

PM DAGVATTENHANTERING

FYRISLUND 6:11

2021-02-12



wsp

PM DAGVATTENHANTERING

Fyrislund 6:11

KUND

Phadia AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 8094

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Erik Vallin, erik.vallin@thermofisher.com

Kristina Wilén, kristina.wilen@wsp.com

Sofia Eriksson, sofia.m.eriksson@wsp.com

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Fyrislund 6_11 dagvatten

UPPDRAGSNUMMER

10314961

FÖRFATTARE

Sofia Eriksson

DATUM

2021-02-12

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Filippa Rydwick

GODKÄND AV

Kristina Wilén

INNEHÅLL

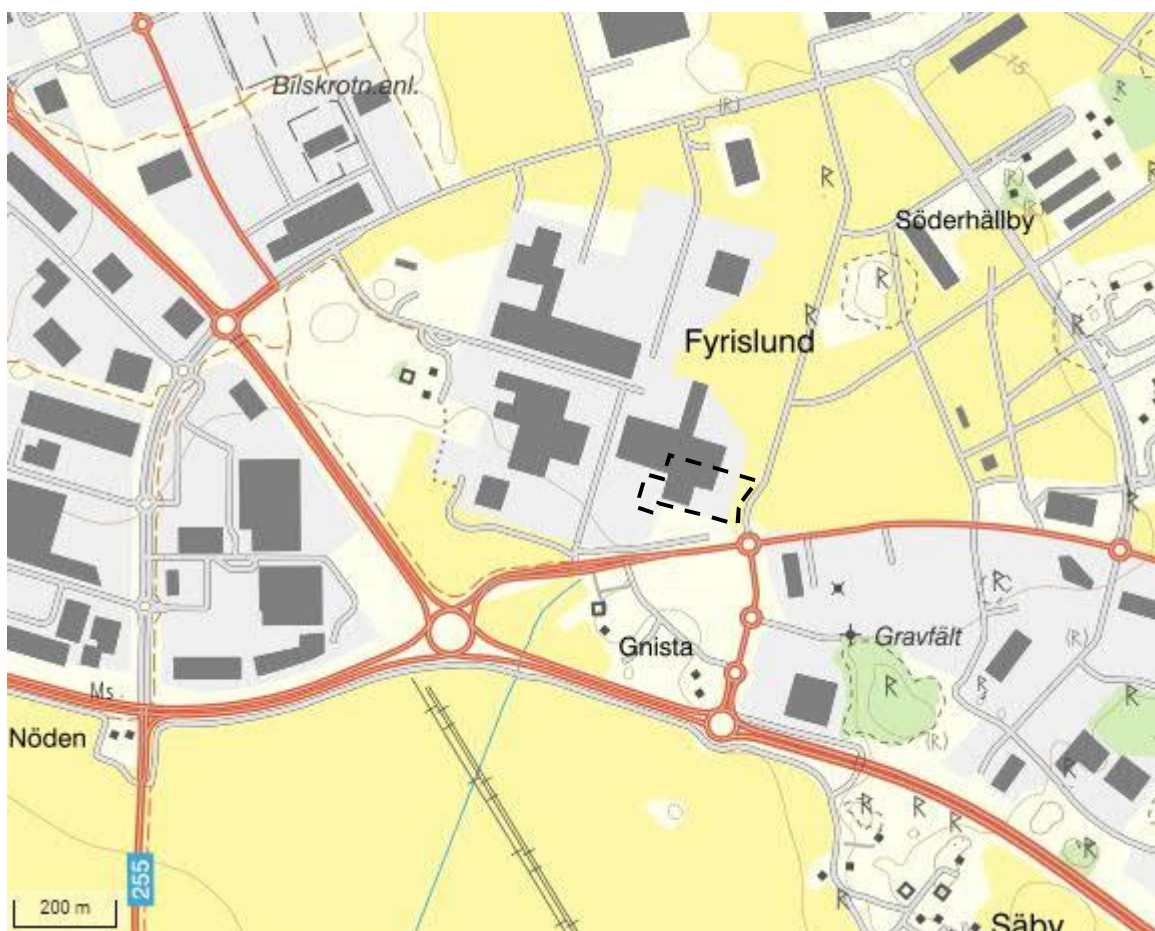
1	INLEDNING	4
2	ALLMÄNT/BAKGRUND	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	5
3.1	KRAV	5
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	6
4.2	TOPOGRAFI	6
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
4.4	FÖRORENAD MARK	8
4.5	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	9
4.6	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	9
4.6.1	Avrinningsområde	9
4.6.2	Instängda områden, risk för översvämning	10
4.6.3	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	11
4.7	OMRÅDESSKYDD	11
4.8	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	12
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	12
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	12
5.2	FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER	14
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	14
6.1	DAGVATTENFLÖDEN	14
6.2	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	15
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	16
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	16
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	17
7.2.1	Sedumtak med solceller	18
7.2.2	Infiltrationsstråk	18
7.2.3	Växtbäddar	19
7.2.4	Underjordiskt magasin	20
7.3	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	20
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	21
9	REFERENSER	22
10	BILAGOR	22

1 INLEDNING

På fastigheteten Fyrislund 6:11 som ligger i Uppsala kommun finns idag industribyggnader. Planerad exploatering innebär byggnation av en ny lagerbyggnad, förbindelsegång mellan ny och befintlig byggnad, vändzon för lastbilar samt en platta på mark med sprinklertorn och pumpstation. Föreslagna renings- och fördröjningsåtgärder dimensioneras efter Uppsala Vattens krav på 20 mm för nybyggnation. Utredningen utgår från Uppsala Vattens checklista för en kortare dagvattenutredning.

2 ALLMÄNT/BAKGRUND

En ny detaljplan ska tas fram för delar av fastigheten Fyrislund 6:11 för att möjliggöra anläggandet av ett nytt höglager i anslutning till den befintliga läkemedelsindustrin. WSP har på uppdrag av Thermo Fisher tagit fram en dagvattenutredning för området. Planområdet ligger inom ett större område, Uppsala Business Park, där arbete med en detaljplan för att möjliggöra en utökad och förändrad bebyggelse av området har påbörjats. Planområdet är markerat i Figur 1.



Figur 1. Översiktsskarta över Uppsala med planområdet markerat med svart streckad linje (Lantmäteriet, 2021)

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 KRAV

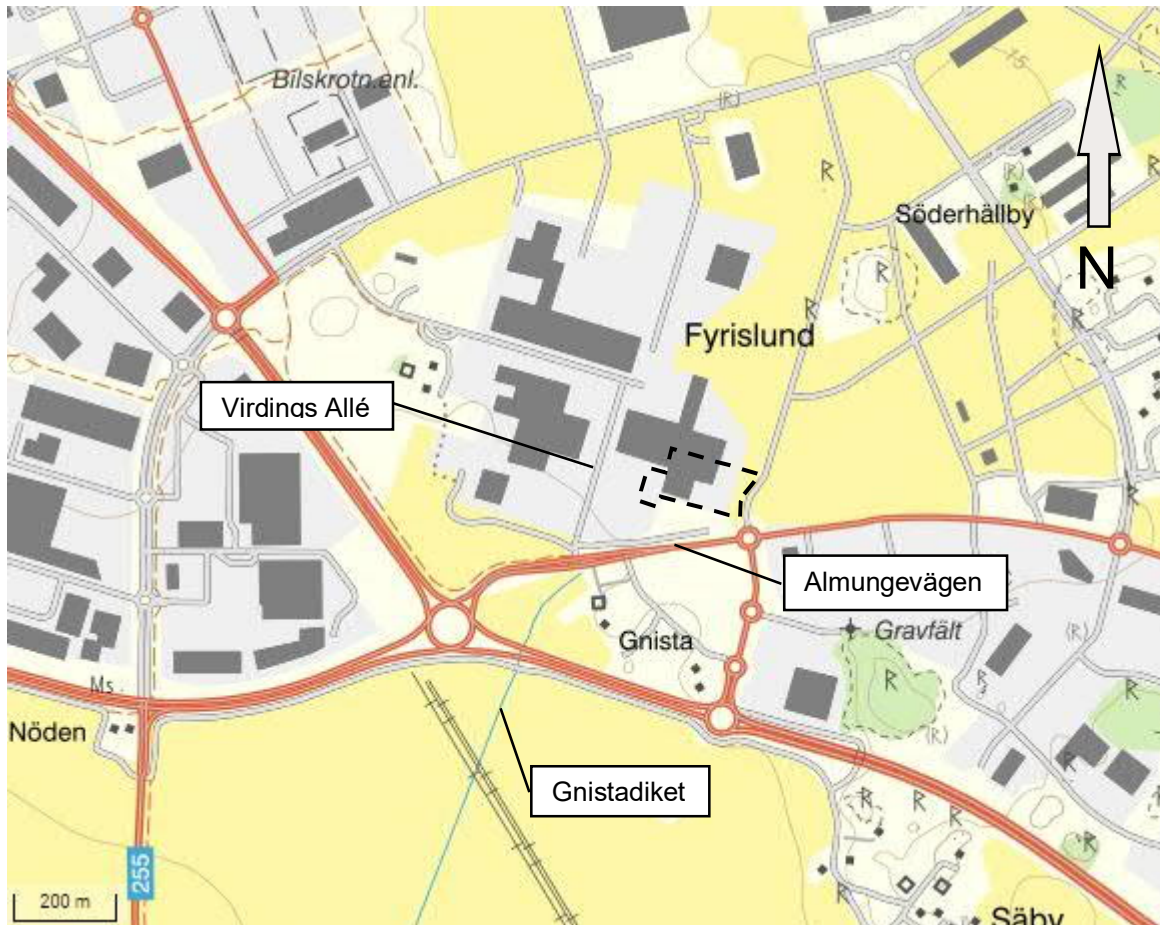
Vid exploatering av planområdet måste hänsyn tas till följande aspekter och förutsättningar.

- Uppsala Vatten
 - Vid planering och byggande av nya områden i Uppsala kommun gäller ”Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark”:
”Dagvattenanläggningar inom fastigheten utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens dagvattenledning”.
 - Dagvattenanläggningar ska dimensioneras för ett 20-årsregn
- Natura 2000 Sävjaån
 - Bevarandesyftet med Natura 2000-området Sävjaån-Funbosjön är att bevara eller återställa gynnsamt tillstånd för de prioriterade bevarandevärdena naturtypen naturligt näringsrika sjöar samt arten asp (Länsstyrelsen Uppsala län, 2017).
 - I bevarandeplanen för Natura 2000-området Sävjaån-Funbosjön anges bl.a. nedanstående utgöra en hotbild mot området:
 - *”Försämrad vattenkvalitet till följd utsläpp av försurande, syretärande och gödande ämnen.”*
 - *”Exploatering i avrinningsområdet som ökar andelen hårdgjorda ytor riskerar att medföra flödesförändringar och grumling.”*
 - *”Miljögifter.”*
 - Prioriterade bevarandeåtgärder enligt bevarandeplanen är bl.a. åtgärder för att höja vattenkvaliteten i Sävjaån-Funbosjön inom ramen för vattendirektivet.
- Naturreseptatet Årike Fyris
 - Syftet med naturreseptatet är bl.a. att vårda, bevara samt utveckla området som innefattar Fyrisåns och Sävjaåns limniska miljöer med strandmiljöer
- Gnistadiket
 - Vattendom från 1970 reglerar tillåtet flöde från Gnistadiket till Sävjaån
 - Avtal mellan Uppsala kommun och SLU
 - Gnistadiket är idag belastat med dagvatten, flödet från utredningsområdet till diket får inte öka jämfört med befintlig situation
- Plan och bygglagen – skyfall och översvämningar
 - Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL))

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet är en del av Uppsala Business Park som ligger i industriområdet Fyrislund i Uppsala tätort. Söder om planområdet ligger Almungevägen och väster om ligger Virdings Allé, se Figur 2.



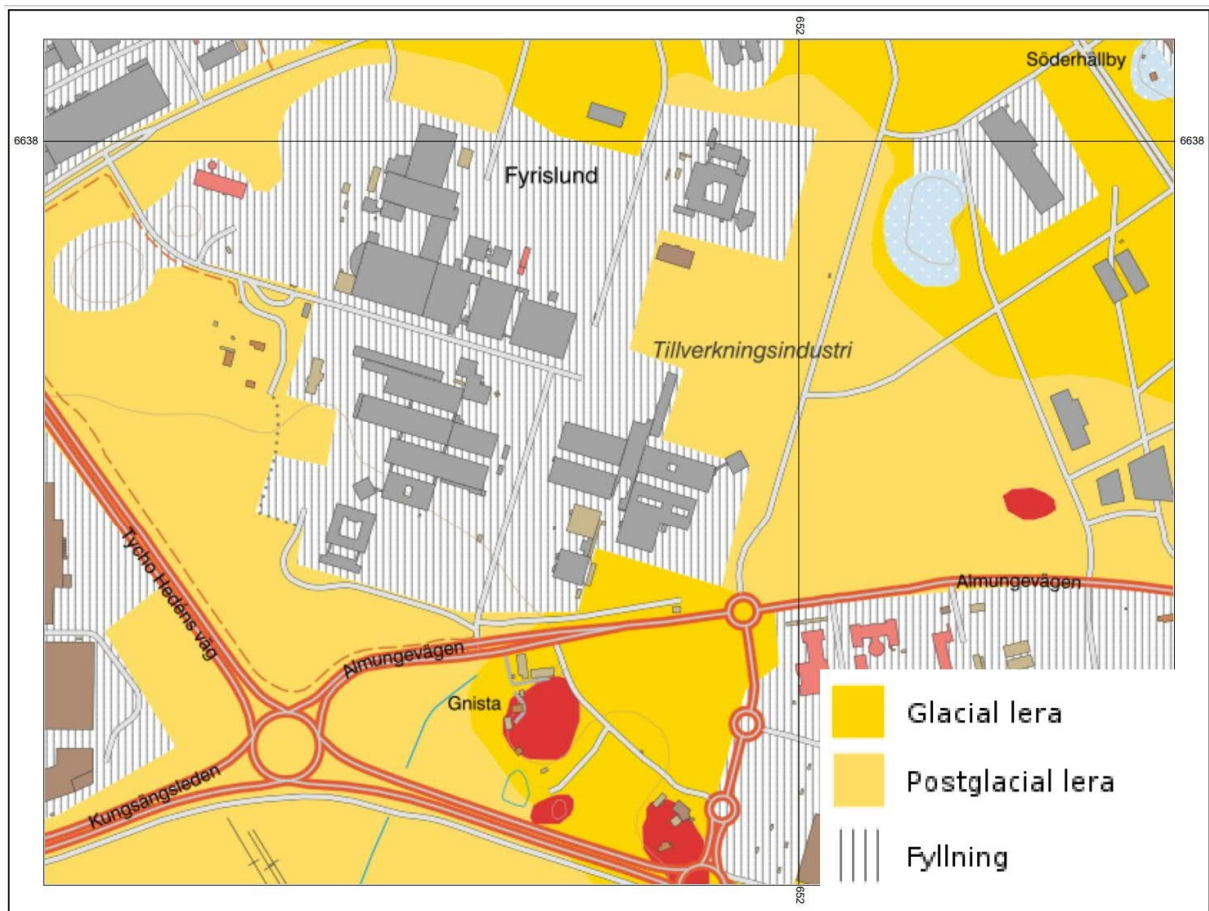
Figur 2. Översiktsskarta över Uppsala med planområdet markerat med svart streckad linje samt gatunamn. (Lantmäteriet, 2021)

4.2 TOPOGRAFI

Marken inom planområdet är relativt flack. Höjderna varierar mellan ca + 8,2 och +11,8 (RH 2000). Där de lägre markpartierna ligger i anslutning till byggnader finns källarfönster. Parkeringen i söder och grönytan i öster utgör de något högre markpartierna inom planområdet.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s översiktliga jordartskarta består utredningsområdet huvudsakligen av glacial lera, postglacial lera samt fyllning, se Figur 3.



Sveriges geologiska undersökning (SGU)
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala, Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

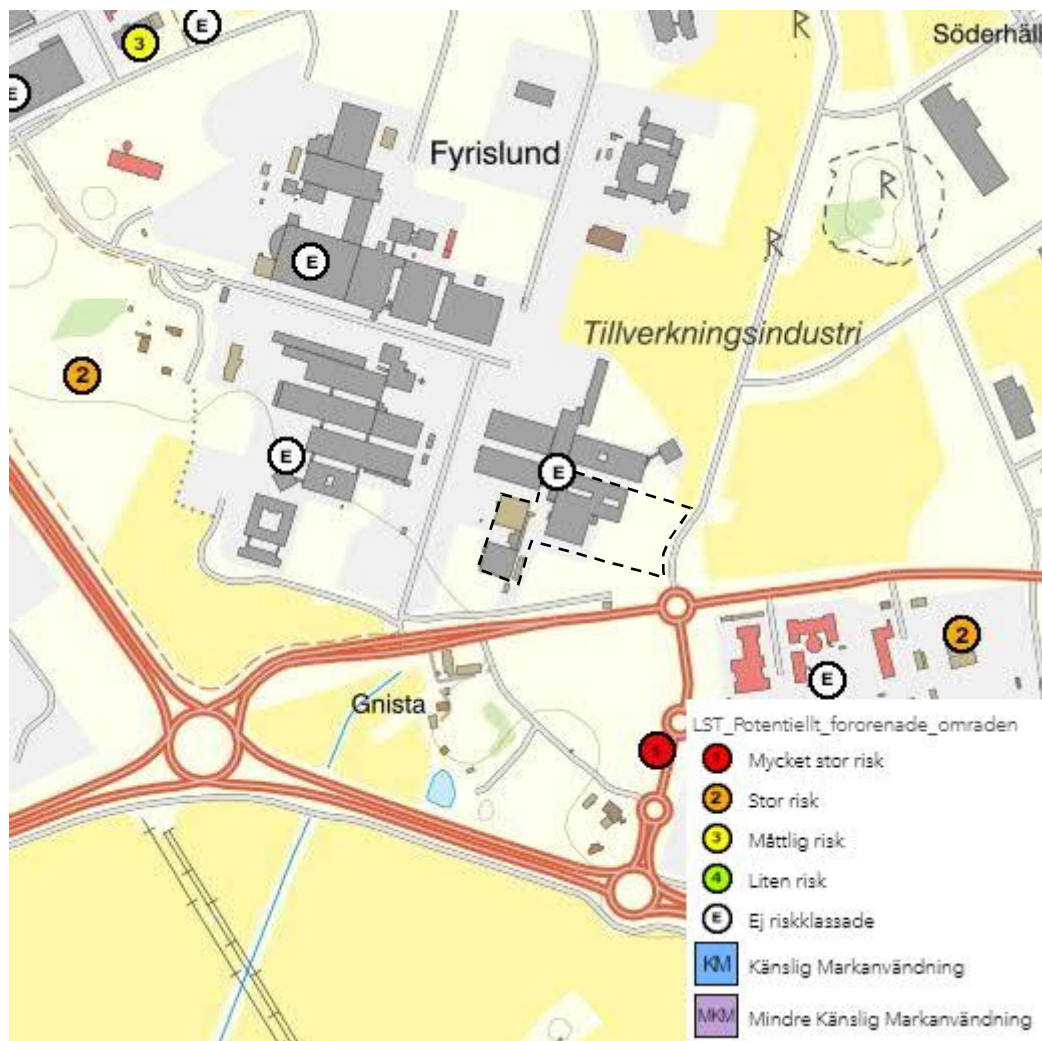
0 50 100 150 200 250 m
Skala 1:10000

Topografiskt underlag:
Ur GSD-Väggkartan.
© Lantmäteriet.
Rutmät i svart anger
koordinater i Sweref99TM

Figur 3. Jordartskarta (SGU, 2021)

4.4 FÖRORENAD MARK

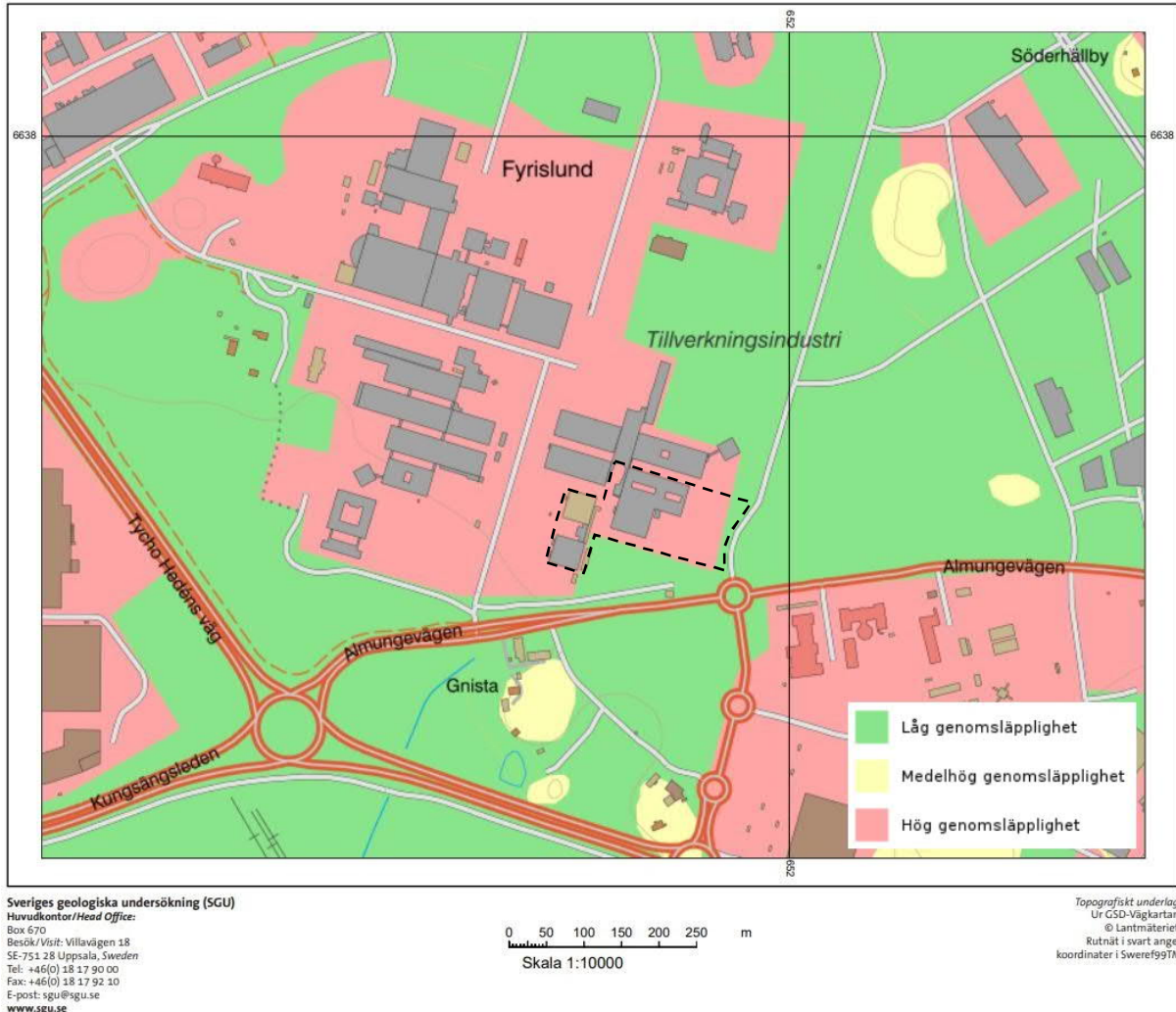
Länsstyrelsens EBH-karta är ett register över potentiella och konstaterat förorenade områden. Planområdet är identifierat som ett potentiellt förorenat område, men är ej riskklassat (se Figur 4).



Figur 4. Potentiellt förorenade områden enligt EBH-kartan (Länsstyrelsen, 2021)

4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Genomsläppligheten inom planområdet visas i Figur 5. Fyllnadsmassorna kring byggnaderna (se Figur 3) påverkar genomsläppligheten och bidrar till att genomsläppligheten blir högre än i omkringliggande mark.



Figur 5. Genomsläpplighetskarta (SGU, 2021).

4.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Inom fastigheten finns interna ledningsnät dit dagvatten leds. Dessa ansluter till Uppsala vattens ledningsnät i Almungevägen. WSP har inte fått kännedom om några eventuella renings- eller fördröjningsåtgärder inom planområdet. Längs områdets kanter finns diken som omhändertar dagvatten från körytor.

4.6.1 Avrinningsområde

Området öster om planområdet har nyligen exploaterats och höjddata från Lantmäteriet som används i programmet Scalgo har inte uppdaterats efter exploatering. Detta innebär att rinnvägar och lågpunkter som visas i figurerna nedan inte är helt korrekta. Exempelvis finns inte diket i nordöstra delen av kvar. Detta gör det svårt att visa på hur stort avrinningsområdet öster om planområdet är. Vatten rinner dock fortfarande in i södra delarna av planområdet österifrån.

4.6.2 Instängda områden, risk för översvämning

Beräkningsverktyget Scalgo har använts för att visa lågpunkter inom planområdet. Figur 6 visar att det finns lågpunkter och rinnvägar som ligger i anslutning till befintliga byggnader. Vald nederbörds mängd är 55 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor. Ingen hänsyn har tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationskapacitet, vilket troligtvis gör bilden överskattad. Vattendjup mindre än 10 mm visas ej.



Figur 6. Lågpunkter och rinnvägar inom planområdet. Vald nederbörds mängd är 55 mm och höjddata är från Lantmäteriet med upplösning 2x2 m. (Scalgo, 2021)

4.6.3 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Enligt uppgifter om befintligt ledningsnät finns inga större ledningar i närheten av planerad exploatering förutom ett par rännstensbrunnar med ledningar för dagvatten vid lagerbyggnadens nordvästra del. Detta bör utredas mer i ett senare skede. Det interna ledningsnät som finns inom planområdet är anslutet till Uppsala Vattens ledningsnät, se Figur 7. Kapaciteten i ledningsnätet nedströms har ej bedömts relevant att undersöka då flödet till Gnistadiket via Uppsala Vattens ledningar ej får öka. Enligt det underlag WSP haft tillgång till verkar takvattnet från befintliga byggnader avledas invändigt för att sedan ledas ut i en samlad ledning centralt på fastigheten. Inga dagvattenledningar finns i direkt anslutning till planerad ny byggnad.



Figur 7 . Ortofoto med befintligt ledningsnät. (Eniro, 2021)

4.7 OMRÅDESSKYDD

Planområdet avleds via Gnistadiket till Sävjaån, som ligger ca 2 km nedströms planområdet. Sävjaån är ingår i ett Natura 2000-område, se avsnitt 3.1.

Enligt känslighetskarta för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde är det låg känslighet inom hela planområdet, se Figur 8.



Figur 8. Känslighetskarta, låg känslighet. (Uppsala vatten, 2021)

I övrig omfattas planområdet inte av något områdesskydd, som exempelvis naturreservat.

4.8 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

WSP tog under 2020 fram ett dagvatten PM för hela Uppsala Business Park där aktuellt planområde (Fyrislund 6:11) ingår. I utredningen förutsetts tillkommande byggnader på Fyrislund 6:11 uppfylla kravet på rening av 20 mm. Fastigheten utgör dock ett eget tekniskt avrinningsområde som är direkt anslutet till kommunalt ledningsnät i Almungevägen och bedöms därför inte kunna ledas om till föreslagna dammar inom Uppsala Business Park. Ändringar i ledningsnät eller annan dagvattenhantering inom aktuellt planområde kan därmed inte ändra förutsättningarna för föreslagen dagvattenhantering i den omkringliggande, större detaljplanen.

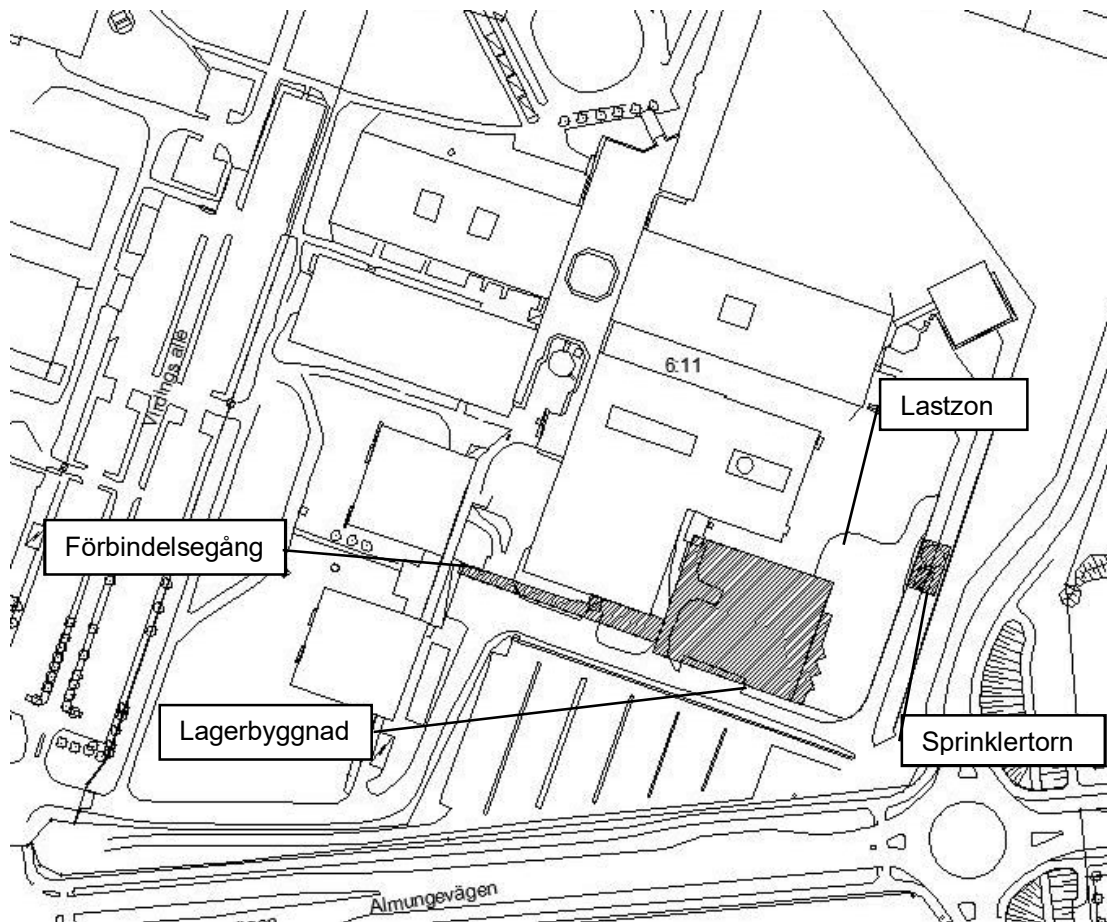
5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

I fastighetens sydöstra del planeras en förtätning av befintlig bebyggelse. Exploateringen innebär byggnation av ny lagerbyggnad och en förbindelsegång mellan ny och befintlig byggnad. Förbindelsegången ligger delvis i marknivå och delvis över mark. I planerad exploatering anläggs

även ett sprinklertorn, pumpstation samt en hårdgjord vändzon, se Figur 9. Lagerbyggnadens tak planeras vara ett sadeltak med sedum där halva taket lutar norrut och halva söderut. På takets norra sida planeras ett teknikutrymme för ex. ventilation och på södra sidan solceller. In- och utlastning kommer ske på lagerbyggnadens östra sida.

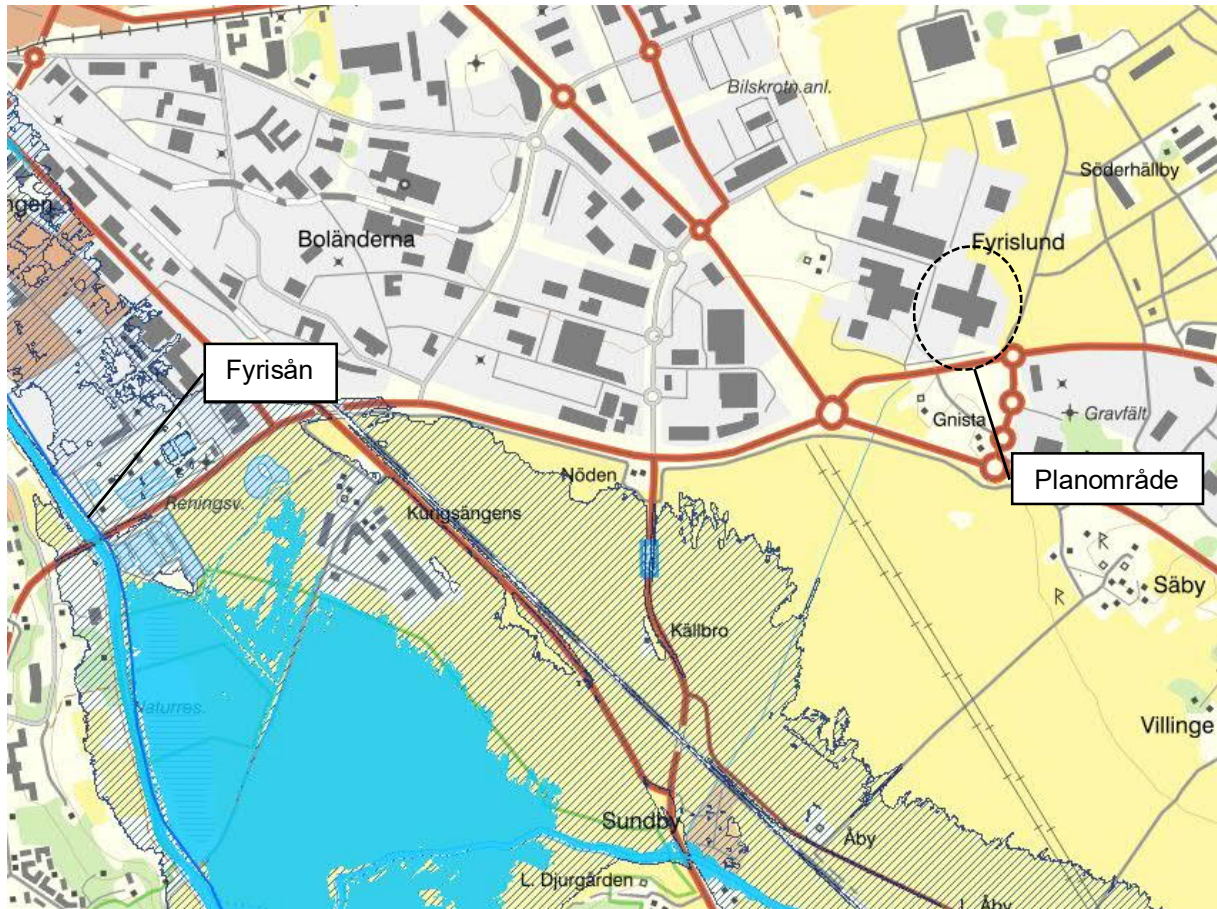
I framtiden planeras även ytterligare exploatering inom planområdet, detta inkluderas inte i denna utredning.



Figur 9. Framtida exploatering, nya byggnader är skrafferade. Lastzon är uppskattad. (Tengbom, 2021b)

5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Aktuellt planområde ligger utanför Fyrisåns högsta beräknade flöde och bedöms inte översvämmas till följd av höga nivåer i ån, se Figur 10.



Figur 10. Fyrisån i förhållande till planområdet. Blå yta motsvarar ett 100-årsflöde. Skrafferad yta motsvarar högsta beräknade flödet. (MSB, 2021)

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Efter exploatering kommer flödet från planområdet öka och fördröjningsåtgärder krävs för att inte öka flödet ut från området. Det som idag till stor del är grönytor kommer bebyggas enligt beskrivning i avsnitt 5.1. Detta kommer ge ökad andel hårdgjorda ytor och därmed ökade flöden. Planområdet kommer avvattnas till det befintliga ledningssystem som finns inom planområdet, men ledningsnätet måste byggas ut, se Figur 7.

6.1 DAGVATTENFLÖDEN

Dagvattenflöden har beräknats genom en kartering av den befintliga och framtida markanvändningen. Avrinningskoefficienter för de olika typer av markanvändning utgår från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I Tabell 1 nedan redovisas flöden före exploatering för ett 10- och ett 20-årsregn med varaktighet 10 minuter. Flöden efter exploatering för ett 10- och ett 20-årsregn med varaktighet 10 minuter, med och utan klimaffaktor redovisas i Tabell 2. Lagerbyggnad har i beräkningar nedan antagits förses med sedumtak. Om byggnaden får ett konventionellt tak blir flödet högre.

Dimensionerande dagvattenflöde har beräknats med rationella metoden

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där

Q_{dim} = dimensionerande flöde

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s,ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

kf = klimatkfaktor.

Klimatkfaktorn för flödena vid planerad markanvändning har satts till 1,25 enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016)

Tabell 1. Dimensionerande dagvattenflöden som genererats vid ett tio minuters 10-årsregn respektive 20-årsregn för nuvarande markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)	φ	Ared (ha)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 20 år (l/s)
Asfalt	0,09	0,8	0,07	16	20
Grönytor	0,4	0,1	0,04	9	11
Tak	0,004	0,9	0,003	1	1
Totalt	0,5	0,2	0,11	26	32

Tabell 2. Dimensionerande dagvattenflöde som genererats vid ett tio minuters 10-årsregn respektive 20-årsregn för planerad markanvändning, utan och med klimatkfaktor (KF).

Markanvändning	Area (ha)	φ	Ared (ha)	Flöde 10 år utan KF (l/s)	Flöde 10 år med KF (l/s)	Flöde 20 år utan KF (l/s)	Flöde 20 år med KF (l/s)
Asfalt, betong	0,2	0,8	0,15	34	42	43	54
Sedumtak	0,3	0,6	0,18	41	52	52	65
Tak	0,01	0,9	0,009	2	3	3	3
Totalt	0,5	0,7	0,34	77	97	98	122

6.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt Uppsala Vattens riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark (Uppsala Vatten, 2014) ska 20 mm regn kunna fördröjas och renas inom fastigheten. Fördröjningsbehovet beräknas genom att multiplicera 20 mm med den aktuella arean. Fördröjningsbehovet för de olika delarna av exploateringen redovisas i Tabell 3. Fördröjningsbehovet är beräknat enligt 20 mm-kravet utan hänsyn till avtappningen eller infiltration. Dagvattenåtgärderna för rening och fördröjning behöver utformas och dimensioneras med hänsyn till detta.

Tabell 3. Fördröjningsbehov uppdelad på olika delar av planerad exploatering, värden är avrundade.

Delområde	Area (ha)	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån (m ³)
Lagerbyggnad	0,26	52
Lastzon	0,18	35
Förbindelsegång	0,04	9
Sprinklertorn	0,02	4
Inlastning	0,02	3
Totalt	0,5	103

Det finns också ett krav enligt vattendomen för Gnistadiket att flödet från utredningsområdet till diket inte får öka jämfört med före exploatering vilket gör att ytterligare fördröjning krävs.

Om 20 mm nederbörd omhändertas inom området kommer inget vatten ha hunnit nå anslutningspunkten vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet då ett sådant understiger 20 mm. Koncentrationstiden förlängs istället till 25 min vid ett 10-årsregn med klimatfaktor (15 min fyllnadstid, 10 min rinntid). Behov av ytterligare fördröjning visas i Tabell 4.

Tabell 4. Fördröjningsbehov utöver 20 mm för att inte öka flöde

Flöde 10 år med KF	45 l/s
Flöde idag	26 l/s
Behov fördröjningsmagasin	25 m ³

Om delar av området inte når upp till kravet på 20 mm fördröjning ökar behovet av vidare fördröjning.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Placering av ny lagerbyggnad bedöms inte påverka den flödesväg som rinner genom planområdet österifrån. Sprinklertornets placering verkar dock ligga i nära anslutning till den flödesväg som rinner igenom området utifrån erhållet underlag. Vidare utredning rekommenderas för att säkerställa att rinnvägens kapacitet bevaras. Inför framtida exploatering av planområdets södra delar rekommenderas vidare utredning av flödesvägen.

Avvattnings av befintliga byggnader kommer inte förändras då Uppsala Vattens 20 mm-krav endast gäller nybyggnation.

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Då det idag är en lågpunkt där ny lagerbyggnad planeras är höjdsättningen av marken viktig för att förhindra att vatten rinner in och skadar byggnaderna.

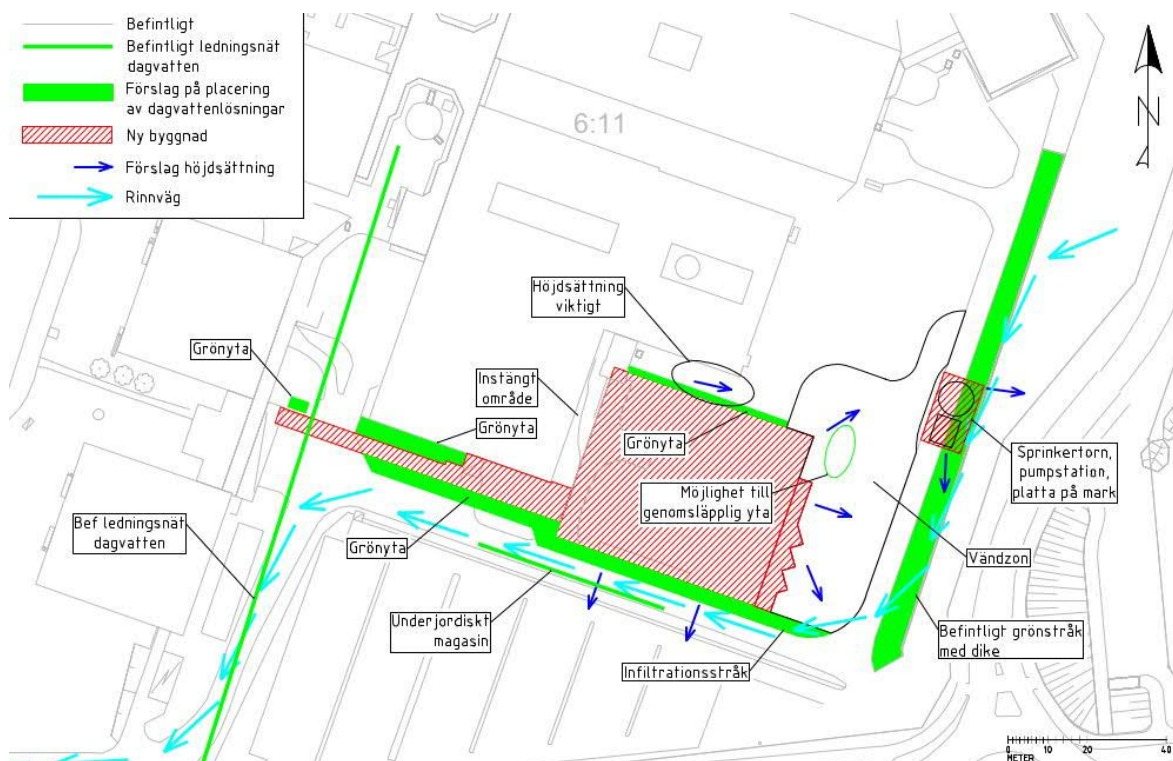
Lagerbyggnaden förses med sedumtak samt avvattnings via utvändiga stuprör till nedsänkta grönytor på byggnadens norra och södra sida. Valet av sedumtak påverkar hur stor volym som kan fördröjas och därmed hur stor volym som avvattnas via stuprör.

Förbindelsegången mellan befintlig och ny byggnad planeras ha sedumtak. Den kommer ligga i marknivå i öster och ovan mark i väster och föreslås avvattnas via stuprör till nedsänkta grönytor i anslutning till förbindelsegången. Som alternativ kan en grönyta anläggas med växtbäddar i anslutning till stupören i stället för en nedsänkt grönyta.

Sprinklertornet med tillhörande pumpstation och platta på mark föreslås avvattnas till grönytor. Vändzonens höjdsättning är ännu okänd, om den följer befintlig marknivå kan vattnet fångas upp i befintligt dike respektive föreslagen växtbädd i öster och söder. Vart diket leder är okänt. Annars kan infiltrationsstråk längs vändzonens norra kant anläggas. Vidare utredning rekommenderas för att avgöra om delar av vändzonen kan göras mer genomsläpplig i form av hålsten. Infiltrationsstråk kan förses med en kupolbrunn ovan dikesbotten, så vattnet kan brädda till ledningsnätet vid större regn.

Flödet ut från området efter exploatering får inte öka jämfört med före exploatering. För att säkerställa detta finns behov av ytterligare fördröjning, som föreslås ske i ett underjordiskt magasin. Detta kan exempelvis utföras som en överdimensionerad ledning med reglerat utflöde som kan placeras söder om lagerbyggnaden som en del av ledningsnätet som ska ansluta nya ledningar till befintliga, se Figur 11.

Förslag på placering av renings- och fördröjnings åtgärder redovisas översiktligt i Figur 11 nedan samt i Bilaga 1.



Figur 11. Förslag på placering av dagvattenåtgärder.

7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Planområdet kommer fortsätta avvattnas på samma sätt som idag, till befintligt ledningsnät inom planområdet. Nya dagvattenåtgärder ansluts till befintligt ledningsnät.

I Tabell 5 redovisas de magasinvolymerna som krävs för att uppfylla Uppsala vattens krav, samt motsvarande ytbehov för föreslagna åtgärder, se även Bilaga 2.

Dagvattenåtgärdernas ytbehov beror på utformningen. Resultatet i Tabell 5 är beräknat utifrån schablonvärden enligt Stockholm Vatten och Avfall, 2016. För att säkerställa tillräcklig magasinvolym behöver utformning och dimensionering utredas vidare i kommande projektering.

Fördröjningskapaciteten i sedumtak varierar beroende på utformning och leverantör. I beräkningar nedan förutsätts sedumtaket kunna fördröja 5 mm regn och att resterande volym renas och fördröjs i växtbäddar. Storleken av växtbäddar kan minskas om sedumtaket fördröjer mer än 5 mm.

Tabell 5. Behov av fördröjning enligt 20 mm-kravet samt förslag hur till detta skall lösas för respektive del, beräknade enligt Stockholm Vatten och Avfall, 2016, se även Bilaga 2.

	Lastzon	Lagerbyggnad	Förbindelsegång	Sprinklertorn
Area (m ²)	1770	2575	455	193
Fördröjningsbehov (m ³)	35	52	9	4
Infiltrationsstråk 200 mm	159 m ²			
Sedumtak 5 mm		2575 m ²	455 m ²	
Nedsänkt grönyta		290 m ² *	52 m ² *	
Infiltration i grönyta				48 m ²

*Förutsätter att 5 mm fördröjs i sedumtaket. Area kan minskas om sedumtaket utförs så det renar och fördröjer större volym.

7.2.1 Sedumtak med solceller

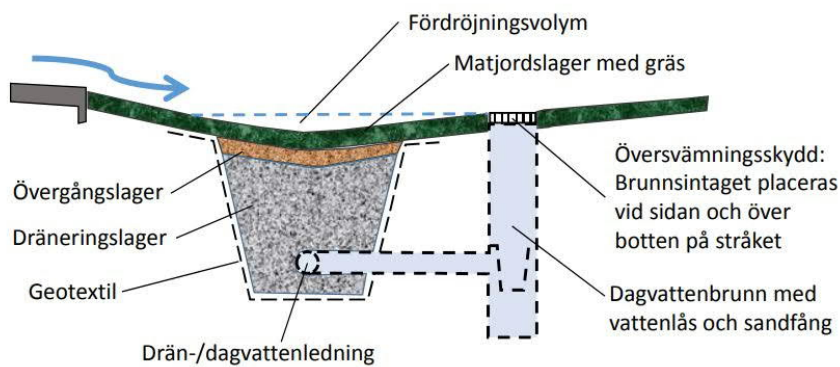
Att kombinera sedumtak med solceller har flera fördelar. Bland annat ger solceller skugga på sedumtaket vilket gör att även arter som trivs i skugga kan användas. Viktigt att tänka på är dock att inte ha arter som blir höga då de kan skugga solcellerna. Genom att ha sedumtak under solceller istället för svart tak gör även att solcellernas temperatur sjunker. Denna metod lämpar sig bra på mer platta tak och kan utföras på olika sätt, ett exempel visas i Figur 12. Generellt lämpar sig kombinationen solceller och gröna tak bäst på tak med lutning under 15 % (Energiforsk, 2017).



Figur 12. Exempel på solceller på sedumtak. (Energiforsk, 2017)

7.2.2 Infiltrationsstråk

Infiltrationsstråk kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Stråken fungerar i flera avseende på samma sätt som nedsänkta växtbäddar. Både växtligheten (som regel gräs) och mark i stråket bidrar till att vattnet renas. Infiltrationsstråk anläggs ofta i anslutning till vägar och gator. Dagvatten kan också ledas via rör från andra hårdgjorda ytor ut över infiltrationsstråket (Stockholm Vatten och Avfall, 2017a). En principskiss visas i Figur 13 och en exempelbild i Figur 14.



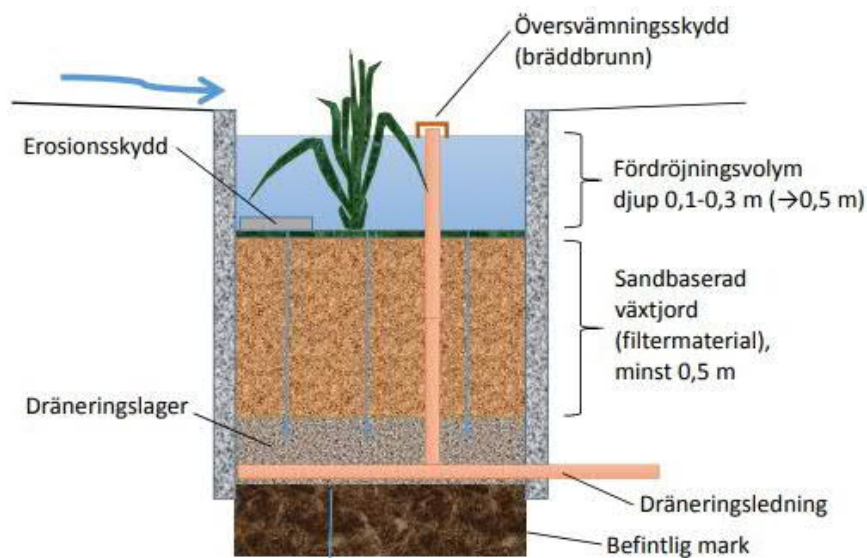
Figur 13. Principskiss infiltrationsstråk. Illustration WRS



Figur 14. Exempelbild infiltrationsstråk. (Stockholm Vatten och Avfall, 2017a)

7.2.3 Växtbäddar

Växtbäddar renar och fördröjer vatten. Rening sker via de filtrerande materialen i växtbädden men även växterna bidrar till rening. Fördröjning av dagvatten sker i de filtrerande materialen och vid stora mängder vatten leds vatten bort via dräneringsledning, se Figur 15. Växtbäddar kan utföras på flera olika sätt, de går t.ex. att ha ovan mark eller under mark (Stockholm Vatten och Avlopp, 2017b). Ett exempel på växtbädd som samlar upp vatten från stuprör visas i Figur 16. I nedsänkta infiltrationsstråk/grönytor kan växtbäddar anläggas för att öka renings- och fördröjningskapaciteten, förslagsvis vid stuprör.



Figur 15. Principskiss växtbädd. (Illustration WRS)



Figur 16. Exempel på upphöjd växtbädd som tar hand om vatten från stuprör. (Foto: WRS)

7.2.4 Underjordiskt magasin

För att inte öka flödet från planområdet efter exploatering jämfört med före behövs även ett underjordiskt fördröjningsmagasin. Ett sådant kan utföras som kassetmagasin eller med överdimensionerade ledningar med där utflödet begränsas. Eventuellt kan dagvatten från befintliga byggnader avledas till föreslagna lösningar och sedan vidare till magasinet.

7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

En översiktlig kartläggning över var vatten ansamlas efter exploatering har gjorts med hjälp av programmet Scalgo och redovisas i Figur 17. Regnet i figuren motsvarar ett 30 minuters 100-års regn med klimatkoefficient. Den nya lagerbyggnaden har lagts in i programmet men marken runtomkring är inte

justerad. Ingen hänsyn tagen till infiltration eller ledningsnät. En kritisk plats där vatten kan komma att rinna in mellan ny och befintlig byggnad har markerats i figuren. Marken i detta område bör höjdsättas så vatten inte kan rinna in mellan befintlig och ny byggnad. Då befintlig byggnad har källarfönster väntas det bli svårt att höjdsätta marken så att vatten rinner ut från byggnaderna, även om detta är önskvärt. Den huvudsakliga rinnvägen går dock längs fastighetens östra och västra gräns och berörs inte av den nya byggnaden.

Väster om lagerbyggnaden bildas ett litet instängt område som planeras bestå av grönytor. Vidare utredning rekommenderas i samband med projektering för att säkerställa byggnader ej skadas vid skyfall.



Figur 17. Lågpunkter och rinnvägar efter exploatering av lagerbyggnad, i programmet har byggnad lagts in men marken har ej justerats. Vald nederbörds mängd är 55 mm och höjddata är från Lantmäteriet med upplösning 2x2 m (Scalco, 2021)

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Genom att anlägga sedumtak, grönytor, växtbäddar och infiltrationsdiken, fördröjs de första 20 mm nederbörd. Med ett underjordiskt fördröjningsmagasin för ytterligare fördröjning vid dimensionerande regn ökar inte flödet till Gnistadiket. I vidare arbete rekommenderas att utformningen av föreslagna dagvattenåtgärder utreds vidare för att säkerställa tillräcklig magasinvolym.

Under vidare arbete inom planområdet är det viktigt att höjdsättning av marken utförs på ett sätt som förhindrar att ytvatten rinner in mot ny och befintlig byggnad. Det bör även säkerställas att placeringen av sprinklertornet fungerar med hänsyn till den rinnväg som finns där.

9 REFERENSER

- Energiforsk, 2017. Solceller på svarta, vita och gröna tak. Rapport 2017:383
<https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/23080/solceller-pa-svarta-vita-och-grona-tak-energiforskrappport-2017-383.pdf> Tillgänglig: 2021-01-15
- Eniro, 2021. Ortofoto
<https://kartor.eniro.se/?c=59.849202,17.709575&z=15&l=aerial> Tillgänglig 2021-02-10.
- Lantmäteriet, 2021. Lantmäteriet. Hämtat från Kartsök och Ortsnamn
<https://kso.etjanster.lantmateriet.se/> Tillgänglig 2021-01-08.
- Länsstyrelsen, 2021. WebbGIS, EBH-kartan
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
Tillgänglig: 2021-01-13
- MSB, 2021. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Översvämningssportalen
<https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html> Tillgänglig: 2021-01-11
- Scalgo, 2021. Scalgo live
http://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad&tool=zoom Tillgänglig: 2021-01-12
- SGU, 2021. Sveriges geologiska undersökning, kartvisare
<https://apps.sgu.se/kartvisare/> Tillgänglig 2021-01-08
- Stockholm Vatten och avfall, 2016. Dagvattenhantering, Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, uppdaterad: 2019-10-30
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf
Tillgänglig: 2021-01-20
- Stockholm Vatten och avfall, 2017a. Infiltrationsstråk, uppdaterad 2017-06-30.
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infistrak_h.pdf Tillgänglig: 2021-01-26
- Stockholm Vatten och avfall, 2017b. Nedsänkta växtbäddar, uppdaterad 2017-06-30
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> Tillgänglig: 2021-01-20
- Svenskt Vatten AB, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110
- Tengbom, 2021. Erhållet underlag, grundkarta samt planerad exploatering, Owjan Pourmetrahi. Mail: 2021-01-29
- Uppsala Vatten, 2014. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark
<https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/riktlinjer-dagvatten-Uppsala.pdf> Tillgänglig: 2021-01-15
- Uppsala Vatten, 2021. Erhållet underlag Petter Berglund, känslighetskarta 2021-01-29
- WSP Sverige AB, 2020. PM Dagvattenhantering – Uppsala Business Park 2020-06-11

10 BILAGOR

Bilaga 1: Föreslag på placering av dagvattenåtgärder.

Bilaga 2: Magasinsegenskaper och ytbehov

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 8094
700 08 Örebro
Besök: Krontorpsgatan 1

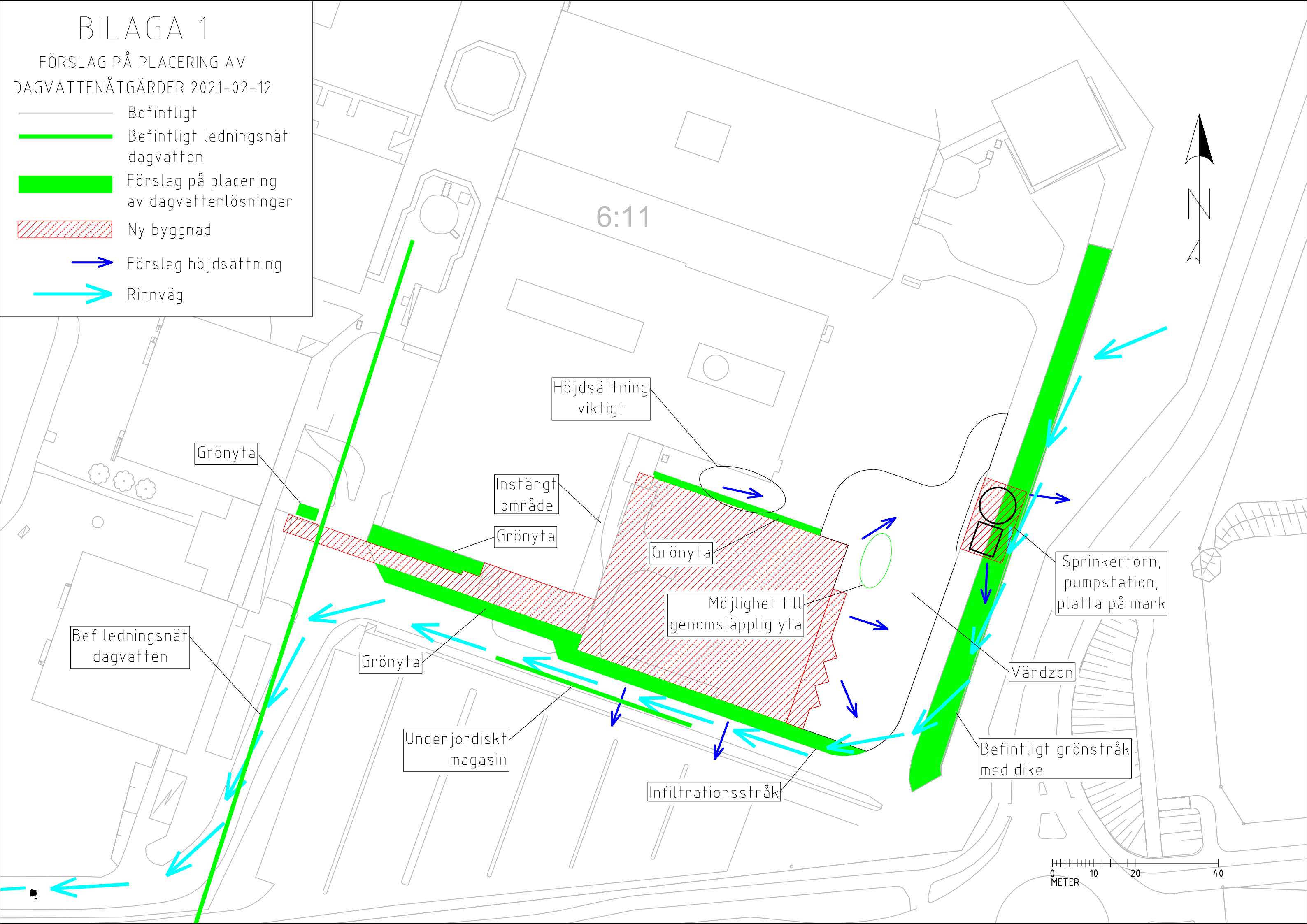
T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



BILAGA 1

FÖRSLAG PÅ PLACERING AV
DAGVATTENÅTGÄRDER 2021-02-12

- Befintligt
- Befintligt ledningsnät dagvatten
- Förslag på placering av dagvattenlösningar
- ▨ Ny byggnad
- Förslag höjdsättning
- Rinnväg



6:11

Höjdsättning
viktigt

Grönyta

Instängt
område

Grönyta

Grönyta

Möjlighet till
genomsläpplig yta

Sprinkertorn,
pumpstation,
platta på mark

Bef ledningsnät
dagvatten

Grönyta

Vändzon

Underjordiskt
magasin

Infiltrationsstråk

Befintligt grönstråk
med dike

0 10 20 40
METER

Bilaga 2 – magasinsegenskaper och ytbehov

2021-02-12

Underlag för antaganden om magasinskapacitet och ytbehov gällande olika dagvattenanläggningar.
Källa: Stockholm Vatten och avfall, 2016. Dagvattenhantering, Riktlinjer för kvartermark i tät
stadsbebyggelse, uppdaterad: 2019-10-30

Anläggningstyp	Magasinsegenskaper och ytbehov					
	Antaget ytmagasin ¹ (mm)	Antaget djup poröst lager ² (mm)	Antagen dränderbar porositet ³ (%)	Begränsande infiltrations-/tömnings-hastighet ⁴ (mm/h)	Andel i ytmagasin/poröst lager ⁵ %/%	Ytbehov ⁶ (m ² /100 m ² hårdgjord avrinningsyta)
Extensiva gröna tak	0	100	30	50	0/100	100
Semi-intensiva gröna tak	0	200	30	50	0/100	100
Genomsläpplig markstensbeläggning	0	200	30	50	0/100	35
Vanlig skelettjord	0	1000	10	-	0/100	20
Luftig skelettjord	0	1000	30	-	0/100	6
Nedsänkt växtbädd*	80	500	15	50	40/60	10
Nedsänkt växtbädd*	150	500	15	100	40/60	5
Infiltrationsstråk*	200	500	15	20	75/25	9
Nedsänkt grönyta*	110	300	15	10	80/20	15
Infiltration i grönyta (gräsyta)*	60	200	15	10	70/30	25

* Anläggningar där vätvolymen 20 mm frångåtts.

1. Avser det vattendjup som kan ställas över markytan (t.ex. i en nedsänkt växtbädd). 2. Avser djupet på det porösa lagret; det kan vara ett filtrerande lager, som i en nedsänkt växtbädd, eller ett magasiniserande lager som i ett makadammagasin. 3. Avser porvolym i det porösa lager som snabbt kan fyllas respektive dräneras. 4. Avser infiltrations- eller tömningshastighet som använts för dimensionering av anläggningen (den begränsande faktorn för dimensioneringen). 5. Beskriver hur stor andel av de första 20 mm som behöver hanteras på ytan, baserat på hur mycket som hinner infiltrera i det porösa lagret under ett dimensionerande 2-årsregn. 6. Anger hur stor andel av den hårdgjorda avrinningsytan som anläggningen tar i anspråk.