

**HALDEN KOMMUNE  
OSBEKKEN**

Forprosjekt.  
Løsningsalternativer som følge av at Osbekken  
kommer i konflikt med oppføring av ny  
flerbrukshall / idrettshall.

Dokument nr.: \_\_\_\_

0						
Rev,	Dato.	Formål	Skrevet av.	Kontroll. av	Godkjent av	Kundens godkj.

---

## Innhold

### Innhold

01 – BESKRIVELSE .....	3
1.1. Bakgrunn .....	3
1.2. Flerbrukshallens beliggenhet og utforming .....	3
1.3. Forstudie / forprosjekt .....	5
1.4. Grunnlagsdata / markarbeid .....	6
02 – LØSNINGSALTERNATIV 1 (Separat tradisjonell VA-grøft).....	7
02.01. VA-grøft .....	7
02.02. Avstivning / sikring av VA-grøfter.....	7
03 – LØSNINGSALTERNATIV 2 (Tradisjonell VA-grøft innlemmet i byggegropen for flerbrukshallen) .....	8
03.01- Osbekken opprettholdes i eksisterende trasé under eller gjennom bygget (alt.2.1). .....	9
03.02- Osbekken legges i ny trasé på utsiden av / inntil bygget (alt.2.2).....	9
04 – LØSNINGSALTERNATIV 3 (Tunnelering).....	9
05 – KONKLUSJON / ANBEFALT LØSNING .....	10

## 01 – BESKRIVELSE

### 1.1. Bakgrunn

Halden kommune har besluttet at det skal oppføres en ny flerbrukshall / idrettshall på Os hvor estimert ferdigstillelsesdato er mars 2020.

Oppføringen av flerbrukshallen / idrettshallen kommer i konflikt med Halden kommunes eksisterende bekkelukking, Osbekken.

Med bakgrunn i ovenstående er Pöyry Norway AS engasjert til å vurdere alternative løsningsforslag for så senere å detaljprosjekttere en løsning.

### 1.2. Flerbrukshallens beliggenhet og utforming

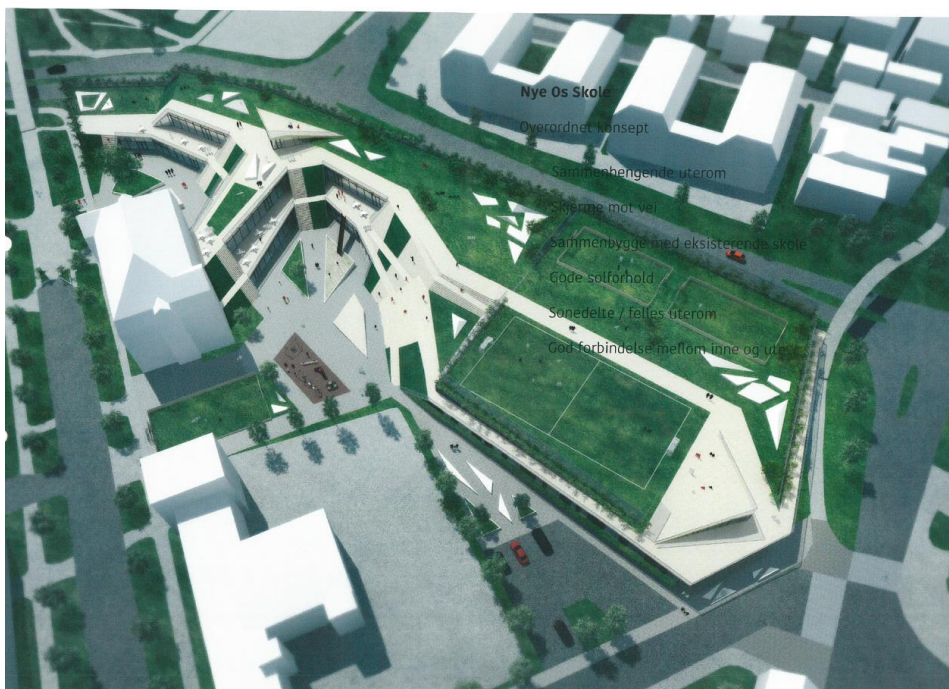
Flerbrukshallen skal bygges på grusplassen ved Os skole mellom RV.22, Hannibal Sehested gate, og Rektor Frølichs gate.

Det er så vidt oss bekjent fremdeles usikkerhet knyttet til hallens eksakte beliggenhet og utforming, men det er utarbeidet alternative løsningsforslag som vist i det etterfølgende.

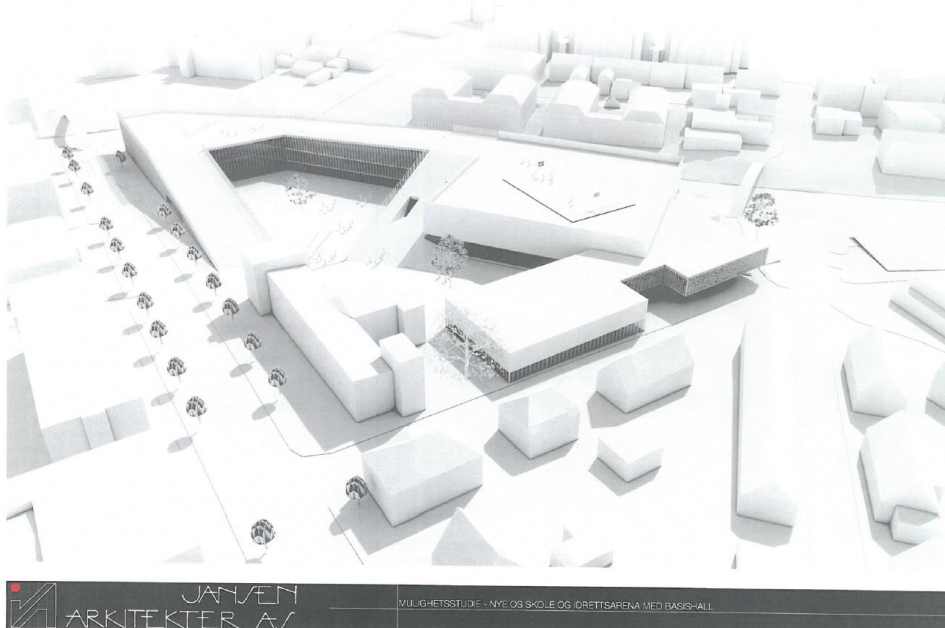
Halden arkitektkontor har utarbeidet ett løsningsforslag:



SG Arkitekter AS har utarbeidet et par løsningsforslag:



Jansen arkitekter AS har utarbeidet sitt løsningsforslag:



Det kan tilføyes at hallens nærhet til Riksvei 22 har medført at Statens vegvesen har gitt føringer om at det må opprettholdes en korridor på minimum 25 meters bredde for å dekke deres nåværende og fremtidig veibehov.

### 1.3. Forstudie / forprosjekt

I forprosjektet skal det foreslås en løsning slik at bekkelukkingen ivaretas i forbindelse med oppføringen av flerbrukshallen.

Osbekken har et stort nedslagsfelt på «nordsiden av byen», og går i lukket avløp i fra Schultzedalen ved Betel til den munner ut i Tista.

Bekkelukkingen består av ulike tverrsnitt og tverrsnittsformer, men i området hvor det skal oppføres en flerbrukshall består bekkelukkingen av et tilnærmet rektangulært tverrsnitt med bredde ca. 1,0 m og med en høyde på ca. 2,0 m (opplyst i dokumentasjon utarbeidet av COWI på oppdrag i fra Halden k).

Når det gjelder avløpsvann så snakker vi om 2 begrep, spillvann og overvann.

Osbekken skal føre «rent» avløpsvann, det vil si overflatevann fra terreng, grunnvann, vann fra takflater, utvendige sluk m.m.

Overvann er som nevnt ovenfor «rent» avløpsvann, avløpsvann som ledes til nærmeste resipient, i dette tilfellet Tista.

Spillvann er forurenset avløpsvann fra industri, husholdninger m.m., det vil si avløpsvann fra servanter, dusj, WC osv.

Det forurensete avløpsvannet skal føres til avløpsrensaneanlegg før det rensede avløpsvannet så ledes ut i en resipient, i dette tilfellet Iddefjorden.

Spillvann og overvann har her de samme avrenningsveiene da avløpsvannet renner ved gravitasjon i selvfallsledninger.

Dette innebærer i dette tilfellet at Osbekken / bekkelukkingen på den aktuelle strekningen, består av 2 separate ledninger (2-rørs separatsystem), én stor bekkelukking som leder overvannet, og en mindre spillvannsledning som leder spillvannet. Spillvannsledningen i dette tilfellet består av en Polyetylen-ledning (PE-ledning) som er tredd inn i bekkelukkingen og klamret til veggene i kulverten.

Dette innebærer følgelig at man i forbindelse med å finne en løsning for Osbekken, må håndtere både spillvannsledningen og overvannsledningen.

I tillegg til selve hovedparsellen så må man også ivareta «sideledninger» som har avrenning og tilknytninger til Osbekken.

Det antas at nivået / bunnen på bekkelukkingen er anlagt i tilnærmet samme nivå som det opprinnelige bekkeløpet, før bekket ble lukket. Siden den tid har området blitt fylt opp slik at terreng høyden ved Osbekken er blitt betydelig høyere enn det opprinnelige terrengnivået. Det antas videre at fyllmassene som er blitt benyttet til å heve terrenget, består av diverse blandingsmasser av ukjent beskaffenhet.

Vi vil i det etterfølgende belyse ulike løsningsalternativer som har vært vurdert, og avslutningsvis anbefale en løsning.

#### 1.4. Grunnlagsdata / markarbeid

I forbindelse med prosjektarbeidet har vi mottatt situasjonskart og VA-ledningskart i fra Halden kommune.

Halden kommune har også videreformidlet registreringsdata for den eksisterende bekkelukkingen utarbeidet av COWI AS, data som vi har lagt til grunn i vårt forprosjekt.

Nødvendig markarbeid i form av kumregistreringer og innmålinger er utført av Pöyry Norway AS.

## 02 – LØSNINGSALTERNATIV 1 (Separat tradisjonell VA-grøft)

Det eksisterende avløpets beliggenhet (overvannskulverten og spillvannsledningen) tilsier i følge markregistreringsarbeidet og innmålingene som er blitt foretatt, at det er snakk om en stor ledningsdybde i ukjente gravemasser (inntil 7 til 8 meter).

Dette medfører at man må ta særskilte forhåndsvurderinger.

### 02.01. VA-grøft

Når det gjelder tradisjonelle VA-grøfter snakker man om uavstivede og avstivede grøfter. Ved grunne grøfter under 2,0 m, kan det brukes vertikale vegger uten avstivning, med mindre det foreligger særlige faremomenter.

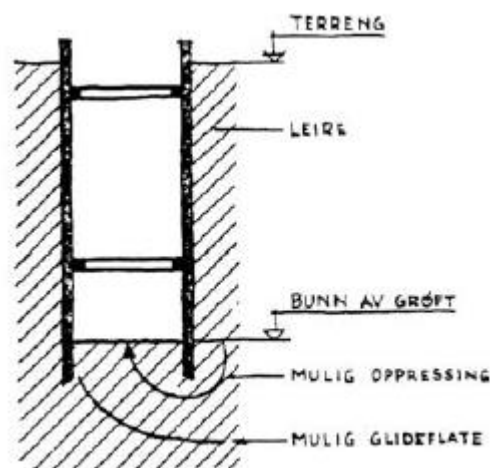
VA-grøfter med loddrette sider som er dypere enn 2,0 m skal avstives, eller en skal sørge for annen form for personsikring.

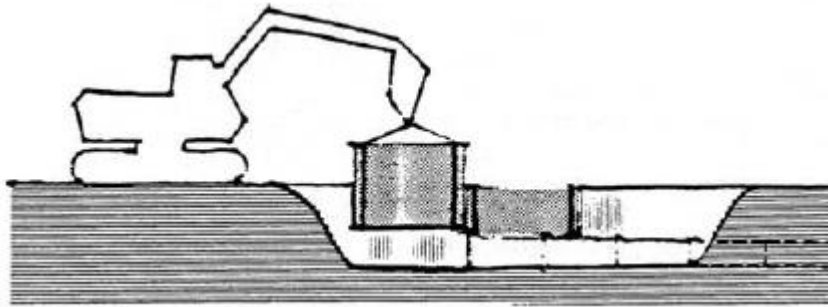
I dette prosjektet ligger bekkelukkingen betydelig dypere enn 2,0 m, og en må derfor sørge for å iverksette særskilte tiltak for å kunne gjennomføre prosjektet.

### 02.02. Avstivning / sikring av VA-grøfter

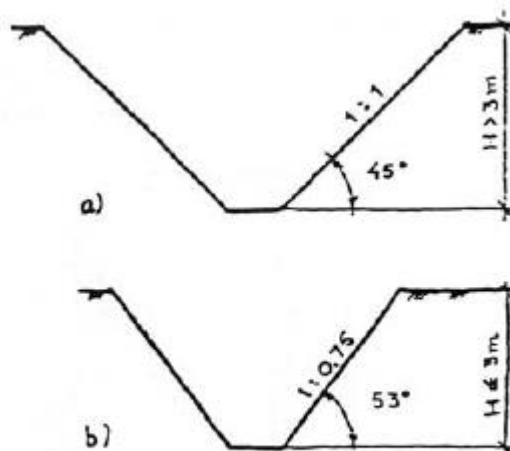
Det viktigste kravet til avstivningen av en grøft er at den skal være tilstrekkelig solid til å kunne ta opp jordtrykket i de enkelte deler av avstivningen, og hindre innpressing av grøftesidene under ett.

Grøfteavstivningen kan utføres ved enten bruk av spunt, grøftekasser eller annet.





Andre løsningsalternativer kan være å etablere slake graveskråninger, korte gravestrekninger før igjenfylling osv. Oppgravde masser skal ikke legges på sidene og belaste grøftesidene.



Figur 3. Aktuelle grøfteprofiler i friksjonsjordarter ved graving over grunnvannstanden

På grunn av tilpasning til eksisterende forhold som begrenser plassen man har til rådighet (eksempelvis nærheten til RV.22), så vil man ved en tradisjonell VA-grøft måtte vurdere å gjennomføre prosjektet ved bruk av grøftesikringstiltak (fortrinnsvis spunt).

### 03 – LØSNINGSALTERNATIV 2 (Tradisjonell VA-grøft innlemmet i byggegropen for flerbrukshallen)

I forbindelse med oppføringen av ny flerbrukshall vil man være nødt til å etablere en byggegrop, og vi ser for oss at denne vil måtte etableres ved at det settes spunt rundt byggegropen.

Dersom man ser byggegropen for flerbrukshallen i sammenheng med Osbekken, så vil det være fornuftig å utvide byggegropen slik at den vil kunne romme både flerbrukshallen og en eventuell omlegging av Osbekken.

Vi ser for oss 2 alternative løsninger hvor Osbekken innlemmes i byggegropen.



Én løsning hvor Osbekken omlegges i eksisterende trasé / alternativt forsterkes eller sikres på en eller annen måte, eller at den legges i ny trasé på utsiden av bygget.

### **03.01- Osbekken opprettholdes i eksisterende trasé under eller gjennom bygget (alt.2.1).**

Denne løsningen vil medføre at den nye flerbrukshallen vil måtte tilpasses høydemessig og evt. planmessig til den eksisterende bekkelukkingen.

Det kan i så henseende tenkes 2 alternative løsninger, enten at man legger om bekkelukkingen i eksisterende trasé, eller man kan gjøre tiltak for å sikre den allerede eksisterende bekkelukkingen.

Sistnevnte kan gjøres ved at man eksempelvis forsterker kulverten på utsiden.

### **03.02- Osbekken legges i ny trasé på utsiden av / inntil bygget (alt.2.2).**

Ved dette løsningsalternativet står man fritt til å høydefastsette bygget, uten å ta hensyn til bekkelukkingen.

Løsningen har også den fordel sammenliknet med den ovennevnte løsningen nevnt i pkt 03.01, at bekkelukkingen ligger på utsiden av bygget slik at man i fremtiden vil ha «fri adgang» til bekkelukkingen i fra utsiden ved eventuelle reparasjoner / omlegginger.

Dersom man går for denne løsningen ved å anlegge det nye bekkeløpet tett inntil flerbrukshallens utside, så bør / må bygget sikres mot fremtidige potensielle skadetilfeller som følge av driftsforstyrrelser (brudd / lekkasjer), eller fremtidige reparasjoner / omlegginger.

Sikringen av bygget kan gjøres ved at bygget fundamenteres dypere enn bunnen på det nye bekkeløpet (Utvendig veggkonstruksjon for bygget føres eksempelvis min. 1,0 m dypere enn bunn prosjektet bekkelukking).

## **04 – LØSNINGSALTERNATIV 3 (Tunnelering)**

Vi har også vurdert et «gravefritt» alternativ ved tunneleringsteknologi.

Dette er en metode hvor man kort fortalt etablerer en pressegrøp og en mottaksgrøp (ved graving og sikring med spunt).

Pressegrøpen må tilpasses maskinen som skal benyttes for å presse spesialarmerte betongrør med stor styrke og presisjon frem til mottaksgrøpen.

Startrøret (det første røret i rekken) er et spesialkonstruert rør i stål, og inneholder alt nødvendig utstyr, blant annet utstyr for styring.

Ved denne metoden kan man i følge en anerkjent spesialentreprenør innen fagområdet, også forsere fjell, stein, kombinertmasser, armert betong, stålspunt m.m.



Ved denne metoden vil det i Osbekkenprosjektet være aktuelt å etablere bekkelukkingen ved tunnelering, og å etablere spillvannsledningen inne i bekkekulverten ved at spillvannsledningen klamres til veggen i bekkekulverten.

## 05 – KONKLUSJON / ANBEFALT LØSNING

Vi har foretatt betraktninger med hensyn på gjennomføring, kostnader og fremtidig tilgjengelighet for de omtalte løsningsalternativene:

- Tradisjonell separat VA-grøft på utsiden av det planlagte bygget (før byggearbeidene med flerbrukshallen påbegynnes).
- Tradisjonell VA-grøft innenfor byggegropen til bygget, enten i ny trasé på utsiden av bygget eller i eksisterende trasé under / gjennom bygget (gjennomføres samtidig med gjennomføringen av byggeprosjektet med flerbrukshallen).
- Gjennomføre tiltak for å forsterke den allerede eksisterende bekkelukkingen slik at kulverten kan overbygges (gjennomføres før byggearbeidene med flerbrukshallen gjennomføres).
- Tunnelering.

Når man vurderer de ulike alternativene opp mot hverandre så mener vi at løsningen nevnt i pkt. 03.02 hvor Osbekken legges i ny trasé på utsiden av bygget innenfor samme byggegrop som flerbrukshallen, vil være det beste alternativet.

Dette fordi denne løsningen medfører at Osbekken / bekkelukkingen vil være tilgjengelig med hensyn på drift og vedlikehold i fremtiden til tross for at bekkelukkingen vil bli liggende dypt og det vil være trangt mellom nybygget og RV.22, og fordi det vil være et forholdsvis prisgunstig alternativ vurdert opp i mot de øvrige løsningsalternativene.

Dette vil som nevnt være den rimeligste løsningen dersom man ser bort i fra løsningene nevnt i pkt. 03.01 hvor Osbekken legges om eller alternativt sikres på annet vis i eksisterende trasé enten under eller gjennom bygget.

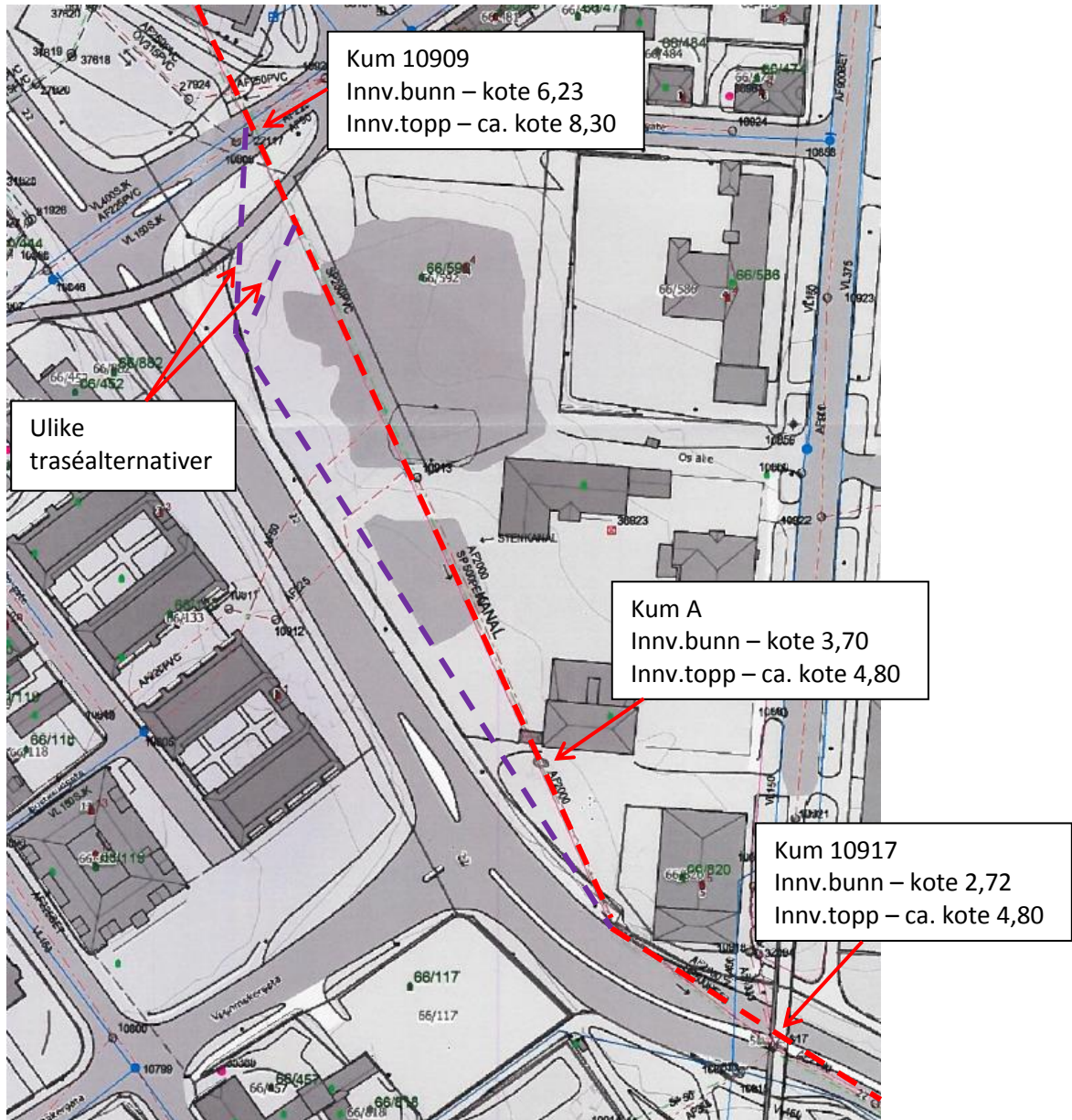
Ulempen med en løsning i eksisterende trasé vil være at tilgjengeligheten for å kunne komme ned til bekkelukkingen i fra utsiden av kulverten, vil være umulig i fremtiden.

Ett av usikkerhetsmomentene, uansett løsnings- / metodealternativ, vil være omfanget av tiltaket (start og stopp), i og med at det ennå ikke er tatt stilling til flerbrukshallens eksakte beliggenhet, størrelse og utforming.

Vi mener også, derom det er mulig, at man bør forsøke å unngå kryssing under eller gjennom gangforbindelsen over Riksvei 22, da dette vil være fordyrende med mindre man snakker om en løsning med tunnelering.



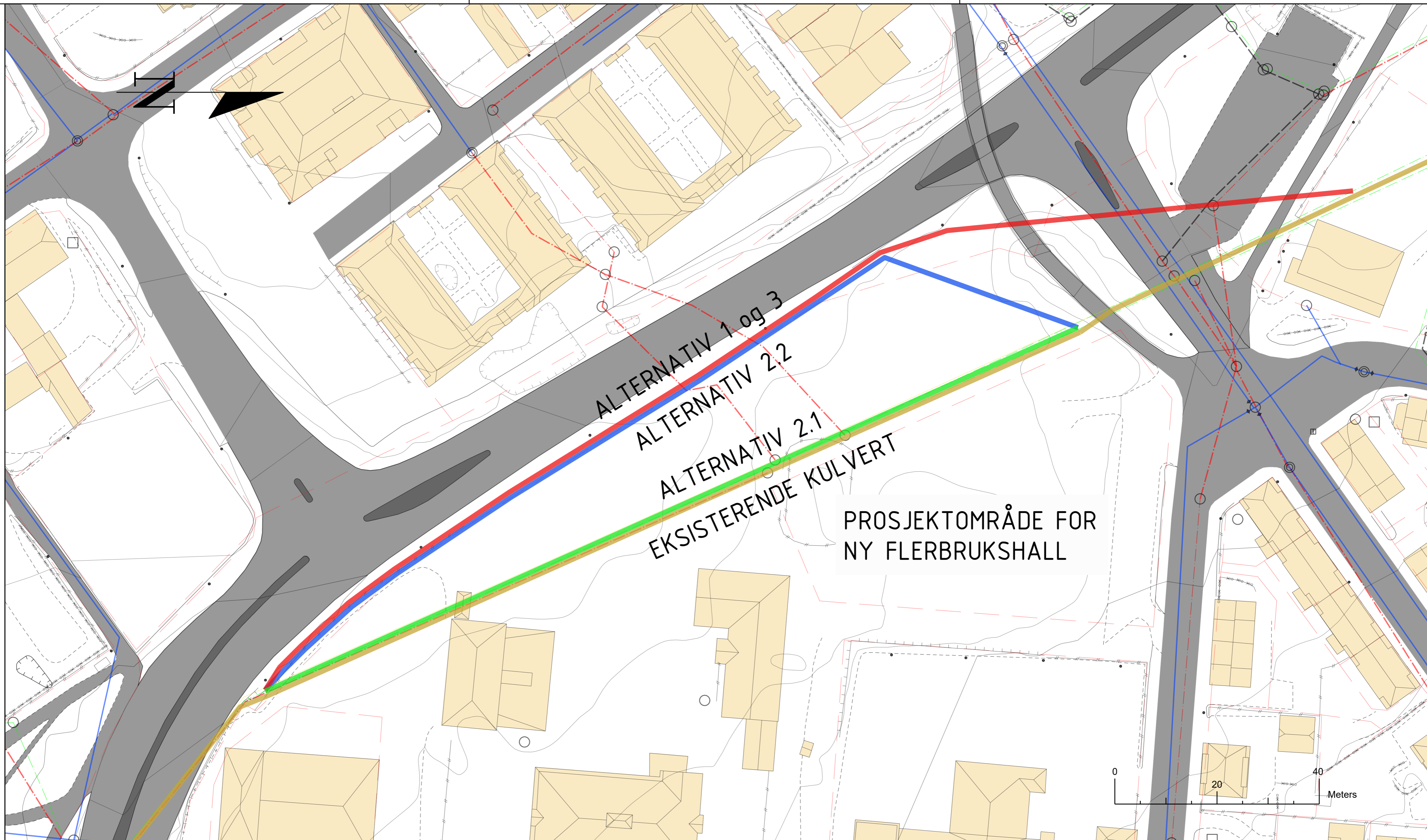
Etterfølgende ledningskart over det aktuelle området viser nåværende bekkelukking, kjente innmålte høyder for innvendig bunn til den eksisterende bekkelukkingen, prinsippkissert ny trasé, omkringliggende eksist. VA m.m.



- - - - - Eksisterende bekkelukking (Osbecken)
- - - - - Alternativt prinsippvist trasévalg ved omlegging innenfor utvidet byggegrupp til den nye flerbrukshallen.

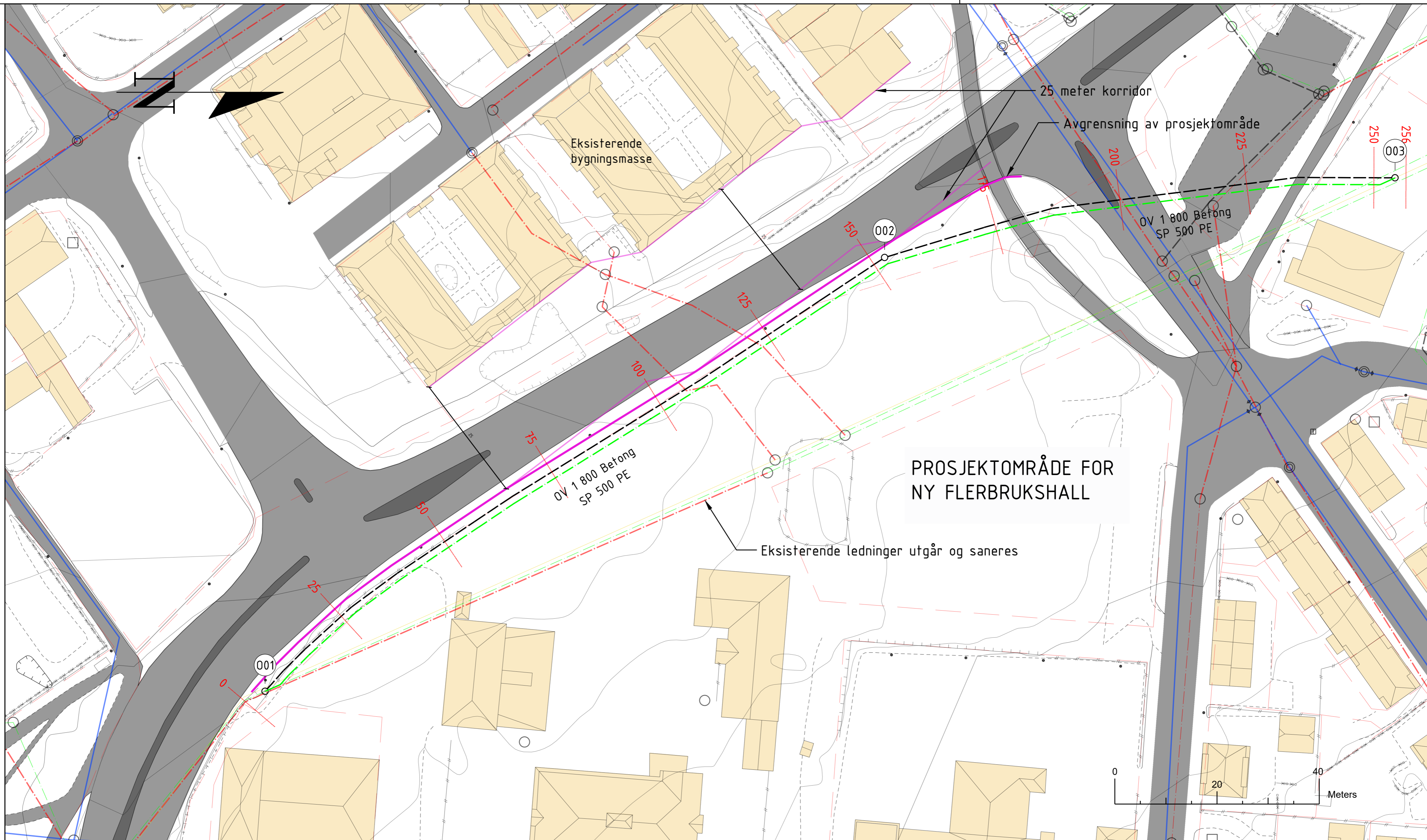
Vedlagt forprosjektet og det anbefalte løsningsalternativet følger diverse tegningsvedlegg.

For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse vil kunne medføre straffensvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS



Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstating for	Erstattet av		
18.06.18	CNN	LNN	FON	A2 1:500				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN TRASE ALTERNATIVER					KUNDE TEGNINGSNR.: 1			
					KUNDE PROSJEKTNR.: -			
PROSJEKTNR.: 125000209-003		TEGNINGSNR.: R-K-7-700			SIDE 1	AV 1	REV. 00	

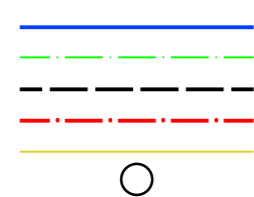
For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse vil kunne medføre straffesvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS



**TEGNFORKLARING**

VANNLEDNING  
 SPILLVANNLEDNING  
 OVRVANNLEDNING  
 FELLESLEDNING  
 TREKKERØR  
 KUM

**PROSJEKTERT**



**EKSISTERENDE**

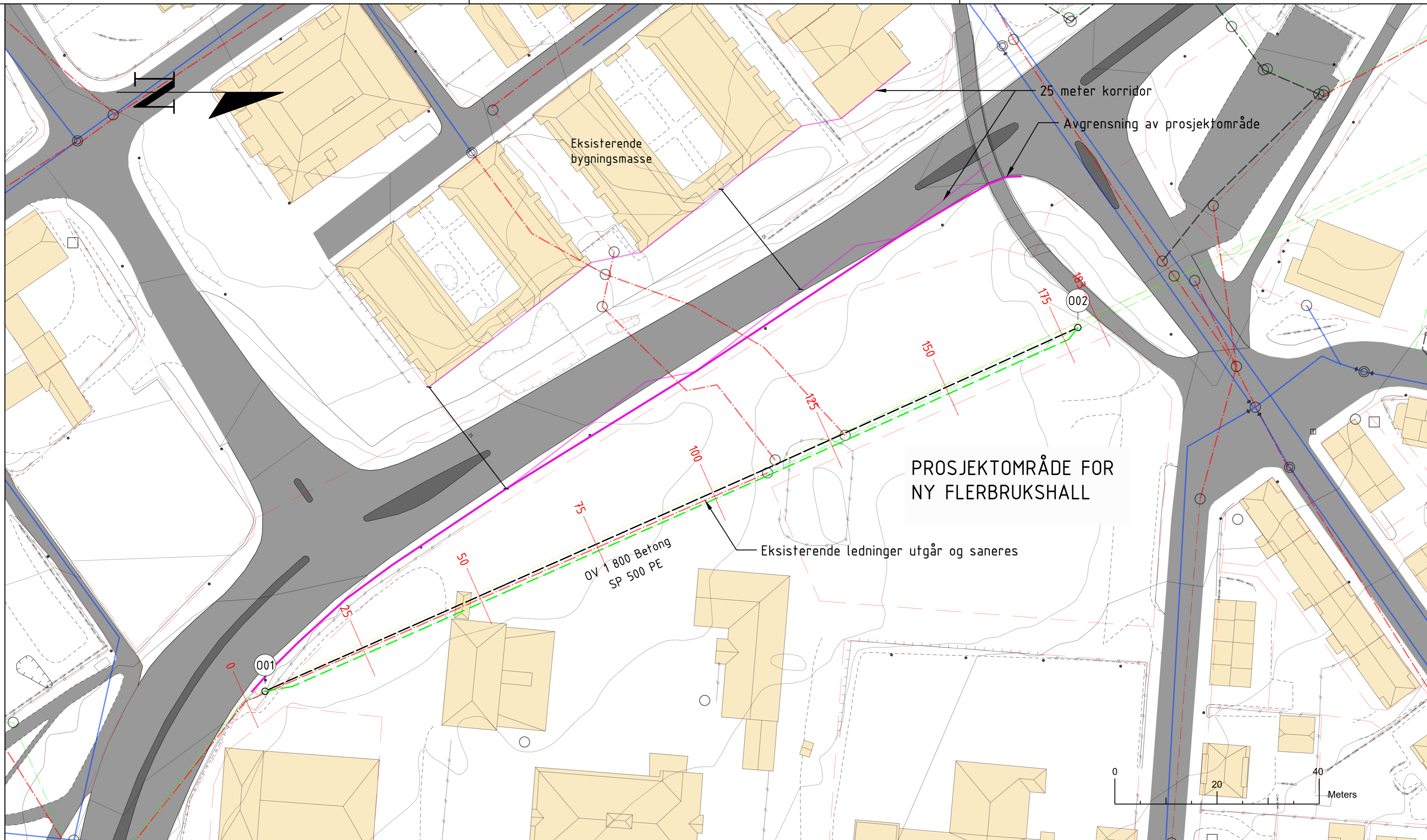


**NB! Dimensjon ikke endelig avklart**

Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
<b>PÖYRY</b>								
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstating for	Erstattet av		
18.06.18	CNN	LNN	FON	A2 1:500				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN LEDNINGSPLAN ALTERNATIV 1 og 3 - GRØFT/TUNNELERING					KUNDE TEGNINGSNR.: 2			
					KUNDE PROSJEKTNR.: -			
PROSJEKTNR.: 125000209-003	TEGNINGSNR.: R-K-1-100			SIDE 1	AV 1	REV. 00		



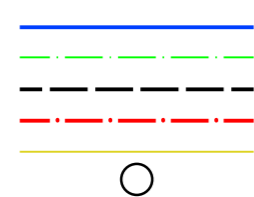
For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse vil kunne medføre straffesvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS



**TEGNFORKLARING**

VANNLEDNING  
 SPILLVANNLEDNING  
 OVERVANNLEDNING  
 FELLESLEDNING  
 TREKKERØR  
 KUM

**PROSJEKTERT**



**EKSISTERENDE**



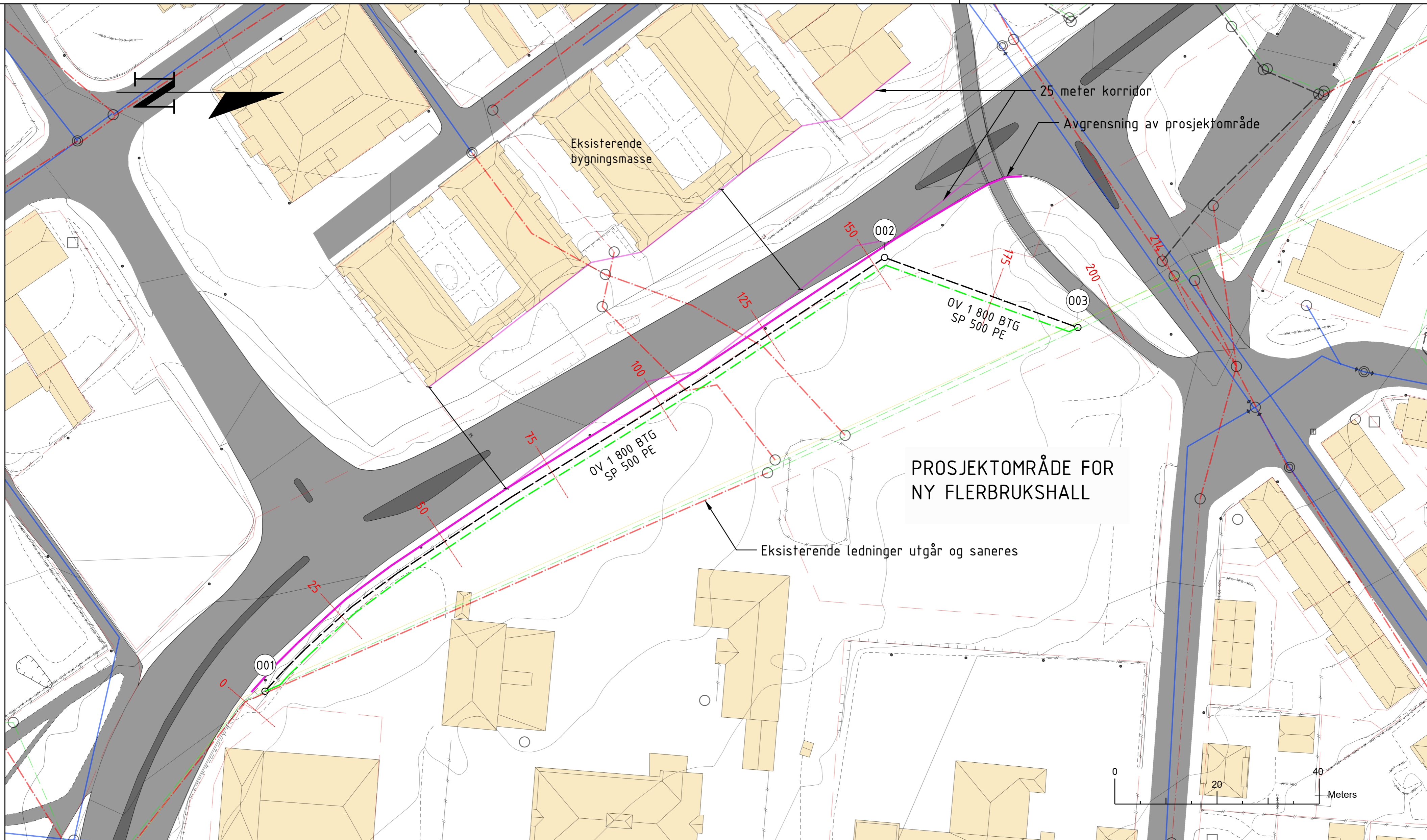
**NB! Dimensjon ikke endelig avklart**

Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
<b>PÖYRY</b>								
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstating for	Erstattet av		
18.06.18	CNN	LNN	FON	A2 1:500				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN LEDNINGSPLAN ALTERNATIV 2.1 - OMLEGGING I EKSISTERENDE TRASE					KUNDE TEGNINGSNR.: 4			
					KUNDE PROSJEKTNR.: -			
PROSJEKTNR.: 125000209-003	TEGNINGSNR.: R-K-1-101			SIDE 1	AV 1	REV. 00		





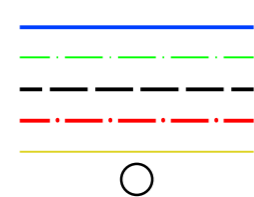
For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse vil kunne medføre straffesvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS



**TEGNFORKLARING**

VANNLEDNING  
 SPILLVANNLEDNING  
 OVERVANNLEDNING  
 FELLESLEDNING  
 TREKKERØR  
 KUM

**PROSJEKTERT**



**EKSISTERENDE**



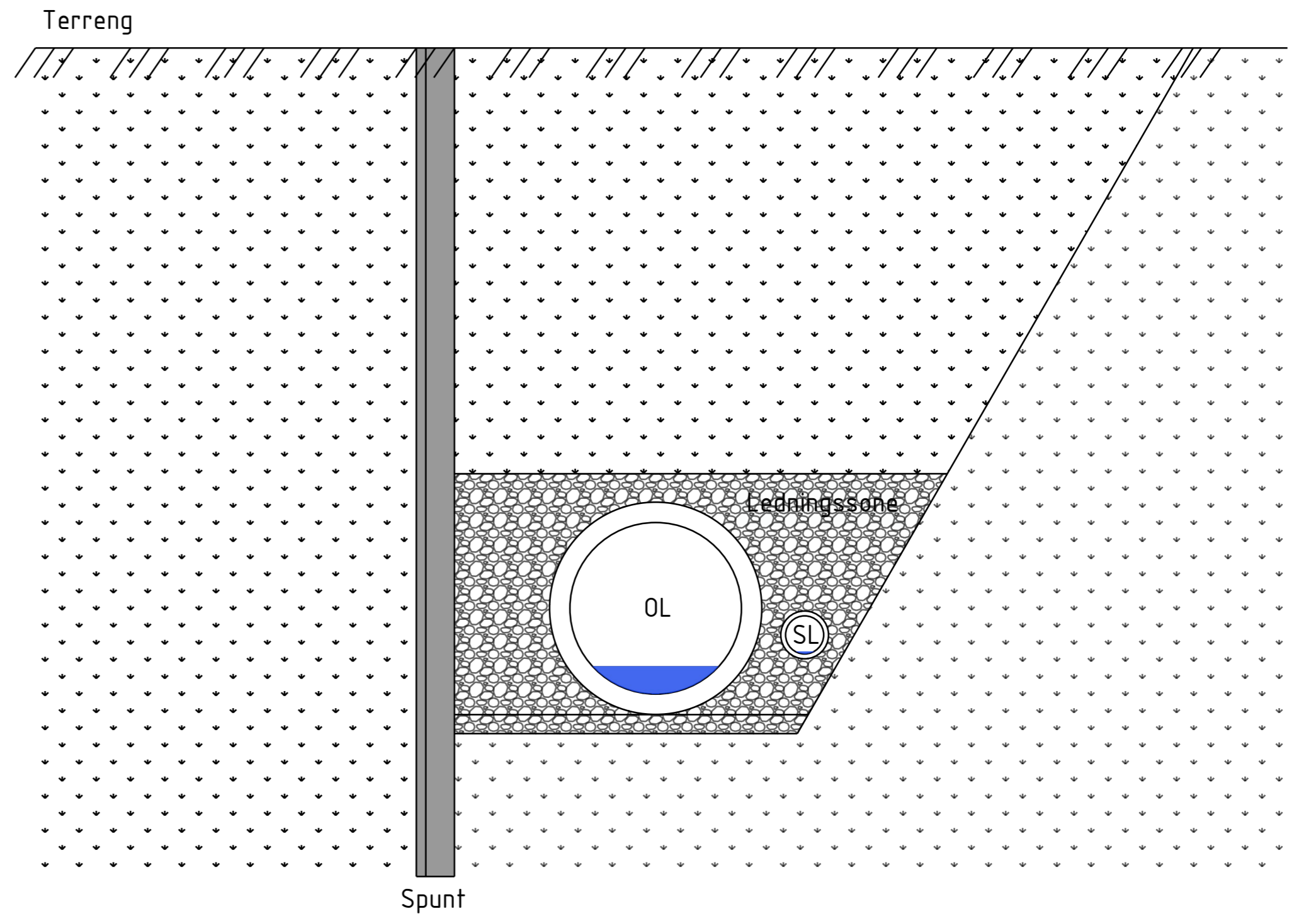
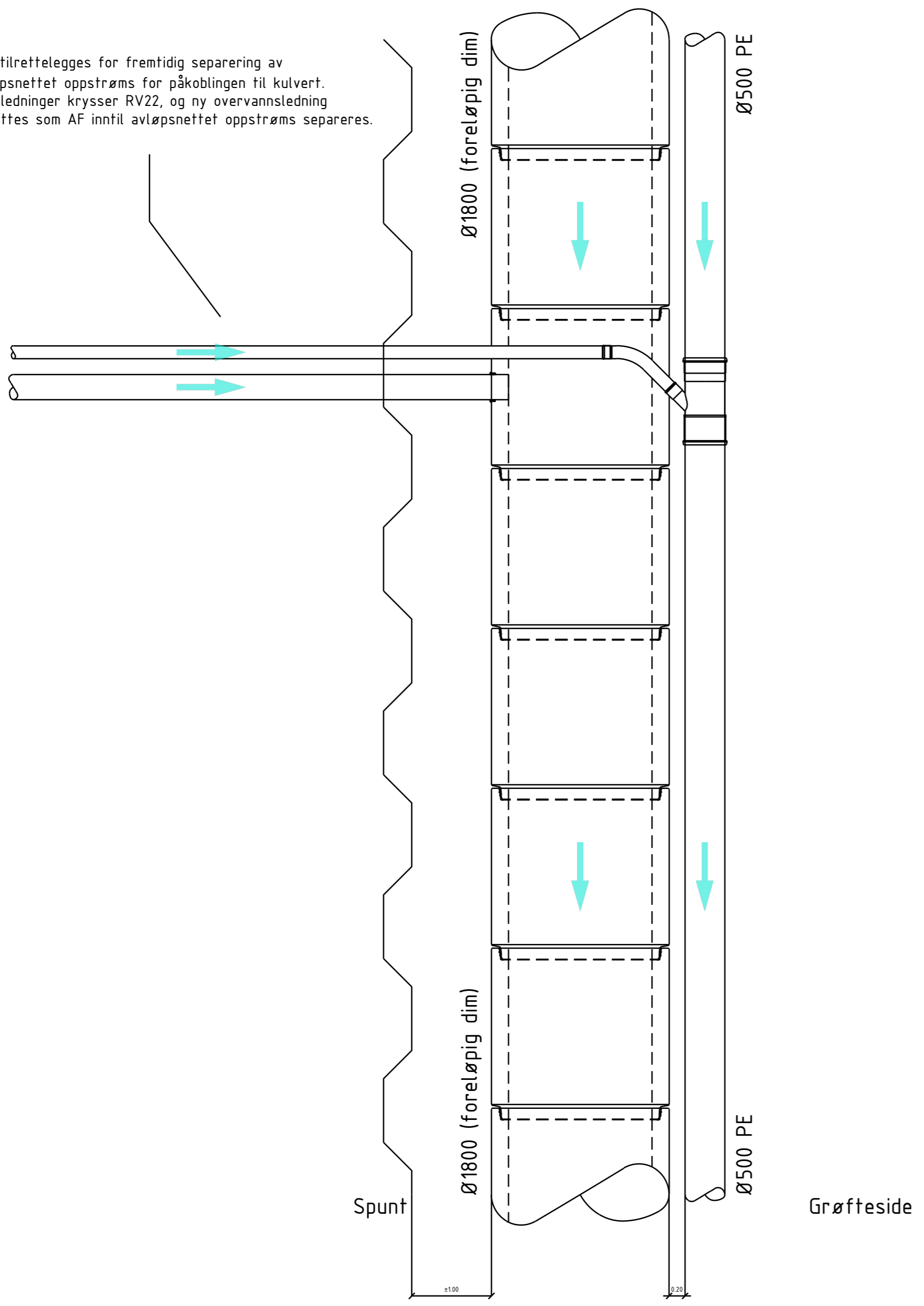
**NB! Dimensjon ikke endelig avklart**

Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstating for	Erstattet av		
18.06.18	CNN	LNN	FON	A2 1:500				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN LEDNINGSPLAN ALTERNATIV 2.2 – OMLEGGING I BYGGEGROP					KUNDE TEGNINGSNR.: 6			
					KUNDE PROSJEKTNR.: –			
PROSJEKTNR.: 125000209-003		TEGNINGSNR.: R-K-1-102			SIDE 1	AV 1	REV. 00	



For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av  
 patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt  
 kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse  
 vil kunne medføre straffesvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS

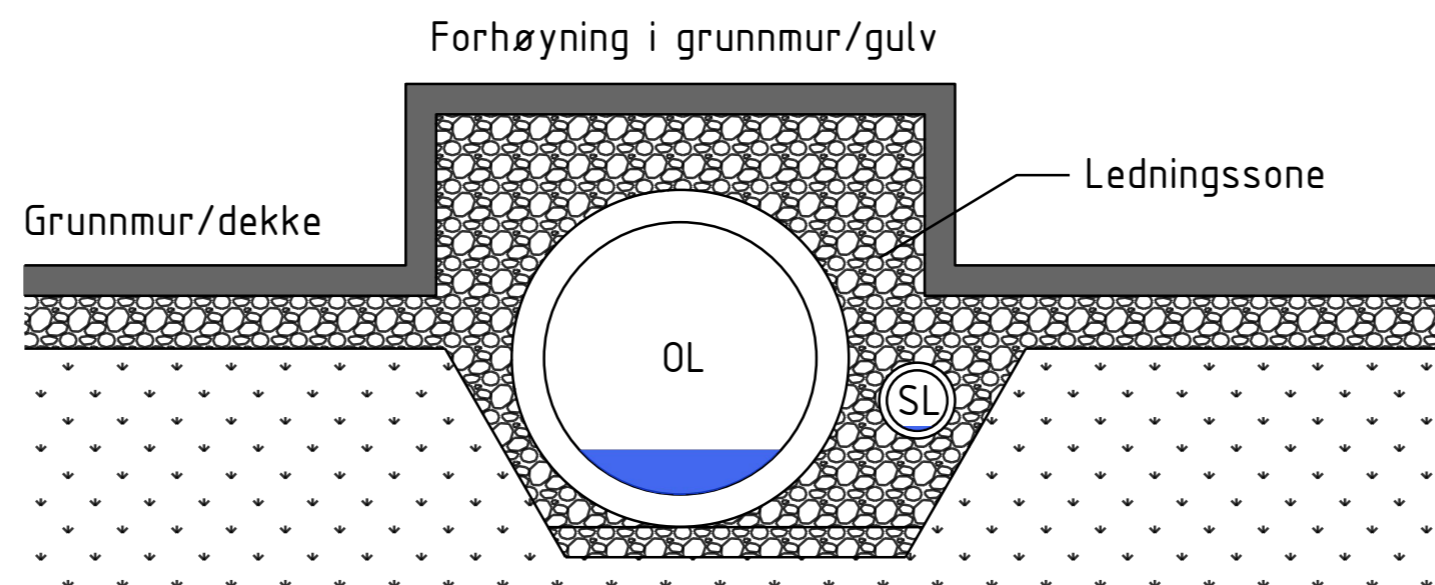
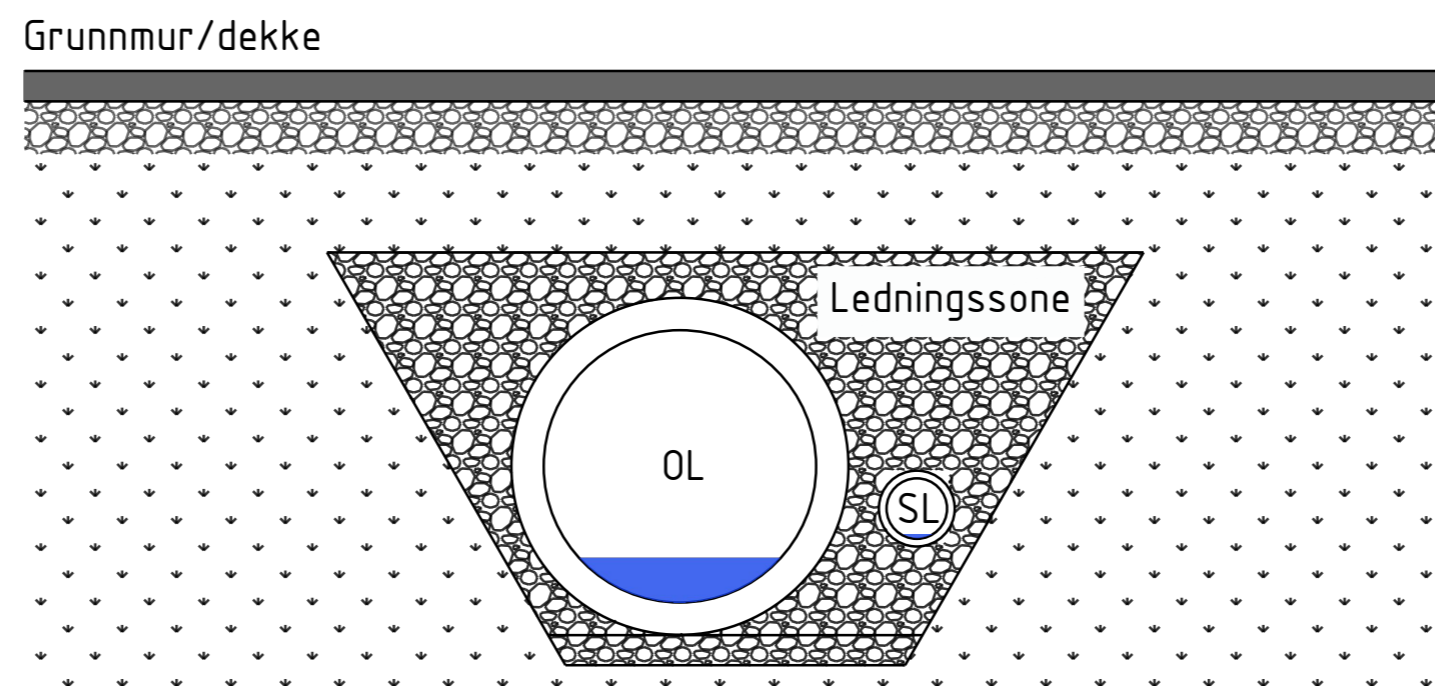
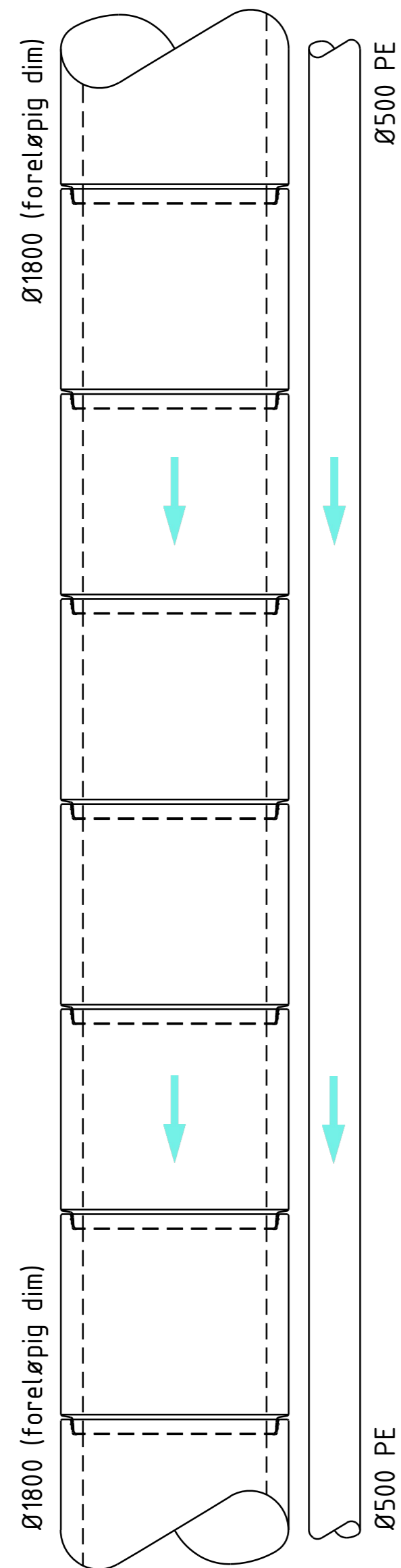
Det tilrettelegges for fremtidig separering av  
 avløpsnett oppstrøms for påkoblingen til kulvert.  
 Nye ledninger krysser RV22, og ny overvannsledning  
 benyttes som AF inntil avløpsnett oppstrøms separeres.



Rev.	Forandringer / Beskrivelse					Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstatning for	Erstattet av			
18.06.18	CNN	BBL	LNN	A2 1:50					
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN ALTERNATIV 1 PRINSIPP					KUNDE TEGNINGSNR.: 8				
					KUNDE PROSJEKTNR.: -				
PROSJEKTNR.: 125000209-003		TEGNINGSNR.: R-K-4-400			SIDE 1	AV 1	REV. 00		

For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av  
 patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt  
 kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse  
 vil kunne medføre straffeansvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS

Alternativ 2.1.1  
 - Omlegging av rør under bygget



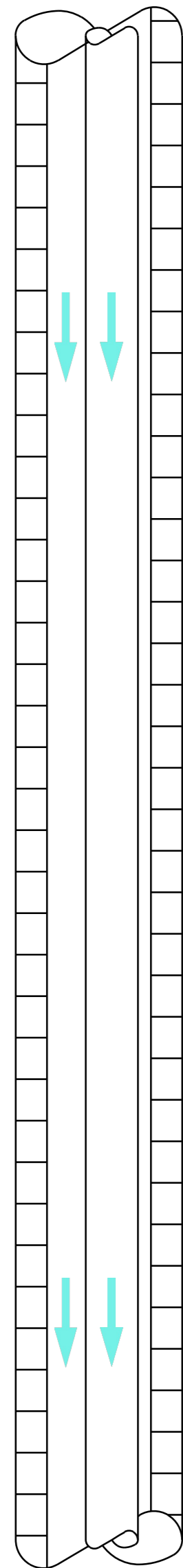
NB!

Merk at helning på  
 kulvert må hensyntas , og  
 at overdekning vil variere

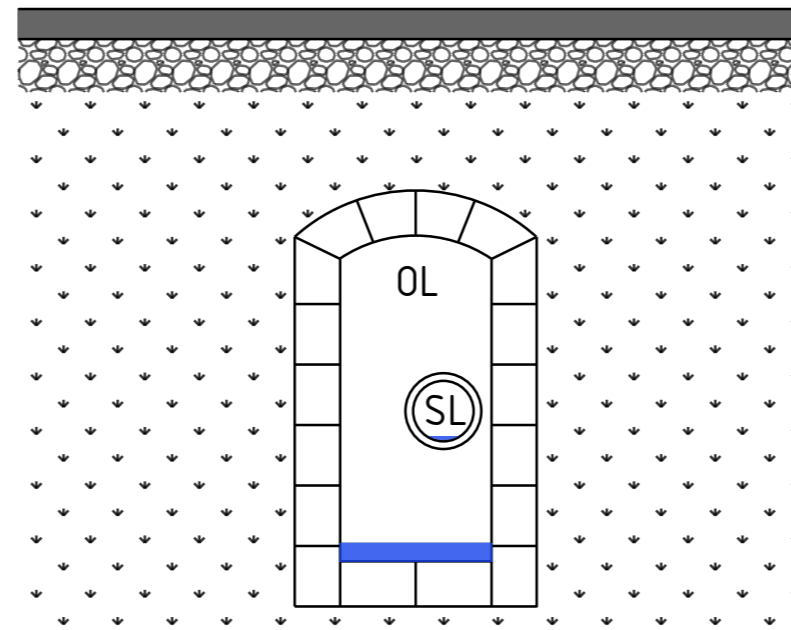
Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstatning for	Erstattet av		
18.06.18	CNN	BBL	LNN	A2 1:50				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN ALTERNATIV 2-1-1 PRINSIPP					KUNDE TEGNINGSNR.: 9 KUNDE PROSJEKTNR.: -			
PROSJEKTNR.:	TEGNINGSNR.:			SIDE	AV	REV.		
125000209-003	R-K-4-401			1	1	00		

For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av  
 patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt  
 kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse  
 vil kunne medføre straffeansvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS

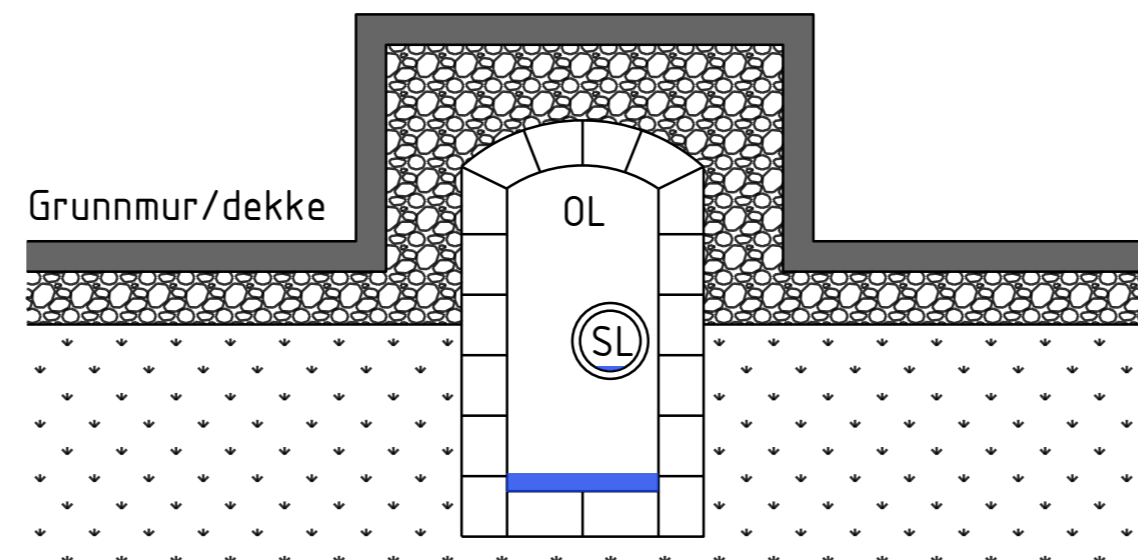
Alternativ 2.1.2  
 - Forsterke eksisterende kulvert



Grunnmur/dekke



Forhøyning i grunnmur/gulv



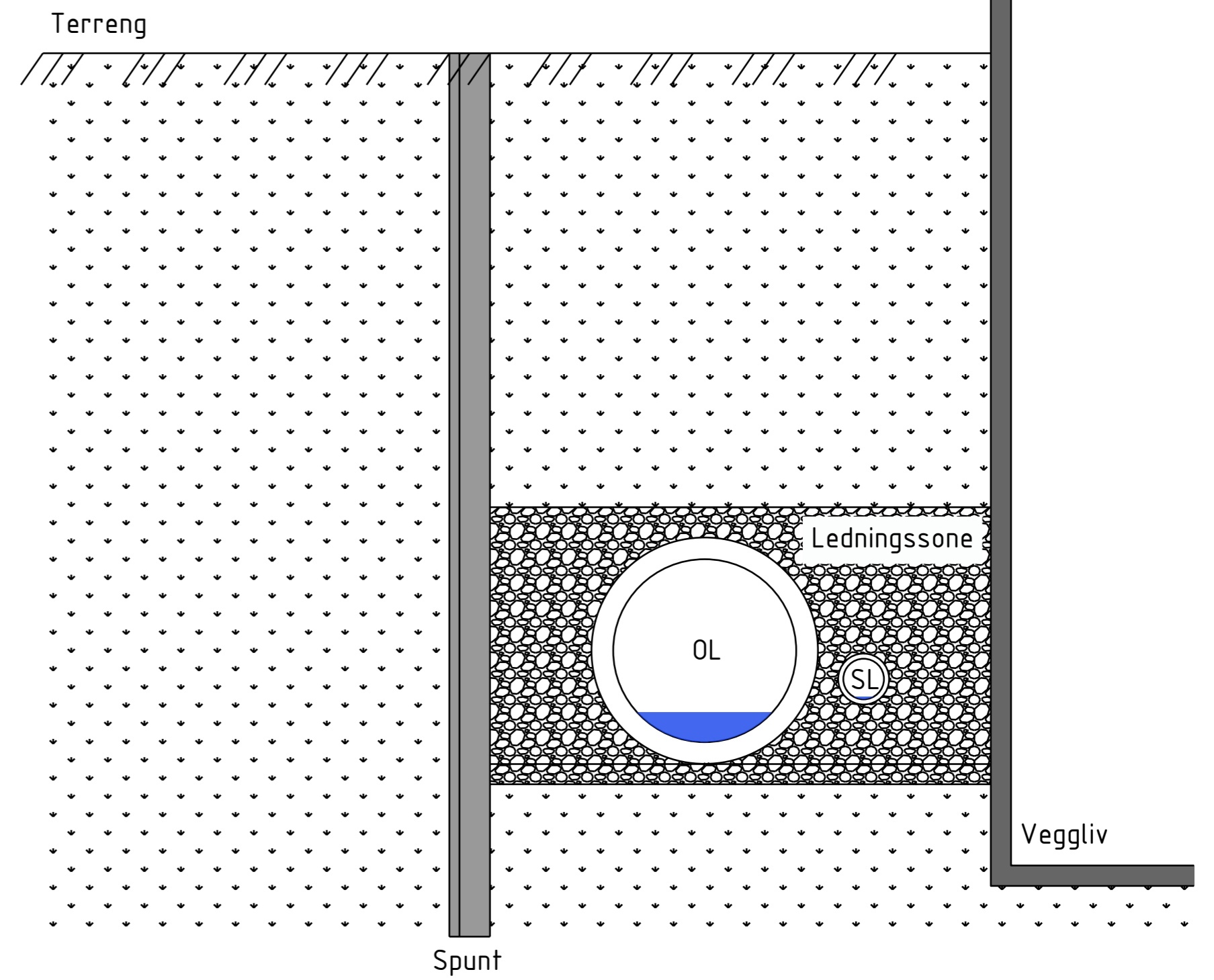
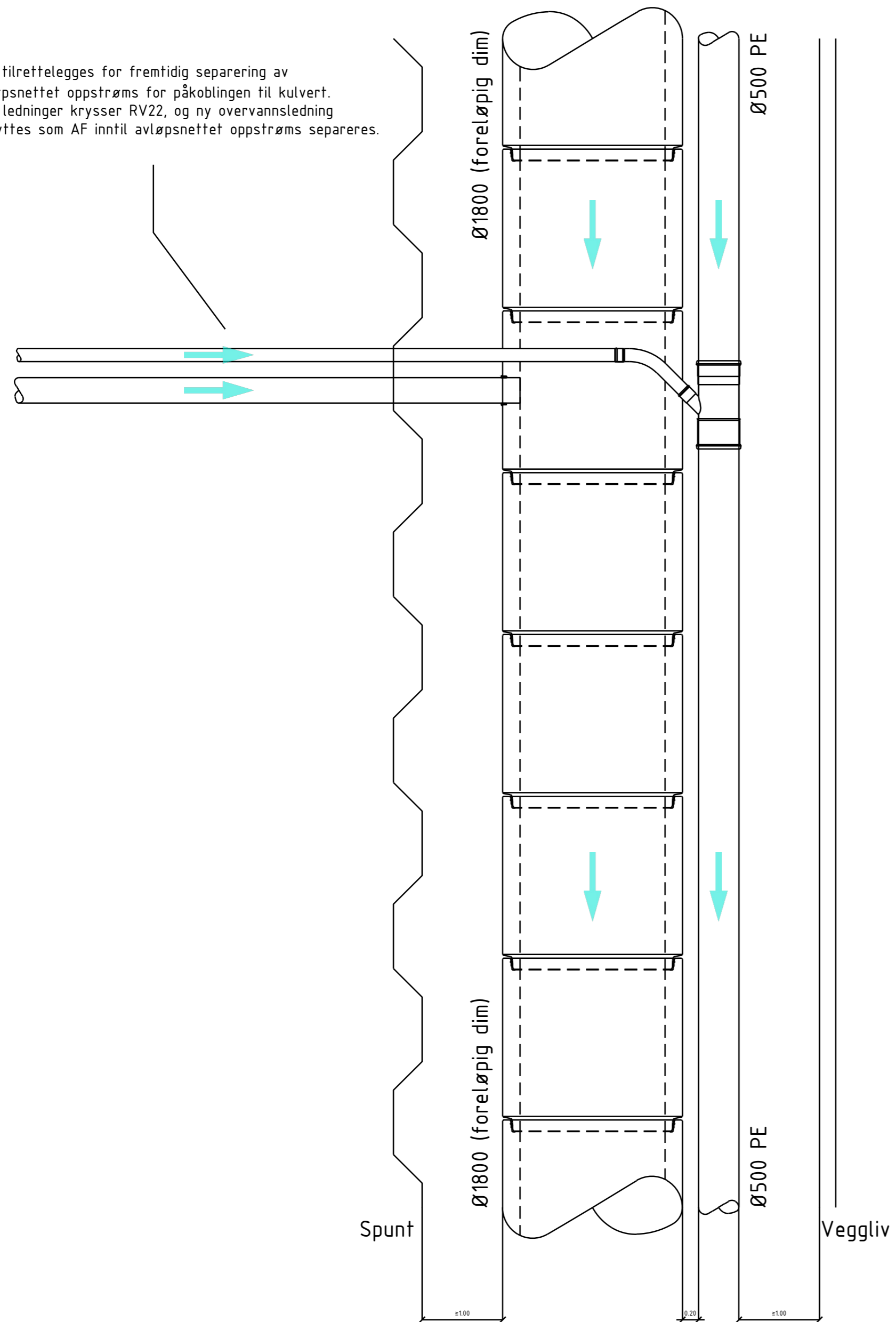
NB!

Merk at helning på  
 kulvert må hensyntas , og  
 at overdekning vil variere

Rev.	Forandringer / Beskrivelse					Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstatning for	Erstattet av			
18.06.18	CNN	BBL	LNN	A2 1:50					
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN ALTERNATIV 2-1-2 PRINSIPP					KUNDE TEGNINGSNR.: 10				
					KUNDE PROSJEKTNR.: -				
PROSJEKTNR.: 125000209-003		TEGNINGSNR.: R-K-4-402			SIDE 1	AV 1	REV. 00		

For denne tegning forbeholder vi oss alle rettigheter også i tilfelle av patentering og registrering av annen industriell rettighet. Misbruk, spesielt kopiering eller overdragelse til tredjemand, er ikke tillatt. Overtredelse vil kunne medføre straffesvar og/eller erstatningsansvar. Pöyry Norway AS

Det tilrettelegges for fremtidig separering av avløpsnett oppstrøms for påkoblingen til kulvert. Nye ledninger krysser RV22, og ny overvannsledning benyttes som AF inntil avløpsnett oppstrøms separeres.



Rev.	Forandringer / Beskrivelse				Tegn.	Kontr.	G.kj.	Dato
<b>PÖYRY</b>								
Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	Erstatning for	Erstattet av		
08.06.18	CNN	BBL	LNN	A2 1:50				
HALDEN KOMMUNE FLYTTING AV OSBEKKEN ALTERNATIV 2-2 PRINSIPP					KUNDE TEGNINGSNR.: 11			
					KUNDE PROSJEKTNR.: -			
PROSJEKTNR.: 125000209-003		TEGNINGSNR.: R-K-4-403			SIDE 1	AV 1	REV. 00	