الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ماء

بمساعدة جسور فرانكفورت ، يمكن أن تصبح فرانكفورت "المدينة الحساسة للمياه" في المستقبل.

يمكن معالجة ما يصل إلى مليوني متر مكعب من مياه حفر البناء و 1.6 مليون متر مكعب من مياه الأمطار من الأسطح بشكل احترافي ، وبمساعدة الصهاريج الموجودة أسفل الجسور والحلقة الرئيسية في الجسور ، يتم نقلها من أماكنها الأصلية إلى ضخمة الخزانات

يمكن أن تكون الخزانات لبحيرات الاستحمام القريبة من المدينة أو مناطق التسلل تحت المساحات الخضراء في المدينة والمنطقة المحيطة بها. هناك ، يتم تخزين المياه في طبقة التربة غير المشبعة فوق المياه الجوفية. يمكن بعد ذلك سحب المياه من الخزانات حسب الحاجة لري وتبريد المدينة.

وستتم معالجة مصدر آخر للمياه في فرانكفورت ، وهو مياه الصرف الصحي ، والتي ستتم معالجتها بواسطة جسر فرانكفورت الرئيسي لسقي المساحات الخضراء في المدينة ، بمجرد إجراء استثمارات معلقة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية في فرانكفورت.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء

الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

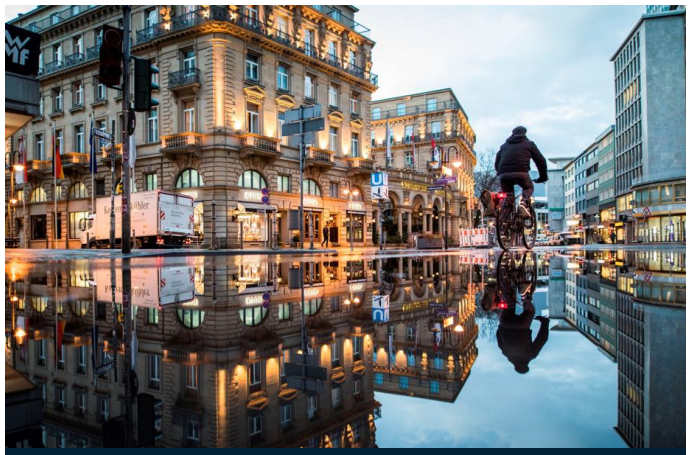
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

الهدف: إعداد المدينة لمواجهة الجفاف والفيضانات

الحفاظ على مصادر مياه الشرب بدلاً من استخدامها لري المساحات الخضراء

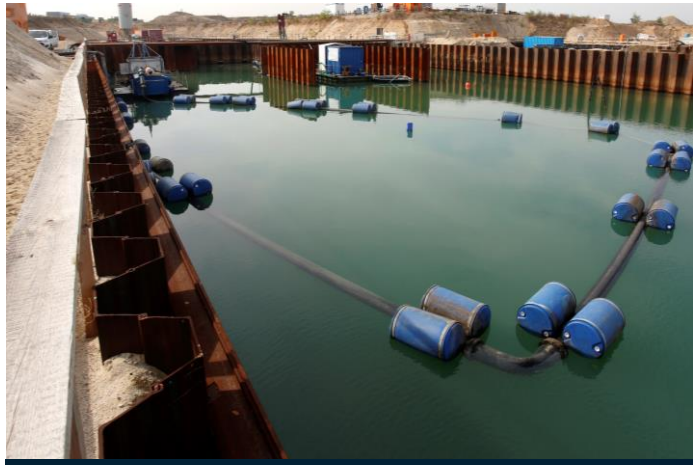
توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

يمكن أن يتم هذا النقل ، الموزع بدقة في جميع أنحاء المدينة ، عبر الجسور



حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يمكن توصيل أسطح المباني على طول الجسور بشبكة المياه للجسور

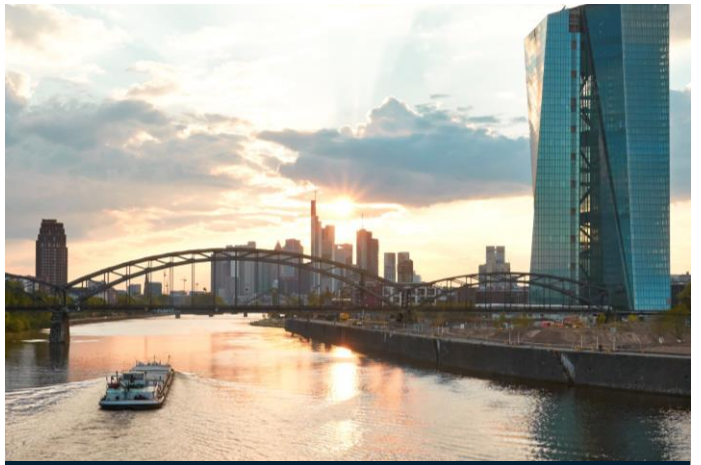


يجب استخدام المياه الجوفية من الحفريات

يمكن نقل ما يصل إلى 2 مليون متر مكعب من المياه الجوفية سنويًا إلى الخزانات عبر الجسور بدلاً من إغراقها في الماين

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

يتم إثراء احتياطيات المياه الجوفية عن طريق نضح المياه المجمعة وبالتالي يتم استخدامها كخزانات طبيعية



مدينة المستقبل لا تهدر المياه

المدينة القادرة على التسرب هي فقط المدينة المسلحة ضد فترات الجفاف والأمطار الغزيرة

Preparing the City for Challenges

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

الهدف هو تخضير المناطق الحضرية الحيوية على نطاق واسع، والحفاظ على مناخ حضري صحي ، مع حماية ضد الفيضانات

ستجعل الجسور من فرانكفورت مدينة أكثر خضرة: سيتم إنشاء مليون متر مربع من المساحات الخضراء على الجسور ، و 100 ألف متر مربع من المساحات الخضراء الجديدة و 40 ألف متر مربع من المساحات الخضراء غير المغلقة في وسط مدينة فرانكفورت ، بينما الهدف في نفس الوقت هو زراعة أكثر من 1000 شجرة جديدة. كل هذا يحتاج إلى الماء. توفر جسور فرانكفورت مياه الري المطلوبة لهذا الغرض.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المحتوى: نظرة عامة على الاحتياجات المائية في إطار مشروع الجسر ومصدر المياه المخطط له

مطلوب ما يقرب من 600 ألف إلى 800 ألف متر مكعب من مياه الري للمناطق الخضراء التي تم إنشاؤها فيما يتعلق بمشروع الجسر. هذا غير مأخوذ من مصدر مياه الشرب في فرانكفورت؛ بدلاً من ذلك، تقوم الجسور بتجميع مياه الأمطار ومياه مواقع البناء من أجل إحضارها إلى مواقع التخزين ومن هناك لإخراجها مرة أخرى وتوزيعها لري النباتات.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ستجعل الجسور فرانكفورت مدينة أكثر خضرة

تم إنشاء أكثر من 1.000.000 متر مربع من المساحات الخضراء بواسطة الأسرة والمروج على الجسور وحدها. بالإضافة إلى ذلك ، تنص خطة غير مغلقة على إنشاء مساحات خضراء جديدة على مساحة 40.000 متر مربع في المدينة: سيتم إنشاء أحواض ومروج حيث كان الإسفلت يغطي سابقًا تربة فرانكفورت. بالإضافة إلى ذلك ، سيتم إعادة زراعة حوالي 1000 شجرة في المنطقة الداخلية من المدينة.
التحدي هنا: كل هذا يحتاج إلى الري.

هناك حاجة إلى ما بين 600.000 و 800.000 متر مكعب من مياه الري لمدة عام واحد ، حسب حالة الجفاف. لذلك يجب الاحتفاظ بالمياه الجوفية ومياه الأمطار في المدينة بحيث تكون متاحة لسقي النباتات.

لهذا الغرض، يجب تركيب نظام أنابيب لمياه الري منفصل عن نظام الصرف الصحي. يجب جمع أو نقل مياه الأمطار والمياه الجوفية من حفر البناء التي يتم ضخها حاليًا في الماين. بالإضافة إلى ذلك ، يجب حفظ كل هذا لفترات الجفاف عند الحاجة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

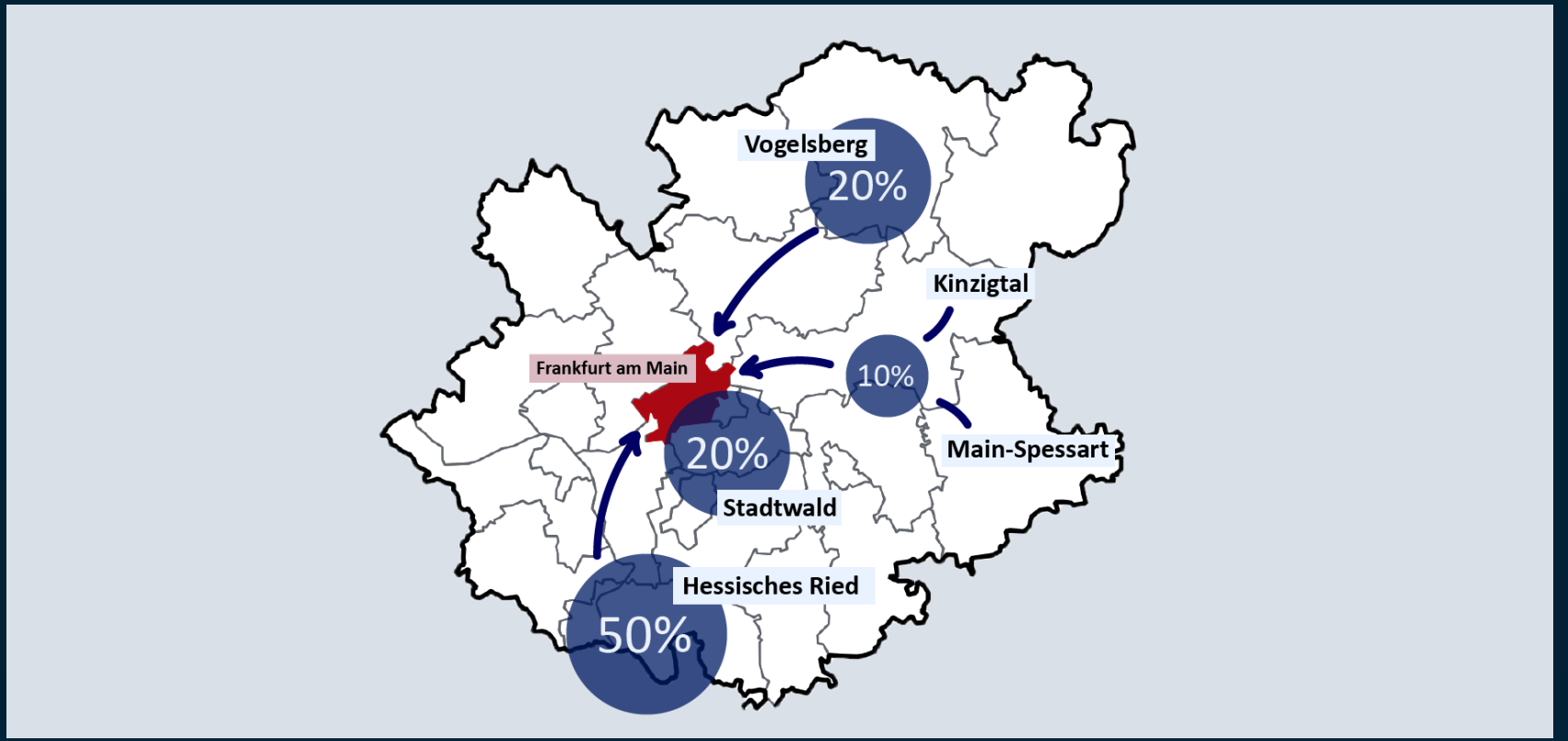
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتم حاليًا "استيراد" أكثر من 50 مليون متر مكعب من مياه الشرب من منطقة فرانكفورت - وبالتالي يجب توليد 600.000 – 800.000 متر مكعب إضافية من مياه الري اللازمة في منطقة المدينة

تحتاج فرانكفورت إلى حوالي 65 مليون متر مكعب من مياه الشرب سنويًا: يتم الحصول على حوالي 20٪ منها في فرانكفورت ، ويتم استيراد الباقي من نهر فوجيلسبيرج Vogelsberg وكينزيجتال Kinzigtal وماين سبيسارت Main-Spessart وهيسيان ريد hessischen Ried ، مما يؤدي بشكل متزايد إلى خفض المياه الجوفية هناك.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

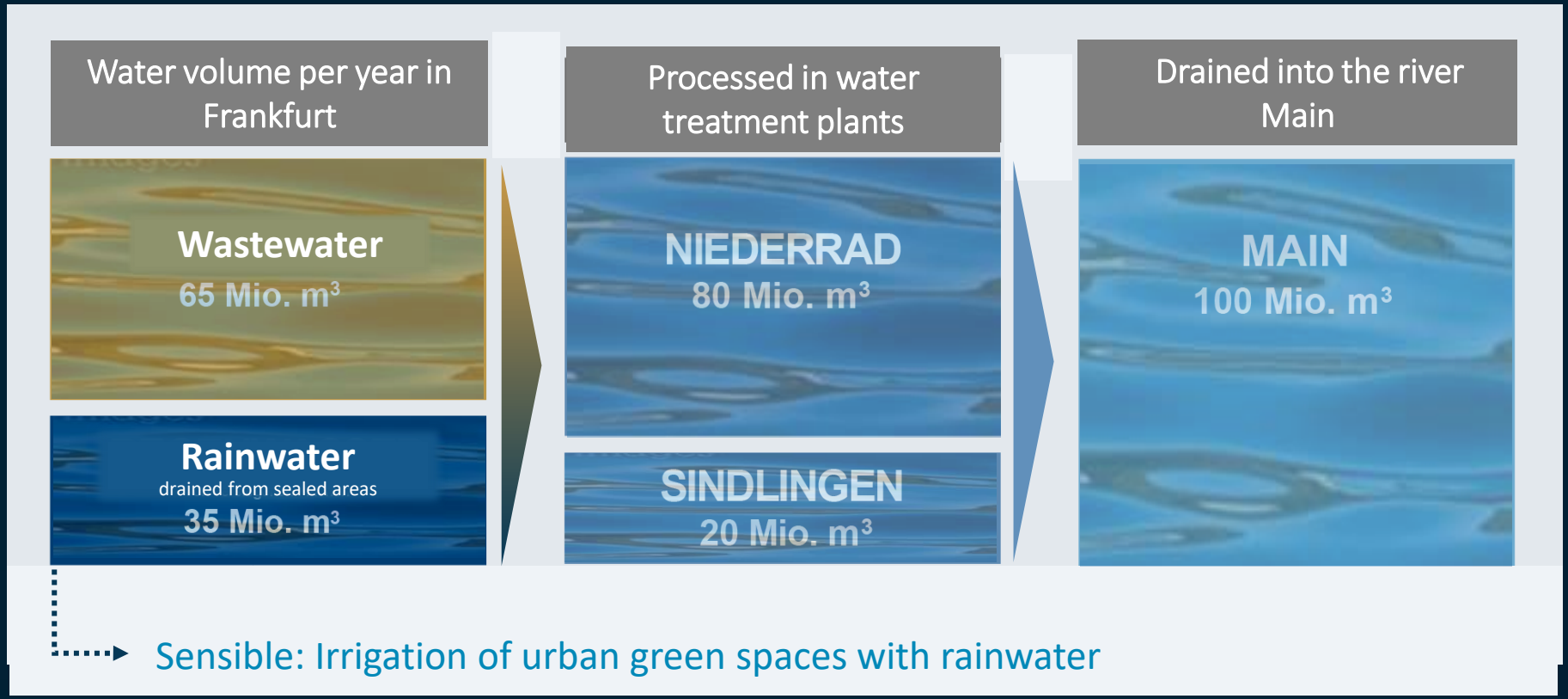
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

لا يمكن حاليًا استخدام مياه الري الناتجة عن هطول الأمطار على نطاق واسع حيث يتم خلطها بالمياه غير النظيفة في المجاري

في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في فرانكفورت تتم معالجة المياه الغير نظيفة من المباني مع مياه الأمطار من نظام الصرف الصحي في الشوارع ثم يتم إعادتها مرة أخرى إلى الماين لكي يتمكن من استخدامها كمياه ري. بدلاً من ذلك يجب أن تتم معالجتها بشكل أكبر. لذلك ،لا يمكن استخدامها حاليًا لري المساحات الخضراء الجديدة التي سيتم إنشاؤها.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ولكن من أين ستأتي 600.000 إلى 800.000 متر مكعب من مياه الري ، وأين سيتم تخزينها وكيف سيتم توزيعها؟

من أين تريد أن تحصل على 800 ألف متر مكعب من المياه؟ وحتى لو كان لديك هذه الكمية: أين تريد تخزينها؟ وإذا كان بإمكانك تخزين هذه الكميات الهائلة من المياه - فكيف يمكن توزيع المياه من الخزانات إلى المناطق الخضراء؟ لسوء الحظ، لا تتواجد المياه دائمًا عند الحاجة إليها، وعادةً لا تتواجد في الأوقات التي تكون فيها الحاجة ماسة إليها.

تقدم جسور فرانكفورت الحل: يتم "تجميع" المياه عند حدوثها ، أي عندما تمطر أو عندما يكون منسوب مياه النهر أعلى ، أو عندما يتم ضخ المياه الجوفية مرة أخرى في مواقع البناء الرئيسية لتمكين أعمال البناء العميق : الجسور تذهب في كل مكان ويمكن استخدامها كناقلات خطوط لتجميع ما يصل إلى 1.6 مليون متر مكعب من مياه الأمطار وما يصل إلى 2 مليون متر مكعب من المياه الجوفية في مواقع البناء.
في خطوة أخرى ، يجب أن يتم تخزين الماء حتى يتم استعماله في فترات الجفاف. وصول الجسور إلى مواقع التخزين ممكنة في جميع الاتجاهات - وهذا يحل مشكلة تخزين كميات هائلة من المياه ، والتي ستكون صعبة في وسط المدينة.
وأخيرًا وليس آخرًا ، يجب جلب مياه الري إلى حيث تحتاجها النباتات. هنا أيضًا ، توفر الجسور بهيكلها الدائري وأذرعها شبكة واسعة من خطوط الأنابيب والصنابير.

Wettertrend in Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

على مدار المائة عام القادمة ، قد تسقط أمطار أقل وأقل ، خاصة في فصل الصيف - كان هذا الاتجاه ملحوظًا لسنوات

حتى لو كان صيف 2021 ممطرًا ، فإن إلقاء نظرة على الماضي يعطي صورة واضحة لفرانكفورت: مقارنة بالفترة من 1981 إلى 2010 ، ، انخفض هطول الأمطار بنحو 12 في المائة خلال السنوات العشر الماضية في سياق تغير المناخ ، من المحتمل أن تستمر كمية الأمطار في الانخفاض في المتوسط. بالإضافة إلى ذلك ، يؤدي الارتفاع التدريجي في درجات الحرارة وشدة سطوع الشمس إلى إطالة مراحل موسم الزراعة والمزيد من التبخر. بالإضافة إلى الكمية ، فقد تغير توزيع هطول الأمطار أيضًا - تميل أحداث الأمطار الغزيرة وفترات الجفاف إلى الزيادة.

سنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	المجموع	إجمالي فصل الصيف	إجمالي فصل الشتاء
2011	37,2	23,1	14,5	16,0	24,8	82,8	59,9	79,7	33,5	25,7	1,1	107,4	505,7	296,7	209,0
2012	57,8	6,8	16,4	38,5	46,6	104,0	66,0	78,5	40,8	58,0	45,1	71,0	629,5	374,4	255,1
2013	33,1	33,0	27,4	63,1	103,3	78,2	17,8	47,9	58,5	93,7	64,6	21,9	642,5	368,8	273,7
2014	38,8	45,6	10,9	30,7	64,9	36,5	128,7	101,6	35,2	53,9	46,8	56,2	649,8	397,6	252,2
2015	62,8	20,9	17,7	19,7	15,4	57,5	26,1	43,3	57,0	16,4	65,9	28,1	430,8	219,0	211,8
2016	66,8	81,9	57,0	47,1	88,7	110,6	47,3	41,9	24,4	47,7	39,4	9,3	662,1	360,0	302,1
2017	24,4	16,7	42,6	10,4	85,0	25,4	94,4	103,3	62,5	33,1	83,1	81,8	662,7	381,0	281,7
2018	71,3	10,6	40,4	54,1	33,0	19,4	17,1	20,3	26,3	7,0	25,9	75,3	400,7	170,2	230,5
2019	42,3	10,8	41,7	34,5	72,5	43,6	43,5	53,3	51,4	78,8	48,0	65,2	585,6	298,8	286,8
2020	36,9	78,9	47,9	21,8	31,1	44,4	15,5	76,0	32,0	60,7	16,2	81,1	542,5	220,8	321,7
2021	66,7	55,3	26,0	33,4	66,8	120,8	60,0	53,5	45,7	42,7	22,8	48,3	642	380,2	261,8
متوسط	**48,9**	**34,9**	**31,1**	**33,6**	**57,5**	**65,7**	**52,4**	**63,6**	**42,5**	**47,1**	**41,7**	**58,7**	**571,2**	**308,7**	**262,5**
1981-2010	*44,8*	*41,3*	*48,3*	*42,0*	*63,5*	*57,9*	*65,1*	*56,9*	*53,2*	*54,7*	*55,0*	*54,0*	*636,7*	338,6	298,1
انحراف	9,2%	-15,5%	-35,5%	-20,1%	-9,5%	13,6%	-19,5%	11,7%	-20,1%	-14,0%	-24,1%	8,7%	-10,3%	-8,8%	-11,9%
شهر كحد أقصى	71,3	81,9	57,0	63,1	103,3	110,6	128,7	103,3	62,5	93,7	83,1	107,4	662,7	397,6	321,7
شهر كحد أدنى	24,4	6,8	10,9	10,4	15,4	19,4	15,5	20,3	24,4	7,0	1,1	9,3	400,7	170,2	209,0
85% شهريا	68,4	80,0	51,1	57,3	93,8	106,3	106,4	102,2	59,9	84,0	71,9	90,8	662,3	386,8	309,0

https://www.proplanta.de/wetter-statistik/frankfurt_am_main

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

مساهمة حل الجسور: حيث اصطدمت مياه الأمطار سابقا مباشرة بالأسفلت ، فإن الجسور وصهاريجها تلتقط جزءًا منه أثناء هطول الأمطار الغزيرة.

إذا سقطت الأمطار على سطح الجسر، يتم جمعها بواسطة النباتات والركيزة وطبقة الاحتفاظ. وبالتالي، يمكن توصيل ما يصل إلى 250 000 متر مكعب من الماء إلى الصهاريج الموجودة على سطح الطريق تحت الجسور - ومرة أخرى - إلى شبكة الصرف الصحي.

أثناء بناء الجسر ،سيتم وضع الصهاريج تحت الطريق في مناطق معينة. بسعة تخزين تقارب 90 ألف متر مكعب ،يمكن مؤقتا تخزين الأمطار الغزيرة في جميع المناطق المتصلة.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

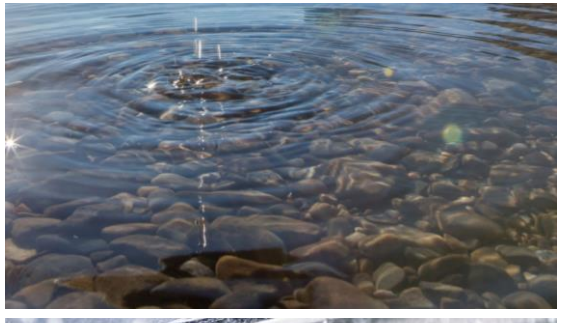
عدالة
التمويل
تطبيق

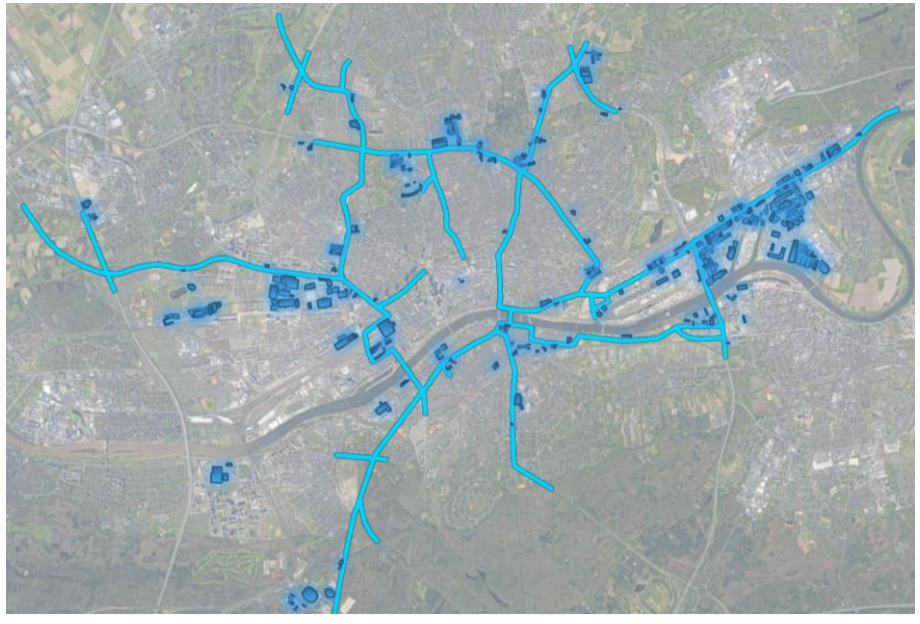
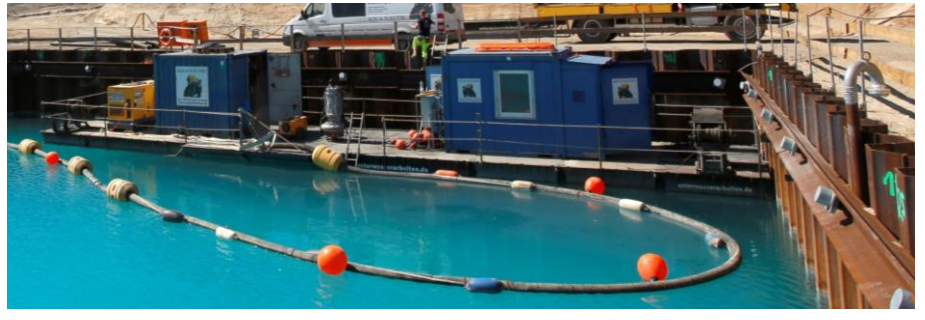
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تساهم الجسور أيضًا في الحل: فهي بمثابة شبكة لمصادر المياه والخزانات داخل منطقة المشروع

مع جسور فرانكفورت، يتم إنشاء شبكة في جميع أنحاء المدينة. وبهذه الطريقة، يمكن ربط مصادر المياه المختلفة وإمكانيات التخزين ببعضها البعض: بحيرة الاستحمام الجديدة التي سيتم إنشاؤها في نيدابارك، ومناطق التسلل المختلفة، ومياه الأمطار من الأسطح وأسطح مواقف السيارات بالإضافة إلى المياه الجوفية لموقع البناء - كلها مترابطة بواسطة الجسور.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

بشكل عام ، تعد جسور فرانكفورت خطوة مهمة على طريق أن تصبح "مدينة المستقبل الحساسة للمياه"

كثيرًا ما يقرأ المرء مطلب أن تصبح المدن الحديثة "مدنًا إسفنجية". هذا يبدو مثل الطوابق السفلية الرطبة والعفن الجاف. هناك مصطلح آخر لنفس الهدف وهو أجمل بكثير: "المدينة الحساسة للمياه. ما المقصود بهذا؟

تستعد "المدينة الحساسة للمياه" لفترات أطول من الجفاف ، وفي الوقت نفسه ، تتكرر وتيرة هطول الأمطار بشكل أكبر ، من خلال عدم استنزاف المياه المتراكمة خارج المدينة بأسرع ما يمكن ، ولكن بدلاً من ذلك ، يتم الاحتفاظ بها في المدينة. التوازن المائي وإعادة استخدامه.

على المدى المتوسط ، يمكن تجميع مياه الأمطار والمياه من حفر البناء. ومع ذلك ، على المدى الطويل ، سيتعين على المدن الألمانية أيضًا معالجة مياه الصرف الصحي الخاصة بها إلى حد أكبر مما كانت عليه في الماضي ، وعلى الأقل استخدامها للري أو مياه الخدمة. في فرانكفورت ، يتم حاليًا إنشاء المتطلبات الأساسية من خلال إدخال مرحلة المعالجة الرابعة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المدينة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

الخلاصة: مع وجود الجسور كبنية تحتية للمياه ، يمكن إجراء المزيد من تخضير المدينة بشكل مكثف - طبقًا لشعار "المدينة الحساسة للمياه" بمساعدة مفهوم دورة المياه

يجب أن تستمر فرانكفورت في العمل على تقليل استخدام المنطقة المحيطة لتلبية متطلباتها المائية.

كجزء من مشروع الجسر ،يمكن لجسور فرانكفورت جمع 600.000 إلى 800.000 متر مكعب من المياه المطلوبة من مصادر مختلفة ، وإحضارها إلى مواقع التخزين ، وإذا لزم الأمر، جعلها متاحة مرة أخرى للري.

كما أنها تمثل بنية تحتية حضرية يمكنها جلب ملايين الأمتار المكعبة من المياه إلى ميزان المياه في فرانكفورت في المستقبل البعيد: من خلال القدرة على نقل كميات أكبر من المياه الجوفية ومياه الأمطار بالإضافة إلى المزيد من مياه الصرف الصحي النقية إلى مواقع التخزين.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة

The Bridge Ring Line

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه باستخدام خط حلقة الجسر

تمتد الجسور على طول شرايين المرور الرئيسية عبر المدينة ولا تخلق فقط مستوى معيشة وتنقل إضافيا للناس ، ولكنها تساعد أيضا نظام مياه فرانكفورت إلى مستوى إضافي: خط الأنابيب الدائري: يتم جمع هذه المياه على طول مسار الجسر ، ونقلها إلى مواقع التخزين ، و يتم سحبها هناك مرة أخرى إذا لزم الأمر ، يوزع الخط الدائري مرة أخرى لري نباتات فرانكفورت - على الجسور وبجوارها.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المحتويات: مهام الحلقة وهيكلها ومعلومات عن تشغيلها

خاصة عندما تحتاج النباتات إلى الماء في مراحل الجفاف ، لا تتراكم مياه الأمطار، وعادة ما يكون مستوى مياه النهر الرئيسي منخفضًا جدًا بحيث لا يمكن أخذ المياه. بالإضافة إلى ذلك ، فإن مياه الري لا تحدث على وجه التحديد في المناطق المزروعة ، ولكن يتم توزيعها كمياه أمطار على كامل منطقة المدينة أو تتركز في قاع النهر.

من أجل التمكن من الري تمامًا عندما تحتاجه النباتات في الأيام الجافة ولإحضار المياه إلى الأماكن التي تحتاجها المساحات الخضراء بشكل عاجل، يجب إنشاء نظام أنابيب يجمع المياه التي تحدث بشكل لامركزي ، ونقلها إلى مواقع التخزين و من هناك مرة أخرى للتوزيع على النباتات.

من خلال الحلقة الرئيسية لجسور فرانكفورت ، يمكن جمع المياه وتخزينها وتوزيعها مرة أخرى. تم دمجها في هيكل جسور فرانكفورت على طول الطريق بأكمله. لتشغيلها ، يجب ضمان التحكم والتنظيف والحماية من الصقيع.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

لا يسمح نظام الصرف الصحي التقليدي والصرف الصحي في فرانكفورت باستخدام مياه الأمطار كمياه للري على نطاق واسع

كما هو الحال في غالبية المدن ، فإن معظم المناطق في فرانكفورت مغلقة. لا يمكن لمياه الأمطار أن تتسرب بعيدًا ، بل تتدفق بدلاً من ذلك إلى نظام الصرف الصحي. نظرًا لأن فرانكفورت لديها نظام مختلط في منطقة المدينة الداخلية حيث يتم تصريف المياه القذرة ومياه الأمطار معًا ، يتم فقدان هذه المياه لري المساحات الخضراء. هدر لا يصدق.

تم إنشاء نظام الصرف الصحي في فرانكفورت في القرن التاسع عشر ، في وقت لم يكن أحد يتخيل أن مياه الأمطار يمكن ذات يوم أن تصبح ذات قيمة. كان الهدف الرئيسي في ذلك الوقت هو تصريف مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي خارج المدينة بأسرع ما يمكن لتجنب الفيضانات والأمراض. ومع ذلك ، بمجرد إنشائها ، يصعب تكييف أنظمة مجاري الهواء مع الظروف المتغيرة. من أجل فصل المياه القذرة ومياه الأمطار لاحقًا ، ستكون هناك حاجة إلى أعمال بناء كبيرة. تدريجيًا ، سيتعين قطع جميع الطرق وإنشاء نظام مواسير متوازية: أنبوب واحد للمياه القذرة والآخر لمياه الأمطار. يستخدم ما يسمى بنظام الفصل هذا في الغالب في المجمعات السكنية الجديدة هذه الأيام ، ولكنه نادرًا ما يوجد في المباني القائمة.

توفر جسور فرانكفورت إمكانية حل هذه المشكلة بطريقة مختلفة: بصرف النظر عن نظام الصرف الصحي الحالي ، تعمل حلقة المياه الرئيسية في الجسور لتجميع مياه الري المحتملة ، وفي الواقع عبر المسار بأكمله.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

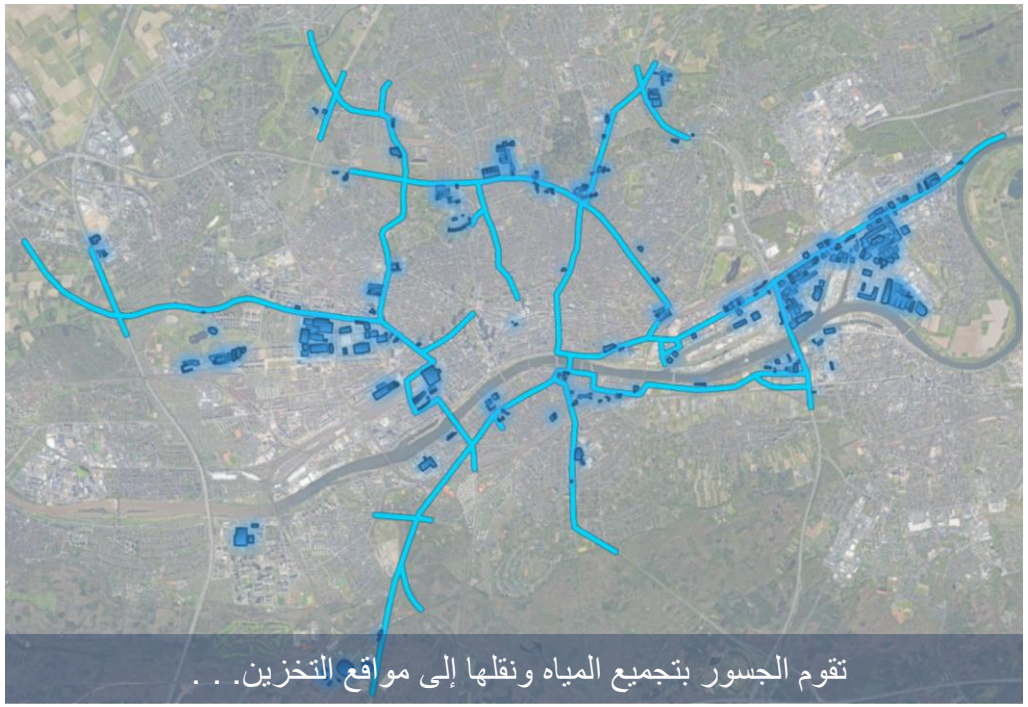
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

جمع المياه وتخزينها وتوزيعها بشكل مستقل عن نظام الصرف الصحي الحالي: يمكن ذلك مع الحلقة الرئيسية لجسر فرانكفورت

يمكن جمع مياه الأمطار وتخزينها على طول مسار الجسر والأسطح المجاورة بالكامل. في مراحل الجفاف اللاحقة ، يمكن إتاحتها مرة أخرى للنباتات الموجودة على الجسور وبجوارها.



تقوم الجسور بتجميع المياه ونقلها إلى مواقع التخزين. . .

. . . لاحقًا يأخذونها من هناك ويوزعونها مرة أخرى

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

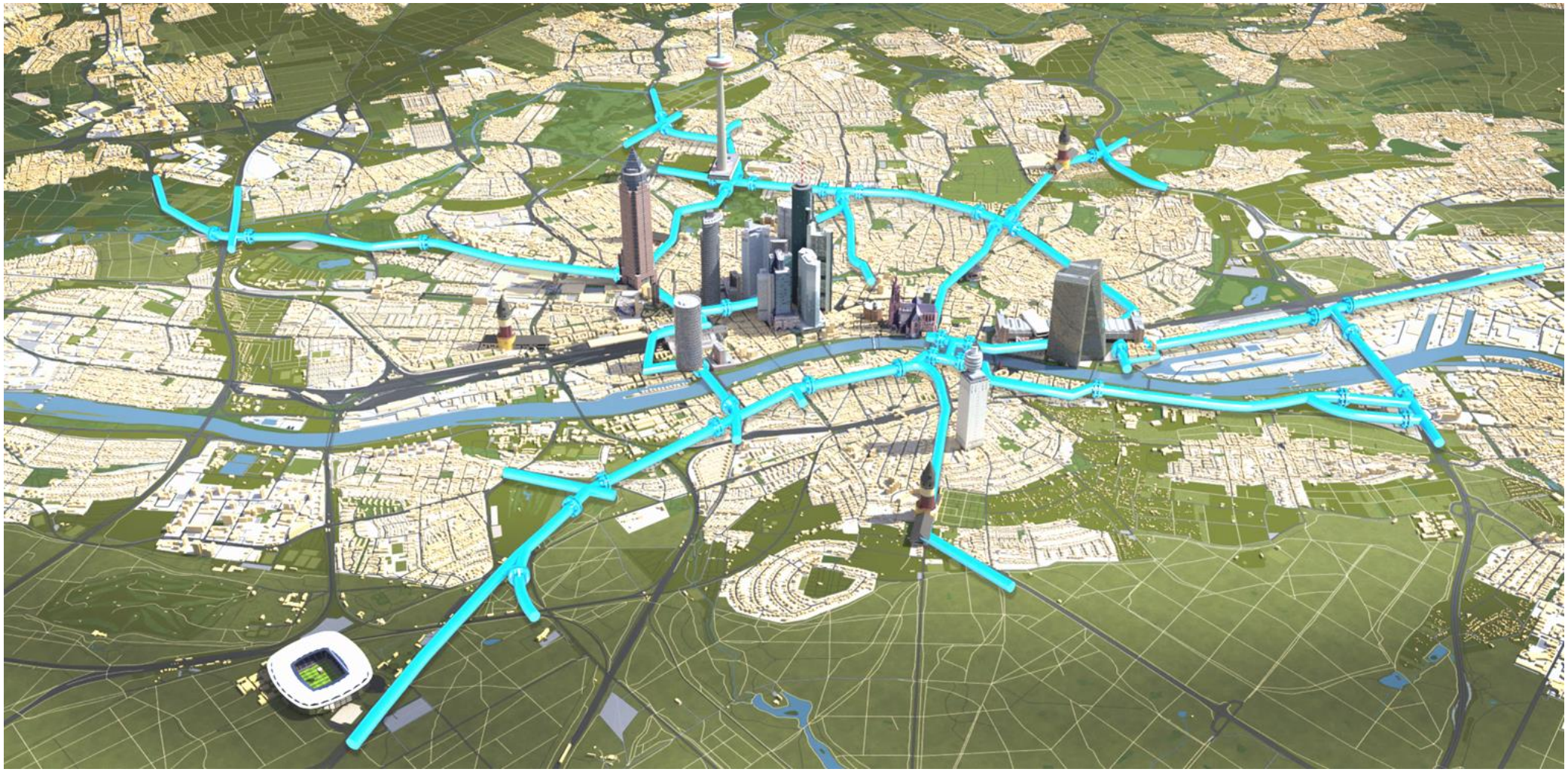
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

خط حلقة الجسر عبارة عن طبقة إضافية لنقل المياه عبر المدينة

تمر الجسور عبر المدينة على طول الشرايين المرورية الرئيسية ولا تخلق مستوى إضافيًا للمعيشة والتنقل للأشخاص فحسب ، بل إنها تساعد أيضًا نظام المياه في فرانكفورت على مستوى إضافي: الحلقة الرئيسية.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

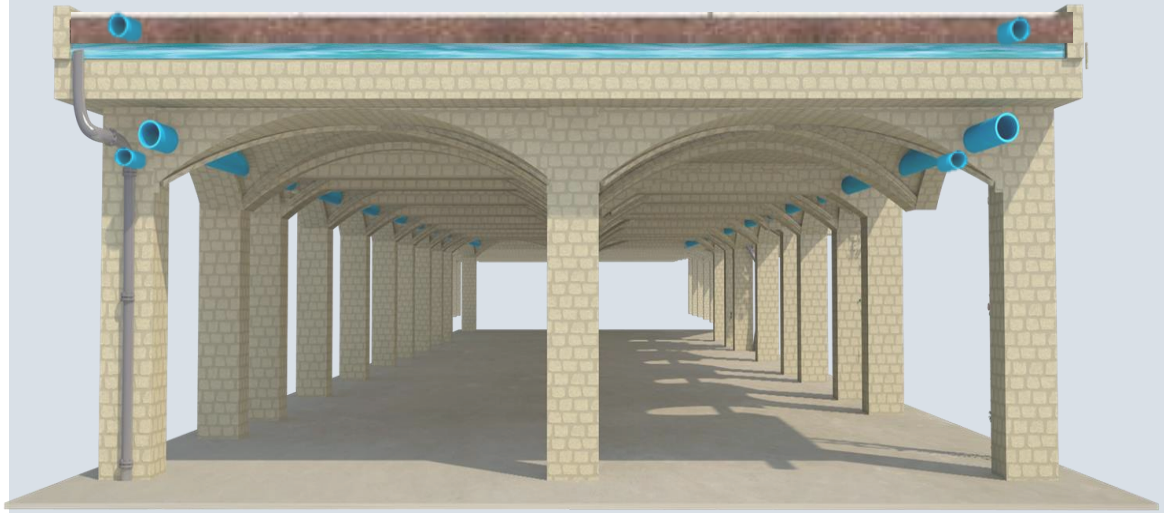
عدالة
التمويل
تطبيق

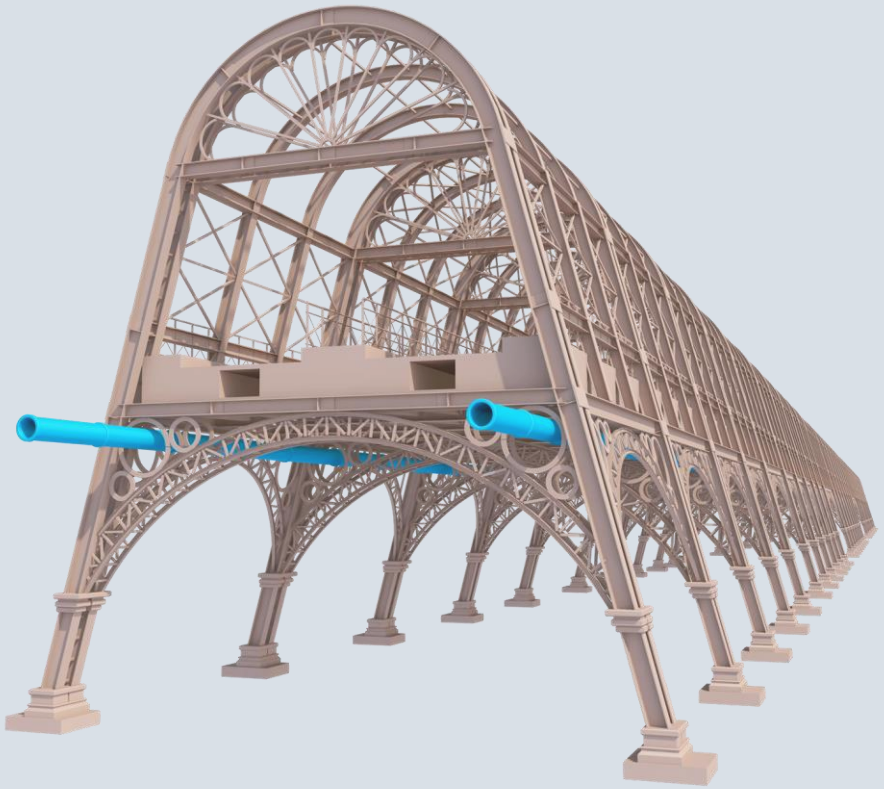
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

سيتم دمج الخط الدائري - بشكل غير مرئي تقريبًا - في هيكل جسور فرانكفورت على طول المسار بأكمله

في مقاطع الجسر في البناء الخرساني ، يمكن تثبيت الخط الدائري في جسم الجسر. في حالة الإنشاءات المعدنية ، يتم دمجها في هيكل البناء ومكسوة بصريًا مثل أنبوب الحديد الزهر الداكن. وفي بعض الأماكن يتم إخفاؤها أيضًا في الركيزة أعلى الجسر.





Altes Neuland
Frankfurt

مطلوب نظام تحكم متطور لري المساحات الخضراء من خلال الحلقة الرئيسية

لا يمكن فقط صب الماء على النباتات على يمين ويسار الجسر: بالإضافة إلى المضخات والتجهيزات ، هناك حاجة إلى نقاط قياس ومتغيرات مختلفة للتحكم في نظام المياه. المتغيرات الرئيسية المقاسة هي الضغط والمستوى ودرجة الرطوبة في التربة ومعدل التدفق ودرجة الحرارة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

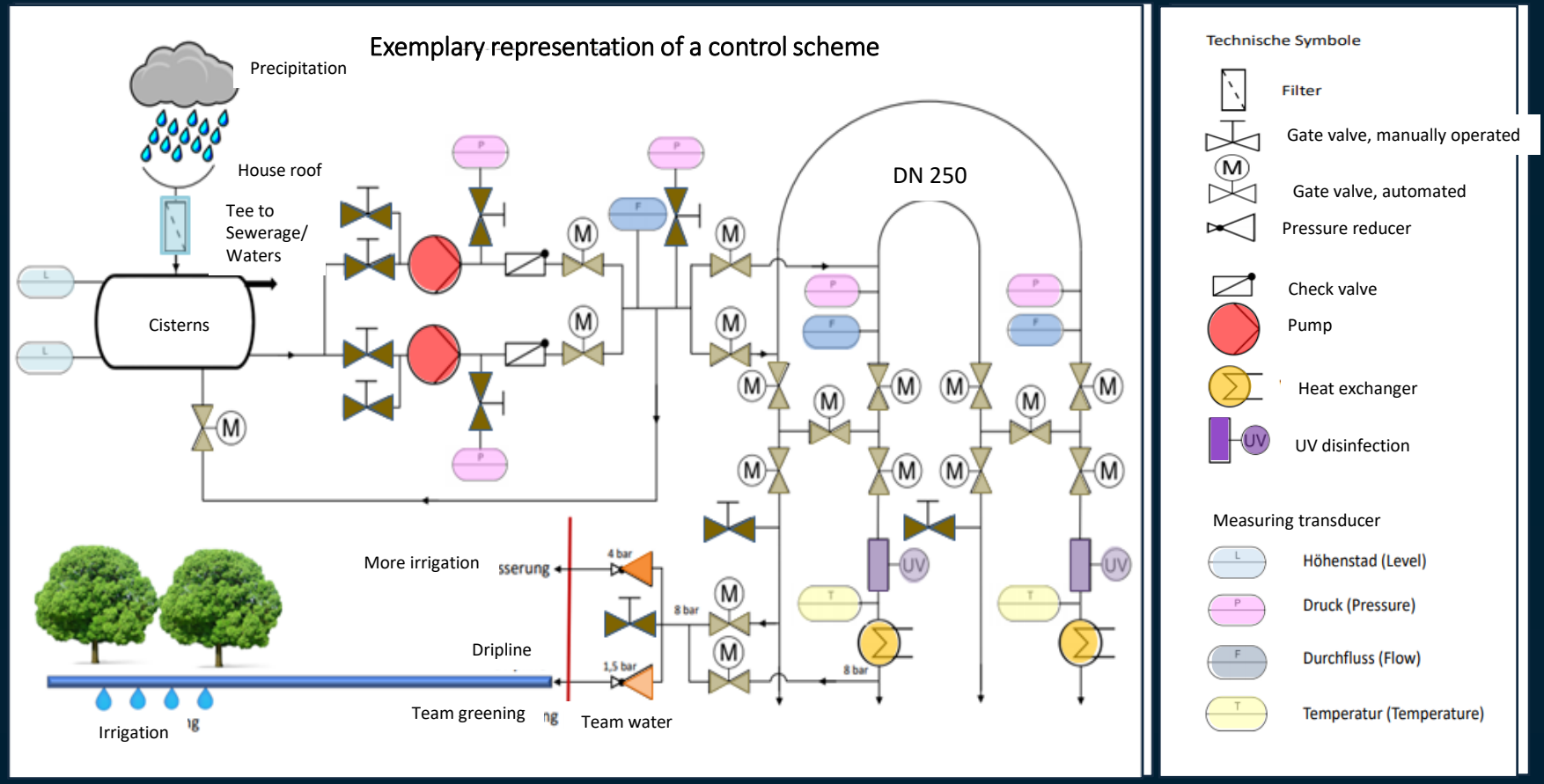
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



شرح المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب أن يظل هذا النظام بصماماته المتعددة وواجهاته نظيفًا في جميع الأوقات

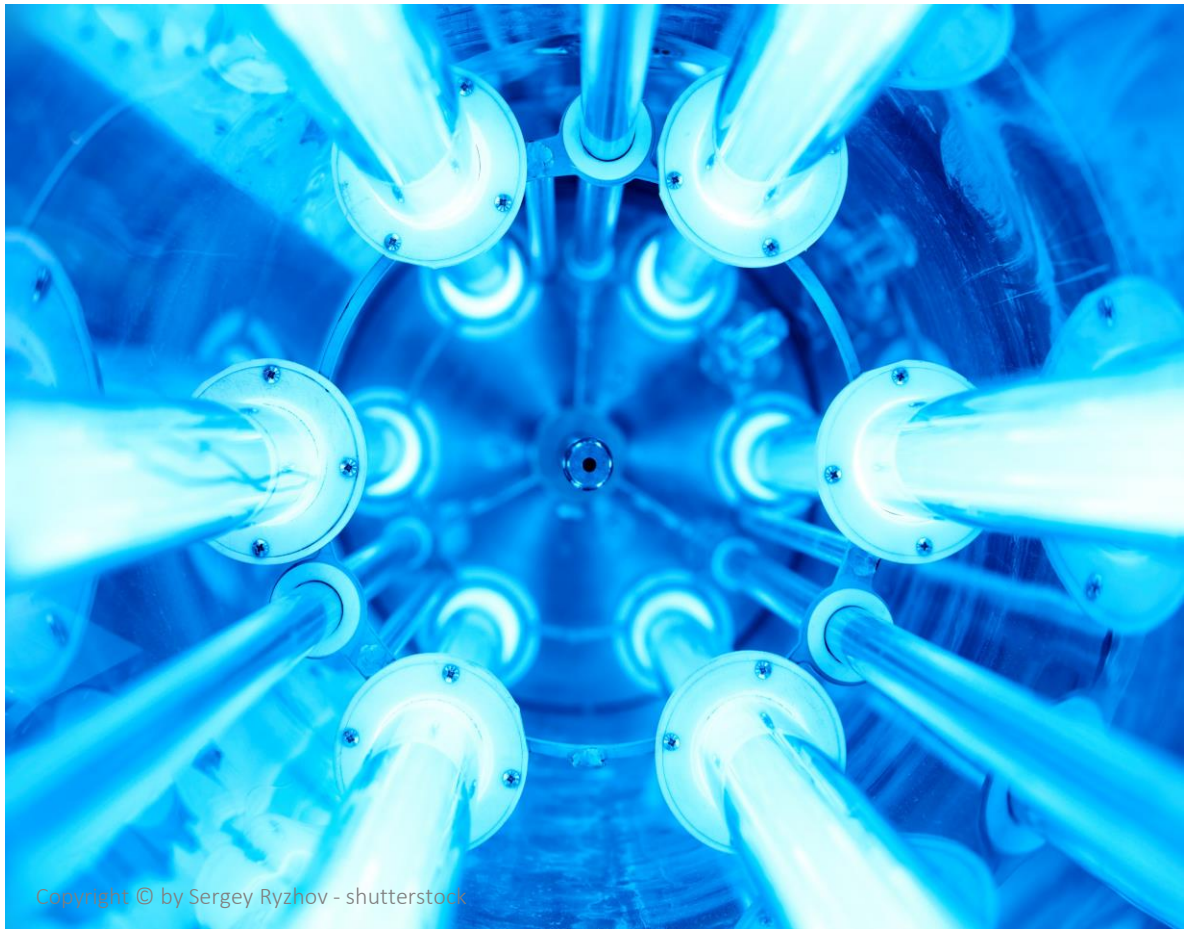
كما هو الحال مع أي نظام خط معقد ، يجب ضمان عدم حدوث تلوث من خلال الأجسام الصلبة أو الملوثات أو الجراثيم. في حين أن هناك أنظمة تصفية للمواد الصلبة والملوثات ، يمكن أن تصبح الجراثيم غير ضارة بشكل فعال من خلال المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية.

شرح المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية

تم تصميم الوحدات بحيث تتدفق المياه على طول مصابيح الأشعة فوق البنفسجية على مسافة قصيرة.
بالإضافة إلى ذلك، يتم توليد تدفق مائي مضطرب بحيث يخضع كل جسيم مائي لمعالجة الأشعة فوق البنفسجية. يدمر الأشعة فوق البنفسجية المادة الجينية للكائنات الحية الدقيقة، مما يجعل التكاثر مستحيلًا.

ينبعث ضوء الأشعة فوق البنفسجية من مصابيح بخارية منخفضة الضغط للزئبق، والتي تقع في أنابيب واقية شفافة.

الطول الموجي للإشعاع: حوالي 254 نانومتر
استهلاك الطاقة: حوالي 50 واط/متر مكعب



Copyright © by Sergey Ryzhov - shutterstock

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تضمن المبادلات الحرارية وأشرطة التسخين ، جنبًا إلى جنب مع الحرارة المهدرة من قنوات كابلات الجسر ، الحماية من الصقيع

يتم ضمان الحماية من الصقيع لخط الحلقة بشكل مختلف اعتمادًا على قسم الجسر:

1. يمكن حماية الأقسام التي تقود مراكز البيانات السابقة باستخدام نظام مبادل حراري من الحرارة المهدرة على مدار العام لمجمعات المباني هذه.

2. في بعض أجزاء الطريق ، قد تعمل الحلقة الرئيسية تحت الأرصفة بجوار قنوات الكابلات أسفل الجسور. حتى في فصل الشتاء ، تنبعث من قنوات الكابلات طاقة حرارية كافية في مجاريها ، والتي يمكن أن تحمي حتى الحلقة المجاورة من الصقيع من خلال جدران واقية مانعة لتسرب الماء.

3. في أقسام المسار حيث لا يمكن استخدام الحرارة المهدرة من مراكز البيانات أو قنوات الكابلات ، يتم حماية الخط الدائري من الغابات بواسطة أشرطة تسخين يتم التحكم فيها حسب الطلب.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

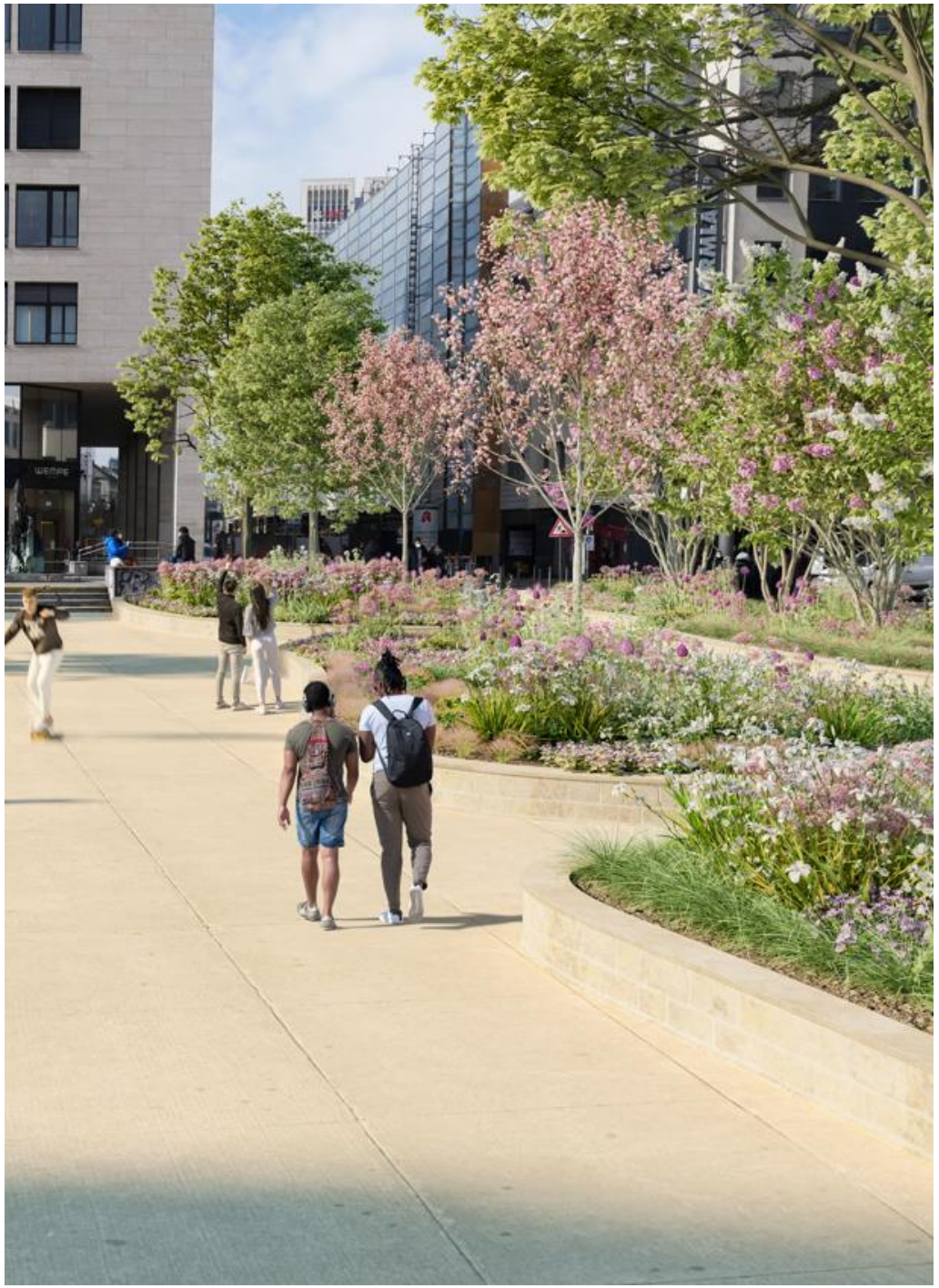
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يشكل تصميم وهيكل النظام الرئيسي الدائري ، فضلاً عن التحكم في تشغيله ، تحديًا حتى في مرحلة التخطيط

صحيفة وقائع الدائرة الحلقية

القطر الداخلي للأنبوب: 25 سم (DN 250)
الطول: 2 × 50 كم
متوسط ضغط التشغيل: 4 بار
التمديد: في جسم الجسر
تصميم زائد عن الحاجة لمزيد من الموثوقية التشغيلية
تشغيل على مدار العام (ظروف خالية من الصقيع مضمونة)

لكن الجهد يستحق ذلك: بمساعدة الخط الدائري ، يمكن أيضًا زراعة المناطق البعيدة عن الجسور وتنشيطها



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

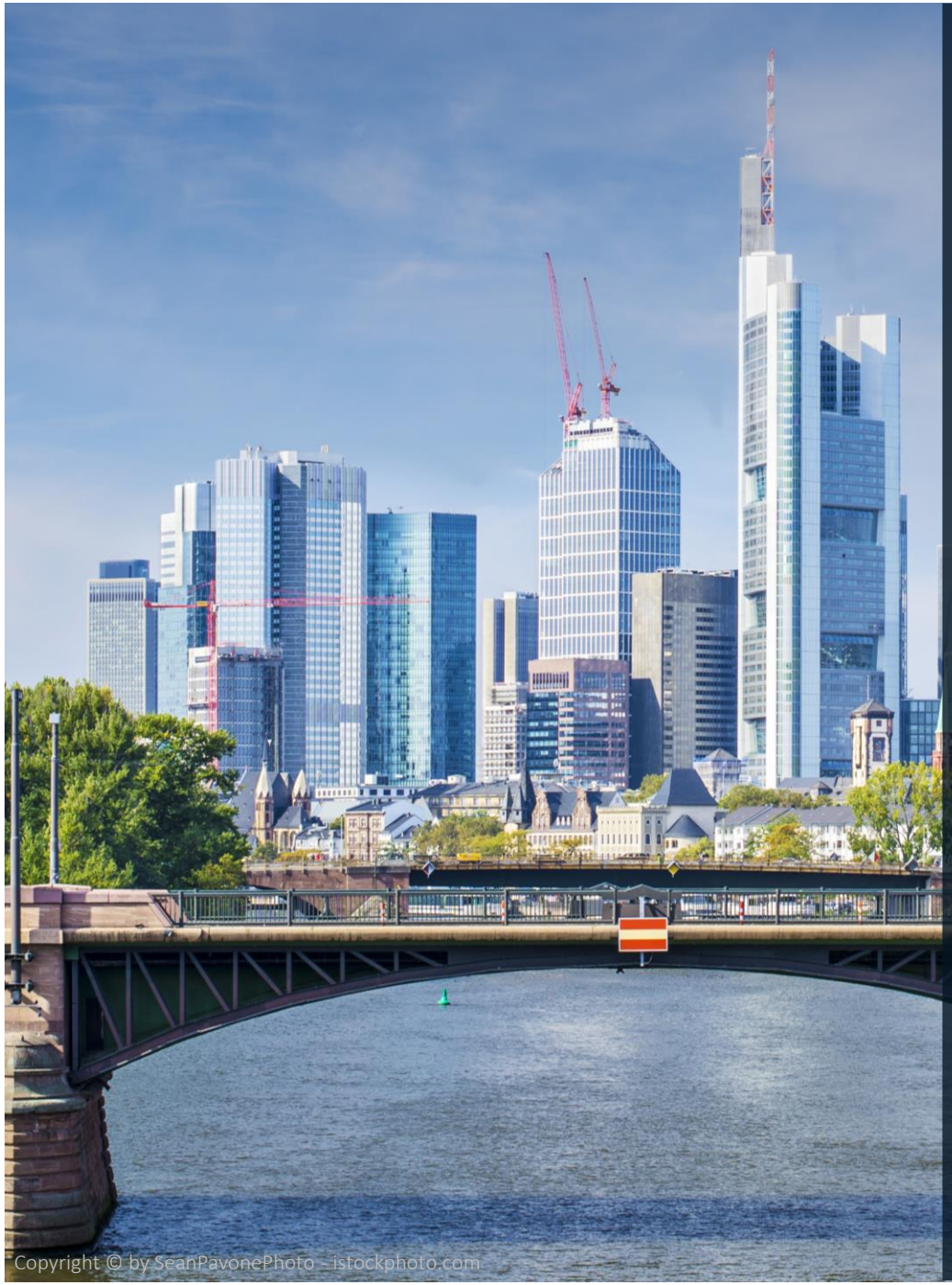
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



Copyright © by SeanPavonePhoto - istockphoto.com

الخلاصة: تعتبر الحلقة الرئيسية لجسور فرانكفورت إضافة معقولة لنظام المياه الحالي في المدينة

من خلال مساره الشبيه بالشبكة ، يعد هيكل الجسور لجسور فرانكفورت ناقلًا مناسبًا لبنية تحتية مائية إضافية: الحلقة الرئيسية.

من خلال نظام التحكم والتنظيف المناسب ، يمكن للحلقة الرئيسية أن تساهم في الإدارة المستدامة للمياه لمدينة فرانكفورت - تمامًا مثل نظام الصرف الصحي الحالي.

بالإضافة إلى ذلك ، يمكن استخدام الحرارة المهدرة من قنوات الكابلات المدمجة في جسم الجسر كحماية من الصقيع.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة

Harvest Rainwater

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

من خلال الإدارة الفعالة لمياه الأمطار، لا يتم تصريف مياه الأمطار القيمة مباشرة في نظام الصرف الصحي المختلط الحالي: بفضل الجسر الذي يبلغ طوله حوالي 60 كيلومترًا ، يمكن تجميع ما يصل إلى 90 ألف متر مكعب من مياه الأمطار وتخزينها مؤقتًا في خزانات تحت الطرق. يمكن تخزين ما مجموعه 600 ألف إلى 800 ألف متر مكعب من المياه ثم توزيعها عبر الحلقة الرئيسية في الأيام الجافة للري حسب الاحتياجات للمناطق الحضرية الخضراء.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

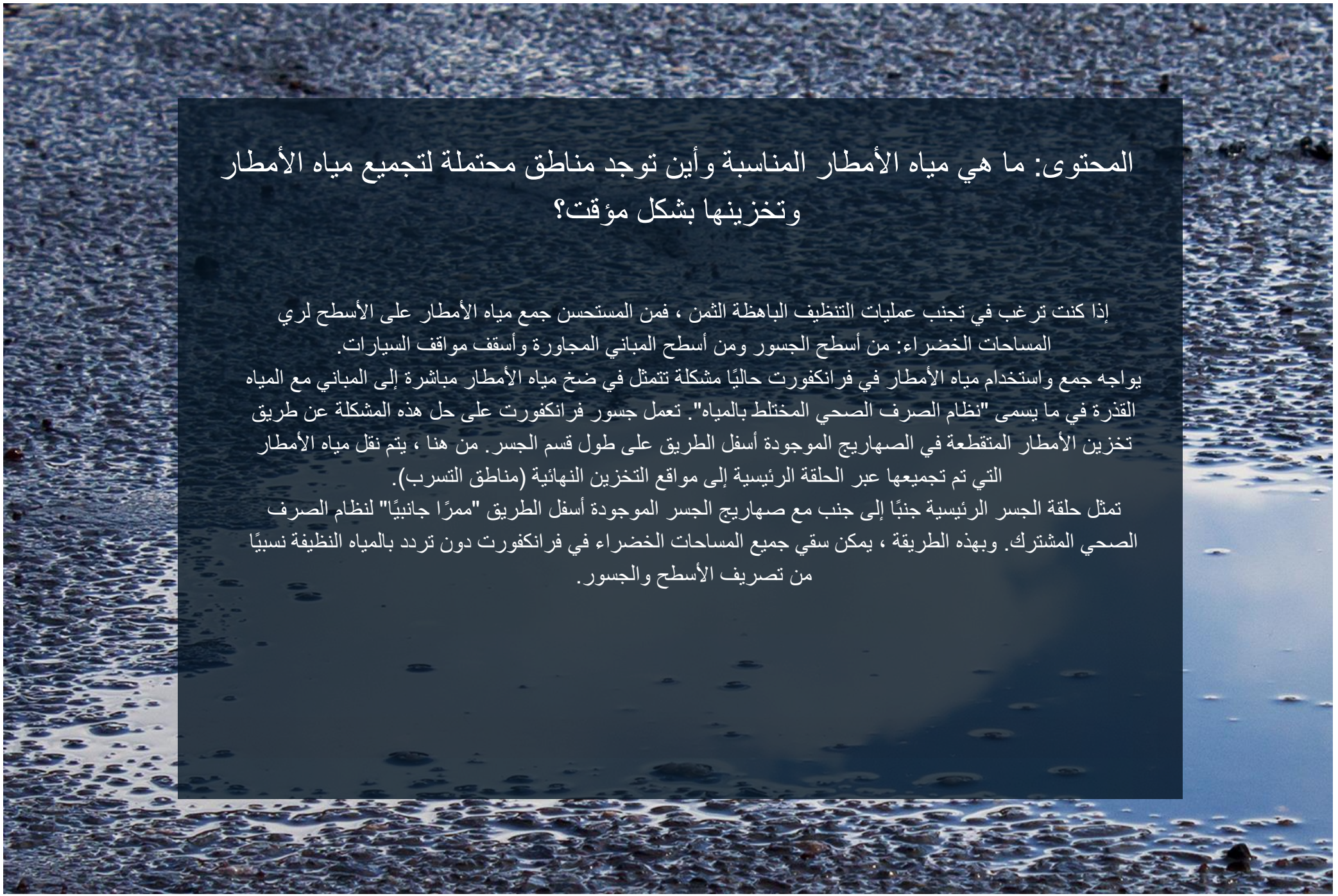
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



المحتوى: ما هي مياه الأمطار المناسبة وأين توجد مناطق محتملة لتجميع مياه الأمطار وتخزينها بشكل مؤقت؟

إذا كنت ترغب في تجنب عمليات التنظيف الباهظة الثمن ، فمن المستحسن جمع مياه الأمطار على الأسطح لري المساحات الخضراء: من أسطح الجسور ومن أسطح المباني المجاورة وأسقف مواقف السيارات.
يواجه جمع واستخدام مياه الأمطار في فرانكفورت حاليًا مشكلة تتمثل في ضخ مياه الأمطار مباشرة إلى المباني مع المياه القذرة في ما يسمى "نظام الصرف الصحي المختلط بالمياه". تعمل جسور فرانكفورت على حل هذه المشكلة عن طريق تخزين الأمطار المتقطعة في الصهاريج الموجودة أسفل الطريق على طول قسم الجسر. من هنا ، يتم نقل مياه الأمطار التي تم تجميعها عبر الحلقة الرئيسية إلى مواقع التخزين النهائية (مناطق التسرب).
تمثل حلقة الجسر الرئيسية جنبًا إلى جنب مع صهاريج الجسر الموجودة أسفل الطريق "ممرًا جانبيًا" لنظام الصرف الصحي المشترك. وبهذه الطريقة ، يمكن سقي جميع المساحات الخضراء في فرانكفورت دون تردد بالمياه النظيفة نسبيًا من تصريف الأسطح والجسور.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

إن جمع مياه الأمطار وتخزينها لري المساحات الخضراء الحضرية سيكون حلاً معقولاً

تستورد فرانكفورت أكثر من 50 مليون متر مكعب من مياه الشرب سنويًا بشكل رئيسي من فوجيلسبيرج Vogelsberg ومن هيسيان ريد Hessischen Ried ، من أجل تغطية الاحتياجات الإجمالية البالغة حوالي 65 مليون متر مكعب. ومع ذلك ، يتم تصريف 100 مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي في المياه الرئيسية كل عام - بعد المعالجة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في نيدراد Niederrad وسيندلينجن Sindlingen. الفرق البالغ 35 مليون متر مكعب هو مياه الأمطار ، والتي يتم تصريفها حاليًا في نظام الصرف الصحي المشترك مع مياه الصرف الصحي الغير نظيفة ونقلها إلى محطة المعالجة بدلاً من استخدامها للري.

يمكن تقليل "التخلص" من مياه الأمطار القيمة من خلال الإدارة الذكية للمياه: يجب جمع مياه الأمطار وتسريبها بطريقة مستهدفة بحيث يمكن ملء خزان المياه الجوفية في المدينة - ويمكن بعد ذلك أخذها من هناك للري حسب الحاجة.

لكن جسور فرانكفورت فقط هي التي تجعل إدارة دورة كهذه ممكنة: يمكن "حصاد" مياه الأمطار ، كما يسمي الخبراء ، تجميع مياه الأمطار وتخزينها مؤقتًا وإحضارها في نهاية المطاف إلى "مخزن الحصاد" في نهاية أذرع الجسر.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ليس كل مياه الأمطار قابلة للاستخدام بالتساوي

تميل مياه الأمطار المتدفقة من السقف إلى أن تكون أنظف ، بينما تميل مياه الأمطار من الشوارع إلى أن تكون محملة بحطام الإطارات والسوائل الضارة.

لذلك لا ينبغي ببساطة استخدام الكثير من مياه الأمطار التي تسقط في فرانكفورت كل عام لري النباتات.

مياه الأمطار من الأسطح هي الأفضل

يمكن أيضًا أن تتلوث مياه الأمطار بملوثات من على أسطح الممتلكات: بسبب الأسمدة في الحديقة ، أو مواقف السيارات أو ملوثات أخرى. من ناحية أخرى ، مياه الأمطار من الأسطح هي أفضل بكثير رغم وجود بعض الاستثناءات: تصريف مياه الأمطار من على الألواح أو الطوب يتم بشكل نظيف ، حتى السقوف المسطحة بالكاد تنبعث منها أي ملوثات ما لم يتم استخدام مواد لاصقة تحتوي على ملوثات.
يجب جمع مياه الأمطار من على السطح - ولكن هناك عقبة صغيرة: يتم خلط مياه الأمطار والمياه الغير نظيفة من المباني قبل دخولها في نظام الصرف الصحي.

معالجة مياه الأمطار

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

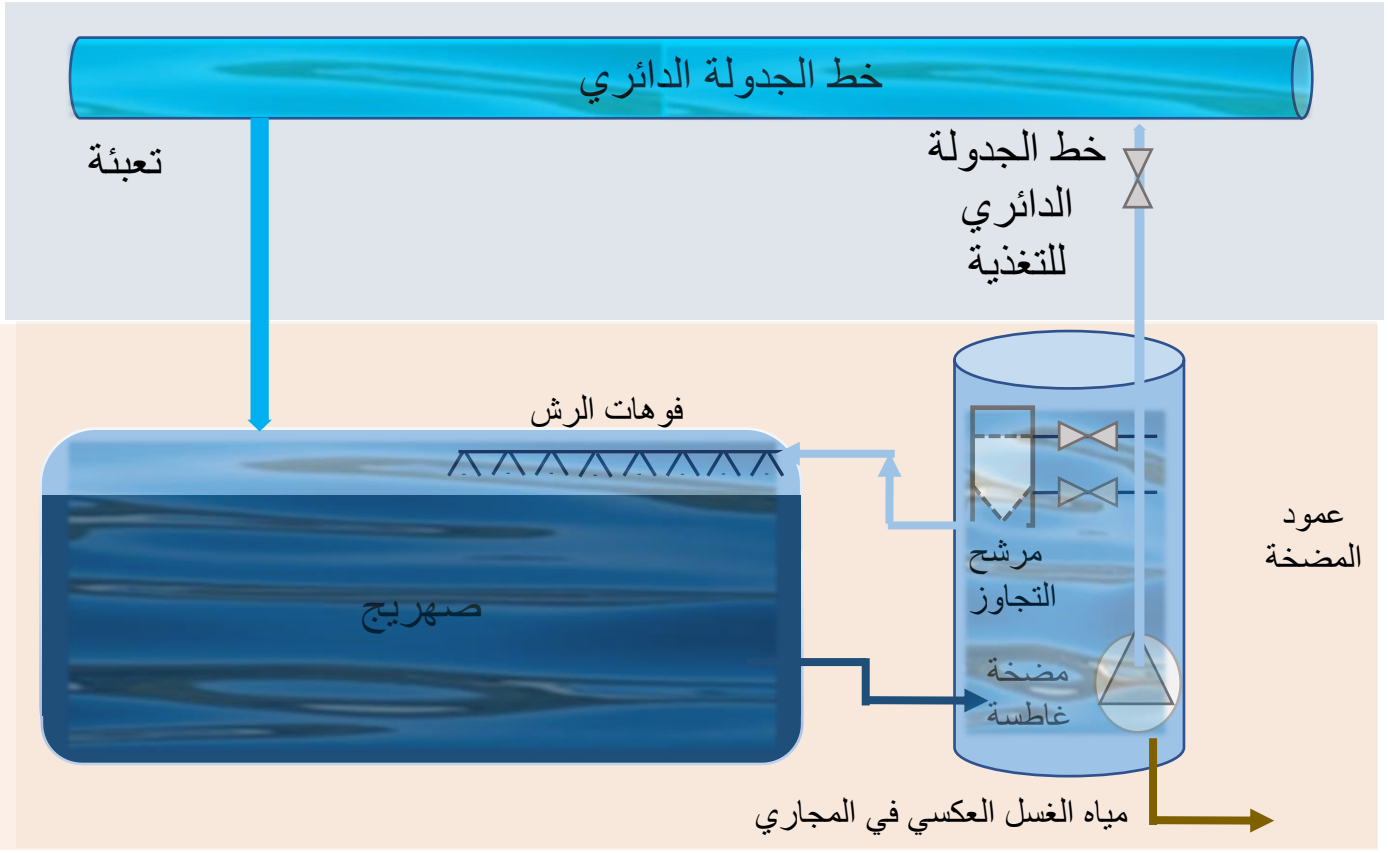
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب أيضًا معالجة مياه الأمطار من الأسطح قبل الاستخدام

يتم تثبيت مرشح خشن في أنبوب المدخل ، والذي يتم تثبيته بشكل قياسي على الأنابيب السفلية ويلتقط المكونات الكبيرة مثل الأوراق والاغصان. تم تجهيز الصهاريج أيضا بفلتر جانبي يعمل كمرشح دقيق.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

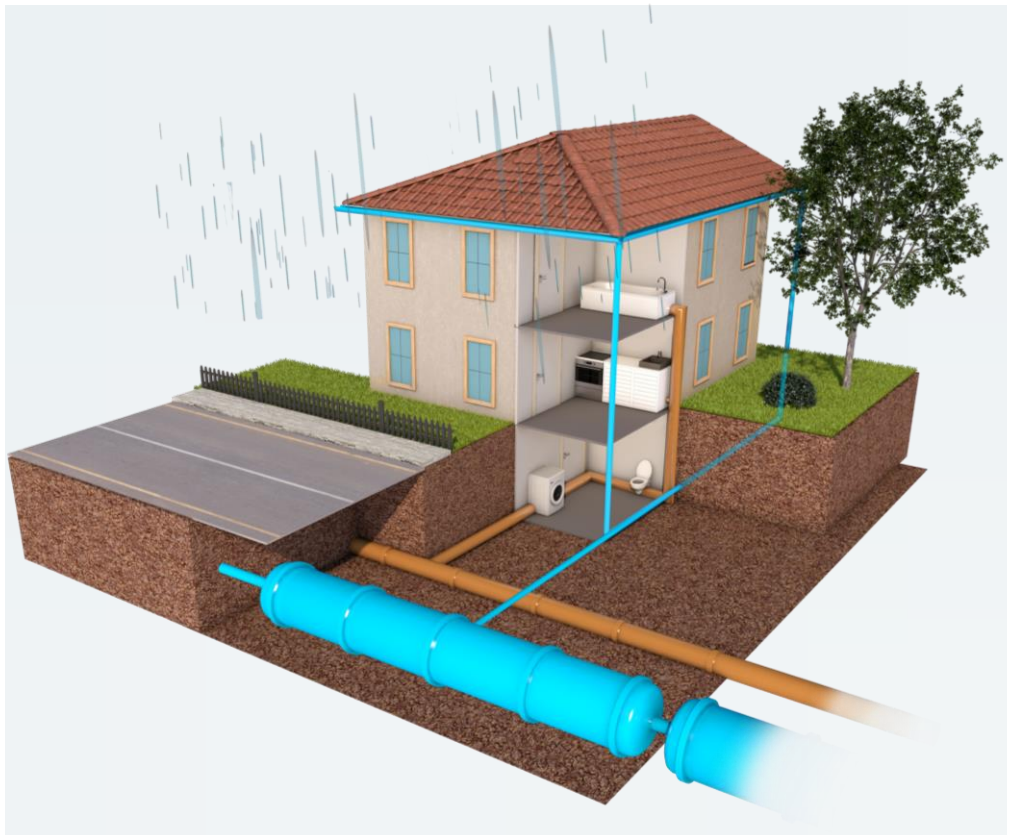
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

إن جمع مياه الأمطار من الأسطح أسهل في القول من الفعل

العامل الحاسم هو أخذ مياه الأمطار قبل أن تختلط بمياه الصرف الصحي الملوثة للمبنى.
في معظم مناطق فرانكفورت، تجري مياه الأمطار حاليًا في أنبوب الصرف الصحي جنبًا إلى جنب مع مياه الصرف الصحي الملوثة لشاغلي المبنى - ثم من العقار إلى نظام الصرف الصحي المختلط في المدينة. «إذا كنت تريد جمعه،» عليك جمعه أولاً. وحتى لو قمت بفصلها عن المياه القذرة الموجودة في المبنى، فإن المشكلة التالية تظهر نفسها: أمام الباب الأمامي توجد قناة المياه المختلطة فقط، حيث لا ينبغي تصريف مياه الأمطار مع المياه القذرة. يجلب بناء جسور فرانكفورت الحل معه: يمكن تخزين مياه الأمطار في الصهاريج المبنية حديثًا أسفل الطريق الذي تقوده الجسور.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

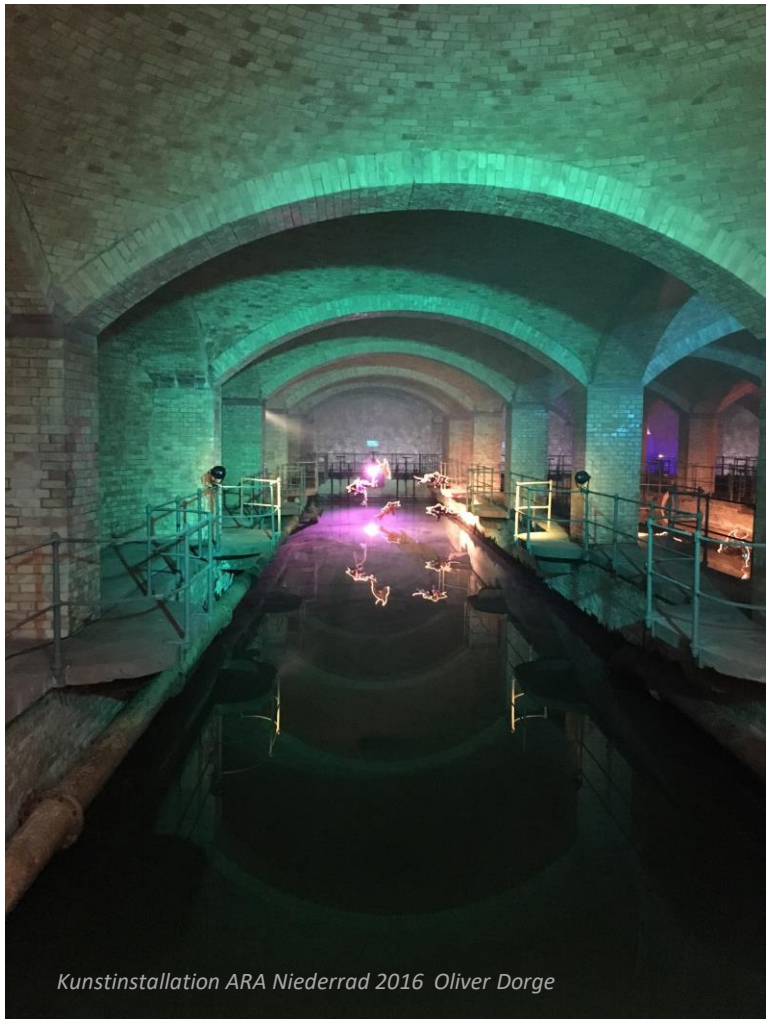
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يوجد في فرانكفورت شبكة صرف صحي يبلغ طولها حوالي 1700 كم: بعضها مبني بشكل جميل ،
ولكن في الغالب مصمم كمجاري مشتركة

Dr. Klaus-Uwe Gerhardt – pixelio.de


Kunstinstallation ARA Niederrad 2016 Oliver Dorge

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

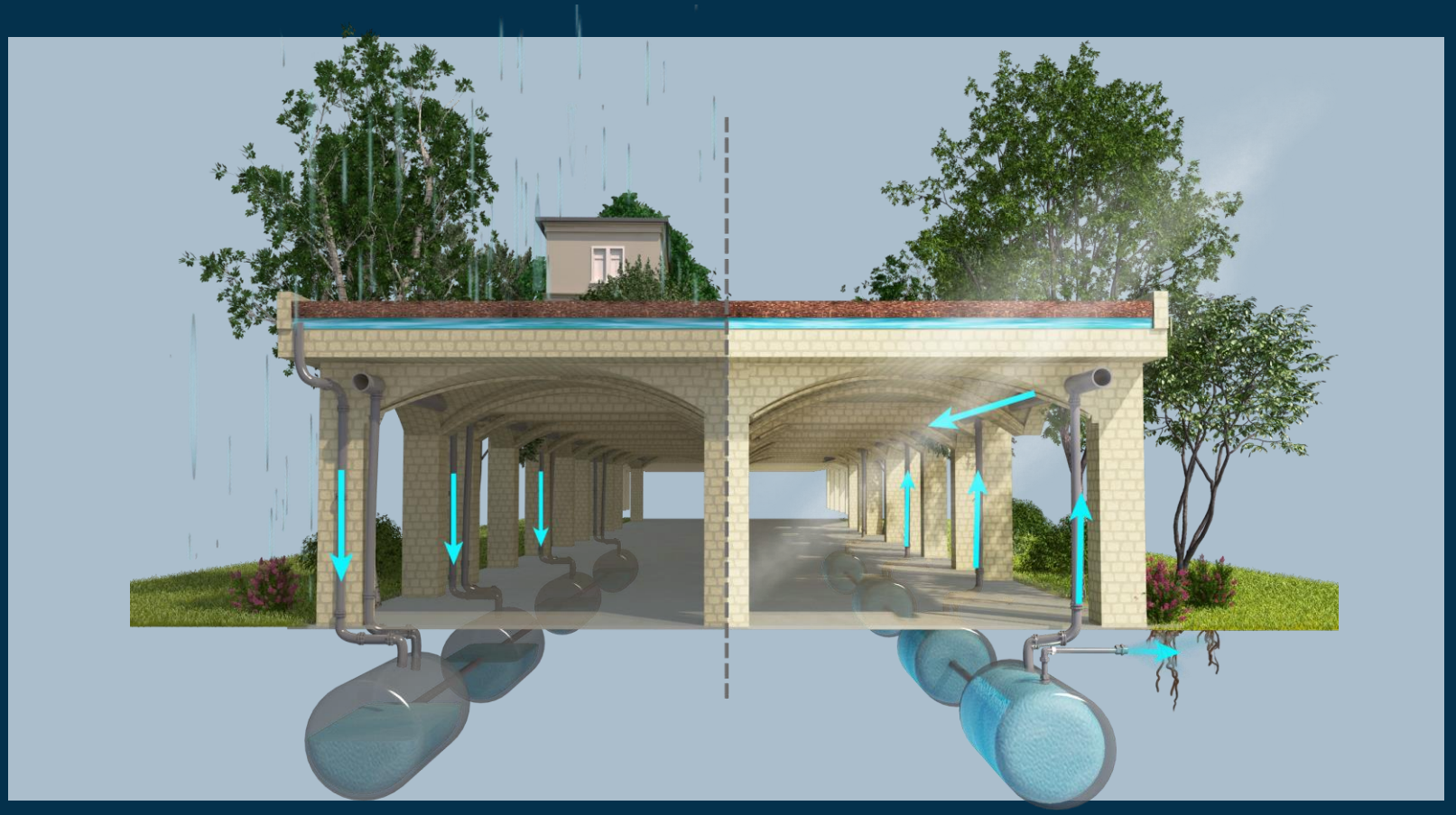
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

هنا يأتي دور جسور فرانكفورت

سيتم قطع الطريق على أي حال لبناء الجسر لتسهيل استخدام الصهاريج. تتدفق مياه الأمطار من أسطح المنازل المجاورة والجسر إلى الصهاريج للتخزين المؤقت - ليتم تصريفها لاحقًا ، إذا لزم الأمر، إما إلى النباتات مباشرة على يسار ويمين الجسور أو ليتم نقلها إلى مرافق تخزين أكبر عبر خط حلقة الجسر. لكي تكون قادرة على استيعاب أمطار غزير لمدة 100 عام من جميع المناطق, يجب توفير حجم خزان يبلغ قدرته الاستيعابية حوالي 90.000 متر مكعب.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

هل تتلاءم خزانات المياه الكبيرة مع أرضية الشوارع؟

منذ العصور القديمة ، تم استخدام الصهاريج لتخزين المياه - خاصة في المناطق التي يقل هطول الأمطار فيها. لذا فإن تخزين مياه الأمطار في الصهاريج أمر منطقي.

ومع ذلك ، فإن إنشاء صهاريج تحت الأرض في مدينة مثل فرانكفورت يمثل تحديًا ، لأن مجموعة متنوعة من خطوط إمداد المياه والغاز والكهرباء والاتصالات وأكثر من ذلك تمر تحت الأرصفة.

ومع ذلك ، هناك مساحة واحدة غير مستخدمة: تحت الطرق لا توجد عادة أنابيب طولية ، ولكن فقط مجاري ، وإن وجدت عادة ما تكون عدة أمتار تحت الأرض.

هناك سبب وجيه لتكرار وضع الكابلات أسفل الطريق: وإلا سيتعين إغلاق حركة المرور في حالة حدوث اضطرابات أو أعمال صيانة للكابلات. من ناحية أخرى ، يمكن استيعاب الصهاريج منخفضة الصيانة هنا كجزء من أعمال البناء لجسور فرانكفورت ويمكن الوصول إليها عبر اتصال بأعمدة الصيانة في منطقة المشاة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتم التخطيط لإنشاء صهاريج بقطر من 2 إلى 2.5 متر

وفقًا لذلك ، يمكن وضع اثنين على الأقل من خزانات المياه هذه بجوار بعضهما البعض أسفل الطرق متعددة المسارات إذا لم يتم وضع خطوط أخرى هناك أو عبر الشارع.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ومع ذلك ، فإن الصهاريج ليست سوى تخزين مؤقت

يختلف طول الصهاريج - حسب المساحة المتاحة - ويمكن أن يتراوح بين 20 و 200 متر. إذ يمكن أيضًا توصيل عدة صهاريج ببعضها البعض عبر الأنابيب.

تبلغ السعة المخططة للصهاريج الموجودة تحت الجسر حوالي 90 ألف متر مكعب على طول الجسر بالكامل ، حيث لا يمكن وضع الصهاريج في الأرض في كل مكان.

هذه السعة التخزينية ليست كافية لـ 600 ألف متر مكعب من حصاد الأمطار المخطط لها ، لكنها تعمل كأقرب مخزن وسيط بعد الأمطار الغزيرة. من أجل السلامة ، يمكن تجهيز الصهاريج للتفريغ الطارئ للمياه إلى المجاري الموجودة أو في الأرض.

بمجرد أن يصل الصهريج إلى مستوى ملء معين ، فإنه ينقل مياهه إلى الحلقة الرئيسية ، والتي تنقله إلى مواقع التخزين ، ليتم تفريغه مرة أخرى.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

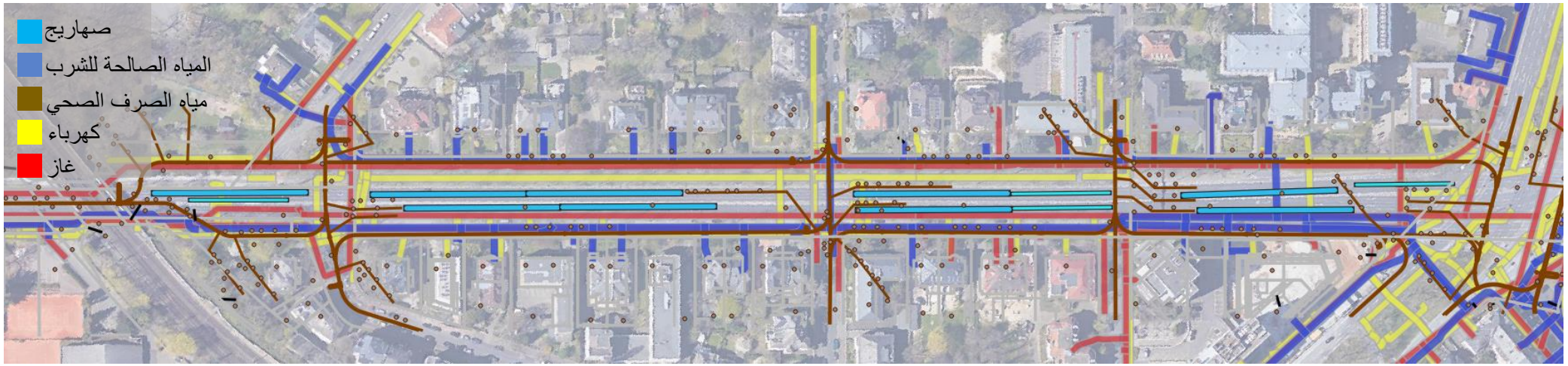
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ومع ذلك، فإن كل جزء من الطريق مختلف - لا يمكن ببساطة وضع الصهاريج بشكل تخطيطي في الأرض أينما تواجدت الجسور

اعتمادًا على مسار الطريق والبنية التحتية الموجودة في الأرض (على سبيل المثال ، غالبًا ما تكون أقسام العبور مليئة بالأنابيب) ، يمكن تركيب صهاريج بقطر 2 م أو 2.50 م. من أجل تخزين الكمية السنوية لهطول الأمطار (أقصى سيناريو لطريق مكون من 4 حارات) ، فإن الأبعاد التالية مطلوبة للحساب: عند قطر خزان يبلغ مترين فقط ، يجب أن يكون طول سلسلة الخزان 72 أمتار. إذا اخترت قطرًا يبلغ 2.50 مترًا ، فيمكنك تخزين نفس الحجم باستخدام خط صهريج يبلغ طوله 46 مترًا فقط.

في المثال الموجود في شارع كينيدي يمكن وضع تسعة صهاريج طويلة وأربعة أقصر بأقطار مختلفة ولكن بسعة موحدة تبلغ 225 م 3 لكل منها ، مع مراعاة موقع الأنابيب في مقطع شارع يبلغ طوله 600 متر تقريبًا. يتوافق هذا مع إجمالي طول صهريج يبلغ 832 مترًا وحجم تخزين يبلغ حوالي 3000 متر مكعب من المياه.

سيتم تحديد المزيد من المجالات المحتملة لتركيب الصهاريج في سياق التخطيط الإضافي.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

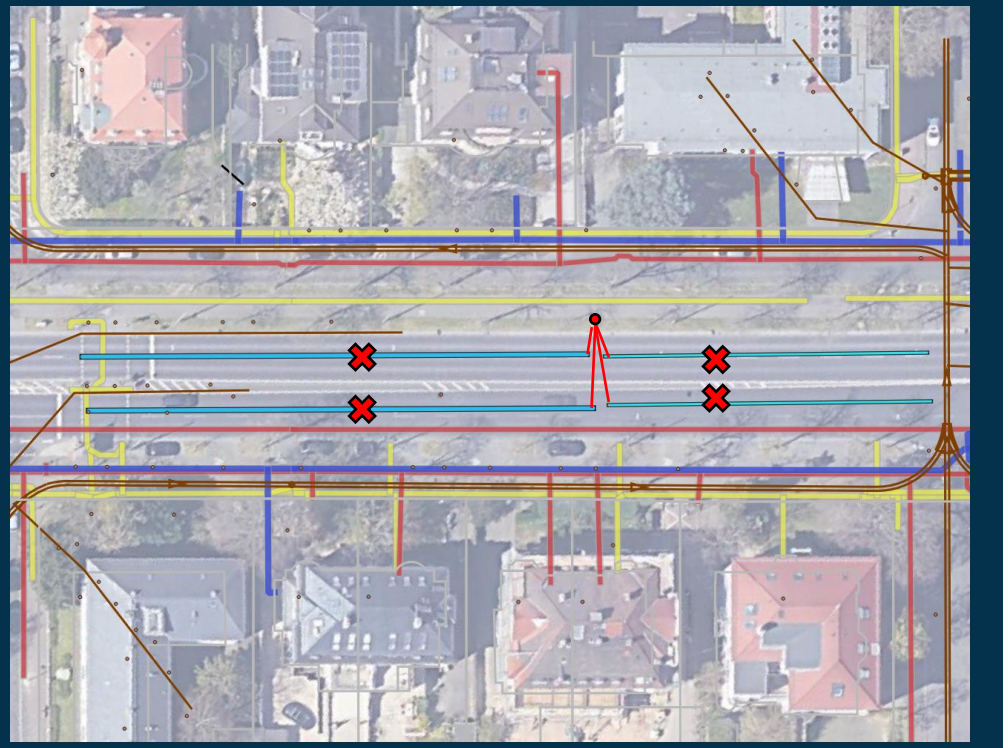
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتم إجراء عمليات الإصلاح والصيانة عبر أعمدة الفحص

يتطلب كل خزان الوصول للمراجعات. فوق سطح الطريق حيث يمكن تحديد الموقع الدقيق على طول خط الخزان بحرية.

بالإضافة إلى ذلك، يجب توصيل كل صهريج بمضخة لضخ المياه في الحلقة الرئيسية. مع مرشح في عمود المضخة، والذي يجب وضعه خارج الطريق إن أمكن. يبلغ قطر عمود توصيل المضخة 1.50 مترًا ، ووفقًا للحالة ، بمثل هذا العمود يمكن توصيل ما يصل إلى أربعة صهاريج.

بالنسبة لخطوط الإمداد من الجسور ومناطق الأسطح الأخرى على طول الجسور، يمكن اختيار نقاط الاتصال بالصهاريج بحرية أو تكييفها مع الظروف المحلية.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يلعب تصريف مياه المباني والمناطق المغطاة دورًا رئيسيًا في فرانكفورت: الاتصال بأحواض مياه الأمطار في جسور فرانكفورت يجذب أصحاب المباني ذات المساحات الكبيرة

في الوقت الحاضر، فإن الحافز النقدي لإلغاء تعبيد مساحات الأراضي أو زرع سقف أخضر من أجل التوفير في رسوم مياه الأمطار منخفض نوعًا ما: في السنة قطع الأراضي المعبدة تكلف مالك العقار 50 سنتًا فقط للمتر المربع.

على سبيل المثال, متجر لأجهزة الكمبيوتر تبلغ مساحته 6000 متر مربع يدفع 3000 يورو سنويًا مقابل مياه الأمطار على السطح. بالنسبة لهذا المتجر الأمر مناسب أفضل من الاستثمار في سقف أخضر باهظ الثمن.

من ناحية أخرى، من الجذاب أكثر بكثير تصريف مياه الأمطار من السطح إلى صهريج في الشارع، خاصة إذا كان مشغل الجسور يتحمل تكاليف الاستثمار أهم الوحيد: فصل أنابيب مياه الصرف الصحي وأنابيب مياه الأمطار على الممتلكات أو على المبنى.

بمجرد تحملك لمشروع البناء هذا كمالك و / أو مستأجر ، يمكنك توفير آلاف اليوروهات وفي نفس الوقت قمت بعمل جيد للمدينة كشركة - تأثير تسويقي مجاني!

مثال لفاتورة لأصحاب المباني

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يمكن أن يوفر متجر الأجهزة الذي تبلغ مساحته 6000 متر مربع مع مساحة وقوف السيارات المقابلة حوالي 70.000 يورو على مدى

عشر سنوات - ويوفر لعملائه مزيدًا من الراحة عند وقوف السيارات

بالنسية لمثال على متجر أجهزة بمساحة سقف 6000 متر مربع، فإن إمكانية الاتصال بصهاريج الجسر لا تعني فقط توفير 30.000 يورو على مدى 10 سنوات بل تقدم شركة الجسر أيضًا تجهيز موقف سيارات المتجر بأسقف كهروضوئية حيث يمكن أن تتدفق مياه الأمطار أيضًا إلى الصهاريج.

مع مساحة لوقوف السيارات تبلغ 8000 متر مربع على سبيل المثال ، ذلك يعني توفير 40 ألف يورو أخرى على مدى 10 سنوات. لقد بدأ الأمر يصبح أيضا جذابا لهذا المتجر.

بالإضافة إلى ذلك ، في مواقف السيارات تحمي المظلات سيارات عملاء المتجر من المطر و الثلج, كذلك في فصل الصيف لم يعد عليهم الدخول في المركبات شديدة الحرارة - وهي حملة ولاء عملاء حقيقية لجميع الشركات المشاركة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

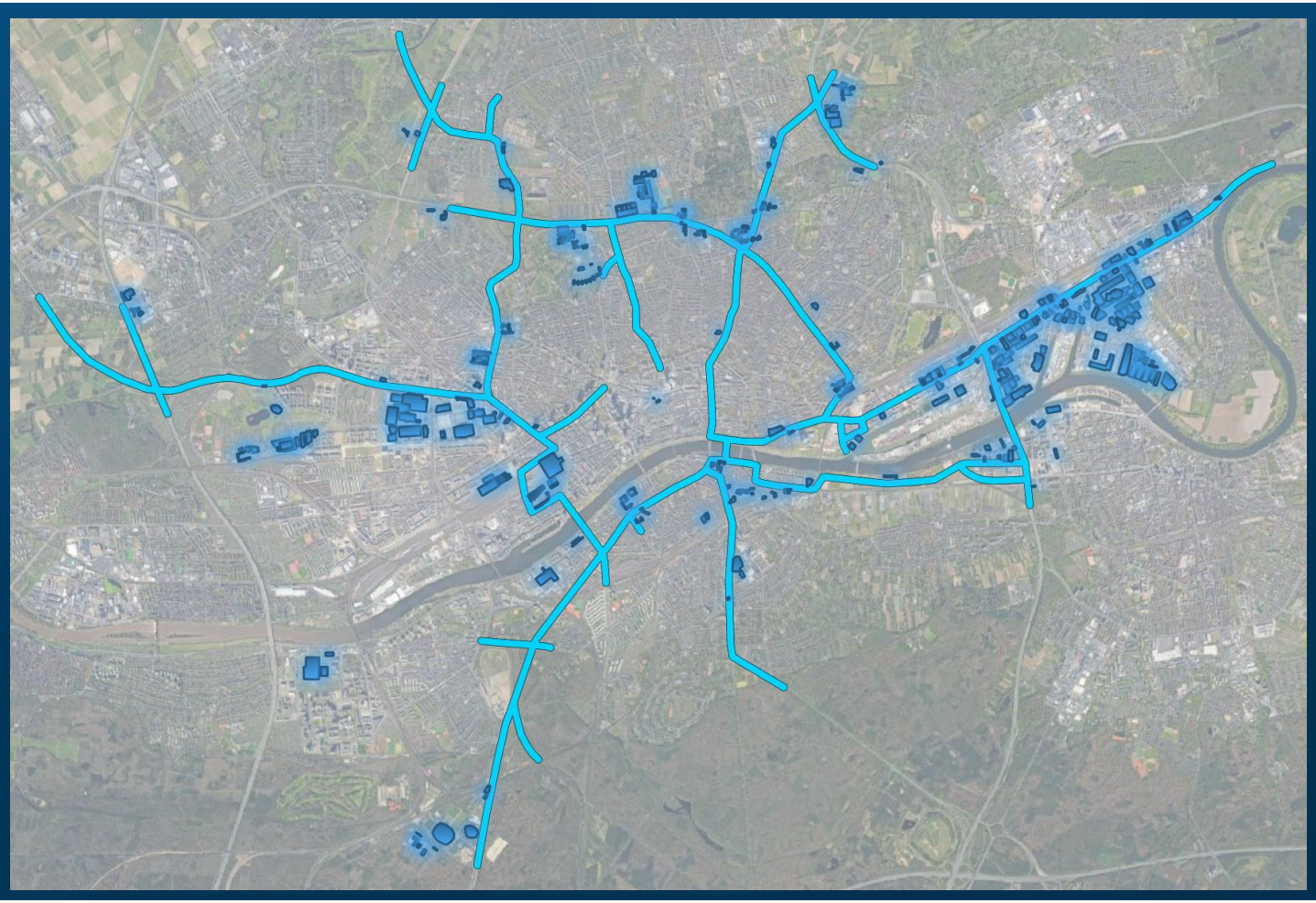
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

على طول الجسور في فرانكفورت ، أصبحت مناطق الأسطح ومواقف السيارات المغطاة التي تبلغ مساحتها حوالي 1.2 مليون متر مربع موضع تساؤل لتجميع مياه الأمطار

تم الأخذ بعين الاعتبار المباني العامة أو شبه العامة ومباني الشركات التي تزيد مساحتها عن 1000 متر مربع على طول طريق الجسر في الاعتبار. وحيثما أمكن ، تم تحديد أماكن وقوف السيارات التي سيتم تغطيتها لتجميع مياه الأمطار وإنشاء أنظمة كهروضوئية.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

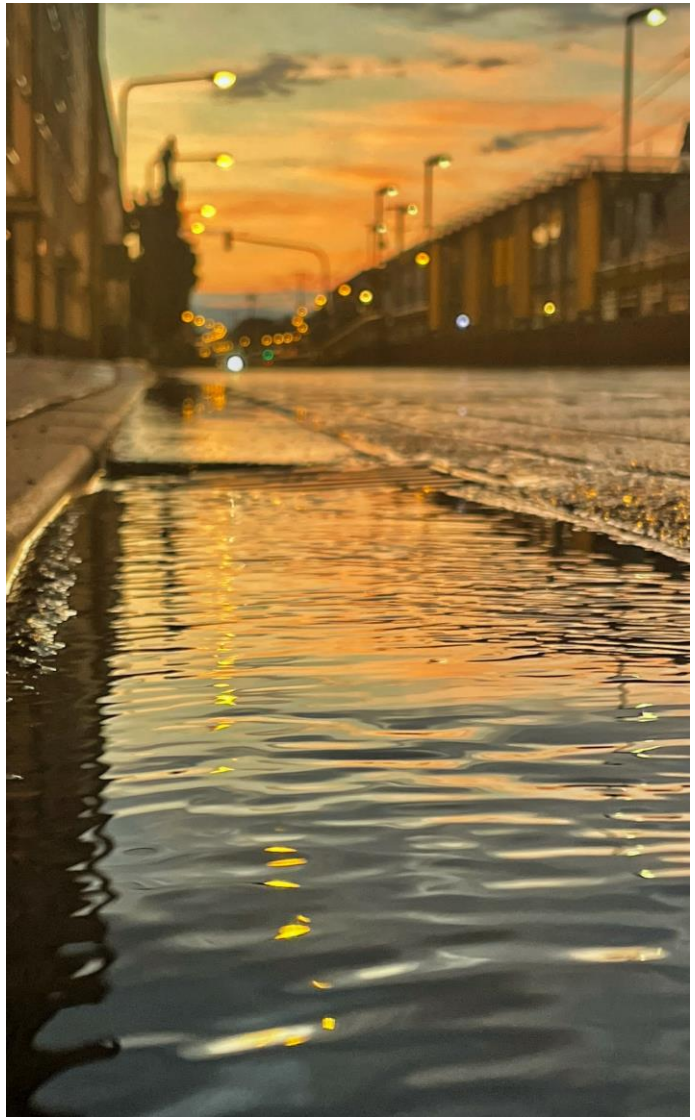
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



يمكن تجميع حوالي 625.000 متر مكعب من مياه الأمطار سنويًا في هذه المناطق على طول الجسر

بناءً على متوسط هطول الأمطار 650 لترًا / (متر مربع × أ) في فرانكفورت ، يمكن تقدير جمع الأمطار المحتمل بـ 520 لترًا / (متر مربع × أ). ونتيجة لذلك ، يمكن تجميع ما يصل إلى 625.000 متر مكعب / السنة من مياه الأمطار.

قد لا تكون بعض الأسطح وأماكن وقوف السيارات قابلة للاستخدام لأسباب مختلفة ، على سبيل المثال لأن المالكين لا يوافقون أو بسبب وجود مواد على الأسطح ضارة بمياه الري - المواد اللاصقة في أسطح البيتومين على وجه الخصوص هي مصدر شائع للتلوث .

وفقًا لذلك يجب تقليل مساحة السطح المتاحة نظريًا. ومع ذلك ، حتى مع التخفيض من حوالي 1.2 مليون إلى حوالي مليون متر مربع ، فإن متطلبات الري البالغة 600.000 متر مكعب من المياه للمناطق الخضراء التي تم إنشاؤها حديثًا والتي سيتم إعادة إحيائها في فرانكفورت يمكن تغطيتها بمياه الأمطار من مناطق الأسطح المتبقية هذه وحدها.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يمكن أيضًا تطبيق مبدأ تجميع مياه الأمطار مع التخزين في الصهاريج بشكل مستقل عن الجسور إلى المباني ذات الأسطح الكبيرة - على سبيل المثال ، في محطة القطار الرئيسية في فرانكفورت: يمكن زرع فناءها الأمامي بمياه الأمطار من سقفها الواسع.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب أيضًا أن يتم تجفيف سطح الجسر وبالتالي تبخر أقل, والنتيجة يمكن تجميع حوالي 500.000 متر مكعب من مياه الأمطار هناك واستخدامها جزئيًا بشكل مباشر

عندما تمطر ، يتم استخدام الطبقة الحاملة للماء تحت طبقات الجسر ، ما يسمى بطبقة الاحتفاظ للتصريف. يمكن اعتبار جزء كبير من الطريق وكذلك جميع الأسطح الغير الخضراء للمباني على الجسور مناطق مغلقة. من هذه المناطق ، يتدفق جزء كبير من الأمطار فوق طبقة الاحتفاظ المذكورة من خلال الأنابيب السفلية على أعمدة الجسر باتجاه الأرض. يتم تصريف مياه الأمطار التي تتساقط على ممرات المشاة في الجسر في المساحات الخضراء على الجسور. وبهذه الطريقة يبقى جزء من مياه الأمطار في الأسرة وهو متاح للنباتات هناك.

الطرق المبنية على الجسور لم تعد تسقى مباشرة. في حالة هطول الأمطار ، فإن هذا يقلل من الحمل على نظام الصرف الصحي المحلي. إذا كان حمل هطول الأمطار على الجسور مرتفعًا للغاية ، فإن مياه الأمطار يتم تصريفها أيضًا من هناك عبر كتف الجسر مباشرة إلى اليمين واليسار في الشارع ، وفي حالة حدوث مثل هذه الظواهر الجوية الشديدة ، لا تزال أجزاء منه تدخل نظام الصرف الصحي.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

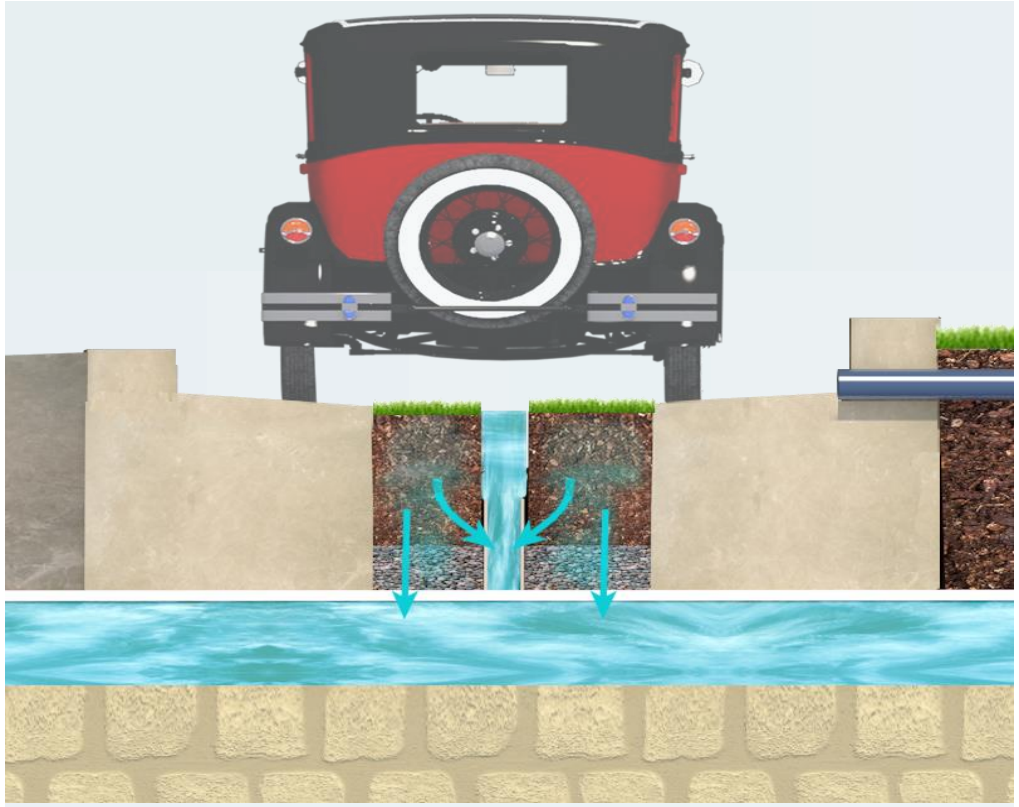
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتم تجفيف سطح الجسر عن طريق شرائط خضراء مركزية

يتم تفريغ الأمطار التي تسقط على طرق الجسور باتجاه المنتصف، حيث تتسرب إلى الشريط المتوسط الأخضر، الذي يمر عبر جميع الطرق على الجسور. يتم تفريغها أيضا مركزيا في طبقة الاحتفاظ.



يتم استخدام جزء من الأمطار المحولة من الجسور مباشرة في الموقع لري المساحات الخضراء

عندما يتم تشبعها بالكامل ، يتم توجيه مياه الأمطار من طبقة الاحتفاظ مباشرة إلى الصهاريج الموجودة أسفل الشوارع. تقوم الصهاريج بدورها بسقي الساحات الخضراء مباشرة على الجسر عند الحاجة ؛ ولكن بمجرد امتلائها ، فإنها تطلق المياه أيضًا إلى الحلقة الرئيسية ، والتي تنقلها بعد ذلك إلى مواقع تخزين أكبر.

في المناطق ذات المساحات الكافية بجوار الشوارع – والتي معظمها خارج وسط المدينة ، يمكن أيضًا تسريبها مباشرة في التجاويف على جانب الطريق. في حالة عدم وجود صهريج في الموقع ولا يوجد تسرب محتمل، لا يزال هناك تصريف في نظام الصرف الصحي.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

Copyright © by Manfred Richter_ pixabay.com

الخلاصة: تتيح جسور فرانكفورت إمكانية تجميع مياه الأمطار في المدينة على نطاق أوسع

يتم ضخ حوالي 35 مليون متر مكعب من مياه الأمطار في المياه الرئيسية عبر نظام الصرف الصحي المشترك عبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي كل عام. الهدف هو جمع أكبر قدر ممكن منه وإعادة استخدامه. تشبه جسور فرانكفورت ممرًا جانبيًا موازيًا لنظام الصرف الصحي المشترك: يمكن تجميع مياه الأمطار من الأسطح المجاورة ، وتخزينها مؤقتًا في صهاريج ونقلها إلى موقع التخزين النهائي.

يمكن أيضًا تثبيت مثل هذا "الممر الجانبي" في أجزاء أخرى من المدينة مع العديد من مساحات الأسطح الكبيرة. يعد نموذج البنية التحتية لجسور فرانكفورت لتجميع مياه الأمطار خطوة مهمة نحو جعل فرانكفورت أقل اعتمادًا على واردات المياه من المناطق المحيطة.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة

Using Construction Site Groundwater

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء بشكل معقول في كل مناطق المدينة

مثل معظم المدن الألمانية ، تنعم فرانكفورت بكميات كافية من المياه الجوفية ومياه الأمطار. هذا هو السبب في أنك تصادف المياه الجوفية الموجودة بسرعة نسبية في مشاريع البناء في منطقة المدينة الداخلية في فرانكفورت. يتم توجيه هذا حاليًا من خلال أنابيب وضعت خصيصًا عبر المدينة إلى الماين: في بعض الأحيان تصل إلى مليوني متر مكعب في السنة. ومع ذلك ، من خلال طرق المعالجة البسيطة نسبيًا، يمكن تنقية هذه المياه للري وإمدادها في أقرب موقع لخط الحلقة، بحيث يمكن إتاحتها للمناطق الخضراء التي تحتاج إلى الماء.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المحتوى: استخدام المياه الجوفية الخاصة بحفريات البناء لري المساحات الخضراء الحضرية

تمثل المياه الجوفية من حفريات البناء إمكانات غير مستخدمة تصل إلى مليوني متر مكعب من المياه سنويًا لري المدينة نفسها. وحتى الآن ، تم توجيه هذه الكميات الهائلة من المياه ببساطة إلى المجاري المائية الرئيسية أو المجاري المائية القريبة الأخرى.
بمساعدة جسور فرانكفورت ، سيتم استخدام إمكانات المياه هذه لري المناطق الخضراء في المدينة.
ومع ذلك ، قبل أن يتم إدخال المياه الجوفية في حفرة البناء في خط الأنابيب ونظام المياه لجسور فرانكفورت ثم استخدامها كمياه للري ، يجب أولاً معالجتها جيدًا.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المياه الجوفية من حفر الحفر الكبيرة: إمكانية غير مستخدمة للري الحضري

إذا كنت تقود سيارتك عبر فرانكفورت، فسترى ذلك: هناك الكثير من البناء هنا: المباني السكنية أو المباني الشاهقة أو المرائب تحت الأرض أو أعمدة مترو الأنفاق. بالنسبة لمشاريع البناء بهذا الحجم، من الضروري أولاً الحفر في الأعماق. غالبًا ما تتجمع المياه الجوفية في حفر التنقيب التي يتم إنشاؤها ، لأنه في فرانكفورت عادة ما يكون عمقها من 3 إلى 7 أمتار حسب الموقع.

يجب ضخ هذه المياه الجوفية أثناء مشروع البناء للحفاظ على الحفر جافة. أظهرت التجربة أنه يوجد في فرانكفورت ما بين 400 ألف إلى مليوني متر مكعب من المياه الجوفية للتنقيب سنويًا. يتم توجيه هذه المياه حاليًا دون استخدام المياه الرئيسية. بالنظر إلى مستوى المياه الجوفية المتدهور ، فإن هذا يعد هدرًا لن تتمكن مدينة مثل فرانكفورت من تحمله في المستقبل.

نظرًا لأن معظم مشاريع البناء الأكبر تقع في مدينة فرانكفورت الداخلية ، يمكن ربط مواقع البناء هذه بالخط الدائري لجسور فرانكفورت بجهد ضئيل نسبيًا.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تنقل الأنابيب الملونة المياه الجوفية من مواقع البناء إلى الماين

إن المياه الجوفية الناتجة عن التنقيب ملوثة بشكل كبير بحيث لا يمكن معها معالجة مياه الشرب ، وفوق كل ذلك فهي ملوثة في كثير من الأحيان. هذه نتيجة التعامل مع الملوثات بطريقة أقل تفكيرًا مما هو عليه اليوم التي أدت إلى دخول بعض الملوثات في التربة. ومع ذلك ، يمكن استخدام المياه الجوفية لحفرة البناء كمياه ري بجهد أقل.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتطلب تصريف المياه الجوفية من مواقع البناء الكبيرة بحيث يمكن تخزينها كمياه ري بعض الجهد من جانب بناة العقارات

تشكل مواقع البناء الكبيرة تحديًا حقيقيًا - لا يعتبر سقي أحواض الزهور عادةً على رأس جدول أعمال بناة العقارات.

من الصعب بالفعل إدارة المتطلبات التنظيمية وتعقيد مواقع البناء الكبيرة - ومع ذلك فإن مطلبًا آخر من البلدية حول معالجة المياه الجوفية لن يلقى موافقة كبيرة - ولكنه ممكن من حيث المبدأ.

عادة ما يتعين معالجة المياه الجوفية من مواقع البناء قبل استخدامها كمياه ري - أو حتى تصريفها في النهر الرئيسي

تختلف جودة المياه الجوفية اختلافًا كبيرًا: في بعض مناطق فرانكفورت تكون المياه ملوثة بشدة من قبل الصناعة السابقة ، بينما في أماكن أخرى تكون نظيفة نسبيًا.

لا تستقر المياه الجوفية مثل بحيرة تحت فرانكفورت ، ولكنها تتدفق في طبقات المياه الجوفية المزعومة.

بعض طبقات المياه الجوفية هذه مترابطة ، لكن بعضها غير متصل ، لذلك قد تكون هناك اختلافات في الجودة في مواقع مختلفة.

بالإضافة إلى ذلك ، إذا تم ضخ المياه الجوفية في موقع بناء ، فغالبًا ما يكون هناك تلوث من عمليات الموقع.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

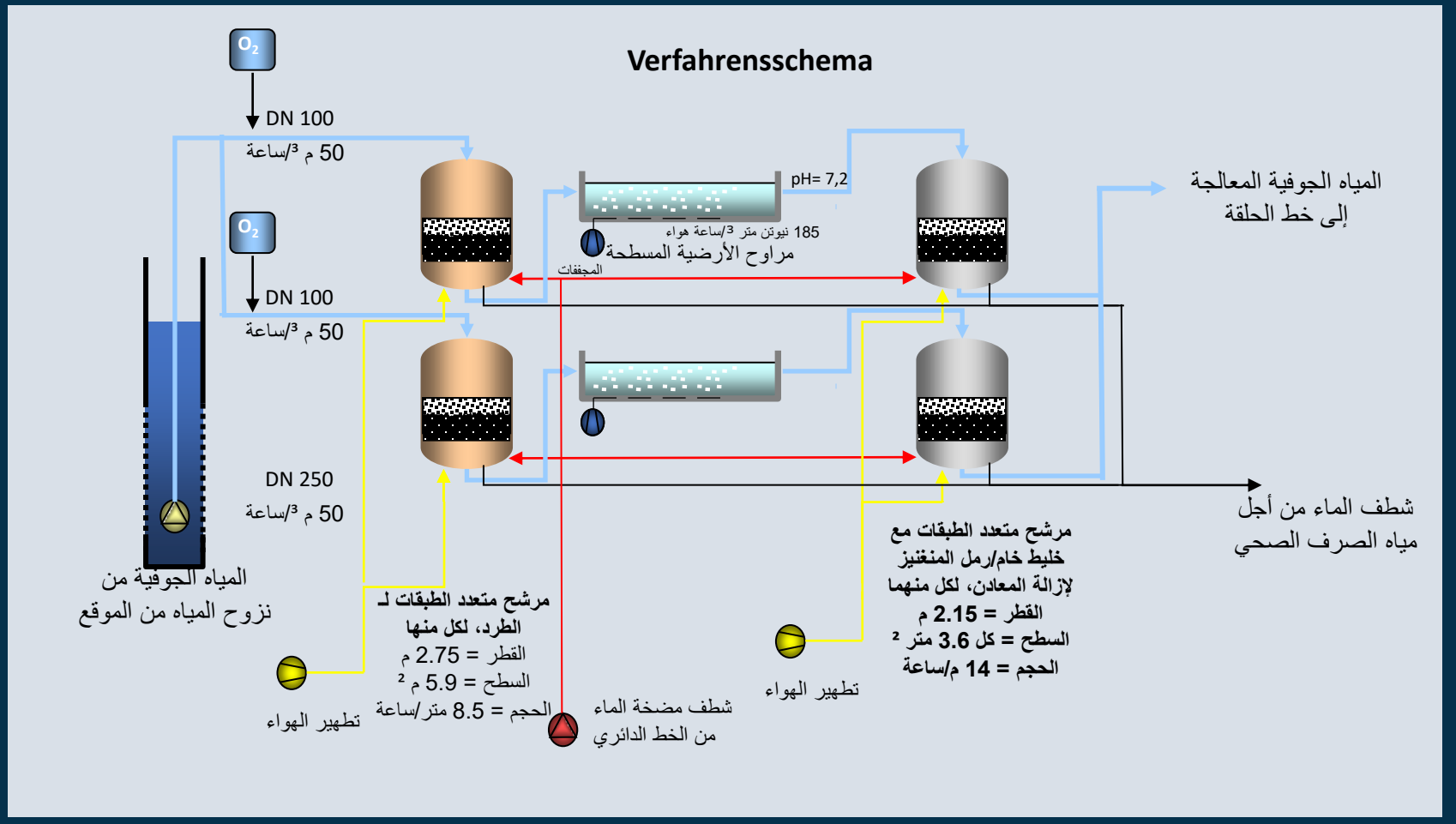
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب معالجة المياه الجوفية بالحفر بدقة - بما في ذلك باستخدام أجهزة التهوية ذات القاع المسطح

ويرد أدناه بيان لنظام إزالة الحديد وإزالة المعادن ب 50 متر مكعب/ساعة. يمكن استكمال هذه الأنظمة حسب الرغبة، مما يعني أنه يمكن توسيع نطاق أدائها. لا يمكن إجراء أبعاد المرشح واختيار مادة المرشح إلا بعد تحليل مفصل للمياه في كل موقع بناء. أنظمة الترشيح مثبتة في حاوية.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

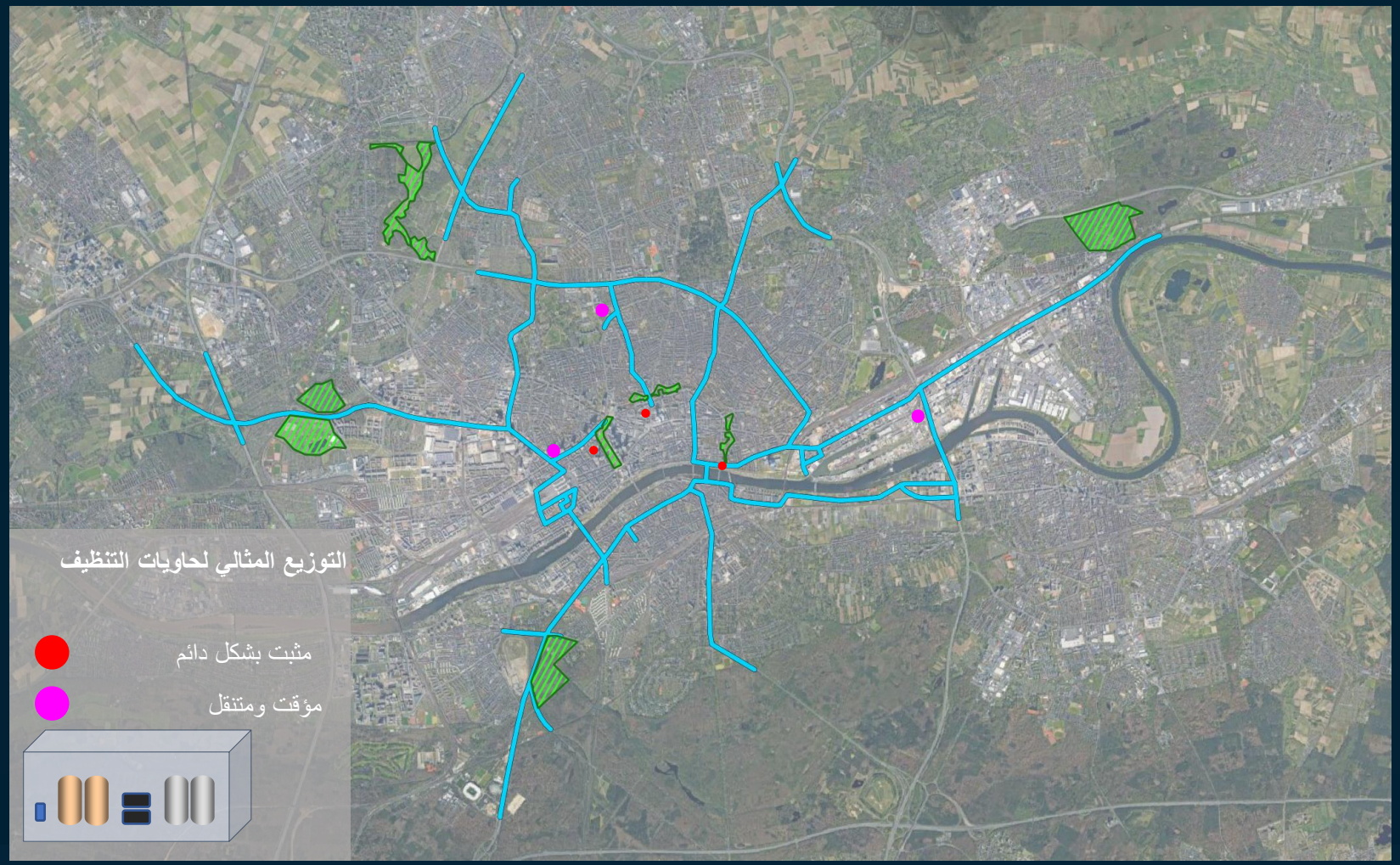
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

على طول الجسور توجد حاويات تنظيف خاصة لحفر المياه الجوفية : يمكن معالجة المياه وإرسالها وتخزينها مباشرة بعد إزالتها في موقع البناء



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تم إنشاء حاويات تنظيف متنقلة «مصممة خصيصا» لمواقع البناء الكبيرة في المنطقة الحضرية الممتدة - في مواقع داخل المدينة، من ناحية أخرى، التي تتميز بنشاط بناء مستمر، يمكن تركيبها بشكل دائم

حاويات التنظيف المثبتة بشكل دائم لمعالجة المياه تكون كلها خضراء

يمكن أيضًا إنزال الحاويات في الأرض، بحيث لا تكاد تلفت الأنظار في المناظر الطبيعية المعنية.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

الخلاصة: يمكن إعادة المياه الجوفية التي تتراكم في مواقع البناء إلى توازن المياه الطبيعي في فرانكفورت

يجب ضخ ما يصل إلى مليوني متر مكعب من المياه الجوفية سنويًا لمواقع البناء الكبيرة في فرانكفورت.

بدلاً من توجيهها إلى نهر الماين كما كان من قبل ، فإن البنية التحتية لجسور فرانكفورت تتيح معالجة هذه المياه الجوفية وتسريبها مرة أخرى إلى المياه الجوفية بالقرب من المدينة.

يمكن استخدام الاحتياطيات في المياه الجوفية التي تم الحصول عليها للري المكثف للمساحات الخضراء الحضرية وبالتالي يتم الحفاظ على المياه القيمة في دورة المياه الطبيعية في فرانكفورت.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة

Water Storage near the City

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تخزين المياه من خلال التسرب إلى الأرض

بمساعدة جسور فرانكفورت ، يمكن جمع ما يصل إلى 2 مليون متر مكعب من المياه. وبما أن سعات التخزين القريبة من السطح تستنفد بسرعة نسبية، فإن الهدف من المشروع هو تسريب هذه المياه إلى كتلة المياه الجوفية. وبهذه الطريقة ، يمكن جمع كميات كبيرة من المياه من هطول الأمطار أو من الخنادق ، وتسربها بطريقة مستهدفة وإزالتها مرة أخرى إذا لزم الأمر. تم تنفيذ نمذجة المياه الجوفية الحالية للمناطق القريبة من المدينة واقتصرت على 600,000 متر مكعب من المياه الضرورية. ومن خلال إضافة المزيد من مناطق التسرب البعيدة، والتي يتم الوصول إليها بواسطة أذرع الجسر، وفقا للتقديرات الأولية، فإن 2 مليون متر مكعب من المياه المجمعة يمكن أن تتسرب أو تخزن أيضا.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المحتوى: 600 ألف متر مكعب من المياه يمكن تخزينها في كتلة المياه الجوفية القريبة من المدينة

في ظل ظروف معينة ، يمكن لهذه الكميات الهائلة أن تتسرب إلى المياه الجوفية القريبة من المدينة وتثري كتلة المياه الجوفية لدرجة أنه يمكن سحب المياه منها مرة أخرى.

في ما يلي، يتم شرح معايير جودة التربة التي يجب استيفاؤها للسماح لها بالتسرب إلى المياه الجوفية.

تم اختيار مناطق التسرب المحتملة القريبة من المدينة لجسور فرانكفورت. مع الأخذ في الاعتبار مستوى المياه الجوفية الحالي ، تم استخدام نموذج المياه الجوفية لمحاكاة عدد السنتيمترات التي يرتفع فيها مستوى المياه الجوفية بمعدلات تسرب معينة.

تعتبر المعالجة الخاصة الشاملة للمياه شرطًا أساسيًا لتخصيب المياه الجوفية. يخضع توقيت الاستخراج ومكانه أيضًا لتنظيم صارم من قبل السلطات المسؤولة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

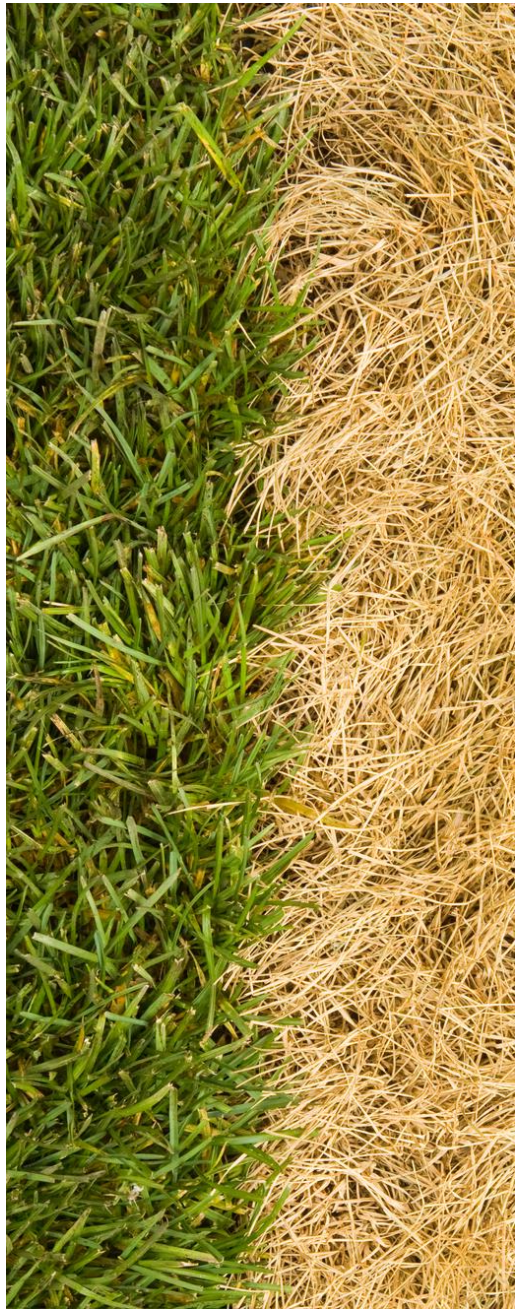
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



بمساعدة الجسور ، يمكن جمع أكثر من مليوني متر مكعب من المياه حيث يمثل تخزين هذه الكميات تحديا كبيرا

من أجل الحصول على كمية كافية من المياه للري ، يمكن استخدام العديد من مصادر المياه: يمكن تجميع مياه الأمطار ، ويمكن ضخ المياه الجوفية من الخنادق ويمكن أخذ المياه من الماين إذا كان بها الكثير من المياه. من الناحية النظرية ، هذا يعني أنه يمكن جمع أكثر من 600000 إلى 800000 متر مكعب من المياه اللازمة للري على مدار العام. ولكن متى بالضبط سيتم استخدامه؟ كم من الوقت يجب حفظه؟

تم تصميم سعة التخزين المخطط لها كجزء من جسور فرانكفورت لتكون قادرة على ري جميع المناطق الخضراء من أبريل إلى سبتمبر. وقد أخذ في الاعتبار بالفعل أن مواسم الزراعة في ألمانيا قد تم تمديدها لمدة أسبوعين مقدما وأسبوعين مؤخرا في السنوات الأخيرة.

لذلك تبدأ النباتات في الظهور في وقت مبكر من الربيع وتكون أوراقها أطول في الخريف. ومن المرجح أن يستمر في هذا الاتجاه.

لذلك، في نهاية مارس، يجب توفير ما يكفي من المياه بحيث يتم حماية المناطق والأشجار الخضراء المناخية الحضرية القيمة من فترات الجفاف الطويلة المحتملة: مهمة شاقة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

بالنسبة لمثل هذه الكميات من مياه الري، فإن التخزين في المسطح الجوفي أكثر استدامة من إنشاء خزانات مياه اصطناعية ضخمة

من حيث المبدأ ، هناك عدة أنواع من التخزين ممكنة: على سبيل المثال ، المباني الجوفية الكبيرة (على غرار 11 حوضا للاحتفاظ بمياه الأمطار في فرانكفورت) التي يتم فيها تجميع المياه ؛ أو المياه السطحية مثل البحيرات بالقرب من المدينة. يمكن أيضا أخذ في حوض المرفأ على نهر الماين في الاعتبار.

لكن كل هذه المخزونات تتطلب قدرًا كبيرًا من البناء. بسبب نقص المساحة، ليس من السهل أيضًا توفير خزانات مياه كبيرة في فرانكفورت. ومع ذلك، هناك خزان كبير موجود مسبقًا يقع مباشرة تحت الأرض: المياه الجوفية.

المبدأ بسيط: المياه تتسرب إلى المياه الجوفية. وفيما يتعلق بنوعية المياه التي يتم تصريفها، يجب الاهتمام بالحظر القانوني للتدهور، أي: يجب ألا تتدهور نوعية المياه بسبب التسرب إلى المياه الجوفية.

إذا تم استيفاء جميع المتطلبات ، يمكن إثراء "كتلة المياه الجوفية" بالتسرب ، ويمكن سحب المياه من الآبار القريبة إذا لزم الأمر دون انخفاض مستوى المياه الجوفية - وهو مبدأ تخزين يُسمح به فقط في ألمانيا إذا كان من الممكن التأكد من أن منسوب المياه الجوفية غير معرض للخطر.

هذه هي الطريقة التي يتم بها الحصول على مياه الشرب لفرانكفورت في هيسيان ريد Ried Hessian، وبالمثل يمكن بناء حفر التسرب وأعمدة التسرب بالقرب من مدينة فرانكفورت ، على سبيل المثال في حدائق المدينة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

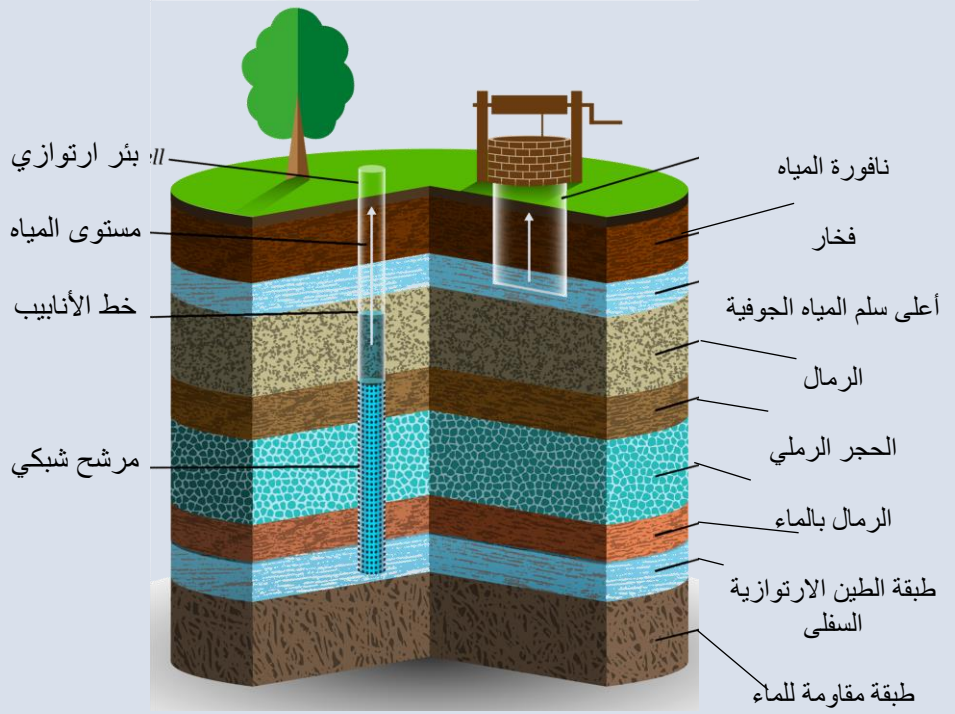
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يتم إثراء كتلة المياه الجوفية عن طريق تسرب مياه الري

من الأفضل التسلل حيث لا تزال طبقة غير مشبعة موجودة في التربة فوق مستوى المياه الجوفية الحالي. يملأ التسلل تدريجياً المساحات الحرة (المسام) بين الأرض الفردية والأجزاء الصخرية في الطبقة غير المشبعة. يرتفع مستوى المياه الجوفية وبمجرد أن تصبح الطبقة مشبعة تمامًا، لا يمكنها امتصاص المزيد من المياه. إذا كنت ستتسرب أكثر، فستكون التربة قريبًا تحت الماء.



تحدد حالة التربة إمكانية التسلل

لذلك فإن العامل الحاسم لملاءمة منطقة ما لتخزين المياه الجوفية هو سمك "طبقة التربة القابلة للنفاذ فوق المياه الجوفية، يتحدث الخبراء عن" سمك "المنطقة غير المشبعة. هذا يختلف داخل منطقة فرانكفورت الحضرية: في أوبيراد Oberrad، المنطقة غير المشبعة متناثرة إلى حد ما ؛ المياه الجوفية أكثر كثافة تحت السطح. من ناحية أخرى، في اشيرنسهايم Eschersheim، المنطقة أكثر سمكًا والمياه الجوفية أعمق.

كما أن ظروف التربة مختلفة تمامًا داخل فرانكفورت: في جنوب المدينة، تكون التربة رملية، وفي الشمال متعرجة إلى حد ما. وبالتالي، فإن المياه المتسربة تحتاج إلى أطوال مختلفة حتى تصل إلى المياه الجوفية.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المنطقة بحاجة إلى مساحة لمعالجة المياه

قد تتسرب المياه بعيدًا فقط إذا لم تكن جودتها أدنى من نوعية المياه الجوفية الأساسية. ولكن حتى عندما تتم إزالته من أقرب الآبار، فقد يتعين تجديده قبل إعادته إلى خط الحلقة.

يجب ألا تكون التربة ملوثة بالمواقع الملوثة

خلاف ذلك، ستصل هذه إلى المياه الجوفية من خلال عمليات التسلل. هذا يعني أن بعض المناطق التي كانت في السابق مناطق صناعية مثل ريدافالدRiederwald لم تعد تعتبر مناطق تسلل محتملة، على الرغم من أنها تبدو نظيفة تمامًا.

يجب أن تكون التربة قابلة للتخزين بما فيه الكفاية

يجب أن تكون الطبقة غير المشبعة في التربة قوية بما يكفي لامتصاص المياه الجوفية الكافية دون التسبب في ارتفاع مستوى المياه الجوفية بطريقة تتعرض فيها المباني أو الأشجار الموجودة للخطر.

يجب أن تكون التربة قابلة للنفاذ الماء عبرها

تقليديا، يحدث تسرب المياه في غابة المدينة في جنوب فرانكفورت، حيث التربة تسمح بتسرب المياه. من ناحية أخرى، شمال الماين، تصادف بسرعة طبقة الطين، التي تقع في أجزاء كبيرة تحت فرانكفورت وتجعل التسرب صعبًا.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

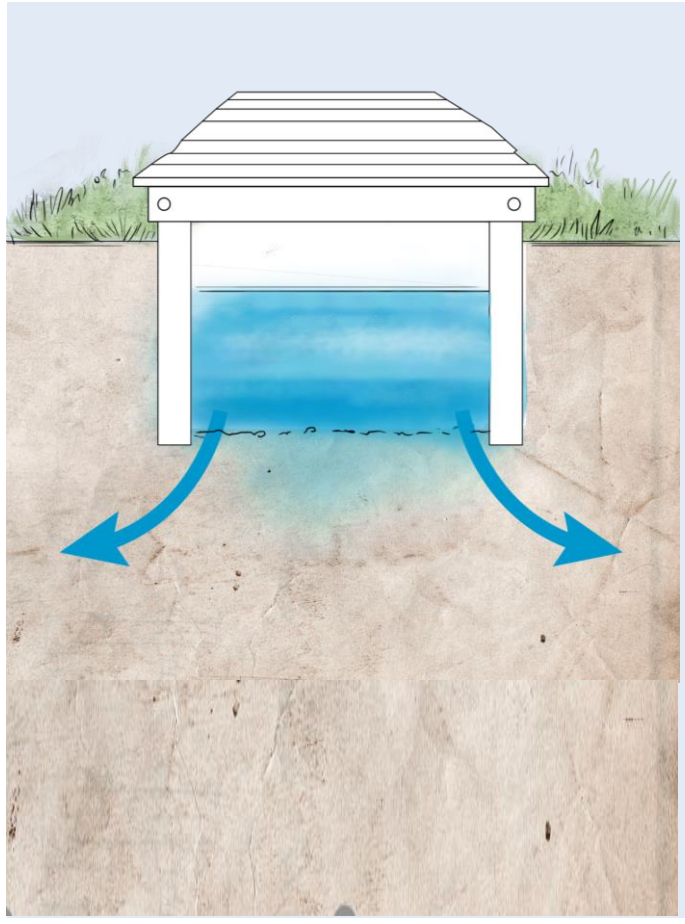
معلومات المتخصص

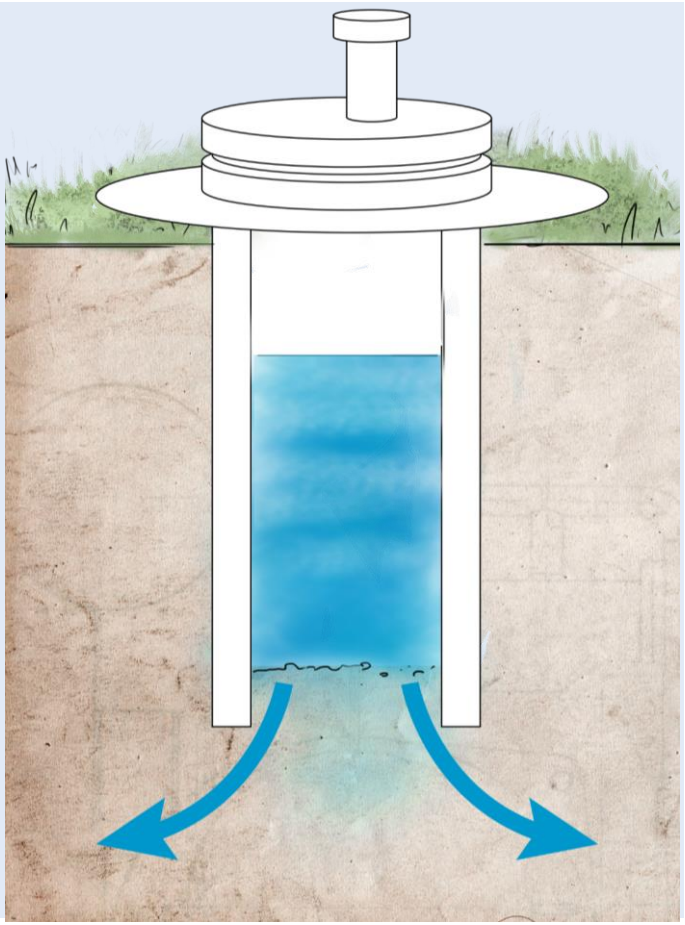
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

هناك في الأساس نوعان مختلفان للتسلل: الخندق أو العمود

بالنسبة للتسلل الحضري، لا تغمر المياه أي حدائق أو مروج داخل المدينة، ولكن يتم إنشاء مصانع تسلل خاصة: من ناحية، يمكنك بناء خنادق تسلل. من ناحية أخرى، هناك إمكانية لبناء ممرات تسلل أعمق.

اعتمادًا على الموقع، يمكنك الاختيار: إذا كان لديك مساحة كافية، فإنك تختار حفر التسرب، في حين أن أعمدة التسلل الأعمق عادةً تكون أكثر ملاءمة في مساحة محصورة.





الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

إذا تم التسلل عبر خنادق مغطاة إلى خزان المياه الجوفية، فإن هذه الخنادق تعمل من الخارج مثل ممرات المشي العادية

تتيح خنادق التسلل توجيه كميات كبيرة من المياه ببطء إلى الأرض بأقل متطلبات مساحة ممكنة. لهذا الغرض ، يتم حفرها بعمق عدة أمتار ثم تملأ بالحصى. يتم إدخال الماء ويملأ التجاويف بين الحصى. أثناء الوقوف في الحفرة ، يخترق الأرض تدريجيا.

من أجل منع الناس من الدوس على الحصى وأيضا لمنع التلوث ، يتم تغطية خنادق التسلل. وبالتالي ، فإنها تصبح غير مرئية تقريبا ويمكن أن تكون بمثابة مسارات للمشي.

بينما يتجول سكان فرانكفورت على طول المتنزهات في المساحات الخضراء ويستمتعون باليوم ، تمتلئ خزانات المياه الجوفية في مدينتهم تدريجيا تحت أقدامهم.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب توضيح المخاطر والقضايا المتعلقة بتسرب المياه إلى المياه الجوفية خلال مرحلة التخطيط الأولي لجسور فرانكفورت ودراستها من قبل السلطات

قبل حدوث التسرب إلى المياه الجوفية ، يجب توضيح المتطلبات الأساسية:

أين يمكن أن يحدث التسرب في منطقة فرانكفورت الحضرية أو بالقرب من المدينة؟ ما هي جودة التربة وتكوينها هناك؟

ما هي درجة العلاج المطلوبة؟ تنقية مياه الشرب بجودة أو أقل؟

في أي مسافة محلية من مصدر التسرب يمكن استخراج المياه؟

في أي مسافة زمنية من مصدر التسلل يمكن استخراج الماء؟

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

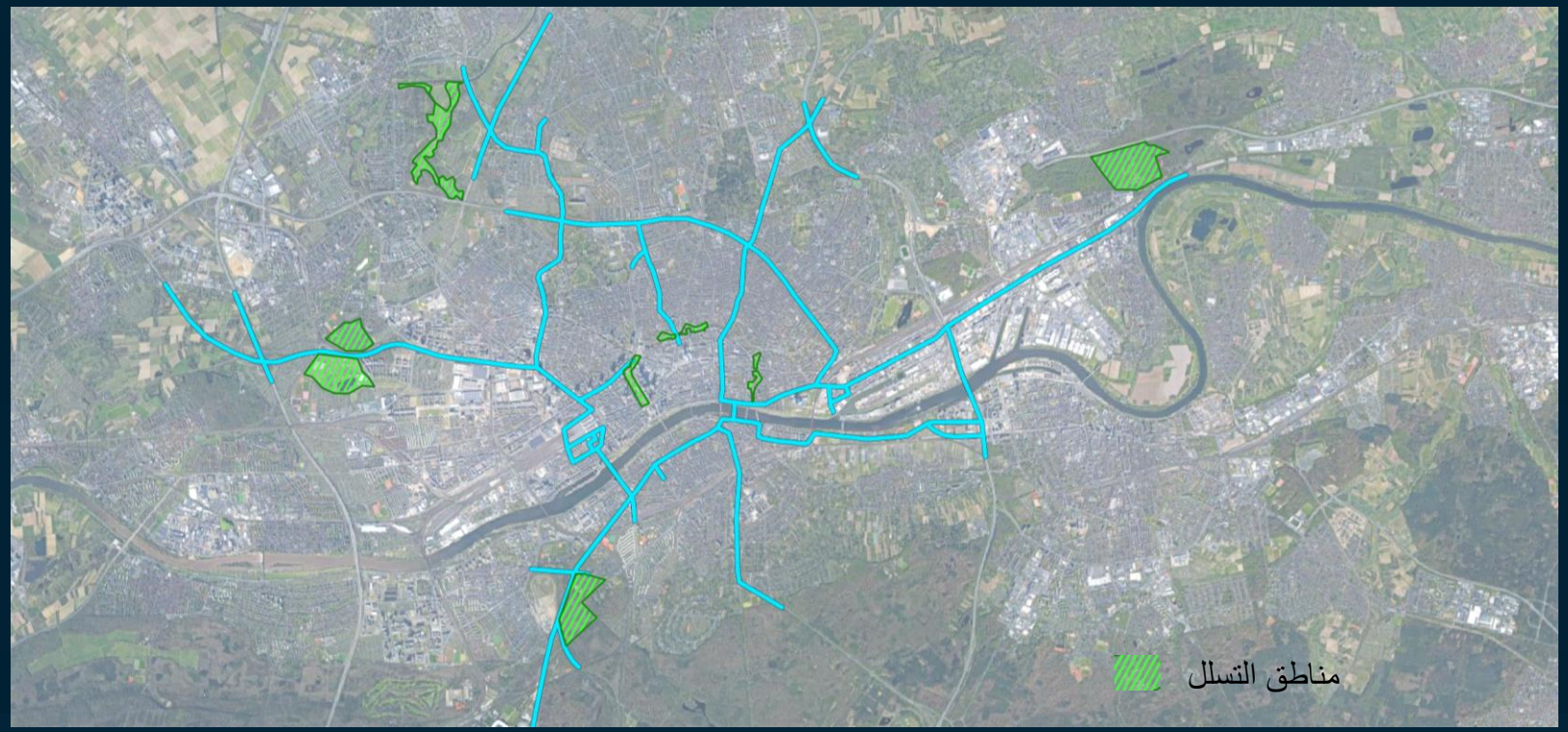
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

مع مراعاة ظروف التربة المحلية واستخدام نموذج مبسط للمياه الجوفية، تم تحديد المناطق في فرانكفورت حيث يمكن أن تتسرب المياه بعيدًا دون تردد



في نموذج المياه الجوفية الحالي ، تم تحديد مواقع التسرب المحتملة لكميات كبيرة من المياه: تعتبر الجيولوجيا وحالة المياه الجوفية لمنطقة ما حاسمة لآثار التسرب هناك. لا يمكن أن تتسرب كميات كبيرة من المياه إلى منطقة ما إلا إذا لم يكن مستوى طبقات المياه الجوفية المتأثرة هناك مرتفعا جدا وبالتالي لا يرتفع إلا إلى حد معين. خلاف ذلك ، هناك خطر من أن يتسبب ارتفاع مستوى المياه الجوفية بشكل مفرط في تلف العناصر الهيكلية أو النباتات.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

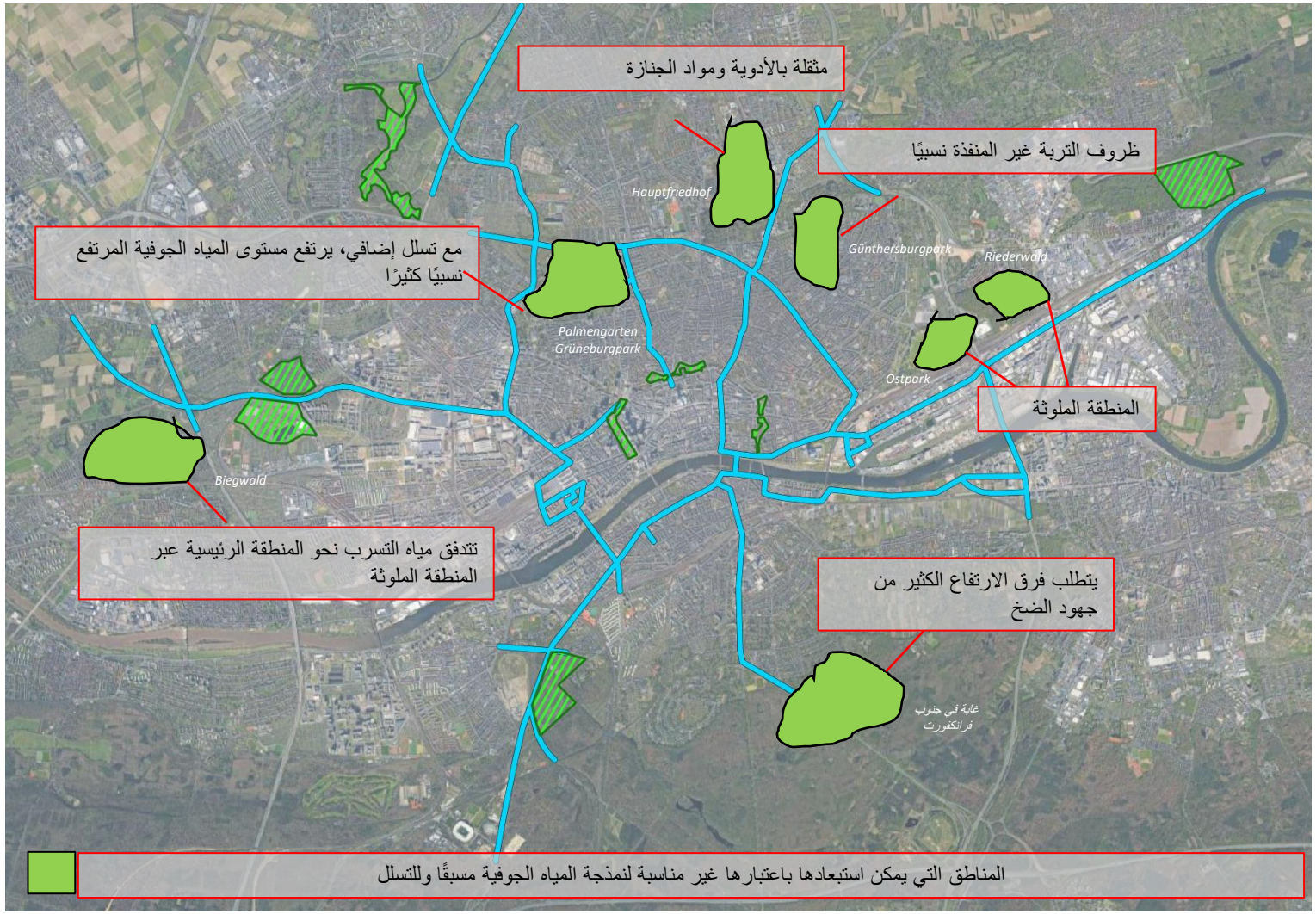
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

في الخطوة الأولى، تم اختيار مناطق مناسبة من جميع مناطق التسلل المحتملة واستبعدت المناطق غير المناسبة

يمكن العثور على الحدائق المحتملة والمناطق الخضراء التي يمكن اختراقها تحت مسارات المشي في جميع أنحاء المدينة. لكن ليست جميعها مناسبة لتسلل كميات كبيرة من المياه.

بارامترات الاختيار

1. معلومات عن تحميل التربة
2. تخفيف مساحة المشروع (موجزات الارتفاعات)
3. الظروف الجيولوجية (الطين والرمل والصخور وما إلى ذلك)، أي نفاذية المياه وسعة تخزين التربة
4. مستوى المياه الجوفية الحالي وما يقابله من زيادة في التسلل - لا يمكن تحديده إلا بنموذج المياه الجوفية



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

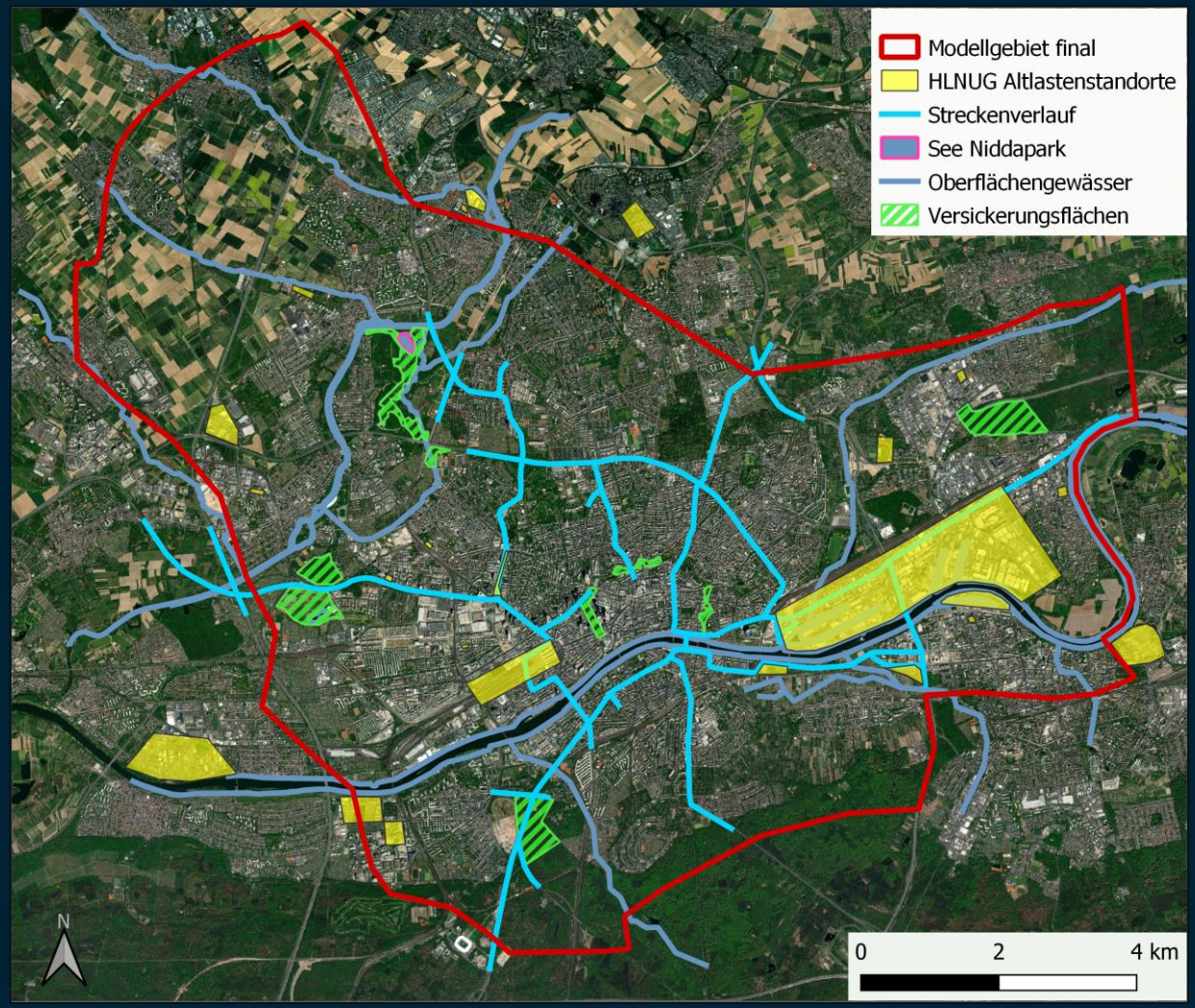
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

(1)المواقع الملوثة في المنطقة النموذجية

استبعاد استخدام المواقع الملوثة المحددة كمناطق تسرب، لأن ذلك من شأنه أن يضعف نوعية المياه الجوفية.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

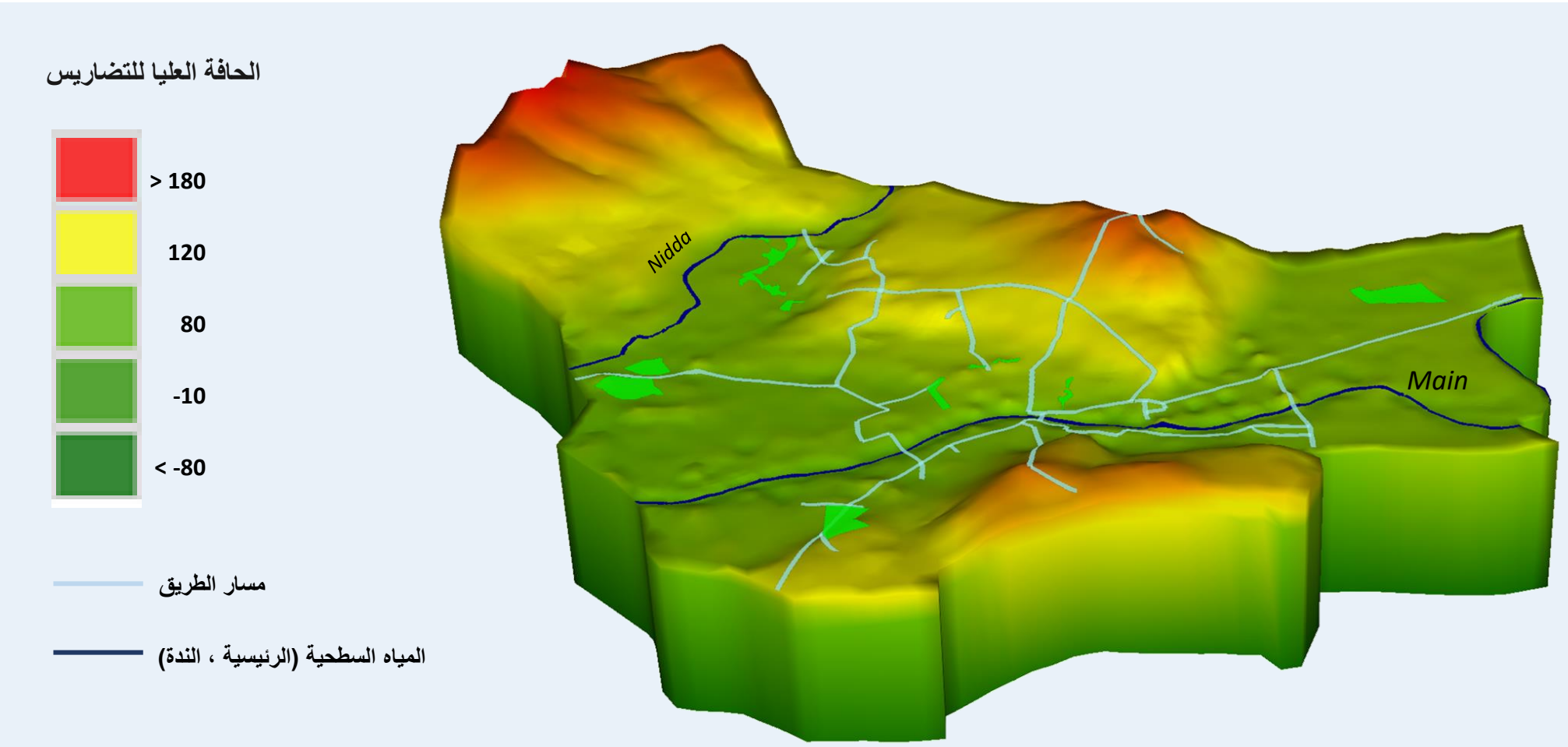
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يوضح نموذج التضاريس الرقمية ملف الارتفاع في منطقة الدراسة (2)

يعطي نموذج التضاريس الرقمية لمنطقة الدراسة مع المسار الكامل للجسر والماين انطباعًا عن تضاريس المدينة ويعمل كأساس للبيانات لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد للمياه الجوفية. تظهر مناطق التسلل باللون الأخضر النيون.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

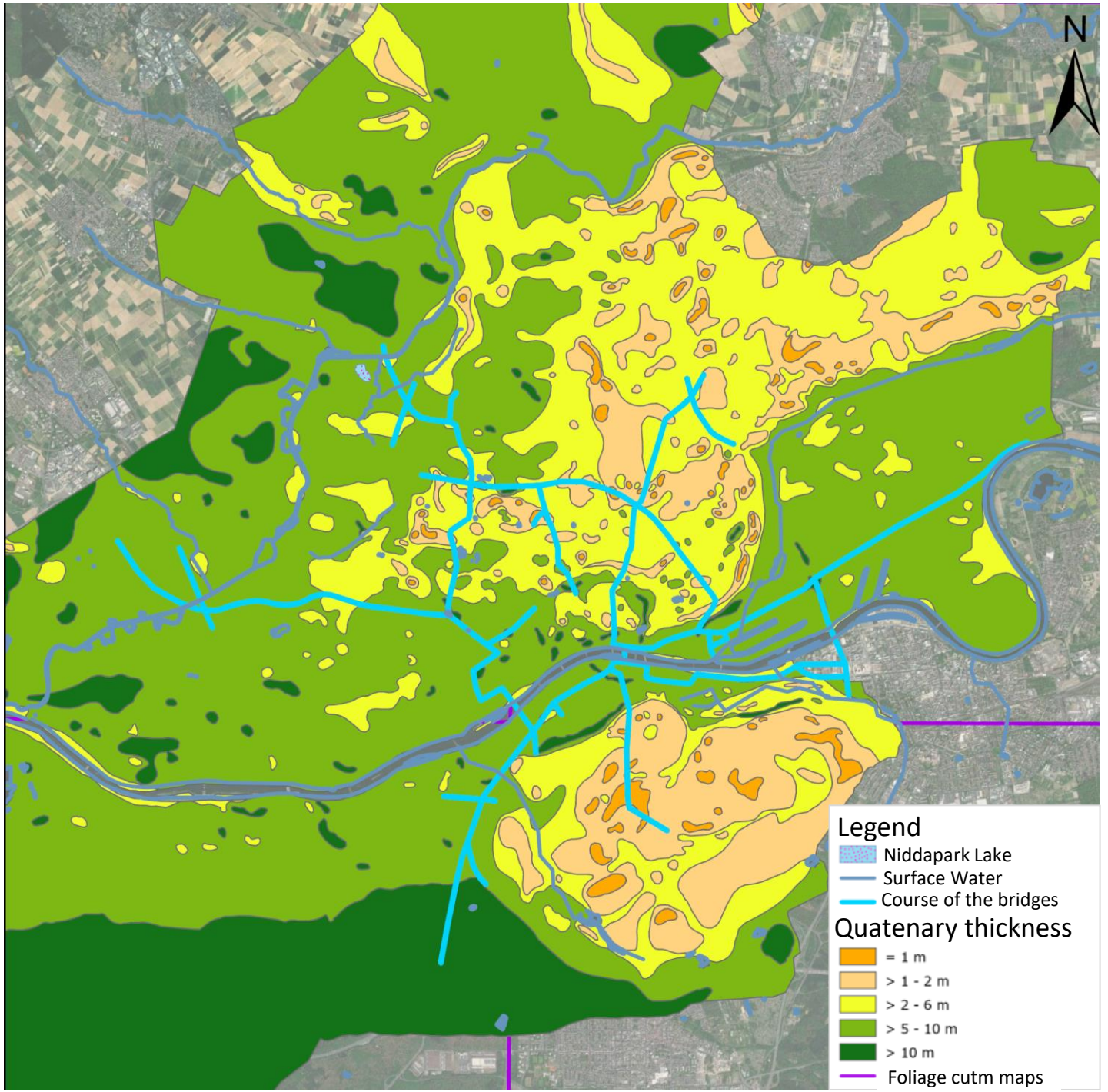
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

(3) يشير السمك الرباعي (في هيكل النموذج) إلى نفاذية المياه وسعة تخزين التربة

يصف ما يسمى ب "السُمك الرباعي" مدى سماكة الطبقة الموجودة في الأرض القادرة على الاحتفاظ بالمياه الجوفية. بكل بساطة: كلما انخفض السمك الرباعي عند موقع ما ، كلما كانت طبقة المياه الجوفية "أرق".



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

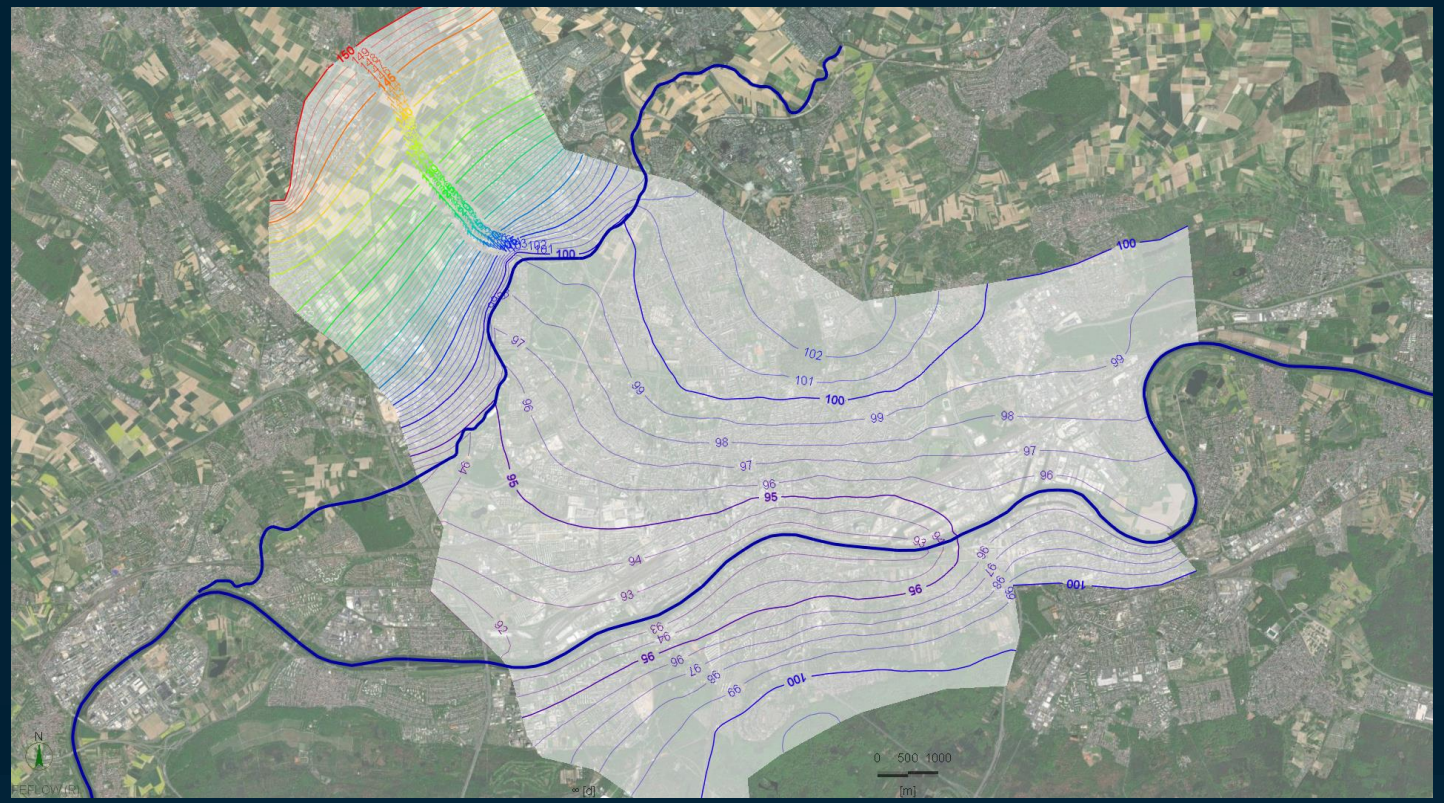
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

(4) مستويات المياه الجوفية الحالية هي بارامترات هامة لنموذج المياه الجوفية

في نموذج المياه الجوفية ثنائية الأبعاد، يمكن قراءة مستويات المياه الجوفية الحالية بشكل متباين للغاية. أساس مهم لمحاكاة تسرب المياه الإضافية.



النهج: في نموذج المياه الجوفية، تم حساب مستويات المياه الجوفية لكامل المنطقة النموذجية قبل وبعد تسلل جسور فرانكفورت. حتى لو كانت نتائج النمذجة مجرد تقدير أولي، فإنها تمثل أساسًا مهمًا قبل محاكاة تأثير تسلل المياه الإضافية.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

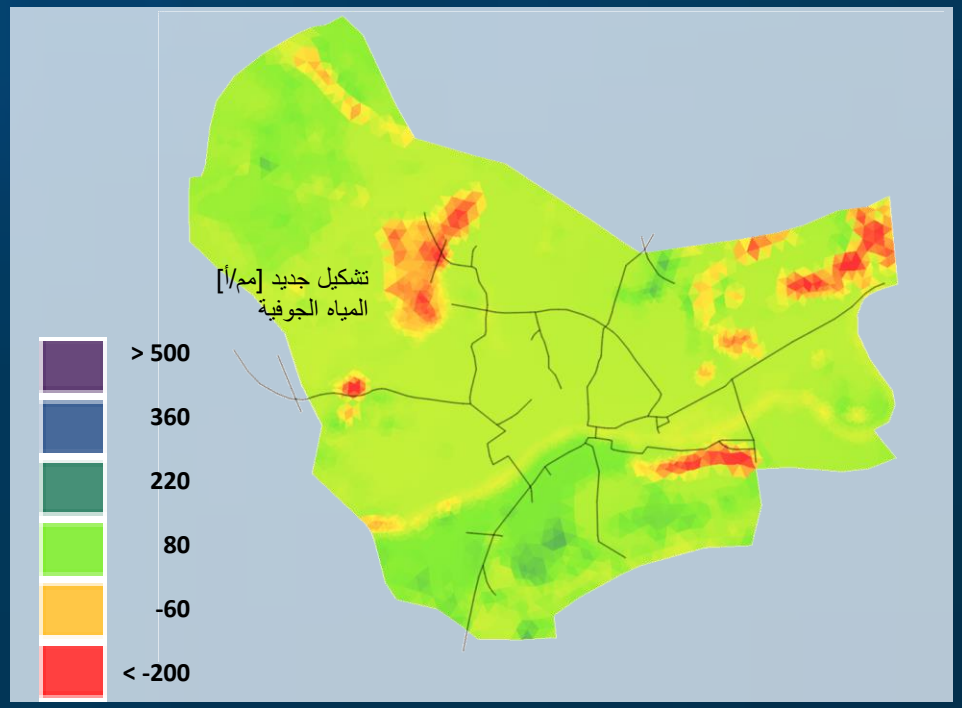
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

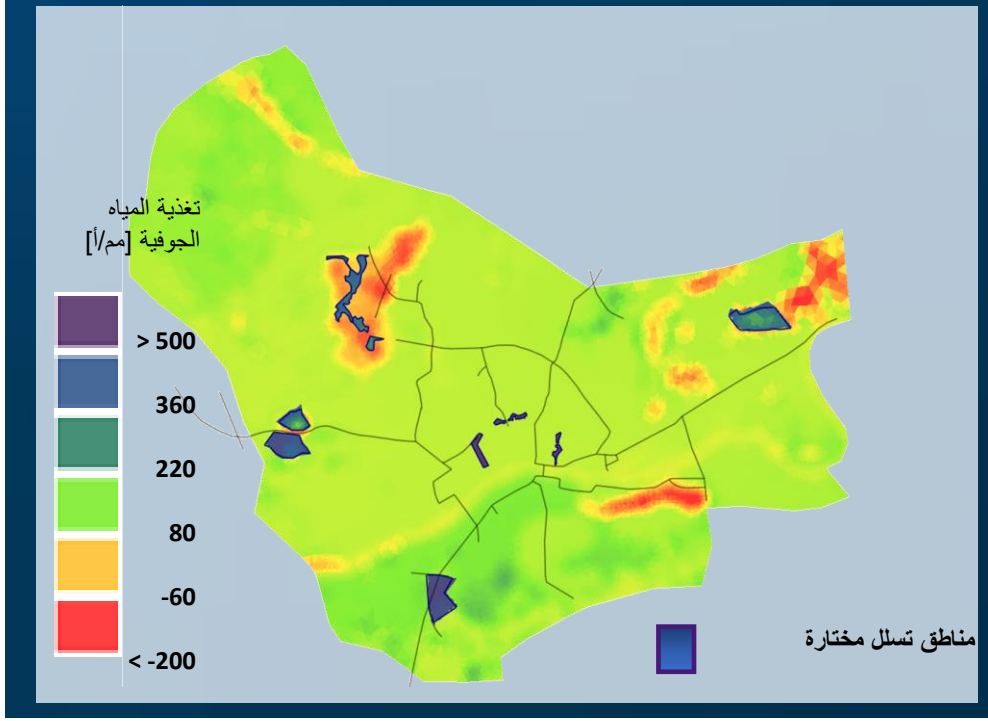
الحالة الأولية لتغذية المياه الجوفية في المنطقة النموذجية

تعرف تغذية المياه الجوفية بأنها "وصول المياه المتسربة إلى المياه الجوفية" (DIN 4049-3). يمكن أن ترتبط إعادة تغذية المياه الجوفية المنخفضة أو السلبية بالكثير من التبخر ، في حين تشير معدلات إعادة تغذية المياه الجوفية المرتفعة إلى زيادة تغذية المياه الجوفية. تعتمد مناطق التسلل المناسبة قبل كل شيء على بنية باطن الأرض المعنية وشكل التضاريس.



تساهم مناطق التسرب لعالم جسر فرانكفورت في تغذية المياه الجوفية

في نموذج المياه الجوفية ، تتدفق تكوينات المياه الجوفية الحالية جنبًا إلى جنب مع التكوين الجديد من مناطق التسلل. المناطق المناسبة بشكل خاص للتسرب هي: نيدا بارك Niddapark وأجزاء من انلاكرينغز Anlagenrings و ريبستوك بارك Rebstockpark و هاينريش كرافت بارك Heinrich-Kraft-Park وغابة المدينة.



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

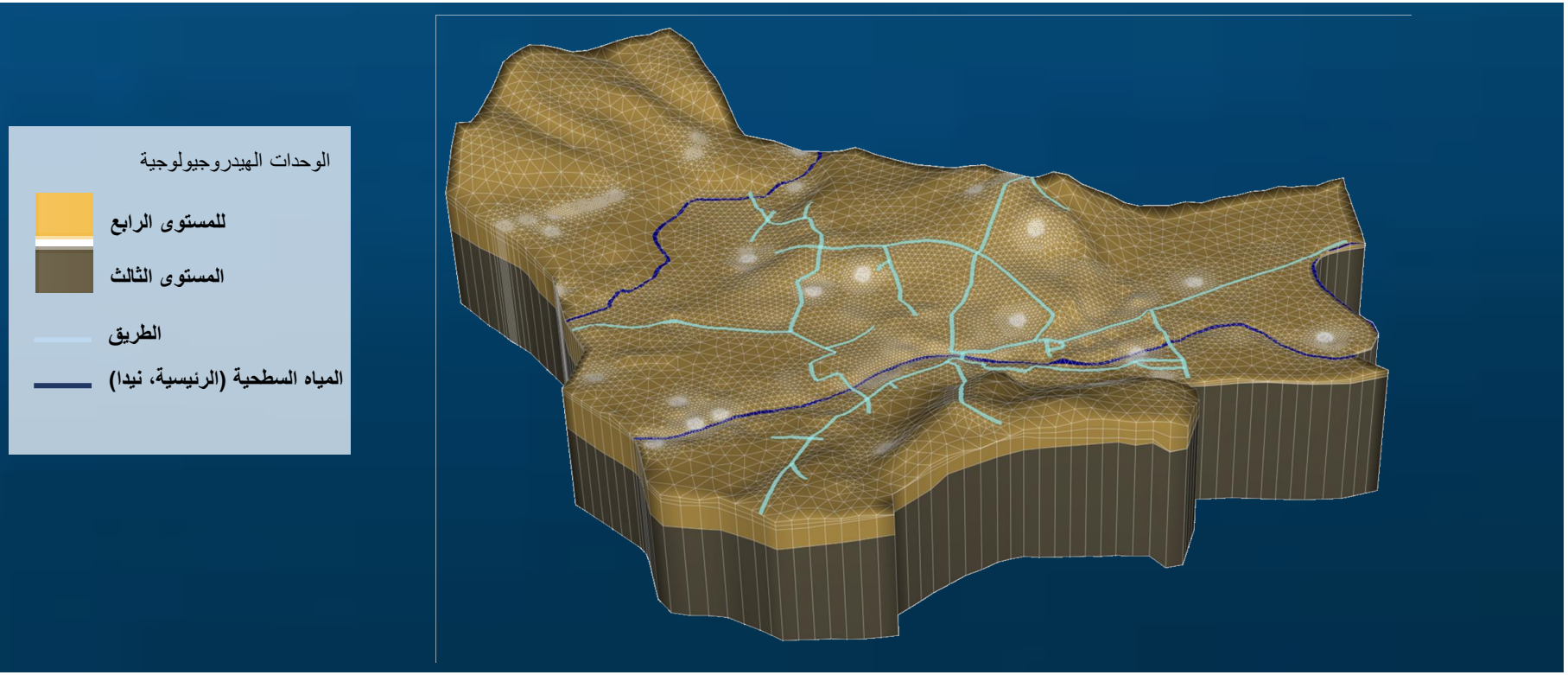
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تم استخدام نموذج الهيكل الهيدروجيولوجي للتحليل - المبسط إلى حد كبير - لديناميات المياه الجوفية

باستخدام نقاط الحفر - المتاحة للجمهور - لنموذج التضاريس الرقمية، تم استيفاء نموذج هيدروجيولوجي هيدروجيني مكانيًا (ثلاثي الأبعاد). وهو يمثل التكوينات الهيدروستراتيغرافية الرئيسية للمستوى الثالث والرابع.



ويبين الشكل أيضا الشبكة المتكتمة للعناصر المحدودة عند الانتقالات التي يتم فيها حل المعادلات التفاضلية لتدفق المياه الجوفية. في آبار الاستخراج المعروفة، تكون الشبكة النموذجية أكثر تحفظًا من أجل تمثيل ديناميكيات المياه الجوفية محليًا بمزيد من التفصيل.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

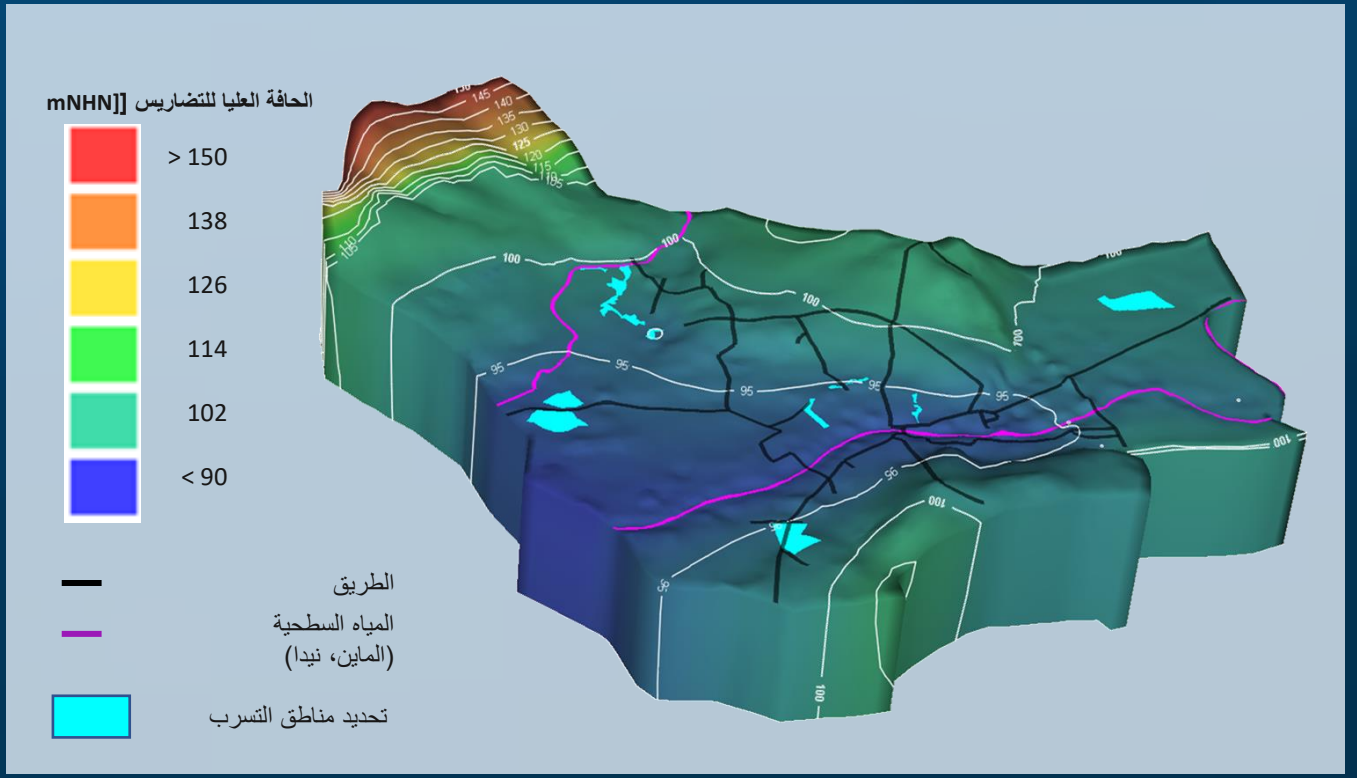
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يوضح نموذج المياه الجوفية ثلاثية الأبعاد مستويات المياه الجوفية المحسوبة الحالية (الخطوط الكنتورية لمستويات المياه الجوفية) في طبقة المياه الجوفية الرباعية القريبة من السطح



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

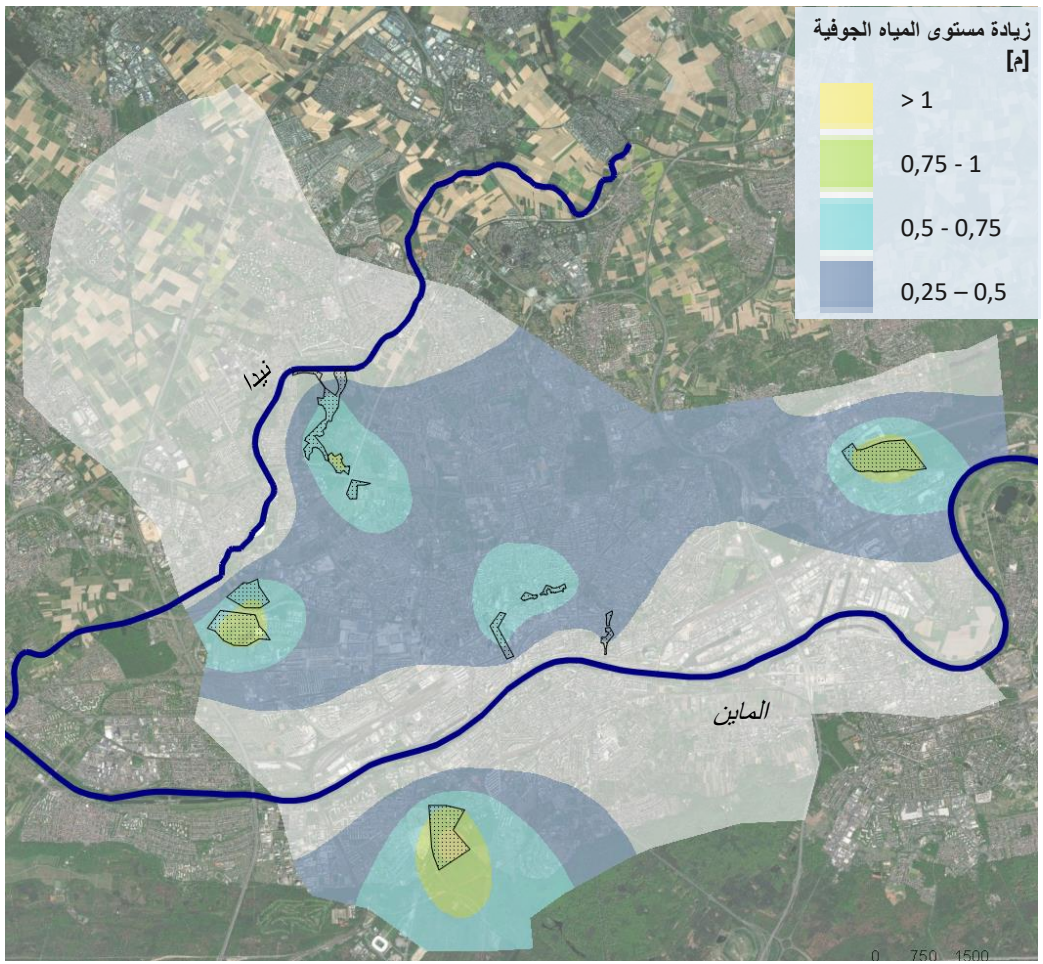
عدالة
التمويل
تطبيق

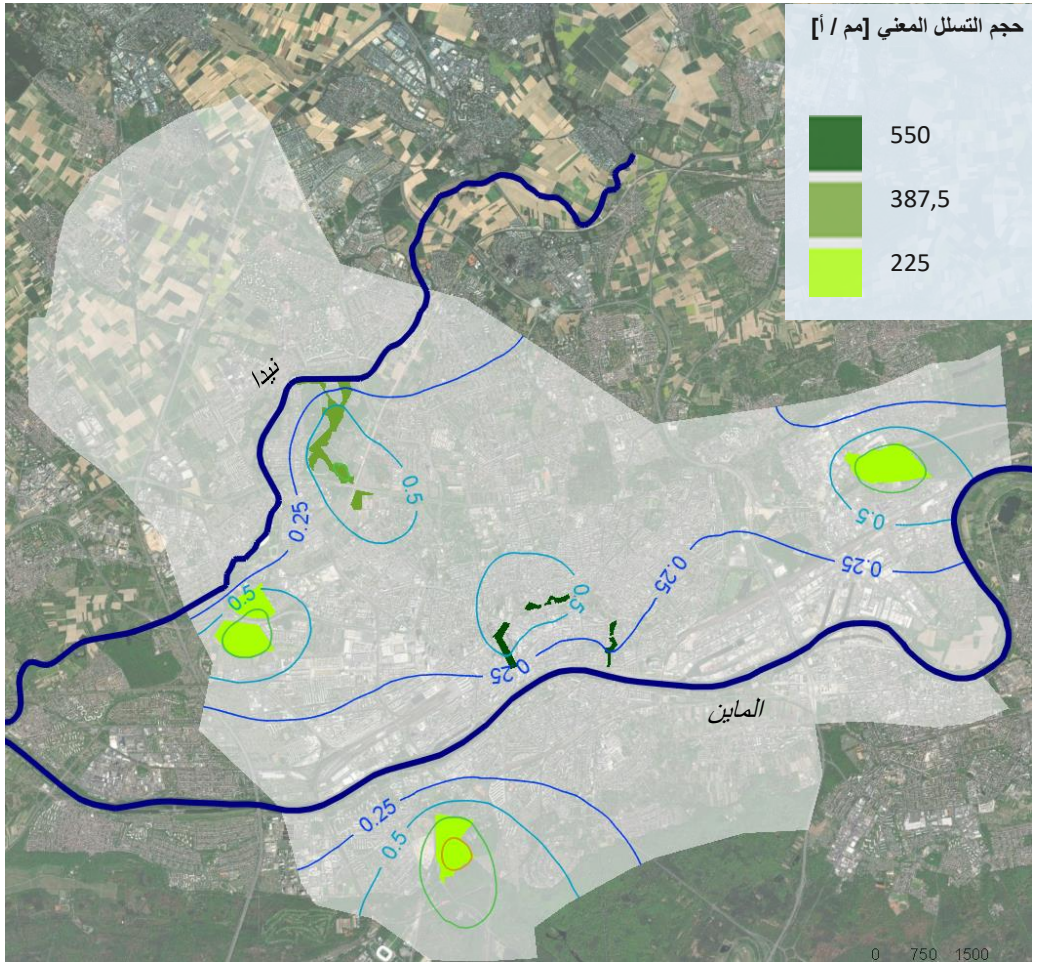
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يُظهر نموذج المياه الجوفية الزيادات في مستويات المياه الجوفية بعد تسرب 600000 متر مكعب إضافية من المياه سنويًا

بسبب التسرب الإضافي ، من المتوقع حدوث زيادة كبيرة في مستويات المياه الجوفية من 25 إلى 50 سم فقط. وهذا يعني أن ما يصل إلى 600000 متر مكعب من المياه يمكن أن تتسرب بالقرب من المدينة دون التأثير على المباني أو النباتات القائمة. إذا تم توسيع مساحة النموذج ، يمكن تخزين ما يصل إلى مليوني متر مكعب من المياه في المنطقة المجاورة مباشرة لفرانكفورت من خلال التسرب.





Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

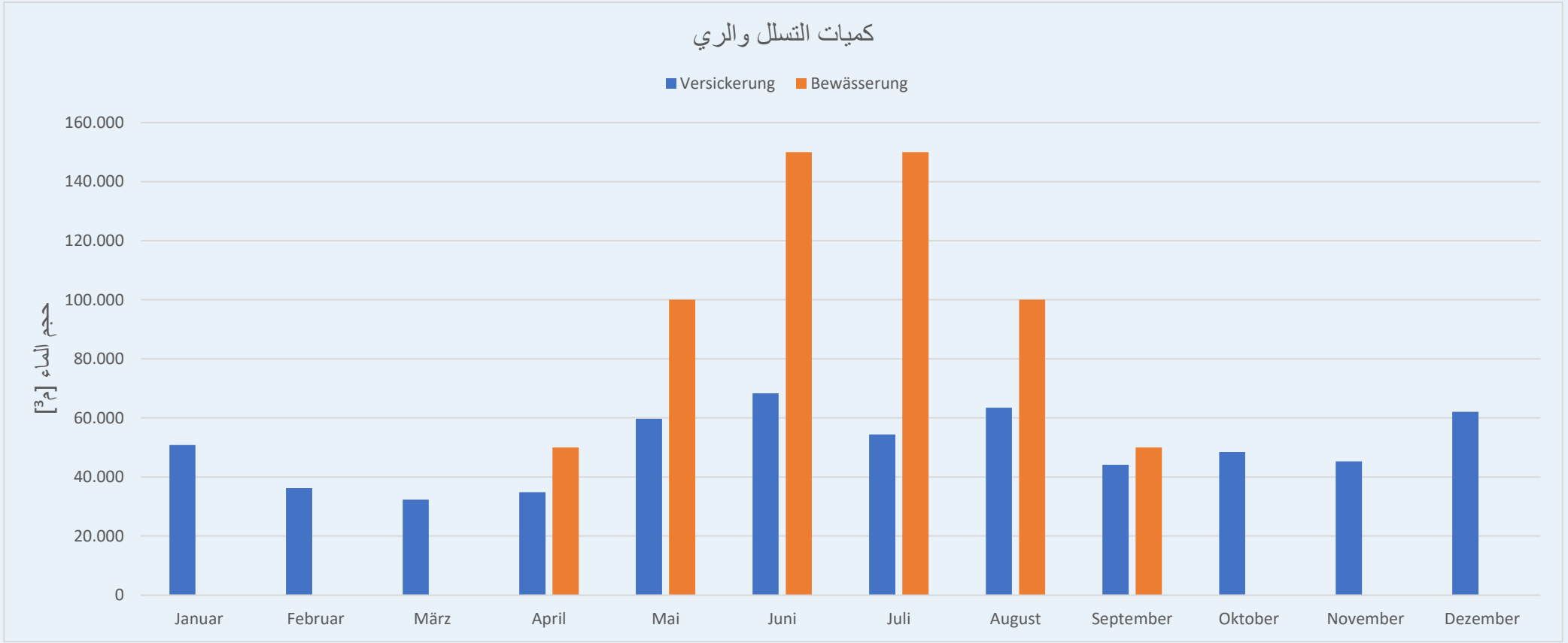
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

نموذج التوازن السنوي للتسرب والري

يوضح الشكل أدناه مثالاً للدورة السنوية للتسلل والري في عام مثالي بناءً على متطلبات الري البالغة 600000 متر مكعب / أ. يتم الري على مدى 6 أشهر في الصيف ويزداد حجمه مع درجة الحرارة. يحدث التسرب على مدار السنة وقد تم تقديره هنا بشكل متناسب من هطول الأمطار الشهري المحدد على مدى سنوات عديدة. الرصيد الإجمالي هو صفر.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

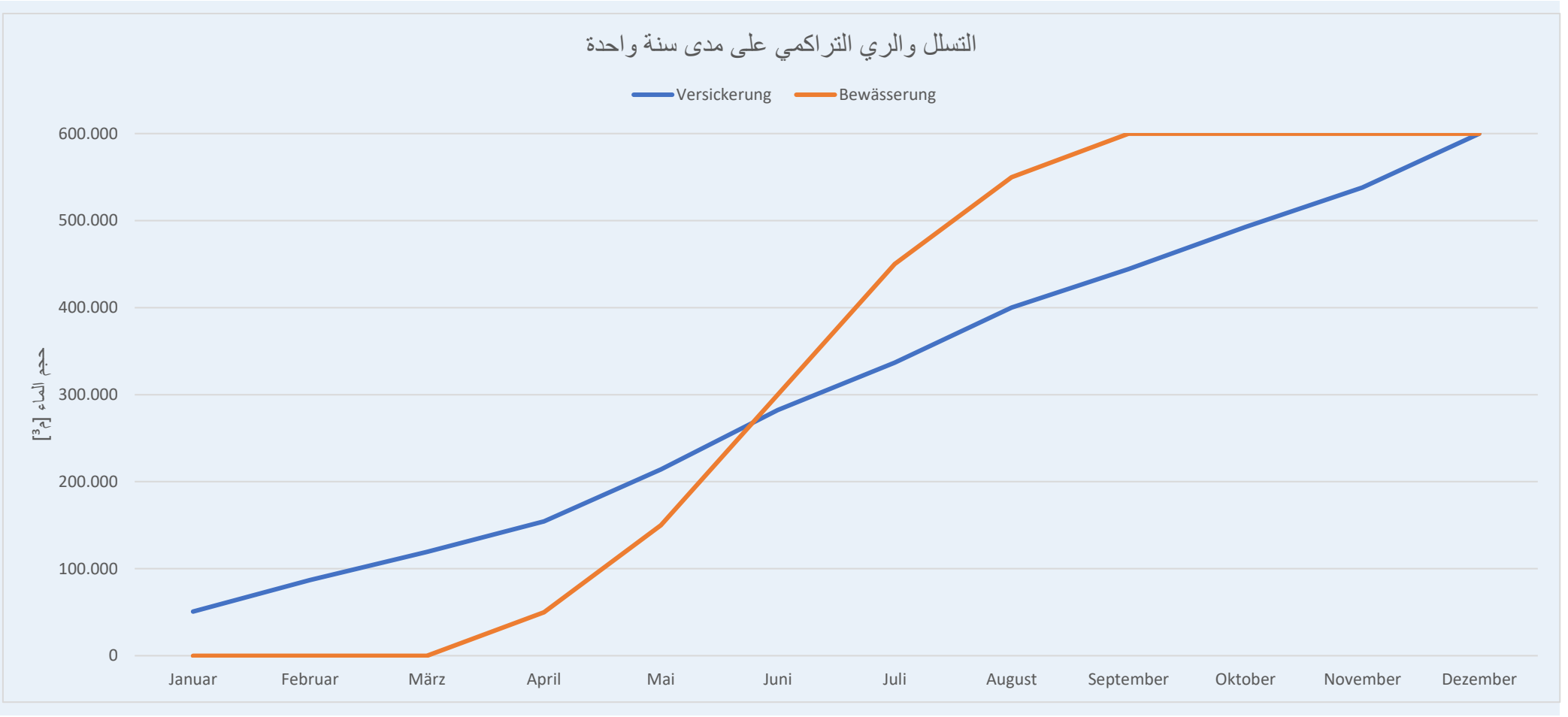
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



التسلل والإزالة على مدار الفصول

إذا تم رسم قيم الارتشاح والري بشكل تراكمي على مدار العام ، فيمكن تحديد الحد الأقصى للخزان المطلوب ، في هذه الحالة حجم المياه الجوفية ، من أكبر فرق بين المنحنيين خلال فترة معينة. في هذا المثال (كمية الري 600,000 متر مكعب) ، يبلغ الحد الأقصى في أغسطس وسبتمبر حوالي 150,000 متر مكعب. بالنسبة لكمية الري التي تبلغ 1,000,000 متر مكعب / أ ، يكون خزان التخزين المطلوب حوالي 250,000 متر مكعب. من هذا يمكن أن نستنتج أنه حتى مع وجود مستوى عال جدا من الأمان ، لسنوات قصوى ، فإن سعة تخزين المياه الجوفية البالغة 600000 متر مكعب كافية لاحتياجات الري للجسور والحدائق.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

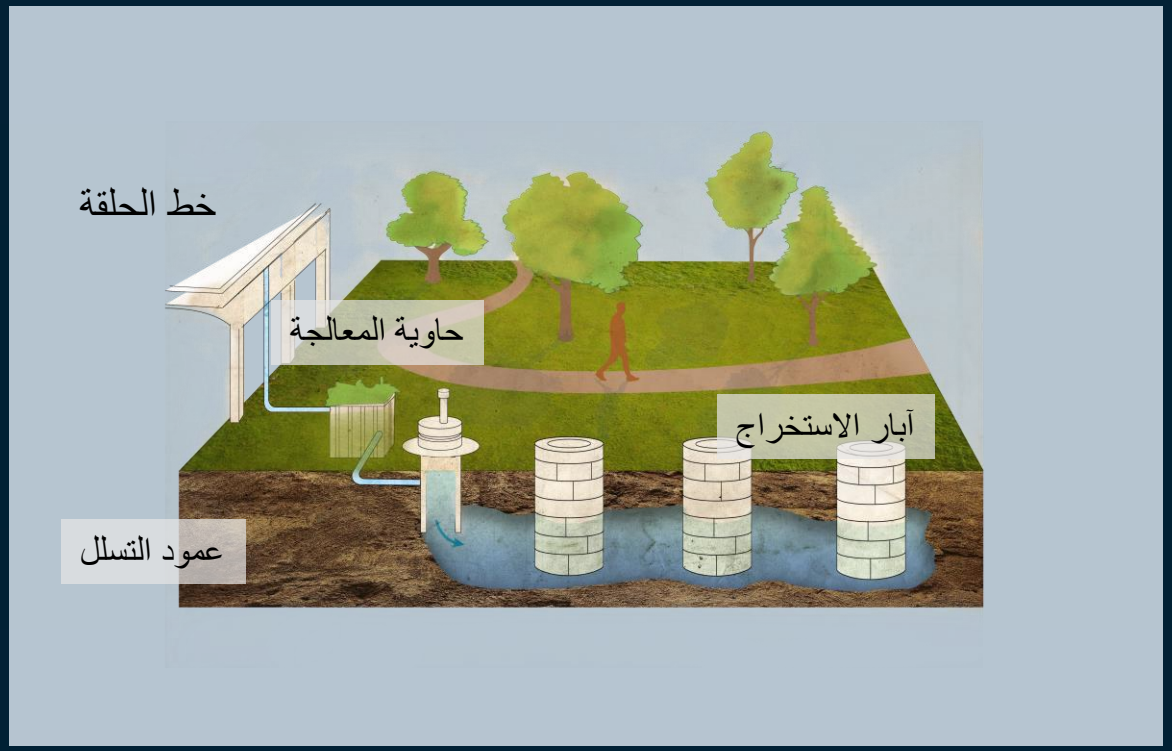
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

التحدي: تحديد نقاط أخذ العينات وأوقات السحب فيما يتعلق بموقع التسلل ووقته

بالإضافة إلى ذلك ، يمكن استخدام النموذج لحساب سرعة تدفق وتدفق المياه الجوفية. وبهذه الطريقة ، لا يتم تحديد أفضل مواقع التسلل فحسب ، بل يتم أيضا تحديد أفضل نقاط استخراج المياه الجوفية.

من الناحية المثالية ، يجب أن تسحب بسرعة كمية المياه التي تسربت منها سابقا - على سبيل المثال ، في يوليو ، المياه التي تسربت في فبراير.



أبعاد حاويات الترشيح

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

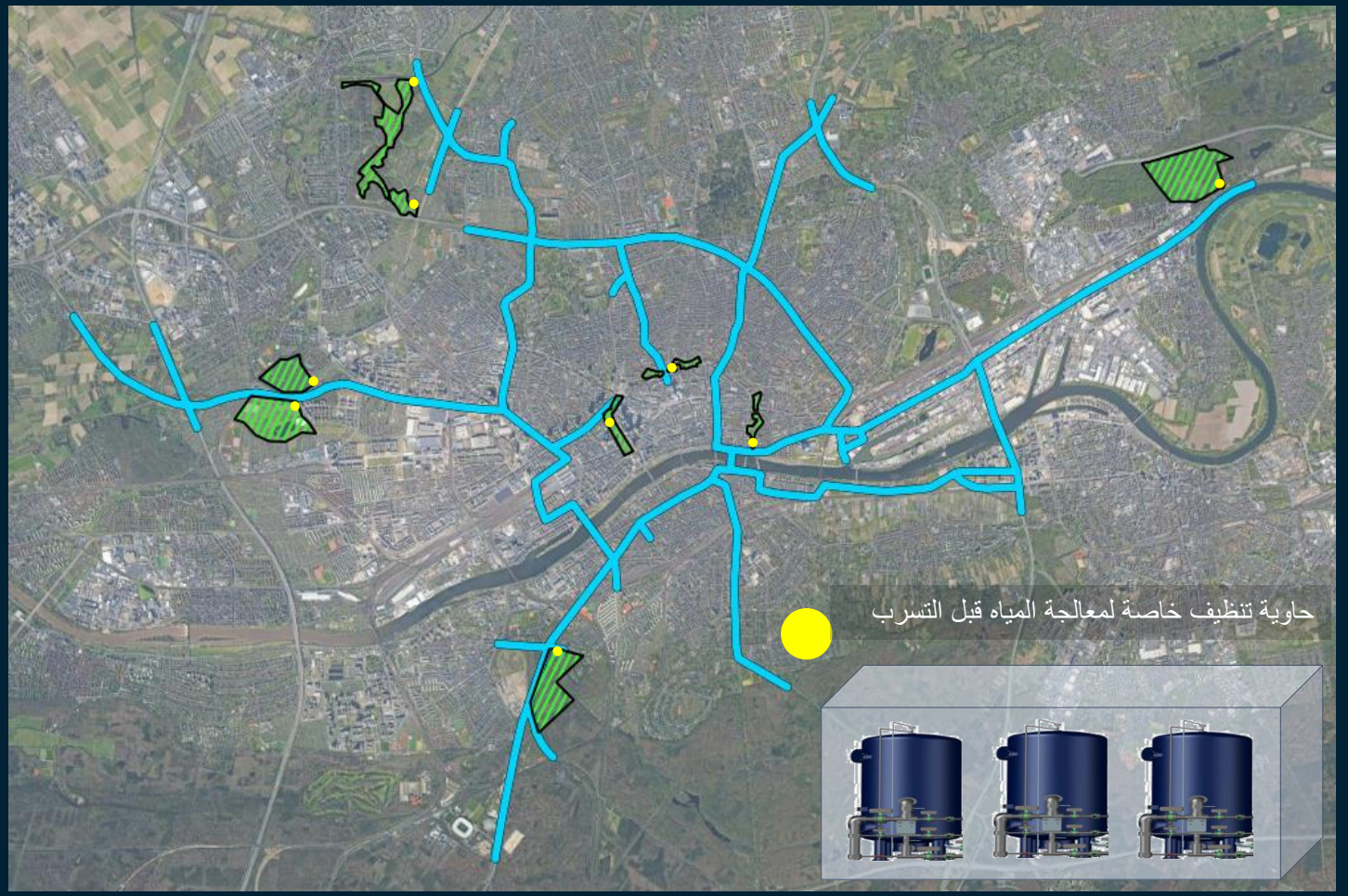
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

قبل التسرب إلى المياه الجوفية ، قد يتعين معالجة المياه من الحلقة الرئيسية مرة أخرى. يجب أن يتم ذلك في حاويات التنظيف (ربما باستخدام مرشحات الكربون المنشط).



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

الخلاصة: في منطقة المدينة الداخلية ، يمكن تخزين ما لا يقل عن 600000 متر مكعب من خلال التسرب

تم استخدام أول نموذج للمياه الجوفية الخام لتقدير جدوى تخزين كميات كبيرة من المياه عن طريق التسرب في منطقة فرانكفورت الحضرية. أظهر النموذج أنه يمكن بسهولة اختراق ما لا يقل عن 600 000 متر مكعب في مناطق تسلل مختارة على طول جسور فرانكفورت دون ارتفاع مستوى المياه الجوفية بأكثر من 25 سم إلى 50 سم. ويكفي صهريج التخزين هذا لتلبية احتياجات الري.

بمجرد أن تزداد الحاجة إلى الري بسبب التغيرات المناخية أو خلق المزيد من المساحات الخضراء، يمكن تحديد مناطق تسلل أخرى بالقرب من المدينة.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة

The water-sensitive Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فقط المدينة الحساسة للمياه مستعدة للجفاف أو الأمطار الغزيرة أو موت الأشجار أو الفيضانات. لفترة طويلة ، كان هدف المدن هو التخلص من المياه في أسرع وقت ممكن لتجنب الأضرار المحتملة. ومع ذلك ، في المستقبل ، يجب أن يكون الهدف هو الحفاظ على أي نوع من المياه في المدينة واستخدامها بأكبر قدر ممكن من الكفاءة. التسرب والعلاج والتخزين داخل المدينة هي بعض العناصر المهمة في الطريق إلى هناك.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

المحتوى: وصف حزم التدابير لفرانكفورت في طريقها لتصبح مدينة حساسة للمياه

تمثل المياه السطحية في المدينة احتياطيا وتخزينا وسيطا لمياه الري للنباتات. تماما مثل مياه الأمطار والمياه الجوفية في موقع البناء ، يجب أيضا تنقية المياه من المياه الرئيسية أو من المياه الراكدة قبل إدخالها في خط الأنابيب الدائري وقبل التسرب إلى خزانات المياه الجوفية.

مصدر آخر مهم للمياه غير المستخدمة هو مياه الصرف الصحي: على غرار معظم المدن الكبرى الأخرى في العالم ، تكمن أكبر إمكانات احتياطي لمدينة فرانكفورت في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي. ويمكن أن تنشأ الحاجة إلى ذلك في سياق تغير المناخ.

في فرانكفورت، هناك أيضا العديد من التدابير الإضافية الأصغر حجما لري المساحات الخضراء الحضرية وبالتالي تحسين المناخ الحضري، مثل إنشاء تجاويف أو تركيب صهاريج أو خنادق - وكلها معالم في الطريق إلى أن تصبح مدينة حساسة للمياه.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

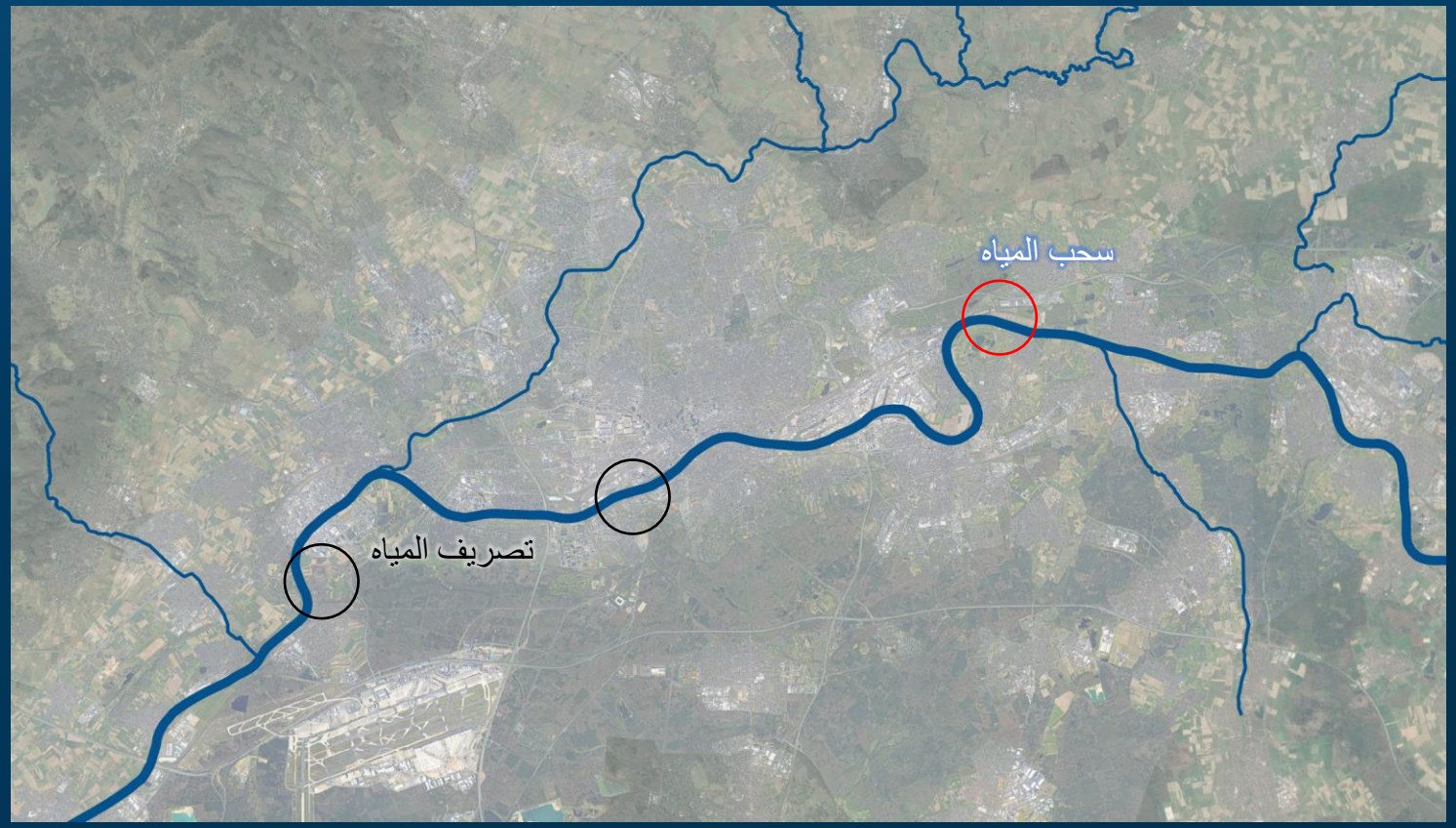
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يمكن استخدام مياه النهر من الماين كاحتياطي لتجديد الخزانات

إذا كانت كمية الأمطار والمياه الجوفية غير كافية، فهناك شبكة أمان: الماين. ومع ذلك، لا يمكن استخراج المياه من الماين إلا عند مستويات مياه عالية ويجب تخزينها لاحقًا.

في فرانكفورت، من المستحسن الحصول على نقطة الاستخراج في اتجاه فيشنهايم Fechenheim، حيث تقوم محطتا معالجة مياه الصرف الصحي البلدية نيداراد Niederrad و سيندلينغن Sindlingen بتصريف مياه الصرف الصحي (النظيفة متعددة المراحل) في الماين



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

في الطرف الشمالي من الجسر ، يمكن إنشاء بحيرة للاستحمام بالقرب من المدينة كخزان إضافي

تفتقر فرانكفورت إلى بحيرة الاستحمام الخاصة بها، والتي يسهل الوصول إليها عن طريق وسائل النقل العام. في نيدابارك، يتم إنشاء بحيرة الاستحمام هذه في موقع عرض الحديقة الفيدرالية Federal Garden Show السابق في التلال الشمالية لجسور فرانكفورت.

بحيرة الاستحمام ليست فقط خزانًا مثاليًا لمياه الري، بل تزيد أيضًا من قيمة هذه المنطقة الترفيهية وتمثل موطنًا مهمًا لمختلف أنواع الحيوانات والنباتات.

يمكن الوصول إلى البحيرة بسهولة عن طريق وسائل النقل العام وتؤدي المخارج مباشرة من الجسر وصولاً إلى البحيرة. هذا عامل جذب ترفيهي جديد في فرانكفورت للعائلات التي ليس لديها سيارة وكبار السن والأطفال الذين وصلوا حتى الآن إلى بحيرة الاستحمام فقط بجهد كبير أو برفقة البالغين.

لبحيرة الاستحمام أيضًا تأثير إيجابي على المناخ الحضري: تبخر المياه - على الأقل في بعض الظروف الجوية - يبرد في الهواء بالقرب من البحيرة ويمكنه الانتقال إلى وسط المدينة.

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

بحيرة الاستحمام في نيدا - خزان للمياه، منطقة برودة المناخ والاستجمام

المحيط: 820 م

المساحة: 45,000 متر مربع

سعة التخزين: حوالي 120 000 متر مكعب

قدرة الاستخراج: 13 500 متر مكعب

يمكن الوصول إليه عبر حركة المرور المستقلة على الجسور - إذا لزم الأمر كل دقيقة

استبدال مرج الكلاب: المنطقة بأكملها جنوب البحيرة

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

لطالما قدر سكان فرانكفورت حمامات السباحة الخارجية الطبيعية في المدينة: المسبح الرئيسي على ايزنار شتيغ Eiserner Stegفي عام 1930

opyright © by Na

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تم إنشاء بحيرة الاستحمام بطريقة صديقة للطبيعة ومستدامة

في مرحلة التخطيط، يجب إجراء تحقيقات جيولوجية هيدرولوجية لتحديد إلى أي مدى يمكن للبحيرة أن تتغذى على المياه الجوفية. تدخل المياه المتبقية إلى البحيرة من خلال مياه الأمطار التي تم جمعها وتنقيتها عبر خط حلقة الجسر.

تحتوي البحيرة على حجم تخزين كبير ؛ اعتمادًا على العمق المختار، يمكن أن يحتوي على ما يصل إلى 120.000 متر مكعب من الماء.

بالنسبة للماء، لا يتم تصريف كل مياه البحيرة، ولكن ما يسمى بإمكانية استخدام المياه "في فترات الجفاف، يقتصر مستوى المياه على 30 سم (حوالي 500 13متر مكعب من الماء): وهذا يضمن أن بحيرة الاستحمام تعمل أيضًا كنظام تكييف هواء طبيعي للمدينة خلال فترات الجفاف.

الشركة العاملة لجسور فرانكفورت مسؤولة عن جودة المياه للبحيرة ونظافة المنطقة بأكملها بالإضافة إلى سلامة ورعاية المستحمين.

Explanation of the bathing lake facility

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

سحب المياه من مياه الاستحمام

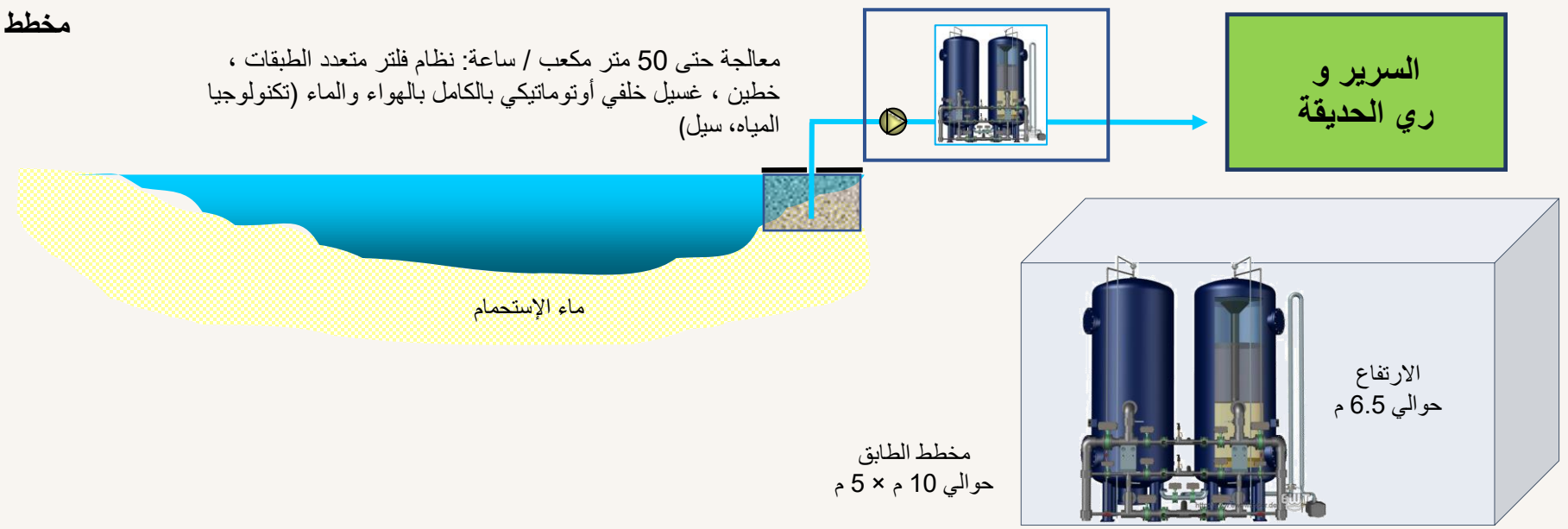
نظرًا لجودة مياه المسبح ، يمكن أخذها مباشرة من مضخة جافة ذاتية التحضير في المسبح. يجب عدم تركيب المضخة الغاطسة بسبب خطر التعرض لصدمة كهربائية.
من أجل منع امتصاص المواد الخشنة ، يجب أن يكون أنبوب الشفط محاطًا بتغليف من الحصى الخشن إلى المتوسط. يمكن للغطاء أن يقلل من نمو الطحالب ويضمن نظام التصفية الأوتوماتيكي الكامل لتقليل الملوثات غير المحلولة إلى حد كبير.

يجب تثبيت خط الري في المنتزه والري بطريقة تغلق نفسها تلقائيًا عند إيقاف تشغيل المضخة
يمكن استكمال النظام بمرحلة تنظيف (إشعاع فوق البنفسجي أو معالجة بالكلور و / أو مرشح كربون نشط)

يمكن تثبيت جميع مكونات النظام في مبنى وظيفي بسيط. أثناء التشغيل ، يلزم وجود ضوابط قائمة على الاحتياجات والتنظيف السنوي لمدخول المياه.

مخطط العملية

معالجة حتى 50 متر مكعب / ساعة: نظام فلتر متعدد الطبقات ،
خطين ، غسيل خلفي أوتوماتيكي بالكامل بالهواء والماء (تكنولوجيا المياه، سيل)



Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

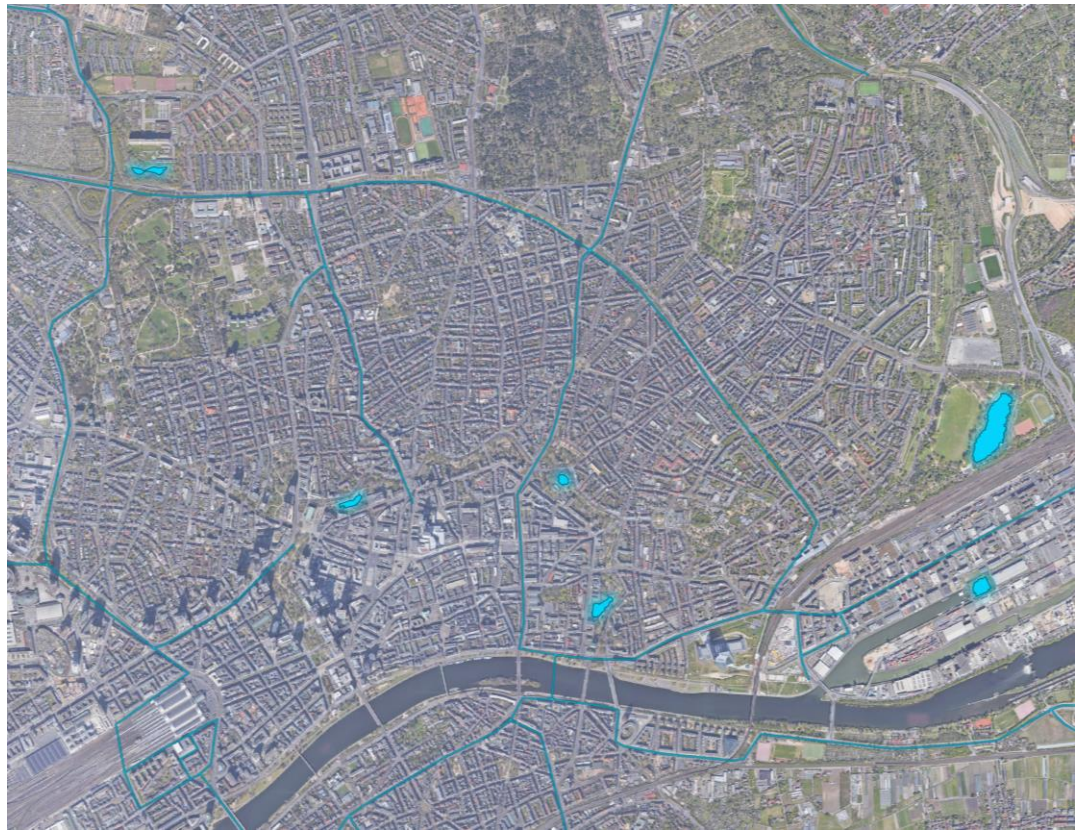
معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يمكن أيضًا دمج المسطحات المائية الأخرى في منطقة مدينة فرانكفورت في نظام المياه للجسور

بالإضافة إلى بحيرة الاستحمام الموصوفة ، يمكن دمج المياه السطحية الأخرى في النظام. اعتمادًا على الموقع ، قد يكون من المتصور أن تعمل هذه المياه الراكدة بطريقة مماثلة للصهاريج ، أي جمع مياه الأمطار من الأسطح وتخزينها مؤقتًا من أجل إطلاقها بعد ذلك في الحلقة الرئيسية ؛ أو ، مثل المياه الجوفية وبحيرة الاستحمام ، يمكن أن تكون بمثابة خزانات حتى يتم سحب المياه لاحتياجات الري.

في حالة المياه الراكدة ، كما هو الحال مع بحيرة الاستحمام في نيدابارك Niddapark، فإن تقلبات المستوى تقتصر على 30 سم: وفقًا لذلك ، يمكن سحب ما يصل إلى 12775 متر مكعب من المياه مؤقتًا.



المياه الراكدة	مساحة	الحجم (زيادة 30 سم)
Ostpark-Weiher أوستبارك فيهر	34.985 m²	10.496 m³
Bundesbank-Weiher البنك الفيدرالي فيهر	4.195 m²	1.259 m³
Albert-Mangelsdorff-Weiher ألبرت مانجلسدورف ويهر	3.403 m²	1.021 m³
Schwedlersee بحيرة شفيدلر	6.139 m²	1.842 m³
Bethmannweiherبيثمانويهير	2.325 m²	698 m³
Rechneigrabenweiher	4.951 m²	1.485 m³
Summe المجموع	**42.583 m²**	**12.775 m³**

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ستمثل مياه الصرف الصحي النظيفة تمامًا احتياطيًا آخر لمياه الري في فرانكفورت في المستقبل

حاليًا ، يتم التخلص بشكل أساسي من المياه التي تتراكم في المدينة ، سواء كانت مياه الأمطار أو المياه الجوفية أو الصرف الصحي.

يمكن لجسور فرانكفورت أن تقدم الحلول الموضحة بالفعل لاستخدام مياه الأمطار والمياه الجوفية. ما تبقى هو مياه الصرف: من المنازل والوحدات التجارية.

يتم تصريف حوالي 65 مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي النظيفة في الماين من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في فرانكفورت في نيدراد وسيندلينجن كل عام.

يعتبر تنظيف مياه الصرف الصحي بالفعل شاملاً للغاية: في عملية من ثلاث مراحل ، يتم أولاً إزالة المواد الصلبة الخشنة في التنظيف الميكانيكي. يقوم التنظيف البيولوجي والكيميائي في المقام الأول بإزالة الكربون ومغذيات النيتروجين والفوسفور. عندها فقط يتم التخلص من الماء في الماين.

من أجل التمكن من استخدامها كمياه ري شاملة دون تردد ، ما يسمى بـ " مرحلة التنقية الرابعة ".

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

بعد أول تطبيق واسع النطاق لمثل هذه الأنظمة في سويسرا ، حذت ألمانيا حذوها ، خاصة في بادن فورتمبيرغ Baden-Württemberg شمال الراين-وستفاليا Nordrhein-Westfalen.

تم إنجاز أول منشأة اختبار في هيسن بدعم من الجامعة التقنية في دارمشتات Darmstadt في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. يتم حاليًا بناء أول مصنع واسع النطاق على تربة هيسيان في بيكنباخ Bickenbach .

في مرحلة التنظيف الرابعة ، توجد فلاتر رملية وكربون نشط وأنظمة الأوزون والأغشية
وكذلك مجموعات منها.

يوجد حاليًا لـ " مرحلة التنقية الرابعة "لا توجد متطلبات قانونية ملزمة. ومع ذلك ، يمكن افتراض أن هذا الوضع سيتغير في المستقبل القريب.

تتضمن المرحلة الرابعة من التنقية القضاء على الفوسفور على نطاق واسع وإزالة الملوثات الدقيقة.

يقوم المزيد والمزيد من المدن بتنفيذ مرحلة التنظيف هذه في إدارتها للمياه.

في فرانكفورت أيضًا ، يتم بالفعل التخطيط لتنفيذ هذه المعالجة المتقدمة لمياه الصرف الصحي.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

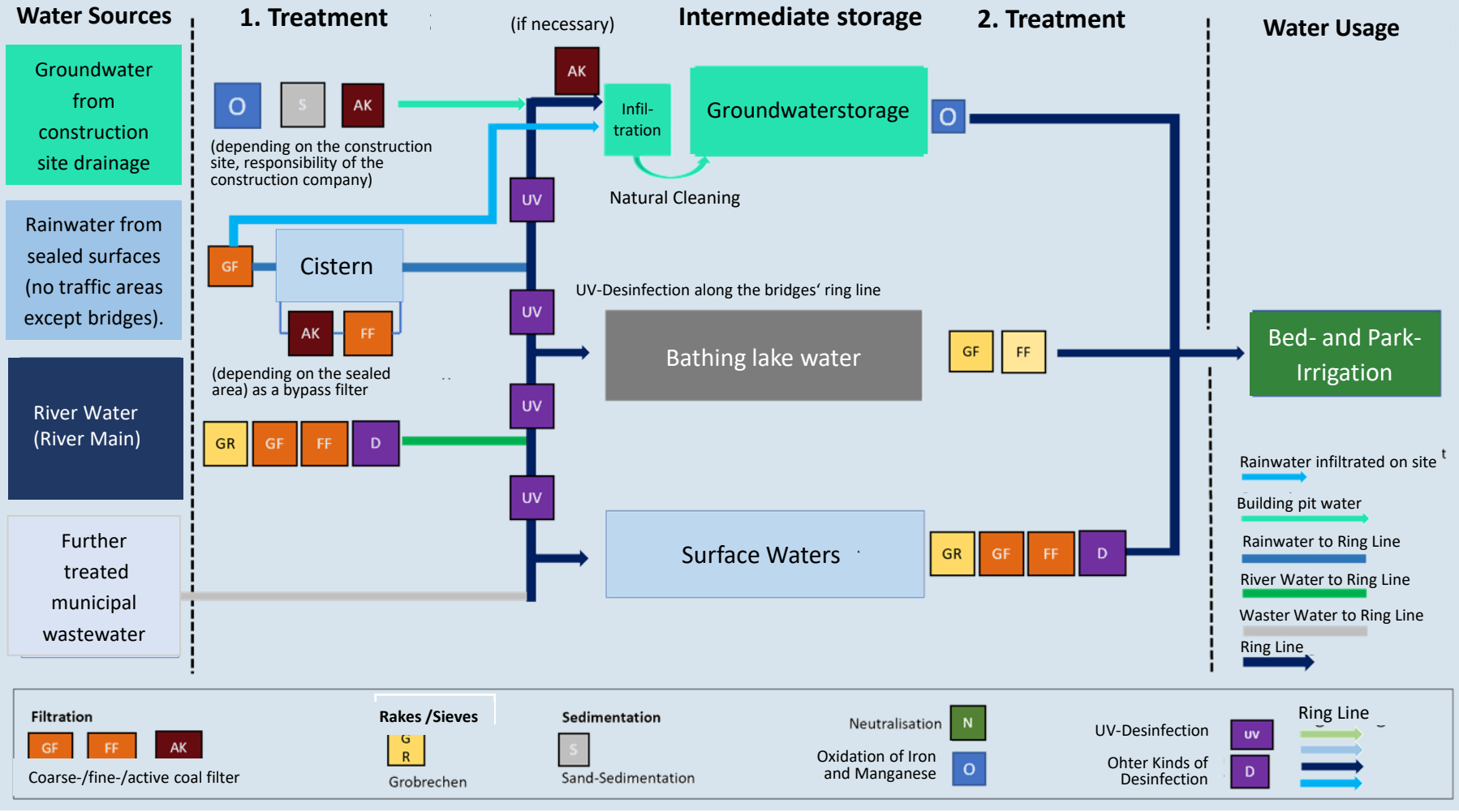
عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

عمليات المعالجة المختلفة ضرورية لمصادر ومحطات المياه المختلفة لنظام مياه الجسر

يعمل الخط الدائري كعضو توزيع مركزي. تمر جميع المياه من الينابيع إلى الخزانات ومن هناك إلى الأسِرَّة عبر الحلقة الرئيسية ، والتي يجب أن يكون لكل ماء فيها الحد الأدنى من الجودة حتى لا تتلفها. لا توجد قيم حدية ثابتة لمياه الري نفسها. العامل الحاسم هو أنها خالية إلى حد كبير من المواد الصلبة والجراثيم. اعتمادًا على جودة المياه المتوقعة في البداية ، يلزم إجراء عمليات معالجة مختلفة.



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

تستخدم مدينة المستقبل الحساسة للمياه كل قطرة ماء

حتى لو لم يكن الأمر كذلك في ألمانيا في عام 2021: نظرًا لتغير المناخ ، تتزايد ندرة المياه في بعض السنوات في البلدان الغنية بالمياه سابقًا في وسط أوروبا ، خاصة في أشهر الصيف.

وفقًا لذلك ، تم تحديد إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمصدر إضافي للمياه على مستوى الاتحاد الأوروبي - ويتعين الآن تعزيزها بشكل أكبر في الدول الأعضاء.

يجري العمل أيضًا في ألمانيا: تقوم حاليًا لجنة متخصصة تابعة للجمعية الألمانية للمياه والصرف الصحي والنفايات (DWA) e.V. بإعداد مجموعة من القواعد الخاصة بالمنطقة الألمانية ، والتي من المقرر نشرها في عام 2023. وينص صراحةً على أنه لا ينبغي استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فقط في الزراعة ، ولكن أيضًا لري المساحات الخضراء الحضرية.

هذا هو الحال بالفعل في البلدان الصناعية الأخرى التي تعاني من نقص المياه مثل الولايات المتحدة الأمريكية أو أستراليا أو إسرائيل ومن المرجح أن ينتشر بلا هوادة في ألمانيا أيضًا.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

ستصبح إعادة استخدام المزيد من مياه الصرف الصحي النقية مكونًا مستقبليًا لمشروع الجسر

من المخطط أن يتم استخدام مياه الصرف الصحي خصيصًا لتخصيب المياه الجوفية ، أي أنها ستسير في نفس المسار عبر الحلقة الرئيسية لأنظمة التسرب مثل مياه الأمطار أو حفر التنقيب أو مياه النهر التي يتم جمعها.

لهذا الغرض ، سيتم إنشاء اتصال من منفذ محطة معالجة مياه الصرف الصحي نيدراد Niederrad إلى أقرب قسم من الجسر. نظرًا لأن النفايات السائلة لمحطة المعالجة هي مصدر دائم مقارنة بمصادر المياه الأخرى في مشروع الجسر ، لا يمكن نقل المياه إلا من محطة المعالجة عبر الحلقة الرئيسية إلى الأسِرَّة عندما تكون هناك حاجة للري ، اعتمادًا على الطقس. إذا لزم الأمر ، يمكن تجنب "الالتفاف" عبر المياه الجوفية ، مما يقصر من نقل المياه ويقلل من متطلبات الطاقة لنظام الري.

الشرط الأساسي لمثل هذا التطبيق هو تنفيذ مرحلة التنظيف الرابعة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نيدراد على نطاق واسع. لم يحدث هذا بعد ، على الرغم من أنه بالإضافة إلى الاستثمارات اللازمة ، فإن قلة المساحة في الموقع تشكل تحديًا. بالإضافة إلى ذلك ، لا توجد مواصفات ملزمة فيما يتعلق بكمية المياه المنتجة التي يجب معالجتها بشكل أكبر.

ومع ذلك ، من المتوقع أنه بحلول الوقت الذي يتم فيه الانتهاء من جسور فرانكفورت ، سيتم تنفيذ مرحلة التنظيف الرابعة أيضًا في فرانكفورت وستقوم وظيفة توزيع الجسور بإحضار مياه الصرف الصحي النظيفة إلى مواقع التخزين ، وستكون صالحة للاستعمال مباشرة كمياه ري للمدينة.

أبعاد حاويات الترشيح

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

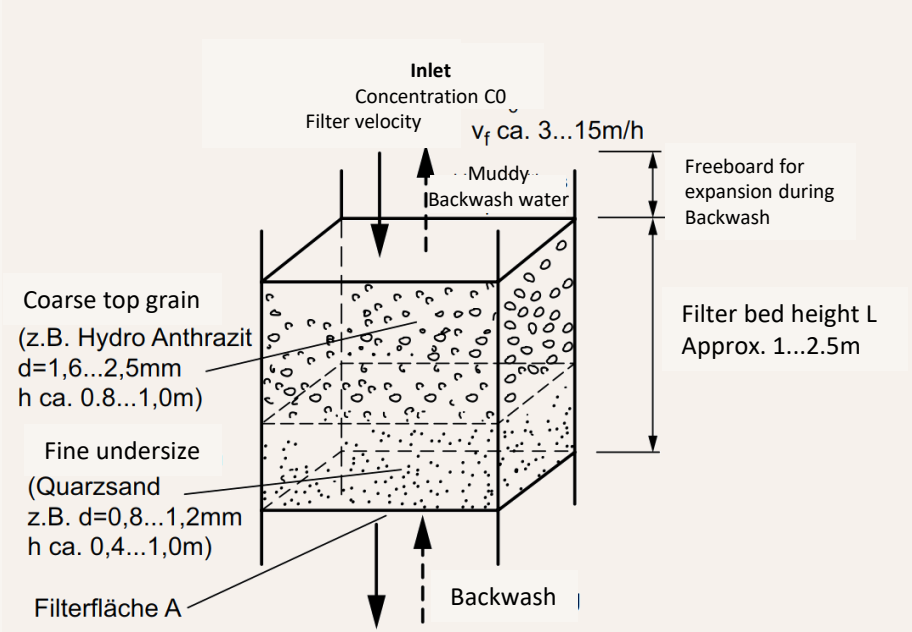
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

البعد الأساسي للترشيح السريع (مرشح سريع ثنائي الطبقة)



Bemessung	Kontaktzeit	20	min
	Filterbettgeschwindigkeit	10	m/h
	Durchsatzleistung	25	m³/h
	Erf. Querschnittsfläche	2,5	m²
	Erf. Filterdurchmesser	1,8	m
	Erf. Filtervolumen	8,3	m³
	Filterhöhe gesamt	3,3	m
	Gewählt	3 Filter mit 2m Höhe	

بعد مرشحات الكربون المنشط باستخدام الكربون المنشط المحبب كإعداد اختياري قبل التسرب

وقت اتصال السرير الفارغ: 5 إلى 30 دقيقة (20 دقيقة محددة!)
تصفية سرعة السرير من 5 - 15 م/ساعة (10 م/ساعة محددة!)
الإنتاجية المختارة: 25 م³/ساعة
مفهوم التكرار: دائمًا على الأقل + 1، ما يسمى بمرشح الشرطة

مخطط المقطع العرضي والطابق السفلي (الأبعاد الخشنة)

ارتفاع حوالي 3 م

مخطط الطابق 8 م × 4 م

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

وتشمل مجموعة التدابير في الطريق إلى أن تصبح مدينة حساسة للمياه أيضا تدابير لامركزية صغيرة الحجم مثل إنشاء أحواض.

نظرا لتصميم المناطق الخضراء ذات طابع الحوض الصغير مع فرق ارتفاع أقصى يبلغ 30 سم إلى المنطقة المحيطة ، يمكن الجمع اللامركزي وتسلل مياه الأمطار ، خاصة أثناء أحداث هطول الأمطار الغزيرة.

إذا تم توجيه المياه من الأرصفة أو غيرها من المناطق المغلقة إلى هذه الأحواض ، فإن هذا يخفف من نظام الصرف الصحي. في الوقت نفسه ، تتوفر المياه للنباتات التي سيتم اختيارها خصيصا للتجاويف. بهذه الطريقة ، يتم توفير مياه الأمطار لمورد المياه الطبيعية في الموقع.

خاصة في فصل الصيف ، يمكن امتصاص هطول الأمطار الغزيرة بشكل أفضل ، ويضمن تأثير التبخر لاحقا مناخا محليا لطيفا.

إذا تم تثبيت الأحواض الخضراء الدائمة بشكل صحيح ، فإن الماء يتسرب بعيدا في غضون 24 ساعة ، بحيث لا يحدث تشبع بالمياه أو تلف النباتات أو مناطق تكاثر الحشرات أو غيرها من الآثار الجانبية غير السارة.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

لا يمكن تنفيذ مفهوم الحوض الصغير فقط على طول الجسور، ولكن أيضًا في جميع أنحاء منطقة مدينة فرانكفورت

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

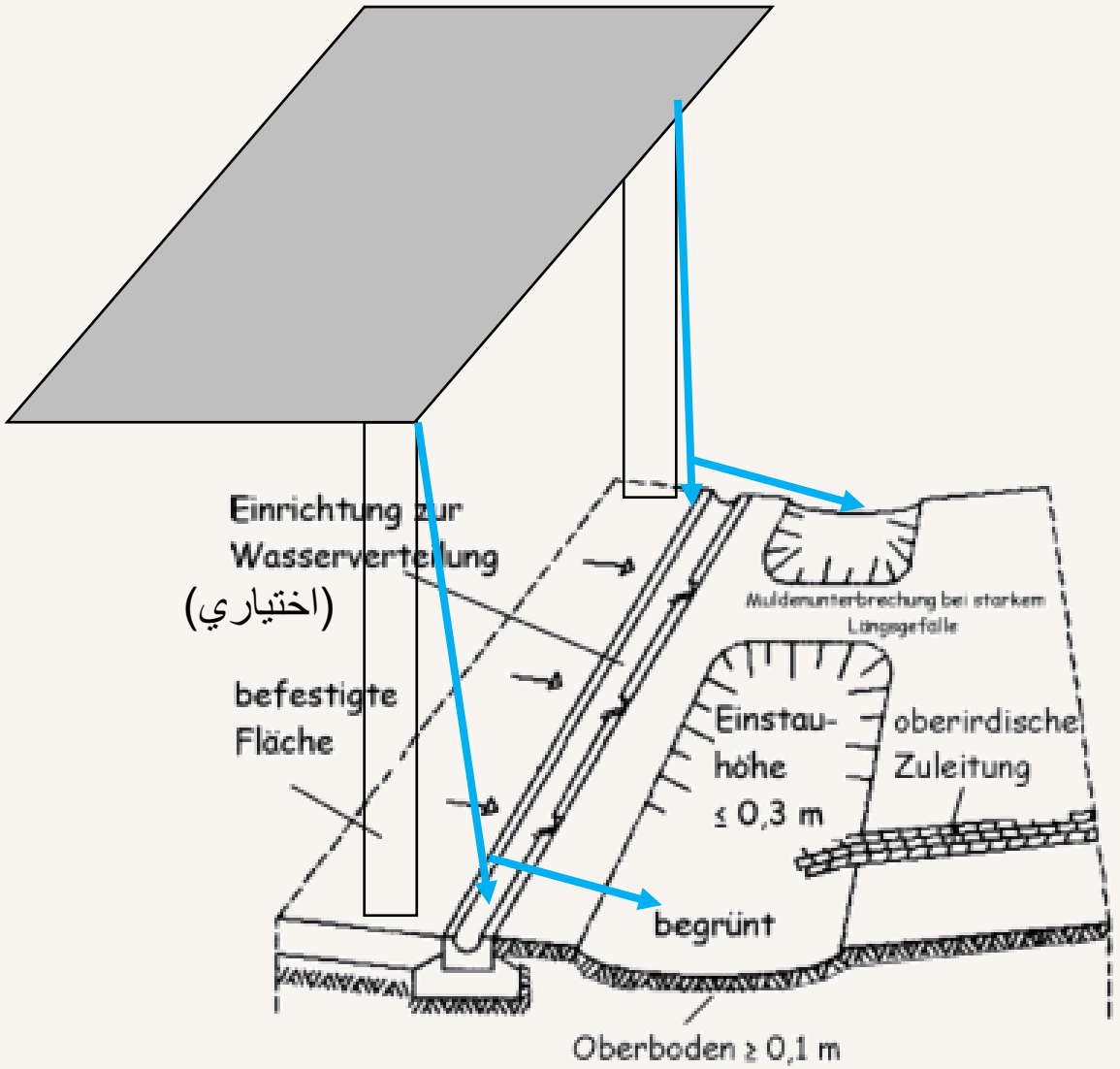
الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب تخطيط وتركيب الأحواض بشكل احترافي وحسابها مسبقًا



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

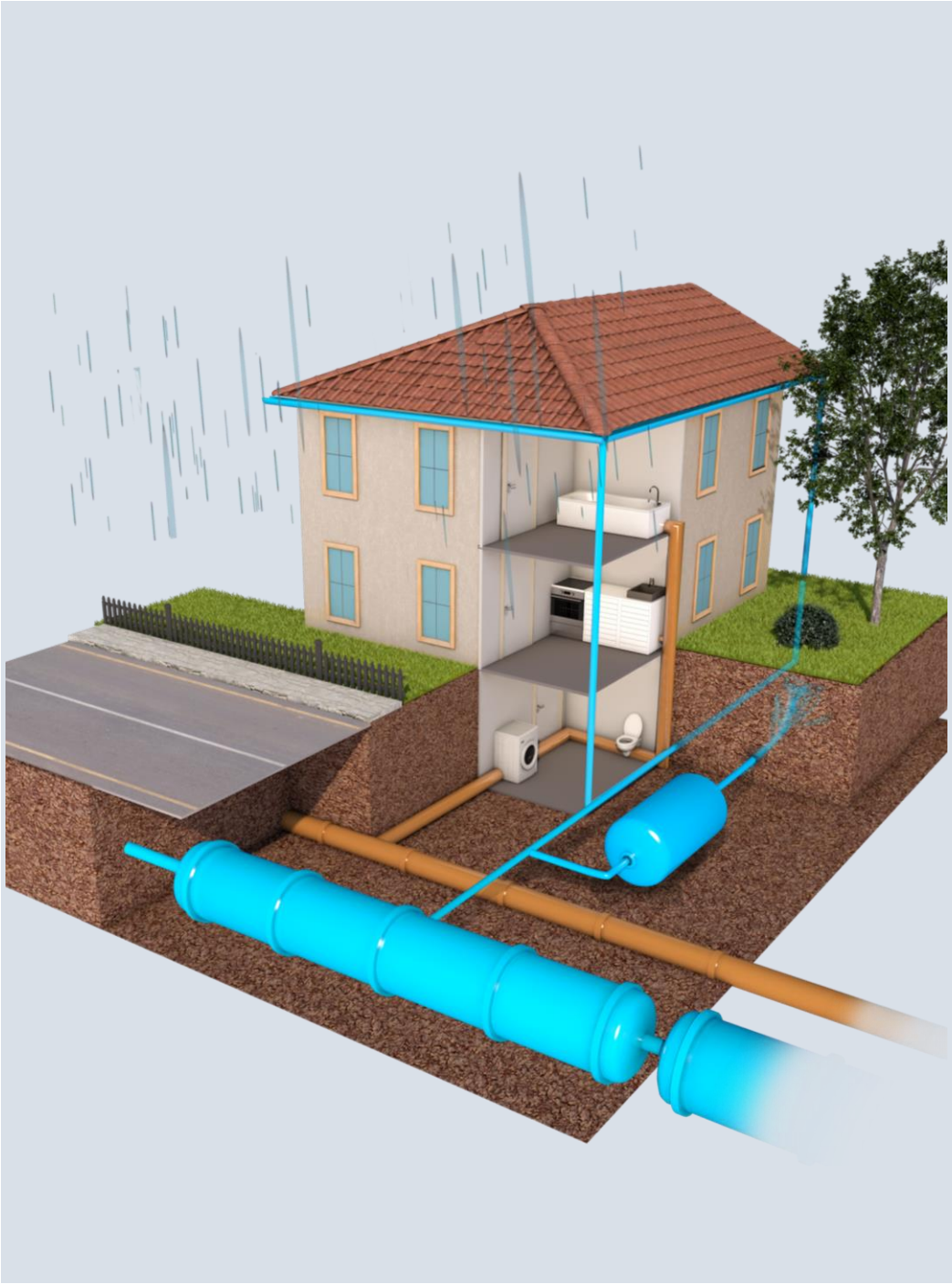
بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

يجب إدخال قانون للصهاريج في فرانكفورت

أينما تمر الجسور عبر المباني الكبيرة، والتي تكون واجهتها مناسبة للتخضير ، يجب تركيب صهريج على، التي تسقي الواجهة الخضراء

تعمل صهاريج الجسر الموجودة أسفل الطريق أمام الباب الأمامي كنسخة احتياطية: إذا تم ملء صهريج المبنى بالكامل، فيمكنه إفراغ مياه الأمطار الزائدة باتجاه صهريج الجسر. وإذا كان الصهريج الداخلي لا يحمل ما يكفي من الماء، فيمكنه الحصول عليه من صهريج الجسر.

قد يكون تركيب صهريج على مباني ذات حجم أدنى معين إلزاميًا أيضًا في فرانكفورت (على غرار البلديات الأخرى) خاصةً للمباني الجديدة في شكل «قانون صهريجي».



الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

كمدينة حساسة للمياه ، يمكن لفرانكفورت المساهمة في أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة

سيتم توسيع نطاق معالجة مياه الصرف الصحي القياسية اليوم في فرانكفورت في المستقبل لتشمل المرحلة الرابعة من المعالجة ، والتي تقضي على الملوثات الدقيقة:

اللدائن الدقيقة مثل تآكل الإطارات والمواد الفعالة هرمونيًا والمخلفات الصيدلانية أو
في هذه العملية يتم إزالة الجراثيم المقاومة للمضادات الحيوية.

التدابير المصاحبة مثل إنشاء أحواض التسلل أو التركيب القياسي للصهاريج وخنادق التسلل في الساحات والأماكن المفتوحة هي لبنات بناء أخرى في الطريق إلى مدينة حساسة للمياه.

وبهذه الطريقة ، لا تستطيع فرانكفورت الاحتفاظ بمياه الأمطار والمياه الجوفية التي تتراكم في المدينة فحسب ، بل أيضًا بمياه الصرف الصحي في دورة المياه البلدية ولم تعد مضطرة إلى حرمان المجتمعات الأخرى من مياه الشرب لاستيراد المياه إلى فرانكفورت.

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

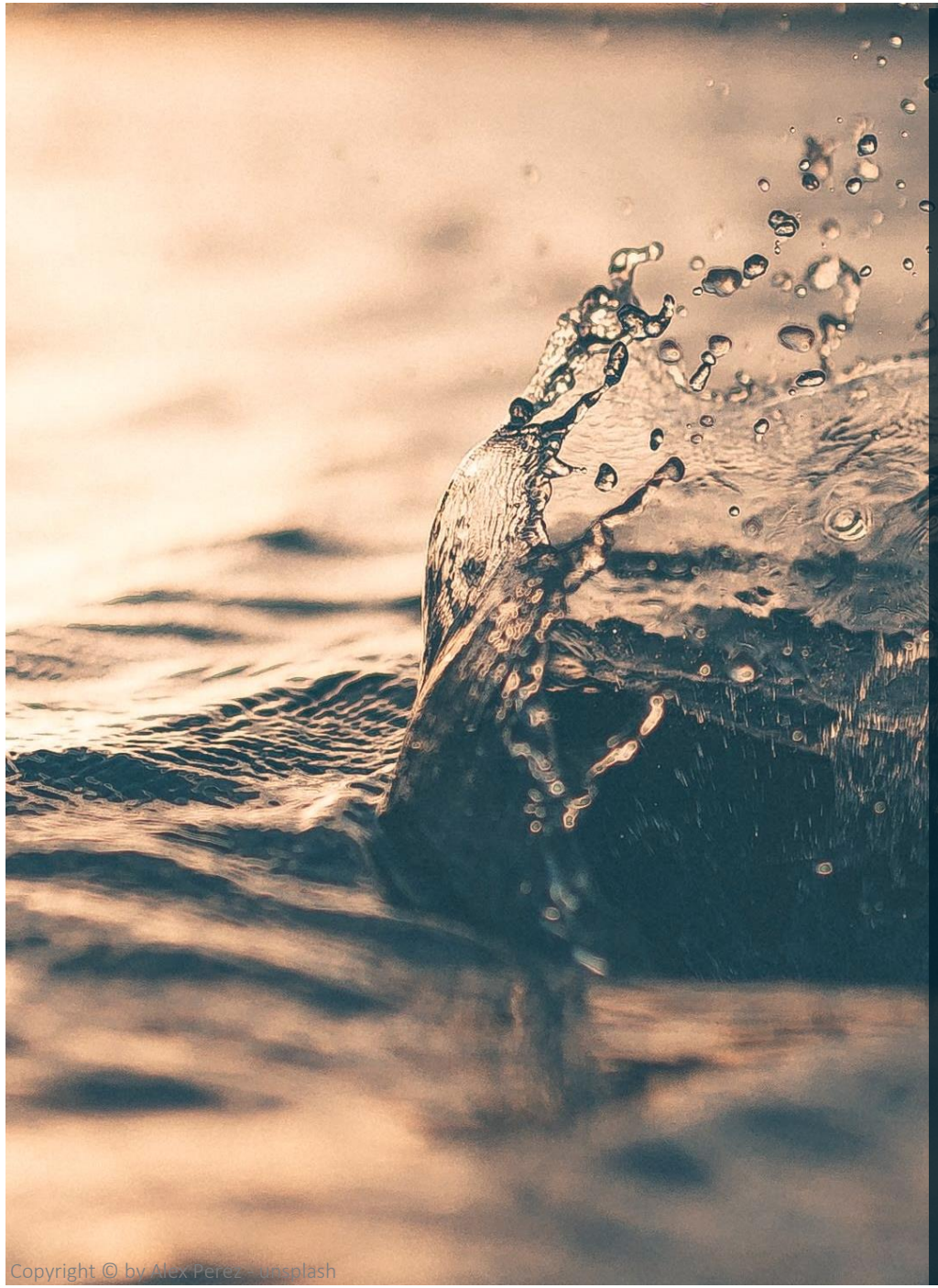
طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر



الاستنتاج: تعد جسور فرانكفورت علامة فارقة مهمة في طريقها إلى أن تصبح مدينة حساسة للمياه

ستنشئ جسور فرانكفورت نظاما يمكن من خلاله جمع المياه غير المستخدمة سابقا وتخزينها وإعادة توزيعها.

لا يمكن استخدام مياه الأمطار أو مياه حفريات البناء فقط كمصادر للمياه لري النباتات وتخضير فرانكفورت ، وهو أمر مهم من حيث المناخ الحضري. بدلا من ذلك ، في المستقبل ، يمكن أيضا إعادة توجيه المزيد من مياه الصرف الصحي النقية من الجسور إلى مواقع التخزين أو المناطق الخضراء.

يمكن استخدام تدفقات المياه الأكثر تنوعا ، والتي تمت إزالتها دائما من المدينة ، لري المساحات الخضراء الحضرية بمساعدة جسور فرانكفورت وبالتالي إعادتها إلى دورة المياه الطبيعية للمدينة.

Copyright © by Alex Perez - Unsplash

Altes Neuland
Frankfurt

الخطة

المباني والجسور
المناخ الحضري - المناخ العالمي
ماء
الهدف: إعداد المدينة
خط حلقة الجسر
حصاد مياه الأمطار
استخدام المياه الجوفية في موقع البناء
تخزين المياه بالقرب من المدينة
فرانكفورت الحساسة للمياه

طاقة
نقل
المناخ الحضري - المناخ العالمي

الفن والثقافة
التغليف المبتكر
ALTES NEULAND في جميع أنحاء العالم

عدالة
التمويل
تطبيق

معلومات المتخصص

بحث
طاقم الفريق
الاتصال والناشر

توزيع المياه مع خط حلقة الجسر

حصاد مياه الأمطار بدلاً من توجيهها إلى المجاري

يجب استخدام المياه الجوفية من حفريات البناء

تخزين المياه عن طريق تسريبها إلى الأرض

مدينة المستقبل لا تهدر المياه

فتح وسط المدينة

إحياء المساحات الخضراء الحضرية

حاضرة المستقبل الأخضر

الاعتمادات

شركاء السجال الناقد:
أساتذة
مهنيين
الملهمون والداعمون

حقوق
تمويل
تطبيق

ماء
تغليف
صفحة الويب و التصميم

المناخ الحضري - المناخ العالمي
احصائيات
نقل
التكنولوجيا وعلوم الحاسوب

معلومات جغرافية
الطبيعة الخضراء
تواصل
فن وثقافة

هندسة معمارية
صور
جسور
طاقة