



**Kanton Zürich  
Baudirektion**

## **Centrale des opérations de service hivernal**

**Service des ponts et chaussées du Canton de Zürich,  
Sebastian Honegger, Chef de projet section «Projets de  
développement»**

**12.11.2024**

 Baudirektion (Direction des travaux)

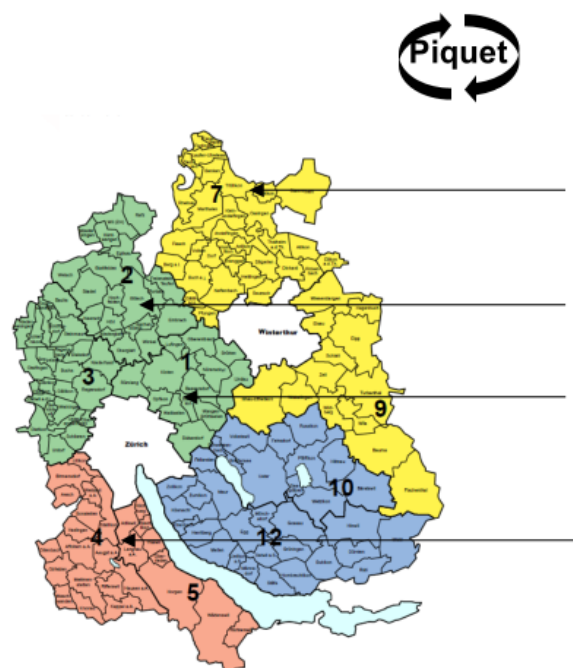
# Contenu

1. Projet de gestion centralisée des interventions hivernales
2. Capteurs
3. Caméras
4. Outil de prévision
5. Gestion des commandes et suivi des véhicules
6. Saison pilote
7. Calendrier





## Service hivernal aujourd'hui



Courses de contrôle



...

Déclenchement de l'intervention / Gestion



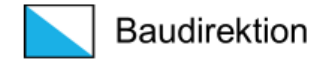
Intervention



Courses de post-contrôle

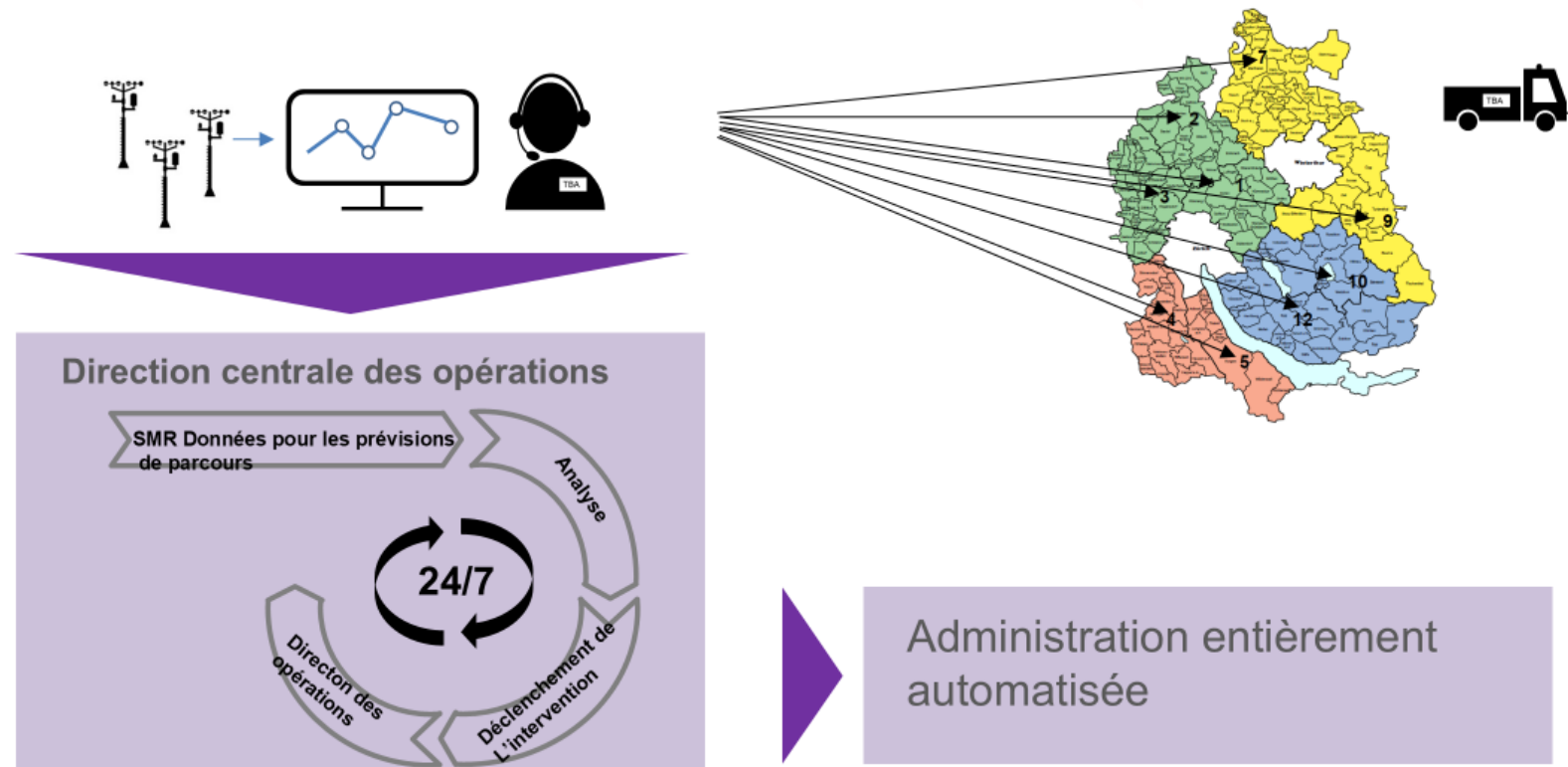


- Nombre de chefs d'intervention: 13 – 15
- Nombre de courses de contrôle: env. 1500
- Nombre d'interventions: 5'500



# Aperçu du projet

## Centrale des opérations de service hivernal



## Projet SMR (Stations météo routières) Motivation



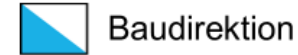
Modernisation &  
numérisation



Qualité & Précision

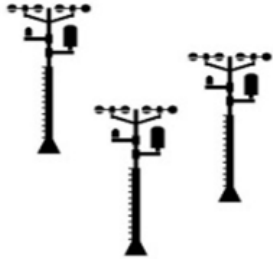


Durabilité



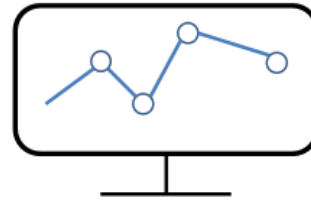
# Aperçu du projet

## Données clés du projet de centrale des opérations de service hivernal



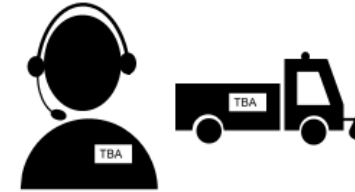
### Stations météo routières

- 120 nouvelles stations météo routières (SMR) sans contact



### Infrastructure du TI

- Outil de planification
- Service de prévision de la météo routière
- Service de données de météo routières
- Service de données du processus des véhicules du service hivernal



### Personnel, Direction des opérations

- Surveillance centrale par une personne 24/7 (env. 3'600 h)
- 50 jours (12 h) sont des «jours critiques», càd. 3 chefs d'intervention supplémentaires (+ 1'800 h)
- Capacité de personnel libéré d'env. 5'000 h



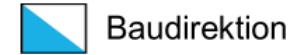
# Tests de capteurs région Albis

Test de capteurs sans contact IoT

Objectifs:

- Déclarations sur la précision et la qualité
- Densité d'un réseau potentiel de capteurs





## Résultats

### 1. Comparaison des valeurs de mesure :

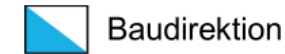
- Les capteurs sans contact ont une capacité de réaction plus rapide en cas de rayonnement
- Les capteurs GFS et sans contact ont une petite différence en cas de rayonnement faible

### 2. Prévisions ponctuelles:

- Les capteurs GFS et sans contact ont la même qualité de prévision : **correcte > 95%**, **fausse négative < 1%**.

### Conclusion :

**Le canton de Zurich va miser sur la nouvelle technologie sans contact et autonome dans le cadre du grand projet de gestion centralisée des interventions de service hivernal.**



## Analyse des capteurs de sel résiduel

Dans le cadre d'un travail de master en science des données, nous avons évalué les données des capteurs de sel résiduel sur les trois dernières années :

**Les valeurs mesurées pour la mesure du sel résiduel sont insuffisantes à chaque point de mesure et ne sont pas représentatives de l'état des routes. Les quantités de sel résiduel mesurées sont toujours beaucoup trop faibles. Nous déconseillons clairement l'achat de tels capteurs.**

Nos conclusions ont été étayées par un rapport indépendant de l'Institut fédéral pour les routes (bast) : Bundesanstalt für Strassenwesen (Allemagne).

***« Les résultats actuels du terrain d'essai ne permettent pas d'identifier une utilisation plausible de la température de congélation pour prendre des décisions judicieuses en matière de service hivernal[...] L'utilisation de valeurs existantes doit même être déconseillée, car elle peut conduire à des décisions erronées dangereuses en cas d'utilisation de données uniquement, sans expérience ou dans un système automatique ».***

(Chap.5.4.5, Nouveaux types de capteurs pour les stations météorologiques routières, bast)

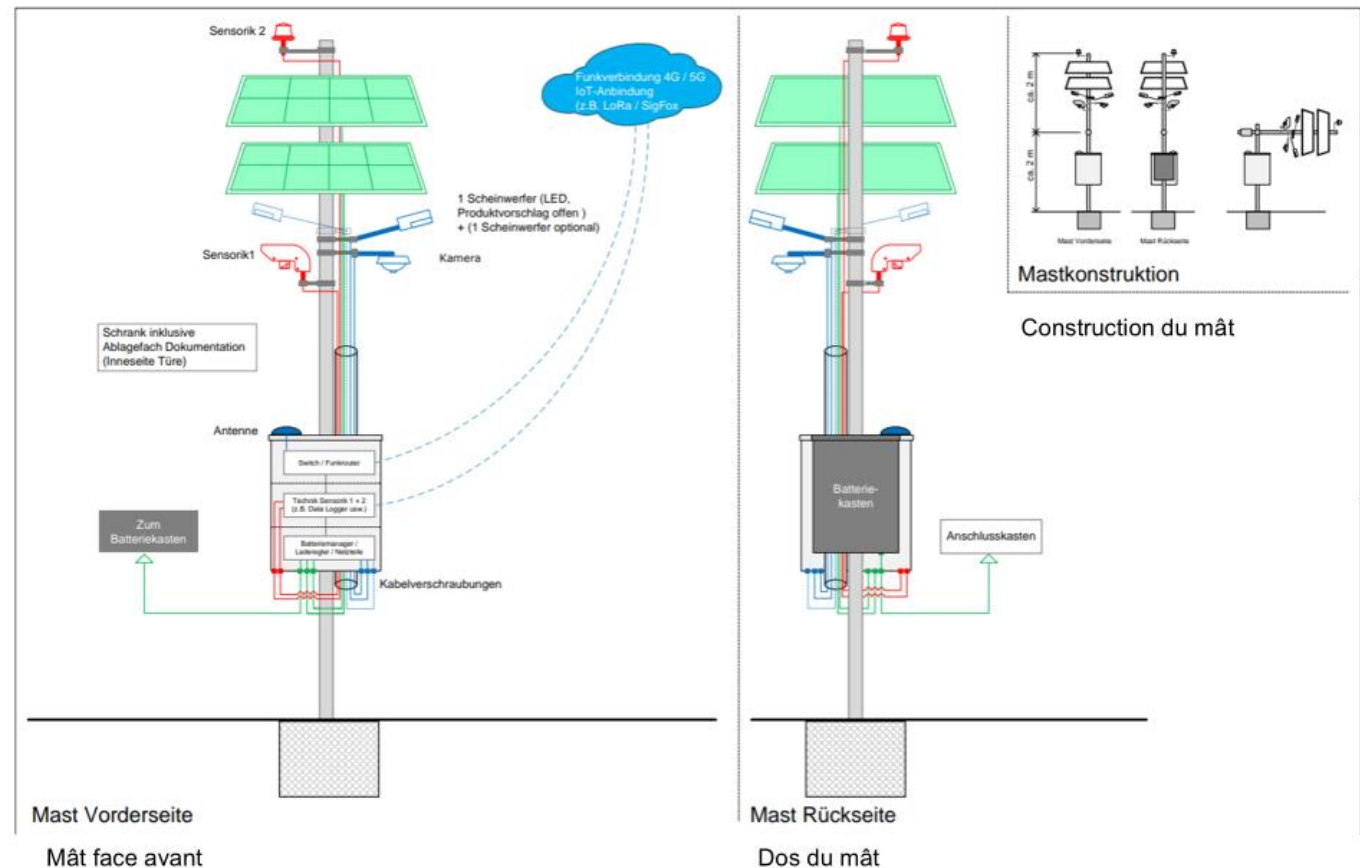


Baudirektion

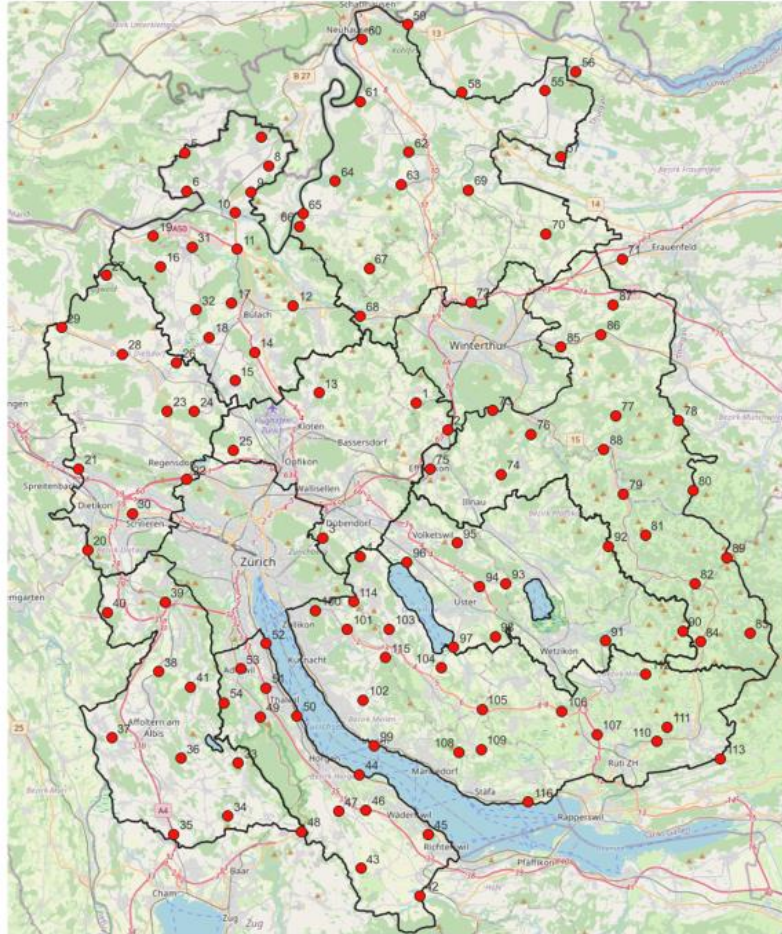
# Réseau de capteurs

## Données clés Routes Météo Stations

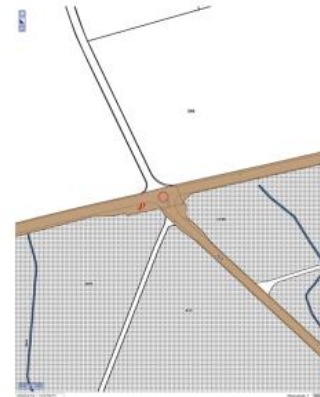
- 120 nouvelles stations
- Autonomes (solaire, batterie) et sans contact
- Basé sur les ateliers avec les UB et la cartographie thermique



# Finalisation du réseau de capteurs

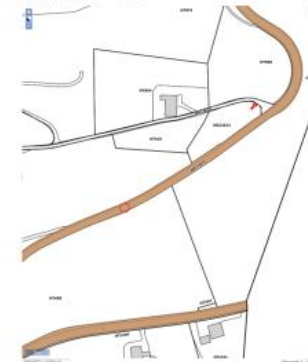


\* Für Details siehe Excel def. Standorte Bild gemäss Spalte Q.  
**Station 1**



eraneos  
powered by AWS

\* Für Details siehe Excel def. Standorte Bild gemäss Spalte Q.  
**Station 42**



Baudirektion

eraneos  
powered by AWS

\* Pour plus de détails, voir les sites définis par Excel. Image selon colonne Q

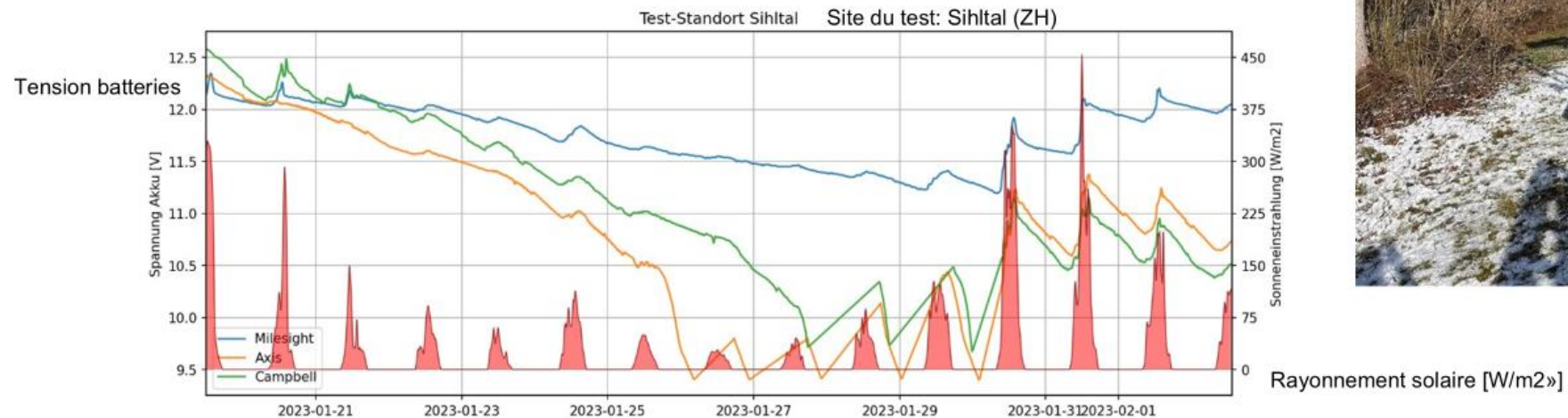
# Test caméras

Systemes de caméras autonomes

Objectifs :

- Qualité des images
- Dimensionnement du panneau et de la batterie

 Baudirektion



# Stations météo routières





# Gestion et suivi des commandes



The screenshot displays the tVision software interface. The top navigation bar includes the tVision logo, a date and time selector (Do., 26.9.2024, 11:51), a filter menu (Alle), and a search bar. The main content is divided into a left sidebar and a central map area.

**Left Sidebar (EINSÄTZE 728):**

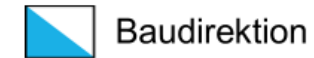
- Zeitspanne: 19.9., 12:25 - 26.9., 12:25
- Abteilung (6): -
- Fahrzeug (105): -
- Einsatzkraft (7): -
- Suchen button
- Zurücksetzen button
- Suchen input field
- Datum (NEU-ALT) dropdown
- Table of incidents:

Unknown	26.9., 12:02	0:00 h	0,0 km	UBS-5-PS	UBS
Unknown	26.9., 11:56	0:03 h	2,8 km	UB3-5-PS	UB3
Unknown	26.9., 11:39	0:14 h	9,4 km	UB3-5-PS	UB3
Unknown	26.9., 11:36	0:02 h	1,4 km	UB3-2-PS	UB3
Unknown	26.9., 11:31	0:18 h	8,2 km	UB3-3-P	UB3
Unknown	26.9., 11:30	0:02 h	1,5 km	UB3-2-PS	UB3
Unknown	26.9., 11:23	0:00 h	0,0 km	UB3-5-PS	UB3
Unknown	26.9., 11:21	0:29 h	19,5 km	UBS-2-S	UBS

**Map Area:** A map of the Zurich region showing a route from Adliswil to Zurich. The map includes labels for various locations like Dietikon, Schlieren, HÖNGG, ALTSTETTEN, Widen, Bremgarten, Birmensdorf, Affoltern am Albis, Obfelden, Mettmenstetten, Muri, Merenschwand, HÖNGG, Dübendorf, Volketswil, Fehraltorf, Pfäffikon, Hittnau, Uster, AUSLIKON, Bäretswil, Wetzikon, Gossau, Hinwil, Meilen, Männedorf, Hombrechlikon, Stäfa, Wädenswil, and Rapperswil-Jona. A search bar (Suche Orte) is located in the top right of the map area.

**Bottom Panel (ÜBERSICHT):**

- Unknown UBS-2-S 834
- vor 35 Minuten
- ÜBERSICHT
- UBS
- UBS-2-S
- Datum: 26.9.2024
- Start: 11:21
- Ende: 11:51
- Dauer: 0:29 h
- Distanz: 19,5 km



## Saison pilote de gestion centralisée du service hivernal

Unité organisationnelle/ mois	Nombre d'alarmes déclenchées	Nombre de personnes alarmées	Nombre de SMS envoyés	Durée totale des appels fixes reçus en minutes	Durée totale des appels mobiles reçus en minute
COH Novembre	111	777	902	2.85	401
COH Décembre	146	978	1224	4.25	246.97
COH Janvier	215	1524	2362	4.97	248
COH Février	2	8	18	0	0.86
<b>Total</b>	<b>474</b>	<b>3287</b>	<b>4506</b>	<b>12.07</b>	<b>896.83</b>

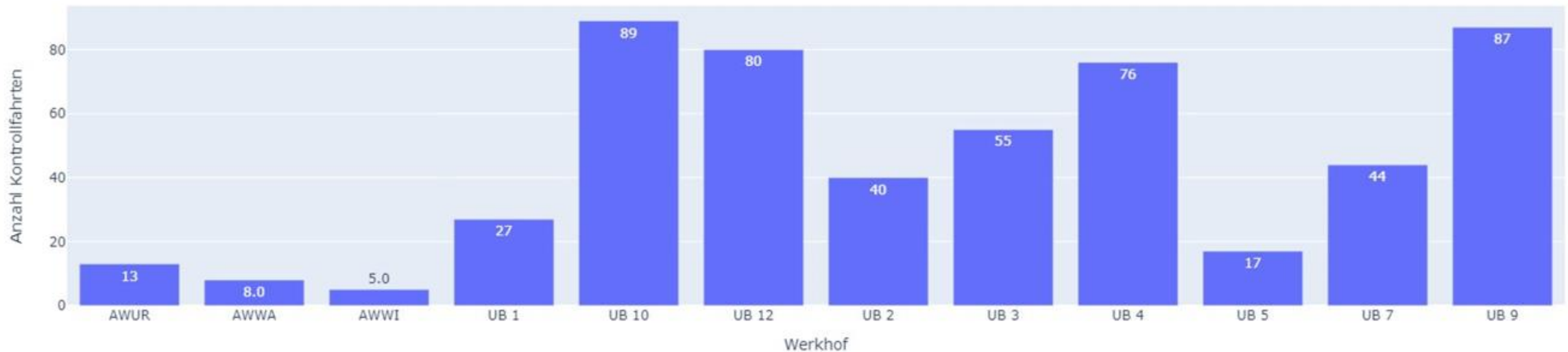
### Défis

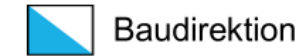
- Activations par le service météorologique
- Différentes estimations de la même situation météorologique (harmonisation)
- Prévisions insuffisantes
- Convocations ultérieures
- Communication avec les centres d'entretien/conducteurs



# Saison pilote de gestion centralisée du service hivernal

Nombre de courses de contrôle selon le centre d'entretien  
Anzahl Kontrollfahrten nach Werkhof (18.09.2023 - 14.03.24)

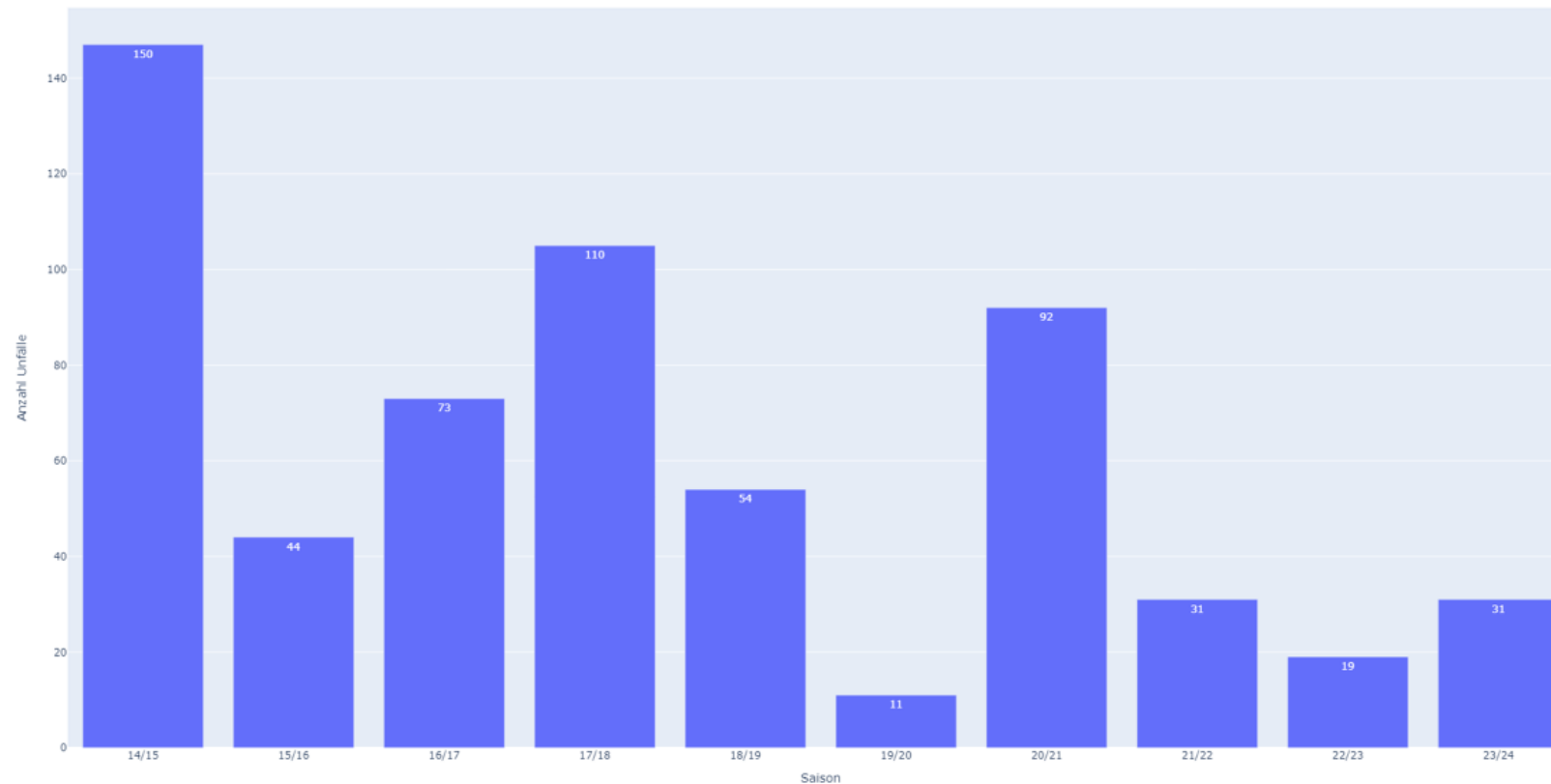




# Saison pilote de gestion centralisée du service hivernal

Nombre d'accidents sur autoroute d'octobre à mars sur routes verglacées ou enneigées

Unfallzahlen Oktober-März auf Autobahnen bei vereisten oder schneebedeckten Strassenverhältnissen

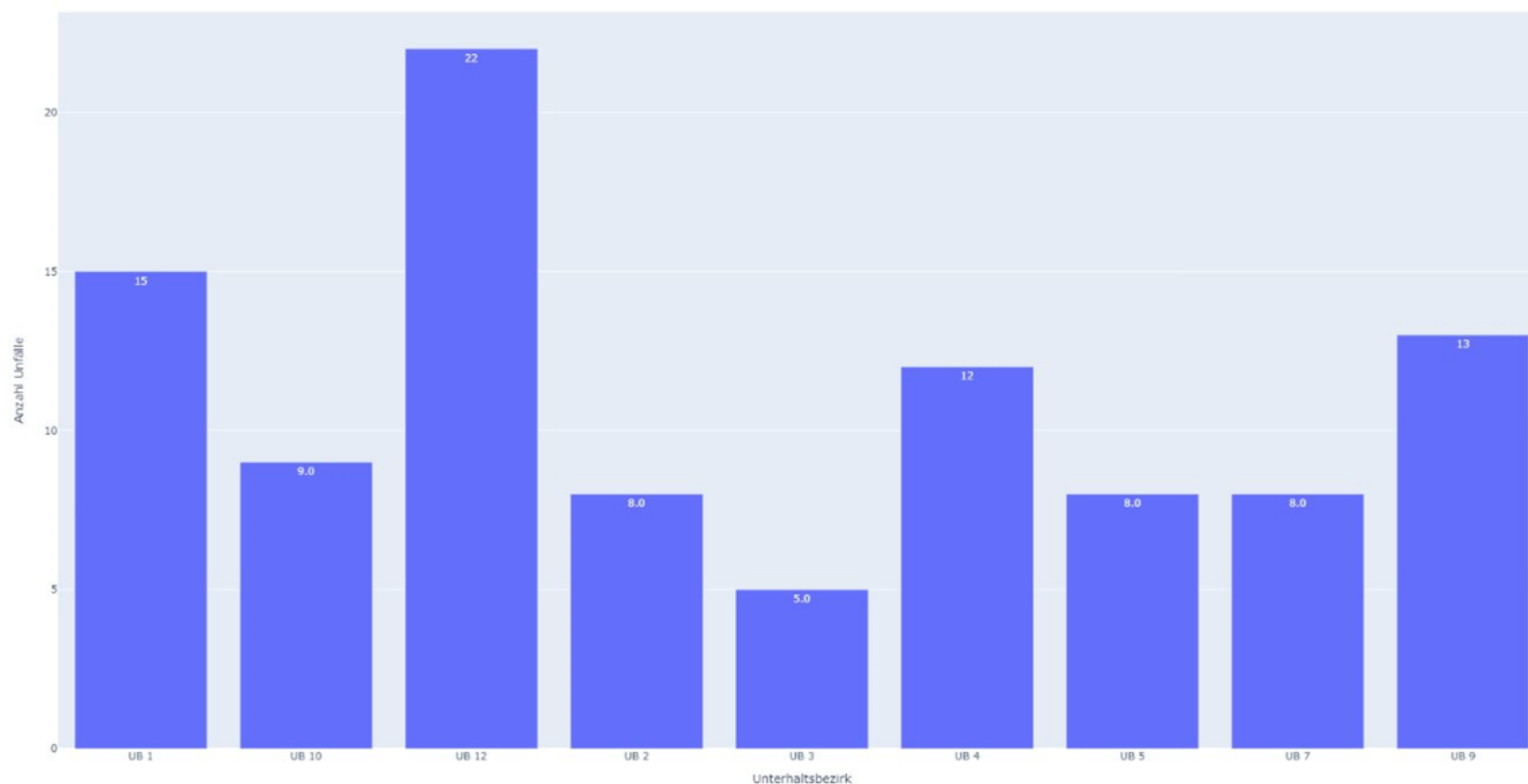





# Saison pilote de gestion centralisée du service hivernal

Nombre d'accidents 23/24 d'octobre à mars par arrondissement d'entretien sur routes cantonales verglacées ou enneigées

Unfallzahlen 23/24 (Oktober-März) nach Unterhaltsbezirk auf Kantonsstrassen bei vereisten oder schneebedeckten Strassenverhältnissen



# Annexe

 Baudirektion