

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage

Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen

Band: 17 (1978)

Heft: 3: Lebensfaktor Wasser : Aspekte des Wasserhaushaltes im Bereich der Grünplanung = L'eau - élément vital : aspects de l'économie d'eau dans le domaine de l'aménagement des espaces verts = Water as a vital factor : aspects of the water regime in the domain of verdure planning

Artikel: Sport- und Erholungsgrün im Grundwassergebiet Hardhof/Zürich = Espaces verts réservés aux sports et à la détente dans la zone de la nappe aquifère du Hardhof/Zurich = Sports and recreational verdure in a ground-water area of Hardhof/Zurich

Autor: Näf, Armin / Näf, H.R. / Neukom, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-135012>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sport- und Erholungsgrün im Grundwassergebiet Hardhof/Zürich

Projektverfasser: Wasserversorgung Zürich
Gartenbauamt Zürich
Sportamt Zürich
W. Neukom, Garten- und Landschafts-
architekt BSG/SWB, Zürich
Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG,
Zürich

Grün- und Sportanlagen im Zusammenhang mit dem Ausbau des Grundwasserwerks Hardhof/Zürich

Armin Näf, Vizedirektor WVZ

1. Geschichte

In den Jahren 1931 bis 1935 hat die Wasserversorgung Zürich die Grundwasservorkommen im Hardhofareal erschlossen und in den folgenden Jahren noch erweitert. Aus dem Untergrund der rund 25 ha grossen Grünfläche wurde mit einfachen Vertikalbrunnen die konzessionierte Trinkwassermenge von maximal 70 000 m³ je Tag entnommen.

Diese Grundwassererschliessung brachte in Ergänzung der bereits vorhandenen Wasservorkommen eine wesentliche Verbesserung der Versorgungssicherheit für einige Jahrzehnte.

Die starke Wasserverbrauchszunahme in den letzten 25 Jahren machte einen Neubau und die Erweiterung der Seewasserwerke Lengg und Moos notwendig und hatte zur Folge, dass der Anteil an Quell- und Grundwasser immer geringer wurde. Diese einseitige Versorgungslage birgt für den Werkbetrieb gewisse Risiken in sich, ist doch das Oberflächenwasser, abgesehen von der offenen Seeoberfläche, mit seinen technisch anspruchsvollen und geräumigen Aufbereitungsanlagen verschiedenen Gefahren ausgesetzt. Es ist daher das verständliche Bestreben der Zürcher Wasserversorgung, eine Risikoverminderung, resp. ein Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Wasservorkommen anzustreben.

Das Grundwasservorkommen im Hardhof hat insbesondere in den letzten 20 Jahren den zuständigen Behörden und Wasserfachleuten verschiedene Probleme aufgegeben. Nachfolgend sind in Kürze die wesentlichsten Konfliktpunkte aufgezeichnet, die zwangsläufig entstehen, wenn sich eine Grundwasserfassung mitten in einer Stadt befindet, die in voller Entwicklung begriffen ist.

Ständige Beobachtungen in den Jahren 1935 bis 1975 ergaben, dass der Grundwasserspiegel um 3 m abgesunken ist. Als Ursache muss teilweise die intensive Nutzung der 72 Grundwasserkonzessionäre auf Stadtgebiet angesehen werden. Zudem haben umfangreiche Tiefbauten der öffentlichen Hand (Strassen, Unterführungen, Kanalisationen) sowie private Bauvorhaben mit ihrer Ausnützung in der Tiefe, den Grundwasserstand beeinflusst. Im weiteren hat die intensive Zunahme der

Espaces verts réservés aux sports et à la détente dans la zone de la nappe aquifère du Hardhof/Zurich

Elaboration du projet: Service des eaux
de Zurich
Service des parcs et promenades de Zurich
Service des sports de Zurich
W. Neukom, architecte-paysagiste
FSAP/SWB, Zurich
Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG,
Zurich

Espaces verts et installations sportives en rapport avec l'achève- ment de l'usine de distribution des eaux souterraines du Hardhof/Zürich

Armin Näf, vice-directeur WVZ

1. Historique

Au cours des années 1931 à 1935, le Service des eaux de Zurich a soumis à l'exploitation la nappe aquifère de l'aire du Hardhof, et il a encore développé cette exploitation durant les années suivantes. Au moyen de simples puits verticaux, la quantité d'eau potable concédée de 70 000 m³ par jour au maximum a été retirée du sous-sol d'une surface de verdure d'environ 25 ha. La mise en exploitation de ces eaux souterraines complétant l'eau déjà disponible a amené une importante amélioration de la sécurité d'alimentation pour quelques décennies.

La forte augmentation de la consommation d'eau au cours de ces 25 dernières années a rendu nécessaires une nouvelle construction et l'agrandissement des stations de pompage d'eau du lac de Lengg et Moos, ce qui a entraîné une diminution constante de la part d'eau de source et d'eaux souterraines.

Cette alimentation unilatérale comporte certains risques pour les services industriels, car l'eau de surface, sans parler du plan à ciel ouvert du lac, avec ses vastes stations d'épuration d'une haute technicité, est exposée à divers dangers. Il est par conséquent compréhensible que le Service des eaux de Zurich s'efforce de diminuer le risque, c'est-à-dire d'établir un équilibre entre les diverses nappes.

La nappe souterraine du Hardhof, spécialement durant ces 20 dernières années, a posé différents problèmes aux autorités compétentes et aux hydrauliciens. Les sujets de conflits, inévitables lorsqu'un captage d'eaux souterraines se trouve au cœur d'une ville en pleine expansion, sont brièvement consignés ci-après.

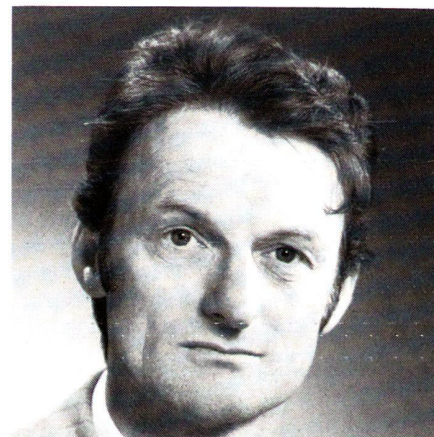
Des observations régulières effectuées au cours des années 1935 à 1975 ont démontré que le niveau de la nappe phréatique s'était abaissé d'environ 3 m. L'exploitation intensive par les 72 concessionnaires de la nappe souterraine en zone urbaine peut être considérée comme l'une des causes de ce rabattement. De vastes travaux de terrassement des pouvoirs publics (routes, passages souterrains, canalisations), ainsi que des projets de construction privés avec leur exploitation en profondeur ont en outre exercé une influence sur le niveau de la nappe souterraine. D'autre part, la

Sports and Recreational Verdure in a Ground-water Area of Hardhof/Zurich

Authors of Project: City of Zurich
Water Supply Authority
Zurich Park Authority
Zurich Sports Authority
W. Neukom, Garden and Landscape
Architect BSG/SWB, Zurich
Electrowatt Engineering Company Ltd.,
Zurich

Park and Sports Facility in the Context of the Extension of the Hardhof/Zurich Ground-water Works

Armin Näf, Vice Manager, Zurich Water
Supply Authority



1. History

From 1931 to 1935 the Zurich Water Supply Authority developed the ground-water bed in the Hardhof area and extended the facility in subsequent years. From the subsoil of a verdant area of roughly 25 hectares, the licensed quantity of drinking water of a daily maximum of 70,000 cubic metres was obtained with the aid of simple vertical wells.

In conjunction with the extant water available this capture of ground-water resulted in a substantial improvement in the reliability of the water supply for several decades.

The heavy increase in water consumption during the past 25 years rendered a new building and the extension of the Lengg and Moos lake-water works necessary and resulted in an ever decreasing percentage of spring water and ground water. This one-sided supply situation entails certain risks for the operation of the works since surface water, apart from the open lake surface, with its technically demanding and spacious treatment facilities is subject to various hazards. It is therefore the understandable concern of the Zurich water supply authorities to aim at a reduction of risks and, respectively, a balance between the various water sources.

The ground-water supply in Hardhof has presented the responsible authorities and water experts with various problems in the past 20 years. The various points of conflict which arise if ground water is tapped right in the middle of a city in full development will now briefly be outlined.

Ueberbauung zur Folge, dass der Anteil an Grün- und Gartenflächen immer kleiner wurde, was wiederum dazu führte, dass der Sickerflächenanteil für Regenwasser im Einzugsgebiet eine Reduktion erfuhr. Eine latente Gefahr für die Qualität und den Geruch des Grundwassers stellen die rund 9100 Oeltanks mit ihren 219 000 m³ Inhalt auf dem Limmat-Grundwasserstrom innerhalb der Stadt dar wie auch der damit verbundene Umschlag von Oelen auf Schiene und Strasse. Durch das Grundwasserareal Hardhof, welches durch die Limmat, die Nationalstrasse N1 und die Europabrücke abgegrenzt wird, führt die öffentliche Hardturmstrasse. Diese Strasse mit der völlig ungenügenden Entwässerung diente nicht nur dem öffentlichen und privaten Verkehr sondern auch zur Erschliessung der Betriebe auf dem Hardhofareal. So bedeutete der städtische Gutsbetrieb mit Wohn- und Oekonomiegebäuden und der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (Düngung, Schädlingsbekämpfung, Verletzung der Humusschichten) eine zunehmende Gefahr für das Trinkwasser. Als besonders grundwassergefährdend ist auch der Fleischmehlbetrieb anzusehen, der seit Jahrzehnten die Schlachtabfälle aus der Stadt und teilweise Region Zürich auf einem, wenn auch peripher gelegenen Teil des Grundwasserfeldes, verarbeitet. Aufgrund dieser bestehenden Verhältnisse musste man sich fragen, ob es überhaupt möglich und sinnvoll sei, das Areal für die Trinkwassernutzung in Zukunft noch zu erhalten. Zu diesem Fragenkomplex haben sich namhafte Fachleute und Experten aus dem In- und Ausland geäussert. Sie alle haben übereinstimmend das Projekt der Wasserversorgung für eine Erneuerung bejaht und teilweise durch eigene Vorschläge verbessert.

2. Projektbeschreibung

Anlässlich der Volksabstimmung vom 4. März 1973 haben die Stimmbürger Zürichs dem Projekt «Ausbau der Trinkwasserversorgung» mit grosser Mehrheit zugestimmt. In dieser Vorlage mit Gesamtkosten von rund 165 Millionen Franken ist als wesentlicher Bestandteil der Neubau des Grundwasserwerkes Hardhof enthalten. In der gleichen Volksabstimmung wurde auch ein Kredit von 15,4 Millionen Franken für die

multiplication des grands ensembles a conduit à une réduction toujours croissante des espaces verts et jardins, ce qui de nouveau a provoqué une diminution des surfaces d'infiltration des eaux de pluie dans le bassin hydrologique. Les quelque 9100 citernes à mazout d'une contenance de 219 000 m³ situées sur le courant des eaux souterraines de la Limmat à l'intérieur de la ville représentent un danger latent pour la qualité et l'odeur de la nappe phréatique, tout comme le transport des huiles par rail et par route en rapport. L'aire de la nappe aquifère du Hardhof, délimitée par la Limmat, la route nationale N1 et le pont de l'Europe, est traversée par la Hardturmstrasse. Cette rue dont les canalisations sont tout à fait insuffisantes est non seulement empruntée par le trafic public et privé, mais elle sert également de desserte des entreprises situées sur l'aire du Hardhof. Le trafic marchandises urbain augmenté des immeubles d'habitation et des bâtiments agricoles, ainsi que les cultures intensives (engrais, lutte contre les parasites, atteinte portée aux couches de terre végétale) constituaient donc un danger croissant pour l'eau potable. Il faut aussi considérer comme particulièrement dangereuse pour les eaux souterraines l'exploitation de la farine de viande, qui depuis des décennies traite les abats provenant de la ville et partiellement de la région zurichoise sur une partie du terrain situé au-dessus de la nappe phréatique, même s'il s'agit d'une partie périphérique. Vu les conditions existantes, on peut se demander s'il est vraiment possible et judicieux de continuer à exploiter cette aire pour l'approvisionnement en eau potable. Des techniciens et des experts suisses et étrangers de renom ont donné leur opinion à propos de ce faisceau de questions. Tous ont unanimement approuvé le projet de remplacer l'adduction d'eau et ils l'ont en partie amélioré par leurs propositions.

2. Descriptif du projet

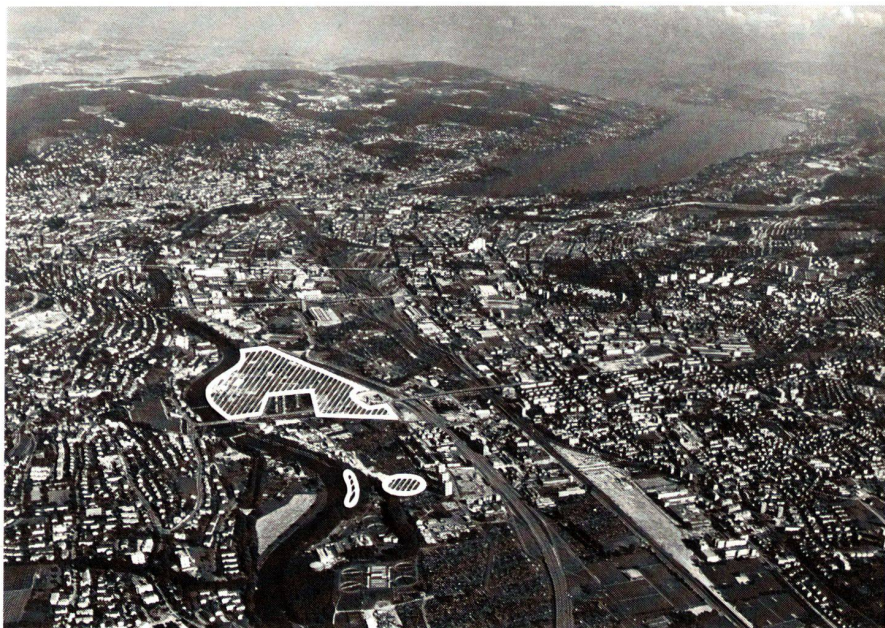
Lors de la votation populaire du 4 mars 1973, les citoyens zurichois ont accepté à une large majorité le projet «Développement de l'approvisionnement en eau potable». C'est la nouvelle construction de l'usine de distribution des eaux souterraines du Hardhof qui constitue l'élément essentiel de ce projet d'un coût total de 165 mil-

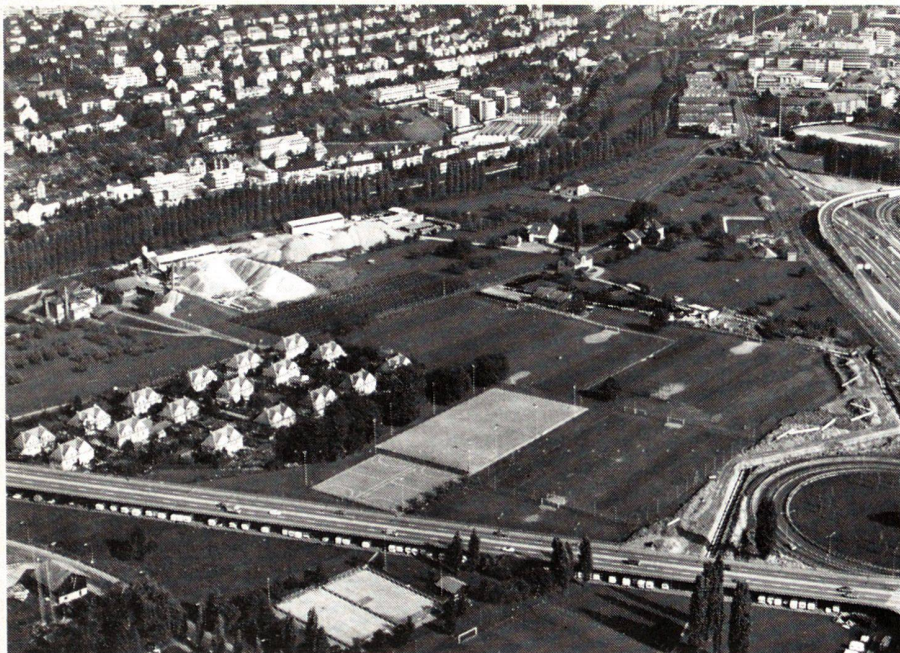
Regular observation from 1935 to 1975 revealed that the ground-water level dropped by 3 metres. One of the reasons is in part the intensive utilization by the 72 bodies licensed to tap the ground water in the urban area. In addition, major engineering work undertaken by the public authorities (roads, underpasses, sewage systems) and private construction projects with their extension below floor level, have influenced the ground-water table. In addition, the great increase in construction density had for a result that the percentage of verdant and garden areas became ever smaller, which in turn resulted in a reduction of the percentage of soakaway surfaces for stormwater in the catchment area. A latent danger for the quality and odour of the ground water is due to the roughly 9,100 fuel tanks with the 219,000 m³ they hold which are located on the Limmat River ground-water flow within the City, to say nothing of the handling activities on rail and roads thereby involved. The ground-water site, delimited by the Limmat, highway No. 1 and Europabrücke, is traversed by the public Hardturmstrasse which, quite inadequately drained, is used not only for public and private transport but as an access to the service buildings on the Hardhof site. Consequently, the municipal agricultural estate with residential and industrial buildings and its intensive agricultural utilization (fertilization, pest control, injury to the humus coverings) constituted a growing hazard for drinking water. A particular danger to the ground water must be recognized in the meat meal operation which has for decades processed the slaughterhouse waste of the City and partly the region of Zurich on a portion of the ground-water field, admittedly a peripheral portion. By virtue of these existing circumstances, the question arose whether or not it was possible and appropriate to conserve the area as a source of drinking water in the future. Renowned specialists and experts at home and abroad have given their views on the subject. They were without exception in favour of the project of the Water Supply Authority, partly improving it by their own suggestions.

Das Grundwassergebiet Hardhof und der Zürichsee — die natürlichen Trinkwasserspender der Stadt. Flugbild

La nappe aquifère du Hardhof et le lac de Zurich — les sources naturelles du ravitaillement en eau potable de la ville. Vue aérienne

The ground-water area of Hardhof and the Lake of Zurich — the City's natural sources of drinking-water. Aerial photograph





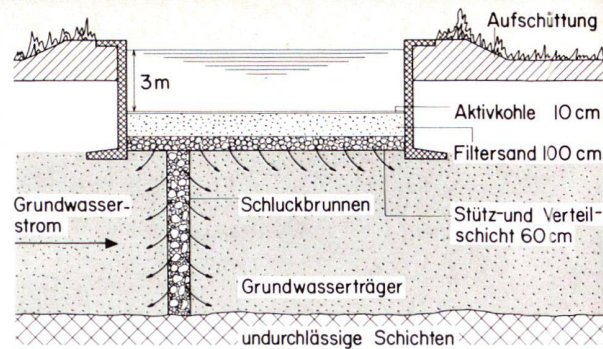
Erstellung von Grün- und Sportanlagen als Schutz des Grundwassers im Hardhofareal bewilligt. Um — besonders an Spitzenverbrauchstagen — eine Mehrnutzung zu erreichen, wird das grossräumige Filtervolumen aus Kies und Sand auf dem Grundwasserfeld mit zusätzlichem Limmatwasser-Uferfiltrat angereichert. Diesem Zwecke dient die Erstellung von 20 Vertikalfassungen, ca. 20 bis 30 m tief, längs des Limmatufers unterhalb der Europabrücke. Das schwebstofffreie Uferfiltrat wird über ein Rohrleitungssystem den künstlich angelegten Sickerbecken auf dem Grundwasserfeld zugeführt. Die vier Filterbecken, mit einer Fläche von total 13 500 m², sind, wie die Langsamfilter-Anlagen in den beiden Seewasserwerken, mit Aktivkohle, Sand und Kies, mit einer totalen Stärke von 1,70 m ausgerüstet. Die Entnahme des einerseits natürlich anfallenden und andererseits künstlich zugeleiteten Grundwassers erfolgt über vier Grossfassungen, das heisst sogenannte Horizontalfilterbrunnen. Die bis zu 25 m tiefen Vertikalschächte dieser Brunnen weisen einen Durchmesser von 4 m auf und die in der Tiefe horizontal vorgetriebenen Filterrohre führen das Wasser in diese Schächte. Mit je drei Unterwassermotorpumpen und einer Leistung von je 200 l/s (entspricht 50 000 m³/Tg) wird das zusätzlich noch belüftete Wasser durch eine Ringleitung ins zentral gelegene Zonenpumpwerk transportiert. Für den Weitertransport des Trinkwassers in das städtische Versorgungsnetz sind in diesem Bauwerk die hydromechanischen Installationen, Pumpen, elektrischen Einrichtungen und Motoren untergebracht (Werkskapazität 150 000 m³/Tg).

Im Rahmen der Notwasserversorgung erlangen die Anlagen im Hardhof eine erhöhte Bedeutung. Trinkwasser ist eines der ersten und wichtigsten Lebensmittel. Aufgrund des Pflichtenheftes hat die Wasserversorgung Zürich die Aufgabe, die Bevölkerung Zürichs auch in Notzeiten mit einer beschränkten Menge Trinkwasser zu versorgen. Als Notzustand (Notzeiten) werden Sabotageakte, Naturkatastrophen, Unglücks- und Schadenfälle sowie Einwirkungen kriegerischer Art verstanden. Gemäss dem Konzept der Wasserversorgung

lions de francs environ. A l'occasion de cette même votation, un crédit de 15,4 millions de francs a également été accordé pour l'aménagement d'espaces verts et d'installations sportives devant servir à protéger la nappe phréatique de l'aire du Hardhof. Afin de pouvoir intensifier l'exploitation — spécialement les jours de consommation de pointe —, l'important volume de filtration résultant du gravier et du sable recouvrant la nappe préatique est augmenté d'un filtrat supplémentaire provenant des rives de la Limmat. Vingt captages verticaux d'environ 20 à 30 m de profondeur sont construits à cet effet le long des rives de la Limmat, sous le pont de l'Europe. Le filtrat de rive exempt de matières en suspension est amené par un système de conduites au bassin de suintement aménagé artificiellement sur le terrain de la nappe phréatique. Les quatre bassins de filtration d'une surface totale de 13 500 m² sont, comme les installations de filtration lente des deux stations de pompage des eaux du lac, dotés de charbon actif, de sable et de gravier formant au total une épaisseur de 1,70 m. Le soutirage des eaux souterraines, pour une part naturelles et pour l'autre part amenées artificiellement, s'effectue par quatre grands captages, soit ce qu'on appelle des puits filtrants horizontaux. Les canaux verticaux de ces puits allant jusqu'à une profondeur de 25 m ont un diamètre de 4 m et les tuyaux-filtres poussés horizontalement en profondeur amènent l'eau dans ces canaux. Avec trois motopompes immergées et un débit de 200 l/s (l'équivalent de 50 000 m³ par jour) par captage, l'eau qui subit encore un aérage est transportée par une canalisation circulaire dans la station de pompage à zones de situation centrale. Pour le transport ultérieur de l'eau potable dans le réseau d'alimentation urbain, cette construction abrite les installations hydromécaniques, pompes, appareillages électriques et moteurs (capacité de la station 150 000 m³ par jour).

Dans le cadre de l'alimentation hydraulique de secours, les installations du Hardhof revêtent une importance accrue.

Conformément au cahier des charges, le Service des eaux de Zurich a la tâche de fournir aux habitants de sa ville un quan-



Schematischer Aufbau eines Anreicherungsbeckens.

Représentation schématique d'un bassin d'enrichissement.

Diagrammatic design of a concentration pond.

Grundwassergebiet Hardhof. Rechte Bildseite hinten: Versuchsbecken für die Grundwasseranreicherung.

Zone de la nappe aquifère du Hardhof. Sur le côté droit arrière: Bassin expérimental pour l'enrichissement des eaux souterraines.

Ground-water area of Hardhof. Right background: experimental pond for ground-water concentration.

2. Project description

In a plebiscite held on 4 March 1973 Zurich's voters accepted the project «Development of the drinking-water supply» with a large majority. Involving overall costs of roughly 165 million francs, this project includes as an essential section the new construction of the Hardhof ground-water works. The same voters also granted a credit of 15.4 million francs for the provision of recreational and sports facilities for the protection of the ground water in the Hardhof area. In order to secure extra output particularly on peak consumption days, the large-size filter volume consisting of gravel and sand placed on the ground-water bed is enlarged by additional Limmat water bank filtrate. To this end 20 vertical inlets some 20 to 30 m deep have been provided along the Limmat's bank below the Europabrücke. The bank filtrate, which is free from suspended solids, is supplied to the artificial settling basins in the ground-water area by way of a pipe-line system. The four filter tanks with an area of 13,500 m² in all are equipped, similarly to the slow filter systems in the two lake-water works, with activated carbon, sand and gravel to an overall thickness of 1.70 m. The ground water naturally available and partly artificially supplied is obtained via four large-size horizontal filter wells. The vertical shafts extending to a depth of 25 m of these wells have a diameter of 4 m and the filter pipes horizontally inserted conduct the water into these shafts. Three submerged motor pumps each with an output of 200 l/s (corresponding to 50,000 m³/day) pass the water, which has been additionally aerated, via a circular main into the centrally located zonal pump station. The drinking water is then conveyed into the municipal supply network by hydromechanical installations, pumps, electrical equipment and motors (work capacity: 150,000 m³/day) located in this structure.

Within the framework of the emergency water supply, the Hardhof plant assumes greater significance. Drinking water is one of the first and most important essentials.

dient in der ersten Phase das Quellwasser aus dem Sihl- und Lorzetal der Notwasserversorgung. Die heute schon rund 250 an das separate Quellwassernetz angeschlossenen Zierbrunnen werden ergänzt durch spezielle Notwasserbrunnen mit Zapfstellen. In der Zeit der Wiederaufbauphase bekommt auch die Grundwasserversorgung eine erhöhte Bedeutung. Die «friedensmässigen Bauten» im Hardhof werden aus diesem Grunde durch zusätzliche Massnahmen geschützt. Sie umfassen beispielsweise wesentliche bauliche Verstärkungen der Fassungen und des Pumpwerkes. So werden die Gebäude, ähnlich den Zivilschutzanlagen, auf einen Druckstoss von 3 bar dimensioniert und teilweise mit Erde überdeckt.

Zum Schutze des Grundwasserträgers wird inskünftig der bis anhin landwirtschaftlich genutzte Boden ausschliesslich dem Sportbetrieb und der Erholung dienen. Erst durch zusätzliche Auffüllungen mit wasserundurchlässigem, lehmigem Material in Stärken von 0,5 bis 1 m und Drainagesystemen war es möglich, die rund 160 000 m² für die beiden vorgenannten Zwecke freizugeben. Das Garderobengebäude für den Sportbetrieb wird ausserhalb der gesetzlichen Schutzzone zu liegen kommen. Die Wasserversorgung verlangte die Aufhebung der öffentlichen Hardturmstrasse, die das Grundwasser-

tité d'eau potable limitée, même en temps de crise. On entend par état d'urgence (temps de crise) les actes de sabotage, catastrophes naturelles, accidents et sinistres, ainsi que les suites des dommages de guerre. Selon la conception du Service des eaux, c'est au premier stade l'eau de source provenant des vallées de la Sihl et de la Lorze qui sert à l'alimentation hydraulique de secours. Les quelques 250 fontaines ornementales actuellement déjà raccordées au réseau d'eau de source séparé sont complétées par des fontaines de secours spéciales avec prises d'eau. Lors du stade de la reconstruction, la distribution des eaux souterraines acquiert aussi une importance accrue. C'est pourquoi les ouvrages du Hardhof, conçus pour les temps de paix, sont protégés par des mesures supplémentaires, qui comprennent par exemple une construction sensiblement renforcée des captages et de la station de pompage. C'est ainsi que les bâtiments, à l'instar des installations de protection civile, sont dimensionnés pour supporter un coup de bélier de 3 bars et partiellement recouverts de terre.

Pour la protection du véhicule des eaux souterraines, le sol exploité jusqu'à présent à des fins agricoles sera exclusivement réservé au sport et à la détente. Seuls des remblayages supplémentaires de 0,5 à 1 m d'épaisseur avec un matériau

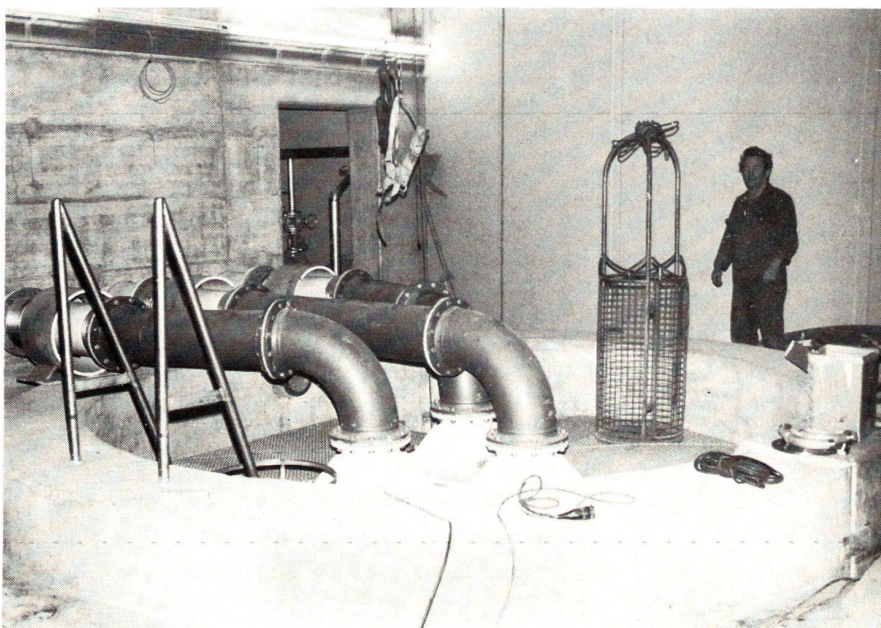
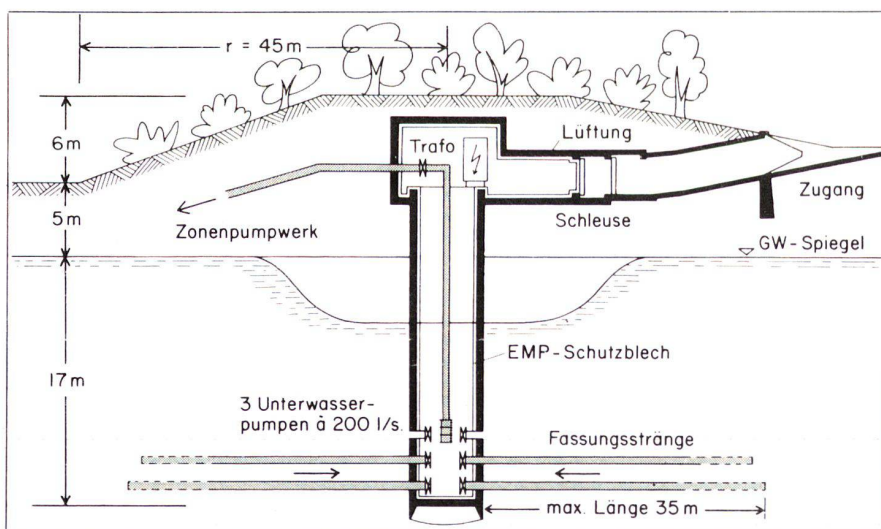
Under its duties record book Zurich's Water Supply Authority is obliged to supply the City's population with a limited quantity of drinking water also in times of emergency. Acts of sabotage, natural catastrophes, cases of accident and damage, and the effects of war are covered by the term emergency. According to the Authority's conception, the spring water from the Sihl and Lorze Valleys will be used for emergency supplies during the first phase. The roughly 250 decorative fountains connected to the separate spring-water network are complemented by special emergency supply fountains with tap points. In the period of the reconstruction stage the ground-water supply assumes greater significance. The «peace-time structures» in Hardhof are therefore protected by additional measures, such as substantial structural reinforcement of the wells and the pumping station. Similarly to the facilities provided for the civil defence service, the buildings are dimensioned to take a shock pressure of 3 bar and partly covered.

In order to protect the aquifer the soil previously agriculturally exploited will be reserved exclusively to sports and recreation. Only by additional provision of clayey material impervious to water to a thickness of 0.5 to 1 m and drainage systems was it possible to release the roughly 160,000 m²

Grundwasser-Horizontalfilterbrunnen, Schnitt.

Puits de filtration des eaux souterraines horizontaux. Coupe.

Ground-water horizontal filter well. Section.



Hardhof: Innenansicht des Brunnens A. August 1977. Bild: Wasserversorgung Zürich

Hardhof: Vue intérieure du puits A. Août 1977. Photo: Service des eaux de Zurich

Hardhof: Interior view of A well. August 1977. Photograph: Zurich Water Supply Authority

feld durchquerte. Dieses Begehren war Anlass zum Projekt der Verlängerung der Tramlinie 4 vom Hardturm ins Grünauquartier.

Da der Grundwasserträger nördlich der Hardhofsiedlung nicht ergiebig ist, erfolgt keine Nutzung. Dafür konnte dieses in der Bauzone liegende Areal für Hochbauten ausgenutzt werden. Hier befindet sich das Dienstgebäude der Wasserversorgung für 220 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Weitere Hoch- und Tiefbauten sind das Werkstätte- und Magazingebäude, die Autoteinstellhalle und der Lagerplatz sowie ein unterirdischer Werkhof für das Tiefbauamt.

3. Zusammenfassung

Die Arbeiten auf dem städtischen Grundwasserfeld Hardhof lassen zurzeit noch eine sehr grossräumige Baustelle erkennen. Seit vier Jahren werden umfangreiche Tief-, Hoch-, Sportplatz- und Grundwasserbauten erstellt. Die Anlagen werden sukzessive ab Frühling 1978 bis 1981 bezogen und in Betrieb genommen. Ausser den Trinkwasseranlagen, die für die Versorgung der Zürcher Bevölkerung notwendig sind, bedeuten die zusätzlichen Schutzmassnahmen ein tragendes Element für die Sicherstellung der Zürcher Notwasserversorgung. Zusammen mit den übrigen Bauten, der Tramverlängerung, den Sport- und Grünanlagen wird ohne Zweifel das Grundwasserareal Hardhof, Zürich, auch in Zukunft erhalten bleiben und zudem zu einer Oase der Erholung werden.

Grün- und Sportanlagen — eine Alternative im Bereich der Gewässerschutzzone Hardhof

H. R. Näf, Direktionsassistent WVZ

1. Ausgangslage

Dem Schutz des Trinkwassers wurde in der Öffentlichkeit vor nicht allzu langer Zeit noch wenig Bedeutung beigemessen. Die Entwicklung in der jüngsten Vergangenheit hat der Sorge ums Trinkwasser jedoch einen wesentlich erheblicheren Stellenwert eingebracht. Es zeigt sich dabei, dass für eine vernünftige Regelung in der Nutzung der für die Zwecke der Trinkwasserversorgung wichtigen Wasservorkommen die Bestimmungen des Schweizerischen Zivilgesetzbuches allein nicht mehr genügen. Die zunehmende Grund- und Quellwassernutzung führte einerseits zu der folgerichtigen und äusserst notwendigen Entwicklung, dass im Laufe der vergangenen Jahre die meisten Kantone die Grundwasservorkommen mit Hilfe spezieller Gesetze zu öffentlichen Gewässern erklärten, deren Nutzung durch die Regierung zu regeln ist. Andererseits gelangte man auch zu der Erkenntnis, dass der quantitative und qualitative Schutz dieses kostbaren Bodenschatzes nicht mehr

argileux, imperméable à l'eau, et des systèmes de drainage ont permis de libérer les 160 000 m² nécessaires pour les deux usages cités. Le bâtiment des vestiaires destiné aux sportifs sera situé en dehors de la zone de protection fixée par la loi. Le Service des eaux a demandé la suppression de la Hardturmstrasse, voie publique qui traverse le terrain au-dessus de la nappe phréatique. C'est en raison de cette demande qu'on a projeté de prolonger la ligne de tram 4 du Hardturm jusqu'au quartier Grünau.

Le terrain qui véhicule les eaux souterraines au nord du lotissement du Hardhof n'étant pas productif, il n'est pas exploité. En revanche, cette aire située dans la zone de construction a pu être utilisée pour des bâtiments. On y trouve le bâtiment administratif du Service des eaux abritant 220 collaboratrices et collaborateurs, le bâtiment servant d'atelier et de magasin, le garage et l'aire de parc, ainsi qu'un chantier souterrain pour les Travaux publics.

3. Résumé

Les travaux sur le terrain municipal au-dessus de la nappe aquifère du Hardhof n'apparaissent actuellement encore que comme un immense chantier. Depuis quatre ans, on construit de vastes superstructures, infrastructures, aires sportives et ouvrages d'hydraulique souterraine. L'occupation et la mise en service des installations se font progressivement, du printemps 1978 à 1981. En dehors des installations pour l'eau potable nécessaires pour l'approvisionnement de la population zurichoise, les mesures de protection supplémentaires constituent un élément primordial pour assurer l'alimentation hydraulique de secours de la ville de Zurich.

Il ne fait aucun doute qu'avec les autres constructions, la prolongation de la ligne de tram, les espaces verts et les installations sportives, l'aire du Hardhof recou-

Espaces verts et places de sport — une solution pour les zones de protection des eaux du Hardhof

H. R. Näf, assistant de direction du Service des eaux, Zurich (WVZ)

1. Situation initiale

Dans un passé récent encore, le grand public n'ajoutait pas beaucoup d'importance à la protection de l'eau potable. Mais l'évolution de ces dernières années a valu à l'eau potable une place beaucoup plus considérable. Aussi les dispositions du code civil suisse, à elles seules, ne suffisaient-elles plus pour assurer une réglementation judicieuse de l'utilisation des nappes d'eau, importantes pour l'approvisionnement en eau potable. L'utilisation sans cesse croissante des eaux souterraines et des eaux de source entraîna, d'une part, l'évolution logique et des plus nécessaires, à savoir que, au cours de ces dernières années, la plupart des cantons déclarèrent les nappes d'eaux souterraines, à l'aide de lois spéciales, eaux du domaine public, dont l'utilisation est réglée par le gouvernement. D'autre part, l'on se rendit compte que la protection, tant quantitative que qualitative, de cette précieuse richesse souterraine ne pouvait être confiée uniquement aux ayants droit. En ce sens, l'Etat, en tant que pro-

for the said two purposes. The building accommodating the dressing-rooms for sportsmen will be placed outside the protected zone. The Water Supply Authority demanded the abolition of the public Hardturmstrasse which traversed the ground-water bed. This demand gave rise to the extension of the No. 4 tram line to the Grünau development.

The aquifer to the north of the Hardhof development not being productive, it will not be exploited. Instead, this site, located as it is in the building zone, could be used for houses. Here is where the service building of the Water Supply Authority accommodating 220 collaborators is located. Further structures above and below ground are the workshop and depot building, the garage and storage space as well as an underground workshop for the Civil Engineering Authority.

3. Summary

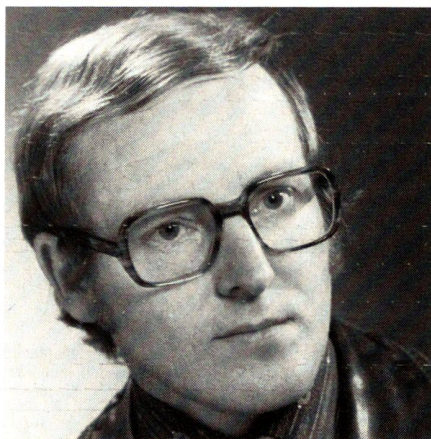
The work on the municipal Hardhof ground-water bed at present still presents a very large-sized construction site. Comprehensive civil engineering and construction work is being performed, sports grounds and ground-water building is effected. The facilities will be successively occupied from the spring of 1978 to 1981 when operations will commence. Apart from the drinking-water facilities necessary for the supply of Zurich's inhabitants, the additional protective measures constitute a major element in safeguarding Zurich's emergency water supply.

Along with the other buildings, the extension of the tramway line, the sports and park facilities, the ground-water bed in Hardhof, Zurich, will no doubt be conserved in the future and additionally become an oasis of recreation.

vrant les eaux souterraines représente pour Zurich une réalisation d'avenir et qu'elle deviendra même une oasis de détente.

Park and Sports Facilities — an Alternative in the Domain of the Hardhof Water Pollution Control Area

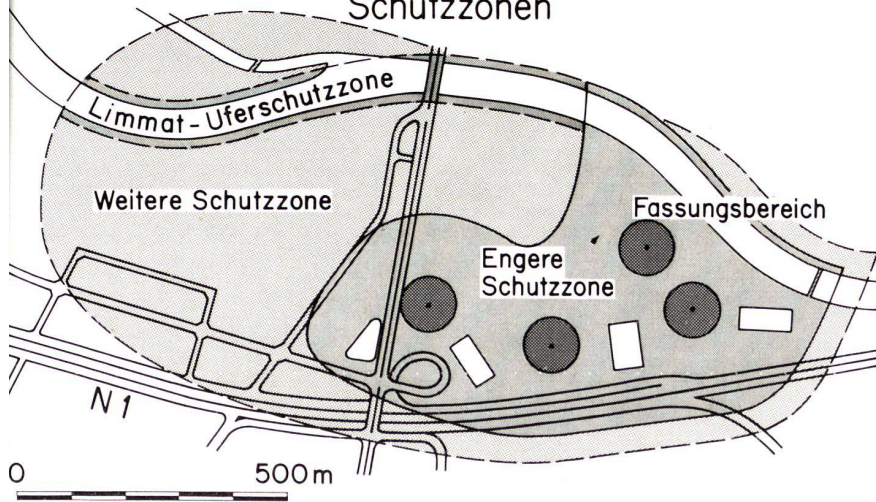
H. R. Näf, Assistant Secretary, Zurich Water Supply Authority



1. Initial Situation

Water pollution control came to the public's notice only a comparatively short while ago. Development in the most recent past, however, has earned the concern for drinking water a substantially more important place and it has been revealed

Grundwasserwerk Hardhof Schutzzonen



Grundwasserwerk Hardhof: Schutzzonenbereiche.

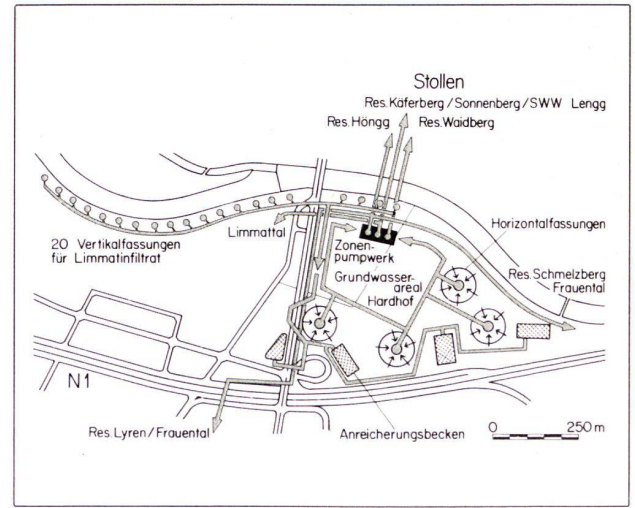
Usine de distribution des eaux du Hardhof: Zones de protection.

Hardhof ground-water works: protection area.

Grundwasserwerk Hardhof: Allgemeine Disposition.

Usine de distribution des eaux du Hardhof: Disposition universel.

Hardhof ground-water works: general lay-out.



ausschliesslich den einzelnen Nutzungsberechtigten überlassen werden konnte. In dieser Beziehung musste der Staat als Eigentümer der Gewässer durch allgemein verbindliche Gesetze oder Verordnungen einen grundlegenden Beitrag zur Lösung des Problems leisten.

2. Die Gesetzgebung

Der Schweizerische Bundesrat hat aufgrund der Sachlage auf den 1. Juli 1972 das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung (Gewässerschutzgesetz) vom 8. Oktober 1971 in Kraft gesetzt. Es ersetzt das Bundesgesetz vom 16. März 1955 in gleicher Sache. Dieses Gesetz bezweckt den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung sowie die Behebung bestehender Gewässerverunreinigungen im Interesse

der Gesundheit von Mensch und Tier,

der **Sicherstellung der Trink- und Brauchwasserversorgung** durch die Verwendung von Grund- und Quellwasser und die Aufbereitung von Wasser aus oberirdischen Gewässern,

der landwirtschaftlichen Bewässerung,

der Benützung der Gewässer zu Badezwecken,

der Erhaltung von Fischgewässern,

des Schutzes baulicher Anlagen vor Schädigungen und

des Natur- und Landschaftsschutzes.

Gemäss den Vorstellungen der Gesetzgeber soll in erster Linie durch technische und bauliche Massnahmen beim Verursacher selbst, aber auch durch **planerische Massnahmen** dafür gesorgt werden, dass dem Trinkwasser der grösstmögliche Schutz gewährt werden kann.

Die gesetzlichen Grundlagen zum planerischen Grundwasserschutz bestehen in den Artikeln 29, 30 und 31 des Gewässerschutzgesetzes, zum Teil auch in dessen Artikel 25, indem dort die drei Begriffe «Gewässerschutzbereich», «Grundwasser-

priétaire des eaux, dut, par des lois ou des ordonnances d'application générale, apporter une contribution fondamentale à la solution du problème.

2. Législation

Le Conseil fédéral suisse a, en raison de la situation, mis en vigueur au 1er juillet 1972, la loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution (loi sur la protection des eaux), datée du 8 octobre 1971. Elle remplace la loi fédérale du 16 mars 1955 en cette matière. Le but de cette loi est de protéger les eaux contre la pollution et de remédier aux pollutions afin que

la santé de l'homme et des animaux soit sauvegardée,

l'approvisionnement en eau potable et d'usage industriel soit assuré par l'utilisation des eaux souterraines et des eaux de source, ainsi que par la préparation d'eaux superficielles,

les eaux puissent être destinées à l'irrigation ou à l'arrosage des cultures,

les eaux puissent servir au bain,

les eaux où vit le poisson soient sauvegardées,

les constructions ne soient pas dégradées,

le paysage ne soit pas enlaidi.

Pour les législateurs il s'agissait en premier lieu de veiller, par des mesures d'ordre technique et de construction auprès de l'auteur du dommage lui-même, mais aussi par **des mesures de planification**, à assurer une protection maximale de l'eau potable.

Les bases légales pour une planification de la protection des eaux souterraines sont établies dans les articles 29, 30 et 31 de la loi sur la protection des eaux, en partie aussi dans l'article 25, étant donné que les trois définitions «secteurs de protection des eaux», «zones de protection des eaux souterraines» et «périmètres de protection des eaux souterraines» y sont consacrées.

Alors que les secteurs de protection des eaux, selon article 29, visent à une protec-

that the provisions of the Swiss Civil Code alone did no longer suffice for a reasonable regulation of the utilization of the water supply available for human consumption. The growing consumption of ground and spring water on the one hand led to the logical and extremely necessary development that most cantons have declared the ground-water beds as public waters by appropriate legislation. Such public waters can be exploited by government ordinances. On the other hand it was discovered that the quantitative and qualitative protection of these valuable resources could not exclusively be left to the discretion of the various agencies authorized to draw from them. As the owner of all waters it was necessary for the state to make a fundamental contribution to the solution of the problem by generally binding laws or regulations.

2. Legislation

In view of the situation the Swiss Federal Council put the Act on water pollution control of 8 October 1971 into force on 1 July 1972. It replaced the Federal Act of 16 March 1955 relating to the same subject.

This Act has for its object the protection of waters against pollution and the elimination of existing pollution in the best interests of

the health of persons and animals,

safeguarding the supply of drinking and industrial water by utilization of ground and spring water and the treatment of the water of lakes and rivers,

agricultural irrigation,

the utilization of waters for bathing,

the conservation of fish waters,

the protection of structures against damage, and

nature and landscape conservation.

According to the legislators' intentions, technical and structural measures taken



Das Hardhof-Areal im Bauzustand Frühjahr 1976.
Bild: Büro Neukom, Garten- und Landschafts-
architect BSG/SWB, Zürich

L'aire du Hardhof dans l'état de construction
au printemps 1976.
Photo: Bureau Neukom, architecte-paysagiste
FSAP/SWB, Zurich

The Hardhof site in the spring 1976 condition.
Photograph: Neukom Bureau, Garden and
Landscape Architect BSG/SWB, Zurich

schutzzonen» und «Grundwasserareale» geprägt wurden.

Währenddem die Gewässerschutzbereiche nach Artikel 29 einen generellen Schutz unserer Wasservorkommen über das gesamte Gebiet der Schweiz bezwecken, sollen die Grundwasserschutzareale gewährleisten, dass, unter Berücksichtigung der demographischen Entwicklung einer Region und ihrer Nachbarregionen, die Versorgung mit Trinkwasser auch in Zukunft gewährleistet ist.

Die Grundwasserschutzzonen hingegen bezwecken den gezielten Schutz, sowohl qualitativ als auch mengenmässig, von bestehenden Fassungen oder Grundwasseranreicherungsanlagen.

3. Die Schutzzonenausscheidung

Die Errichtung von Schutzzonen um die Trinkwasserfassungen ist erforderlich, um die akuten, vor allem hygienischen, Gefährdungen zu eliminieren, welche durch eine ungeeignete oder unvorsichtige Nutzung des Bodens in der Umgebung der Fassungen entstehen. Die Schutzzonen bilden eine lebenswichtige, flächenmässig gezielte Ergänzung der vom Staate durchgeführten weiträumigen Gewässerschutzmassnahmen.

Jede Schutzzonenausscheidung umfasst einerseits eine Gebietsabgrenzung, d.h. einen Schutzzonenplan, andererseits ein Schutzzonenreglement mit Vorschriften über Nutzungsbeschränkungen und Hinweisen auf zulässige Nutzungen.

3.1 Der Schutzzonenplan

Da es sich bei einer Grundwasserschutzzone um eine gezielte Massnahme zum Schutze des Wassers bestimmter Fassungen handelt, umfasst sie den Teil des Zuflussbereichs dieser Fassungen, in dem das genutzte Grundwasser am meisten gefährdet ist.

Die Dimensionierung richtet sich nach den natürlich vorgegebenen hydrogeologischen Verhältnissen; es kommen aber noch andere, vom Technologen verlangte Faktoren als Beurteilungsgrundlagen hinzu. Für den Hardhof galt es z. B. Entnah-

tion générale de nos nappes d'eau sur tout le territoire suisse, les périmètres de protection des eaux souterraines devraient permettre d'assurer, compte tenu de l'évolution démographique d'une région et de ses régions limitrophes, l'approvisionnement en eau potable à l'avenir.

Les zones de protection des eaux souterraines, par contre, visent à une protection appropriée, tant qualitative que quantitative, des captages ou des installations d'enrichissement des eaux souterraines existants.

3. Délimitation des zones de protection

L'établissement de zones de protection autour des captages d'eau potable est nécessaire afin d'éliminer les grands dangers, surtout d'ordre hygiénique, provoqués par une utilisation inappropriée ou imprudente du sol aux abords des captages. Les zones de protection représentent un complément vital, adéquat du point de vue de la surface, aux vastes mesures de protection des eaux appliquées par l'Etat.

Chaque zone de protection déterminée comprend, d'une part, une délimitation du territoire, c'est-à-dire un plan de zone de protection et, d'autre part, un règlement de zone de protection stipulant les restrictions d'utilisation et les genres d'utilisations autorisés.

3.1 Plan des zones de protection

Une zone de protection des eaux souterraines étant une mesure destinée à assurer la protection de l'eau de certains captages, elle comprend le secteur de venue d'eau de ces captages, où l'eau souterraine exploitée est la plus menacée.

La dimension est déterminée par les conditions hydrogéologiques données naturellement, mais d'autres facteurs, ceux exigés par les technologues, influencent également la base d'appréciation. Pour le Hardhof par ex., il s'agissait de prendre en considération la quantité d'eau soutirée, la construction des puits de filtrage horizontaux et verticaux, les installations d'enrichissement, l'exploitation artificielle.

at the point where pollution originates and measures taken **at the planning stage** are designed to ensure that drinking water is given the completest protection possible.

The legal foundation of ground-water protection at the planning stage is found in articles 29, 30 and 31 of the said Act, partly also in article 25 which defines the three terms «water protection area», «ground-water protection zones» and «ground-water areas».

While the protection areas pursuant to article 29 aim at the general protection of our water supply throughout the Swiss territory, the ground-water protection areas are designed to ensure that, taking into account the demographic development of a region and its neighbouring areas, the drinking-water supply is assured also in the future.

The ground-water protection areas in their turn are designed as a target-oriented protection in terms of both quality and quantity of existing water outlets or ground-water collection facilities.

3. Segregation of protected zones

The establishment of protected zones around drinking-water outlets is necessary in order to eliminate the acute — particularly hygienic — hazards arising from unsuitable or careless utilization of the ground in the vicinity of water outlets. The protected zones constitute a vital, a really limited complement of the government anti-pollution measures.

A zone so segregated involves an areal demarcation, i. e. a zonal plan on the one hand and protective regulations with rules as to limitation of utilization and a list of admissible types of utilization.

3.1 The protection zone plan

As a ground-water protection zone constitutes a measure designed to protect the water of certain outlets, it also comprises that portion of the inflow area of such outlets where the utilized ground water is most seriously jeopardized.

The dimensions are dictated by the na-



memenge, Bauart der Horizontal- und Vertikalfilterbrunnen, Anreicherungsanlage, künstliche Bewirtschaftung usw. zu berücksichtigen.

Das Erstellen eines Schutzzonenplanes setzt deshalb voraus, dass die geologischen, hydrologischen und hydraulischen Verhältnisse nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen vom Hydrogeologen exakt abgeklärt werden.

Die definitiven Abgrenzungen der Zone I (Fassungsbereich), der Zone II (Engere Schutzzone) und der Zone III (Weitere Schutzzone) für das Grundwasserwerk Hardhof sind aus der Darstellung in der Abbildung auf Seite 7 ersichtlich.

3.2 Das Schutzzonenreglement

Da sich bei der Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen die hydrogeologischen und topographischen Verhältnisse, die Bedeutung des Grundwasservorkommens und der zu schützenden Fassungen sowie die allgemeine Nutzung des Gebietes praktisch in jedem Einzelfall voneinander unterscheiden, können keine schematisch anzuwendenden Vorschriften aufgestellt werden. Es wurde in der Folge für das Grundwassergebiet Hardhof, in Anlehnung

C'est pourquoi l'établissement d'un plan de zone de protection exige que les conditions géologiques, hydrologiques et hydrauliques soient définies de manière précise par un hydrogéologue d'après les découvertes les plus récentes de la science.

Les délimitations définitives de la Zone I (zone de captage d'eau), de la Zone II (zone de protection étroite) et de la Zone III (zone de protection élargie) pour l'usine hydraulique Hardhof sont visibles sur le schéma reproduit.

3.2 Règlements des zones de protection

Vu que lors de la délimitation des zones de protection des eaux les conditions hydrogéologiques et topographiques, l'importance de la nappe d'eau et des captages à protéger, ainsi que l'utilisation générale du secteur, diffèrent pratiquement dans chaque cas, il est impossible d'établir des prescriptions à appliquer schématiquement. Ainsi, suivant les directives déterminantes pour la délimitation de secteurs, de zones et de périmètres de protection des eaux, l'Office fédéral de la protection de l'environnement et celui du canton de Zurich, ont établi un règlement de zones de pro-

tural hydrogeological situation; however, other factors imposed by the technologist are involved as elements of critical assessment. In the case of Hardhof, by way of example, these included the quantity withdrawn, the design of the horizontal and vertical filter wells, the rate of collection, artificial exploitation etc.

The preparation of a protection zone plan therefore has for a prerequisite that a hydrogeologist initially makes an accurate survey of geological, hydrological and hydraulic conditions based on the latest scientific discoveries.

The definitive demarcation of Zone I (outlet area), Zone II (immediate protection zone) and Zone III (general protection zone) of the Hardhof ground-water works can be seen in the plan on page 7.

3.2 The Protection zone regulations

As the hydrogeological and topographic conditions, the magnitude of the ground-water supply and the importance of the outlets to be protected as well as the general utilization of the area in question vary in every individual case, no schematic rules can be fixed for general application. Analogously with the pertinent guidance

Hardhof: Horizontalbrunnen B von Süden. Bauzustand August 1977.
Bild: Wasserversorgung Zürich

Hardhof: Puits horizontal B vu depuis le sud. Etat de construction août 1977.
Photo: Service des eaux de Zurich

Hardhof: B horizontal well from the south. Situation in 1977.
Photograph: Zurich Water Supply Authority

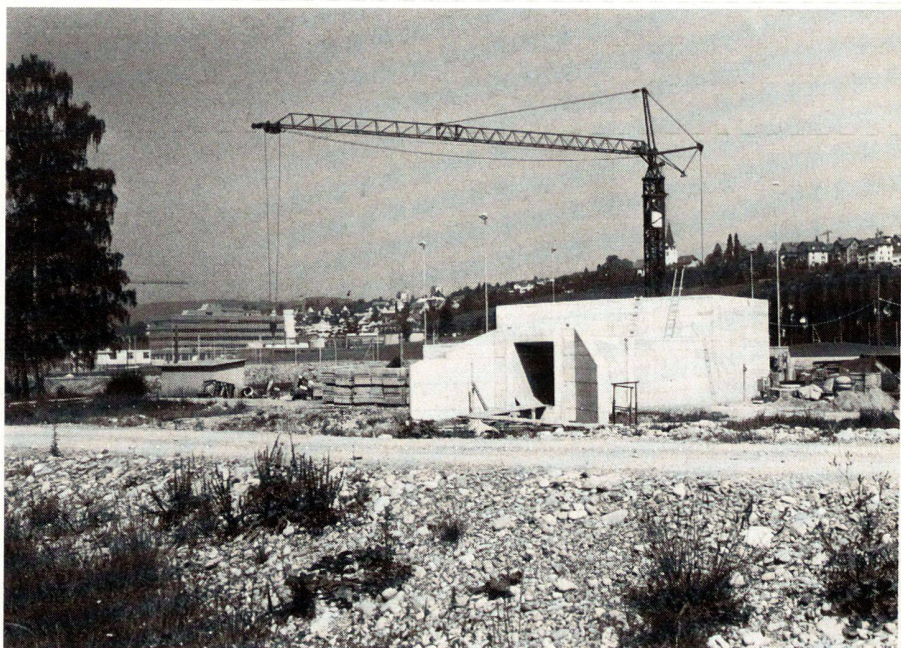




Abb. a) Hügelzug mit Portal des Grundwasserfassungsbrunnens B. Im Vordergrund das begrünte Trassee der Tramlinie. August 1978.

Fig. a) Chaîne de collines avec portail du puits de captage des eaux souterraines B. Au premier plan, tracé gazonné de la ligne du tram. Août 1978.

Fig. a) Range of mounds with the portal of the B ground-water catchment well. Foreground: The verdured tramway line. August 1978.

Abb. b) Anreicherungsbecken I im Bau. Im Hintergrund Hügel der Grundwasserfassungsbrunnen A und B. August 1978.

Fig. b) Bassin d'enrichissement I en voie de construction. A l'arrière-plan, collines des puits de captage des eaux souterraines A et B. Août 1978.

Fig. b) Concentration pond I in construction. In the background the mounds of the A and B ground-water catchment wells. August 1978.



an die einschlägigen Richtlinien zur Ausscheidung von Gewässerschutzbereichen, Gewässerschutzzonen und Gewässerschutzarealen des Eidg. Amtes für Umweltschutz und des Kantons Zürich, ein Schutzzonenreglement mit den Vorschriften über Nutzungsbeschränkungen und Hinweisen auf zulässige Nutzungen aufgestellt.

4. Die planerischen Kriterien

Aufgrund der gemäss Schutzzonenplan und Schutzzonenreglement konkreten Auflagen stellte sich für den Planer die Aufgabe, einerseits den Belangen der Trinkwasserversorgung und damit des Gewässerschutzes strikte Priorität einzuräumen und andererseits eine bestmögliche Ausnutzung im Interesse der umliegenden Bevölkerung zu erreichen. Die einfachste Massnahme zum Zweck, den Grundwasserträger in den Zonen I und II besser zu schützen, hätte darin bestanden, das ganze Areal aufzuforsten. Damit hätten jedoch die bestehenden Sportanlagen aufgegeben werden müssen. Nähere Abklärungen zeigten jedoch, dass es ohne weiteres möglich ist, das ganze Grundwasserareal für neu zu erstellende Grün- und Sportanlagen freizugeben, allerdings nur unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen aufgrund des Schutzzonenreglements. Folgende Auflagen bzw. Massnahmen waren notwendig:

1. Der Gutsbetrieb (Intensiv-Obstkulturen) und die Kadaververwertung sind zu entfernen.
2. Das gesamte Areal der Zonen I und II ist mit 0,5 bis 1 Meter Wasser undurchlässigem, lehmigem Material zu überdecken.
3. Das Gelände muss so planiert werden, dass anfallendes Regenwasser abfliessen und über ein Drainagesystem abgeleitet werden kann.
4. Das für den Sportbetrieb notwendige Garderobengebäude ist in die Zone III zu stellen.
5. Die durch das Areal führende Hardturmstrasse ist aufzuheben und durch einen Trambetrieb zu ersetzen.
N. B. Die Tramlinie ist inzwischen erstellt und in Betrieb. Als erste Strecke der Stadt Zürich wurde das Trasse im Bereich Grün- und Sportanlagen mit einem Rasen begrünt.
6. Das Grundwasserareal ist gegenüber der Nationalstrasse durch einen mit undurchlässigem Material angeschütteten Erdwall abzugrenzen und zu begrünen (Oelunfälle und Bleigehalt).

Die Wasserversorgung Zürich ist in der glücklichen Lage, dass die Fassungs- und Engeren Schutzzonenbereiche fast ausschliesslich in werkseigenem Besitz stehen. Damit sind die Voraussetzungen geradezu ideal, das Grundwasservorkommen in der wünschbaren Weise schützen zu können. Mit der Errichtung von Grün- und Sportanlagen kann eine Alternative geboten werden, welche einerseits das unersetzliche Wassergewinnungsgebiet optimal schützt und andererseits das dem Erholungsgebiet Limmat angrenzende Areal der Zürcher Bevölkerung praktisch uneingeschränkt zur Verfügung stellt.

tection stipulant les restrictions d'utilisation et les genres d'utilisation autorisés.

4. Critères de planification

En raison des obligations concrètes découlant du plan de zone de protection et du règlement des zones de protection, le problème posé au planificateur a été, d'une part, d'accorder une priorité absolue aux intérêts de l'approvisionnement en eau potable et partant, de la protection des eaux et d'obtenir une utilisation optimale dans l'intérêt de la population environnante, d'autre part. La mesure la plus simple, qui aurait permis la meilleure protection des couches aquifères dans les Zones I et II, consistait à reboiser tout le périmètre. Mais les places de sport existantes auraient dû être sacrifiées. Cependant, l'étude des détails montra qu'il est sans autre possible de mettre tout le secteur des eaux à disposition pour l'aménagement de nouveaux espaces verts et de places de sport, en respectant, toutefois, les diverses conditions découlant du règlement des zones de protection. Le pas, c'est-à-dire, les mesures suivantes ont été nécessaires:

1. La propriété agricole (cultures fruitières intensives) et l'établissement pour le traitement des cadavres animaux doivent disparaître.
2. Tout le périmètre des Zones I et II doit être recouvert d'un matériel argileux et imperméable à l'eau, de 0,5 à 1 m d'épaisseur.
3. Le terrain doit être nivelé afin de permettre à l'eau de pluie de s'écouler et d'être dérivée au moyen d'un système de drainage.
4. Le bâtiment des vestiaires indispensables à l'activité sportive, est prévu dans la Zone III.
5. La «Hardturmstrasse» qui mène à travers le secteur devra être supprimée et remplacée par une ligne de tram.
N. B. Entre-temps, la ligne du tram a été posée et mise en service. Dans la zone des espaces verts et des places de sport, le tracé a été gazonné. C'est le premier tronçon du genre dans la ville de Zurich.
6. Le périmètre des eaux souterraines doit être séparé de la route nationale par un remblai de matériel imperméable et gazonné (accidents d'huile et teneur en plomb).

Le Service des eaux de Zurich est dans l'heureuse situation que les captages et les secteurs de zone de protection étroite se trouvent déjà presque exclusivement en sa possession. Ainsi, les conditions permettant de protéger les nappes d'eaux souterraines de manière appropriée sont-elles vraiment idéales. L'aménagement d'espaces verts et de places de sport offre une solution qui, d'une part, permet de protéger l'irremplaçable territoire d'exploitation d'eau de façon optimale et, d'autre part, de mettre à la disposition de la population zurichoise la quasi totalité du périmètre touchant à la zone de détente Limmat.

for the segregation of water protection regions, zones and areas of the Federal Office for Environmental Protection a protected zone ordinance was finally prepared for the ground-water bed in Hardhof which contained the regulations regarding utilization limits and admissible utilizations.

4. Planning criteria

On the strength of the concrete stipulations contained in the protection zone plan and ordinance the planner faced the task on the one hand of giving strict priority to the demands of drinking-water supply and thus of water pollution control and, on the other, of achieving the best possible utilization in the best interests of the neighbourhood population. The simplest measure designed better to protect the aquifer in Zones I and II would have consisted in reforesting the entire site. However, that would have implied dispensing with the existing sports facilities. Closer examination, however, revealed that it was entirely possible to make the full ground-water site available for park and sports facilities to be newly constructed, with the proviso, however, that various marginal conditions under the protected zone regulations would be met. The following conditions and measures respectively imposed themselves:

1. The farming operation (intensive fruit growing) and the carcass disposal plant have to be removed.
2. The complete area of Zones I and II is to be covered with a 0,5 to 1 m clayey material impervious to water.
3. The site must be so graded that storm water will run off and can be removed through a drainage system.
4. The building which accommodates the dressing-rooms must be located in Zone III.
5. The Hardturmstrasse crossing the site must be closed and replaced by a tramway service. (The line has in the meantime been built and is now in operation. This line is the first one in the City of Zurich to be provided with a lawn throughout the recreational and sports areas.)
6. The ground-water bed must be screened against the national highway by an impermeable earth bank which is verdured (fuel spillings and lead pollution).

The Zurich Water Supply Authority is in the happy position that the tapping and outlet and immediate protection zone areas are almost exclusively its own property. This creates the ideal prerequisite for protecting the ground-water supply in the most desirable manner. The provision of park and sports facilities enables an alternative to be offered which on the one hand optimally protects the irreplaceable water supply area and, on the other, makes the area immediately adjacent to the Limmat recreational grounds accessible to Zurich's inhabitants virtually without restrictions.

Sport- und Erholungsanlagen Hardhof Gestalterische Aspekte

W. Neukom, Garten- und Landschafts-architekt BSG/SWB, Zürich

Das Hardhofareal liegt im Vorstadtgebiet westlich der Stadt Zürich, begrenzt durch Limmat, Europabrücke und Nationalstrasse N 1. Bereits früher diente dieses Gelände der Wasserversorgung und beherbergte einen Teil des landwirtschaftlichen Gutsbetriebes der Stadt Zürich und war Standort des Fleischmehlbetriebes. Dass als Folge des Ausbaus der Wasserversorgung und zum Schutze des kostbaren Trinkwassers diese Gefahrenquellen verlegt werden mussten, ist naheliegend. Der idealste Schutz wäre eine Aufforstung des Areals gewesen, was aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kam.

Durch die Erstellung von Sport- und Erholungsanlagen kann das ganze Areal hingegen öffentlich und sinnvoll genutzt werden, mit Berücksichtigung der Priorität für die Einrichtungen der Wasserversorgung selbstverständlich.

Die Sportanlagen umfassen: 6 Fussball-Rasenspielfelder, 1 Landhockey-Rasenfeld, 2 Doppel-Handball-Trockenplätze von 44/45 Meter, 2 Trainingsplätze von 45/90 m und 50/90 m, 9 Tennisplätze, 1 Tennistrainingswand, 1 Rollhockeyanlage, 1 Finnenbahn.

Die Verlängerung der Tramlinie 4 dient der Erschliessung der Sportfelder und des Siedlungsgebiets Grünau. Sie durchquert das Sport- und Erholungsgebiet in seiner gesamten Länge. Die Erschwerungen, die sich durch den Tramverkehr ergeben, waren aber unvermeidlich, weil das Trasse aus mannigfachen Gründen nicht anders

Places de sport et zones de détente au Hardhof Aspects d'ordre architectural

W. Neukom, architecte-paysagiste FSAP/SWB, Zurich

Le périmètre du Hardhof se situe dans le faubourg ouest de la ville de Zurich, délimité par la Limmat, l'Europabrücke et la route nationale N 1. Autrefois déjà, ce terrain servait à l'approvisionnement en eau et abritait une partie de la propriété agricole appartenant à la ville de Zurich et une entreprise de farine de viande. L'on comprendra aisément qu'un développement de l'approvisionnement en eau et la protection de la précieuse eau potable exigeaient un déplacement de ces sources de danger. La protection idéale consistait en un reboisement du périmètre, ce qui, pour des raisons économiques, n'entraînait pas en ligne de compte.

L'aménagement de places de sport et de zones de détente, par contre, assure une utilisation publique et judicieuse, compte tenu de la priorité à accorder aux installations de l'approvisionnement en eau potable.

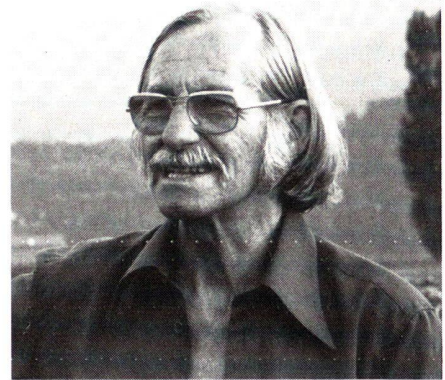
Les places de sport comprennent:

6 terrains de football gazonnés, 1 terrain de hockey sur terre, 2 double terrains de handball pourtour de 44/45 m, 2 places d'entraînement de 45/90 et 50/90 m, 9 courts de tennis, 1 mur d'entraînement pour le tennis, 1 installation de rollhockey, 1 piste finlandaise.

Le prolongement de la ligne du tram no 4 sert à la mise en valeur des places de sport et de l'habitat urbain Grünau. Il traverse cette zone réservée au sport et à la

Hardhof Sports and Recreational Grounds The Aspect of Design

W. Neukom, Garden Architect and Landscape Designer BSG/SWB, Zurich



The Hardhof site is located in the suburban area to the west of the City of Zurich and delimited by the Limmat River, Europabrücke and Highway N 1.

This site had long been in the service of the municipal water supply and accommodated part of the City of Zurich agricultural estate as well as the meat meal production. It is obvious that these sources of danger had to be relocated as a consequence of the extension of the utility and for the protection of precious drinking water. The most ideal way of protecting it would have been the afforestation of the site which, however, could not be contemplated for economic considerations.



Oben: Blick von einem Brunnenhügel auf die Sport- und Erholungsanlagen Hardhof im Sommer 1978. Im Hintergrund das Verwaltungsgebäude der Wasserwerke der Stadt Zürich.
Bild: Peter Morf, Zürich

En haut: Vue depuis la colline d'un puits sur les installations de sport et de détente du Hardhof en été 1978. A l'arrière-plan, le bâtiment administratif du Service des eaux de la ville de Zurich.
Photo: Peter Morf, Zurich

View of the Hardhof sports and recreational facilities from a well mound in summer 1978. The administration of the City of Zurich Water Works is seen in the background.
Photograph: Peter Morf, Zurich

Rechts: Gesamtplan Sport- und Erholungsanlage Hardhof.

A droite: Plan général des places de sport et des zones de détente au Hardhof.

Right: General plan of Hardhof sports and recreational facility.



geführt werden konnte. Die notwendigen Betriebssicherungen sind getroffen und teilweise bereits realisiert. Ausserhalb der Haltestellen ist die zweigleisige Fahrstrecke begrünt.

Sämtliche Wege, ausgenommen die ausgesprochenen Fussgängerverbindungen, sind befahrbar mit Klein- und Leichtfahrzeugen für den Unterhalt und die Pflege der Anlage. Da auf Oberflächen-Entwässerungen und Drainage-Systeme ausserhalb der Sportanlagen verzichtet werden musste, haben die meisten Wege Seiten- und Längsgefälle. Die unvermeidliche Folge davon ist, dass sich an den tiefsten Stellen bei Regenfällen Wasserlachen bilden. Das muss, vorläufig wenigstens, in Kauf genommen werden. Weil die Abdichtung der unteren Bodenschichten nur etwa 50 cm unter der Oberfläche liegt, und folglich auch sämtliche Kanalisationsleitungen entsprechend hoch eingebaut werden mussten, wäre es in der nahezu ebenen Fläche ziemlich schwierig gewesen, ohne tiefliegende Entwässerungshauptleitungen eine funktions-tüchtige Drainage einzubauen. Einzig Baumgruben wurden, wo notwendig, entwässert und ebenso die Grünflächen, die stehende Nässe aufwiesen (mittels engliegender Sickerschlitze).

Die Zufahrtsstrassen und Parkplätze für die Dienstgebäude sind mit Hartbelägen versehen. Die Verbindungswege für Sportler und Fussgänger hingegen sind mit Betonsteinen gepflästert.

Das vorgesehene Wegenetz, das allen Benützern und nicht nur den Sportlern allein dienen soll, wurde nachträglich beanstandet als nicht sportlerkonform. Sportler wünschen gerade und kürzeste Verbindungen! Daher wurden noch einige wenige

détente dans toute sa longueur. Les complications qui devaient découler du trafic du tram étaient cependant inévitables car, pour de multiples raisons, la ligne ne pouvait suivre un autre tracé. Les mesures de sécurité nécessaires sont prévues et en partie déjà réalisées. Entre les différents arrêts, le parcours à double voie est gazonné.

Tous les chemins, à l'exception des voies de communication réservées aux piétons, sont accessibles aux petits véhicules et aux véhicules légers utilisés pour l'entretien et les soins de cette aire récréative. Parce qu'il a fallu renoncer à des drainages en surface et à des systèmes de drainage hors des places de sport, la plupart des chemins présentent une déclivité latérale et longitudinale. Il en résulte inévitablement qu'aux points les plus bas, des flaques se forment lors de chutes de pluie. Il faut s'en accommoder, pour l'instant du moins. Vu que l'étanchement des couches de terrain inférieures ne se trouve qu'à env. 50 cm de la surface et que toutes les canalisations durent être posées en conséquence, il eût été assez difficile d'équiper cette surface presque plane d'un drainage en mesure de fonctionner, sans l'aide de conduites principales en profondeur. On se limita donc à drainer, où nécessaire, les fosses des arbres et les espaces verts où l'eau avait tendance à stagner (au moyen de pierrées très rapprochées).

Les voies d'accès et les parkings pour les bâtiments de service sont pourvus d'un revêtement dur. Les voies de communication pour les sportifs et les piétons, par contre, sont revêtues d'un pavage en béton.

The provision of sports and recreational grounds in its turn enables the whole area to be put to meaningful public use, naturally taking account of the priority of installations for the water supply. The sports facility comprises 6 football fields also for utilization for other lawn sports, 1 land hockey field, 2 double handball fields of 44/45 m, 2 training fields of 45/90 and 50/90 m, 9 tennis courts, 1 tennis training wall, 1 roller hockey yard and 1 Finn track.

The extension of the No 4 tram line provides access to both the sports grounds and the Grünau development. It traverses the sports and recreational grounds in their full length. The difficulties arising from tramway traffic, however, could not be avoided because the line could not be laid differently for numerous reasons. The necessary safety measures have been taken and partly realized. Between stops the two-track tram line has been verdured. All lanes, with the exception of connections reserved to pedestrians, can be used by small and light vehicles used in the maintenance of the facility.

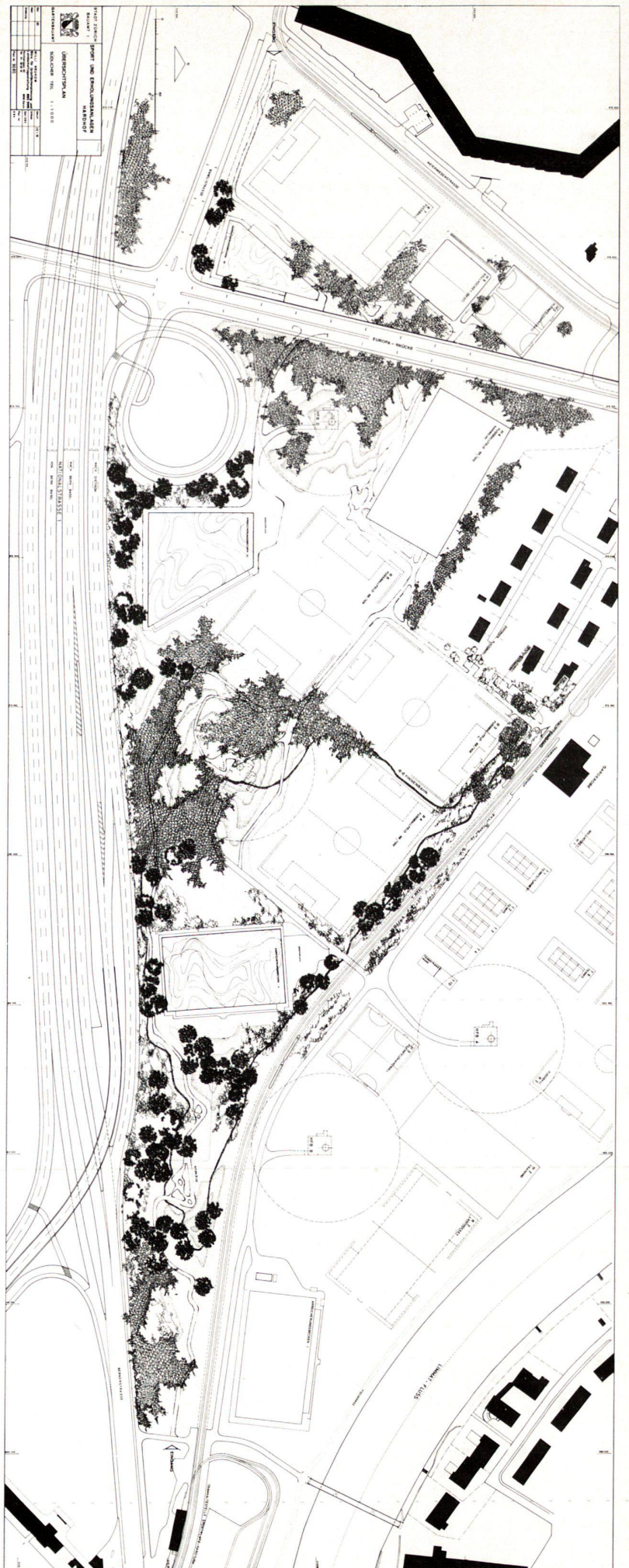
As surface and underground drainage outside the sports grounds had to be dispensed with, most lanes have been given longitudinal and transverse gradients. The inevitable consequence was that pools of water form at the lowermost points during rainfalls. This must be put up with at least for the time being.

As the lower strata of the soil had to be sealed at a level of some 50 cm below the surface only so that all sewers had to be placed accordingly, it would have been fairly difficult in the almost flat surface to accommodate an operational drainage

◀ Hardhof: Gartengestalterisch kaschierte Brunnenanlage innerhalb des heutigen Sport- und Erholungsgrüns. Bild: Peter Morf, Zürich

Hardhof: Installation de puits cachée avec art dans les espaces verts du centre de sport et de détente. Photo: Peter Morf, Zurich

Hardhof: Well system within the present sports and recreational verdure, screened by the garden designer's arrangements. Photograph: Peter Morf, Zurich



Hardhof-Uebersichtsplan. Südlicher Teil. Plan: Büro Neukom, Garten- und Landschaftsarchitekt BSG/SWB, Zürich.

Vue d'ensemble du Hardhof. Partie méridionale. Plan: Bureau Neukom, architecte-paysagiste FSAP/SWB, Zurich.

Hardhof overall plan. Southern portion. Plan: Neukom Bureau, Garden and Landscape Architect BSG/SWB, Zurich.

kurze, schmale, zusätzliche Verbindungen eingebaut. Die inzwischen gemachten Erfahrungen zeigen, dass sich daraus keine erheblichen Nachteile für die Grünflächen, noch abträgliche Folgen für Spieler ergeben haben.

Der Begrünung wurde schon frühzeitig volle Aufmerksamkeit geschenkt. Die aus Sicherheitsgründen anfänglich verlangte dichte Eingrünung mit waldartigem Charakter, ist in die Randbereiche verlegt worden. Um einer zusätzlichen Verschmutzung der Anreicherungsbecken entgegenzutreten, wurden immergrüne Gehölze bevorzugt. Die Kosten setzten dieser Forderung allerdings Grenzen. Damit die einzelnen Anlageteile für die Pflege- und Aufsichtsorgane einigermaßen überblickbar bleiben, ist die Bepflanzung locker gestaltet worden.

Da das Sportamt der Stadt Zürich aus verständlichen Gründen an einer möglichst grossen Zahl von vielseitig und dauernd benutzbaren Sportfeldern interessiert war, sind die Zwischenbereiche, die teilweise begrünt werden können mit Gehölzen, nicht mehr gerade grosszügig, aber doch noch ausreichend. Die vier Pumpenhügel, einschliesslich deren weitreichende Schutz-zonen, bilden die Bereiche für das Erholungsgrün. Deren erhöhte und beschattete Sitzplätze erlauben gute Einblicke in das mannigfache sportliche Geschehen.

Abb. c) Uebersicht vom Brunnenhügel B über den fertiggestellten NW-Bereich des Areals. Im Mittelgrund rechts Hügelzug und Portal des Grundwasserfassungsbrunnens B. August 1978.

Fig. c) Vue depuis la colline du puits B sur la partie NO de l'aire qui est terminée. Au milieu à droite la chaîne de collines et le portail du puits de captage des eaux souterraines B. Août 1978.

Le réseau de chemins prévu, qui ne devait pas servir aux seuls sportifs mais à tous les usagers, a fait, après coup, l'objet de réclamations parce qu'il ne répondait pas aux exigences des sportifs. Ceux-ci désirent des voies de communication rectilignes et aussi courtes que possibles! Raison pour laquelle quelques voies supplémentaires, courtes et étroites, furent ajoutées. L'expérience a montré que cela n'a pas entraîné d'inconvénients notoires pour les surfaces vertes, ni, d'aucune manière, porté préjudice aux joueurs.

Dès le début, on prêta une attention particulière au reboisement. Les plantations à caractère de forêt requises, tout d'abord, pour des raisons de sécurité ont été déplacées en bordure. Afin de prévenir une pollution supplémentaire des bassins d'enrichissement, on préféra des plantes à feuilles persistantes. Toutefois, les frais restreignent cette prétention. Afin de faciliter la tâche des organes d'entretien et de surveillance, les plantations sont aérées. Pour l'Office des sports de Zurich, il s'agissait avant tout de mettre à disposition le plus possible de terrains de sport d'utilisation variée et continue. Aussi les espaces intermédiaires, qui en partie peuvent être plantés d'arbres et de buissons, sont-ils assez réduits mais encore suffisants. Les quatre collines abritant les pompes et les importantes zones de protection autour de celles-ci constituent les espaces verts de délassement. Surélevées et ombragées, les places pour s'asseoir aménagées là permettent de suivre toute l'activité sportive.

Fig. c) View from B well mound across the completed north-western portion of the site. In the middle distance right: Mound range and portal of B ground-water catchment well. August 1978.

system without low-level mains. Only the tree pits were drained where necessary and such lawn areas as showed stagnant pools (by means of close infiltration slots). The access roads and parking lots for the service buildings were provided with hard surfaces while the connecting paths for sportsmen and pedestrians were given a concrete block paving.

The contemplated system of lanes to be used not only by sportsmen but by the public had subsequently been criticised for not being up to sportsmen's standards. Sportsmen call for straight connections which are as short as possible. This was why a number of short, straight additional connections were added. The experience since made shows that this does not cause any substantial disadvantages for the lawns or negative effects for the players.

Full attention was devoted to verdure at an early stage. The dense stand of trees of a woodlike nature originally demanded for safety reasons was shifted to the marginal areas. In order to prevent additional pollution of the recharge basins, evergreen woody plants were given preference. The costs involved, however, set a limit to this.

In order that the various sections of the facility remain readily accessible for maintenance and supervisory personnel, major plants were spaced fairly widely.

The sports authority of the City of Zurich being interested in the greatest possible number of sports fields which could be used for many purposes and permanently, the dividing areas that could be planted with trees are not very generously dimensioned but still adequate. The four pump mounds and their extensive protecting areas constitute the domains for recreational verdure. The raised and shady seats offer a good insight into wealth of sports activities.

