

RÉHABILITATION STATION DE POMPAGE ROTH AUS ET CONDUITE SOUS LA THIELLE

AVANT-PROJET – RAPPORT TECHNIQUE



Ecublens, le 5 novembre 2019

Châtellenie de Thielle



HOLINGER SA

Route de la Pierre 22, CH-1024 Ecublens

Téléphone +41 21 654 91 00

lausanne@holinger.com

Version	Date	Rédaction	Validation	Distribution
1.0	10.09.2019	HAL	SCJ	Châtellenie de Thielle
2.0	05.11.2019	HAL	SCJ	Châtellenie de Thielle

A2125_RA_AP SP8_20191105 pour AO mandataire.docx

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	6
1 BASES ET CONDITIONS CADRE	7
1.1 OBJECTIFS	7
1.2 DOCUMENTS DE BASE	7
2 BASES DE DIMENSIONNEMENT	8
2.1 DÉBIT DE LA FUTURE SP INS-MÜNTSCHEMIER	8
2.2 VOLUMES D'EAUX POMPÉS ACTUELLEMENT À LA SP8	8
2.3 DIMENSIONNEMENT DE LA NOUVELLE STATION DE POMPAGE ROTH AUS	8
3 STATION DE POMPAGE ROTH AUS	10
3.1 EMPLACEMENT	10
3.2 POMPES	10
3.2.1 Régime de pompage	11
3.3 LOCAL DES VANNES	11
3.4 PROBLÈMES D'ODEURS	13
3.5 DÉMANTELLEMENT SP EXISTANTE	13
4 ÉLECTRICITÉ ET COMMANDE (MCRCE)	14
4.1 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE LA SP8	14
4.2 INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	14
4.3 SYSTÈME DE CONTRÔLE/COMMANDE POUR LA SP ROTH AUS	14
4.4 INTÉGRATION DE LA NOUVELLE SP INS DANS LA SUPERVISION DE MARIN	14
5 CONDUITE SOUS LA THIELLE	15
6 COÛTS	16
6.1 GÉNÉRALITÉS	16
6.2 ESTIMATION DES COÛTS	16
6.3 SUBVENTIONS	17
7 PLANNING PRÉVISIONNEL DU RACCORDEMENT DE INS À MARIN	18

ANNEXE

Annexe 1	Estimatif des coûts
Annexe 2	Dossier de plans

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Vue en plan, sous-sol, de la nouvelle station de pompage Rothaus	12
Figure 2: Vue en plan, rez-de-chaussée, de la nouvelle station de pompage Rothaus	12
Figure 3: Coupe à travers la nouvelle station de pompage Rothaus	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Débits moyens pompés de la SP Rothaus à la STEP de Marin	8
Tableau 2: Débits par temps sec acheminés depuis Gals-Gampelen à la SP Rothaus (moyenne de 2016-2018)	8
Tableau 3: Régimes de pompage pour différents scénarios d'arrivée d'eaux usées	11
Tableau 4: Estimation des coûts du raccordement de Ins sur Marin	16

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BLS	Chemin de fer du Berne – Lötschberg - Simplon
CFC	Code des frais de construction
EH	Equivalent-habitant
MCRCE	Mesure, commande, régulation, conduite centralisée, électricité
OED	Office des eaux et des déchets, canton de Berne
SP	Station de pompage
SENE	Service de l'énergie et de l'environnement, canton de Neuchâtel
Q_d	Débit journalier
Q_{max_IM} / Q_{max_RH}	Débit maximal pompé pour les SP Ins-Müntschemier / Rothaus
Q_{TS_IM} / Q_{TS_GG}	Débit d'eaux usées par temps sec, pour Ins-Müntschemier / Gals-Gampelen
VF	Variateur de fréquence
VSA	Association suisse des professionnels de la protection des eaux

RÉSUMÉ

La STEP d'Ins (BE), traitant les eaux de quelque 11'000 EH, envisage de se raccorder sur la STEP de Marin. Les autorités des deux entités intercommunales ont entamé des discussions et sont toutes deux entrées en matière sur le principe d'un tel regroupement. Les deux services cantonaux compétents (OED et SENE) ont également donné un préavis de principe favorable. La variante de raccordement en passant par la station de pompage Rothaus (SP8) a été validée lors de la séance des deux entités intercommunales du 4 avril 2019.

Cette étude planifie et chiffre le coût des transformations à faire sur la SP8 et de l'adaptation du tronçon de la conduite traversant la Thielle. Ces ouvrages appartiennent à la Châtellenie de Thielle.

La station de pompage Rothaus, construite en 1983, présente des équipements et bétons fortement corrodés et nécessiterait de toute façon une réhabilitation. Des pompes plus puissantes doivent également être installées pour accueillir les débits supplémentaires qui seront acheminés par la station de pompage de Ins. Une nouvelle construction a été retenue comme meilleure solution, permettant un phasage des travaux plus simple. Le coût de la nouvelle station de pompage est estimé à 983'000 CHF hors taxes et subventions.

La conduite pression existante franchit la Thielle par le pont BLS. Le droit de passage de la BLS est expiré et n'a pas été renouvelé. De plus, ce tronçon de conduite est de diamètre DN250 et forme un goulot d'étranglement hydraulique. Ce tronçon est renouvelé par une conduite DN355 sous la Thielle, posé par forage dirigé. Son coût est estimé à 244'000 CHF hors taxes et subventions.

Ce rapport technique servira de base à la soumission d'un planificateur général pour les phases SIA suivantes.

1 BASES ET CONDITIONS CADRE

1.1 OBJECTIFS

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

- Elaborer un avant-projet (au sens des RPH SIA 103 et 108) pour la réhabilitation de la SP8 et la nouvelle conduite sous le Thielle
- Etablir un devis général complet pour la transformation (équipements électromécaniques, génie civil, électricité, automation, frais annexes).

1.2 DOCUMENTS DE BASE

Le présent rapport est une traduction de chapitres sélectionnés du rapport d'avant-projet du raccord de la STEP d'Ins-Müntschemier à la STEP de Marin, HOLINGER, août 19.

Les documents suivants ont servi de base à ce dernier:

- Planungsstudie Zusammenschluss ARA Ins-Müntschemier, HOLINGER AG, Juin 2018
- Fiche technique de la station de pompage existante
- Volumes de pompage journaliers SP8 2016-2018
- Plans BLS de la conduite existante
- Cadastre des communes de Gals, Gampelen et la Tène

2 BASES DE DIMENSIONNEMENT

La nouvelle station de pompage de Rothaus devra pomper les eaux usées des communes déjà raccordées à cette station, c'est-à-dire Gals et Gampelen (GG), ainsi que les eaux acheminées par la future SP Ins-Müntschemier (IM).

2.1 DÉBIT DE LA FUTURE SP INS-MÜNTSCHEMIER

La future SP Ins-Müntschemier sera équipée de 3 pompes de 50 l/s, permettant de pomper au maximum 96 l/s (Q_{MAX_IM}). Les pompes seront équipées de variateurs de fréquence, permettant de suivre le débit arrivant à la SP sur une large plage. Si le débit d'arrivée à la STEP est inférieur à ~30 l/s, les eaux sont pompées par charges afin de faire fonctionner les pompes avec un bon rendement.

La moyenne des eaux usées traitées à la STEP de Ins entre 2014-2018 était de 2819 m³/j. Cette quantité ne devrait pas augmenter dans le futur et sera au futur pompé vers la station de pompage Rothaus.

2.2 VOLUMES D'EAUX POMPÉS ACTUELLEMENT À LA SP8

Les débits suivants ont été pompés les années précédentes de la SP Rothaus à la STEP de Marin (cf. Tableau 1). Malheureusement, les données pour les années 2016 et 2017 ne sont pas disponibles intégralement.

Tableau 1: Débits moyens pompés de la SP Rothaus à la STEP de Marin

	Q_d	Q_{moyen}
	m ³ /j	l/s
2016 (01.01 – 11.04)	1040	12
2017 (07.10 – 31.12)	612	7
2018	725	8
Ø2016-18	729	9

Le débit par temps sec Q_{TS} est calculé d'après la méthode VSA: Moyenne entre les quantiles 20% et 50%. Les débits par temps sec suivants sont obtenus (cf. Tableau 2):

Tableau 2: Débits par temps sec acheminés depuis Gals-Gampelen à la SP Rothaus (moyenne de 2016-2018)

Débit par temps sec Ø 2016-18		Q_{TS}
Q_{TS_GG}	m ³ /j	454.8
$Q_{TS_GG,24}$	l/s	5
$Q_{TS_GG,16}$	l/s	8

2.3 DIMENSIONNEMENT DE LA NOUVELLE STATION DE POMPAGE ROTH AUS

La quantité maximale des eaux usées de Gals-Gampelen à pomper ($Q_{max, GG}$) est calculée

d'après la méthode VSA:

$$Q_{\max, GG} = 2 * Q_{TW_GG,16}$$

Ce calcul donne un débit maximal à pomper (sans prendre en compte l'apport de Ins-Müntschemier) de $Q_{\max, GG} = 16$ l/s. Ce débit est à comparer au dimensionnement de la SP8 existante de 88 l/s. La station de pompage existante dispose d'un trop-plein, mais par lequel les eaux-usées ne sont pratiquement jamais déversées en fonctionnement normal, uniquement en cas de coupure de courant.

Les déversements à la Thielle sont aussi à éviter au futur. C'est pourquoi la nouvelle station de pompage sera dimensionnée pour un débit d'eaux usées maximal égal au dimensionnement de la SP8 existante (88 l/s) plus la puissance de pompage de la future SP Ins ($Q_{\max, IM} = 96$ l/s). Ceci correspond à un débit $Q_{\max} = 184$ l/s.

Pour des raisons économiques, la redondance ne sera cependant installée que pour un débit de $2 \times Q_{TW_GG,16}$ plus la puissance de pompage de la future SP Ins ($Q_{\max, IM}$). La puissance de pompage disponible de façon redondante est donc de $2 \times Q_{TW_GG,16}$ (16 l/s) + $Q_{\max, IM}$ (96 l/s) = 112 l/s.

On admet que les débits d'eaux usées ne vont pas augmenter au futur, malgré la croissance démographique. En effet, l'augmentation du débit des eaux usées lié à ces habitants est compensé par des mesures pour diminuer le débit d'eaux claires parasites.

3 STATION DE POMPAGE ROTH AUS

Une construction à neuf de la station de pompage a été privilégiée par rapport à la réfection de la station existante pour les raisons suivantes:

- Phasage des travaux facile sans nécessité de provisoires compliqués.
- Le béton et les équipements électromécaniques de la station existante sont fortement corrodés.
- La conduite de refoulement, actuellement accrochée au pont BLS, sera refaite à neuf (cf. chapitre 5). Celle-ci sera posée par forage dirigé à 5m sous le lit de la rivière. La station de pompage doit donc être située à une plus grande distance horizontale de la Thielle.

3.1 EMPLACEMENT

L'emplacement de la station de pompage a été défini par rapport aux réflexions suivantes:

- Distance de au moins 2m, optimalement 10m par rapport à la conduite haute pression de gaz naturelle existante du Gasverbund Mittelland AG.
- Emplacement à proximité de la SP existante, afin de limiter le coût des nouvelles conduites.
- Emplacement en bord de parcelle, afin de limiter les restrictions pour son propriétaire (parcelle n° 2417).

L'emplacement retenu est présenté sur le plan A2125.600.01.

3.2 POMPES

La station de pompage sera équipée de trois pompes submersibles. Les débits d'eaux usées de Gals-Gampelen et du camping sont très faibles par rapport à ceux de Ins-Müntschemier ($Q_{TS} = 8 \text{ l/s}$ et 36 l/s respectivement). Deux grosses pompes (70 l/s) et une petite pompe (50 l/s), toutes équipées de variateurs de fréquence, sont installées pour éviter de longs temps de séjour dans la station de pompage. Lorsque les trois pompes sont en fonctionnement, le débit Q_{max} peut être pompé. Si une grosse pompe tombe en panne, il est toujours possible de pomper $2 \cdot Q_{TS}$, il y a donc une redondance jusqu'à ce débit (cf. chapitre 2.3).

Les débits des pompes indiqués doivent pouvoir être fournis lorsque toutes les pompes sont en fonction et la perte de charge dans la conduite est donc la plus élevée, de 21.65 m. Les pompes pourront fournir un débit plus élevé que celui indiqué si elles fonctionnent seules, car les vitesses dans la conduite sont alors plus faibles et donc la perte de charge associée également.

Les pompes sont commandées au moyen d'une mesure de niveau dans le puisard de la SP. Les eaux usées sont maintenues à un niveau nominal de 427,50 m, les pompes se mettent en marche automatiquement et sont commandées par des variateurs de fréquence (VF). Les VF régulent les pompes entre 60-100%. En dessous de cette valeur, les eaux usées sont pompées par charges. Le volume de stockage jusqu'au niveau nominal est de 25 m^3 .

3.2.1 Régime de pompage

Les régimes de pompage correspondant à différents scénarios d'arrivée d'eaux usées sont répertoriés dans le Tableau 3. L'objectif est d'utiliser la station de pompage en fonctionnement continu dans la mesure du possible, afin d'éviter de longs temps de séjour.

Tableau 3: Régimes de pompage pour différents scénarios d'arrivée d'eaux usées

		Débit d'eaux usées [l/s]	Régime de pompage	Débit de pom- page [l/s]	Temps de rem- plis- sage [min]	Durée du pom- page [min]	Nombre de dé- marrage des pompes
Eaux claires parasites Gals-Gam- pelen	Q_{ECP}	2	Petite pompe, charges	30	210	32	6
Temps sec	$Q_{TS,16}$	36	Petite pompe sur VF	36			
Temps mi- tigé		90	Petite + grande pompe sur VF	90			
Temps de pluie	Q_{TP}	112	Petite + grande pompe à 100%	112			
Débit max.	Q_{MAX}	184	Toutes les pompes à 100%	184			

3.3 LOCAL DES VANNES

Toutes les vannes et la mesure de débit se trouvent dans le local de vannes, protégés de l'environnement corrosif du puisard.

Des vannes motorisées sont montées sur la conduite venant de chaque pompe, afin d'éviter les retours d'eaux usées dans le puisard.

La conduite de refoulement à la STEP de Marin constitue ici un point haut. Une ventouse triple fonction est donc prévue pour évacuer les poches d'air.

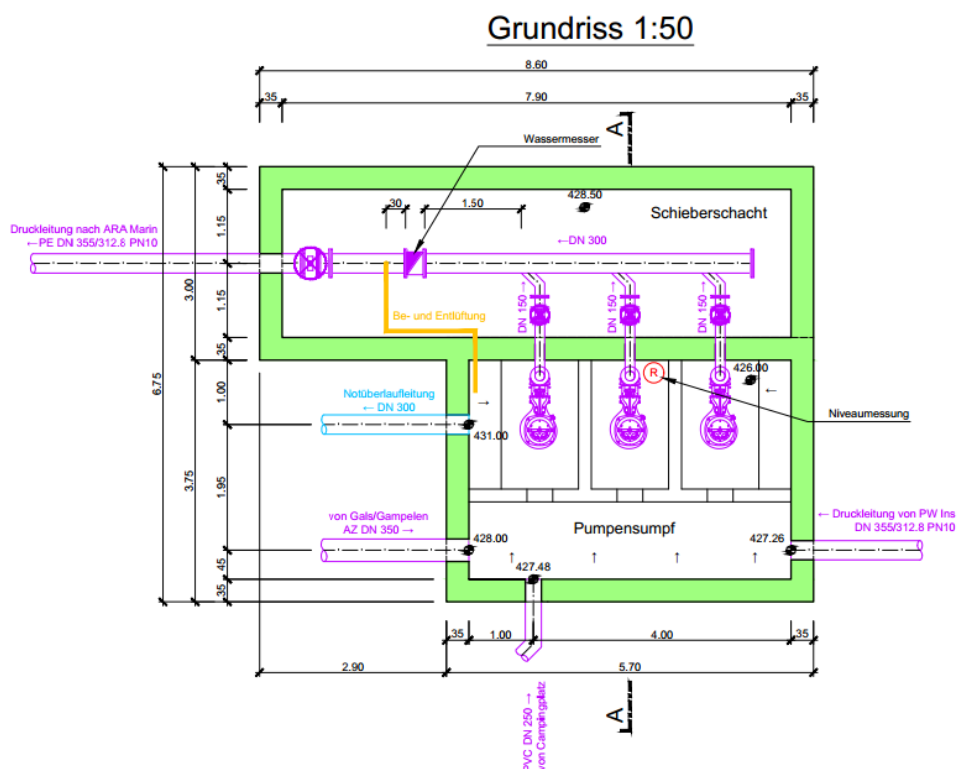


Figure 1: Vue en plan, sous-sol, de la nouvelle station de pompage Rothaus

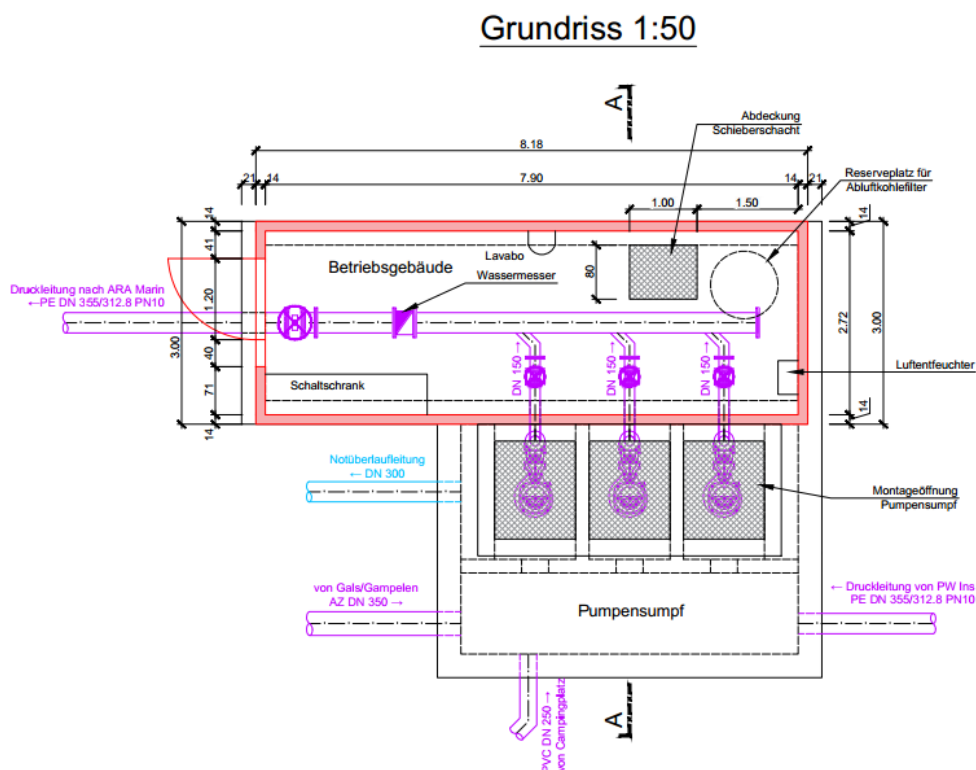


Figure 2: Vue en plan, rez-de-chaussée, de la nouvelle station de pompage Rothaus

Schnitt 1:50 A-A

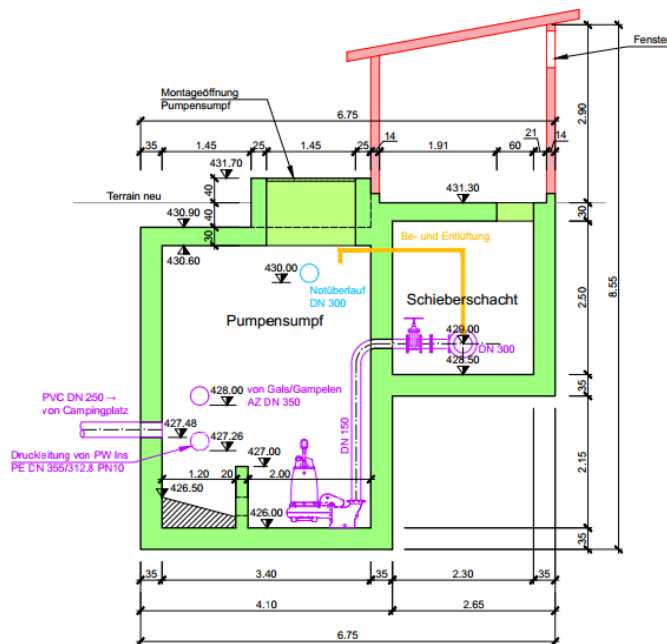


Figure 3: Coupe à travers la nouvelle station de pompage Rothaus

3.4 PROBLÈMES D'ODEURS

Les exigences en matière de nuisances olfactives peuvent évoluer en fonction de l'utilisation du terrain annexe. Nous suggérons de réserver suffisamment d'espace dans le bâtiment pour l'installation future d'un traitement d'air avec du charbon actif.

3.5 DÉMANTELLEMENT SP EXISTANTE

La SP Rothaus existante sera démantelée dans le sens inverse du processus de construction. Le démontage et l'élimination des matériaux contaminés doivent être spécialement pris en compte. Ces matériaux sont identifiés lors du contrôle du bâtiment obligatoire.

Les travaux doivent être effectués conformément aux directives actuelles de la SUVA. Selon l'ordonnance sur les travaux de construction, un concept de sécurité doit être élaboré par l'entrepreneur mandaté.

Les bâtiments ne seront démantelés qu'à environ 1 m sous le niveau du sol, puisque des palplanches doivent sinon être montées (présence de la nappe phréatique).

Afin de ne pas obstruer l'écoulement des eaux souterraines, il est prévu de perforer les murs restants. La procédure prévue est en principe soumise à l'approbation de OED, il convient de clarifier si des substances contaminées peuvent pénétrer dans le sol et donc dans les eaux souterraines.

Tous les systèmes électriques tels que les armoires de commande et les installations électriques sont démontés avant que les travaux de démolition ne soient effectués, collectés séparément et éliminés de manière écologique.

4 ÉLECTRICITÉ ET COMMANDE (MCRCE)

4.1 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE LA SP8

Le tableau de distribution électrique de la station de pompage existante sera déplacé à la nouvelle station de pompage.

4.2 INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Pour les installations électriques de la station de pompage, les points suivants seront respectés :

- Le matériau isolant des câbles sera sans halogène.
- Des interrupteurs de sécurité SUVA sont prévus pour chaque moteur.
- Tout le matériel d'installation utilisé est résistant à la corrosion et aux chocs.
- Les boîtiers des interrupteurs de sécurité et des boîtes de jonction sont en caoutchouc dur. Les chemins de câbles, tuyaux et conduites dans les zones humides ou corrosives sont fabriqués en acier inox ou en polymère renforcé aux fibres de verre. Dans les zones non corrosives en acier galvanisé.
- Toutes les prises sont équipées d'un disjoncteur différentiel.
- Une protection contre la foudre doit être prévue.

4.3 SYSTÈME DE CONTRÔLE/COMMANDE POUR LA SP ROTH AUS

Le système de contrôle commande pour la station de pompage de Rothaus sera installé dans les armoire électriques. Il s'agit essentiellement d'automates programmables industriels (API) ainsi que d'un terminal de dialogue local tactile.

Les alarmes lors de dysfonctionnement et l'échange de donnée avec la STEP de Marin ne se feront plus par réseau câblé comme actuellement. En effet, ce câble passe actuellement aussi sur le pont BLS et devra être démonté. Afin d'éviter un deuxième forage dirigé pour ce câble uniquement, une transmission des données par 3G/4G est prévue.

4.4 INTÉGRATION DE LA NOUVELLE SP INS DANS LA SUPERVISION DE MARIN

La nouvelle station de pompage qui sera construite sur la STEP de Ins devra être intégrée dans la supervision de Marin, de même que quatre stations de pompage qui y sont actuellement déjà connectées. Le chiffrage ainsi que les équipements nécessaires ont été fait en collaboration avec Amics, fournisseur de la supervision de la STEP de Marin.

En plus des équipements de contrôle/commande identiques à ceux décrits pour Rothaus au chapitre 4.3, des coffrets d'interfaces doivent être prévus pour les quatre SP existantes. Ceux-ci sont équipées avec du matériel de la société Chestonag actuellement. Les informations transmises à la SP Ins seront ensuite transmises à la STEP de Marin par All-IP

- SP Witzwil, fibre optique
- SP Tannenhof, 3G/4G
- SP Brückewerk, 3G/4G
- SP Müntschemier, câble en cuivre

5 CONDUITE SOUS LA THIELLE

Le refoulement existant de la SP Rothaus à la STEP de Marin traverse la Thielle par une conduite pression DN250. Elle est fixée au pont ferroviaire BLS. Après la traversée du canal de la Thielle, la canalisation passe en DN300.

Le droit de passage de la BLS est expiré depuis 2012 et n'a pas été renouvelé. La conduite forme également un goulot hydraulique ici.

Cette section de la conduite sera remplacée par une conduite de refoulement PE DN355, posée sous la Thielle par forage dirigé. La fouille pour la nouvelle station de pompage Rothaus sera utilisée comme puits de départ pour le forage dirigé.

Données techniques / Spécifications de la conduite de refoulement	
Longueur	Env. 250m
Technique de pose	Forage dirigé pour le passage sous la Thielle Pose conventionnelle jusqu'au raccordement à la conduite existante DN300
Couverture minimale sous le lit de la Thielle	5m
Débit de pompage max.	184 l/s (uniquement lors d'événements de pluies exceptionnelles)
Matériau de la conduite	PE avec manteau de protection
Diamètre ext/int de la conduite	355 / 312.8 mm
Classe du tuyau	S-8, PN10, SDR 17

6 COÛTS

6.1 GÉNÉRALITÉS

Le calcul des coûts du bâtiment sont basés sur des métrés détaillés et les prix de projets similaires achevés. Les coûts d'investissement pour les équipements électromécaniques ainsi que pour le MCRCE ont été déterminés sur la base des valeurs d'expérience et d'offres indicatives pour les positions les plus importants. Pour les travaux de construction et de forage dirigé, des devis indicatifs ont également été demandés.

La précision des coûts est de +/- 10 %. La base de prix de l'estimation des coûts est juin 2019 et les suppléments pour un renchérissement éventuel jusqu'à la réalisation des travaux ne sont pas inclus.

6.2 ESTIMATION DES COÛTS

Tous les coûts d'investissement du raccordement de la STEP de Ins sur Marin sont indiqués dans le .

Tableau 4. Ils sont séparés selon les codes des frais de construction (CFC) et d'après les ouvrages.

L'option du filtre à charbon actif pour la SP Rothaus a été prise en compte pour le calcul des coûts.

Les coûts suivants ne sont pas inclus dans le calcul:

- Coûts de financement.
- Prestations propres des employés de la STEP de Marin.
- BAMO pour le projet global de l'extension de la STEP de Marin avec le raccordement de la STEP de Ins-Müntschemier sur Marin.

Tableau 4: Estimation des coûts du raccordement de Ins sur Marin

		SP Rothaus	Conduite pression SP Rothaus - raccord sur conduite existante vers STEP Marin	Total par CFC
CFC	Titre	CHF	CHF	CHF
0	Terrain	0	0	0
1	Travaux préparatoires	182'837	0	182'837
2	Bâtiment	376'218	0	376'218
4	Aménagements extérieurs	43'746	0	43'746
6	Pose de conduite	0	179'994	179'994
7	Équipements	118'408	0	118'408
8	MCRCE	98'149	0	98'149
9	Ameublement	1'122	0	1'122
TOTAL HT, hors honoraires		820'480	179'994	1'000'473

6.3 SUBVENTIONS

L'OED a garanti des subventions pour le projet de raccordement de la STEP de Ins-Müntschemier avec celle de Marin dans un courrier du 10 Juillet 2018. Tous les montants seront versés à la STEP de Ins-Müntschemier. Le projet peut être réalisé par plusieurs maîtres d'ouvrage.

7 PLANNING PRÉVISIONNEL DU RACCORDEMENT DE INS À MARIN

La mise en œuvre du raccordement de la STEP de Ins-Müntschemier sur celle de Marin est prévue comme suit:

Décision du crédit d'étude	Fin 2019
Projet d'ouvrage	Jan. à juin 2020
Demande de permis de construire	Sept. à déc. 2020
Obtention permis de construire	Jan. 2021
Vote du crédit de construction	Nov. 2020
Validation des subventions OED	Décembre 2020
Projet d'exécution / Soumissions des fournisseurs	Déc. 2020 à juin. 2021
Adjudication des fournisseurs	Juillet à août 2020
Extension STEP de Marin	Déc. 2020 à juin 2022
Pose des conduites pression	Sept. 2021 à mars 2022
Construction de la station de pompage Rothaus	Nov. 2021 à juillet 2022
Construction de la station de pompage Ins	Mars 2022 à Mars 2023
Raccord de la STEP Ins-Müntschemier à la STEP de Marin	Mars 2023
Démantèlement SP Rothaus	Sept. à Nov. 2022
Démantèlement STEP Ins-Müntschemier	Juin à oct. 2023

Ecublens (VD), le 5 novembre 2019

Philippe Häller

HOLINGER SA

Jürg Schweizer
Directeur de la succursale de Lausanne

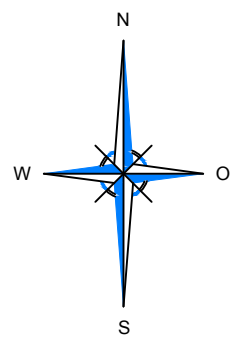
Tony Merle
Chef de projet

ANNEXE 1

ESTIMATIF DES COÛTS

ANNEXE 2

DOSSIER DE PLANS

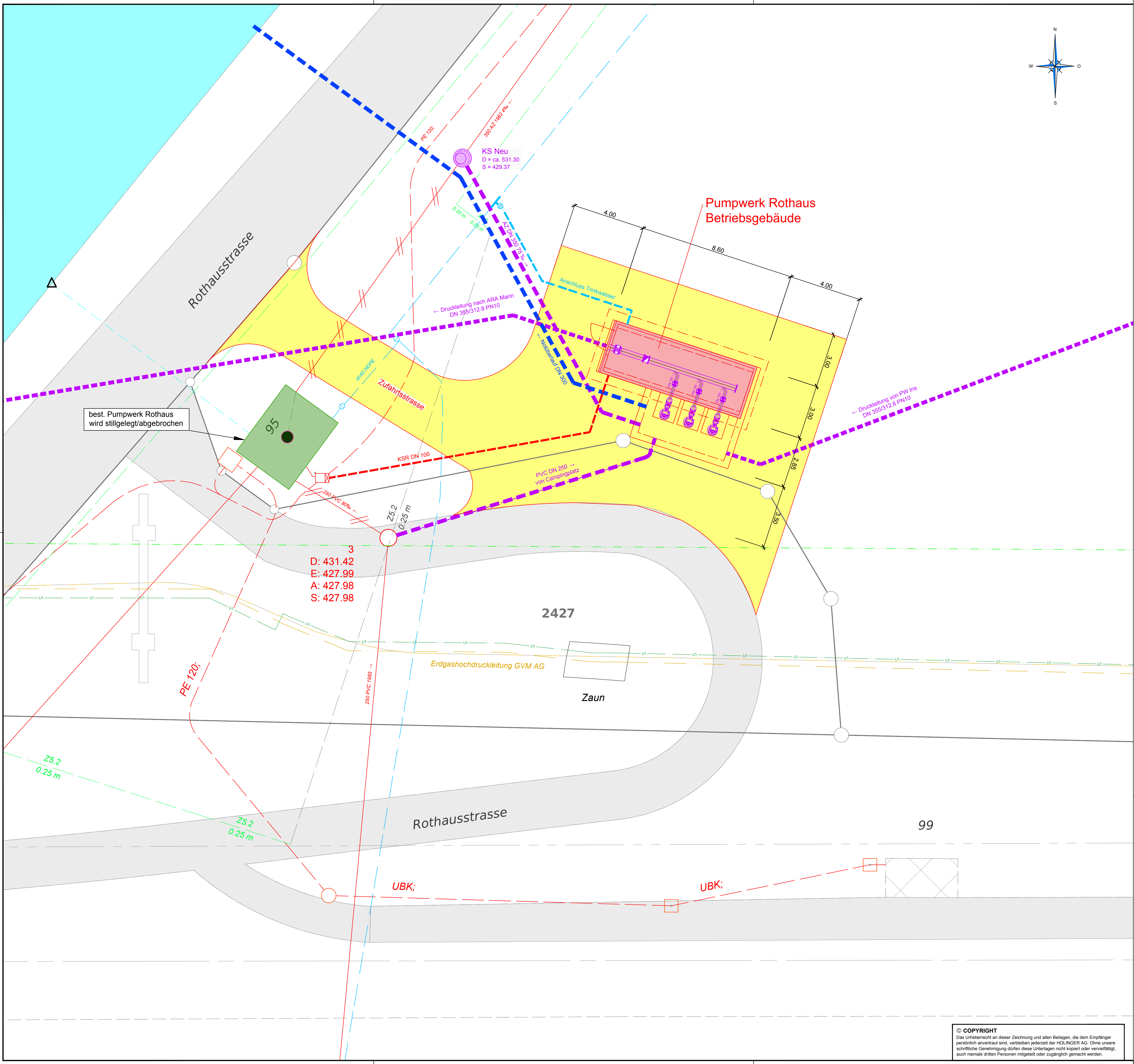


LEGENDE

bestehend
Primär Sekundär

projektiert
Primär Sekundär

- Mischwasser
- Mischwasser ungenau
- Schmutzwasser
- Schmutzwasser ungenau
- Regenwasser
- Regenwasser ungenau
- Kontrollschächte
- Pumpschacht
- Trinkwasser Öffentlich
- Hydrant
- Wasserschieber
- Elektroleitung
- Freileitung
- Elektroschacht Rund
- Elektroschacht Quadratisch
- Telefonleitung
- Telefonfreileitung
- Telefonschacht Rund
- Telefonschacht Quadratisch
- Telefonschacht Rechteck
- Gasleitung
- Gasschieber
- Kabelfernsehen
- Kabelfernsehen Schacht
- Steuerkabel
- Abbruch Leitung / Schacht
- Aufhebung Leitung / Schacht
- Neu Belag
- Rückbau PW



Châtellenie de Thielle
Aufhebung ARA Ins und Anschluss an ARA Marin

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	ÄNDERUNGEN	INDEX
					1
					2
					3

Pumpwerk Rothaus
Übersicht

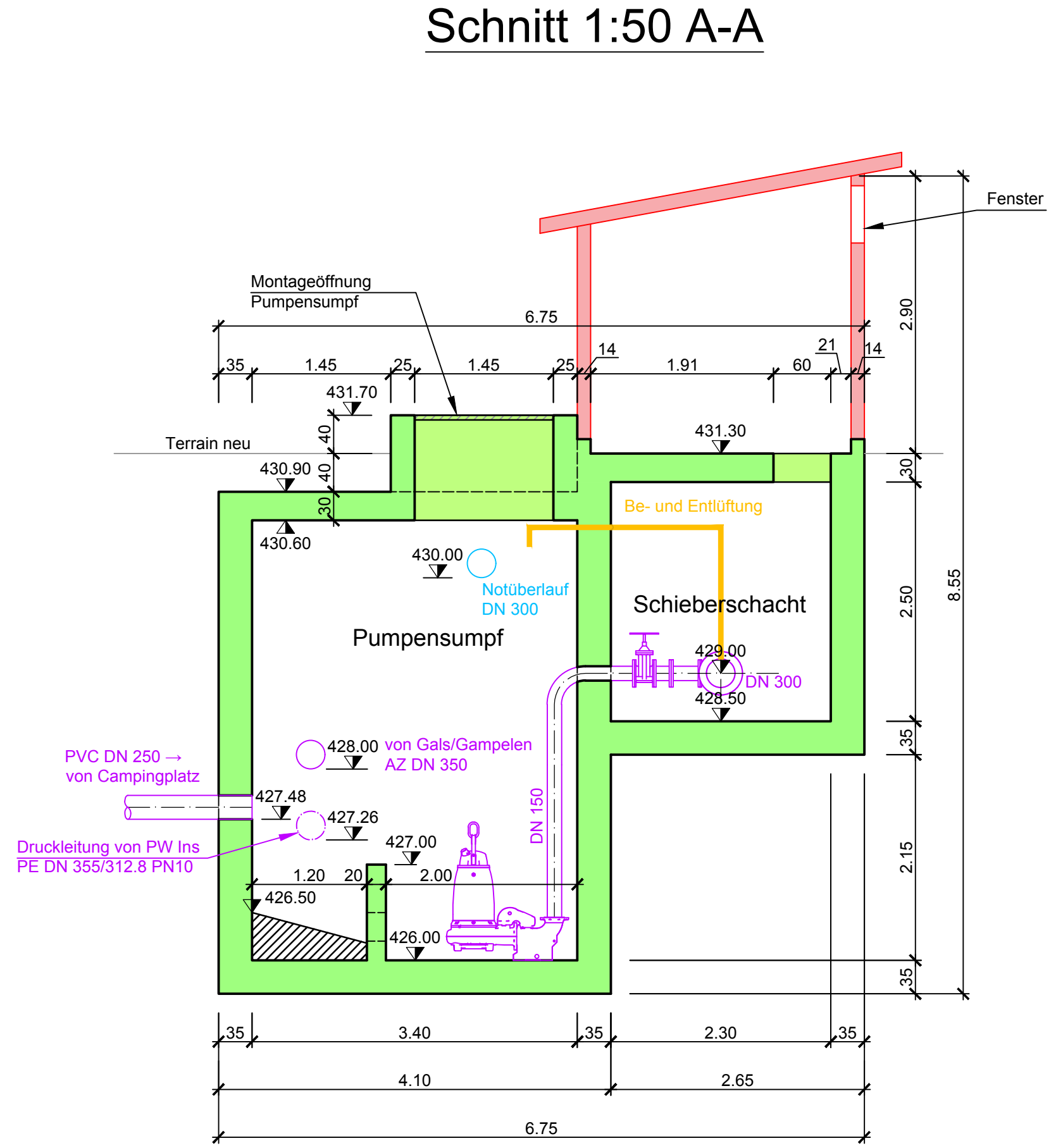
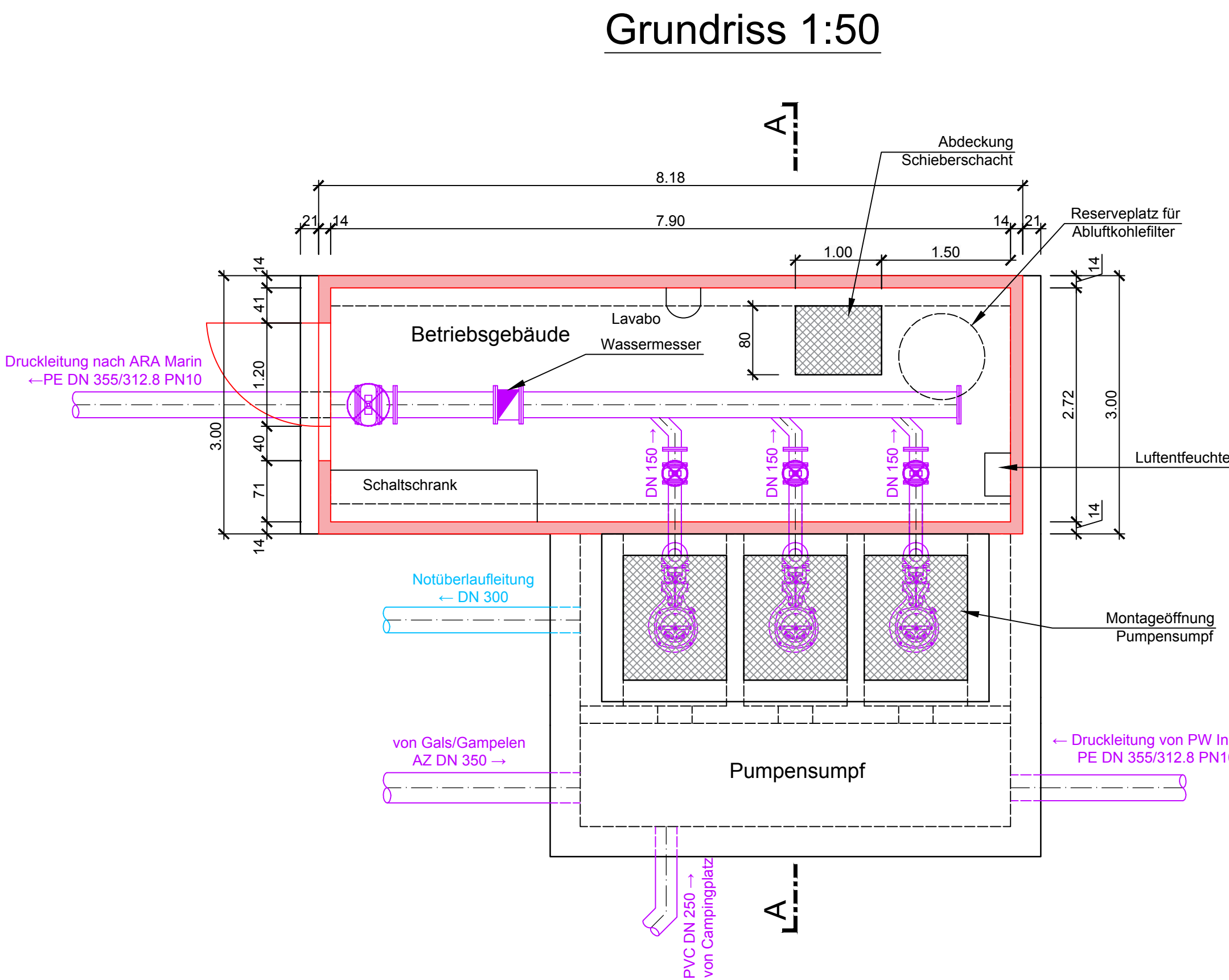
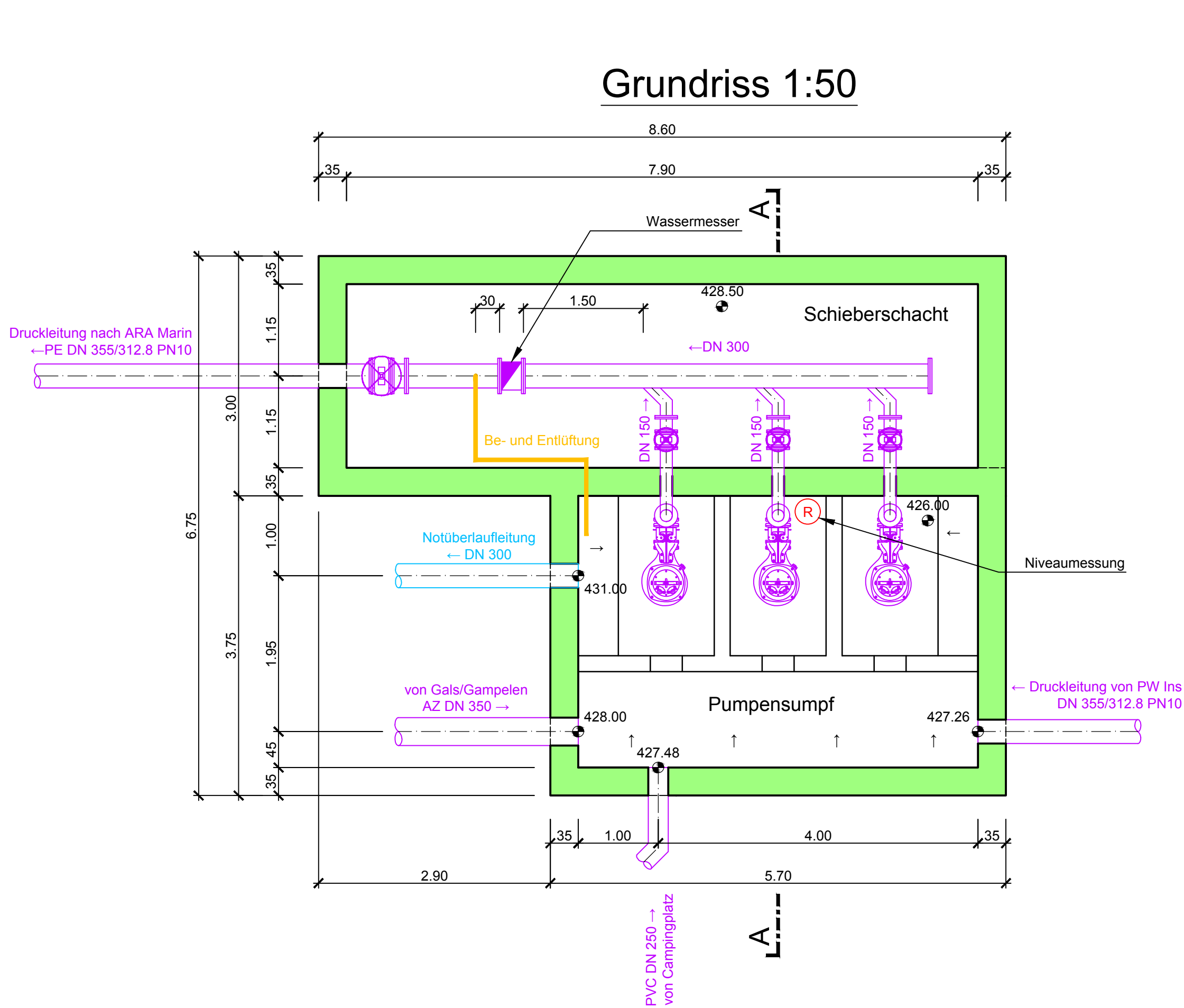
DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	FORMAT	MASSSTAB	PROJEKT NR. / PLAN NR. - INDEX
17.07.2019	TEN	GFB		60 x 84	1:100	A2125.600 / 01

HOLINGER AG
Ingenieurunternehmen
Kasthoferstrasse 23, CH-3000 Bern 31
Telefon +41 (0)31 370 30 30
bern@holinger.com, www.holinger.com

HOLINGER
the art of engineering

VORPROJEKT

© COPYRIGHT
Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und allen Beilagen, die dem Empfänger persönlich anvertraut sind, verbleiben jederzeit der HOLINGER AG. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen nicht kopiert oder vervielfältigt, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.



Chatellenie de Thielle
Aufhebung ARA Ins und Anschluss an ARA Marin

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	ÄNDERUNGEN	INDEX
					1
					2
					3

Pumpwerk Rothaus

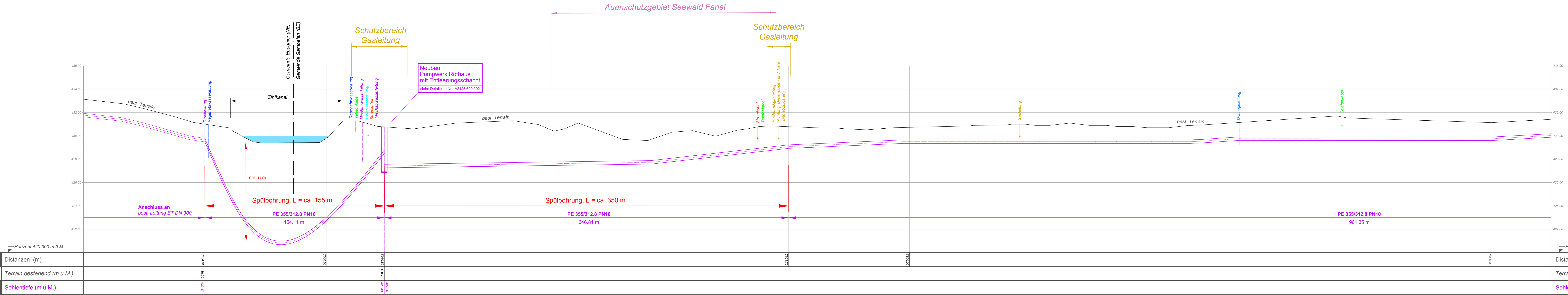
Grundriss und Schnitte

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	FORMAT	MASSSTAB	PROJEKT NR. / PLAN NR. - INDEX
17.07.2019	TEN	GFB		30 x 105	1:50	A2125.600 / 02

HOLINGER AG
Ingenieurunternehmen
Kasthoferstrasse 23, CH-3000 Bern 31
Telefon +41 (0)31 370 30 30
bern@holinger.com, www.holinger.com

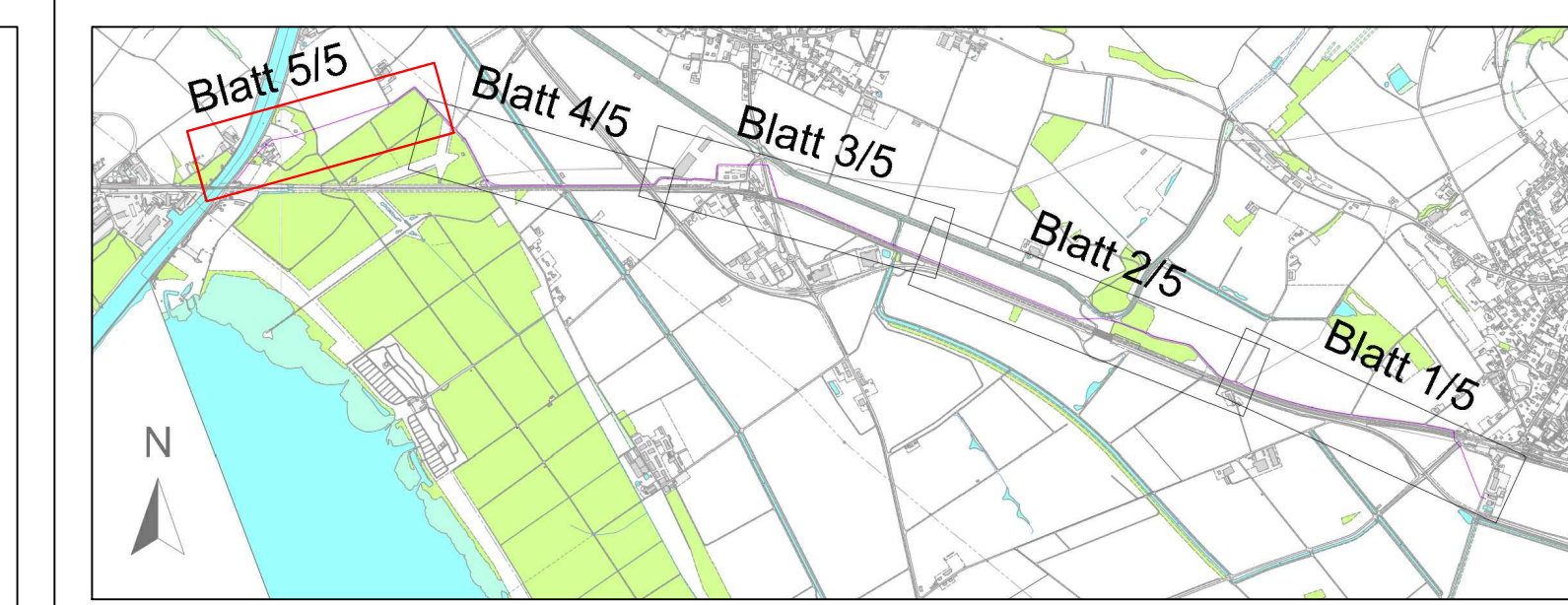
HOLINGER
the art of engineering

© COPYRIGHT
Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und allen Beilagen, die dem Empfänger persönlich anvertraut sind, verbleiben jederzeit der HOLINGER AG. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen nicht kopiert oder vervielfältigt, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.



Die Überdeckung der best. Werkleitungen wurde wie folgt angenommen:

Kommunikation	≥ 0.4 m
Elektrizität (ohne Kabelschutz)	≥ 0.8 m
Gas und Fernwärme	≥ 0.8 m
Wasser (Frosttiefe)	≥ 1.2 m



Gemeindeverband ARA Ins-Müntschmeyer
Aufhebung ARA Ins und Anschluss an ARA Marin

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	ÄNDERUNGEN	INDEX
					1
					2
					3

Vorprojekt
Abwasserdruckleitung
Längenprofil Blatt 5 / 5

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	FORMAT	MASSSTAB	PROJEKT NR. / PLAN NR. - INDEX
18.07.2019	ZIM/LUI	MUM	-	30 x 168	1:1'000/100	B1857.300 / 15

HOLINGER AG
Ingenieurunternehmen
Kasproferstrasse 23, Postfach 572, CH-3000 Bern 31
Telefon +41 (0)31 370 30 30
bern@holinger.com, www.holinger.com

HOLINGER
the art of engineering

© COPYRIGHT
Das Urheberrecht an dieser Zeichnung und allen Beilagen, die dem Empfänger persönlich anvertraut sind, verbleiben jederzeit der HOLINGER AG. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen diese Unterlagen nicht kopiert oder vervielfältigt, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.