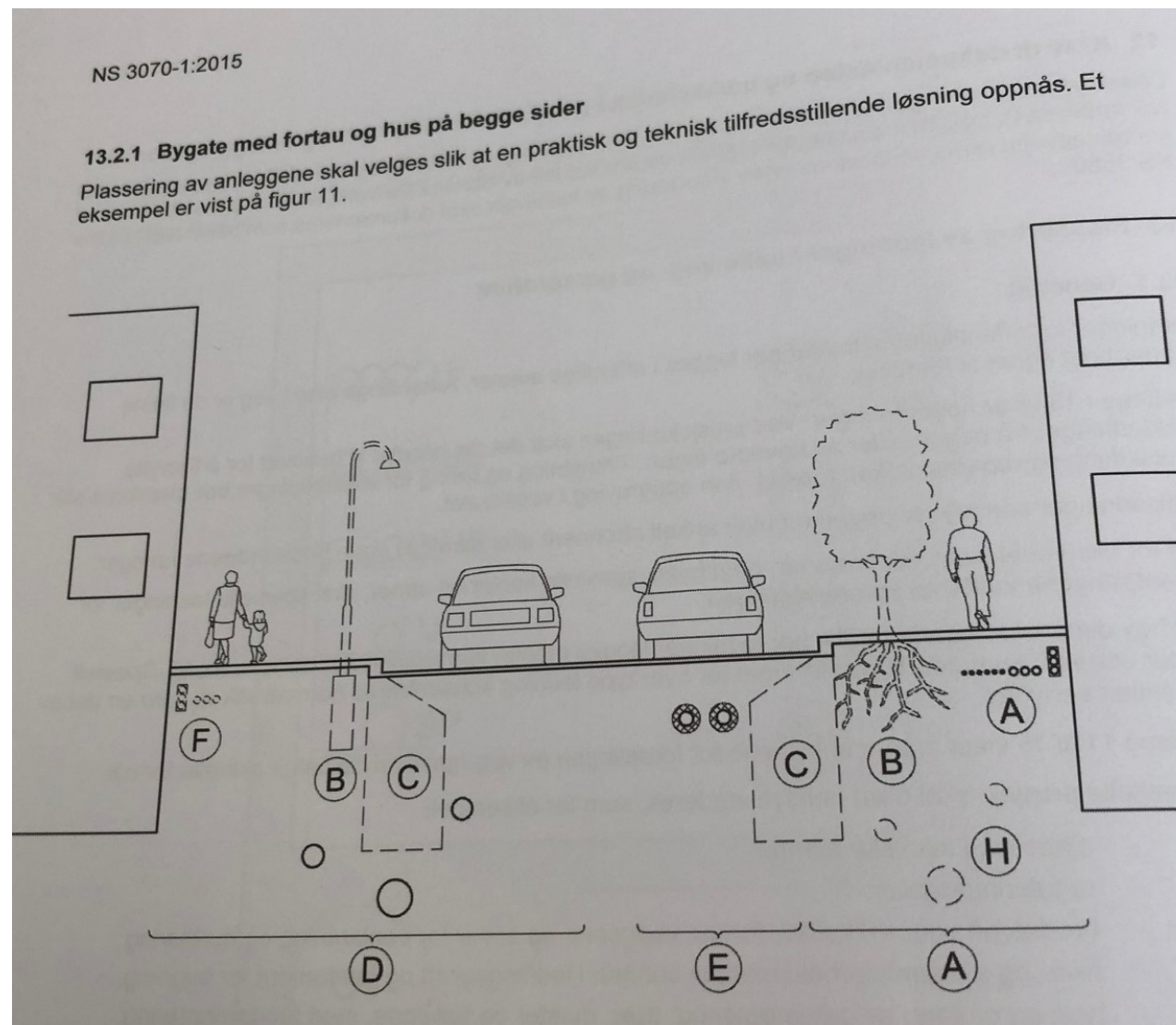
3) Ledningene skal legges frostfritt

Nominell diameter (DN) mm		a mm	b mm	c mm	g mm	h mm	q mm
min	maks						
-	225	200	200	150	≥ 200	≥ 1000	500
225	350	250	200	150	≥ 200	≥ 1000	500
350	700	350	250	150	≥ 200	≥ 1000	500
700	1200	425	400	150	≥ 200	≥ 1000	500
1200	-	500	500	150	≥ 200	≥ 1000	500

MERKNAD Avstanden,  $f$ , til ledning som ligger på et høyere nivå, beregnes ut fra høydeforskjellen og at helningen på grøftesiden er 1:1.

Figur 2 – Krav til grøftesnitt VA, normale forhold

# Eksempel fra standarden på plassering av ledninger, bygate med fortau på begge sider



A og F, kabler for el og telekom  
D, vann- og avløpsledninger  
E, rør for FV/FK

Anlegg som også trenger plass i gateløpet:

B, fundamenter og trær

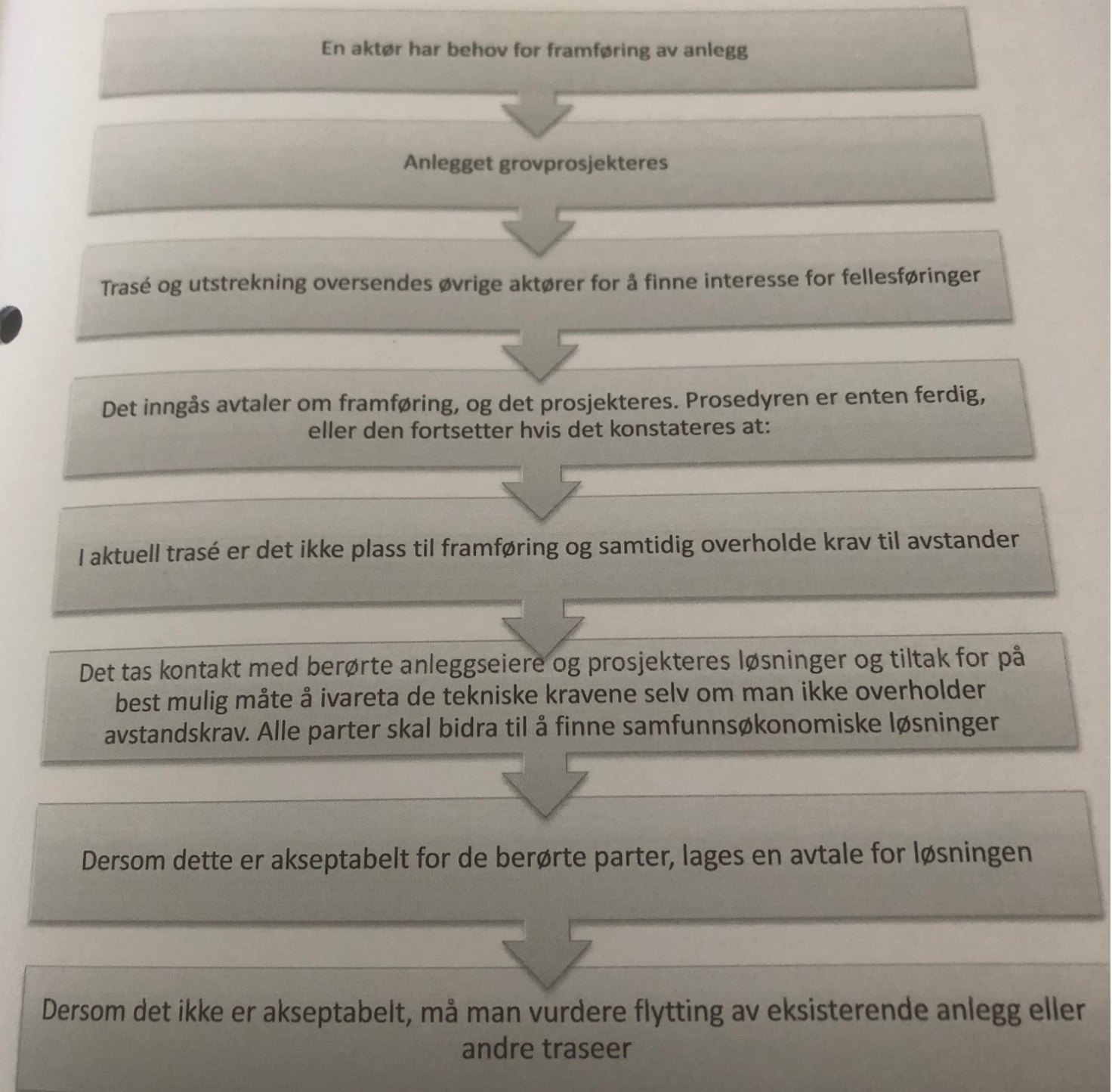
C, sandfang, sluk og kummer

# Hva gjør vi når det ikke er plass i gata?

- Prosedyre i standarden
- En annen vinkling: Det skal gjøres en bacheloroppgave som skal se på strategi for etablering av grøfter med teknisk infrastruktur i bygater nå i vår, de vil også kunne se på en mer detaljert prosedyre enn den som er vist i standarden

## 14 Prosedyre for samordning av ledninger i grunnen

For å sikre en god samordning av ledninger i grunnen skal prosedyren vist i figur 16 benyttes.



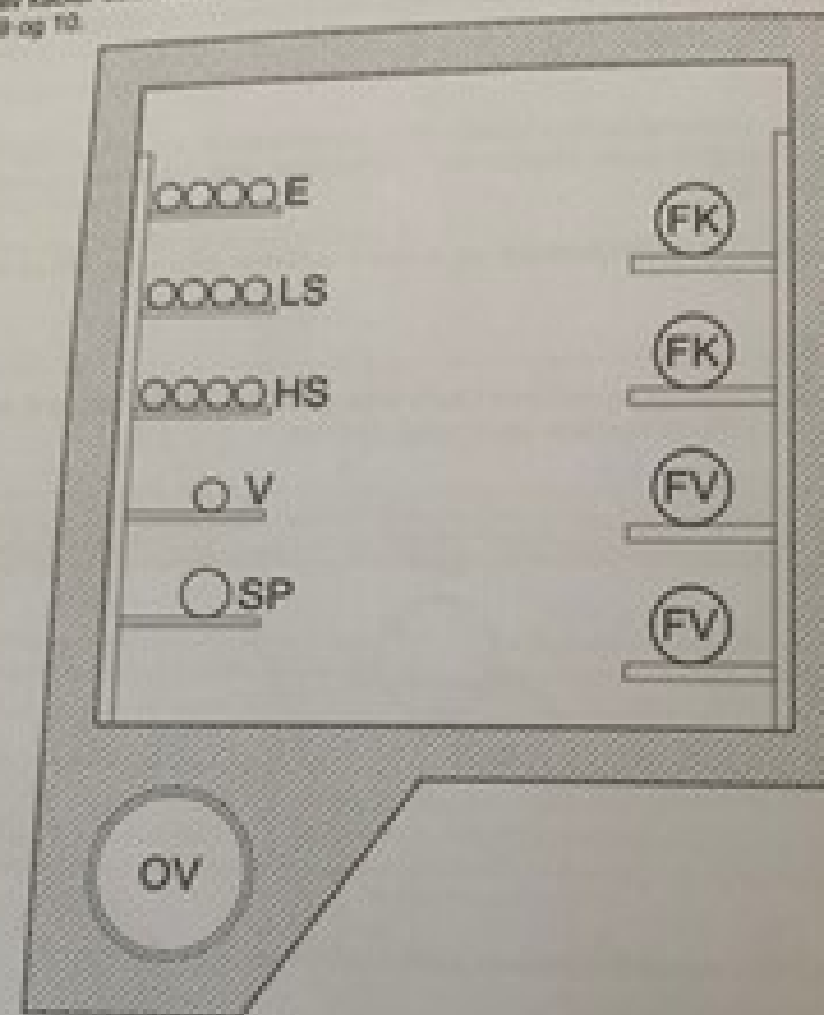
## Andre muligheter?

Løsninger som innebærer at det er svært redusert risiko for skade når anlegg må repareres eller utskiftes.

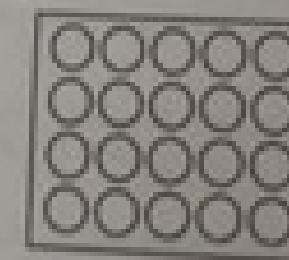
Gangbar kulvert er en forholdsvis dyr løsning. Det kan fort komme på for eksempel 500.000,- per meter.

### 11.3.3 Gangbare kulverter og innstøpte trekkerer for kabler

Når det er spesielt viktig å unngå framtidige oppgravninger, bør gangbare kulverter vurderes. Innstøpte rør for beskyttelse av kabler som kan stufes ut eller repareres, er en annen mulighet. Denne typen anlegg er vist på figur 9 og 10.



Figur 9 – anbefalt teknisk løsning for kulvert



Figur 10 – anbefalt teknisk løsning for innstøpte trekkerer



## [Link: Samarbeidsforum for ledninger i grunnen - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

### **Formål**

Gjensidig informasjonsutveksling om tema av felles interesse og drøfting av aktuelle utfordringer i Norge.

Holde seg orientert om den internasjonale utviklingen.

Bidra til å få utviklet ny relevant kunnskap, komme med forslag til løsninger og initiere prosjekter som kan bidra til å løse problemstillinger.

Være pådriver og diskusjonspartner for regelverksutvikling, standardisering og avtaler om samarbeid.

Bidra til økt samordning gjennom informasjonsarbeid, ved å avholde seminarer, workshop og liknende, og foredrag på relevante kurs og konferanser.

### **Departementer**

Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Olje- og energidepartementet, Samferdselsdepartementet

### **Andre statlige instanser**

Mattilsynet, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags og energidirektorat, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, OsloMet, Statens kartverk, Statens vegvesen, Kystverket, Forsvarsbygg

### **Bransjeforeninger mv. BA-nettverket**

Energi Norge, Geomatikkbedriftene, Geoforum, IKT-Norge, Samfunnsbedriftene, Maskinentreprenørenes Forbund, Norges bondelag, Norsk Fjernvarme, Norsk kommunalteknisk forening, Norsk teknologi/NELFO, Norsk Vann, REN AS, Rådgivende ingeniørers forening, Telenor, Vegforum for byer og tettsteder



## **Arbeidsgruppe for avklaring av krav til samarbeid, sikkerhet og komprimert utførelse av fellesgrøfter. Mandat:**

- Evaluere NS3070, hvorfor blir den brukt og hva er grunnen til at mange ikke bruker den?
- Undersøke med kommuner og andre om det er behov for mer kompakte grøfter enn det som er «tillatt» i standarden i dag
- Se på hvilke løsninger som er brukt, med begrunnelser for hvorfor de fraviker dagens NS3070
- Bør vi ta i bruk nye løsninger, i tilfelle hvilke? Hvilke forhold bør man i tilfelle ta i betraktning?
- Gjøre en vurdering av om det er nødvendig og eventuelt foreslå et utviklingsarbeid for å få nye og mer kompakte grøfteløsninger

# Oppstart av arbeidet

- Avholdt to møter og planlegger halvdags WS i februar
- Punkter vi har begynt å jobbe med:
  - Det er eksempler på at materialet/røret som er ment for vannledninger brukes til strømførende kabler. Av sikkerhetshensyn er det bra å gjøre en vurdering om hvordan man kan hindre bruk av rør til «feil» føringer – dette kan være bruk av fargekoder etc. Orange rør har vært brukt til ekstrarør, men hvordan overholdes bruk av fargekoder

# Flere temaer

- Hadde vært veldig greit å ha enhetlige standarder som alle fulgte uten «lokale krav» i hver kommune – NS3070 vil bli henvist til i «vannstandarden»
- I praksis er det ofte slik at det eksisterer krav til større avstander enn i NS3070
- Det kan være aktuelt å revidere NS3070
- Anbefalinger/løsninger på grøfter som henger sammen med strukturell oppbygning av vei, trikk, varmekabler, veg som flomvei, forskjell by-land
- Strategi for kompakte løsninger og No-dig – se i sammenheng med grønne løsninger for vannbransjen
- Lite aktuelt for fjernvarme å ligge innstøpt i kompakte løsninger, lekkasjer vann og FV kan være alvorlig
- Strømforsyning behandles ulikt avhengig av spenningsnivå



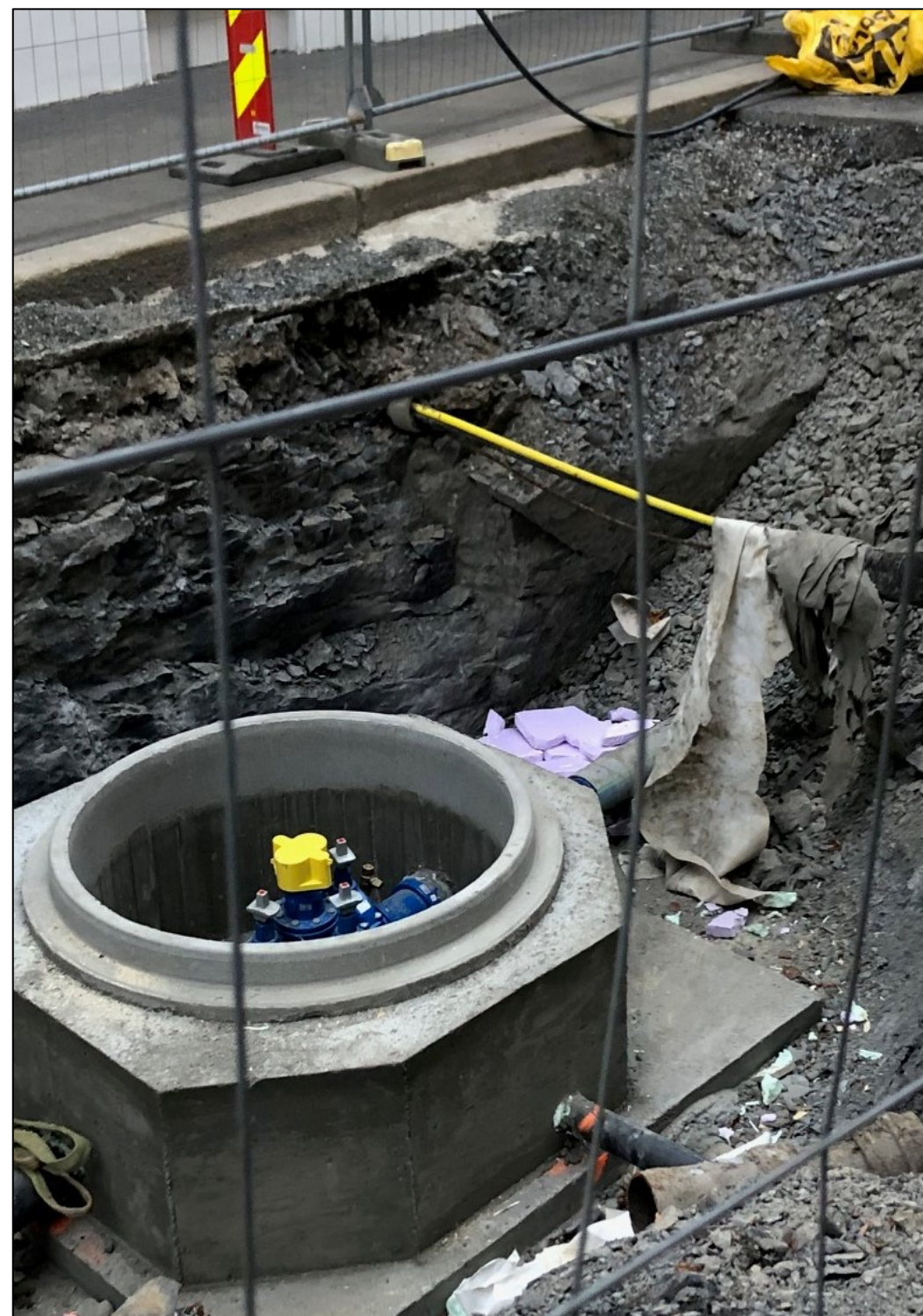
# Finne aktuelle eksempler på grøfter der det ikke har vært mulig å overholde kravene i NS3070

- Torggata i Skien, behov for kompakte løsninger i trange forhold
- Bybanen i Bergen, OPI-kanaler under trikkeplate
- Stavanger kommune, spillvann rett over fellesledninger,
- Tromsø kommune, 600 PE-vannledning rett over spillvannsledning

Andre stikkord: økt bruk av grøftekasser med mindre avstand, se løsningene slik at de også fungerer om 10/20 år når det skal graves på nytt, tydeliggjøre i vegloven slik at det blir lett å si ja eller nei, bruk av gangbare kulverter er en meget fremtidsrettet løsning



**Kom veldig  
gjernerne med  
innspill til  
arbeidet!**

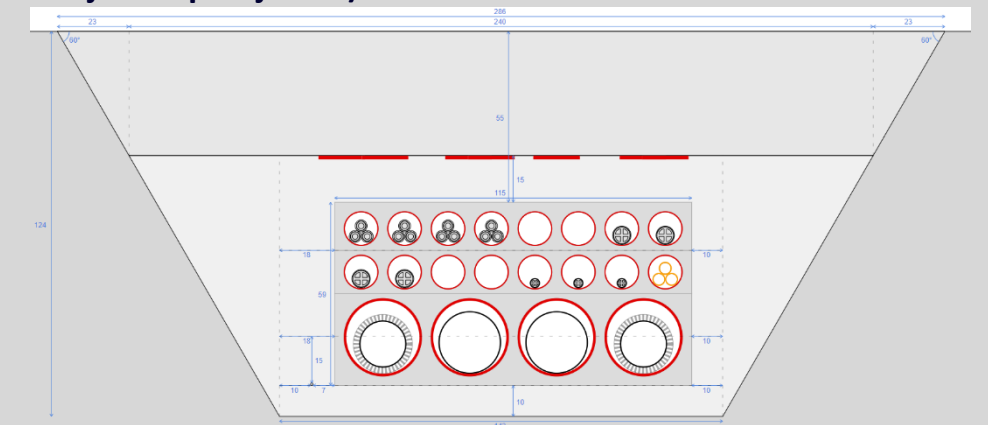
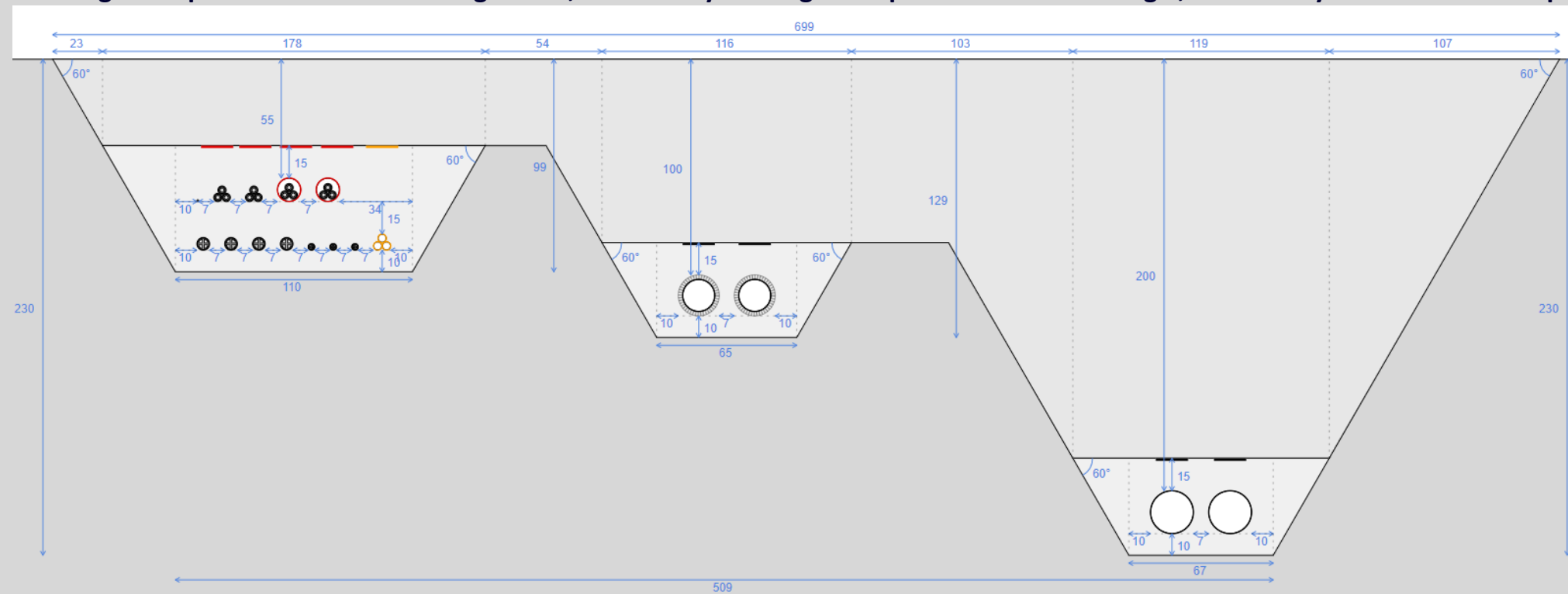


# Eksempel på hvordan en grøft med innstøpte rør kunne vært

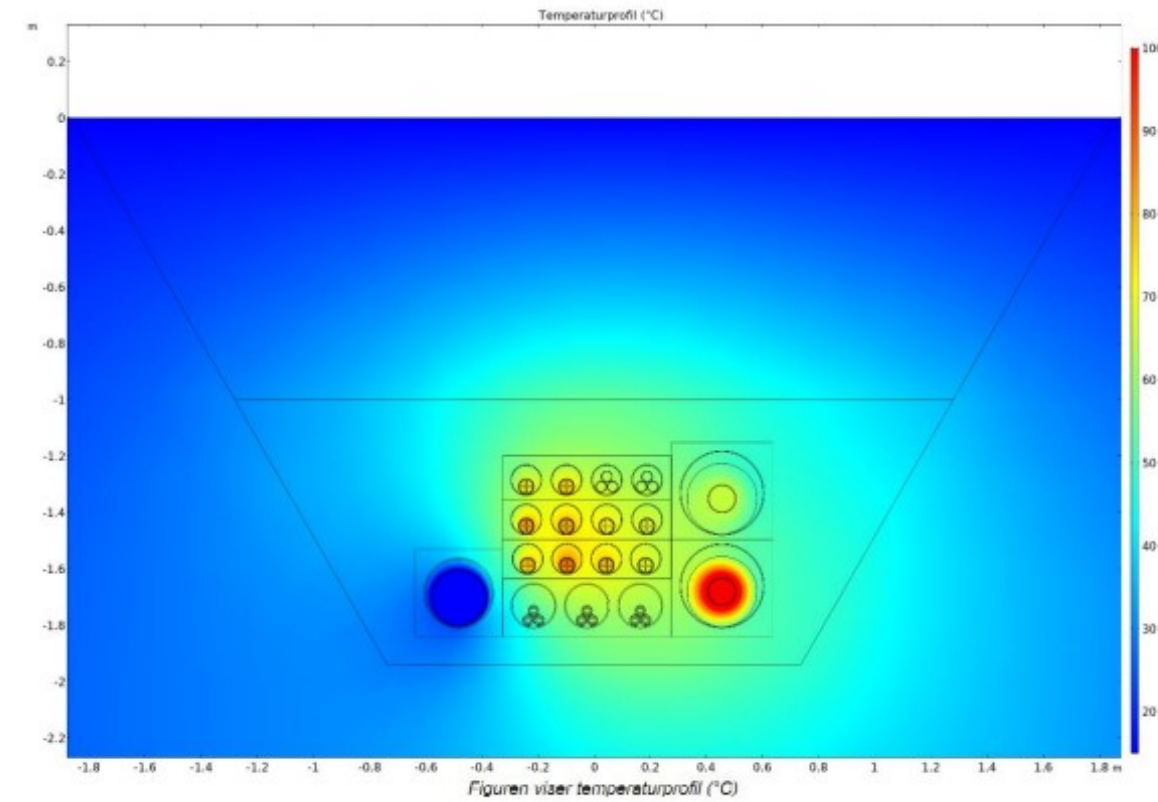
(Fra et aktuelt FoU-prosjekt hos REN)

- Spare miljø, klima, budsjetter og ulemper for byens befolkning
- Gjøre det enklere å gjennomføre bane- og veiprosjekter i bygater – spesielt i gater det er store ulemper å grave opp

Fra grøfter på 7 meters bredde til og med 2,3 meters dybde til grøfter på 3 meters bredde og 1,2 meters dybde med ekstra kapasitet (tekniske løsninger må detaljeres i prosjektet)



# Fra en BSc-oppgave på OsloMET våren 2022



Figur 24: Simulering av varmedistribusjon for Grøft 5

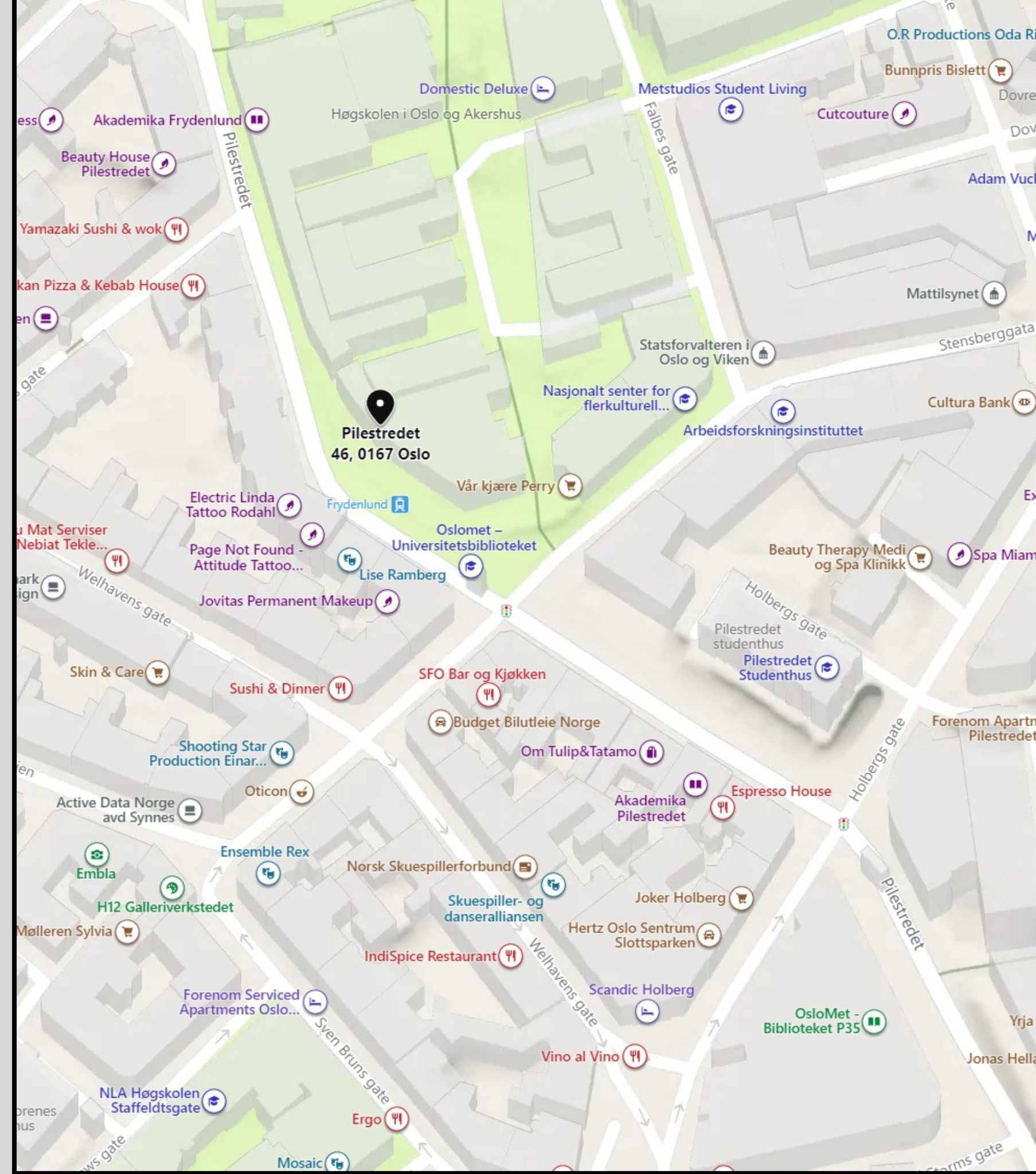
Figur 24 viser til temperaturfordelingen for grøft 5.

### Resultater for kabler

Posisjon	Objektbeskrivelse	Driftsmerking	Kabeltype	Overføring (MVA)	Strøm (A)	Drifts-spennning (kV)	Isolasjons-nivå (kV)	Tap ledere (W/m)	Tap skjerm / nøytralleder (W/m)	Tap isolasjon (W/m)	Leder impedans (ohm/km)	Maks leder temperatur (°C)	Kabel-kapasitans (µF/km)	Tap vinkel	Relativ permittivitet
<b>Nivå 4</b>															
#1.1.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	150	0,4	1	10,4	0,14	-	0,157 + j0,069	70,9	0,62	0,001	2,3
#1.2.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	150	0,4	1	10,6	0,07	-	0,158 + j0,069	74,9	0,62	0,001	2,3
<b>Nivå 3</b>															
#1.1.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	210	0,4	1	21,1	0,17	-	0,162 + j0,068	82,0	0,62	0,001	2,3
#1.2.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	150	0,4	1	10,7	0,05	-	0,160 + j0,067	80,0	0,62	0,001	2,3
#1.3.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	90	0,4	1	3,8	0,04	-	0,156 + j0,068	72,6	0,62	0,001	2,3
#1.4.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	90	0,4	1	3,7	0,04	-	0,154 + j0,070	68,5	0,62	0,001	2,3
<b>Nivå 2</b>															
#1.1.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	210	0,4	1	20,9	0,18	-	0,159 + j0,068	78,5	0,62	0,001	2,3
#1.2.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	210	0,4	1	21,4	0,15	-	0,163 + j0,067	86,6	0,62	0,001	2,3
#1.3.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	150	0,4	1	10,6	0,07	-	0,158 + j0,067	77,9	0,62	0,001	2,3
#1.4.1	LS kabel	-	TFXP1KV4G240A	0,1	90	0,4	1	3,7	0,04	-	0,153 + j0,068	69,0	0,62	0,001	2,3
<b>Nivå 1</b>															
#2.1.1	HS kabel	-	TSLF24KV240A/35	2,3	60	22	24	1,6	0,09	0,04	0,152 + j0,110	54,3	0,29	0,001	2,5
#2.2.1	HS kabel	-	TSLF24KV240A/35	1,9	50	22	24	1,1	0,08	0,04	0,156 + j0,109	62,8	0,29	0,001	2,5
#2.3.1	HS kabel	-	TSLF24KV240A/35	0,4	10	22	24	0,0	0,04	0,04	0,165 + j0,114	62,0	0,29	0,001	2,5

# Ny BSc-oppgave denne våren

- Skal se på samvirke mellom gate/grønne arealer/trikk og fremføringsbehov for teknisk infrastruktur under bakken i Pilestredet.
- De som gjør oppgaven er tilstede her dag!





INSTITUTT FOR BYGG- OG ENERGITEKNIKK

# Takk for meg!

**Tom Baade-Mathiesen**

**Telefon 45401206**

**tombaade@oslomet.no**

**OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY**  
STORBYUNIVERSITETET

