

## **Prosjektering av grunnvannsforsyning Korsvegen vannverk**

Design of groundwater supply system Korsvegen water works

## **VEDLEGG OG TEKNISKE TEGNINGER**

**Trondheim Mai 2019**

Navn studenter:  
Elias Karlsen  
Øyvind Døsvik Haugen

Intern veileder:  
Rolf Edvard Petersen

Ekstern veileder:  
Vebjørn Knotten

Prosjektnr:  
25 - 2019

Rapporten er ÅPEN



**NTNU**

Fakultet for ingeniørvitenskap

Institutt for bygg- og miljøteknikk



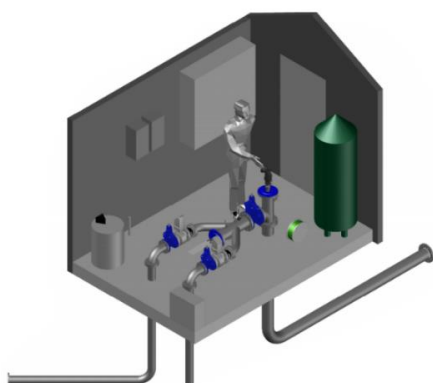
## **Innhold**

Vedlegg 1 Artikkel.....	2
Vedlegg 2 Plakat .....	4
Vedlegg 3 Rørdelsliste eksisterende Eid VBA .....	5
Vedlegg 4 Dimensjonering av pumper GP01-GP02.....	6
Vedlegg 5 Beskrivelse GP01 .....	7
Vedlegg 6 Beskrivelse GP02 .....	10
Vedlegg 7 Dimensjonering av ledningsanlegg .....	13
Vedlegg 8 Beregning av loddbelastning for sjøledning.....	17
Vedlegg 9 Dimensjonering av vannmålere.....	21
Vedlegg 10 Beskrivelse UV-anlegg.....	23
Vedlegg 11 Rørdelsliste for nye rørdeler i Eid VBA.....	24
Vedlegg 12 Kapasitetsberegning i høydebasseng HB1 .....	25
Tegningsliste .....	27

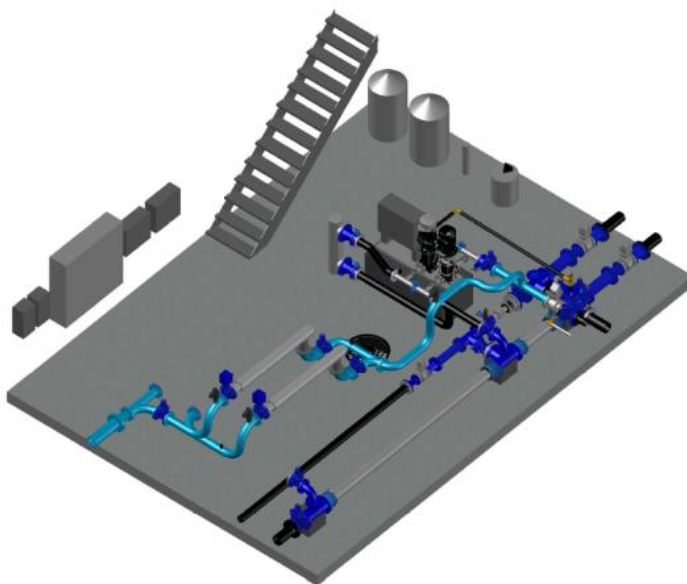
## Vedlegg 1 Artikkel

### Ny grunnvannsforsyning for Korsvegen vannverk!

---



Illustrasjon: Grunnvannshus



Illustrasjon: Vannbehandlingsanlegg

---

**Det er bestemt at det skal etableres en ny grunnvannsforsyning for Korsvegen vannverk. I den forbindelse er det prosjektert en løsning for den planlagte grunnvannsforsyningen.**

*Publisert 20.05.2019*

Som følge av grunnvannsundersøkelser i og omkring Korsvegen er det bestemt at grunnvannsforekomstene på Gresjmoen skal benyttes som ny vannkilde for Eid & Korsvegen vannverk. Den nye grunnvannsforsyningen skal forsyne forbrukere i områdene Eid, Korsvegen og Myra med helsemessig trygt drikkevann. I den forbindelse er det prosjektert en løsning til den planlagte grunnvannsforsyningen.

#### **Bakgrunn for ny grunnvannsforsyning**

Eid & Korsvegen vannverk, i Melhus kommune, tilfredsstiller i dag ikke kravene i Drikkevannsforskriften. Dagens vannkilde, Store Grevsjø, er eneste benyttede vannkilde i området, i tillegg til at vannkvaliteten er for dårlig. Eid & Korsvegen vannverk fikk derfor et pålegg fra Mattilsynet om å utbedre vannforsyningen. Dette medførte at Eid & Korsvegen vannverk begynte å vurdere andre drikkevannskilder. Det ble gjort grunnvannsundersøkelser av fire potensielle grunnvannsområder, og av de fire var det grunnvannsforekomstene på Gresjmoen som



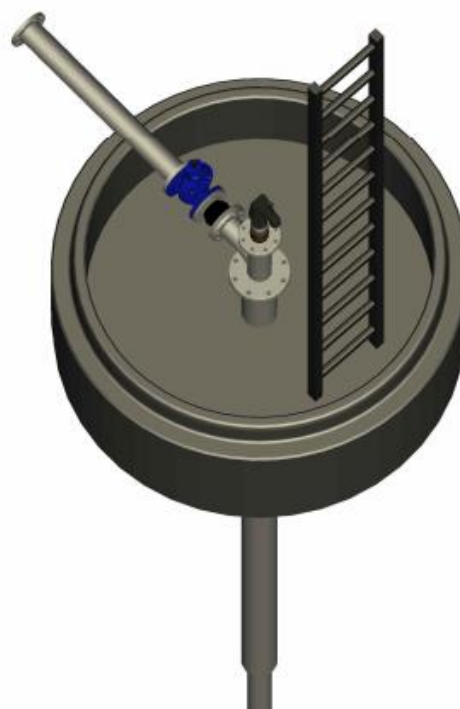
ga best resultat. For å kartlegge disse grunnvannsforekomstene ytterligere ble det etablert et brønnområde, samt utført prøvepumping. Etter positivt pumperesultat ble det bestemt at disse grunnvannsressursene skulle erstatte dagens vannkilde.

### **Nye Korsvegen vannverk**

Grunnvannsforsyningen er prosjektert med hensyn til kravene i Drikkevannsforskriften. Dette gjelder krav til vannkvalitet og leveringssikkerhet. Et helsemessig trygt drikkevann skal sikres gjennom tilstrekkelig antall hygieniske barrierer. Skulle forsyningen fra Gresjmoen svikte, er det prosjektert en reservevannløsning med dagens vannkilde, Store Grevsjø. Når den nye vannforsyningen settes i drift endrer vannverket navn til Korsvegen vannverk.

Selve grunnvannsanlegget er plassert på Gresjmoen, sør for Gaustadvatnet. Grunnvannsanlegget består av to grunnvannsbrønner som pumper grunnvann via et grunnvannshus, gjennom vannbehandlingsanlegget på Eid og opp i

høydebassenget på Skardåsen. Vannbehandling av grunnvannet fra Gresjmoen utføres med UV-bestråling. Styringen av grunnvannsforsyningen er prosjektert med moderne analyseinstrumenter som kommuniserer digitalt til en driftssentral.



Illustrasjon: Grunnvannsbrønn

## Vedlegg 2 Plakat



Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for bygg- og miljøteknikk

**VA-PROSJEKT AS**  
MIDT-NORGE

### Prosjektering av grunnvannsforsyning Korsvegen vannverk

Design of groundwater supply system Korsvegen water works

Prosjektnr 2019-25 | Studenter: Elias Karlsen og Øyvind Døsvik Haugen

Intern veileder: Rolf Edvard Petersen | Ekstern kontakt: Vebjørn Knotten, VA-Prosjekt AS

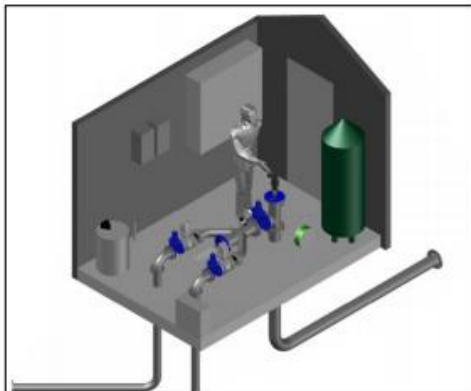
Formålet med prosjektoppgaven er å prosjektere en løsning til grunnvannsforsyning for Korsvegen vannverk.

Etter vellykkede prøvepumper av grunnvann på Gresjmoen er det bestemt at disse grunnvannsressursene skal erstatte dagens vannkilde, Store Grevsjø, som ny hovedvannkilde for Korsvegen vannverk. Store Grevsjø tilfredsstiller ikke kravene i Drikkevannsforskriften.

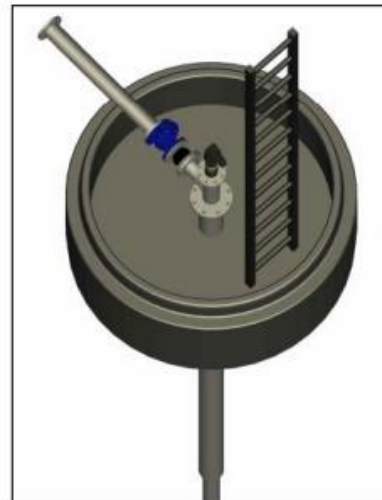
#### Dette er prosjektert i løsningen:

- 2 stykk fullskala produksjonsbrønner inkl. komplett brønninstrumentering dimensjonert for dagens produksjonsbehov.
- Et grunnvannshus med instrumentering for forening av pumpeledninger fra grunnvannsbrønnene.
- To ventilkummer og en sjøledning tilknyttet overføringsledningen fra Gresjmoen til vannbehandlingsanlegget på Eid.
- Nytt rørsystem og UV-anlegg i vannbehandlingsanlegget på Eid.
- Nytt luftesystem i høydebassenget på skardåsen for lufting av grunnvannet fra Gresjmoen.
- En funksjonsbeskrivelse for styring av anlegget

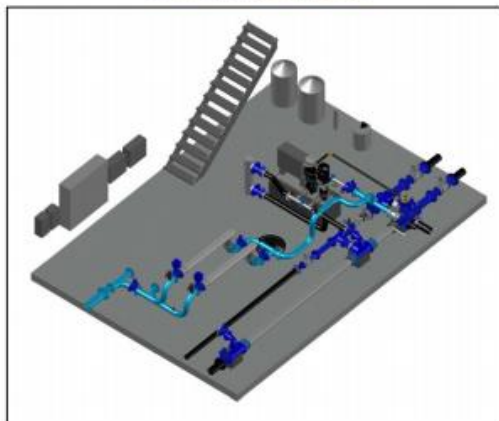
Grunnvannshus på Gresjmoen



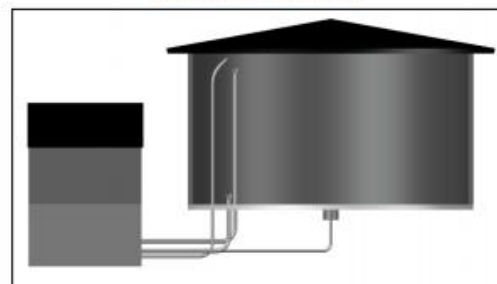
Grunnvannsbrønner på Gresjmoen



Vannbehandlingsanlegg på Eid



Høydebasseng på Skardåsen



## Vedlegg 3 Rørdelsliste eksisterende Eid VBA

RØRANLEGG EKSISTERENDE EID VBA				
POS	BESKRIVELSE	FABRIKAT	DIM	ANT
1	Blindflens PN10/16	AVK	100	1
2	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	150	2
3	S-9664 Flense-T duktilt etter EN 545	Ulefos ESCO	150/100	1
4	S-9668 Flensebend duktilt etter EN545	Ulefos ESCO	100	2
5	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	100	4
6	Blindflens med gjenge PN10/16	AVK	100 x 2"	2
7	Flensemuffe, Hymax 2000, til alle typer rør	AVK	150 158-190	4
8	S-9666 Flenseovergang etter EN545	Ulefos ESCO	100/50	2
9	Flenseovergang (2D/3D)	Saint Gobain	150/100v	6
10	S-9665 Flense-T duktilt med brannventilavstikker.	Ulefos ESCO	150/150	2
11	S-1450 Mellomring for uttak til ulike formål, spennes inn mellom to flenser	Ulefos ESCO	100	1
12	Reduksjonsflens, innvendig konisk	AVK	150/100 PN10/16	2
13	S-9664 Flense-T duktilt etter EN 545	Ulefos ESCO	100/100	1
14	S-9669 Flenserør	Ulefos ESCO	100	1
15	18/70 Kombikryss 4-sveis m/serviceventiler, PN 10 OG PN 16	AVK	150	1
16	S-9669 Flenserør	Ulefos ESCO	150	2
17	SUPA LOCK Anboringsklammer til PE og PVC rør 100_00-003, PN16, duktil	AVK	110	1
18	SUPA LOCK Anboringsklammer til støpejern, duktiljern og stålrør,100_14-003, PN16, duktil	AVK	88-99*	2
19	Trykkredusjonsventil	Brauckmann D15	65	1
20	Transmitter SITRANS F M MAGFLO MAG 5000, Vannmåler MAGFLO MAG 3100W	Siemens	50	1
21	Transmitter SITRANS F M MAGFLO MAG 5000, Vannmåler MAGFLO MAG 3100W	Siemens	100	3
22	Pumper (CR16-70 A-F-A-BUBE)	Grundfos	50	2
23	Kuleventiler	G-BEE	50	6
24	Trykktransmitter med manometer	WIKA	50	1
25	Spjeldventil	-	100	4
26	Spjeldventil	-	65	1
27	Sikkerhetsventil type VYC	-	65	1
28	UV-aggregat	Wedeco	150	1
29	Type 121-124 Albue utv gjenge	Isiflo	50mmx11/4"	2
30	Type 120 Albue 90	Isiflo	50	1
31	Type 105-110-112 Tippunion	Isiflo	50mmx11/4"	1
32	Type 125-130 T-rør	Isiflo	50x50x50mm	1
33	Plugg messing	Isiflo	50	1
34	Ansatsnippel messing	Isiflo	50	1
35	PVC-U SDR21	-	160	2
36	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flenser	-	100	2
37	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flenser	-	50	4
38	Rustfri SIS2333 konsentrisk overgang inkl. påsveiset flenser	-	100/65	2
39	PE 100 SDR11 med krage og nylonbelagt flens	-	160	4
40	PE 100 SDR11 med krage og nylonbelagt flens	-	110	6
41	PE 100 SDR11 rør	-	50	3
42	PE 100 SDR11 t-rør	-	110	1
43	PE 100 SDR11 rør	-	110	1
44	PE 100 SDR11 90° bend	-	110	1
45	PE 100 SDR11 rørstykke for tilpasning inkl. flens i rustfritt stål	-	160	1
46	PE 100 SDR11 segment bend	-	110	1

## Vedlegg 4 Dimensjonering av pumper GP01-GP02

### Løftehøyde pumpe GP01

$$h_g = \text{kote HB1} - (\text{kote topp brønn GV1} - \text{dybde GP01}) \approx \mathbf{90\ m}$$

$$I = \text{Colebrookes } (k = 0,25\ \text{mm}, T = 10\ ^\circ\text{C}, Q = 8\ \text{l/s}, \text{DN150}) = 1,8\ \text{‰}$$

$$L = 4000\ \text{m}$$

$$h_f = I \cdot L \approx \mathbf{10\ m}$$

$$h_s (\text{antatt}) \approx \mathbf{10\ m}$$

$$H_{GP01} = h_g + h_f + h_s = \mathbf{110\ m}$$

### Løftehøyde pumpe GP02

$$h_g = \text{kote HB1} - (\text{kote topp brønn GV2} - \text{dybde GP02}) \approx \mathbf{85\ m}$$

$$I = \text{Colebrookes } (k = 0,25\ \text{mm}, T = 10\ ^\circ\text{C}, Q = 4\ \text{l/s}, \text{DN150}) = 1,8\ \text{‰}$$



$$L = 4000\ \text{m}$$

$$h_f = I \cdot L \approx \mathbf{2,5\ m}$$

$$h_s (\text{antatt}) \approx \mathbf{5\ m}$$

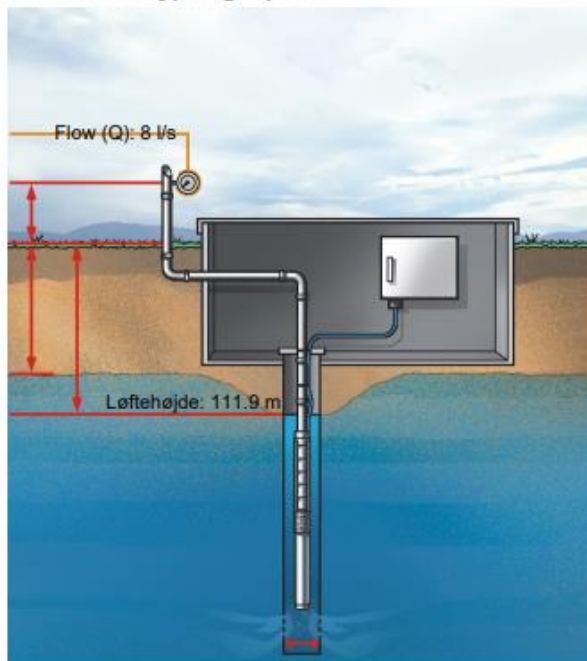
$$H_{GP02} = h_g + h_f + h_s = \mathbf{92,5\ m}$$

## Vedlegg 5 Beskrivelse GP01

		Firmanavn: Udfærdiget af: Telefon:
		Dato: 28-04-2019
Antal	Beskrivelse	
1	SP 30-14	
		
		OBS: Produktbilledet kan afvige fra det faktiske produkt
		Produktnr.: 13A01914
		<p>Dykborerørspumpe, velegnet til pumpning af rent vand. Pumpen kan installeres lodret eller vandret. Alle stålkomponenter er lavet af rustfrit stål, EN 1.4301 (AISI 304), som sikrer stor modstandsdygtighed imod korrosion. Denne pumpe er godkendt til drikkevand.</p> <p>Pumpen er udstyret med en 13 kW MS6000-motor med sandfang, mekanisk akseltætning, vandsmurt bæreløjer og en volumenkompenenserende membran. Motoren er en vådløberdykmotor som giver god mekanisk stabilitet og høj ydelse. Velegnet til temperaturer op til 40 °C.</p> <p>Motoren er udstyret med Grundfos Tempcon-sensoren som muliggør temperaturovervågning ved hjælp af el-netkommunikation sammen med et MP204-styrepanel.</p> <p>Motoren er til direkte-start (DOL).</p>
		<b>Medie:</b> Pumpemedie: Vand Maks. medietemperatur: 40 °C Max. væsketemperatur ved 0,15 m/s: 40 °C
		<b>Teknisk:</b> Pumpehastighed som grundlag for pumpedata: 2900 omdr/min Aktuel beregnet flow: 7.941 l/s Resultat for pumpens løftehøjde: 111.9 m Akseltætning for motor: CER/CARNBR Godkendelser på typeskilt: CE, GOST2 Kurvetoerance: ISO9906:2012 3B Motorudgave: T40
		<b>Materialer:</b> Pumpe: Rustfrit stål EN 1.4301 AISI 304 Løber: Rustfrit stål EN 1.4301 AISI 304 Motor: Rustfrit stål DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
		<b>Installation:</b> Pumpeudløb: RP3 Motordiameter: 6 inch

Antal	Beskrivelse
	<p><b>Elektriske data:</b></p> <p>Motortype: MS6000</p> <p>Mærkeeffekt - P2: 13 kW</p> <p>Effekt (P2) krævet af pumpe: 13 kW</p> <p>Netfrekvens: 50 Hz</p> <p>Mærkespænding: 3 x 380-400-415 V</p> <p>Mærkestrøm: 30.0-29.0-29.0 A</p> <p>Ønskede spænding: 400 V</p> <p>Mærkestrøm ved denne spænding: 29.4 A</p> <p>Startstrøm: 490-540-560 %</p> <p>Cos phi - effektfaktor: 0.85-0.82-0.79</p> <p>Nominel hastighed: 2850-2870-2880 omdr/min</p> <p>Startform: direkte</p> <p>Kapslingsklasse (IEC 34-5): IP68</p> <p>Isolationsklasse (IEC 85): F</p> <p>Indbygget temperaturtransmitter: ja</p> <p>Motomr.: 78195515</p> <p><b>Andre:</b></p> <p>Min. virkningsgradsindeks, MEI=: 0.50</p> <p>ErP status: EuP Standalone/Prod.</p> <p>Nettovægt: 82.7 kg</p> <p>Bruttovægt: 118 kg</p> <p>Shippingvolumen: 0.295 m³</p> <p>VVS: 388338140</p> <p>Oprindelsesland: DK</p> <p>Brugerdefineret toldnr.: 84137029</p>

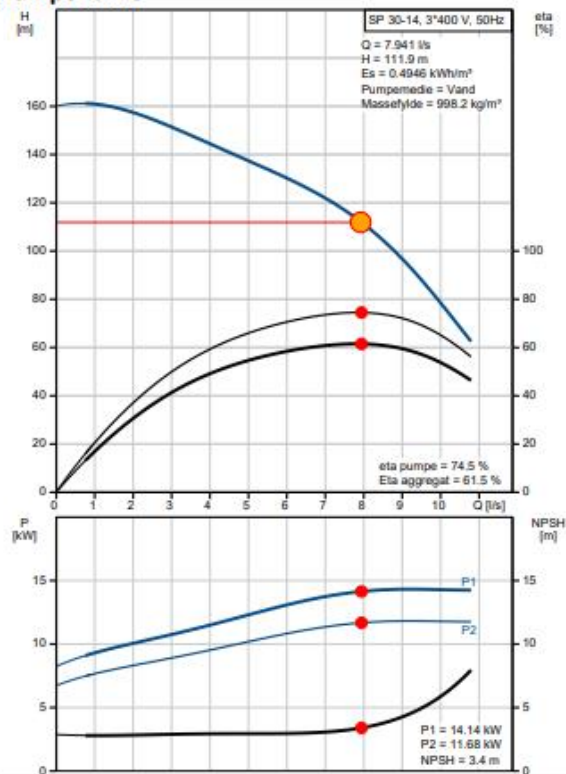
## Installationstype og input



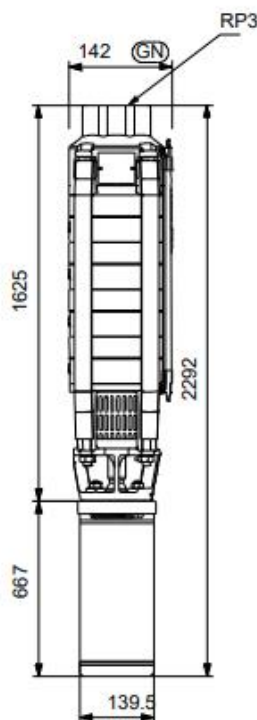
## Dimensioneringsresultater

Produktnr.:	13A01914
Type:	SP 30-14
Flow:	7.941 l/s (104590)
H total:	111.9 m
Effekt P1:	14.14 kW
Effekt P2 krævet i sætpunkt:	11.68 kW
Eta pumpe:	74.5 %
Eta motor:	82.6 %
Eta total:	61.5 %
Forbrug:	51967 kWh/År
spec. forbr.:	0.4944 kWh/m³ (4.42 Wh/m³/m)
Motortype:	MS6000
Fase:	3
Spænding:	380-400-415
Frekvens:	50 Hz
Mærkestrøm:	29 A
Strøm (aktuel):	25.4 A
Cos phi (aktuel):	0.80
Maks. medietemperatur:	40 °C

## Pumpekurve





## Målskitse





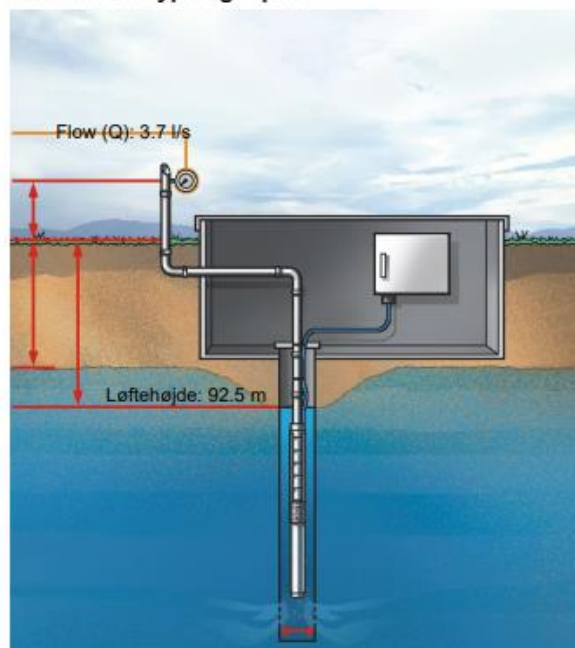
## Vedlegg 6 Beskrivelse GP02

		<b>Firmanavn:</b> <b>Udfærdiget af:</b> <b>Telefon:</b>
		<b>Dato:</b> 11-04-2019
Antal	Beskrivelse	
1	<b>SP 17-10</b>  <b>OBS: Produktbilledet kan afvige fra det faktiske produkt</b> Produktnr.: <a href="#">12A01910</a> Dykborerørspumpe, velegnet til pumpning af rent vand. Pumpen kan installeres lodret eller vandret. Alle stålkomponenter er lavet af rustfrit stål, EN 1.4301 (AISI 304), som sikrer stor modstanddygtighed imod korrosion. Denne pumpe er godkendt til drikkevand. Pumpen er udstyret med en 5.5 kW MS4000-motor med sandfang, mekanisk akseltætning, vandsmurt bæreløjer og en volumenkompenenserende membran. Motoren er en vådløberdykmotor som giver god mekanisk stabilitet og høj ydelse. Velegnet til temperaturer op til 40 °C. Motoren er udstyret med Grundfos Tempcon-sensoren som muliggør temperaturovervågning ved hjælp af el-netkommunikation sammen med et MP204-styrepanel. Motoren er til direkte-start (DOL). <b>Medie:</b> Pumpemedie: Vand Maks. medietemperatur: 40 °C Max. væsketemperatur ved 0,15 m/s: 40 °C <b>Teknisk:</b> Pumpehastighed som grundlag for pumpedata: 2900 omdr/min Aktuel beregnet flow: 3.788 l/s Resultat for pumpens løftehøjde: 92.5 m Akseltætning for motor: HM/CER Godkendelser på typeskilt: CE, EAC Kurvetolerance: ISO9906:2012 3B Motorudgave: T40 <b>Materialer:</b> Pumpe: Rustfrit stål EN 1.4301 AISI 304 Løber: Rustfrit stål EN 1.4301 AISI 304 Motor: Rustfrit stål DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304 <b>Installation:</b> Pumpeudløb: RP2 1/2 Motordiameter: 4 inch <b>Elektriske data:</b> Motortype: MS4000	



Antal	Beskrivelse
	<p>Mærkeeffekt - P2: 5.5 kW  Effekt (P2) krævet af pumpe: 5.5 kW  Netfrekvens: 50 Hz  Mærkespænding: 3 x 380-400-415 V  Mærkestrøm: 13.0-13.0-13.4 A  Ønskede spænding: 400 V  Mærkestrøm ved denne spænding: 13 A  Startstrøm: 480-530-550 %  Cos phi - effektfaktor: 0.85-0.81-0.76  Nominel hastighed: 2850-2860-2870 omdr/min  Startform: direkte  Kapslingsklasse (IEC 34-5): IP68  Isolationsklasse (IEC 85): F  Indbygget temperaturtransmitter: ja  Motornr.: 79195511</p> <p><b>Andre:</b>  Min. virkningsgradsindex, MEI=: 0.70  ErP status: EuP Standalone/Prod.  Nettovægt: 44.5 kg  Bruttovægt: 69.8 kg  Shippingvolumen: 0.2 m³  VVS: 388336100  Oprindelsesland: DK  Brugerdefineret toldnr.: 84137029</p>

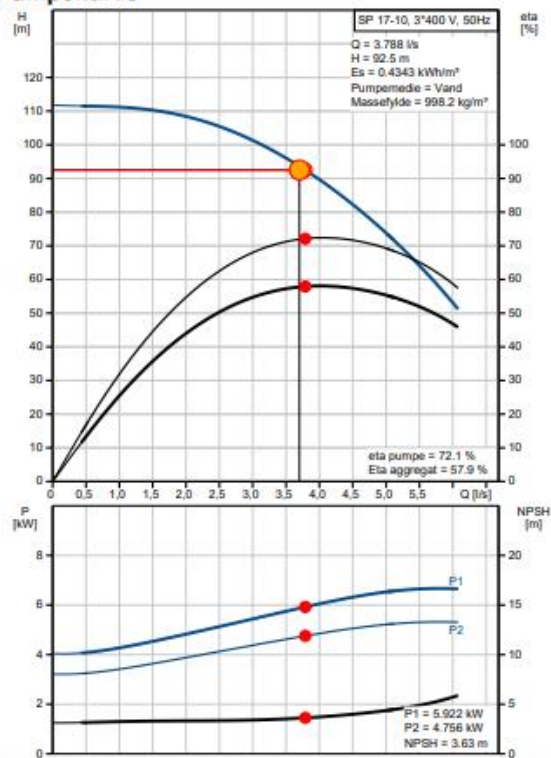
## Installationstype og input



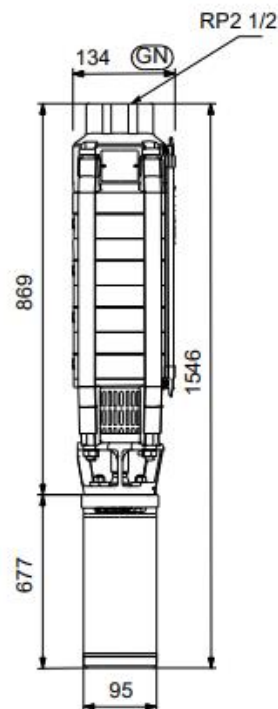
## Dimensioneringsresultater

Produktnr.:	12A01910
Type:	SP 17-10
Flow:	3.788 l/s (48618)
H total:	92.5 m
Effekt P1:	5.922 kW
Effekt P2 krævet i sætpunkt:	4.756 kW
Eta pumpe:	72.1 %
Eta motor:	80.3 %
Eta total:	57.9 %
Forbrug:	21422 kWh/År
spec. forbr.:	0.4406 kWh/m³ (4.76 Wh/m³/m)
Motortype:	MS4000
Fase:	3
Spænding:	380-400-415
Frekvens:	50 Hz
Mærkestrøm:	13 A
Strøm (aktuel):	11.2 A
Cos phi (aktuel):	0.76
Maks. medietemperatur:	40 °C

## Pumpekurve



## Målskitse



## Vedlegg 7 Dimensjonering av ledningsanlegg

Dimensjonering av rør utføres etter NS-EN 805:2000 (55).

### Dimensjonerende vannmengde:

Det maksimale vannuttaket til Eid og Korsvegen vannverk er registrert til 5,8 l/s i sentralt driftsovervåkningsanlegg. Hilmo (16) oppgir et dimensjonerende produksjonsbehov på 6 l/s for Korsvegen vannverk.

### Vannhastigheter:

Det er ønskelig å unngå for lave og for høye vannhastigheter i ledningene:

- Hastigheter i området 0,5 m/s til 2,0 m/s anses som egnet i kommunale vannledninger.
- Hastigheter i området 0,8 m/s og 1,4 m/s anses som egnet i stigerør.

### Ruhetsfaktor:

Nyproduserte PVC- og PE-plastrør benytter følgende k-verdier for vannforsyning:

Dimensjon	k-verdi [mm]
$d \leq 200 \text{ mm}$	0,01
$d \geq 200 \text{ mm}$	0,05

### **Intern overføringsledning GV1 – GH1:**

- Dimensjoneringsparametere:

$$Q_{Dim} = Q_{maks} = 8 \text{ l/s}$$

$$L \approx 0,03 \text{ km}$$

$$k = 0,01$$

- Pumpeutløp GP01:

$$D_i = 3'' \approx 76,2 \text{ mm}$$

$$v = \frac{Q_{Dim}}{\pi \cdot r^2} = 1,75 \text{ m/s}$$

- Velger:

$$\textbf{DN90 PE 100 SDR 11} \rightarrow D_i = 73,6 \text{ mm} \approx 3''$$

$$v(Q_{Dim}) = 1,88 \text{ m/s} \rightarrow Ok$$

### Intern overføringsledning GV2 – GH1:

- Dimensjoneringsparametere:

$$Q_{Dim} = Q_{maks} = 4 \text{ l/s}$$

$$L \approx 0,03 \text{ km}$$

$$k = 0,01$$

- Pumpeutløp GP02:

$$D_i = 2 \frac{1}{2}'' \approx 63,5 \text{ mm}$$

$$v = \frac{Q_{Dim}}{\pi \cdot r^2} = 1,26 \text{ m/s}$$

- Velger:

$$\textbf{DN90 PE 100 SDR 11} \rightarrow D_i = 73,6 \text{ mm} \approx 2 \frac{1}{2}''$$

$$v(Q_{Dim}) = 0,94 \text{ m/s} \rightarrow Ok$$

### Overføringsledning/sjøledning GH1 – Eid VBA:

- Dimensjoneringsparametere:

$$Q_{Dim} = Q_{maks} = 8 + 4 = 12 \text{ l/s}$$

$$L \approx 3,7 \text{ km}$$

$$k = 0,01$$

- Sjekker for  $Q_{Dim} \rightarrow v = 0,8 \text{ m/s}$ :

$$r = \sqrt{\frac{0,012 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \cdot (0,8 \text{ m/s})}} = 0,069 \text{ m} = 69 \text{ mm}$$

$$D_i = 2 \cdot 69 \text{ mm} = 138 \text{ mm}$$

- For overføringsledning/sjøledning benyttes PE 100 RC materiale
- Benytter en dimensjon som sikrer god godstykkelse på røret
- Ledning dimensjoneres for maks driftstrykk (statisk trykk)
- Bruker sikkerhetsfaktor  $C = 1,6$

$$DN160 \text{ PE } 100 \text{ RC SDR } 11 \rightarrow D_i = 130,9 \text{ mm} \approx 138 \text{ mm}$$

$$DN180 \text{ PE } 100 \text{ RC SDR } 11 \rightarrow D_i = 147,2 \text{ mm} \approx 138 \text{ mm}$$

- Velger:

$$\textbf{DN180 PE 100 RC SDR 11} \rightarrow D_i = 147,2 \text{ mm}$$

$$v(Q_{Dim}) = 0,71 \text{ m/s} \rightarrow Ok$$

## Vedlegg 8 Beregning av loddbelastning for sjøledning

Loddbelastning av DN180 PE 100 RC SDR 11 rør i ferskvann med tetthet  $1000 \text{ kg/m}^3$  og 50% luftfylling. Beregningene gir svar på nødvendig loddbelastning og senteravstand basert på rørets oppdrift og luftfyllingsgrad. Beregningsmetoden er hentet fra teknisk håndbok utarbeidet av Pipelife Norge AS (56) og tar ikke for seg ytre krefter som strøm- og bølgekrefter. Disse krever kompliserte beregninger og mere avanserte forundersøkelser. Dette utføres av leverandører. Det er også mulig å benytte seg at tabeller for avlesning av nødvendig belastning. Luftfyllingsgraden settes til 50 % for å ta hensyn til ytre krefter.

Oppdrift per meter rør:

$$M_{sjø} = \rho_{sjø} \cdot L \cdot \frac{\pi \cdot de^2}{4} \left[ \frac{kg}{m} \right]$$

$$M_{sjø} = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 1m \cdot \frac{\pi \cdot (0,180m)^2}{4} = 25,5 \frac{kg}{m}$$

- $\rho_{sjø}$ :  $1000 \text{ kg/m}^3$  for ferskvann
- $L$ : Ledningens lengde. Settes lik 1m
- $de$ : Rørets utvendige diameter [m]. Valgt DN180 PE 100 RC SDR 11

Vekt av rør per meter med 50% luftfylling:

$$M_{rør} = m_{rør} + P \cdot m_{luft} + \rho_{vann} \cdot L \cdot (1 - P) \cdot \frac{\pi \cdot di^2}{4} \left[ \frac{kg}{m} \right]$$

$$M_{rør} = 8,49 \frac{kg}{m} + 0,5 \cdot 0 + 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 1 \cdot (1 - 0,5) \cdot \frac{\pi \cdot (0,1472)^2}{4} = 17 \frac{kg}{m}$$

- $m_{rør}$  (Rørets produksjonsvekt):  $8,49 \text{ kg/m}$
- $P$  (luftfyllingsgrad): 0,5 (50%)
- $m_{luft}$ : Settes lik 0
- $\rho_{ferskvann}$ :  $1000 \text{ kg/m}^3$
- $L$ : Ledningens lengde. Settes lik 1m
- $di$  (Rørets innvendige diameter): 0,1472m

Nødvendig belastning per meter rør (vekt i luft):

$$M_{Belastning} = f \cdot (M_{sjø} - M_{rør}) \left[ \frac{kg}{m} \right]$$

$$M_{belastning} = 1,72 \cdot \left( 25,5 \frac{kg}{m} - 17 \frac{kg}{m} \right) = 14,62 \frac{kg}{m}$$

- f (omregningsfaktor fra vekt i vann til vekt i luft): 1,72 for ferskvann (kilde)

Senteravstand mellom loddene (c/c):

$$\frac{c}{c} = \frac{M_{lodd}}{M_{Belastning}} = \frac{40kg}{14,62 \frac{kg}{m}} = 2,74m$$



Tabell 1: Veggtykkelse og vekt av PE-rør per meter (57)

	C=1,25	C=1,6	C=1,25	C=1,6	C=1,25	C=1,6	C=1,25	C=1,6
PE 80	PN 5	PN 4	PN 8	PN 6,3	PN 12,5	PN 10	PN 20	PN 16
PE 100	PN 6,4	PN 5	PN 10	PN 8	PN 16	PN 12,5	PN 25	PN 20
	SDR 26		SDR 17		SDR 11		SDR 7,4	
Dim	S-min	Kg/m	S-min	Kg/m	Smin	Kg/m	S-min	Kg/m
20					2,0	0,12	3,0	0,16
25					2,3	0,17	3,5	0,24
32			2,0	0,19	3,0	0,28	4,4	0,39
40			2,4	0,29	3,7	0,43	5,5	0,60
50	2,0	0,31	3,0	0,45	4,6	0,67	6,9	0,94
63	2,5	0,49	3,8	0,72	5,8	1,05	8,6	1,48
75	2,9	0,67	4,5	1,02	6,8	1,47	10,3	2,11
90	3,5	0,98	5,4	1,46	8,2	2,13	12,3	3,02
110	4,2	1,43	6,6	2,17	10,0	3,16	15,1	4,52
125	4,8	1,84	7,4	2,77	11,4	4,10	17,1	5,82
140	5,4	2,33	8,3	3,48	12,7	5,12	19,2	7,31
160	6,2	3,05	9,5	4,54	14,6	6,72	21,9	9,52
180	6,9	3,80	10,7	5,75	16,4	8,49	24,6	12,04
200	7,7	4,72	11,9	7,09	18,2	10,47	27,4	14,89
225	8,6	5,93	13,4	9,00	20,5	13,25	30,8	18,82
250	9,6	7,34	14,8	11,03	22,7	16,30	34,2	23,23
280	10,7	9,16	16,6	13,85	25,4	20,43	38,3	29,13
315	12,7	11,93	18,7	17,54	28,6	25,86	43,1	36,88
355	13,6	14,74	21,1	22,33	32,2	32,83	48,5	46,76
400	15,3	18,70	23,7	28,22	36,3	41,68	54,7	59,39
450	17,2	23,64	26,7	35,76	40,9	52,78	61,5	75,14
500	19,1	29,16	29,7	44,18	45,4	65,13		
560	21,4	36,55	33,2	55,34	50,8	81,59		
600	22,9	41,96	35,6	63,53	54,4	93,66		
630	24,1	46,32	37,4	70,10	57,2	103,38		
710	27,2	58,87	42,1	88,94				
800	30,6	74,56	47,4	112,78				
900	34,4	94,68	53,3	142,66				
1000	38,2	116,37	59,3	176,32				

Tabell 2: Loddvekt (37)

Rør dim	CC avstander i m, SDR 17 rør		Avløp Luftvekt Kg/stk	CC avstander i m SDR 11 rør		Trykk Luftvekt Kg/stk
	Bel. 50%	Bel. 70%		Bel. 30%	Bel. 50%	
63	3,0	2,2	7			
75	2,1	1,5	7			
90	1,6	1,1	7,5			
90	4,2	3,0	*20			
110	2,8	2,0	*20			
110	2,8	2,0	20	3,0	1,8	11
125	3,3	2,4	*30			
125	3,3	2,4	30	4,1	2,5	20
140	3,1	2,2	*36	4,0	2,4	*24
140	3,5	2,5	40	4,3	2,6	26
160	3,3	2,4	50	3,8	2,3	30
160	4,0	2,9	*60	3,8	2,3	*30
180	3,4	2,4	64	3,8	2,1	*34
180	4,5	3,2	*85	3,4	2,4	40
200	3,8	2,8	90	4,0	2,5	*50
200	4,9	3,5	*115	4,0	2,4	48
225	3,2	2,3	95	3,9	2,4	62
225	5,4	3,9	*160	4,1	2,5	*64
250	2,9	2,1	105	3,9	2,4	75
250	5,9	4,2	*215	4,5	2,8	*87
280	2,7	1,9	125	3,5	2,2	85
280	6,4	4,6	*295	4,9	3,0	*120
315	3,1	2,2	180	2,9	1,8	90
315	6,7	4,8	*390	5,2	3,2	*158
355	3,8	2,7	225	4,1	2,5	160
355	6,7	4,8	*495	5,1	3,2	*200
400	3,9	2,8	360	5,2	3,2	*254
400	6,7	4,8	*625	5,5	3,4	270
450	3,9	2,8	460	4,2	2,6	260
500	3,9	2,8	560	4,3	2,6	330
500	6,7	4,8	*975	5,1	3,1	*390
560	4,0	2,8	720	4,2	2,6	400
600	4,6	3,3	960	4,4	2,7	490
600	4,8	3,4	*1000			
630	4,2	3,0	960	3,9	2,4	470
710	4,4	3,2	1300	4,7	2,9	720
800	4,6	3,3	1700	4,8	3,0	940
900	5,0	3,6	2340	4,5	2,8	1120
1000	4,2	3,0	2435	4,5	2,8	1380

## Vedlegg 9 Dimensjonering av vannmålere

Dimensjonering av vannmålere FT01-FT02 i grunnvannshus GH1. FT01 monteres på pumpeledning fra GV1 og FT02 pumpeledning fra GV2. Dimensjonerer for transmitter Siemens SITRANS F M MAG 5000 med vannmåler Siemens SITRANS F M MAG 5100 W.

SITRANS F M MAG 5100 W:

- For nøyaktige målinger anbefales dimensjon som gir strømningshastighet i området 0 til 10 m/s ( $0 \text{ m/s} \leq v \leq 10 \text{ m/s}$ ).
- For å sikre best mulig strømningsprofil og dermed oppnå stabil og pålitelig måling anbefales rette rørstrekk med samme dimensjon som målerøret både på innløps- og utløpssiden. Anbefalt rettstrekk oppstrøms er 3 – 5 x DN og anbefalt rettstrekk nedstrøms er 2 x DN. Overganger med  $\alpha \leq 8\%$  regnes som rettstrekk.

### Vannmåler FT01

Dimensjonerer:

$$Q_{Dim} = Q_{maks} = 8 \text{ l/s}$$

Sjekker for  $Q_{Dim} \rightarrow v \leq 10 \text{ m/s}$

$$r = \sqrt{\frac{Q_{Dim}}{\pi \cdot (10 \text{ m/s})}} = \sqrt{\frac{0,008 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \cdot (10 \text{ m/s})}} = 0,016 \text{ m} = 16 \text{ mm}$$

$$D = 2 \cdot 16 \text{ mm} = 32 \text{ mm}$$

$$D_i = [32 < ] \text{ mm}$$

Velger:

$$D_{standard} = 80 \text{ mm}$$

$$v(Q_{Dim}) = 1,59 \text{ m/s} \rightarrow Ok$$

Rette rørstrekk:

$$D_i = 80 \text{ mm}$$

$$\min 3 \cdot D_i \text{ (innløp)} \rightarrow \nabla \rightarrow \min 2 \cdot D_i \text{ (utløp)}$$

$$L_{inn,min} = 3 \cdot 80 \text{ mm} = \mathbf{240 \text{ mm} = 0,24 \text{ m}}$$

$$L_{ut,min} = 2 \cdot 80 \text{ mm} = \mathbf{160 \text{ mm} = 0,16 \text{ m}}$$

### Vannmåler FT02

Dimensjonerer:

$$Q_{Dim} = Q_{maks} = 4 \text{ l/s}$$

Sjekker for  $Q_{Dim} \rightarrow v \leq 10 \text{ m/s}$

$$r = \sqrt{\frac{Q_{Dim}}{\pi \cdot (10 \text{ m/s})}} = \sqrt{\frac{0,004 \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \cdot (10 \text{ m/s})}} = 0,011 \text{ m} = 11 \text{ mm}$$

$$D = 2 \cdot 11 \text{ mm} = 22 \text{ mm}$$

$$D_i = [22 < ] \text{ mm}$$

Velger:

$$D_{standard} = \mathbf{80 \text{ mm}}$$

$$v(Q_{Dim}) = 0,80 \text{ m/s} \rightarrow \text{Ok}$$

Rette rørstrekk:

$$D_i = 80 \text{ mm}$$

$$\min 3 \cdot D_i \text{ (innløp)} \rightarrow \nabla \rightarrow \min 2 \cdot D_i \text{ (utløp)}$$

$$L_{inn,min} = 3 \cdot 80 \text{ mm} = \mathbf{240 \text{ mm} = 0,24 \text{ m}}$$

$$L_{ut,min} = 2 \cdot 80 \text{ mm} = \mathbf{160 \text{ mm} = 0,16 \text{ m}}$$

## Vedlegg 10 Beskrivelse UV-anlegg

Produktinformasjon er hentet fra ProMinent AS (50)

<b>Produsent:</b>	ProMinent GmbH
<b>Type aggregat:</b>	Dulcodes 1x350 LP (Sertifisert DVGW W294)
<b>Typegodkjent folkehelseinstituttet:</b>	JA (43)
<b>Minste frie lengde for servicearbeid:</b>	1465mm
<b>Tillatt driftstrykk:</b>	Max. 10 bar
<b>Tillatt vanntemperatur:</b>	5 - 40
<b>Tillatt romtemperatur:</b>	2 - 70
<b>Anslutning:</b>	DN100
<b>Lamper:</b>	
- Antall	- 1
- Effekt	- 380W
- Livslengde	- 14000t
- Type	- Lavtrykkslamper Vario Flux
<b>Kapslingsgrad:</b>	IP 66
<b>Anslutningseffekt utløp:</b>	430W
	Temperatursensor: JA UV-sensor: JA UV-skap for styring: JA
<b>Montering:</b>	Stående eller liggende
<b>Fleksibilitet: STOR</b>	Den tilpasser intensiteten automatisk til varierende vannmengde og vanntemperaturer.
<b>Byggelengde totalt:</b>	1679 mm (58)
<b>Byggelengde aggregat:</b>	1640 mm
<b>Utvendig diameter aggregat:</b>	Ø 168

## Vedlegg 11 Rørdelsliste for nye rørdeler i Eid VBA

NYTT RØRANLEGG EID VBA				
POS	BESKRIVELSE	FABRIKAT	DIM	ANT
1	Rustfritt rør med flens og murkrage SIS2333	Brødrene Dahl	150	1
2	Rustfritt dim.overgang SIS2333 inkl. påsveiset flenser	Brødrene Dahl	150/100	1
3	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flenser	Brødrene Dahl	100	9
4	Rustfritt bend (90 grader) SIS2333 inkl. flenser	Brødrene Dahl	100	17
5	Blindflens med gjenge PN10/16	AVK	100	2
6	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	100	4
7	S-1140 Sluseventil med elektrisk motor	Ulefos ESCO	100	2
8	Trykktransmitter inkl. påsveiset nippel	WIKA	1/4"	2
9	UV-aggregat	ProMinent	100	2
10	S-1410 Lufteventil Flexi med påsveiset nippel	Ulefos ESCO	2"	3
11	S-1450 Mellomring med utvendige gjenger	Ulefos ESCO	100/1 1/2"	1
12	Reduksjonsflens, innvendig konisk	AVK	100/80	1
13	Kuleventil med elektrisk motor	G-BEE	1 1/2"	1
14	Trykktransmitter inkl. manometer og påsveiset nippel	WIKA	1/4"	2

## Vedlegg 12 Kapasitetsberegning i høydebasseng HB1

Høydebasseng består ifølge Lindholm (7) ofte av volum for brann, utjevning og sikkerhet. I dag har høydebassenget på Skardåsen et volum på  $471 \text{ m}^3$ . Det er utført en teoretisk og en reell kapasitetsberegning av høydebassenget på Skardåsen med følgende forutsetninger:

- Utjevningsvolum: Nødvendig volum ligger i området 20-35% av  $Q_{D, \text{maks}}$  (7)
- Sikkerhetsvolum: Stort nok til å vare 0,5 til 1 døgn med  $Q_{\text{midl}}$  (7)
- Brannvannvolum =  $20 \text{ l/s} \times 4 \text{ timer}$  (7)
- Tap/lekkasje: 32% (59)
- Døgnfaktor: 1,5 (59)
- Ca. antall Pe: 1000
- Døgnforbruk pr. Pe: Antas  $200 \text{ l/Pe} \cdot \text{d}$

Teoretisk kapasitetsberegning:

$$V_{\text{sikkerhet}} = \frac{1000 \text{ Pe} \cdot 0,2 \frac{\text{m}^3}{\text{døgn}} \cdot 1 \text{ døgn}}{0,68} = 294,1 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{utjevning}} = \frac{1000 \text{ Pe} \cdot 0,2 \frac{\text{m}^3}{\text{døgn}} \cdot 1,5}{0,68} \cdot 0,2 (20\%) = 88,2 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{brannvann}} = \frac{20 \text{ L}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ t} = \frac{20}{1000} \cdot 4 \cdot 60 \cdot 60 = 288 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tot}} = V_s + V_u + V_{\text{brann}} = 294,1 + 88,2 + 288 = \mathbf{670 \text{ m}^3}$$

Reell kapasitetsberegning:

Gjennomsnittlig forbruk ( $Q_{\text{midl}}$ ):  $160 \text{ m}^3/\text{d}$  (Oppgitt fra SD-anlegg)

Maks døgnforbruk ( $Q_{\text{D,maks}}$ ):  $160 \text{ m}^3/\text{d}$  ( $Q_{\text{midl}}$ ) $\cdot 1,5$  (døgnfaktor)

$$V_{\text{sikkerhet}} = 160 \frac{\text{m}^3}{\text{døgn}} \cdot 1 \text{ døgn} = 160 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{brannvann}} = \frac{20L}{s} \cdot 4t = \frac{20}{1000} \cdot 4 \cdot 60 \cdot 60 = 288 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{utjevning}} = 160 \frac{\text{m}^3}{\text{døgn}} \cdot 1,5 \cdot 0,2 \text{ (20\%)} = 48 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{V_{tot} = V_s + V_u + V_{brann} = 160 + 48 + 288 = 496 \text{ m}^3}$$

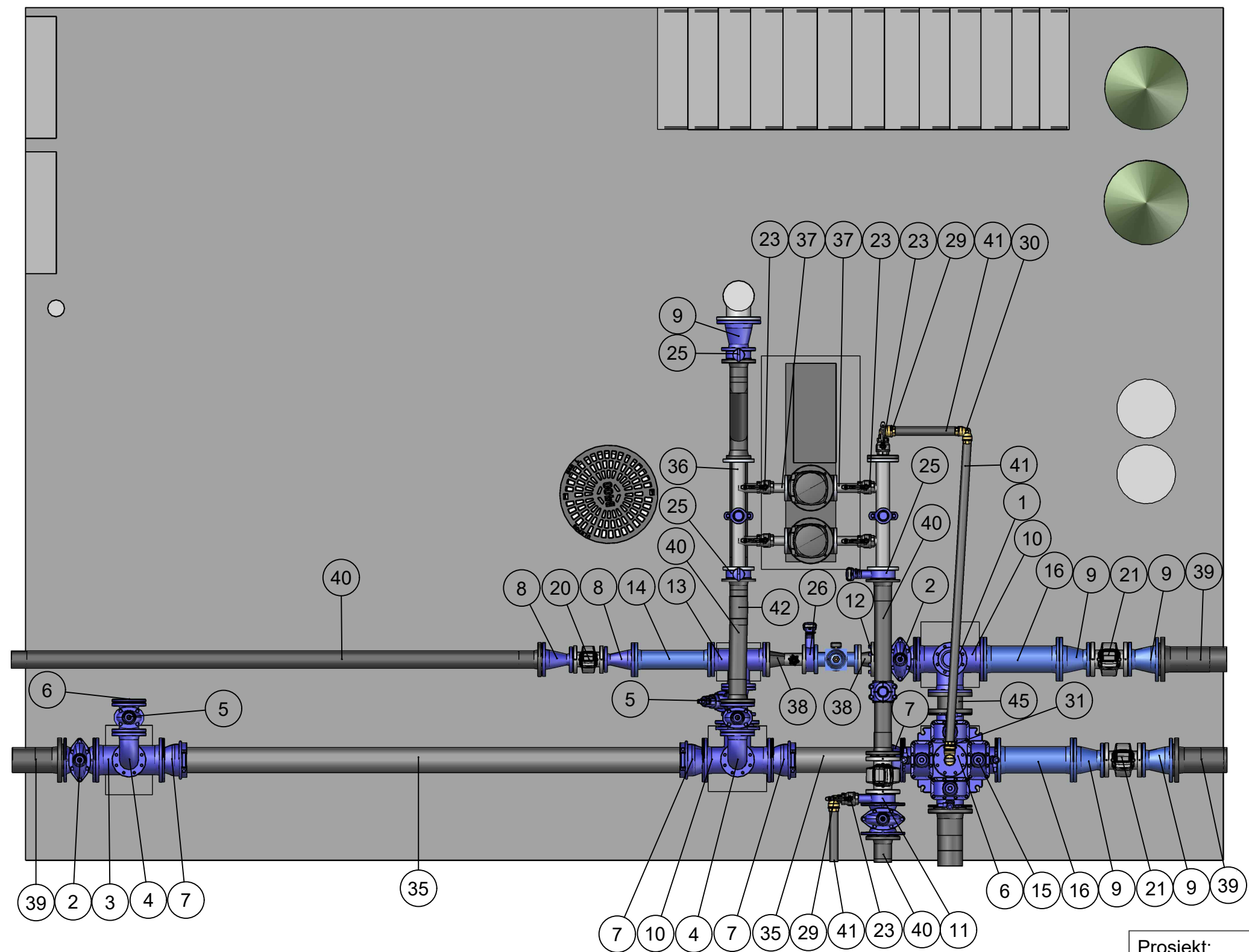


# Tegningsliste

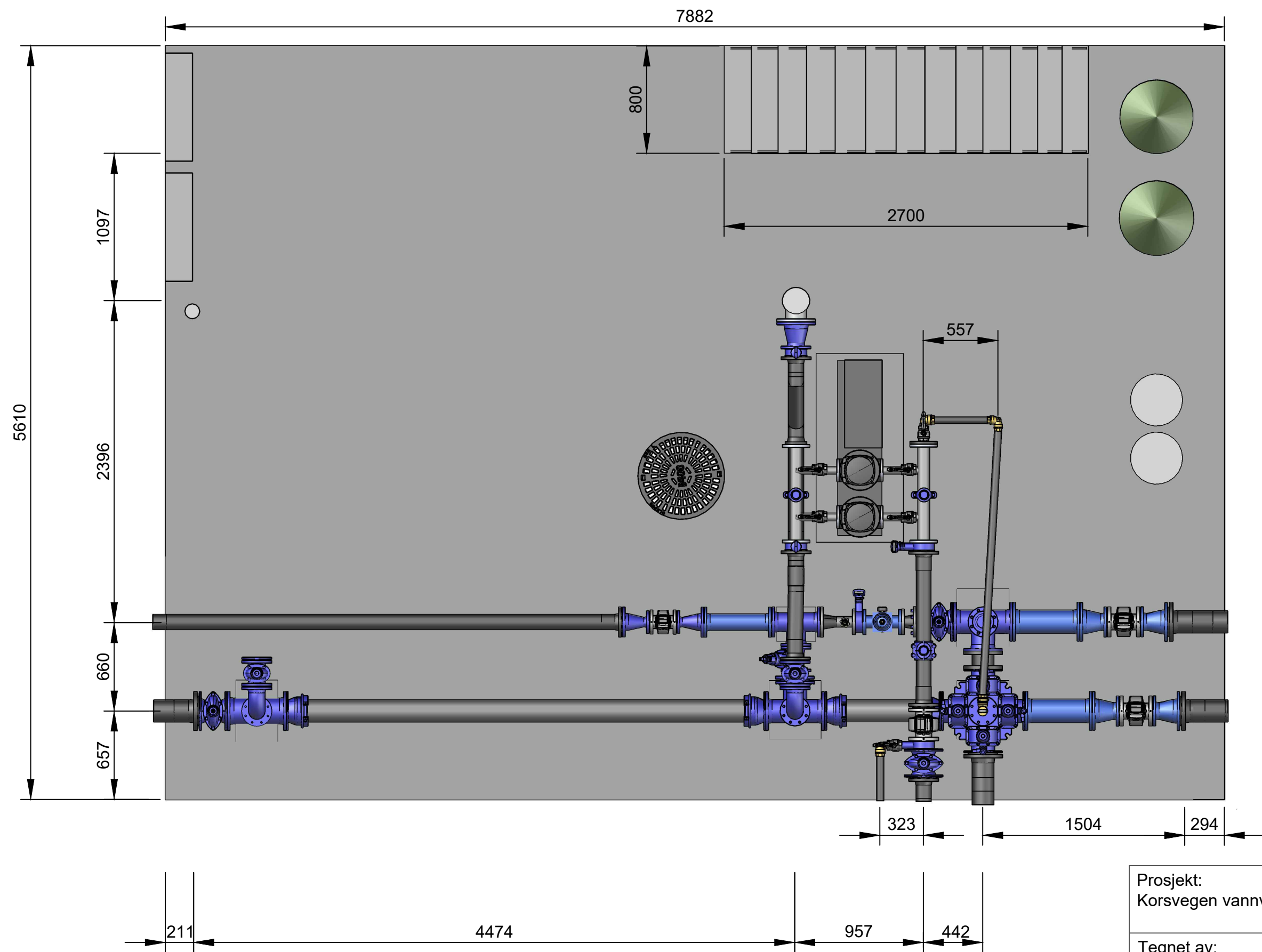
<b>Tegnet av:</b>	Øyvind Døsvik Haugen, Elias Karlsen
<b>Prosjektnavn:</b>	Korsvegen vannverk
<b>Dato:</b>	20.05.2019

TEGNINGSNR.	TITTEL	MÅLESTOKK	DATO
1	Eksist. VBA-Plan rørdeler	1:30 A3	20.05.2019
2	Eksist. VBA-Plan målsetting	1:30 A3	20.05.2019
3	Eksist. VBA-Snitt kortvegg	1:20 A3	20.05.2019
4	Eksist. VBA-Snitt langvegg	1:30 A3	20.05.2019
5	Eksist. VBA-3D kjeller	1:30 A3	20.05.2019
6	Eksist. VBA-3D	1:40 A3	20.05.2019
7	Eksist. vannledninger Eid & Korsvegen vannverk	1:6000 A3	20.05.2019
8	Eksist. vannledninger – VBA Eid og HB Skardåsen	1:1500 A3	20.05.2019
9	Klausuleringsplan GV1-GV2	1:4000 A3	20.05.2019
10	Adkomstveg GV1, GV2 og GH1	1:250 A3	20.05.2019
11	Pumpeledning del 1	1:5000 A3	20.05.2019
12	Pumpeledning del 2	1:5000 A3	20.05.2019
13	Pumpeledning del 3	1:4000 A3	20.05.2019
14	VK1/VK2 – plan	1:20 A3	20.05.2019
15	VK1/VK2 – snitt	1:20 A3	20.05.2019
16	Brønnhode – Plan GV1-GV2	1:10 A3	20.05.2019
17	Brønnhode – Snitt GV1-GV2	1:20 A3	20.05.2019
18	Grunnvannsbrønn – Snitt GV1-GV2	N/A A3	20.05.2019
19	Grunnvannsbrønn – 3D GV1-GV2	N/A A3	20.05.2019
20	GH1-Plan 1	1:20 A3	20.05.2019
21	GH1-Plan 2	1:30 A3	20.05.2019
22	GH1-Plan 3	1:30 A3	20.05.2019
23	GH1-Snitt langvegg	1:30 A3	20.05.2019
24	GH1-Snitt kortvegg	1:20 A3	20.05.2019
25	GH1-3D 1	1:30 A3	20.05.2019
26	GH1-3D 2	1:20 A3	20.05.2019
27	GH1-Detalj 1	N/A A3	20.05.2019
28	GH1-Detalj 2	N/A A3	20.05.2019
29	Eid VBA – Plan rørdeler	1:30 A3	20.05.2019
30	Eid VBA – Plan målsetting	1:30 A3	20.05.2019

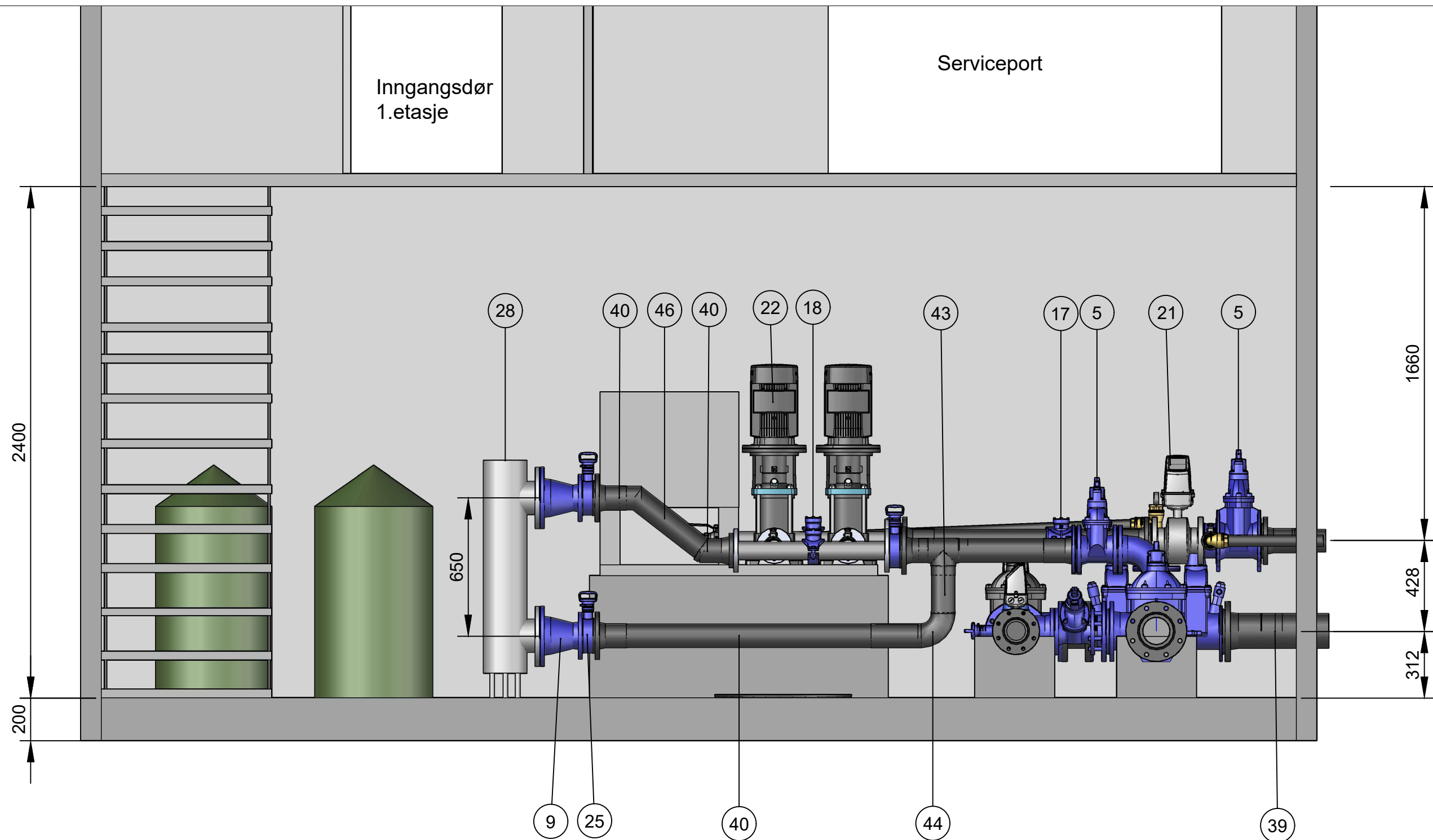
31	Eid VBA – Snitt kortvegg	1:20 A3	20.05.2019
32	Eid VBA – Snitt langvegg	1:30 A3	20.05.2019
33	Eid VBA – 3D 1	1:30 A3	20.05.2019
34	Eid VBA – 3D 2	1:30 A3	20.05.2019
35	HB1 med nytt luftesystem – Plan	1:50 A3	20.05.2019
36	HB1 med nytt luftesystem – Snitt	1:50 A3	20.05.2019
37	Flytskjema og TAG-liste Korsvegen vannverk	N/A A3	20.05.2019



Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-Plan rørdeler	Tegningsnr.: 1
NTNU	

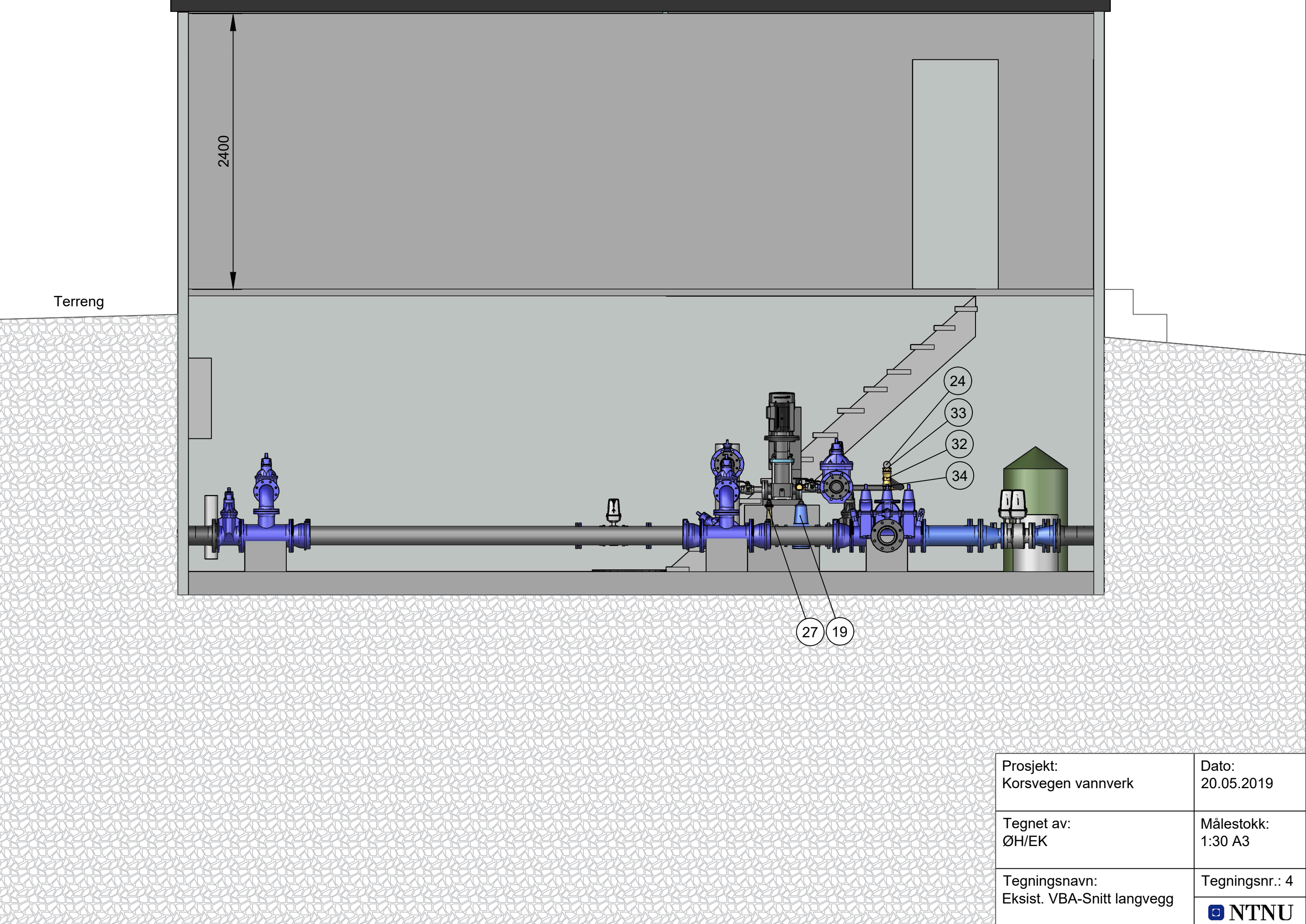


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-Plan målsetting	Tegningsnr.: 2
NTNU	



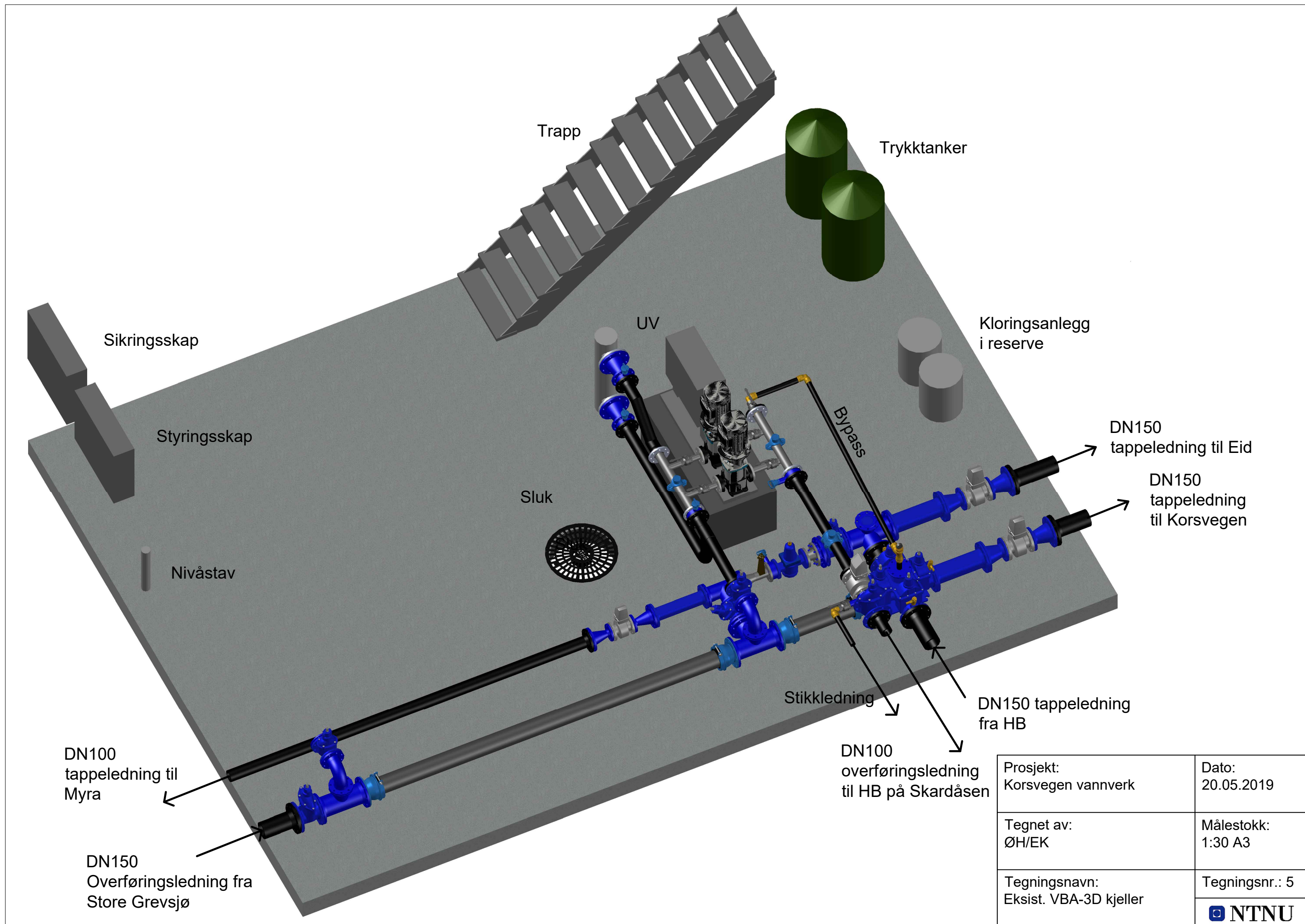
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-Snitt kortvegg	Tegningsnr.: 3
NTNU	



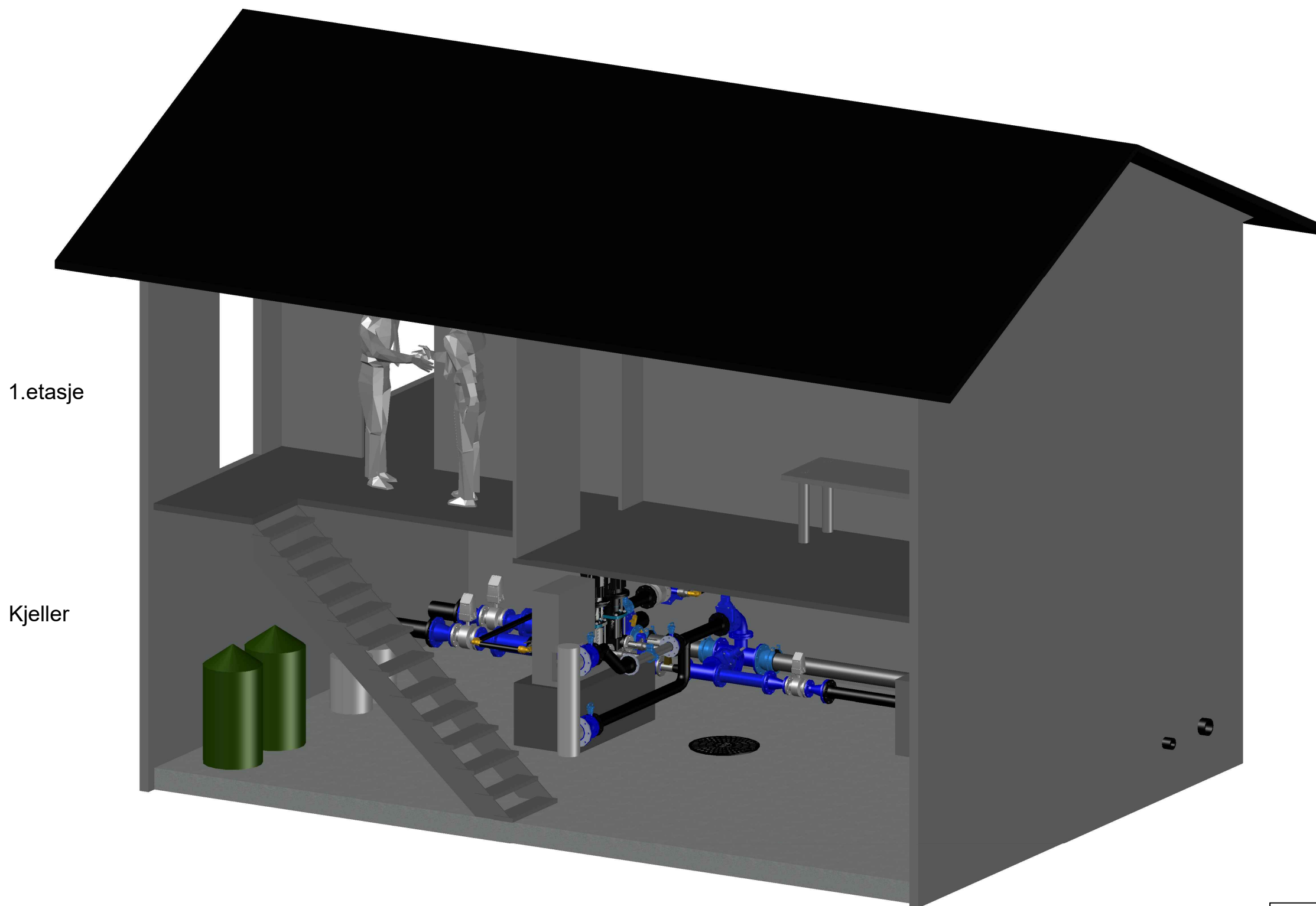


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-Snitt langvegg	Tegningsnr.: 4
NTNU	



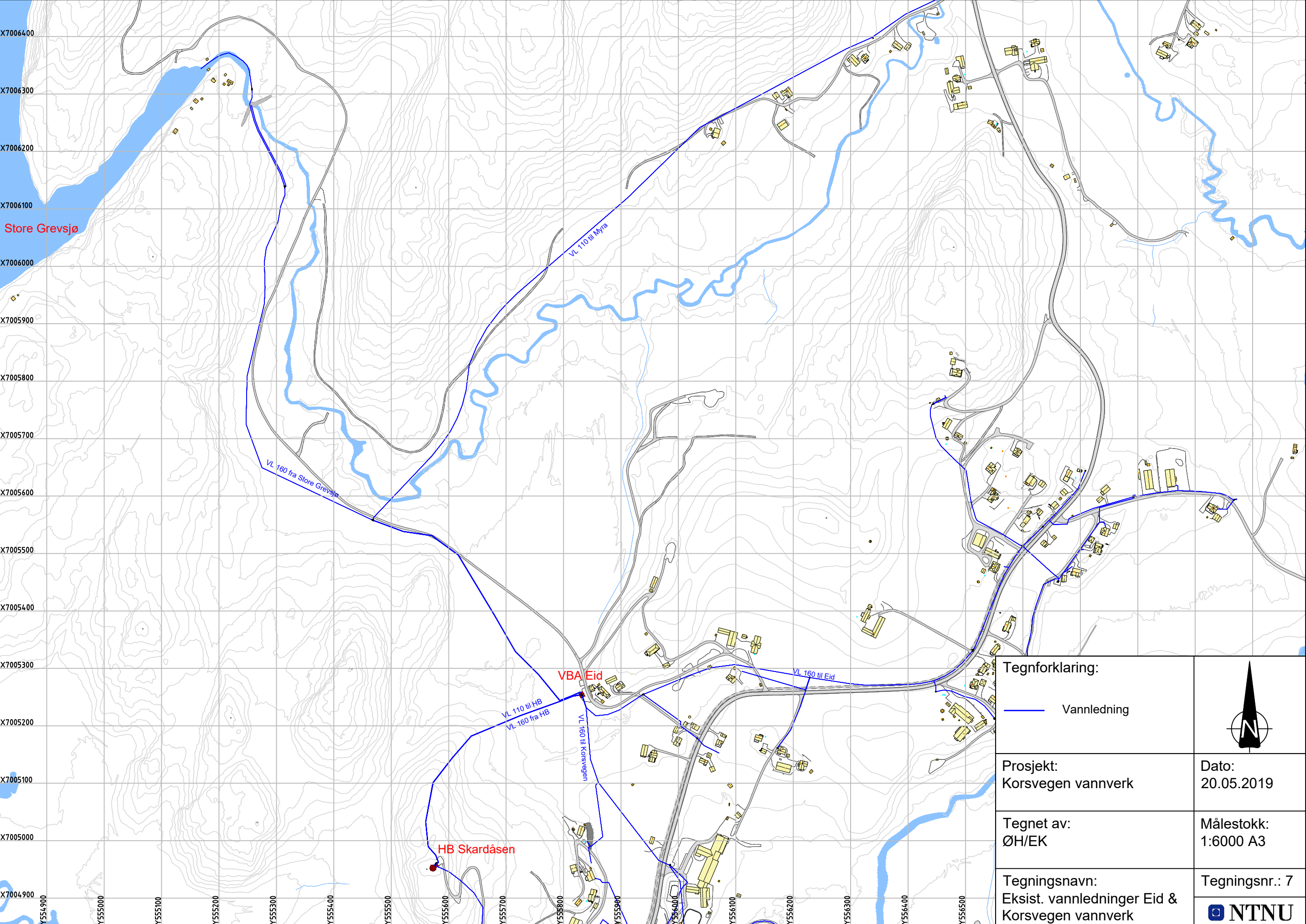


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-3D kjeller	Tegningsnr.: 5
NTNU	

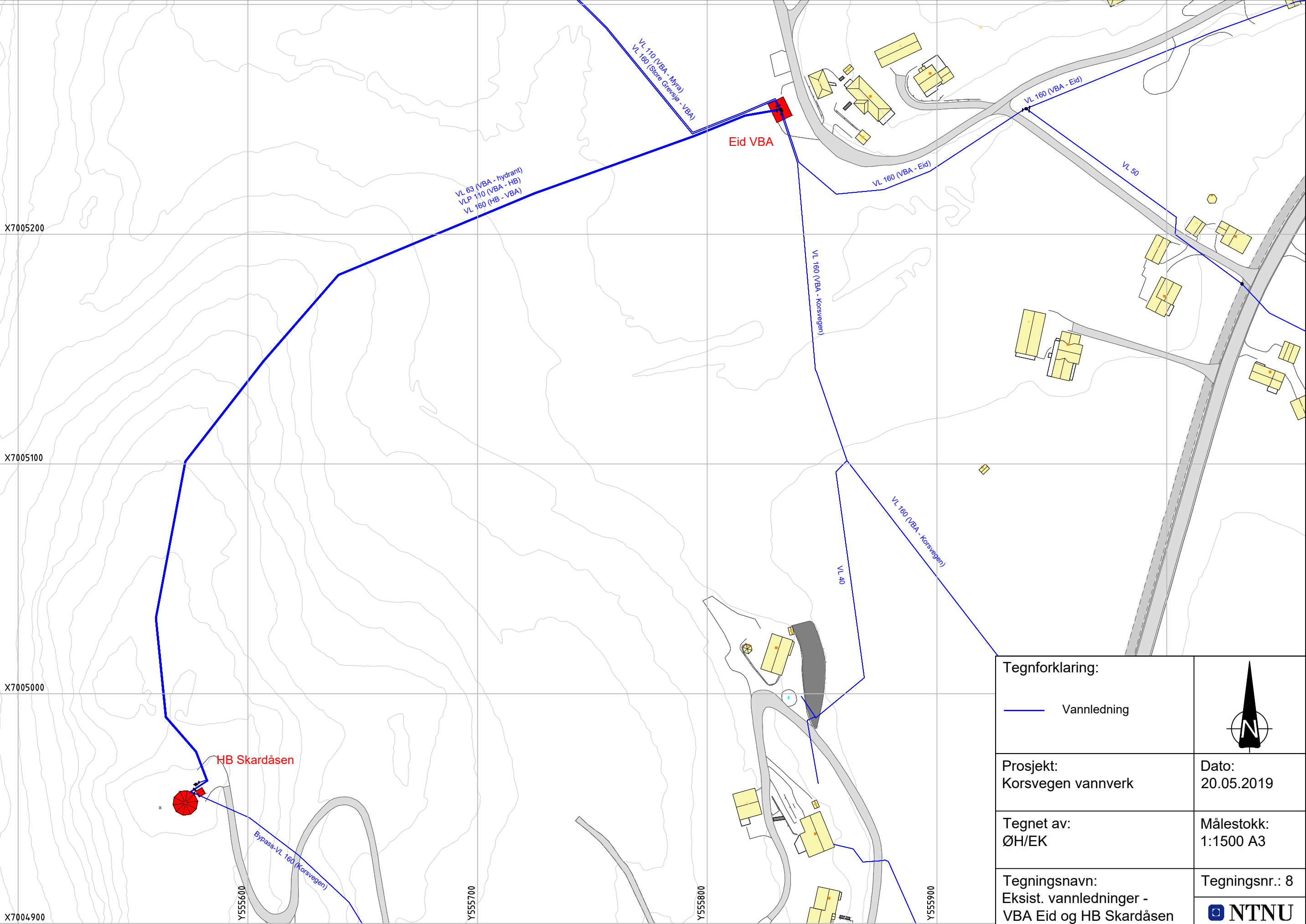




Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:40 A3
Tegningsnavn: Eksist. VBA-3D	Tegningsnr.: 6
NTNU	



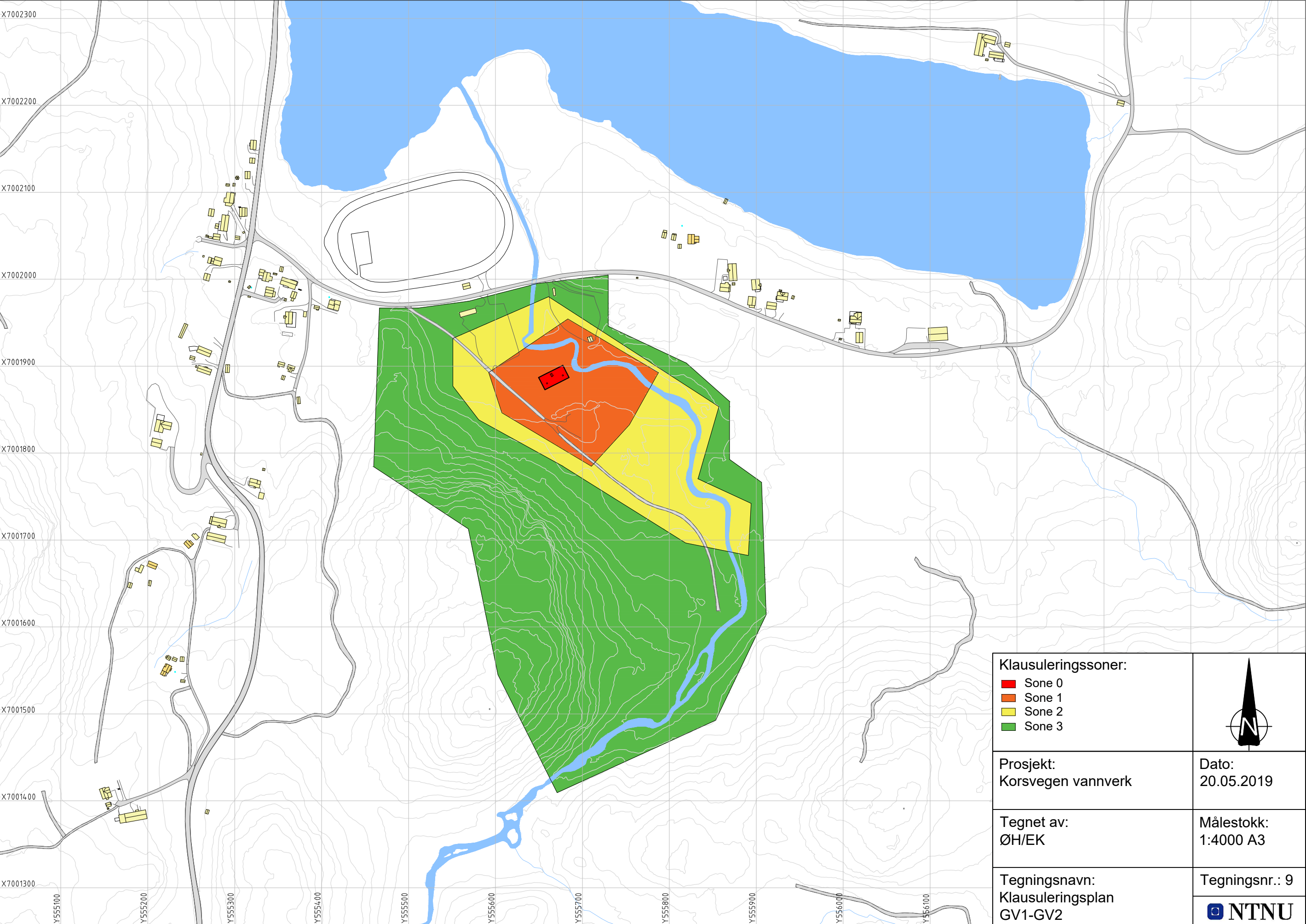


Tegnforklaring:		
Vannledning		
Prosjekt: Korsvegen vannverk		Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK		Målestokk: 1:6000 A3
Tegningsnavn: Eksist. vannledninger Eid & Korsvegen vannverk		Tegningsnr.: 7
		NTNU

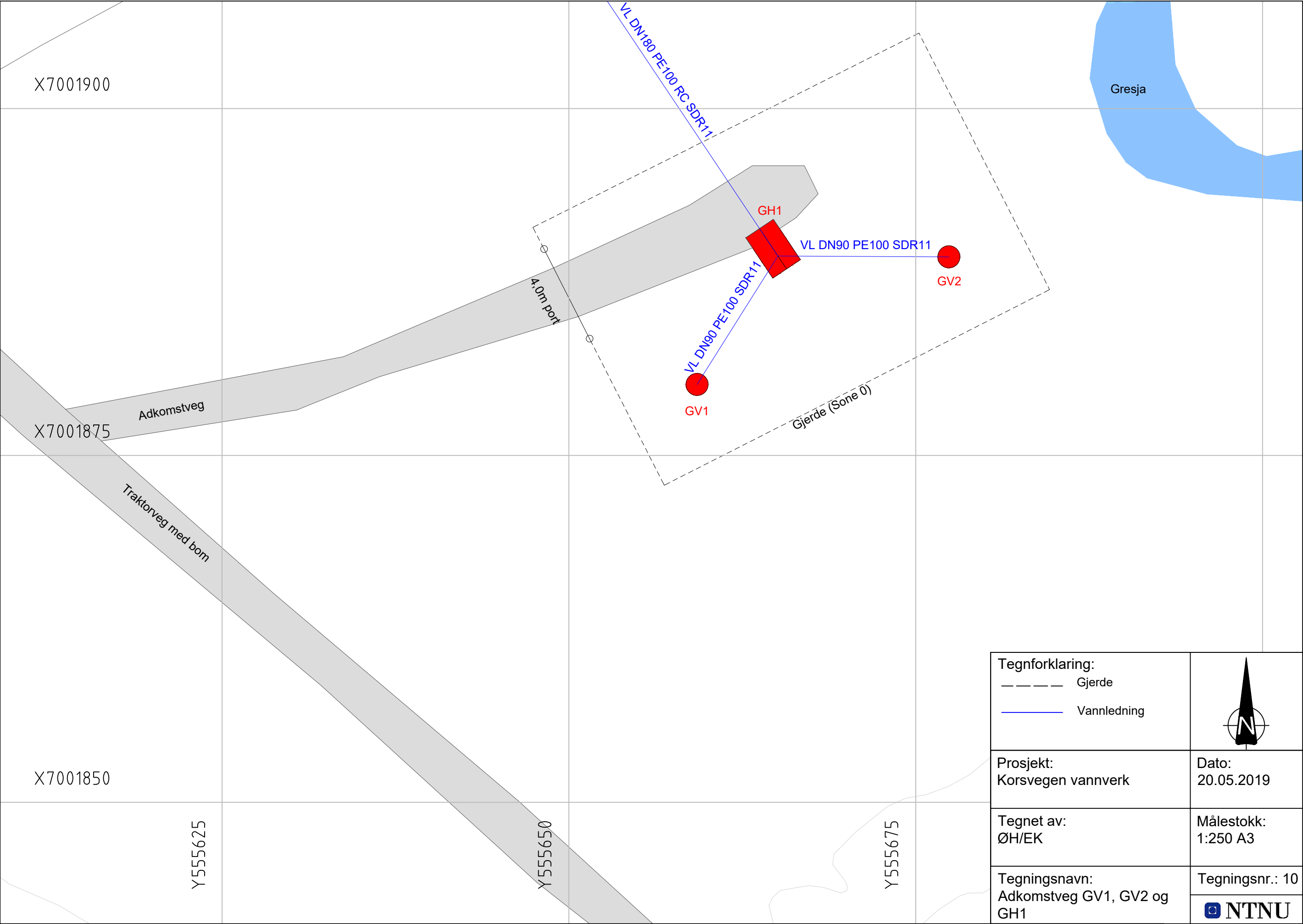


Tegnforklaring:			
 Vannledning			
Prosjekt: Korsvegen vannverk			Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK			Målestokk: 1:1500 A3
Tegningsnavn: Eksist. vannledninger - VBA Eid og HB Skardåsen			Tegningsnr.: 8
			 NTNU





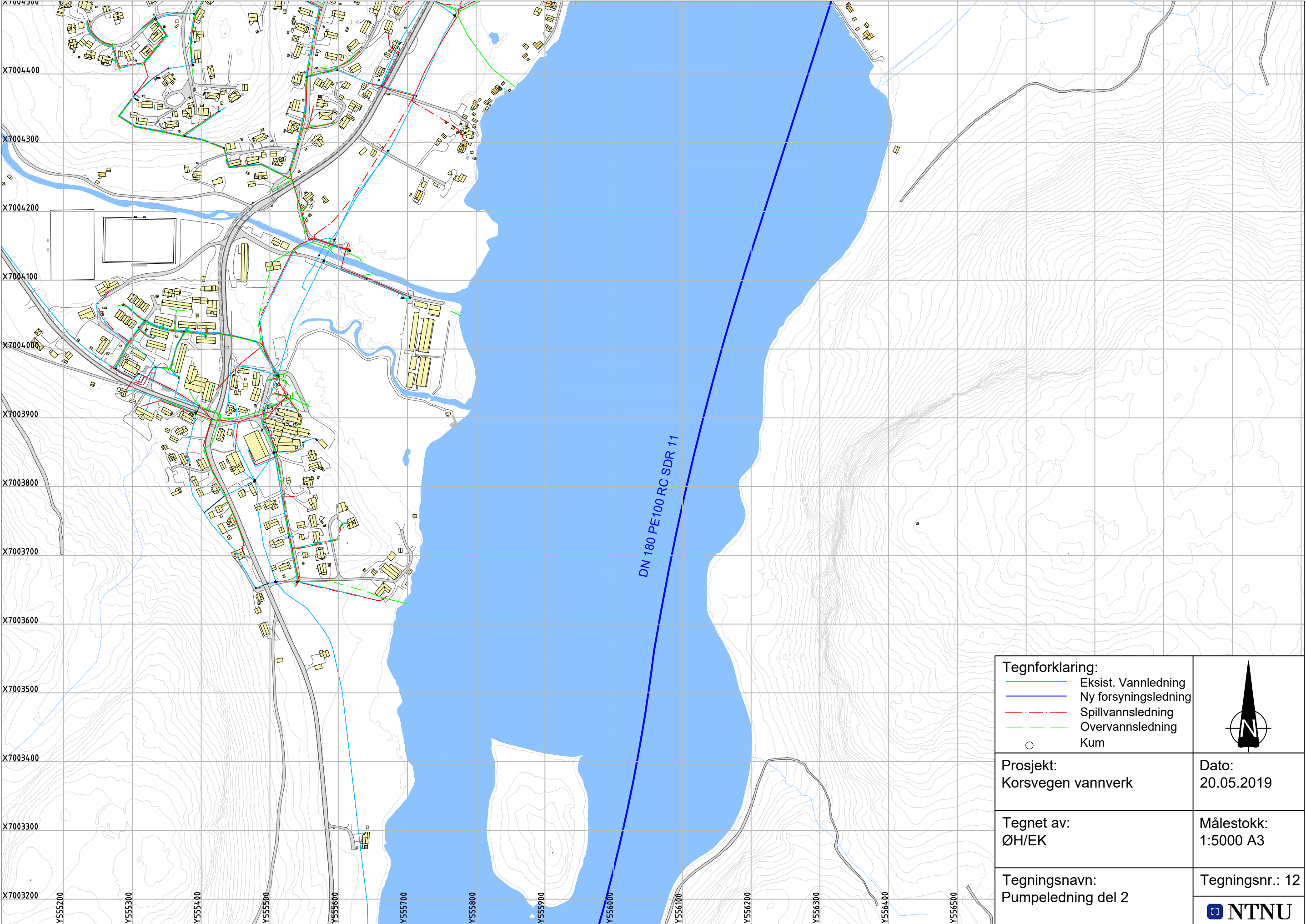
<b>Klausuleringssoner:</b> <div><div></div> Sone 0</div> <div><div></div> Sone 1</div> <div><div></div> Sone 2</div> <div><div></div> Sone 3</div>			
Prosjekt: Korsvegen vannverk		Dato: 20.05.2019	
Tegnet av: ØH/EK		Målestokk: 1:4000 A3	
Tegningsnavn: Klausuleringsplan GV1-GV2		Tegningsnr.: 9	



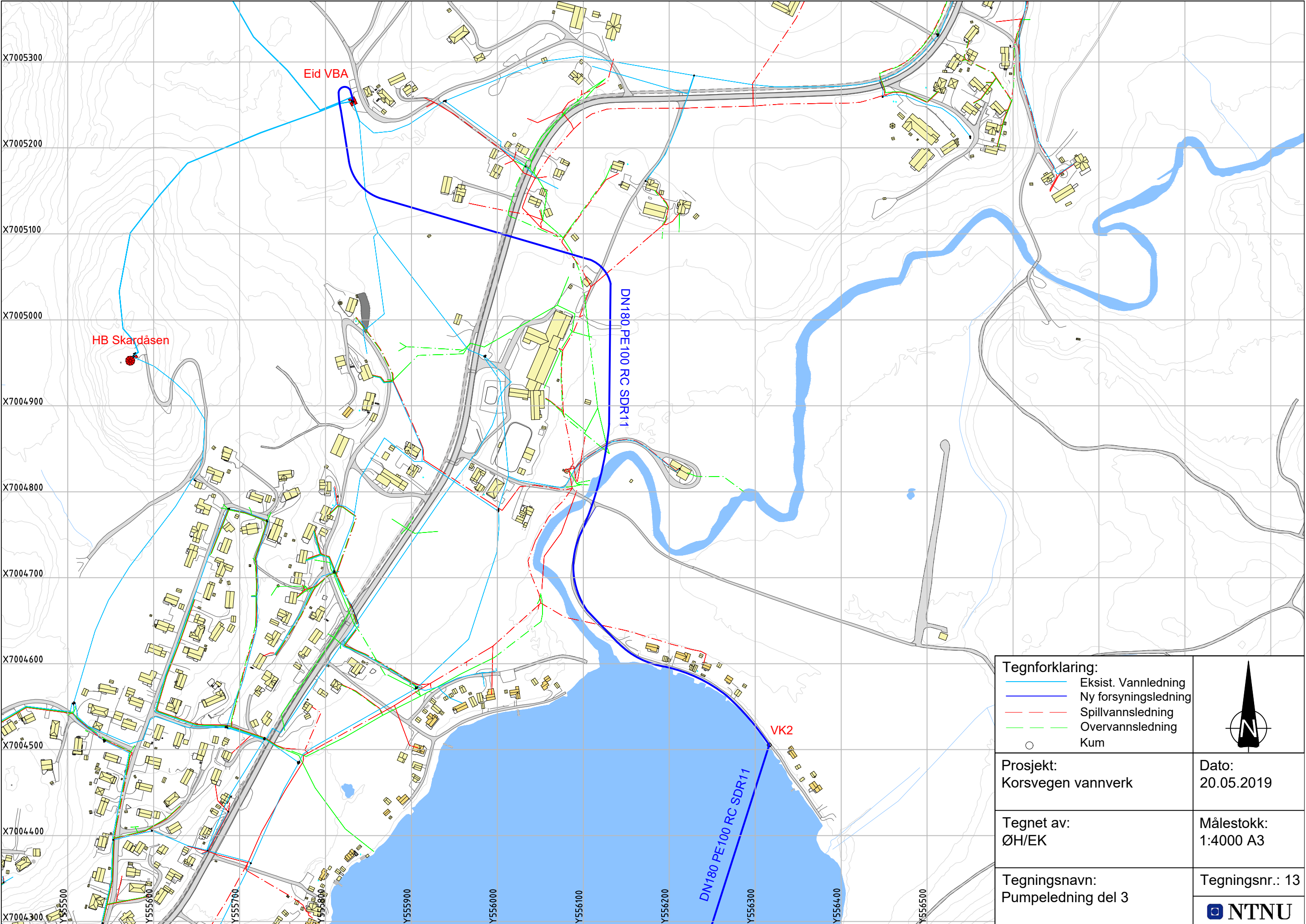
Tegnforklaring: ----- Gjerde ———— Vannledning			
Prosjekt: Korsvegen vannverk		Dato: 20.05.2019	
Tegnet av: ØH/EK		Målestokk: 1:250 A3	
Tegningsnavn: Adkomstveg GV1, GV2 og GH1		Tegningsnr.: 10	



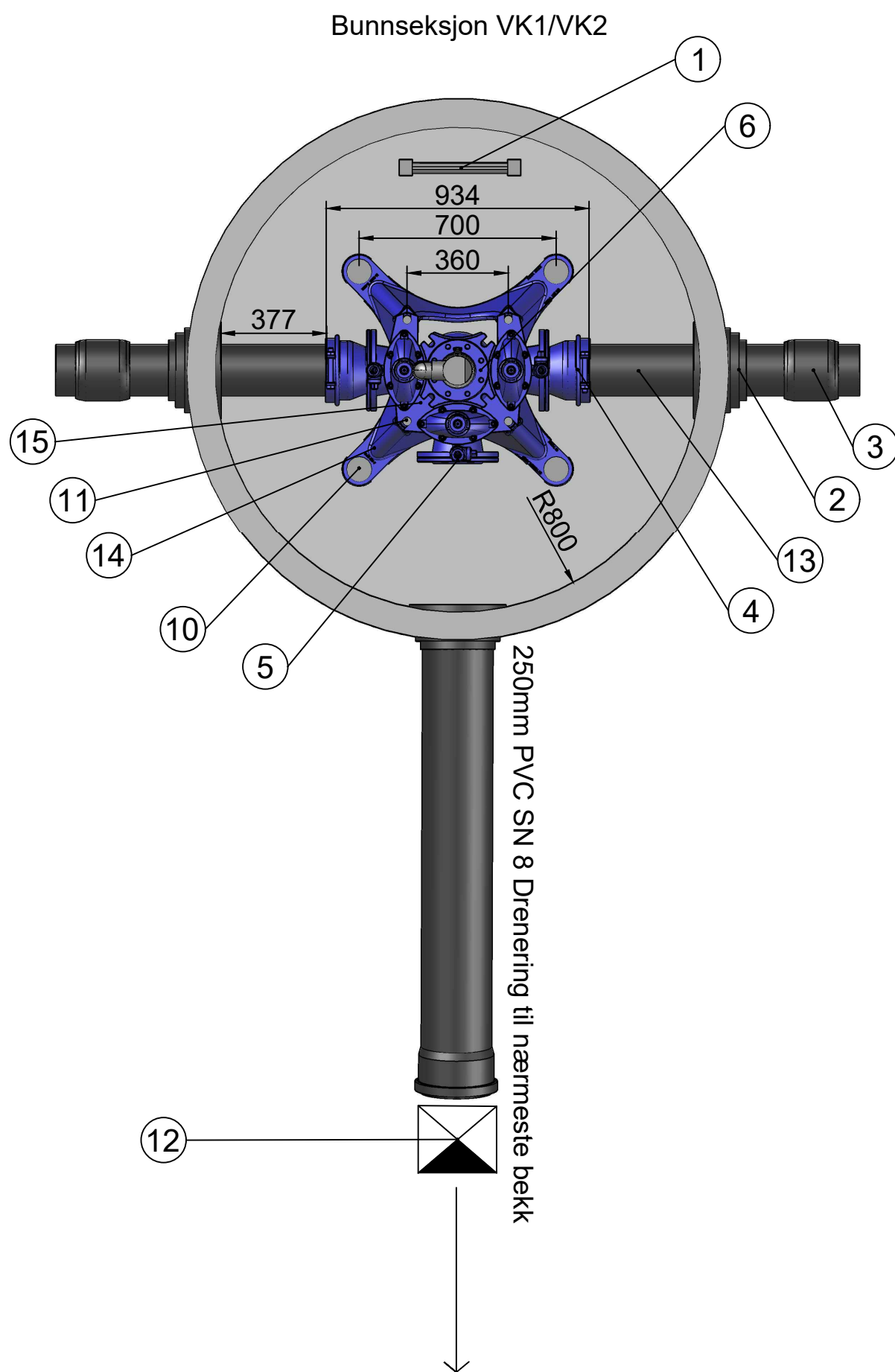








<b>Tegnforklaring:</b> Eksist. Vannledning Ny forsyningsledning Spillvannsledning Overvannsledning Kum			
Prosjekt: Korsvegen vannverk		Dato: 20.05.2019	
Tegnet av: ØH/EK		Målestokk: 1:4000 A3	
Tegningsnavn: Pumpeledning del 3		Tegningsnr.: 13	

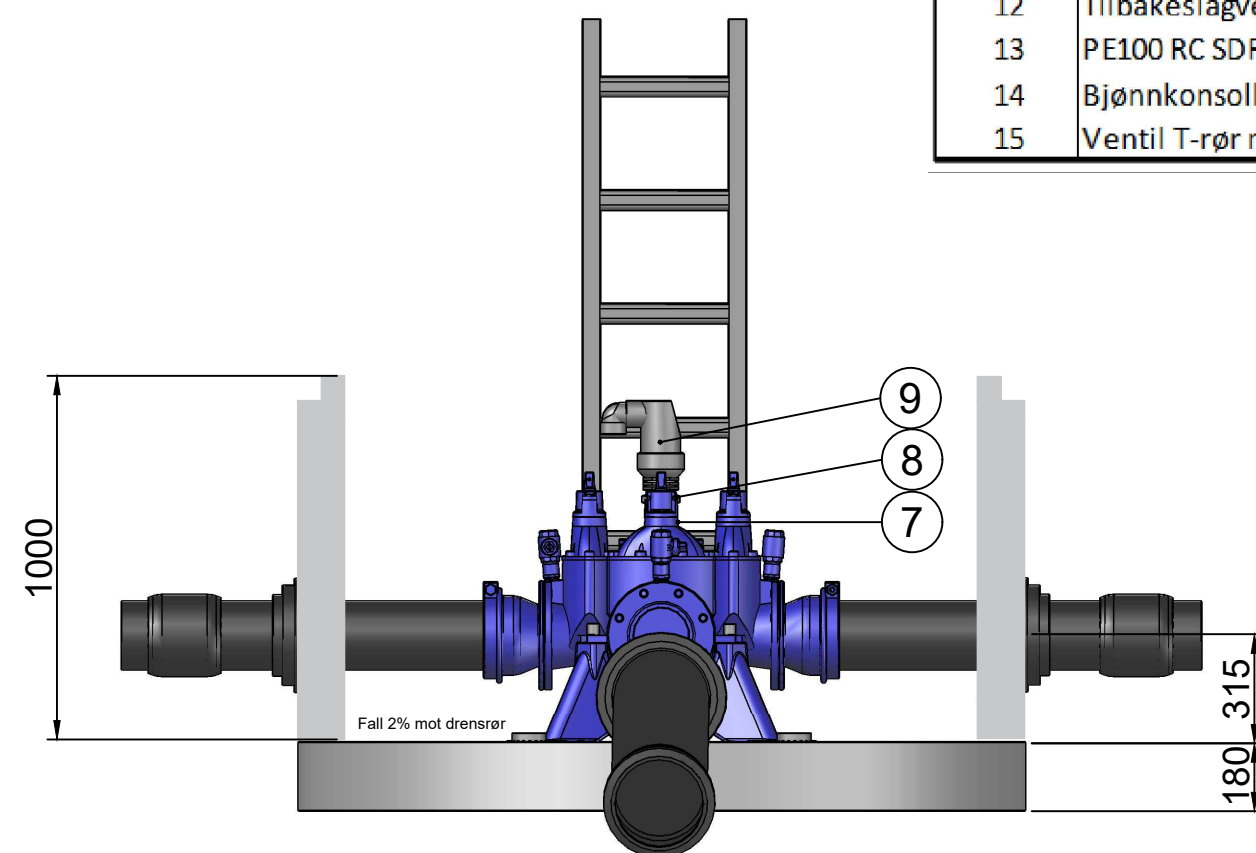


MATERIAL/ARMATURLISTE VK1/VK2 Ø1600mm			
POS	BESKRIVELSE	DIM	ANT
1	Stige		1
2	Borepakning F911-Combi		3
3	Skjøtemuffe for PE	180	2
4	Flensemuffe for PE	180	2
5	Blindflens	150	1
6	Blindflens med gjenger	100 (2")	1
7	Ansatsnippel	2"	1
8	Kuleventil	2"	1
9	Lufteventil	2"	1
10	Festebolter konsoll (M36)		4
11	Festebolter armatur (M24)		4
12	Tilbakeslagventil for PVC	180	1
13	PE100 RC SDR 11	180	2
14	Bjønnskonsoll type 2	150	1
15	Ventil T-rør med serviceventiler og brannuttakavstikker	150 (100)	1

Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: VK1/VK2 - plan	Tegningsnr.: 14
	NTNU

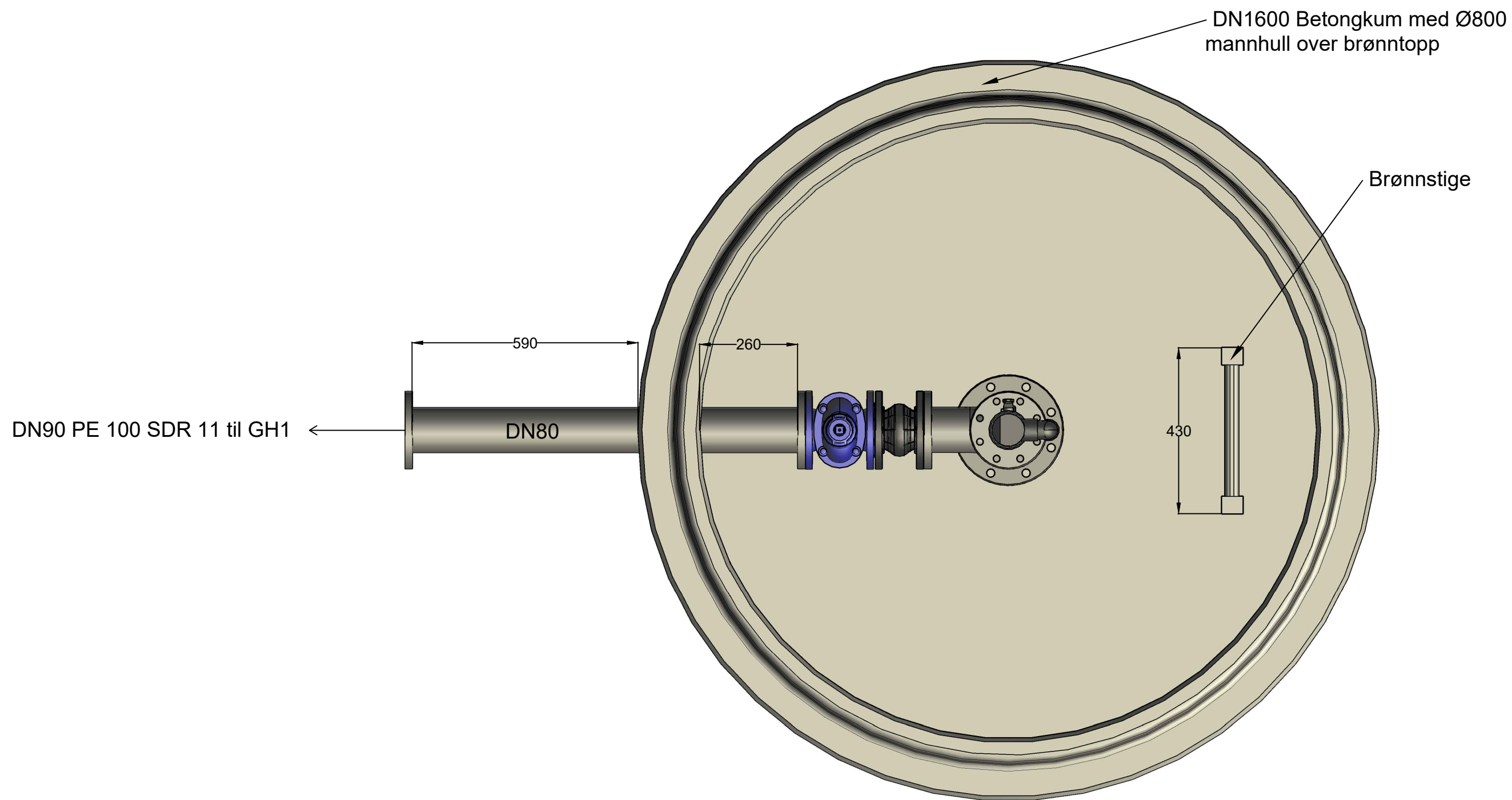



# Bunnseksjon VK1/VK2



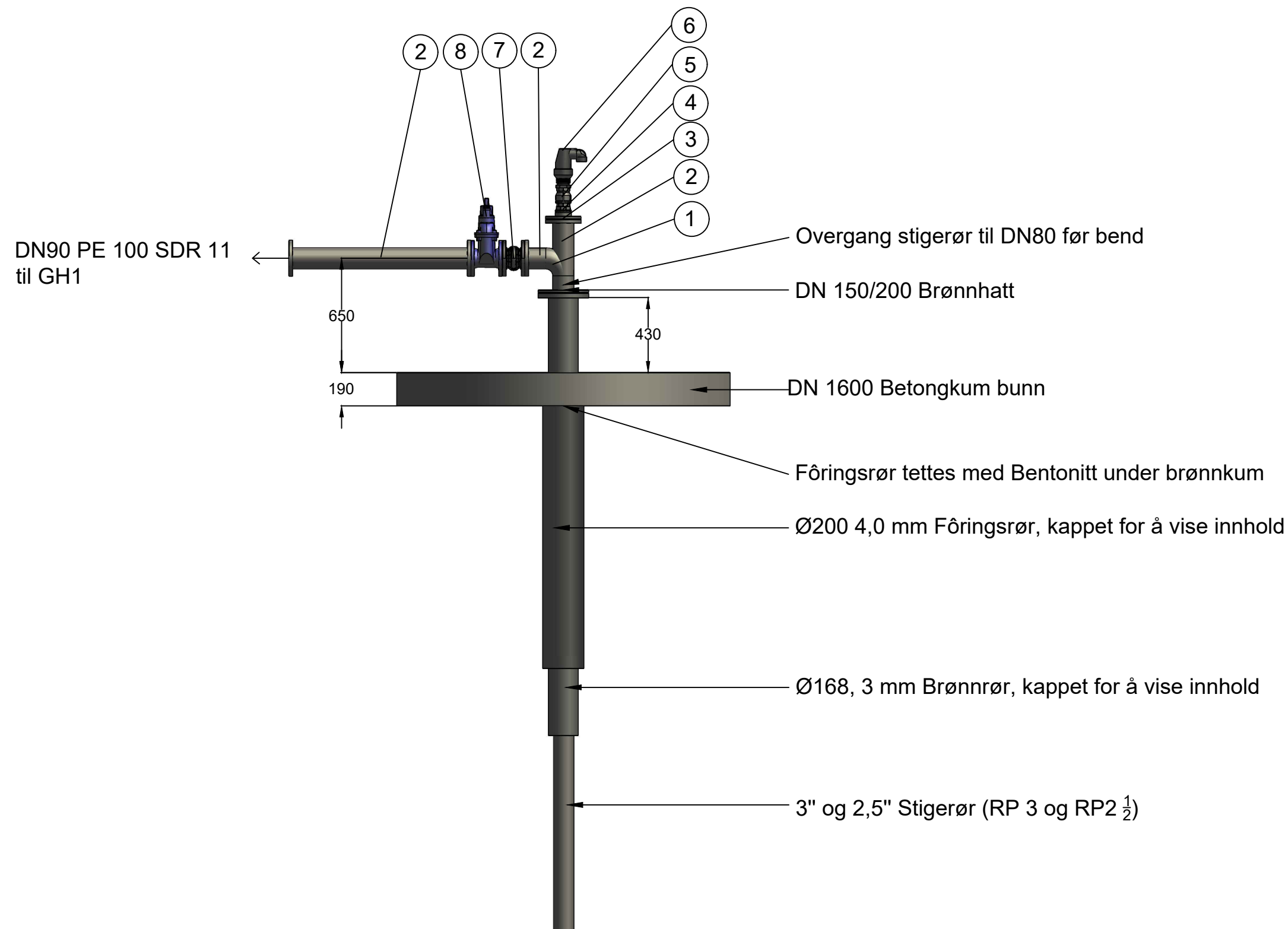
MATERIAL/ARMATURLISTE VK1/VK2 Ø1600mm			
POS	BESKRIVELSE	DIM	ANT
1	Stige		1
2	Borepakning F911-Combi		3
3	Skjøtemuffe for PE	180	2
4	Flensemuffe for PE	180	2
5	Blindflens	150	1
6	Blindflens med gjenger	100 (2")	1
7	Ansatsnippel	2"	1
8	Kuleventil	2"	1
9	Lufteventil	2"	1
10	Festebolter konsoll (M36)		4
11	Festebolter armatur (M24)		4
12	Tilbakeslagventil for PVC	180	1
13	PE100 RC SDR 11	180	2
14	Bjønnskonsoll type 2	150	1
15	Ventil T-rør med serviceventiler og brannuttakavstikker	150 (100)	1

Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: VK1/VK2 - snitt	Tegningsnr.: 15
	NTNU

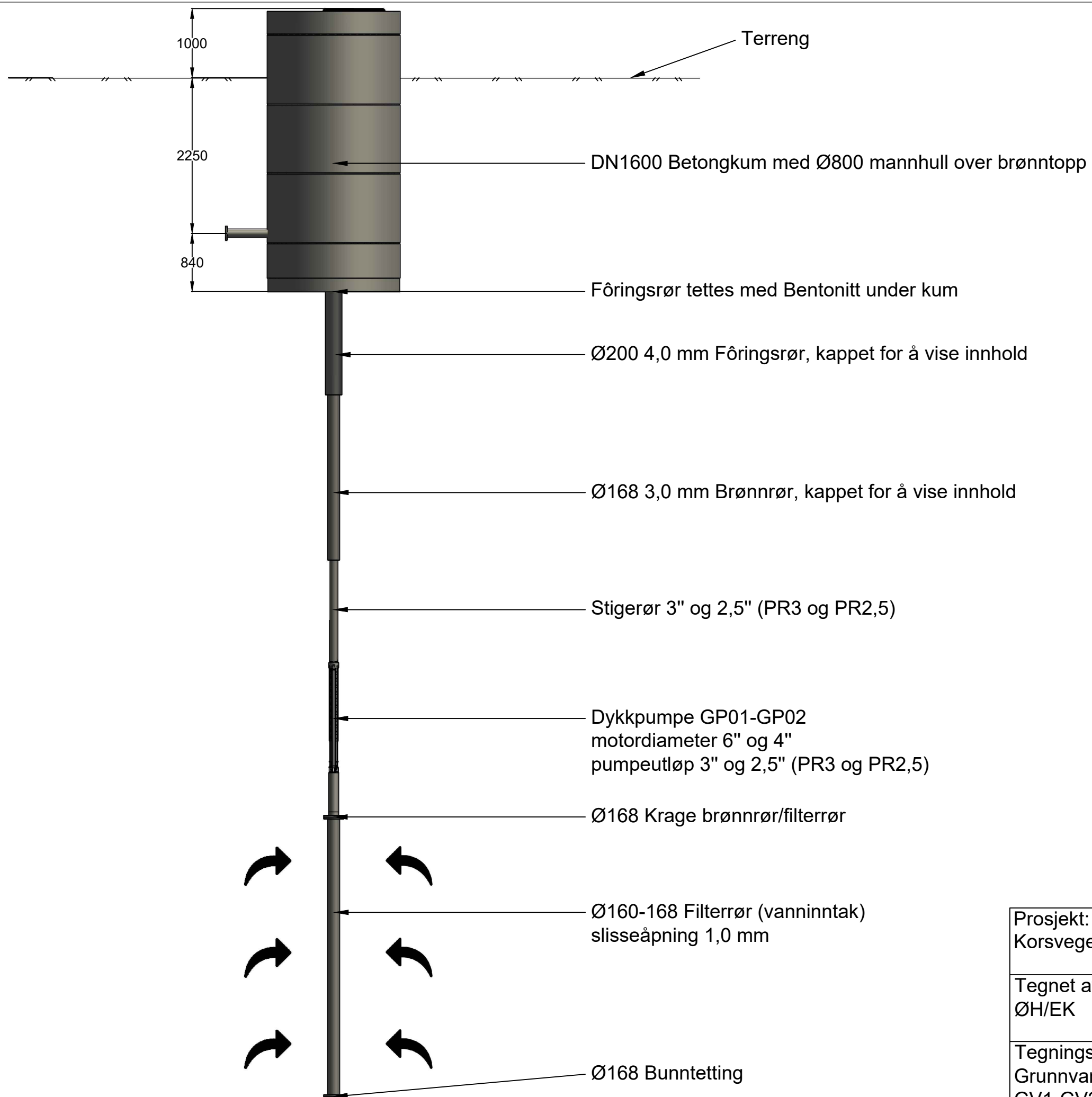


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:10 A3
Tegningsnavn: Brønnhode - Plan GV1-GV2	Tegningsnr: 16
	

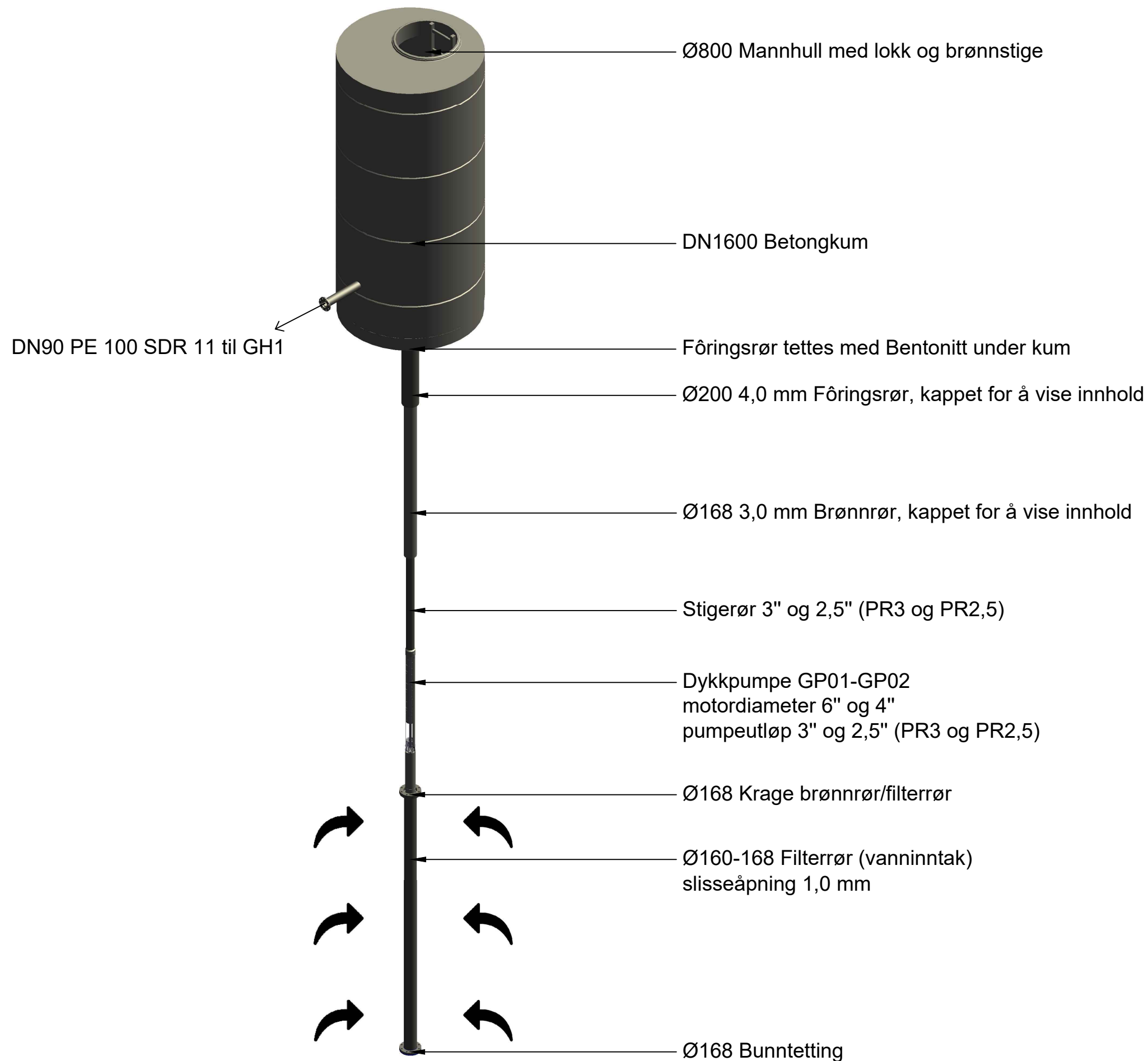
RØRANLEGG BRØNNKUM GV1-GV2				
POS	BESKRIVELSE	FABRIKAT	DIM	ANT
1	Rustfritt bend (90 grader) SIS2333	Brødrene Dahl	80	1
2	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flens	Brødrene Dahl	80	3
3	Blindflens med gjenge PN10/16	AVK	80 x 2"	1
4	Ansatsnippel messing	Isiflo	63mmx2"	1
5	Kuleventil	G-BEE	2"	1
6	S-1410 Lufteventil Flexi	Ulefos ESCO	50_(2")	1
7	Gummikompansator	Ahlsell	80	1
8	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	80	1



Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: Brønnhode - Snitt GV1-GV2	Tegningsnr: 17

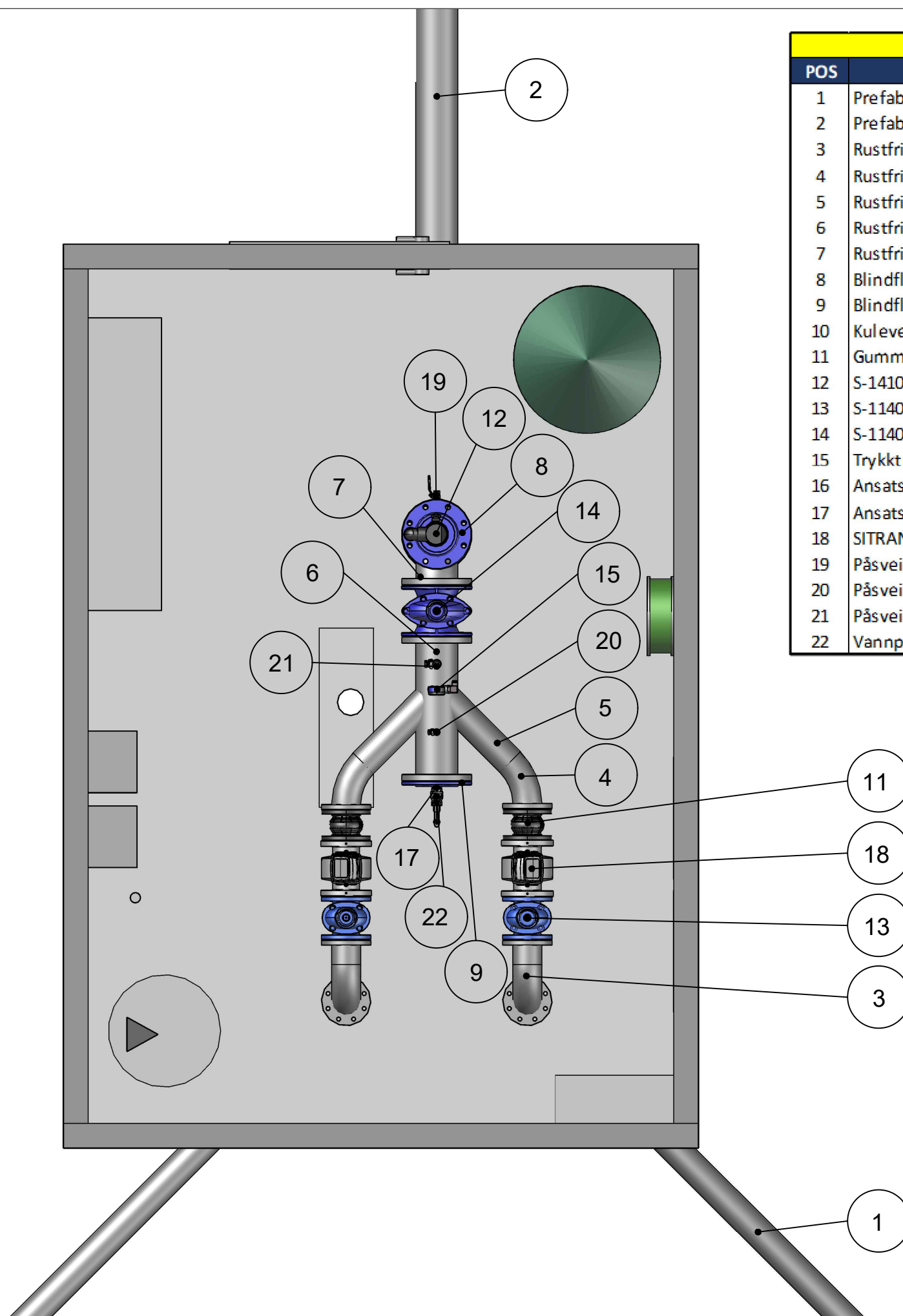


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: N/A A3
Tegningsnavn: Grunnvannsbrønn - Snitt GV1-GV2	Tegningsnr: 18
	



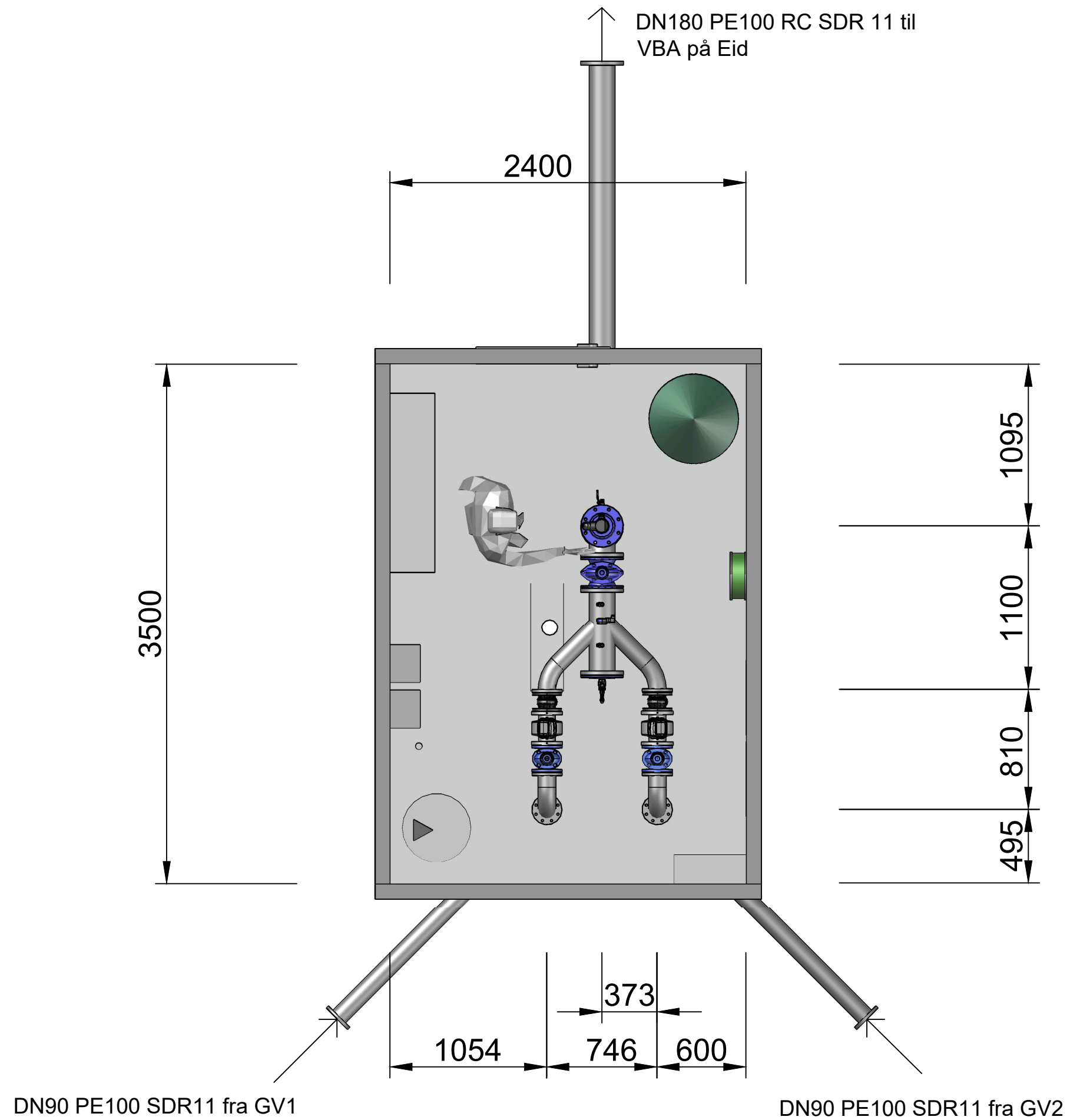
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: N/A A3
Tegningsnavn: Grunnvannsbrønn - 3D GV1-GV2	Tegningsnr: 19
	



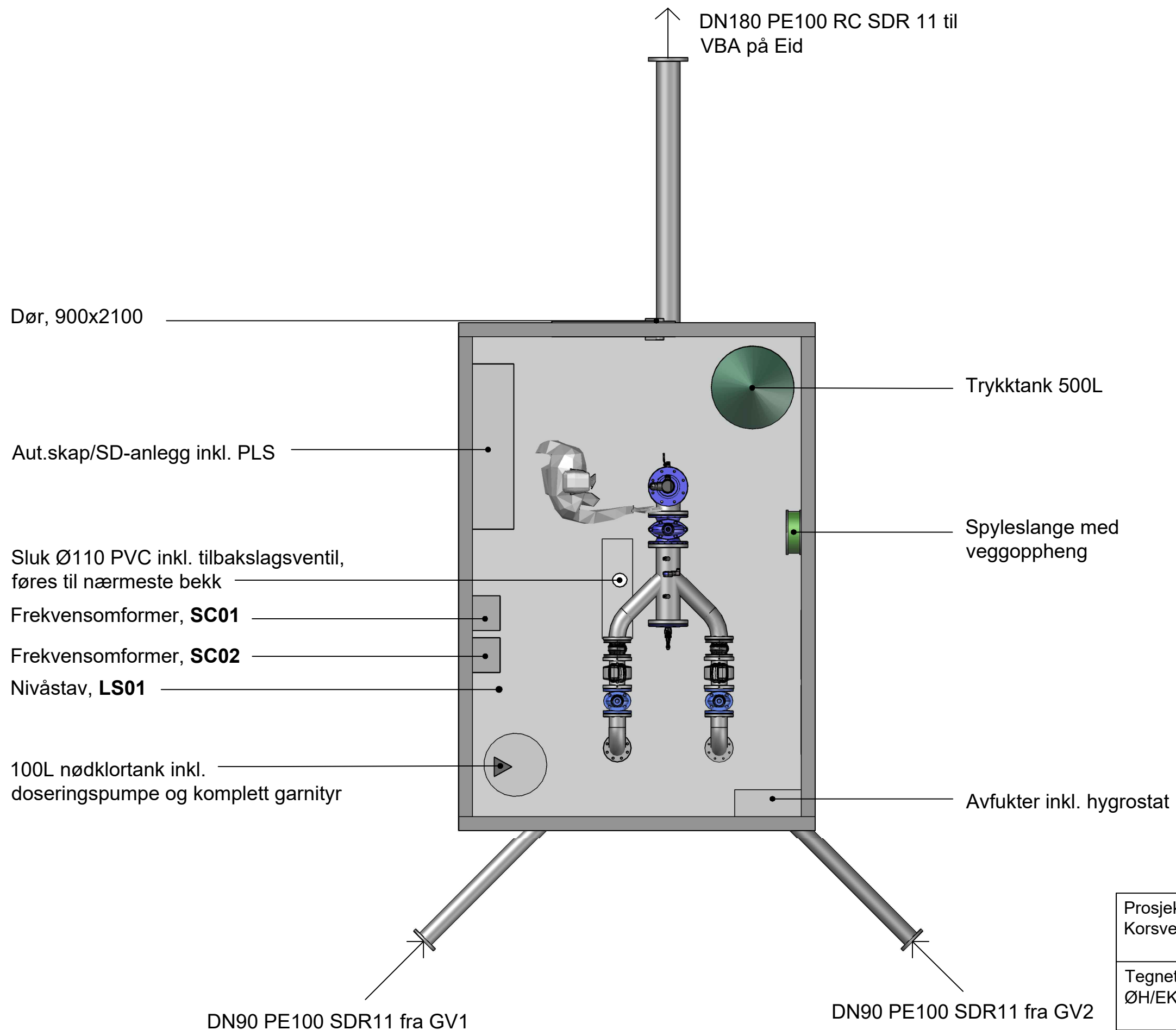


RØRANLEGG GRUNNVANNSHUS GH1				
POS	BESKRIVELSE	FABRIKAT	DIM	ANT
1	Prefab. Bunnledninger med flens og murkrage SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
2	Prefab. Bunnledninger med flens og murkrage SIS2333	Brødrene Dahl	DN 150	1
3	Rustfritt bend (90 grader) SIS2333 inkl. påsveiset flenser	Brødrene Dahl	DN 80	2
4	Rustfritt bend (45 grader) SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
5	Rustfritt rør SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
6	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flenser (samlestokk)	Brødrene Dahl	DN 150	2
7	Rustfritt bend (90 grader) SIS2333	Brødrene Dahl	DN 150	1
8	Blindflens med gjenge PN10/16 (Pluggkjøringsflens)	AVK	150 x 2"	1
9	Blindflens med gjenge PN10/16	AVK	150 x 1"	1
10	Kuleventil	G-BEE	2"	1
11	Gummikompensator	Ahlsell	80	2
12	S-1410 Lufteventil Flexi	Ulefos ESCO	50_(2")	1
13	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	80	2
14	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	150	1
15	Trykktransmitter PT01 inkl. manometer og påsveist nippel	WIKA	1/4"	1
16	Ansatsnippel messing	Isiflo	2"	1
17	Ansatsnippel messing	Isiflo	1"	1
18	SITRANS F M MAGFLO MAG5000	Siemens	DN 80	2
19	Påsveiset nippel og avstengningsventil for trykktank	-	1/4"	1
20	Påsveiset nippel og avstengningsventil for spyleslange	-	1/4"	1
21	Påsveiset doseringsnippel og avstengningsventil for nødkloranl	-	1"	1
22	Vannprøveuttak med avstengningsventil	-	1"	1

Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: GH1-Plan 1	Tegningsnr.: 20
NTNU	

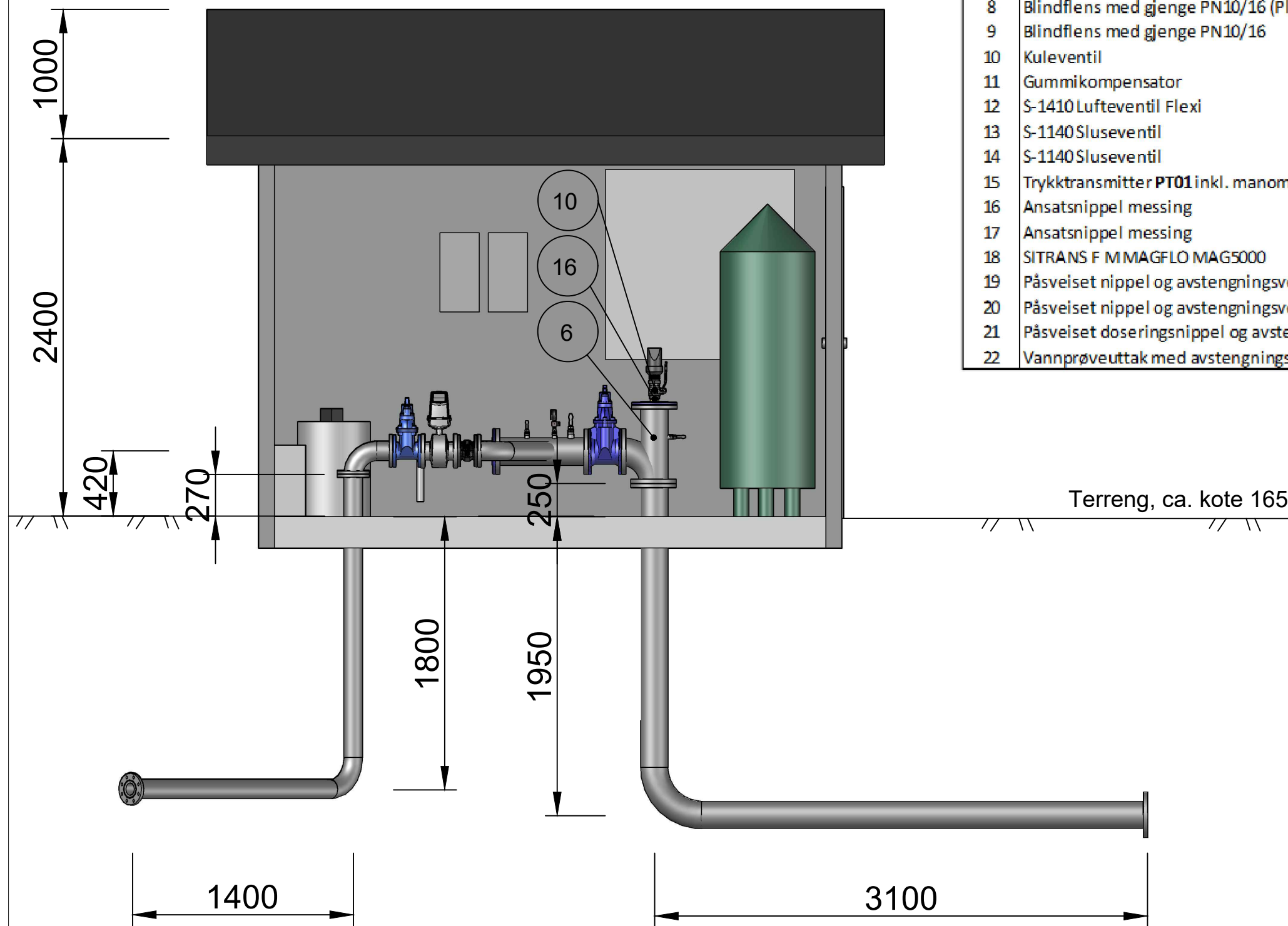


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: GH1-Plan 2	Tegningsnr.: 21
NTNU	



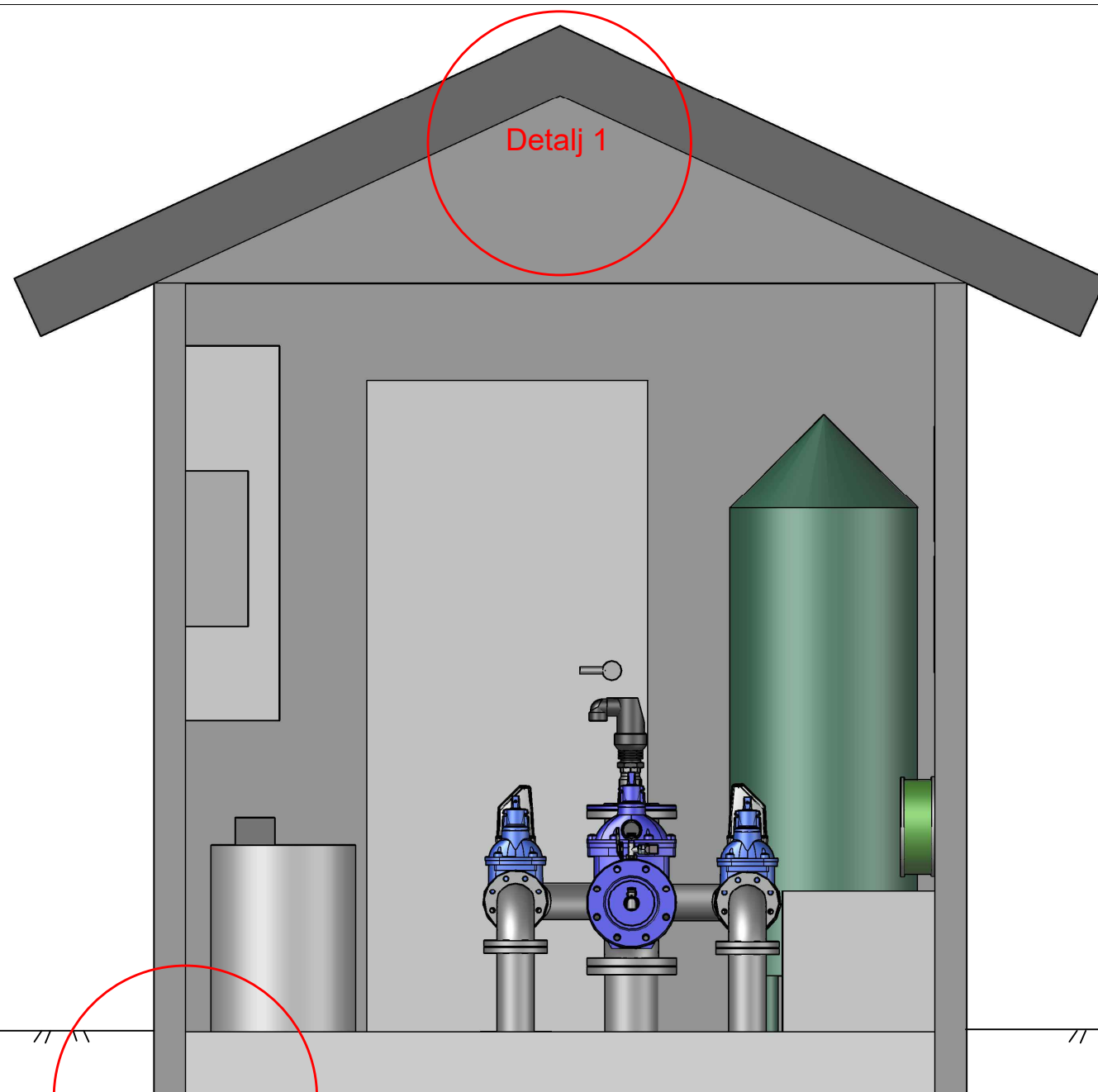
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: GH1-Plan 3	Tegningsnr.: 22
NTNU	





RØRANLEGG GRUNNVANNSHUS GH1				
POS	BESKRIVELSE	FABRIKAT	DIM	ANT
1	Prefab. Bunnledninger med flens og murkrage SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
2	Prefab. Bunnledninger med flens og murkrage SIS2333	Brødrene Dahl	DN 150	1
3	Rustfritt bend (90grader) SIS2333 inkl. påsveiset flenser	Brødrene Dahl	DN 80	2
4	Rustfritt bend (45grader) SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
5	Rustfritt rør SIS2333	Brødrene Dahl	DN 80	2
6	Rustfritt rør SIS2333 inkl. påsveiset flenser (samlestokk)	Brødrene Dahl	DN 150	2
7	Rustfritt bend (90grader) SIS2333	Brødrene Dahl	DN 150	1
8	Blindflens med gjenge PN10/16 (Pluggkjøringsflens)	AVK	150 x 2"	1
9	Blindflens med gjenge PN10/16	AVK	150 x 1"	1
10	Kuleventil	G-BEE	2"	1
11	Gummikompensator	Ahlsell	80	2
12	S-1410 Lufteventil Flexi	Ulefos ESCO	50 (2")	1
13	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	80	2
14	S-1140 Sluseventil	Ulefos ESCO	150	1
15	Trykktransmitter PT01 inkl. manometer og påsveist nippel	WIKA	1/4"	1
16	Ansatsnippel messing	Isiflo	2"	1
17	Ansatsnippel messing	Isiflo	1"	1
18	SITRANS F M MAGFLO MAG5000	Siemens	DN 80	2
19	Påsveiset nippel og avstengningsventil for trykktank	-	1/4"	1
20	Påsveiset nippel og avstengningsventil for spyleslange	-	1/4"	1
21	Påsveiset doseringsnippel og avstengningsventil for nødkloranl	-	1"	1
22	Vannprøveuttak med avstengningsventil	-	1"	1

Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: GH1-Snitt langvegg	Tegningsnr.: 23
	NTNU

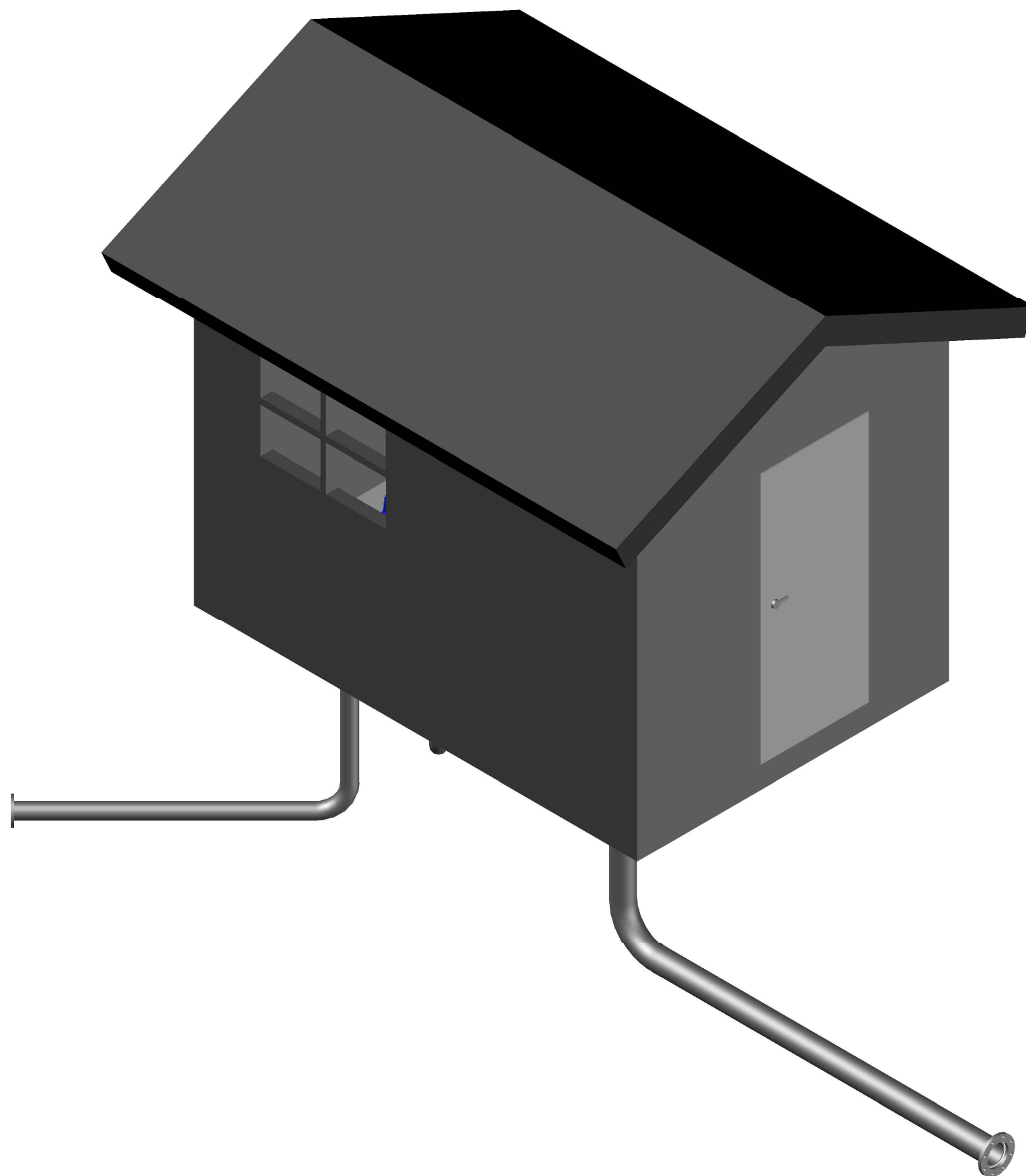


Terreng, ca. kote 165

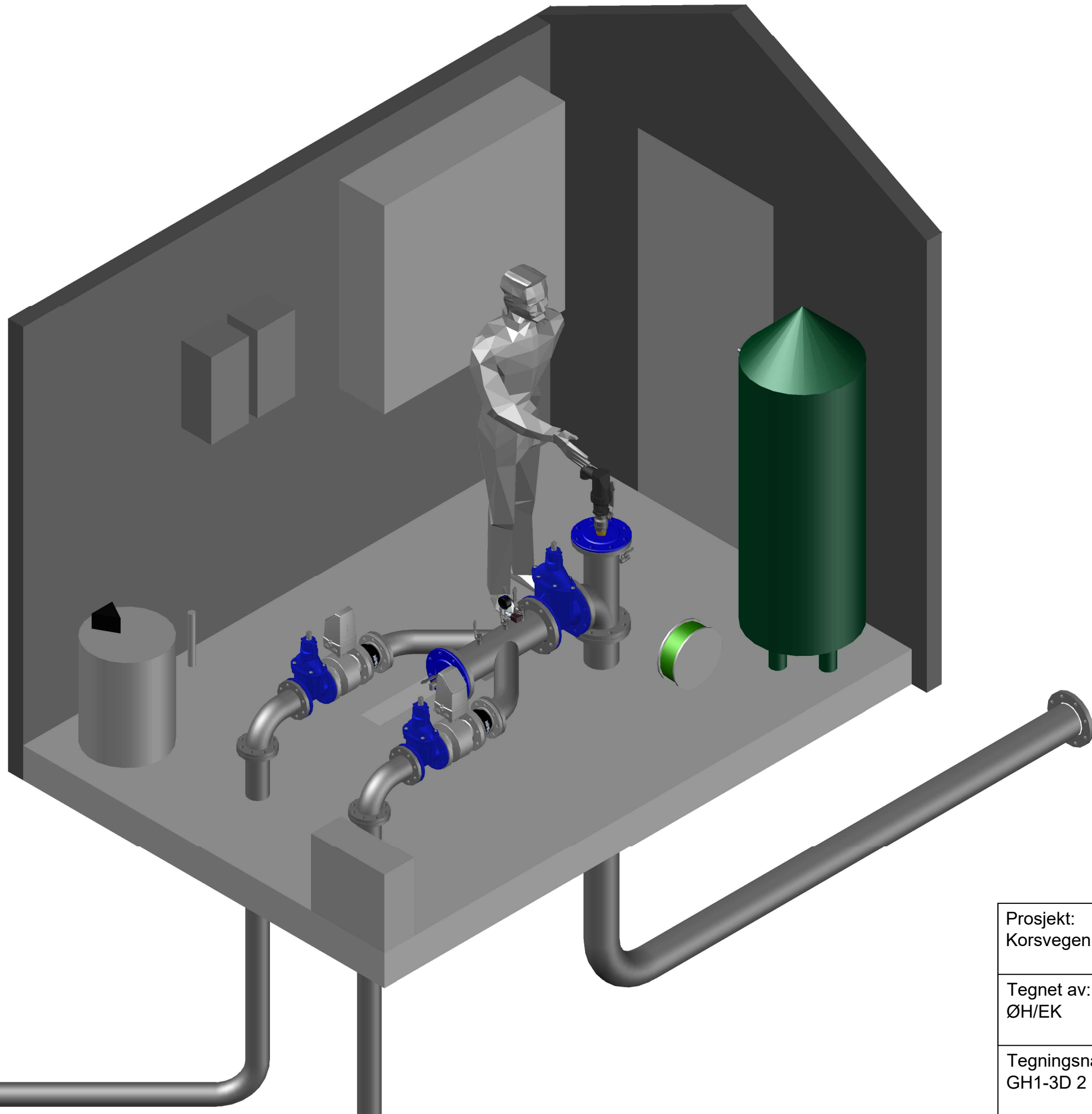
DN90 PE 100 SDR 11  
fra GV2

DN90 PE 100 SDR 11  
fra GV2

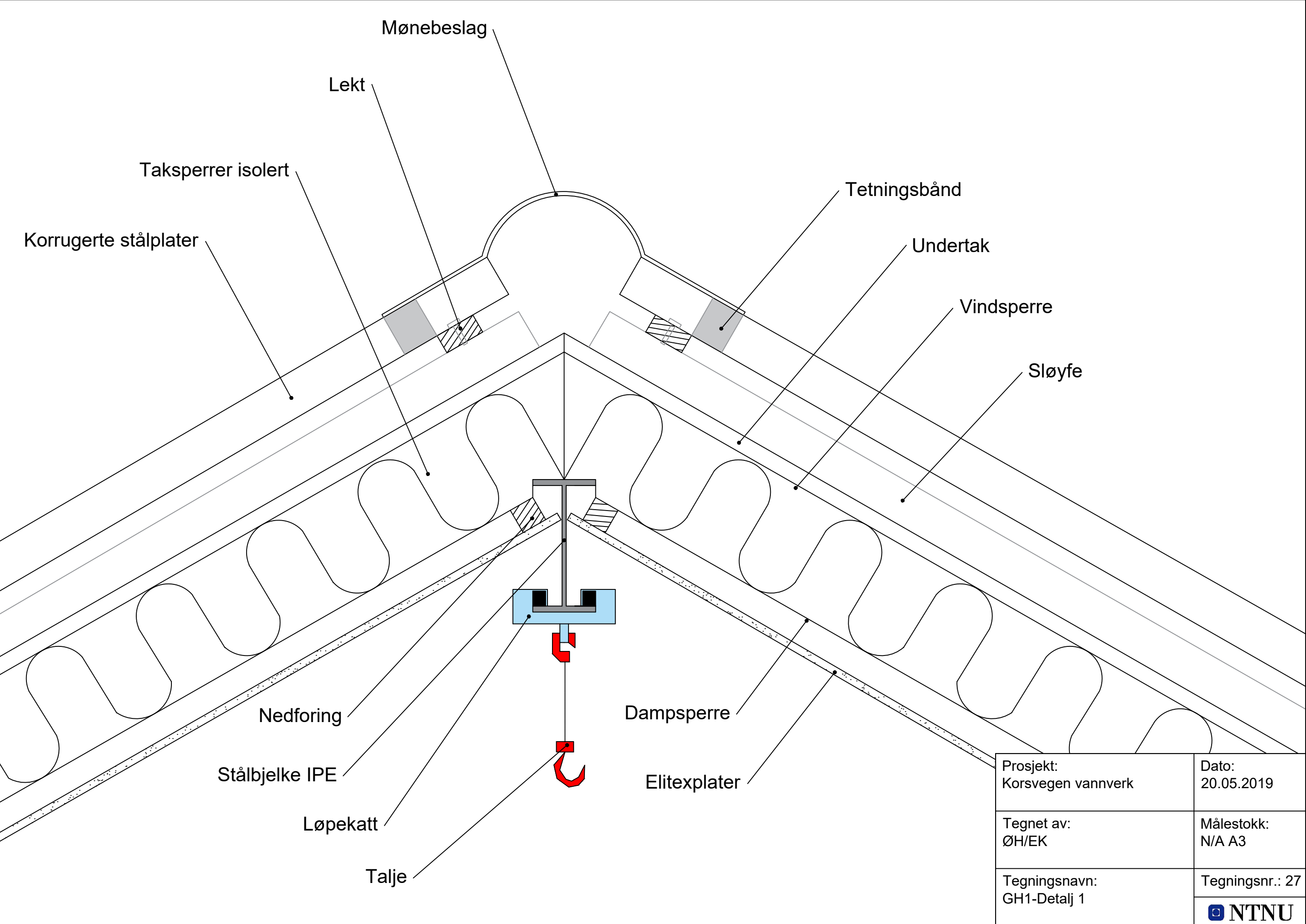
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: GH1-Snitt kortvegg	Tegningsnr.: 24
NTNU	



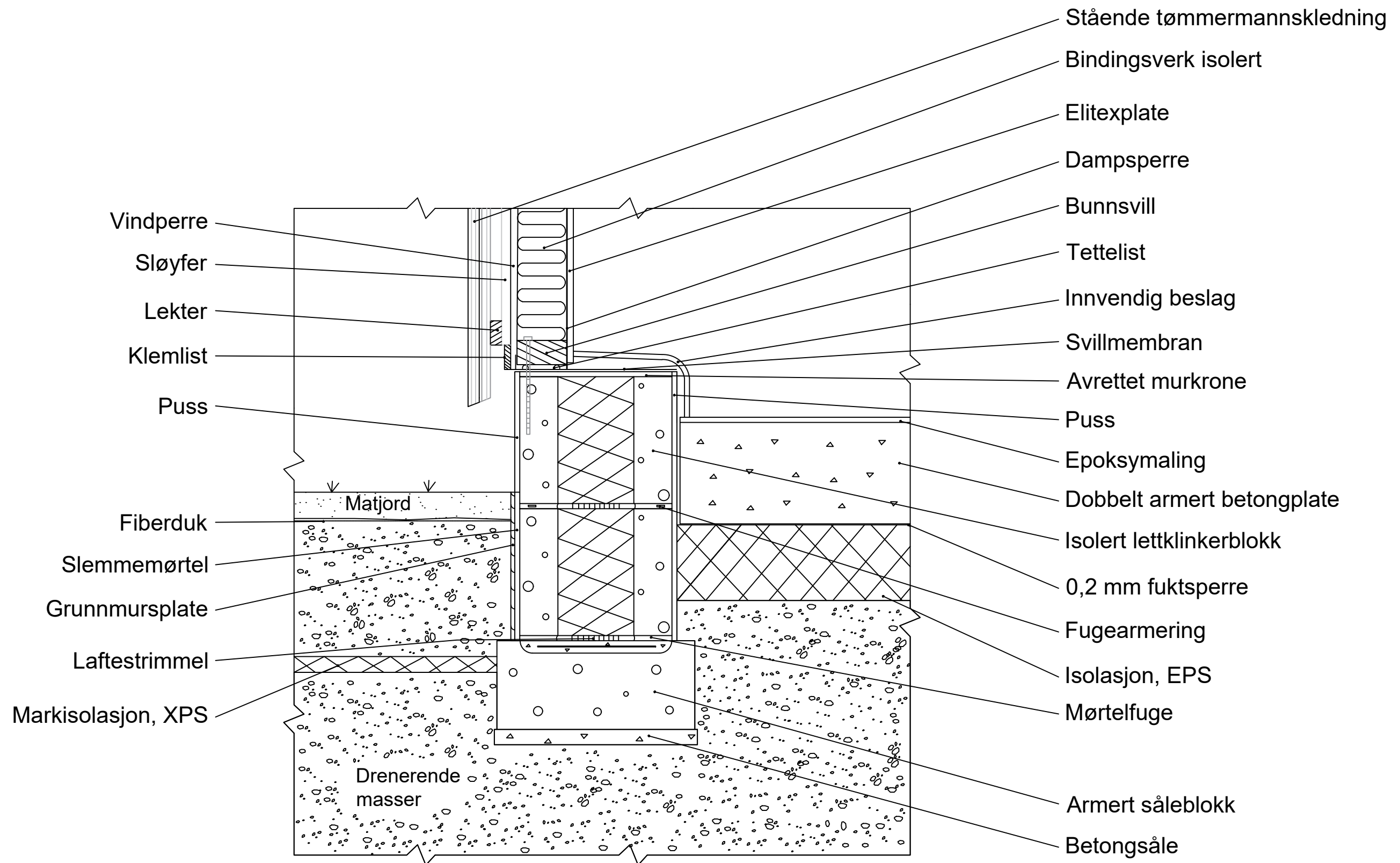
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: GH1-3D 1	Tegningsnr.: 25
	



Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: GH1-3D 2	Tegningsnr.: 26
	 NTNU

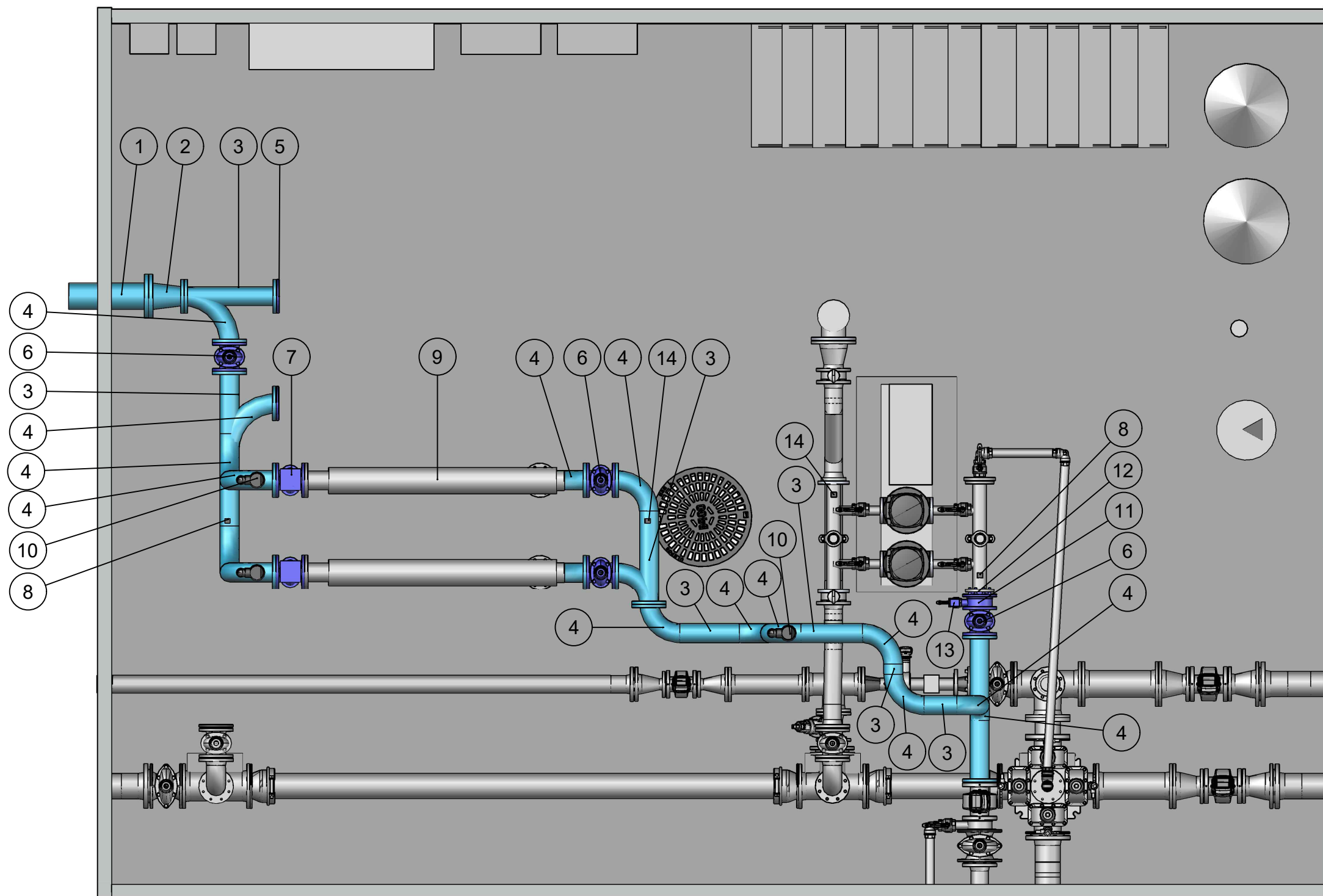


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: N/A A3
Tegningsnavn: GH1-Detalj 1	Tegningsnr.: 27
NTNU	

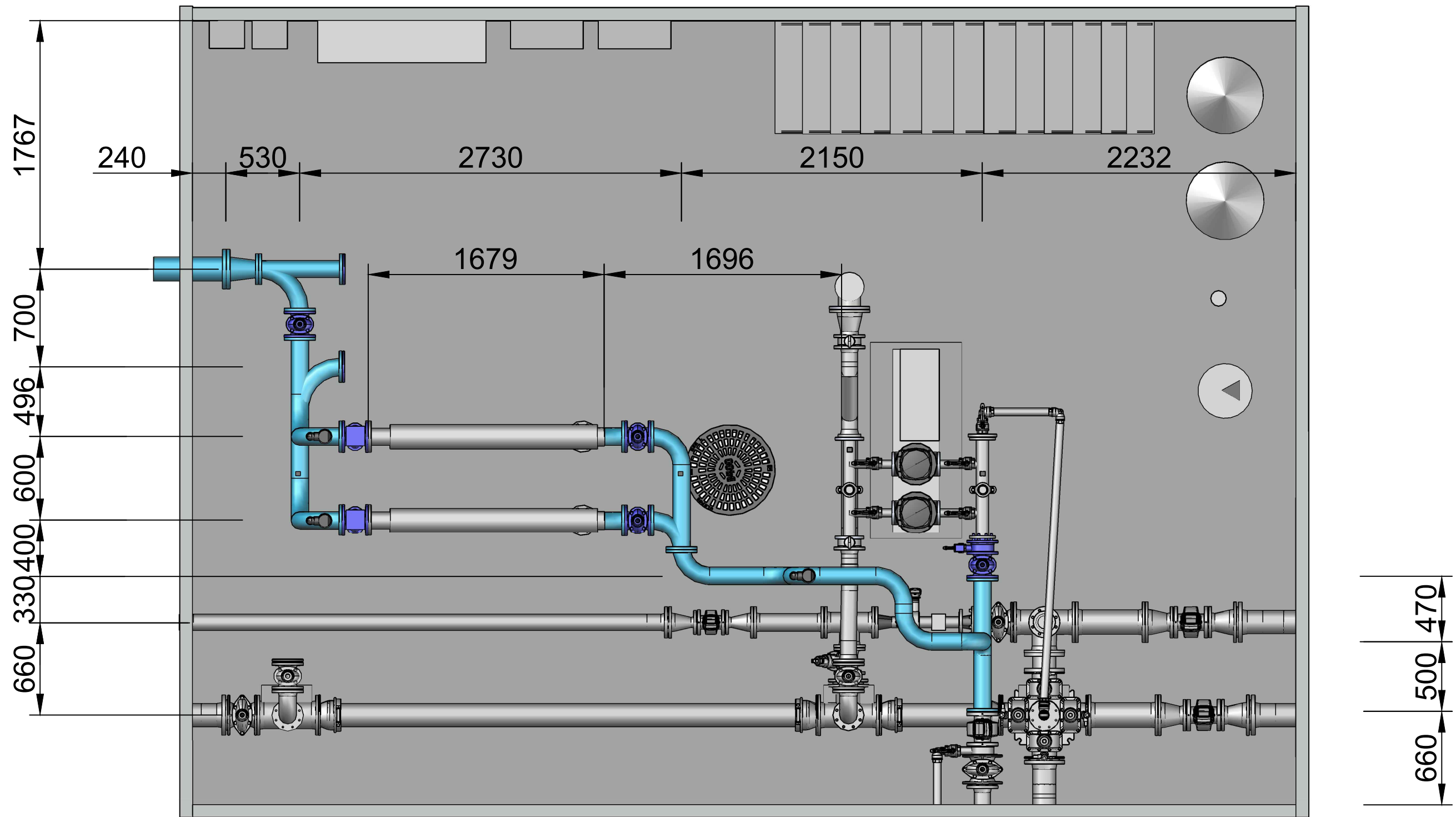


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: N/A A3
Tegningsnavn: GH1-Detalj 2	Tegningsnr.: 28
	



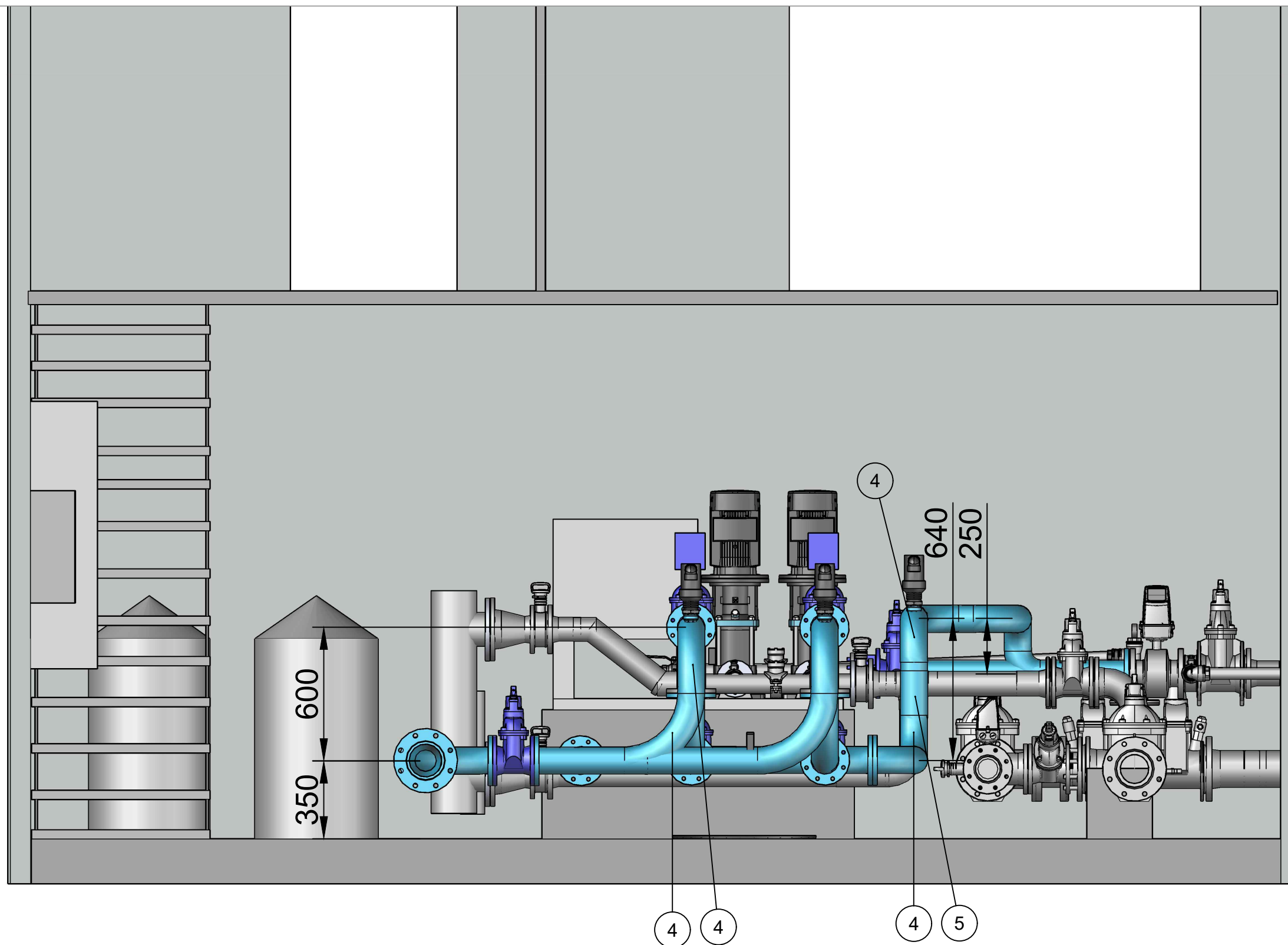


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eid VBA - Plan rørdeler	Tegningsnr.: 29
	



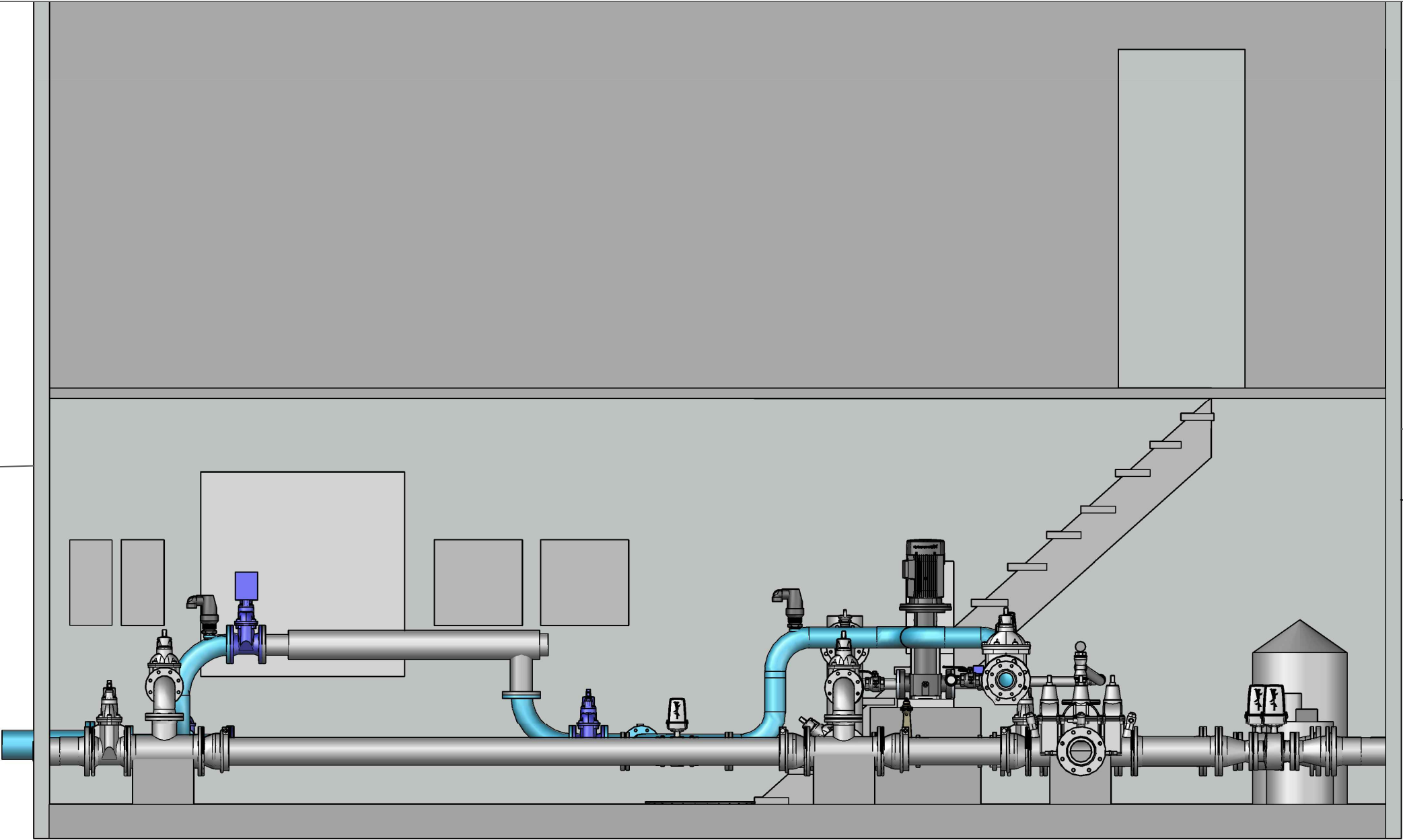
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eid VBA - Plan målsetting	Tegningsnr.: 30
	 NTNU



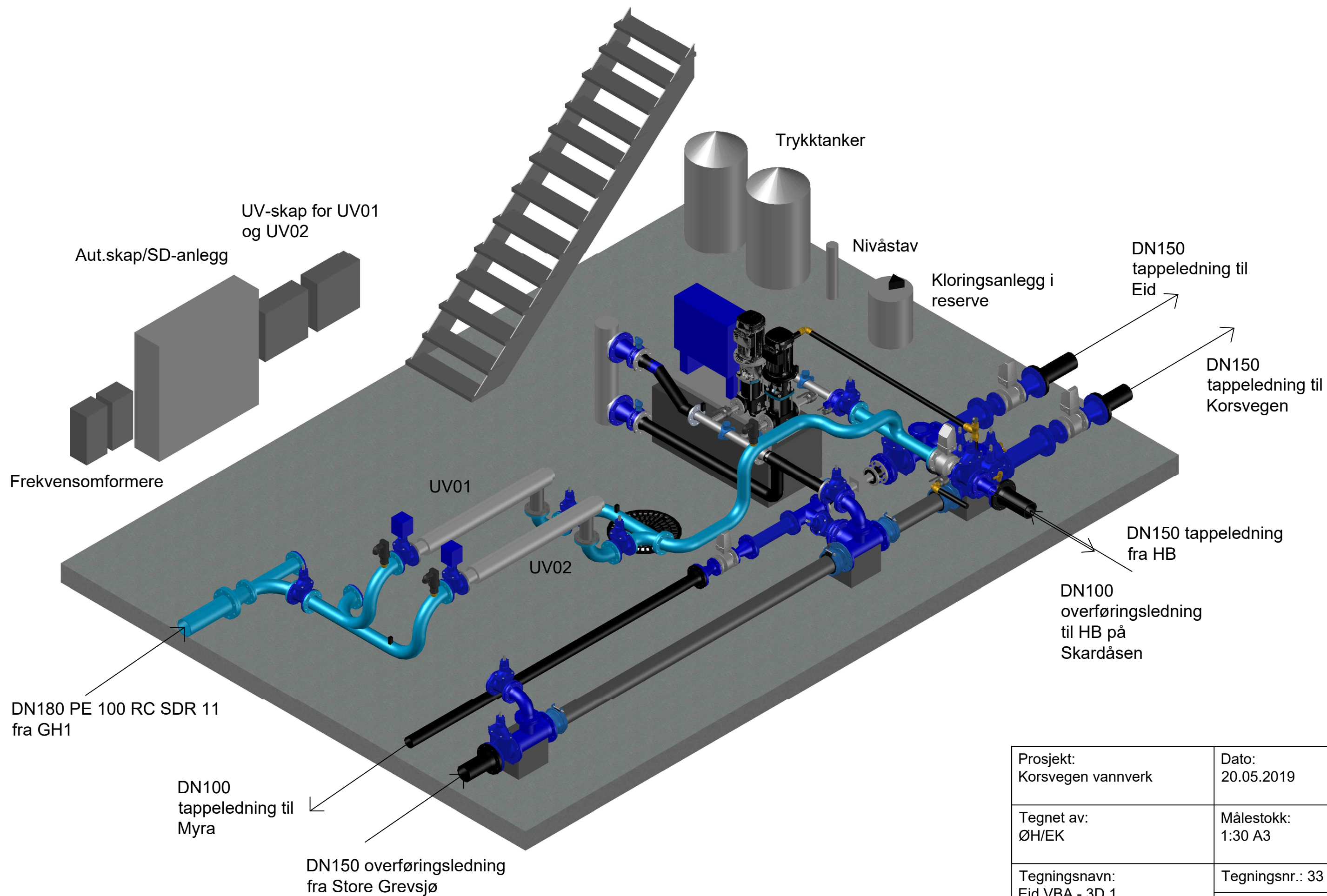


Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:20 A3
Tegningsnavn: Eid VBA - Snitt kortvegg	Tegningsnr.: 31
NTNU	

Terreng

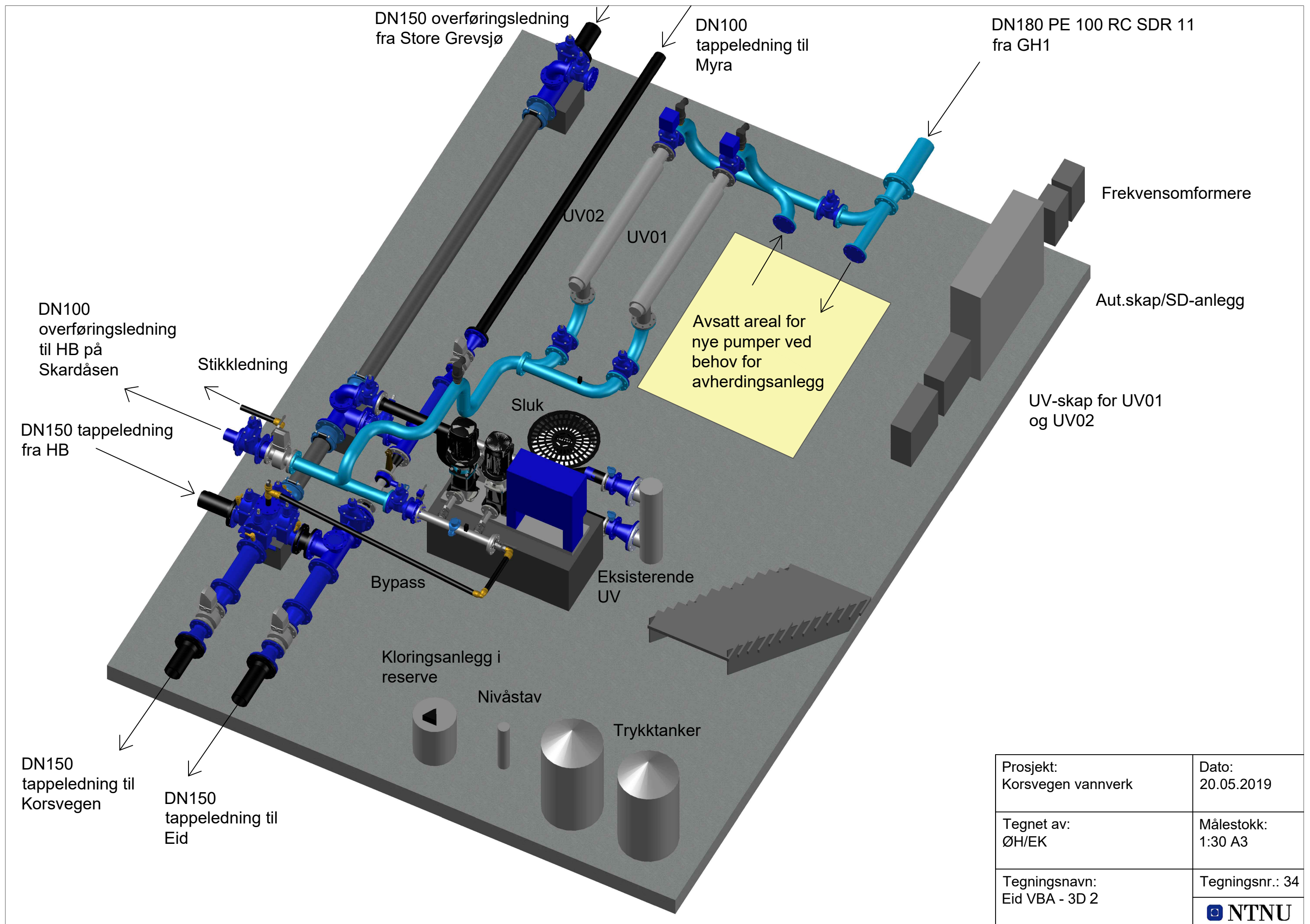


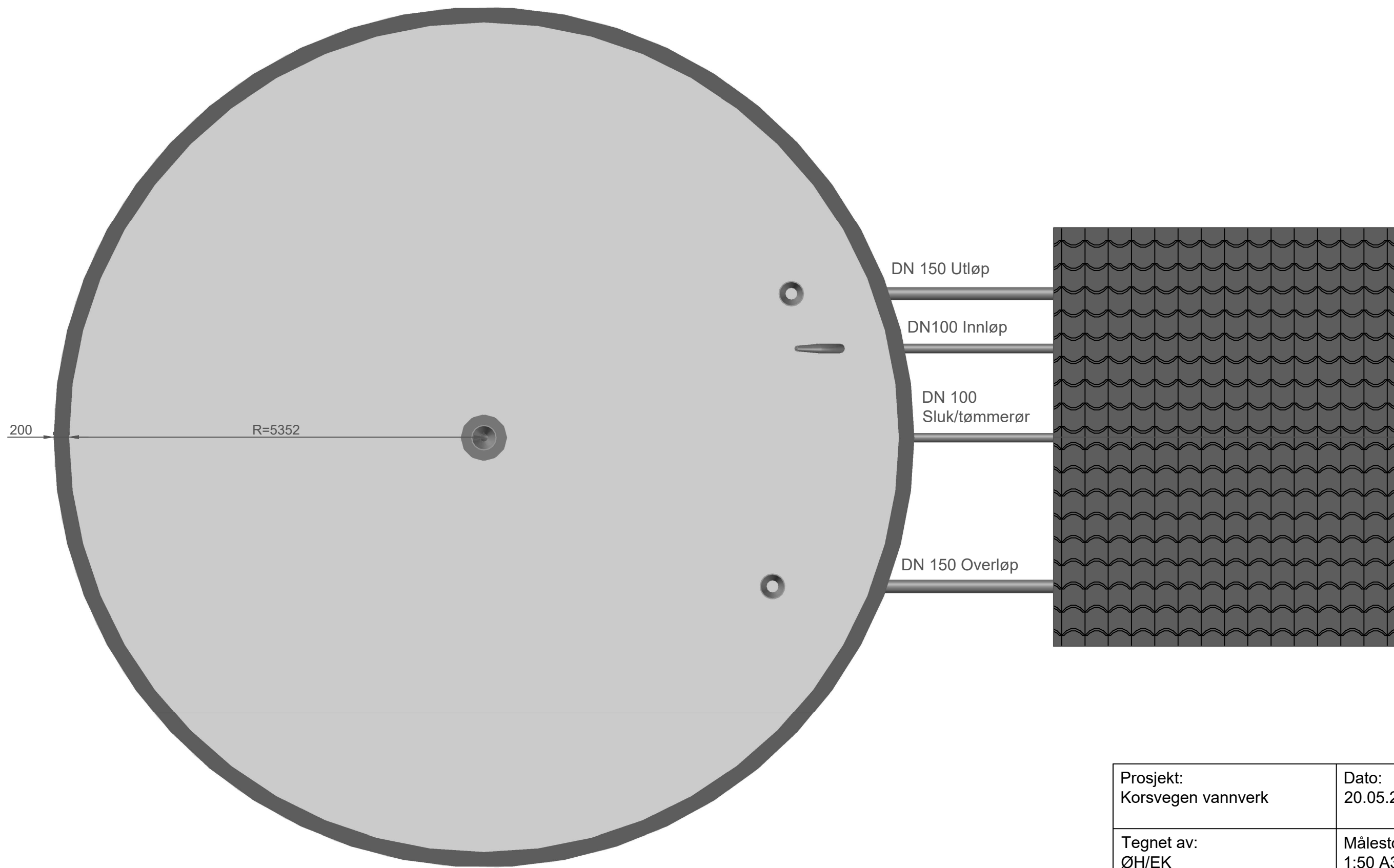
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eid VBA - Snitt langvegg	Tegningsnr.: 32
NTNU	



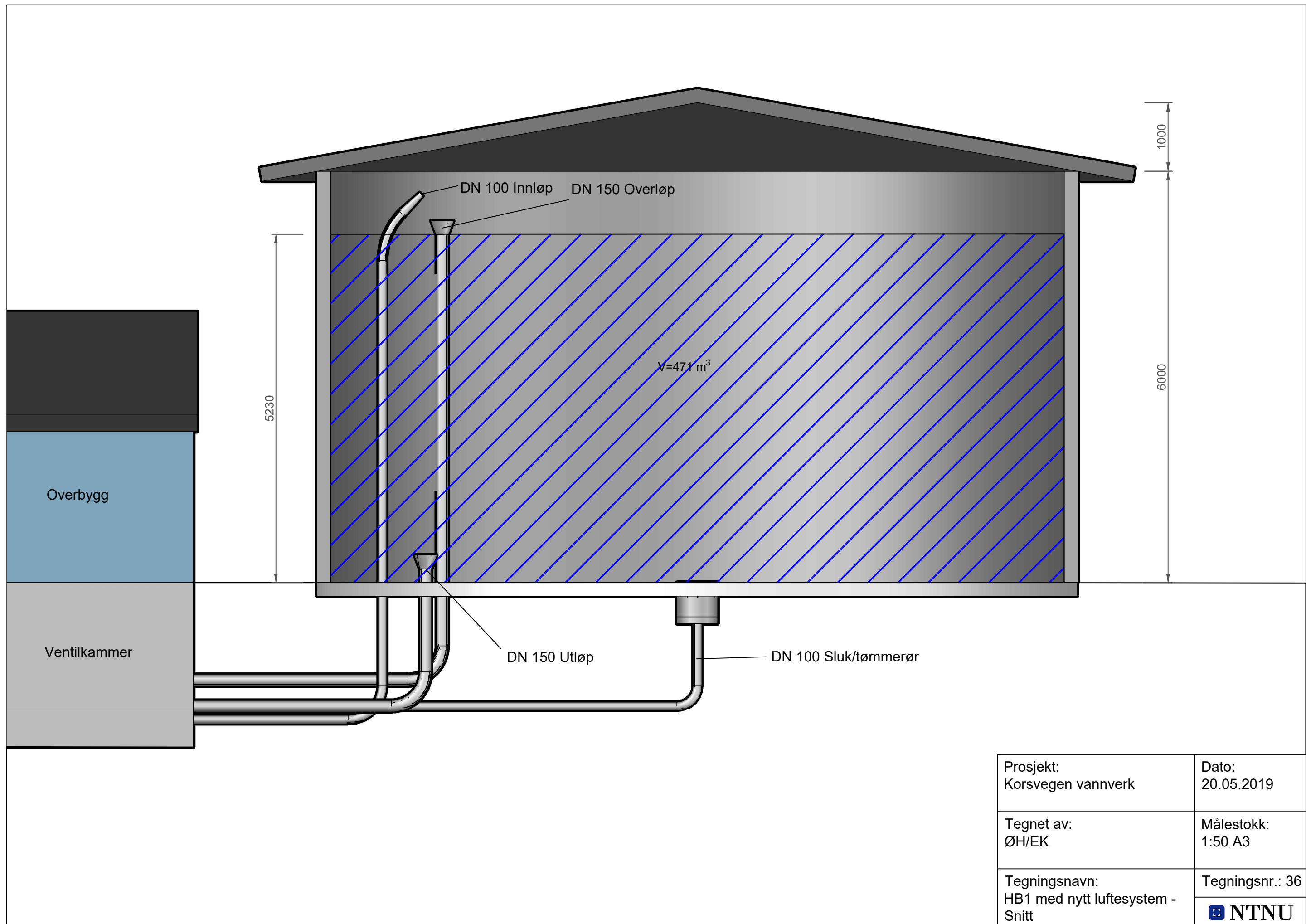
Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:30 A3
Tegningsnavn: Eid VBA - 3D 1	Tegningsnr.: 33
NTNU	







Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:50 A3
Tegningsnavn: HB1 med nytt luftesystem - Plan	Tegningsnr.: 35
NTNU	



Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: 1:50 A3
Tegningsnavn: HB1 med nytt luftesystem - Snitt	Tegningsnr.: 36
NTNU	

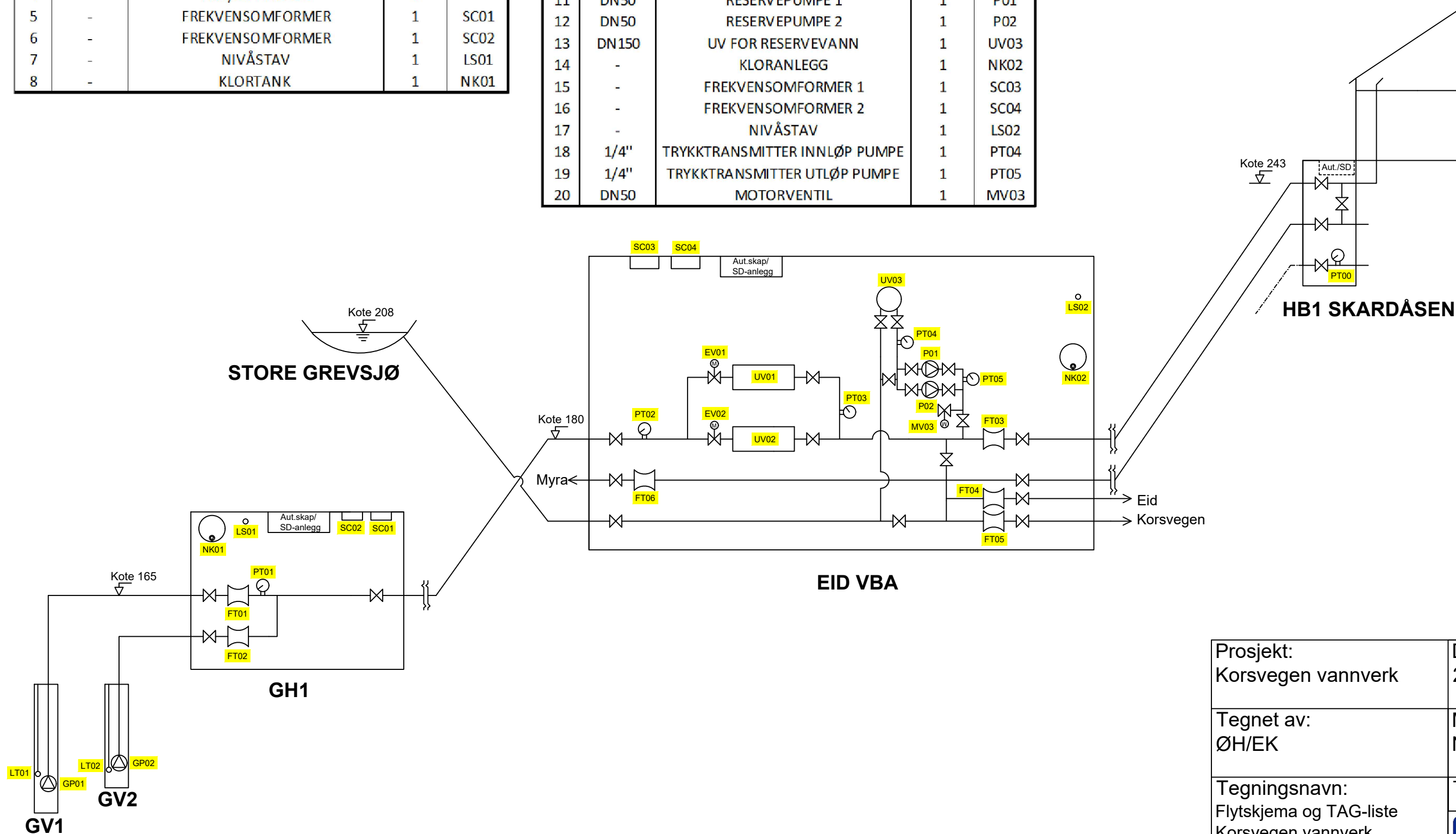


POS	DIM	BESKRIVELSE	ANTALL	TAG-NR
GRUNNVANNSBRØNN GV1-GV2				
1	RP3 (3")	GRUNNVANNSPUMPE GV1	1	GP01
1	RP2,5 (2,5")	GRUNNVANNSPUMPE GV2	1	GP02
2	-	NIVÅSONDE GV1	1	LT01
2	-	NIVÅSONDE GV2	1	LT02

POS	DIM	BESKRIVELSE	ANTALL	TAG-NR
GRUNNVANNSHUS GH1				
1	DN80	VANNMÅLER GV1	1	FT01
2	DN80	VANNMÅLER GV2	1	FT02
3	1/4"	TRANSMITTER	1	PT01
4	-	AUT/SD ANLEGG	1	-
5	-	FREKVENSOMFORMER	1	SC01
6	-	FREKVENSOMFORMER	1	SC02
7	-	NIVÅSTAV	1	LS01
8	-	KLORTANK	1	NK01

POS	DIM	BESKRIVELSE	ANTALL	TAG-NR
EID VBA				
1	1/4"	TRANSMITTER INN	1	PT02
2	DN100	UV AGREGAT 1	1	UV01
3	DN100	UV AGREGAT 2	1	UV02
4	DN100	MOTORVENTIL UV01	1	EV01
5	DN100	MOTORVENTIL UV02	1	EV02
6	DN100	VANNMÅLER UT	1	FT03
7	DN100	VANNMÅLER EID	1	FT04
8	DN100	VANNMÅLER KORSVEGEN	1	FT05
9	DN100	VANNMÅLER MYRA	1	FT06
10	1/4"	TRANSMITTER UT	1	PT03
11	DN50	RESERVEPUMPE 1	1	P01
12	DN50	RESERVEPUMPE 2	1	P02
13	DN150	UV FOR RESERVEVANN	1	UV03
14	-	KLORANLEGG	1	NK02
15	-	FREKVENSOMFORMER 1	1	SC03
16	-	FREKVENSOMFORMER 2	1	SC04
17	-	NIVÅSTAV	1	LS02
18	1/4"	TRYKKTRANSMITTER INNLØP PUMPE	1	PT04
19	1/4"	TRYKKTRANSMITTER UTLØP PUMPE	1	PT05
20	DN50	MOTORVENTIL	1	MV03

POS	DIM	BESKRIVELSE	ANTALL	TAG-NR
HB1 HØYDEBASSENG SKARDÅSEN				
1	1/4"	NIVÅTRANSMITTER BASSENG	1	PT00



Prosjekt: Korsvegen vannverk	Dato: 20.05.2019
Tegnet av: ØH/EK	Målestokk: N/A A3
Tegningsnavn: Flytskjema og TAG-liste Korsvegen vannverk	Tegningsnr: 37
NTNU	