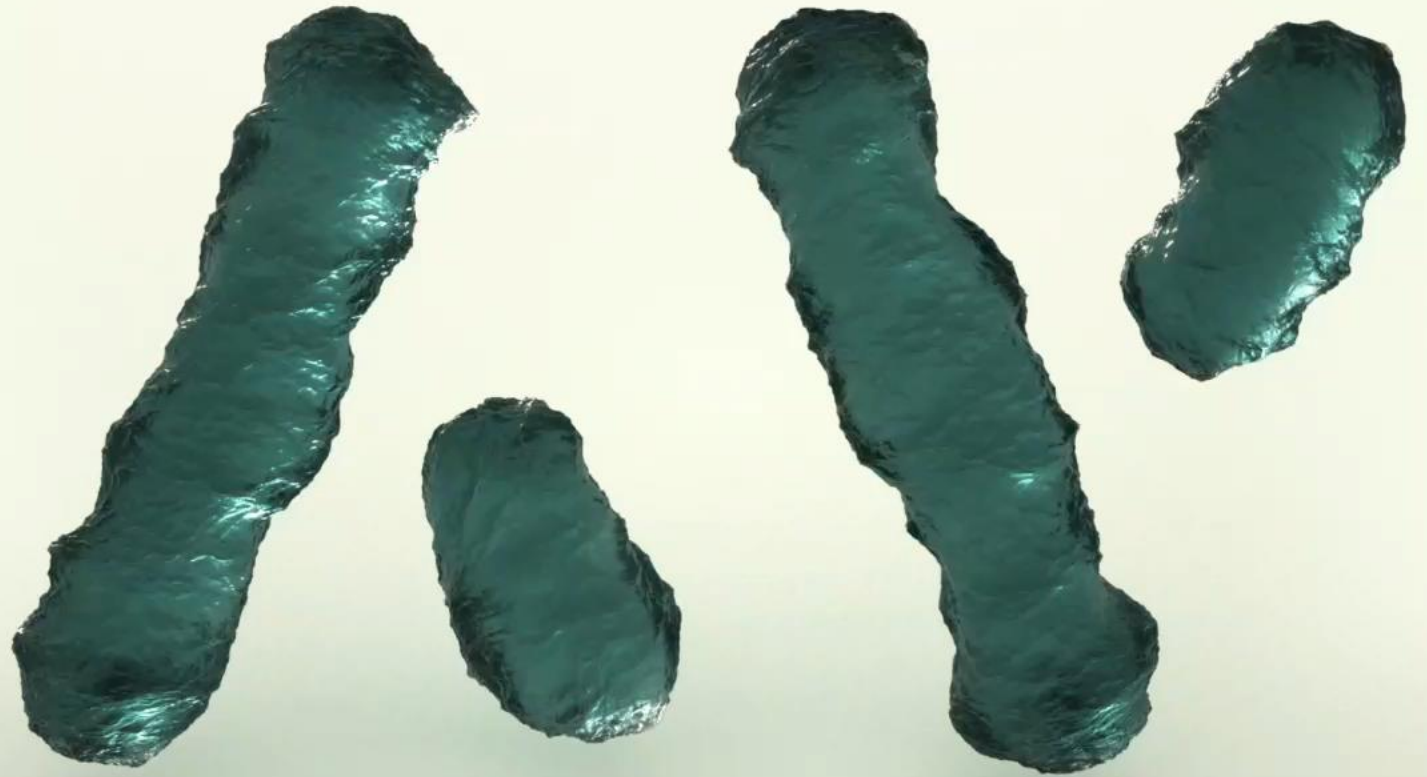


Papirløs prosjektering av VA-anlegg

Joakim Sletta

14.01.25



Dagens praksis - tegningsproduksjon

Fordeler

- Relativt billig, mange programmer
- Enkelt å ta med seg ut av kontoret
- Mye informasjon kan deles på liten fysisk plass

Ulemper

- Vanskelig med kommunikasjon og samarbeid
- Tidkrevende å produsere og vedlikeholde
- Komplekse situasjoner er vanskelig å vise på papir
- Kollisjonskontroll er utfordrende
- Det kan lett oppstå feil og mangler



Omfattende tegningshefte

Plantegninger

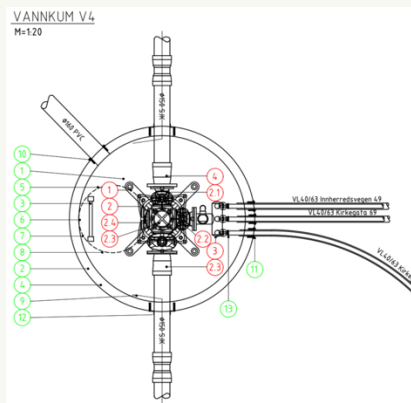
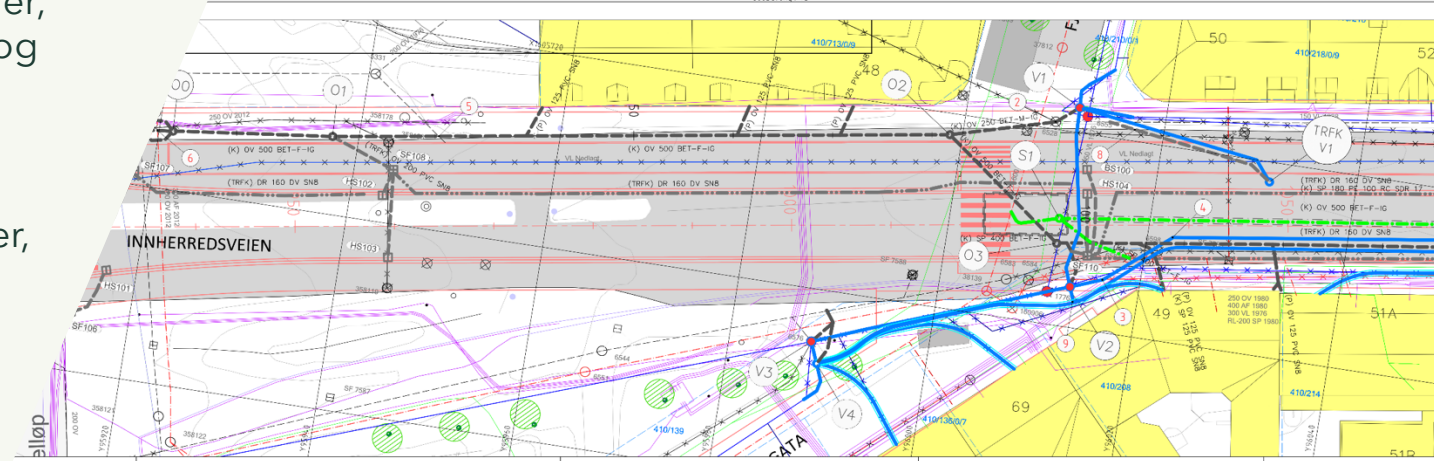
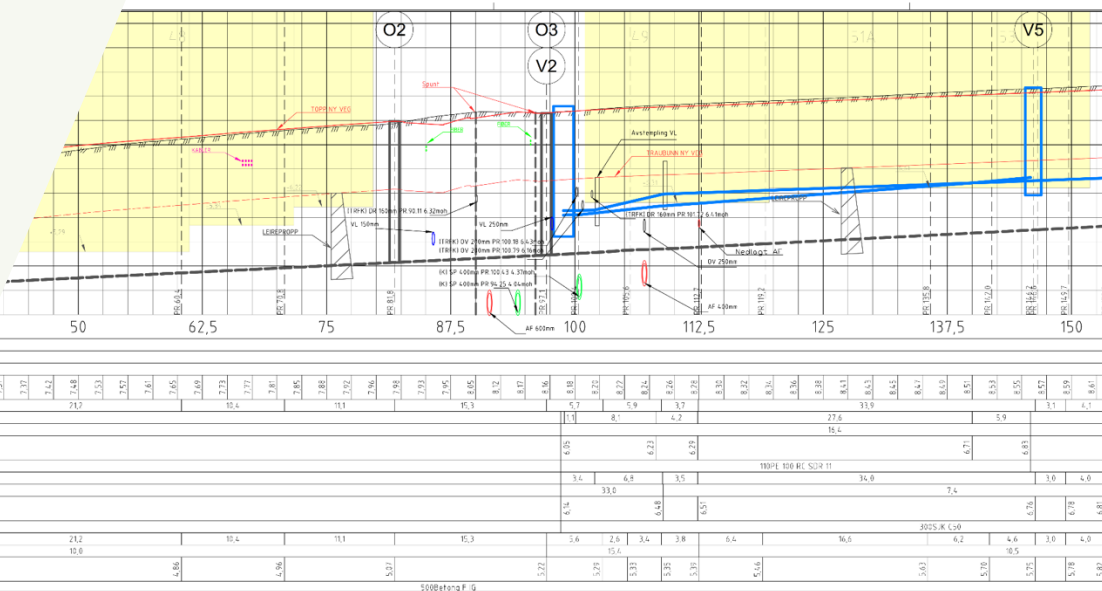
- Mye informasjon om eksisterende bygninger og infrastruktur, prosjektert VA-anlegg, grensesnitt mot andre relevante fag.

Profiltegninger

- Mye informasjon om ledninger og kummer, med høyder, fall osv. Merknader som beskriver spesielle situasjoner, og henvisninger til detalj- og typetegninger og grøftesnitt.

Detalj-, typetegninger og grøftesnitt

- Kummer med detaljer, tegninger for spesielle løsninger, normalprofiler og grøftesnitt av grøfter som er benyttet samt grøftesnitt i omfattende deler av prosjektet.



MATERIELLISTE V4-A

Pos	Beskrivelse	Dimensjon	Antall
1	Boring med rektangulære huller 10 x 10 cm og 10 x 20 cm i betong	100	1
2	100 mm diameter rør med fuge	100	1
3	100 mm diameter rør med fuge	100	1
4	100 mm diameter rør med fuge	100	1
5	100 mm diameter rør med fuge	100	1
6	100 mm diameter rør med fuge	100	1
7	100 mm diameter rør med fuge	100	1
8	100 mm diameter rør med fuge	100	1
9	100 mm diameter rør med fuge	100	1
10	100 mm diameter rør med fuge	100	1
11	100 mm diameter rør med fuge	100	1
12	100 mm diameter rør med fuge	100	1
13	100 mm diameter rør med fuge	100	1

MATERIELLISTE V4-B

Pos	Beskrivelse	Dimensjon	Antall
1	100 mm diameter rør med fuge	100	1
2	100 mm diameter rør med fuge	100	1
3	100 mm diameter rør med fuge	100	1
4	100 mm diameter rør med fuge	100	1
5	100 mm diameter rør med fuge	100	1
6	100 mm diameter rør med fuge	100	1
7	100 mm diameter rør med fuge	100	1
8	100 mm diameter rør med fuge	100	1
9	100 mm diameter rør med fuge	100	1
10	100 mm diameter rør med fuge	100	1
11	100 mm diameter rør med fuge	100	1
12	100 mm diameter rør med fuge	100	1
13	100 mm diameter rør med fuge	100	1

MERKNADER

- Alle arbeider utføres iht. Trondheim kommunes VA-norm, saniterreglement og med presseringer gitt i dette merkebladet.
- Nødvendig punktoppgraving og ødeleggelse for å fastslå beliggenhet og høyde på eks. ledninger, stikkledninger og kabler må utføres før oppstart av grøftarbeid.
- Vannledninger med ledningsbøye mindre enn 18 m trosser isoleres.
- Pallebånd for kommunale og private vannledninger føres inn i nye og eks. vannkummer.
- For stikkledninger lagt inn i nye vannkummer må bæreradius på vorenet dimensjoneres etter minste tillatt bæreradius på medierøret, som er 120 x utv. diameter.
- Private stikkledninger for vann opp til og med DN 63 (medierør) lagt inn i nye vannkummer må ha en horisontal lydledning fra kommunal vannledning. Hvis det legges flere ledninger lagt inn i nye vannkummer, må de være utv. uten skifter fra kum 1 m i forbindelse med vannkumingspunkt eks. vannledninger.
- På enden av vorenet til stikkledningene skal det monteres en elektrifisert trykkrørledning med medierør.
- Vorenet for private vannledninger leveres med H2-farge og PE 100 SDR 17.
- Medierør for private vannledninger leveres i PE 100 SDR 11 PE 100 RC materiale foretrekkes.
- Alle kommunale og private vannledninger i PE skal leveres diffusjonstette i dimensjoner mindre eller lik DN 100.
- Tettlappsprøving av spållvann- og overvannsledninger iht. NS-EN-1610.
- Tettlappsprøving av vannledninger iht. NS-EN-805 Alle avløpsledninger skal TV-kontrolleres.

HENVISNINGER

- Temategninger som: eks. kablerledninger, drenspan, veggometri.
- Geoteknisk rapport.
- Tiltaksplan for forenret masse.
- Plan for midlertidig vannforsyning.

HENVISNINGER DETALJER

- Ny OV tilkobles eksisterende overvannskum 356875, kjernebøse
- Tilkobles eksisterende OV-ledning DN 200 BET med grenner for tilkobling av drenerledning fra V1. Eks. kum 6528 fjernes.
- 300 Tyton/standard bend 22,5°, totalt 1 stk
- 300 Tyton/standard bend 30°, totalt 1 stk
- Eks. overvannsledning tenses
- Se tegning HK105 for detaljer rundt overvannsledning til overvannskum 356875
- 500 belong F-H Bend 22,5°, overvannsledning, totalt 4 stk
- Tilkobles eksisterende OV-ledning DN 200 BET med sadelgren
- 110 PE bend 90°, totalt 1 stk

PROSEDYRE TRYKPRØVING VANNLEDNING

STREKNING	MERKNAD
V2 - V5	Streking prøves med streng i V5

PROSEDYRE PLOGGKJØRING VANNLEDNING

STREKNING	MERKNAD
V2 - V5	Plogg med vannrett plog i kum V2 til slutt i kum V5

PROSEDYRE KLORING VANNLEDNING

STREKNING	MERKNAD
V2 - V5	Klor med bromverktøyet i kum V2 til slutt i kum V5

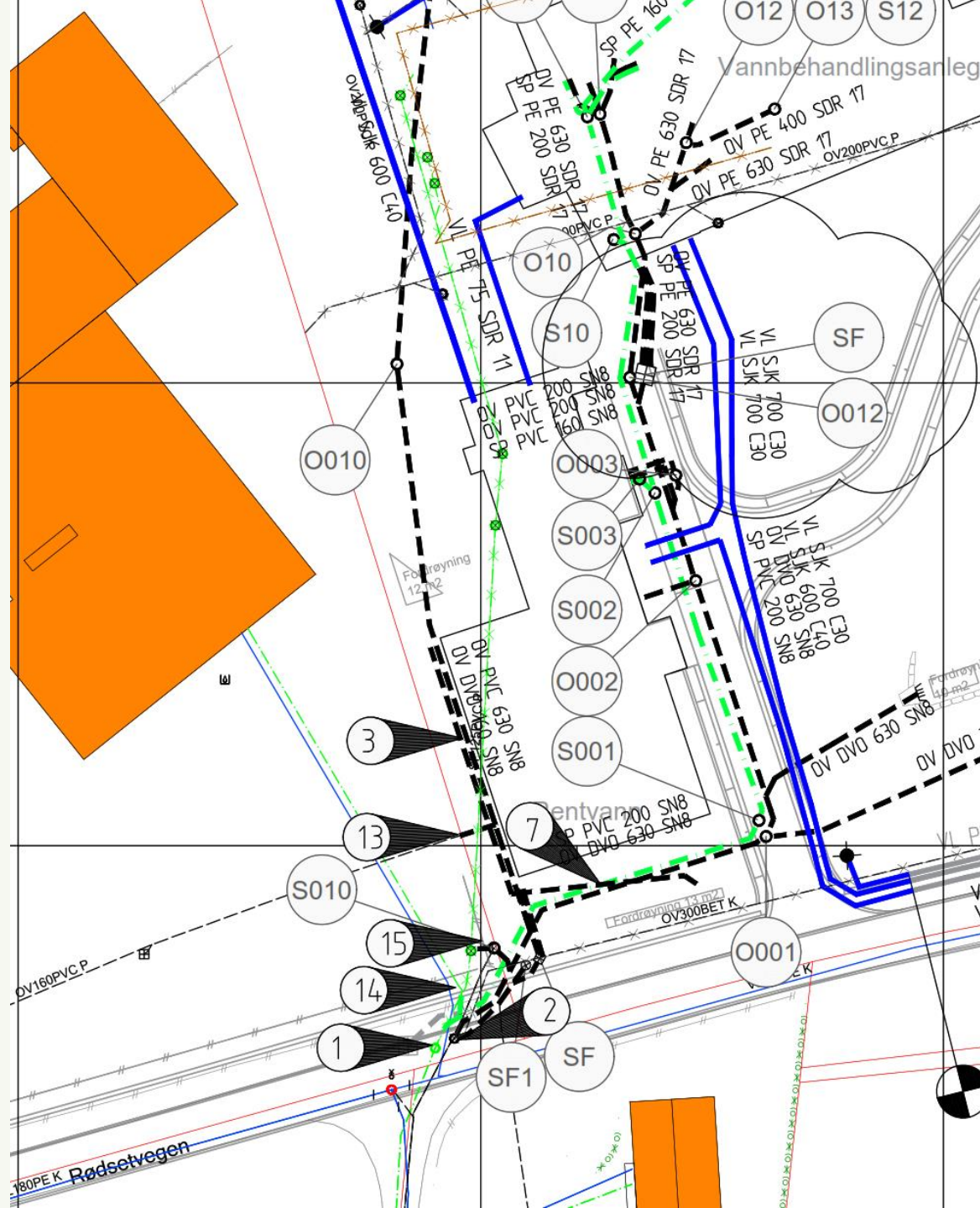
Handleg tilkoblekomme

F6x68 m=1
Innherredsveien
Porsvoll
Porsvoll
Porsvoll

Arbeidstegninger

Revisjonsliste

Revisjonsnr.	Revisjonsdato	Revisjonsinnhold
1		



**Utfordrende å se hvordan lednings-
føringen skal foregå:
hva krysser hva, og i hvilken høyde**

Modellbasert prosjektering og VA-leveranse

Tegninger erstattes av fagmodell som inneholder objekt-parametere:

Ledninger

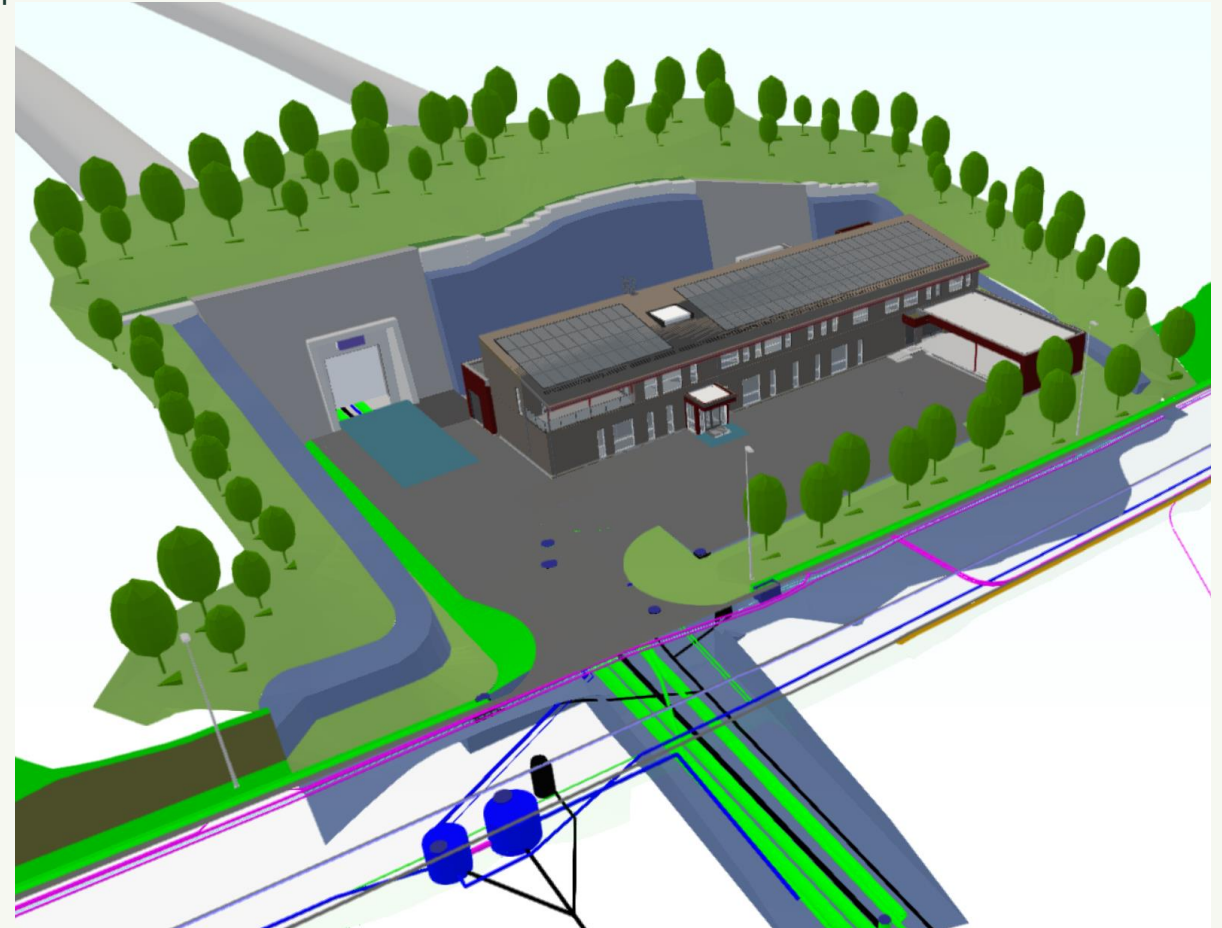
- Lengde, materiale, fra/til-Kobling, indre/ytre diameter, trykkklasse, ledningsfall
- Informasjon om forankringer, vinkel på bend, avstand mellom ledninger, overganger mellom forskjellige ledningsmaterialer og dimensjoner etc.

Kummer

- Materiale, dimensjon, rotering av kjegle, plassering av kumlokk, høyde, kumnavn.
- Kan suppleres med informasjon om kumbunn, forankring i kumvegg etc.

Annen infrastruktur

- I et tverrfaglig prosjekt kan man i en samhandlingsplattform også kunne få informasjon om veg, kabler, trekkerør- og kummer, landskapstiltak, konstruksjoner etc.



Fordeler med digitalisering og modellbasert prosjektering

Økt effektivitet, kvalitet og produktivitet gjennom hele prosjektets livssyklus

- Raskere tilgang til informasjon og enklere oppdatering av prosjekterte løsninger

Redusert risiko for feil og mangler - økt sikkerhet

- 3D-modeller og BIM-verktøy kan bidra til å identifisere og eliminere feil på et tidlig stadium - tverrfaglig koordinering

Forbedret kommunikasjon og samarbeid

- Enkelt å dele modeller og dokumentasjon med alle involverte parter, enklere sporing av endringer

Mulighet for simuleringer og visualiseringer som kan forbedre beslutningsprosesser.

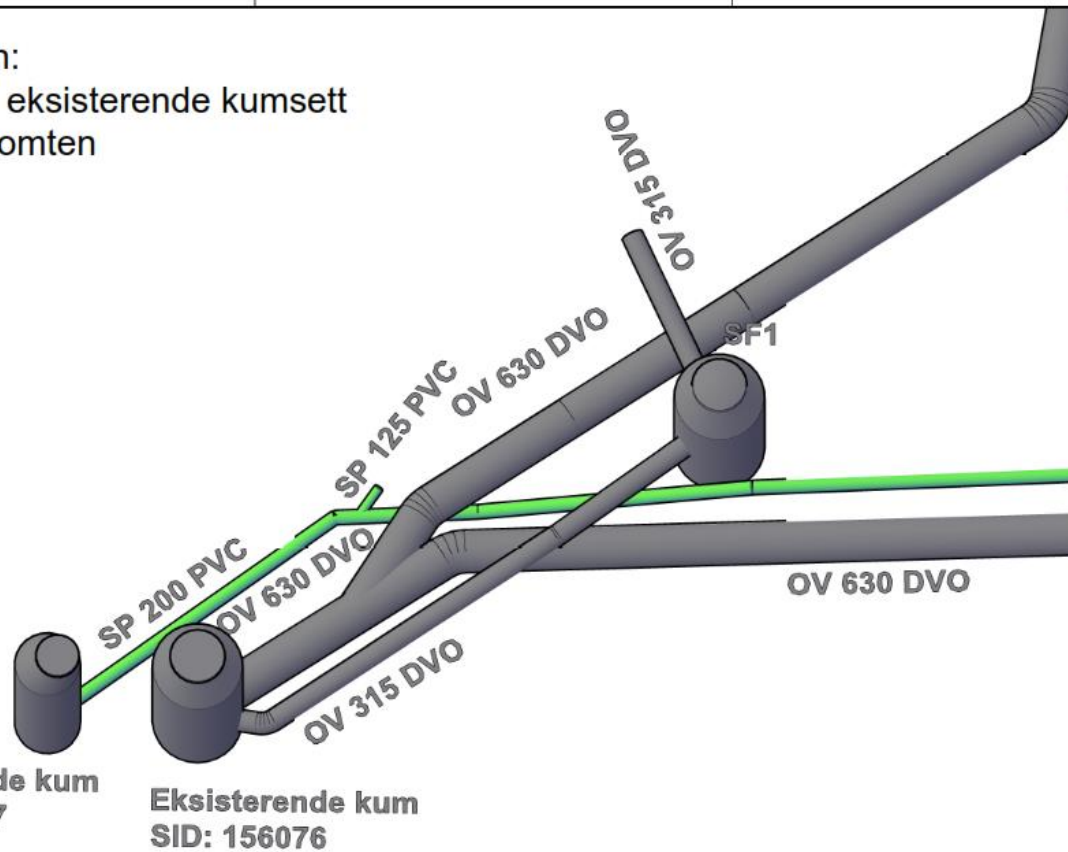
- Involvering av driftspersonell i en tidlig fase

Forbedret dokumentasjon

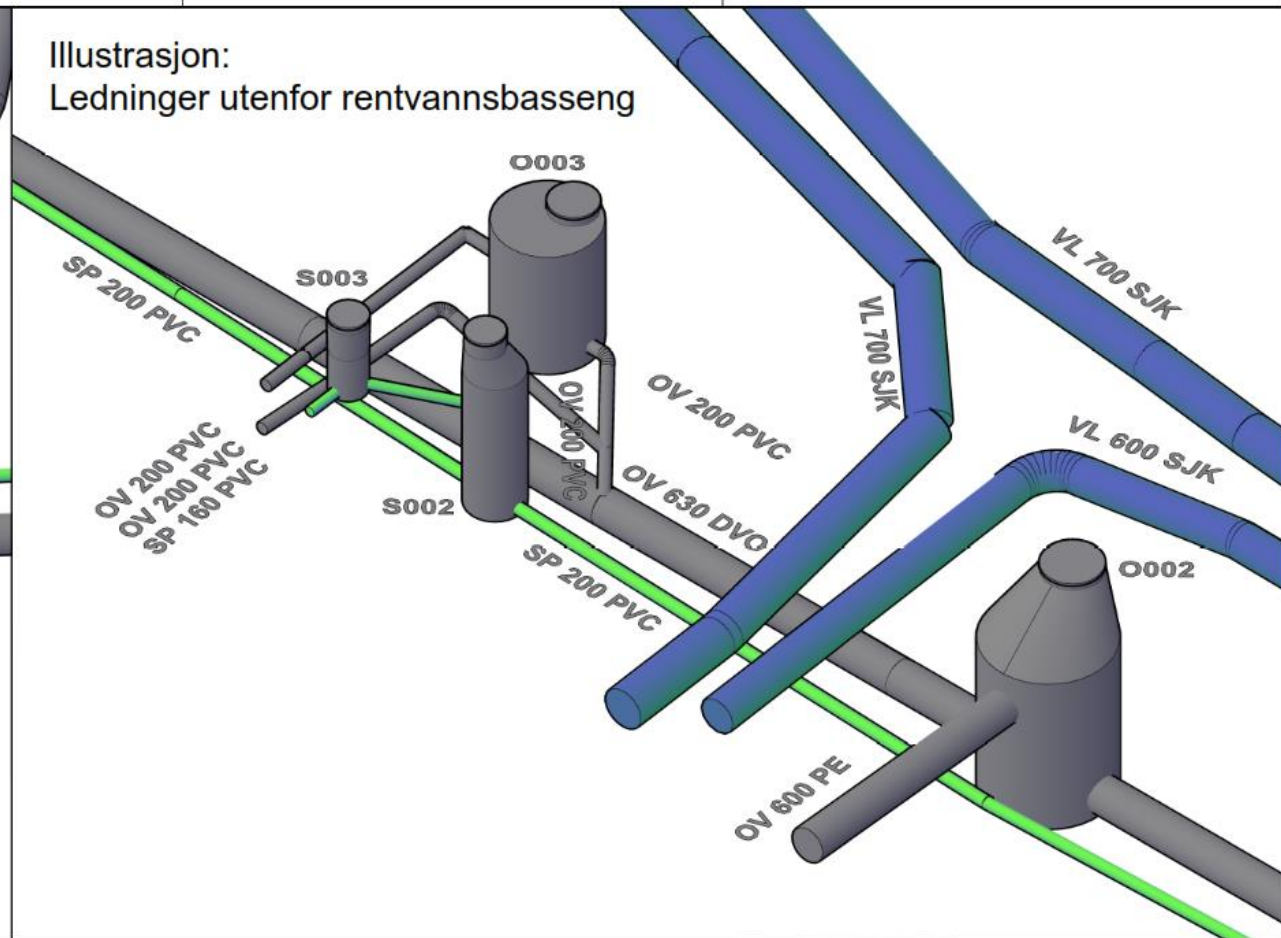
- Lettere integrasjon med FDV-systemer for enklere forvaltning, drift og vedlikehold.

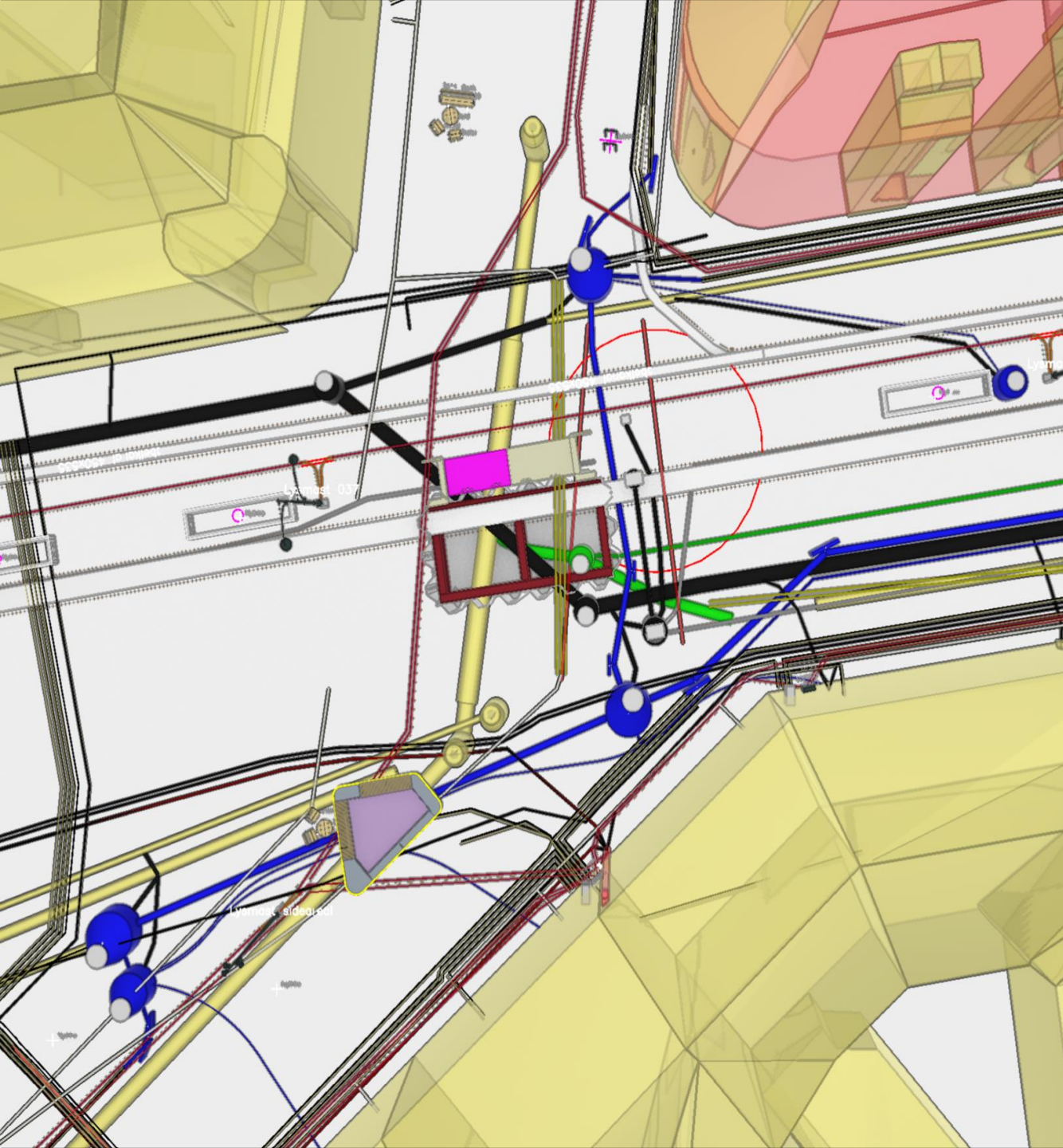


Illustrasjon:
Påkobling eksisterende kumsett
sørvest i tomten



Illustrasjon:
Ledninger utenfor rentvannsbasseng

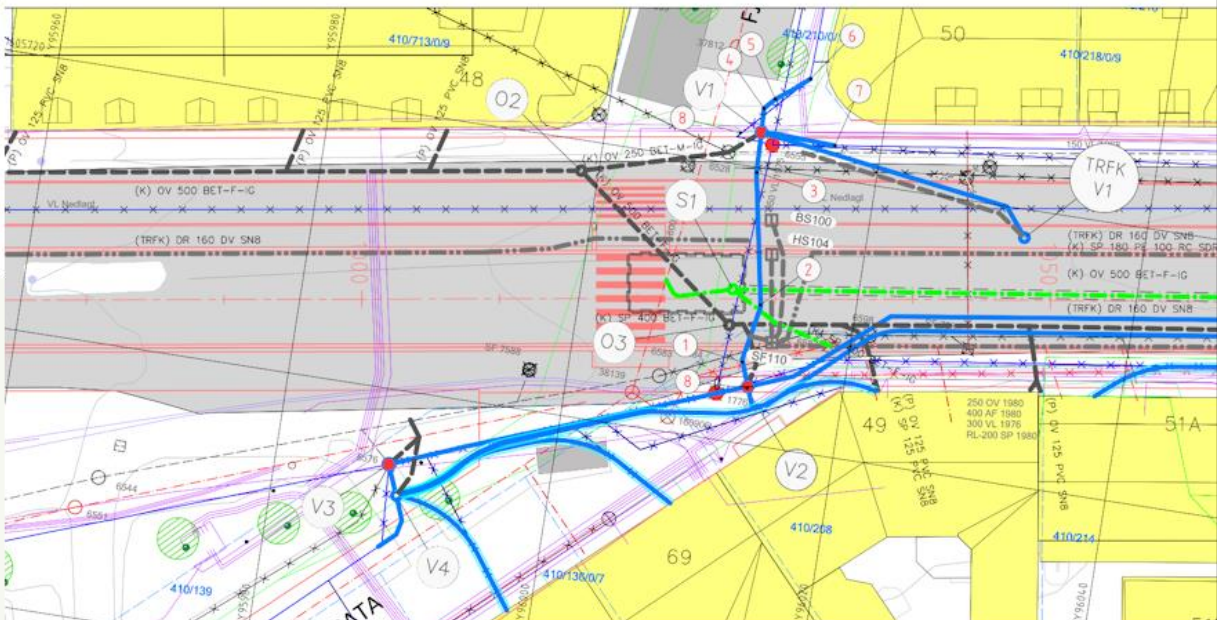




HM=1:250
VM=1:50

PROFIL NR. 0 12,5 25

Grunneier	
Markslog	
Grunnforhold	
TERRENG H / TOPP VEGDEKKE	8.15 8.17 8.10 8.03 8.11 8.19 8.16 8.27 8.30
Hor vinkelpunktavstand i m	13.5 1.4 5.0
Kumavstand i m	14.7 1.2 4.1
Fall i ‰	1.6 0.0
Vannledning K	
Kote utv. topp	6.12 6.11 6.09 6.09
Type og dim	250SJK C50 150SJK C64



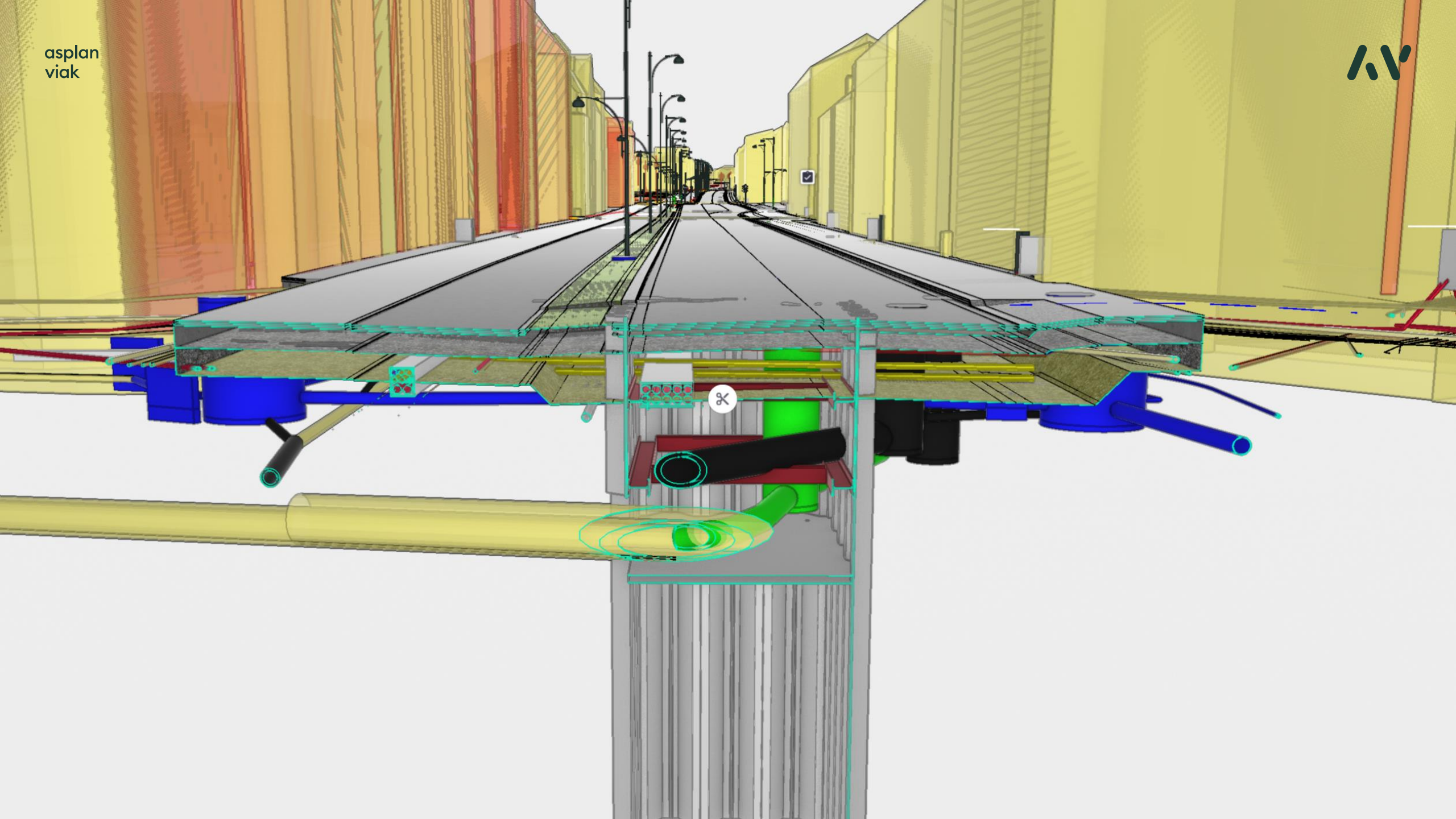
- HENVISNINGER**
1. Temategninger som; eks. kabler/ledninger, dretnsplan, veggometri.
 2. Geoteknisk rapport.
 3. Tiltaksplan for forurenset masse.
 4. Plan for midlertidig vannforsyning

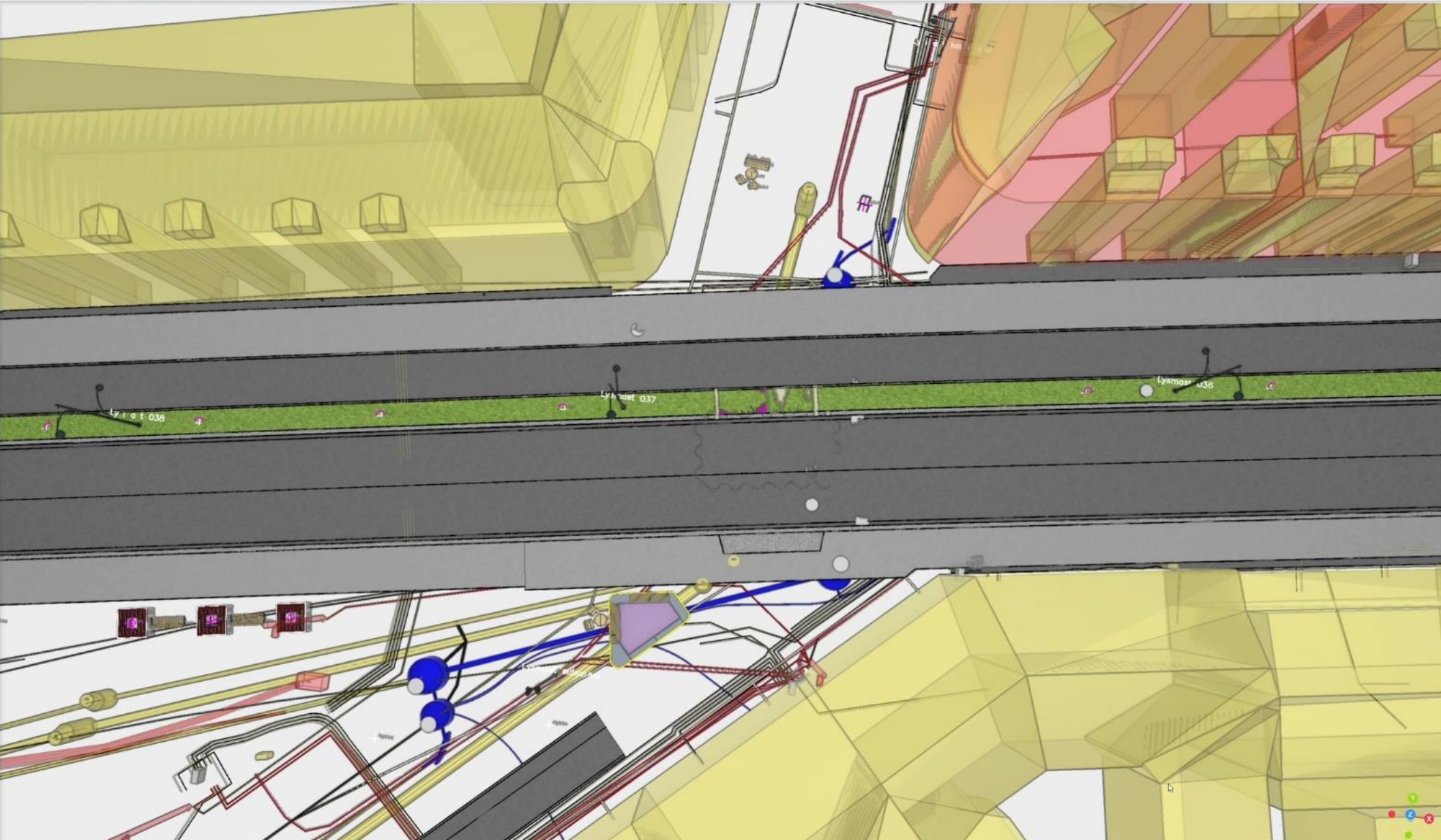
PROSEDYRE TRYKKPRØVING VANNLEDNING

STREKNING	MERKNAD
V1 - V2	Streking prøves mot strengt slute i V2
V1 - eks. ledninger	Streking prøves mot avstengte endekappe

PROSEDYRE PLUGGKJØRING VANNLEDNING

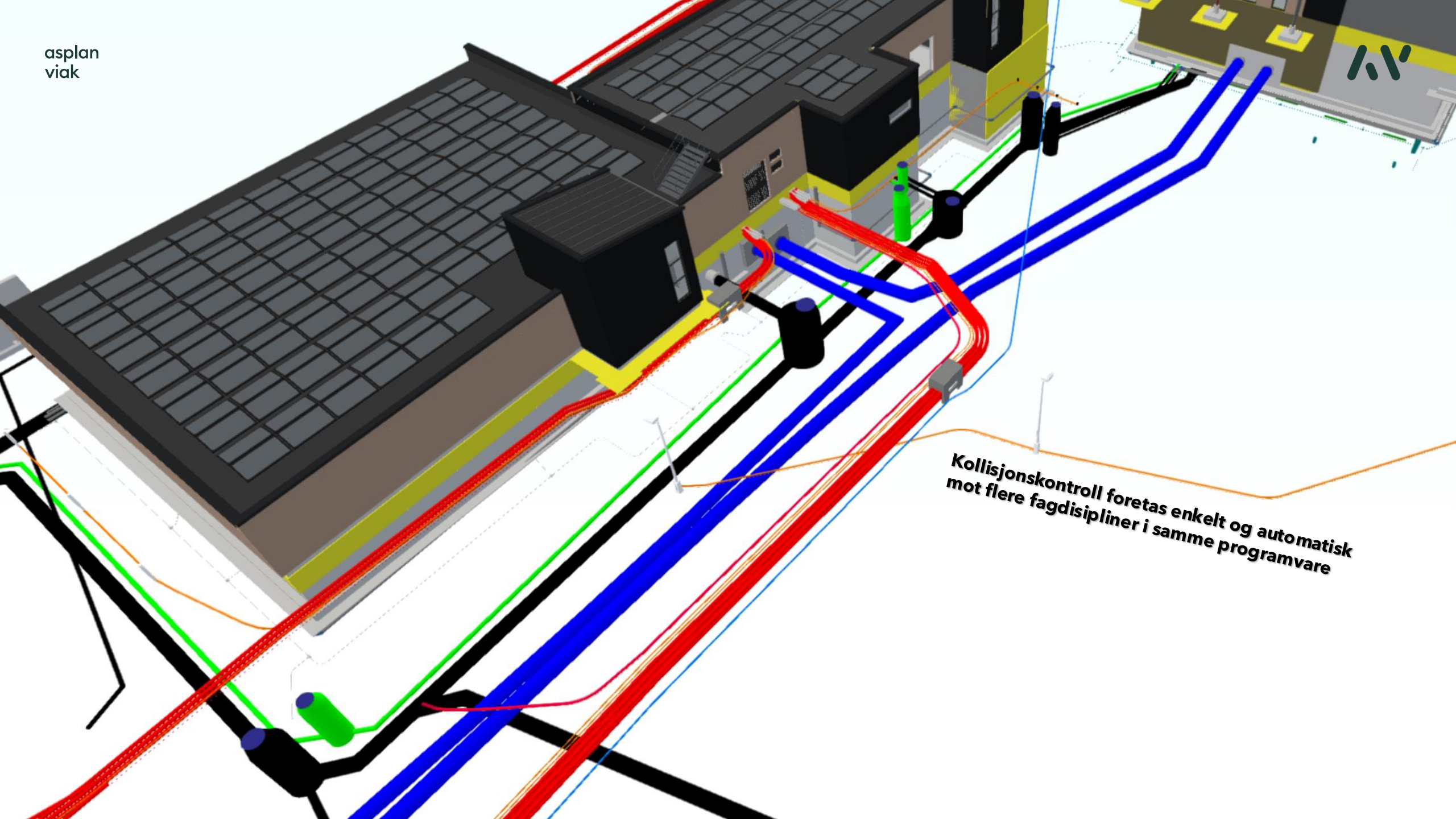
asplan
viak



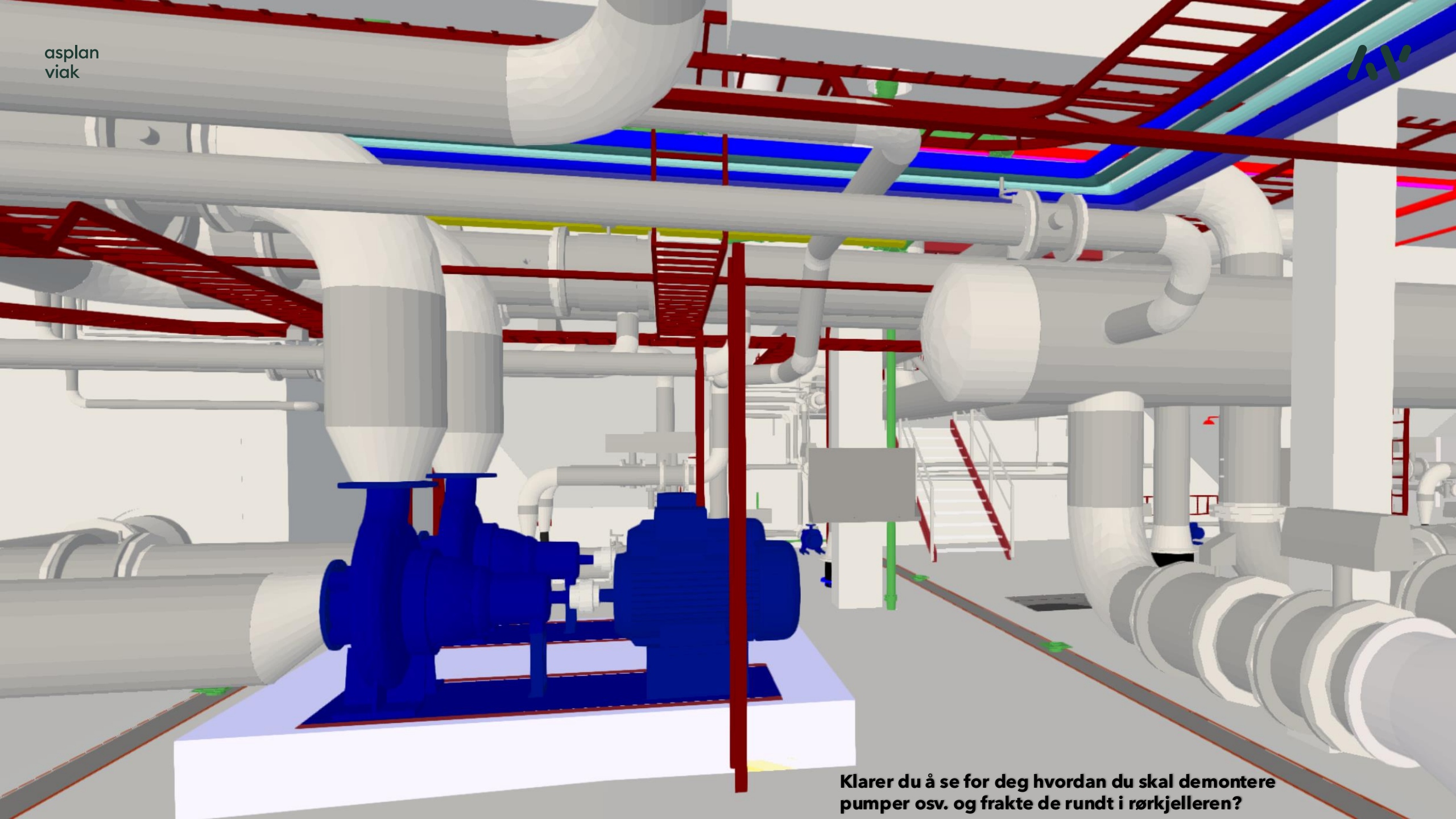


Modeller

- Alt i prosjektet
- Innherredsveien_Byggeplan.jtd
- Ladebekken_OPL.dwg
- Planlagte bygg.trb
- Rosendalkvarteret.ifc
- Strandveien 7.trb
- T_kommunal_gatelys_3d_beholdes.dwg
- T_Registrering Terratec_kun kumnummer til Tri...
- f01 g-modeller rives - saneres - nedlagt
- Ortofoto og regplan
- _g_eks_01_trapper rives.trb
- _illustrasjonsobjekter_innmålinger.trb
- 2188 Rosendalkvartalet_kun bygning_230908.ifc
- Stedsnavn.skp
- 03 Fagmodeller
 - ARK
 - Fjernvarme
 - LARK
 - Metro Holdeplass
 - RIB
 - RIE
 - RIGeo
 - RIVa
 - RVeg
 - _f_merking_99_gjeldende vegmerking.trb
 - _f_skilt_99_gjeldende skilt og fundamenter.trb
 - _f_veg_99_gjeldende vegmodeller.trb
 - _f_veg_99_veg_laveste_gravenivå.trb
 - _f_veg_overflate_gjeldende.trb
 - veg_99_senterlinjer_Innherredsveien.trb
- Tegningsregler
- 04 Tverrfaglig kontroll
- 05 Tegninger og skisser (under arbeid)
- 06 Utveksling
- 11 Delte dokumenter
- 12 Leveranser
- 13 Sitevison
- 14 Som bygget
- Point clouds

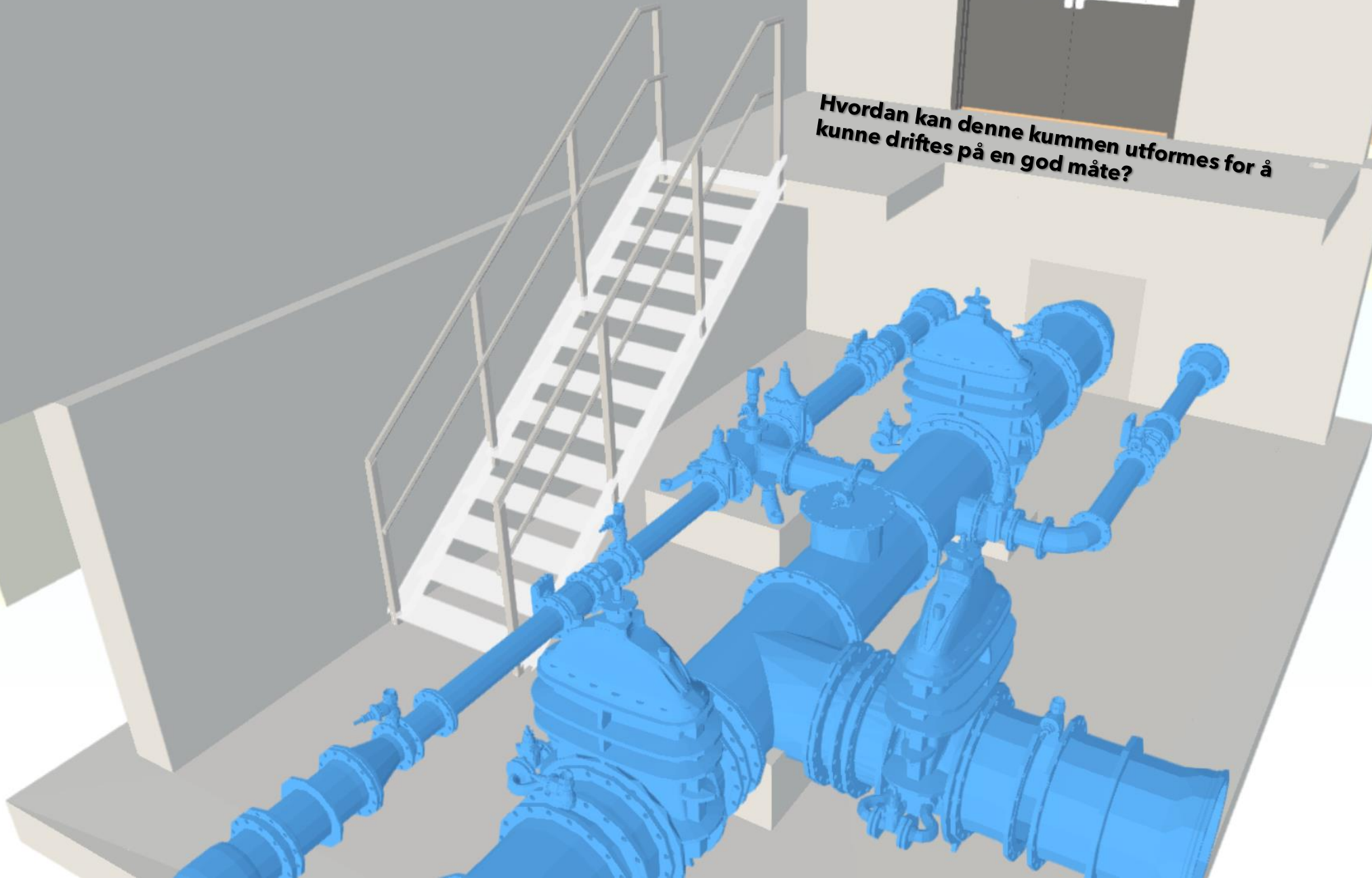


Kollisjonskontroll foretas enkelt og automatisk mot flere fagdisipliner i samme programvare



Klarer du å se for deg hvordan du skal demontere pumper osv. og frakte de rundt i rørkjelleren?

Hvordan kan denne kummen utformes for å kunne driftes på en god måte?





Involvering av driftspersonell i en tidlig fase

Aktuelle problemstillinger ved modellbasert prosjektgjennomføring



Videreutvikling av bransjestandarder for BIM i VA-sektoren.



Investering i opplæring og kompetanseheving blant ansatte, styrke bestillerledd.



Oppdatering av IT-infrastruktur for å støtte digitale arbeidsflyter.



Økt fokus på interoperabilitet mellom ulike digitale verktøy og systemer.



Støtte fra beslutningstakere og en kultur for endring og innovasjon innen bransjen.



Datakvalitet: Dataene som brukes i BIM-modeller må være nøyaktige fra start og oppdateres jevnlig



Fordelene med BIM pga. økt designsikkerhet og effektivitet oppveier ofte disse utfordringene.



Veien videre

- Fortsette dialogen og samarbeidet mellom aktørene i bransjen
- Etablere «best practice» for gjennomføring
- Informasjon må samles i databaser der brukerne selv kan hente det de trenger, rollestyrt
- Innsynsløsninger må støtte de nye standardene
 - IFC 4.3 og nye funksjoner for samspill
- Implementering av BIM krever tilstrekkelige ressurser og en klar strategi for bruk av modeller i prosjektet



Refleksjoner/påstander

- BIM er en moden teknologi med et stort potensial for å forbedre prosjektgjennomføringen i VA-bransjen
- Alle har tilgang til samme informasjon, som fører til bedre flyt, økt forståelse og høyere effektivitet
- Digitalisering kan bidra til bedre VA-anlegg ved å optimalisere ressursbruk og bruke kostnadseffektive løsninger
- Med riktig tilnærming og ressurser kan det som en gang virket vanskelig, bli en realitet og standard praksis i bransjen





4 km inntaksledning DN1000 SDR17/26

1 km reserveinntak DN800 SDR26

