

Rapport

DAGVATTEN-OCH
SKYFALLSUTREDNING FÖR
HJULMAKAREN 2 I HÄGERSTEN,
STOCKHOLM



Koncept

2024-07-09

Uppdrag: 340664 Detaljplan för Hjulmakaren 2-dagvatten och landskap
Titel på rapport: Dagvattenutredning för Hjulmakaren 2 i Hägersten, Stockholm
Status: Koncept
Datum: 2024-07-09

Medverkande

Beställare: Green S Bygg AB
Kontaktperson: Ida Gustafsson
Konsult: Tyréns Sverige AB
Handläggare: Emma van Heek
Uppdragsansvarig: Camilla Hedell
Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson, Lena Ehwald

Revideringar

Revideringsdatum: 2024-07-09
Version: 2, tidigare 2024-03-04
Initialer Initialer.

Uppdragsansvarig: Camilla Hedell

Datum: 2024-07-08

Handlingen granskad av: Olof Jonasson (dagvatten) samt Lena Ehwald (skyfall)

Datum: 2024-02-23 respektive 2024-07-05

Sammanfattning

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Forsen AB att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för Hjulmakaren 2. Hjulmakaren 2 ägs av Stockholm stad och upplåts med tomträtt till Green Storage AB. Stockholm stad planerar att genomföra en detaljplaneförändring för fastigheten.

Idag finns ett parkeringsgarage på fastigheten som planeras att rivas och ersättas med ett lagerhotell. Syftet med detta PM är att ge förslag på dagvattenhantering och beskriva utredningsområdets dagvatten- samt skyfallshantering för att gå i linje med åtgärdsnivån avseende rening från Stockholms Stad. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på åtgärd.

Taken planeras att luta norrut där vattnet avleds genom stuprör. Vattnet från stuprören föreslås att avledas till nedsänkta växtbäddar i anslutning till fasaden. För planerade asfaltsytor planeras vattnet att avledas till svackdiken invid den hårdgjorda ytan.

Föreslagen dagvattenlösning bedöms uppnå Stockholms Stad åtgärdsnivå.

Enligt föroreningsberäkningar kommer omdaning med implementering av de föreslagna dagvattenlösningarna leda till en reduktion av årlig belastning för studerade ämnen i jämförelse med dagens situation. Sammantaget bedöms den planerade omdaning öka möjligheten att uppnå dess miljö kvalitetsnormer om den föreslagna dagvattenlösningen inom fastigheten implementeras. Det är en förutsättning att den nya bebyggelsen inte har en större omfattning än den nuvarande för att inte riskera att vatten som ansamlas i lågpunkten söder om byggnaden trängs undan och rinner vidare mot bebyggelse nedströms.

Innehållsförteckning

1 Inledning	5
2 Underlag, tidigare utredning och metod	6
2.1 Föroreningsberäkningar	7
3 Riktlinjer för dagvattenhantering.....	8
4 Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter, lokala åtgärdsprogram och vattenskyddsområde och markavvattningsföretag.....	9
4.2 Markförutsättningar och topografiska förhållanden	10
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
4.4 Befintligt ledningsnät och lokala avrinningsområden	15
5 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
5.1 Fördröjning enligt åtgärdsnivån	17
6 Föroreningar.....	19
7 Översvämningsrisker vid skyfall	21
8 Förslag på dagvattenhantering.....	24
9 Sammanfattning dagvattenhantering	29
10 Referenser	30

1 Inledning

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för Hjulmakaren 2. Hjulmakaren 2 ägs av Stockholm stad och upplåts med tomträtt till Green Storage. Stockholm stad planerar att genomföra en detaljplaneförändring för fastigheten. Byggnaden på Hjulmakaren 2 består idag av ett utdaterat parkeringsgarage som ska rivas. Green Storage vill på fastigheten anlägga en byggnad för förråds-/lagerverksamhet.

Utredningsområdet är beläget mellan påfarten från E4/E20 till Skärholmsvägen och Västertorpsvägen, Hägersten. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvatten- och skyfallssituation för området som är cirka 0,24 ha stort. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras. Syftet med denna rapport är att ge förslag som uppnår Stockholms stads åtgärdsnivå avseende rening samt hantering av skyfall. I Figur 1 redovisas utredningsområdets avgränsning och läge.



Teckenförklaring

Avgr.
Utredningsområde

TYRÉNS

Detaljplan för Hjulmakaren 2, dagvatten och landskap

Uppdragsnummer: 340366

MV Öst Dagvatten och Modellering

Kartproducent: Emma van Heek

2024-01-26

Figur 1. Avgränsning utredningsområde för Hjulmakaren 2.

2 Underlag, tidigare utredning och metod

Situationsplan och baskarta har erhållits från beställaren. För befintlig markanvändning har flygfoto och kartmaterial använts. Geologisk information har inhämtats från Stockholms stads grundvattenkartans byggnadsgeologiska lager från 1997 samt SGU:s jordartskarta. Höjder anges i RH2000. Information kring markmiljö och förorenade områden har inhämtats från Länsstyrelsen webbgis.

För befintlig markanvändning utgår ytor från ortofoto samt dwg fil:

- 2315045_baskarta_2024-01-16, erhållen 2024-01-16

För planerad markanvändning utgår ytor från dwg fil:

- A-40-P-110, erhållen 2024-01-24

För ledningsunderlag utgår dessa från dwg fil:

- PU23-005241_Vat, erhållen 2024-01-26

Beräknad avrinning, rening- och utjämningsbehov är begränsad till kvartersmarken.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 20-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110).

För att beräkna de mm regn som används i Scalgo-analysen gjordes först en uppskattning av den längsta rinnsträckan till lågpunkten söder om den befintliga byggnaden. Den sträckan uppskattades till ungefär 1000 m, vilket ger en rinntid på ca 167 min. Varaktigheten för det regn som studeras bestäms därför till 3 h.

För ett 100-årsregn i RCP-scenario 8,5 med varaktighet 3 h ger ett regn på 75 mm exklusive en säkerhetsmarginal på 12 mm. Det antas att ledningsnätet har kapacitet för ett 10-årsregn vilket motsvarar 32 mm (SMHI, 2024). Antalet mm som läggs på i Scalgo Live blir därmed 55 mm vid ett klimatanpassat 100-årsregn.

2.1 Föroreningsberäkningar

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.24.1.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning, se Tabell 1. Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30% (Wu et al. 2021). I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten. Förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar frånges eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet innan och efter omdaning.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v.24.1.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP	ANT	TBT
Parkering	160	1600	20	40	140	0,45	15	6,0	140000	870	0,25	0,060	0,050	0,0020
Gräsyta	160	1100	6,0	10	28	0,30	2,5	1,3	36000	200	0,10	0,010	0,010	0,0020
Asfaltsyta	85	1800	6,0	15	23	0,27	7,0	4,0	7400	770	0,13	0,010	0,021	0,0016
Parkmark	200	1200	9,0	11	35	0,30	4,0	2,0	24000	300	0,12	0,0084	0,010	0,0020
Takyta	53	1700	5,0	22	80	0,65	2,5	4,5	22000	0	0,44	0,010	0,010	0,0020
Grönt tak	590	1800	1,0	16	23	0,070	3,0	3,0	19000	0	0,44	0,010	0,010	0,0020

Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet
-----------------------------	--------------	----------------	--------------

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
3. Resurs och värdeskapande för staden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Stockholms stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån.

Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långtgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges (Stockholms Stad, 2016)

4 Områdesbeskrivning

I följande avsnitt beskrivs områdets förutsättningar och planerade exploatering.

4.1 Recipienter, lokala åtgärdsprogram och vattenskyddsområde och markavvattningsföretag

Utredningsområdet ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden. Det finns i dagsläget inget lokalt åtgärdsprogram, men det är under planering (Stockholms Stad, 2023b). Vattenkvaliteten har förbättrats men uppnår inte god ekologisk eller god kemisk status. Idag finns indikationer på god status för näringsämnen, men antracen, koppar och tributyltenn (TBT) i sedimenten samt halterna av perfluoroktansulfonsyra (PFOS) i vatten och polyklorerade bifenyl (PCB) medför att god status inte uppnås (Stockholms Stad, 2023c).

Det finns inga aktiva markavvattningsföretag i anslutning till utredningsområdet.

MKN anger att det kommer att uppnå god kemisk ytvattenstatus, god kemisk grundvattenstatus och god ekologisk status 2027 (VISS, 2024).

Området ligger inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälaren vattenskyddsområde (Stockholm Vatten och Avfall, 2024). Den yttre/sekundära zonen utgörs av det landområde som direkt avrinner samt det område vars dagvatten naturligt eller tekniskt avrinner mot ovan angivna vattenområde. För dag- och dräneringsvatten gäller följande enligt Länsstyrelsens beslut 2008-11-25:

"Primär och sekundär skyddszon

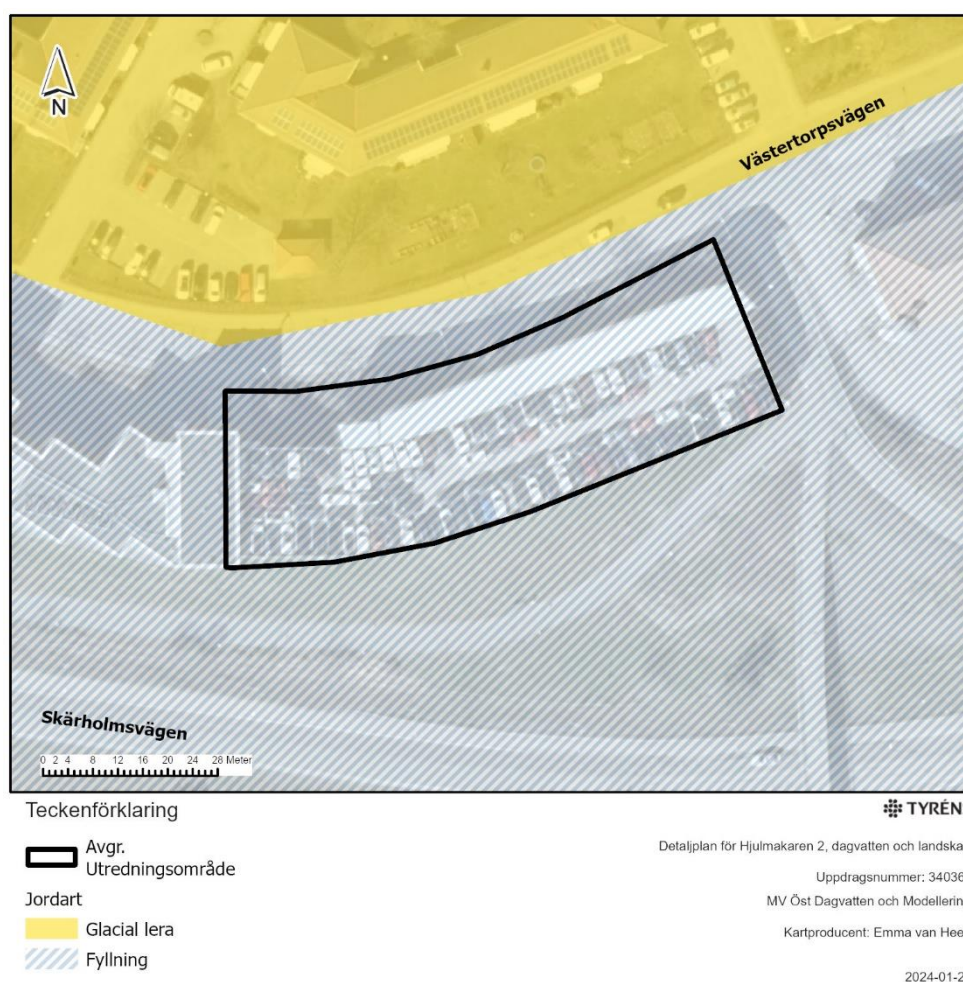
Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med till exempel kemikalieolyckor.

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning."

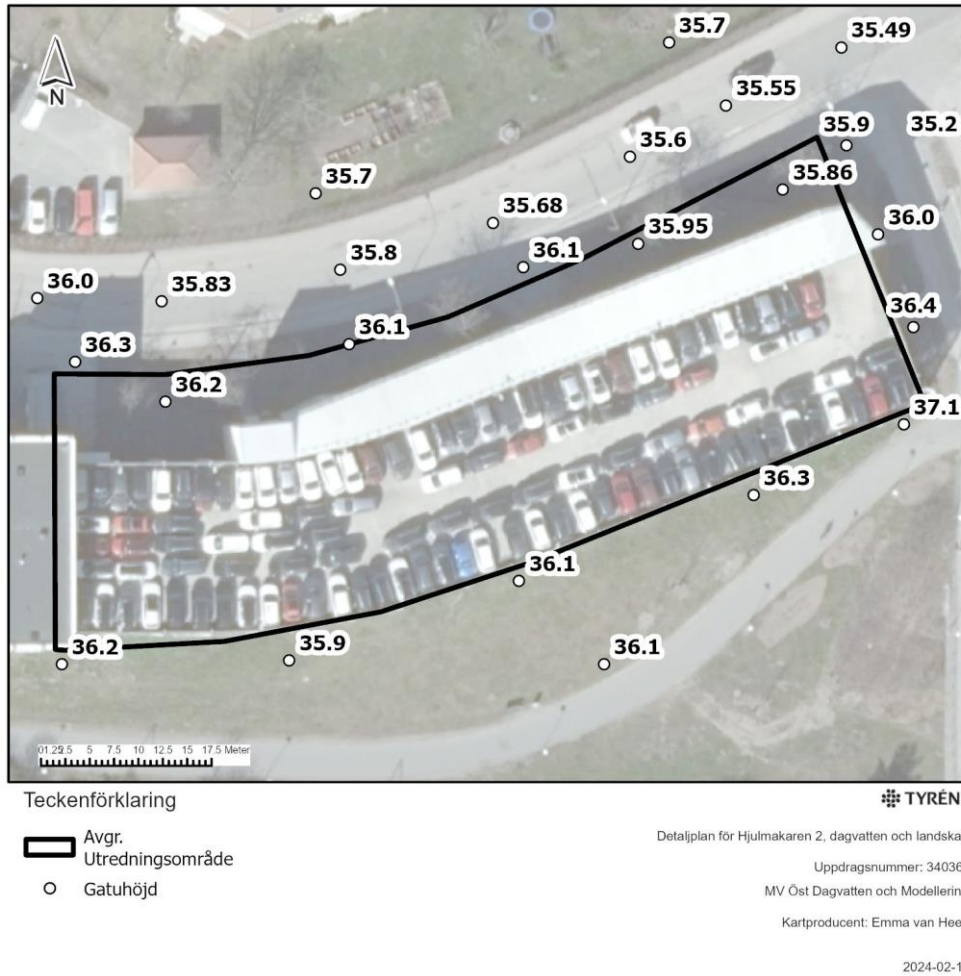
4.2 Markförutsättningar och topografiska förhållanden

Hela utredningsområdet ligger i ett område bestående av fyllning, se Figur 2 (SGU, 2024). Vidare enligt SGU:s jordartskarta "genomsläpplighet" har utredningsområdet hög genomsläpplighet. Detta är dock en generell bedömning och platsspecifika förhållanden kan variera.

Infiltrationsmöjligheten för områden med glacial lera är generellt sett låg och fyllnings infiltrationsförmåga varierar. Området är flackt med en gatunivå på cirka +36 i anslutning till utredningsområdet, se Figur 3.



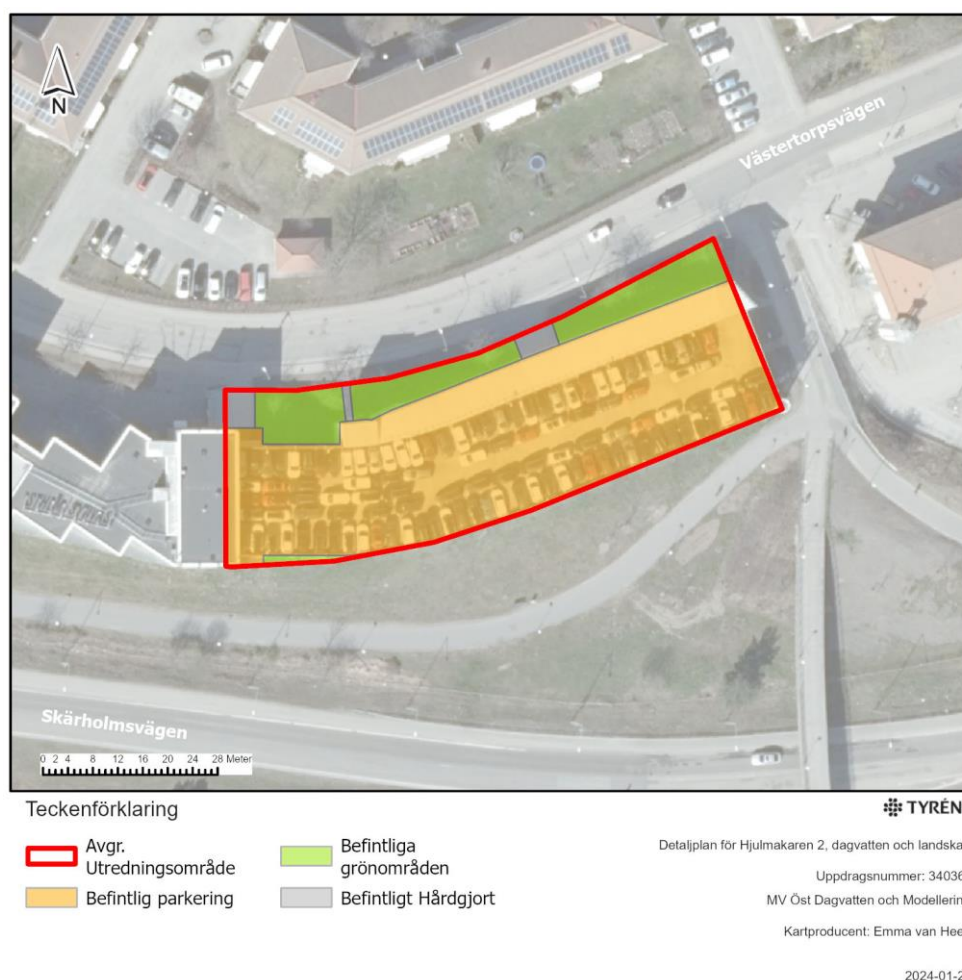
Figur 2. Jordarter inom utredningsområdet



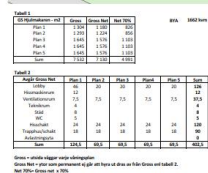
Figur 3. Gatunivå i meter i anslutning till utredningsområdet. Information hämtad från DWG underlag 2315045_baskarta_2024-01-16.

4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Idag upptas majoriteten av fastigheten av ett utdaterat parkeringsgarage som skall rivas, se Figur 4. Det kommer i framtiden att ersättas av en lagerlokal/förrådsbyggnad, se Figur 5 och Figur 6. Taket kommer att avvattnas med sju stuprör om 120 mm. Varje enskilt stuprör klarar av att avleda vatten från 300 m². Vattnet planeras ledas norrut mot Västertorpsvägen. Den planerade hårdgjorda ytan är uppskattad utifrån dwg underlag och inte helt fastställd. Denna kan bli både något större och något mindre.



Figur 4. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet



Figur 5. Planskiss över området (2024-02-19).



Figur 6. Planerad markanvändning inom utredningsområdet.

4.4 Befintligt ledningsnät och lokala avrinningsområden

I Figur 7 presenteras befintligt dagvattennät i området. Dagvattnet från utredningsområdet avleds norrut mot Västertorpsvägen. Hela utredningsområdet tillhör det naturliga och tekniska avrinningsområdet Mälaren-Fiskarfjärden.



Figur 7. Dagvattennät och servis till utredningsområdet

5 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dagvattenflöden har beräknats med planerad markanvändning utifrån Tabell 3 och befintlig markanvändning utifrån Tabell 4.

Tabell 2. Planerad markanvändning för utredningsområdet

Markanvändning	Area (ha)	Avrk (φ)	Reducerad area (ha)
Tak	0,1662	0,9	0,15
Grönyta	0,0634	0,1	0,01
Hårdgjord yta	0,0078	0,8	0,01
Grönt tak	0,0055	0,4	0
Summa	0,243	0,67	0,16

Tabell 3. Befintlig markanvändning för utredningsområdet

Markanvändning	Area (ha)	Avrk (φ)	Reducerad area (ha)
Parkering	0,1928	0,8	0,15
Grönyta	0,0443	0	0,00
Hårdgjord yta	0,0062	0,8	0,00
Summa	0,243	0,65	0,15

Beräkningarna visar att dagvattenflöden kommer att öka med 29 % främst på grund av användandet av klimatfaktor på 1,25.

Tabell 4. Dagvattenflöden vid befintlig och planerad markanvändning utan LOD för utredningsområdet.

	10 år, 10 min	10 år, 10 min inkl. kf	20 år, 10 min	20 år, 10 min inkl. kf
Flöde efter omdaning (l/s)	37	47	47	59
Flöde innan omdaning (l/s)	36	36	46	46
Skillnad (%)	2	29	3	29
Skillnad (l/s) före och efter omdaning	1	11	1	13

5.1 Fördröjning enligt åtgärdsnivån

För rening av dagvatten upp till åtgärdsnivån behöver volymer dagvatten enligt Tabell 5 omhändertas och renas.

För att omhänderta och rena takvatten föreslås att nedsänkta växtbäddar anläggs. Det dagvatten som kommer innehålla störst mängd föroreningar inom utredningsområdet är det som kommer från och rinner över asfaltsytan. Dagvatten från dessa ytor föreslås omhändertas och renas i svackdiken.

Ytbehovet för växtbäddar och svackdiken har beräknats med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell (2017) där 5 % av hårdgjord yta skall anläggas som växtbädd och 10% av hårdgjord yta som svackdike. Infiltrationshastigheten för en växtbädd är begränsande faktor för dimensioneringen. Tömningstiden bör inte vara mer än 12 timmar (koncentrerad tillförsel, naturlig trög avtappning) och för ytmagasinet är den ca 1,5 timmar.

Det antagna ytmagasinet (0,2 m) för svackdiken motsvarar medeldjupet för diket. I exemplet har antagits att dikesbotten är tät, inget vatten infiltrerar (SVOA, 2017). Om marken är genomsläpplig kommer viss andel av volymen att infiltrera. För att få en långsam avtappning av diket behöver det förses med ett strypt utlopp (koncentrerad tillförsel, reglerad avtappning).

I Tabell 5 redovisas ytor som ska renas i växtbäddar och svackdike tillsammans med volymen som behöver omhändertas enligt åtgärdsnivån och vilket ytbehov reningsanläggningen behöver.

Tabell 5. Fördröjning enligt åtgärdsnivån och ytbehov för rening från reducerad area.

Markanvändning	Total yta (m ²)	Volym att omhänderta för 20 mm (m ³)	Ytbehov rening växtbädd/svackdike (m ²)
Takyta	1662	30	75
Asfaltsyta	78	2	7
Grönt tak	55	1	1

Tabell 6. Dagvattenflöden vid planerad markanvändning med och utan LOD för utredningsområdet.

	10 år, 10 min	10 år, 10 min inkl. kf	20 år, 10 min	20 år, 10 min inkl. kf
Flöde efter omdaning med LOD (l/s)	37	46	47	58
Flöde efter omdaning (l/s)	37	47	47	59
Skillnad (%)	-	-	-	-
Skillnad (l/s) före och efter omdaning	-	-	-	-

6 Föroreningar

I Tabell 7 och Tabell 8 presenteras beräknade föroreningsmängder respektive halter från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation. Rening beräknas endast för dagvatten från hårdgjorda ytor och det gröna taket. Redovisad differens är för befintlig situation jämfört med efter omdaning med rening. Takvattnet renas av växtbäddar och körbar asfaltsyta renas i svackdiken. Differensen som redovisas i Tabell 7 och Tabell 8 tar hänsyn till detta.

Resultat från beräkningen indikerar minskad föroreningsbelastning inom utredningsområdet även innan rening skett av dagvattnet, förutom för PAH16. Efter rening kommer alla föroreningsbelastningar minska, se Tabell 7 och Tabell 8. Som resultat bedöms planerad bebyggelse inom utredningsområdet inte innebära försämrade möjligheter för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden att uppnå eftersträvt MKN. Osäkerheter i StormTac bör dock tas i beaktning, som enligt en studie kan ligga kring 30% (Wu et al. 2021).

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder från kvartersmarken inom planområdet (StormTac 24.1.2), (kg/år).

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	Efter exploatering inkl. rening (kg/år)	Diff. jfr. före exploatering med efter exploatering inkl. rening (%)	Reningseffekt i svackdike (%)	Reningseffekt i växtfilterbädd (%)
P	0,18	0,07	0,03	-86	30	65
N	1,86	1,95	1,21	-35	40	40
Pb	0,022	0,006	0,0016	-93	70	80
Cu	0,04	0,02	0,01	-78	65	65
Zn	0,16	0,09	0,02	-87	65	85
Cd	0,0005	0,00072	0,00017	-67	65	85
Cr	0,017	0,003	0,0022	-87	60	25
Ni	0,007	0,005	0,0017	-76	50	75
SS	155,36	24,97	6,7	-96	70	80
Olja	0,99	0,05	0,0096	-99	80	80
PAH16	0,0003	0,00048	0,00011	-60	60	85
BaP	0,00007	0	N/a	N/a	N/a	N/a
ANT	0,0006	0,000012	N/a	N/a	N/a	N/a
TBT	0,000002	0,0000	N/a	N/a	N/a	N/a

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter från kvartersmarken inom planområdet (StormTac 24.1.2), (µg/l).

Ämne	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter exploatering inkl. rening (µg/l)	Diff. jfr. före exploatering med efter exploatering inkl. rening (%)	Reningseffekt i svackdike (%)	Reningseffekt i växtfilterbädd (%)
P	157,73	60,45	163	+4	30	65
N	1592,53	1683	1474	-8	40	40
Pb	19,2	5,21	1,49	-92	70	80
Cu	38,43	21,27	15,3	-60	65	65
Zn	133,42	75,91	24,6	-82	65	85
Cd	0,44	0,62	0,16	-64	65	85
Cr	14,42	2,74	2,06	-86	60	25
Ni	5,81	4,37	1,55	-73	50	75
SS	133 164	21 525	6265	-95	70	80
Olja	848,83	42,23	8,35	-99	80	80
PAH16	0,24	0,41	0,11	-56	60	85
BaP	0,06	0,01	N/a	N/a	N/a	N/a
ANT	0,05	0,01	N/a	N/a	N/a	N/a
TBT	0	0	N/a	N/a	N/a	N/a

7 Översvämningssrisker vid skyfall

Avrinningsområdet till lågpunkten söder om fastigheten Hjulmakaren 2 är 0,23 km² och det totala avrinningsområdet till lågpunkten i öster är 0,55 km², se Figur 8. Figur 8 visar avrinningsområdet för lågpunkten öster om fastigheten dit vattnet från lågpunkten söder om fastigheten leds. Den östra lågpunkten är ett instängt område vilket innebär att det är mycket viktigt att det inte sker en försämring på grund av den nya bebyggelsen.



Figur 8. Avrinningsområde till lågpunkten söder och öster om fastigheten.

Antalet mm som läggs på i Scalgo Live är 55 mm vid ett klimatanpassat 100-årsregn, se Figur 9. Lågpunkten på gräsmattan söder om den befintliga byggnaden fylls när 25 mm regn blir stående på markytan. När lågpunkten når en vattennivå på +36,34 m (RH2000) bräddar vattnet vidare mot Trafikverkets vägdike längs med Södertäljevägen. Det är osäkert om vattnet kan ta sig under den bullervall som finns vid sidan av vägen. 25 mm regn på markytan kan motsvara ett klimatkompenserat 50-årsregn där vatten har infiltrerat i markytan och ledningsnätet är fullt. Vid fylld lågpunkt står 30–40 cm vatten mot byggnadens södra fasad. Entréer bör inte planeras på den södra sidan av den nya byggnaden för att undvika att vatten tränger in i byggnaden. Om entréer eller öppningar placeras på södra sidan behöver dessa ligga med en säkerhetsmarginal på 10–20 cm över den maximala vattennivån vid minst ett klimatkompenserat 100-årsregn enligt rekommendationer från Länsstyrelsen (Länsstyrelserna 2018).



Figur 9. Fastighetsgränsen är markerat i vitt. 55 mm regn har lagts på i Scalgo Live. Vattendjup upp till 20 cm i grönt, vattendjup mellan 20–40 cm i gult, vattendjup över 40 cm i rött.

Den befintliga lågpunkten på gräsmattan på byggnaden södra sidan har en tillgänglig volym på strax över 5 000 m³. Om det skulle ske ett ökat utflöde ur den befintliga lågpunkten medför det en ökad översvämningsrisk för Södertäljevägen som är ett riksintresse. Befintlig byggnad ligger dock idag nästintill på fastighetsgräns och planerad bebyggelse kommer också att förhålla sig till den nuvarande fastighetsgränsen, det innebär att den befintliga lågpunkten inte bör påverkas negativt av den nya bebyggelsen.

Vatten som rinner från fastighetsytan norrut till Västertorpsvägen rinner österut till en befintlig lågpunkt i ett översvämningsdrabbat bostadsområde. Eftersom ny bebyggelse ska planeras så att den inte orsaka skada för befintlig bebyggelse eller försämra framkomligheten behöver skyfallsvattnet avledas till Västertorpsvägen med försiktighet.

Dynamisk skyfallsmodellering rekommenderas genomföras för situationen både innan och efter exploatering i ett senare skede om utbredningen av byggnaden skulle justeras och den breder ut sig mer i nordlig riktning. I

sådana fall bedöms en lågpunktskartering inte tillräcklig som beslutsunderlag enligt MSB:s rekommendationer för metod för skyfallskartering av tätorter (MSB, 2023).

De befintliga flödesvägarna visar att vattnet leds mot lågpunkterna via viadukten under Slättgårdsvägen. Det finns en risk att vatten blir stående på grönytan och att det kan leda till vattnet trycker mot byggnadens fasad eller rinner in om det finns entréer. Det finns även en lågpunkt nordost om den befintliga byggnaden som behöver tas i beaktning när det gäller den nya byggnadens utformning. Entréer bör inte planeras på den södra sidan av den nya byggnaden för att undvika att vatten tränger in i byggnaden.

Figur 10 visar avrinningsvägarna mot lågpunkten söder om fastigheten.



Figur 10. Urklipp från Google Earth. Flödespilar i blått för vattenflöden söder om Hjulmakaren 2. Hjulmakaren 2 är inringat i svart.

8 Förslag på dagvattenhantering

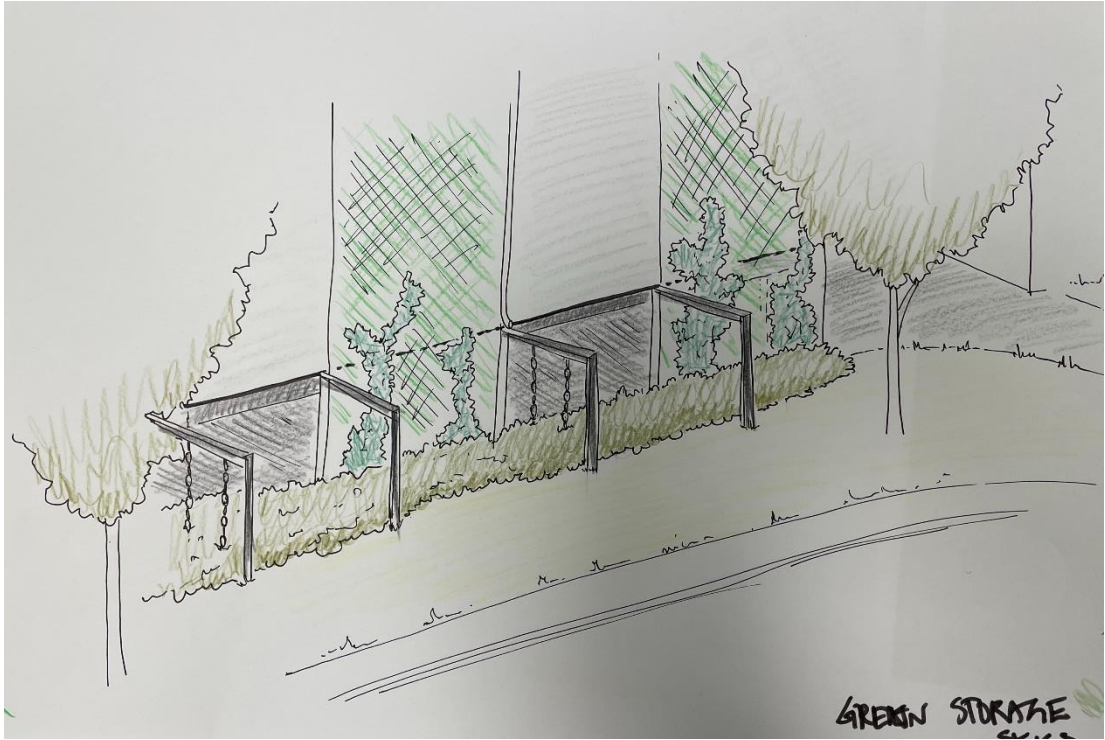
Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas. Enligt Stockholm stads dagvattenpolicy ska minst 20 mm nederbörd renas.

Taken planeras att luta norrut där vattnet avleds genom 7 stuprör om 120 mm, se Figur 11. Vattnet från stuprören föreslås att avledas till nedsänkta växtbäddar i anslutning till fasaden, se Figur 12. För planerade asfaltsytor, se Figur 6 planeras vattnet att avledas till svackdiken invid den hårdgjorda ytan. För principskiss av flödesriktningen av dagvattnet, se Figur 13. För fullständig landskapsplan och detaljerade principer för utredningsområdets grönytor (Tyréns 2024).

De nedsänkta växtbäddarna som samlar upp takvattnet föreslås kopplas till dagvattennätet mot Västertorpsvägen till befintliga serviser, se Figur 7. På botten av svackdikena placeras dräneringsrör som ansluter till dagvattennätet i samma servis som regnbäddarna.



Figur 11. Takplan för Hjulmakaren 2



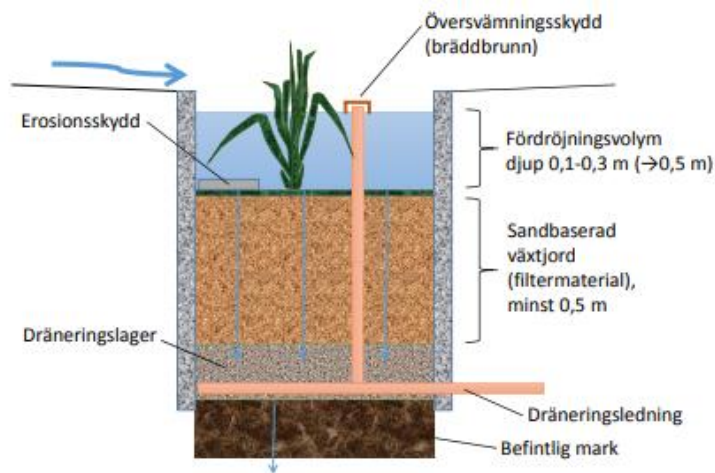
Figur 12. Principskiss vattenuppsamling från tak (Tyréns 2024).



Figur 13. Principskiss för flödesriktningen av dagvattnet. För mer detaljerad utformning av pergola med växtbäddar, se PM Landskap för Hjulmakaren 2 i Hägersten, Stockholm (Tyréns 2024).

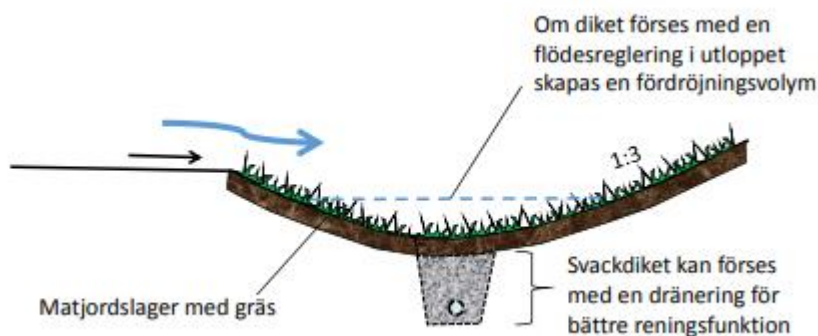
Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filterande material (SVOA, 2023a). Växtligheten bidrar både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten, se Figur 14.

Regnbäddar kräver likvärdig skötsel som konventionella planteringar såsom ogrärensning, bortplockande av skräp osv. I regnbäddens filtermaterial kommer fint material, som följer med dagvattnet, att sedimentera vilket över tid riskerar att minska infiltrationskapaciteten. För att säkerställa växtbäddarnas kapacitet över tid bör därför mängden sedimenterat material periodvis kontrolleras och vid behov grävas bort.



Figur 14. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras till underliggande mark genom perkolat, eller via dräneringsledning till dagvattennätet (SVOA, 2023a).

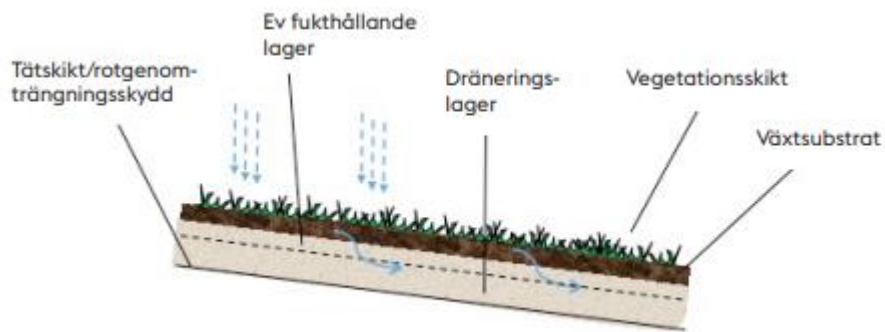
Huvudsyftet med svackdiken är att fördröja och avleda dagvatten (trög avledning). Till skillnad från infiltrationsstråk innehåller svackdiken i normalfallet ingen dränering, men är markförhållandena lämpliga kan en del av vattnet infiltrera vidare i marken och bidra med viss rening. Även växtligheten kan bidra med rening. Svackdiken anläggs ofta i anslutning till vägar och gator och kan kombineras med andra dagvattensystem (SVOA, 2023b), se Figur 15.



Figur 15. En principskiss för ett svackdike. Svackdiken etableras på naturmark i nivå under ytan som ska avvattnas. Grundkonstruktionen är enkel, reningsfunktionen kan förstärkas om ett dräneringslager med dräneringsledning läggs i botten (SVOA, 2023b).

Den planerade bebyggelsen för elstationen kommer att förses med gröna tak, se Figur 16. Gröna tak har en fördröjande effekt och minskar dagvattenmängden. Beroende på takets vegetation, taklutning, tjocklek och beskaffenhet kan grön takbegräddning minska utgående dagvattenmängd

med 25 till 90 procent över året (Boverket, 2021; SVOA, 2024b). Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd (SVOA, 2024c). Gröna tak kan komma att påverkas av långa perioder av torka.



Figur 16. Principskiss för vegetationsklädda tak. Ett dräneringslager vilar direkt på tätskiktet i takkonstruktionen. Nederbörd fångas upp av vegetation och jordlager och en del vatten avdunstar. Om taket blir vattenmättat leds överskottsvatten via dräneringslagret till traditionella hängrännor och stuprör (SVOA, 2024c).

9 Sammanfattning dagvattenhantering och skyfall

Taken planeras att luta norrut där vattnet avleds genom 7 stuprör om 120 mm. Vattnet från stuprören föreslås att avledas till nedsänkta växtbäddar i anslutning till fasaden. För planerade asfaltsytor planeras vattnet att avledas till svackdiken invid den hårdgjorda ytan. För principskiss av flödesriktningen av dagvattnet, se Figur 13.

Dagvattenlösningen går ut på att fördröja och rena dagvatten i öppna gröna dagvattenlösningar i form av nedsänkta växtbäddar och svackdiken. Föreslagen dagvattenlösning bedöms uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå.

Enligt föroreningsberäkningar kommer exploatering med implementering av de föreslagna dagvattenlösningarna leda till en reduktion av årlig belastning för de studerade ämnen i jämförelse med dagens situation. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen av kvarteret inte ha en negativ påverkan på att recipienten uppnår dess miljökvalitetsnormer om den föreslagna dagvattenlösningen inom fastigheten implementeras.

10 Referenser

Bengtsson, A. Lind, M., 2017. Solceller på svarta, vita och gröna tak En handbok om miljösmarta tak i Sverige. ISBN 978-91-7673-383-7 | © Energiforsk september 2017. Solceller på svarta, vita och gröna tak 2017-383 | (energiforsk.se) Hämtad: 2024-02-23

Boverket, 2019. Exempel på gröna tak. (online) Exempel på gröna tak - PBL kunskapsbanken - Boverket Hämtad: 2024-02-23

Boverket, 2021. Fördröjning och minskning av dagvatten. (online) Fördröjning och minskning av dagvatten - PBL kunskapsbanken - Boverket Hämtad: 2024-02-23

Jiechen Wu, Thomas Larm, Anna Wahlsten, Jiri Marsalek & Maria Viklander (2021): Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control, Urban Water Journal.

Länsstyrelserna 2018, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall- stöd i fysisk planering,
https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/L%C3%A4nsstyrelsen-rekommendationer-%C3%B6versv%C3%A4mning-fr%C3%A5n-skyfall_2018.pdf. Hämtat: 2024-07-08

MSB 2023, Metod för skyfallskartering av tätorter,
<https://rib.msb.se/filer/pdf/30510.pdf>. Hämtat: 2024-07-08

SMHI, Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn,
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>. Hämtat: 2024-07-08

Stockholms läns författningssamling, Länsstyrelsen. *Länsstyrelsens i Stockholms län beslut om fastställelse av vattenskyddsområde med föreskrifter inom Östra Mälaren för ytvattentäkter vid Norsborg, Botkyrka kommun, Lovö och Skytteholm, Ekerö kommun, samt Görväln, Järfälla kommun*. Beslutat 2008-11-25. dnr 5210-2001-65713.

Dagvattenpolicy. Stockholms Stad 2023a

Stockholms Stad 2023b. Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden - Stockholms miljöbarometer Hämtad 2024-01-26.

Stockholms Stad 2023c. Så mår Mälaren-Fiskarfjärden - Stockholms miljöbarometer Hämtad 2024-01-26.

Stockholm Vatten och Avfall, 2016. Reningstabell (online)

http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0r7q_soPoAhUDyoKHSsJBakQFjAAegQIBxAB&url=https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/2fdagvatten/2FExls/2Freningstabell.xls&usg=AOvVaw0_7WSse2aagtANbQXmSsPw. Hämtad: 2024-02-15

Stockholm vatten och Avfall (SVOA), 2017. Magasinegenskaper och ytbefov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinvolym (version 170629).

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2024a. Vattentäkt | Stockholm Vatten och Avfall Hämtad 2024-01-26.

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2023a. Nedsänkt Växtbädd. (online) [nvb.pdf](#) (stockholmvattenochavfall.se). Hämtad: 2024-02-15

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2023b. Svackdike. (online) [svd_h.pdf](#) (stockholmvattenochavfall.se). Hämtad: 2024-02-15

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), 2024c. Vegetationsklädda tak. (online) [vegtak_h2.pdf](#) (stockholmvattenochavfall.se) Hämtad: 2024-02-23

SGU 2018. Produktbeskrivning Genomsläpplighet. Tillgänglig: [genomslapplighet-wms-beskrivning.pdf](#) (sgu.se) Hämtad: 2024-01-26

SGU 2024. *Kartvisare Jordarter 1:25000-1:100000. Kartvisare Genomsläpplighet*. Tillgänglig: [SGUs Kartvisare](#). Hämtad: 2024-01-26

Tyréns 2024-02-23, PM Landskap för Hjulmakaren 2 i Hägersten, Stockholm

Vatteninformationssystem (VISS), 2024. Statistik för Fiskarfjärden-Närområde - Åtgärdsområde (lansstyrelsen.se) Hämtad 2024-01-26.