

Dagvattenutredning för Björksätra station

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: [Joanna Kleinrock]	[Dagvattenutredning för Björksätra station]
Daterad: [2023-12-08]	
Reviderad: -	
Handläggare: [Cajsa Arlestrand]	

RAPPORT

[DAGVATTENUTREDNING FÖR BJÖRKSÄTRA STATION]

KONSULT/KONTAKT

[AFRY]
[Infrastructure]
[John G. Grönvalls Plats 1]
[541 36, Skövde]
[010 505 69 52]
[556120-6474]
[afry.com]
[cajsa.arlestrand@afry.com]



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

[Anna Ringström, 010 350 90 94, Anna.Ringström@svk.se]

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

[Stadsbyggnadskontoret (SBK)]
[Susanne Arvidsson]



Sammanfattning

AFRY har på uppdrag av NEKTAB tagit fram en dagvattenutredning inför framtagande av ny detaljplan för del av fastigheten Sätra 2:1 som är inför samråd. Dagvattenutredningen beskriver översiktligt de befintliga och framtida förhållanden efter planerad byggnation av en kraftnätsstation inom planområdet. Syftet med detaljplanen är att säkerställa Stockholm stads energiförsörjning. Rapporten innefattar en del av detaljplaneområdet. Det aktuella utredningsområdet är ca 1,2 ha stort och är beläget i den östra utkanten av stadsdelen Sätra i Stockholm. Det aktuella utredningsområdet består i dagsläget av oexploaterad naturmark.

Dagvattenutredning för Björksätra station baseras på situationskarta och grundkarta över aktuellt område. Via grundkartan och Lantmäteriet har rinnvägar för dagvatten identifierats och via situationskartan har framtida ytor och flöden beräknats. Översiktliga föroreningsberäkningar för planområdet har utförts via StormTac för situation innan exploatering, efter byggnation och efter föreslagna dagvattenlösningar. Inga provtagningar har utförts och föroreningskoncentrationer baseras därmed på schablonvärden.

Utredningen innefattar redovisning av befintliga och framtida dagvattenflöden, samt förslag på hantering av framtida flöden. Utredningen redogör även för föroreningsberäkning för befintlig och framtida situation.

Aktuella avrinningsområden har definierats, ytor samt flöden har beräknats och förslag lämnats på anläggning av filterbrunn och makadammagasin. Anläggningarnas syfte är uppsamling och fördröjning av de tillkommande volymerna dagvatten samt rening.

Den ytliga avvattningen sker till vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Samtliga föroreningskoncentrationer och -mängder kommer att öka efter den planerade byggnationen. Vid anläggning av föreslagna dagvattenåtgärder bedöms den totala föroreningsbelastningen från utredningsområdet förbättras. Föroreningskoncentrationer och -mängder i det framtida dagvattenflödet från planområdet kommer inte påverka områden nedströms efter föreslagna reningsåtgärder.

Hantering av dagvatten för området är beräknat för fördröjning och rening om 20 mm av naturmarksytan som hårdgörs. Flöden för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 min har redovisats i rapporten.

Innehåll

Sammanfattning	5
1. Inledning.....	7
2. Underlag.....	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
3.1 STOCKHOLMS DAGVATTENSTRATEGI	7
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter.....	9
4.1.1 Recipient och statusklassning	10
4.1.2 Vattenskyddsområde	11
4.1.3 Markavvattningsföretag	11
4.2 Markförutsättningar.....	11
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	13
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	13
5. Avrinningsområden och avvattningstvågar	15
5.1 Ytlig och teknisk avrinning	15
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet....	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1 Flöden.....	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
7. Föroreningar.....	17
8. Övriga relevanta förutsättningar.....	18
9. Föreslagen dagvattenhantering	19
9.1 Brunnsfilter.....	19
9.2 HÅLRUMSMAGASIN	20
9.3 GeNOMSLÄPPLIGA BELÄGGNINGAR.....	20
9.4 ANDRA ALTERNATIV FÖR DAGVATTENHANTERING.....	22
9.4.1 Vegetationsklädda tak	22
9.4.2 Miljöanpassande materialval	23
9.5. Föreslagen dagvattenhantering	23
10. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	24
11. Slutats	25
12. Referenser	26

1. Inledning

Inför framtagande av ny detaljplan inför samråd för Björksätra station utför AFRY en dagvattenutredning. Syftet med projektet är att ta fram en detaljplan för att säkerställa framtida energiförsörjning i Stockholmsregionen med en ny 400 kV förbindelse. Svenska Kraftnäts planerade nya 400 kV gasisolerade ställverk är i behov av att anläggas i anslutning till Ellevios befintliga ställverk, då det ska anslutas till stationen. Planområdet är ca 1,2 ha stort och utgörs av oexploaterad naturmark.

Dagvattenutredningen tas fram för att undersöka hur dagvattnet påverkas av den planerade exploateringen i form av ett ställverk och hårdgörande av omkringliggande ytor. Dagvattnet utreds gällande bl a flöden, föroreningar och hantering av fördröjning och rening.

2. Underlag

- Uppdragsbeskrivning och offert (2023-09)
- Baskarta i dwg (erhållen 2023-09-05)
- Situationskarta i dwg (erhållen 2023-11-02)
- Planskiss i dwg (erhållen 2023-09-05)
- Befintligt VA i dwg (erhållet 2023-10-02)
- Uppstart_detaljplan_dagvatten_skyfall powerpoint
- Utdrag från VISS (hämtat 2023-09-07)
- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, Stockholms stad
- Stockholms dagvattenstrategi 2022-03-14
- Dagvattenhantering. Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Version 1.1 (2015-03-09)
- Svenskt Vatten P110, 2016
- Kartunderlag från SGU

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen är utformad enligt Stockholms stads dagvattenstrategi, Stockholms stads checklista och åtgärdsnivå, Svenskt vatten P110.

3.1 STOCKHOLMS DAGVATTENSTRATEGI

I Stockholms dagvattenstrategi finns fyra mål uppsatta för att nå en hållbar dagvattenhantering. Dessa innefattar bl a att dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring vattenstatusen genom att reducera föroreningar i dagvattnet lokalt vid nybyggnation. Klimatanpassningsåtgärder ska vidtas med förebyggande åtgärder p g a ökad årsnederbörd och höjda vattennivåer i vattendrag, sjöar och hav. Detta kan hanteras genom infiltration som liknar den naturliga avrinningen samt att det upprätthåller grundvattennivån. Byggnaders placering och höjdsättning ska utformas så att de inte riskeras att skadas vid skyfall. Hänsyn ska tas till vattnets rinnvägar, miljöpåverkan, översvämningar, ekologi och hydrologi.

3.2 STOCKHOLMS STADS ÅTGÄRDSNIVÅ

Vid nybyggnation har Stockholms stad satt upp en åtgärdsnivå som innefattar att ca 90 % av årsvolymen dagvatten ska renas och fördröjas. Dagvatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark ska eftersträvas att renas i anslutning till de hårdgjorda ytorna. Dagvattenanläggningarna ska dimensioneras så att de kan fördröja 20 mm av dagvattnet från de hårdgjorda ytorna.

3.3 SVENSKT VATTEN P110

Flödesberäkningar görs för 10-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten AB)

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

A = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

3.4 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR DAGVATTEN

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomstsstatus får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2016; VISS).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

4. Områdesbeskrivning

Aktuellt undersökningsområde är beläget i Stockholm i den östra utkanten av stadsdelen Sättra. Översiktskarta med planområdet markerat syns i Figur 1. Det aktuella utredningsområdet är ca 1,2 ha stort. Området innefattar en del av fastigheten Sättra 2:1, marken ägs av Stockholm stad. Det aktuella utredningsområdet angränsar till industriområde. Utredningsområdet gränsar till Södertäljevägen/E20 åt söder, befintligt ställverk åt öster, Strömsättravägen och industriområde åt väster.



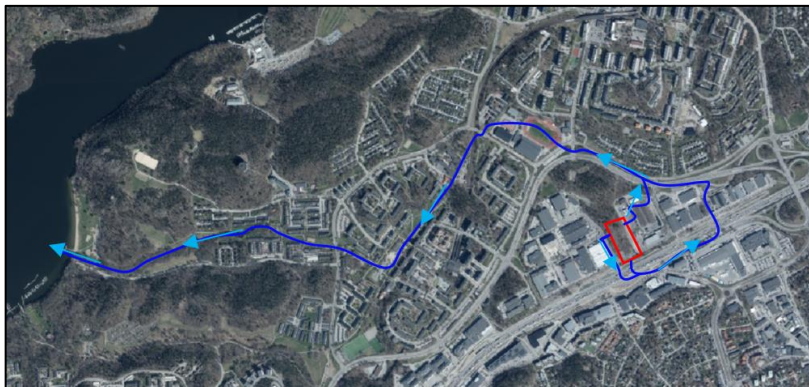
Figur 1. Översiktskarta över planområdet, utredningsområde ungefärligt markerat med en röd cirkel (Lantmäteriet, 2023)



Figur 2. Utredningsområde ungefärligt markerat med rödstreckad linje.

4.1 RECIPIENTER

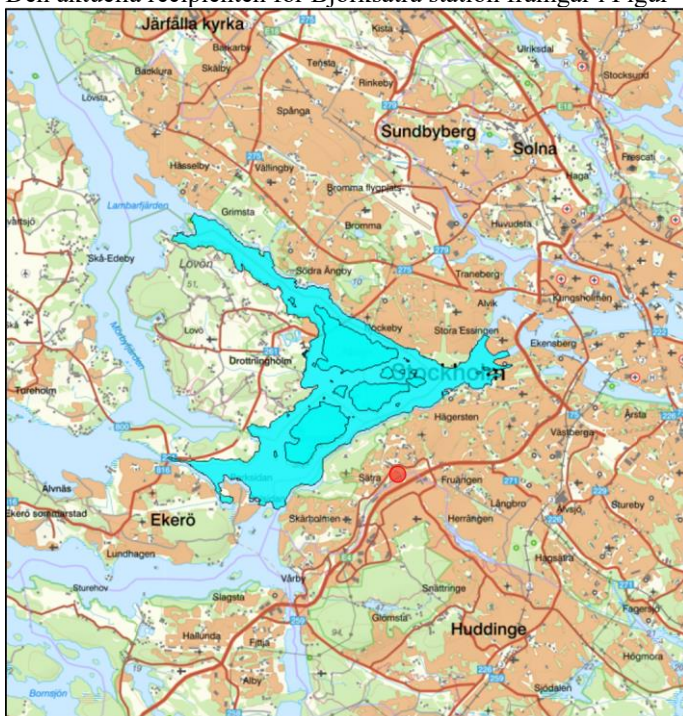
Dagvatten avrinner från planområdet via diken och vattendrag innan det når recipienten Mälaren – Fiskarfjärden. Rinnvägen via diken och Sättraån innan vattnet mynnar ut i Mälaren – Fiskarfjärden är ca 4 km i västlig riktning.



Figur 3. Vattnets rinnväg från planområdet till recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (Lantmäteriet, 2023).

4.1.1 Recipient och statusklassning

Den aktuella recipienten för Björksätra station framgår i Figur 4 nedan.



Figur 4. Översiktskarta för recipienten Mälaren – Fiskarfjärden markerad med blått, utredningsområde ungefärligt markerat med röd cirkel (VISS, 2023).

Recipienten Mälaren – Fiskarfjärden är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt tabell 1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2023 i samband med skiftet till den tredje förvaltningscykeln.

Tabell 1. VISS statusklassificering av recipienten Mälaren – Fiskarfjärden från 2023-05-02.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Mälaren – Fiskarfjärden SE657865- 161900	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Statusklassning för Mälaren – Fiskarfjärden är enligt VISS; måttlig ekologisk status, kemisk status uppnår ej god. Tillkomst/härkomst naturlig.

Gällande kemisk status uppnås inte god p g a förhöjd halt av perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg), detta gäller även bromerad difenyleter (PBDE). Dock har undantag satts för kvicksilver och bromerade difenyletrar eftersom det inte anses möjligt att uppnå sänkta halter som motsvarar gränsvärden för dessa ämnen för god kemisk ytvattenstatus.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Planområdet är inom sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det innebär bla att nya energianläggningar inte får anläggas om de innebär risk för vattenförorening.

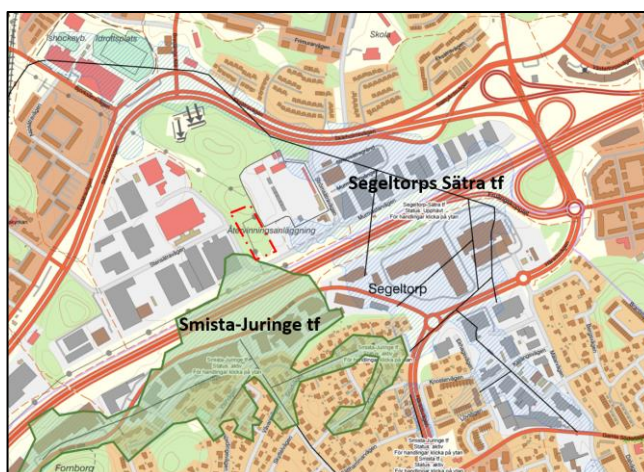
Den nya anläggningen kommer inte att öka föroreningskoncentrationen och -mängden i dagvattnet efter rening av i föreslagen dagvattenhantering.

4.1.3 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är gemensamhetsförläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränk mark. Företaget måste omprövas eller avvecklas om flöden till företaget avleds eller förändras (Länsstyrelsen, 2017).

I området finns ett par markavvattningsföretag Smista-Juringe tf och Segeltorps Sättra tf. I direkt anslutning sydväst om utredningsområdet är Smista-Juringe tf beläget med utbredning åt sydväst vars status är aktiv. Öster om utredningsområdet är Segeltorps Sättra tf beläget vars status är upphävt.

Eftersom dagvattnet fördröjs inom planområdet så att det bebyggda området inte släpper ut mer dagvatten än den tidigare obebyggda marken gjorde påverkas inte områden nedströms av exploateringen. Ökade dagvattenflöden inom utredningsområdet hanteras innan det släpps vidare från planområdet och kommer inte att påverka varken Smista-Juringe tf eller övriga diktningföretag som dagvattnet passerar innan det når slutrecipienten då flödet ut från planområdet inte förändras.



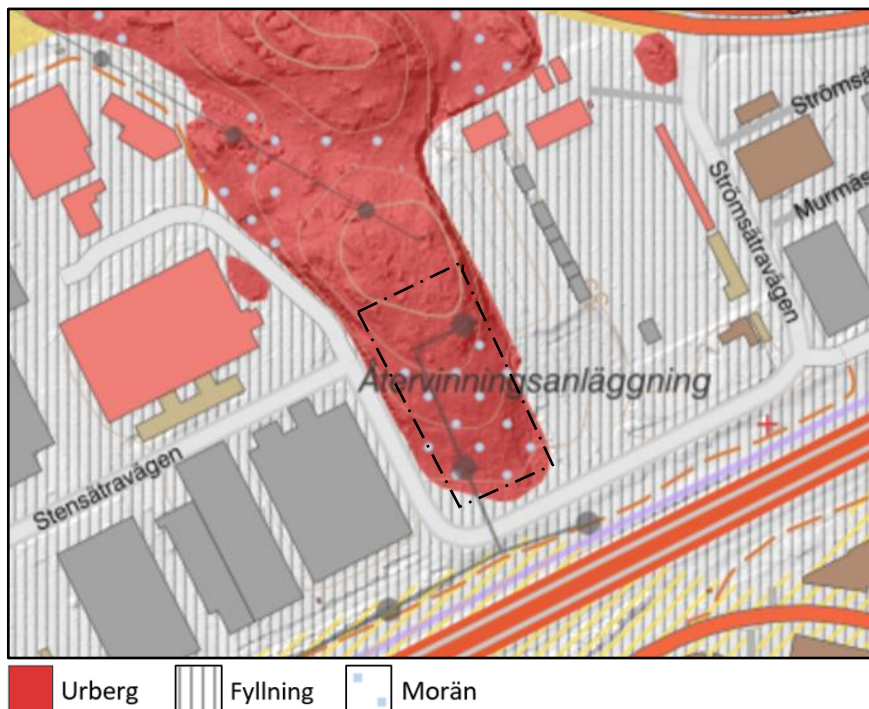
Figur 5. Markavvattningsföretag i anslutning till utredningsområdet. Utredningsområdet ungefärligt markerat med streckad röd linje. Smista-Juringe tf markerat med grön yta och Segeltorps Sättra tf markerat med blå yta.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

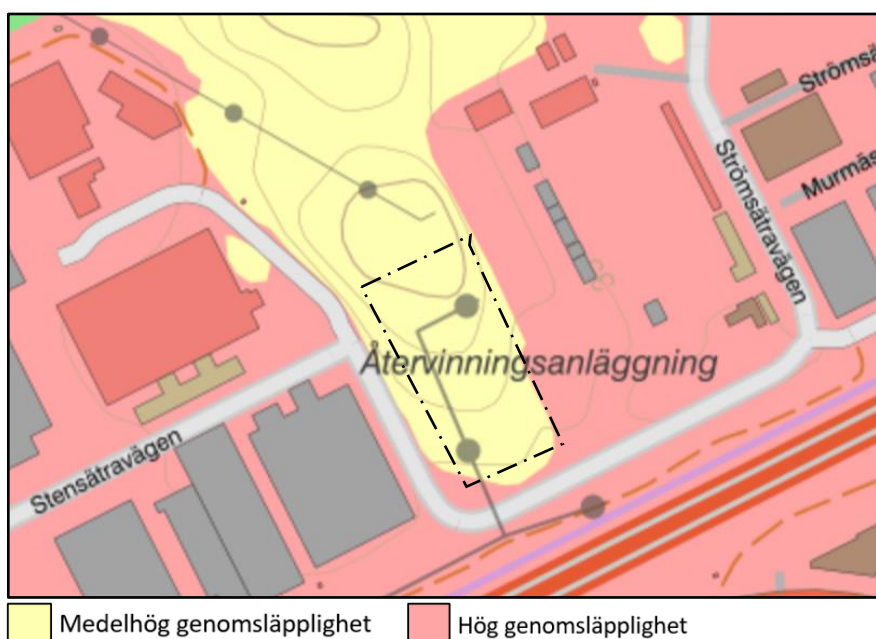
Planområdet består av kuperad naturmark. Vid undersökning av höjder via Lantmäteriet visas att planområdet har en nivåskillnad på ca 17 m i höjd. Marknivån är som högst ca + 52 MH (markhöjd över havet) och som lägst ca + 35 MH.

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

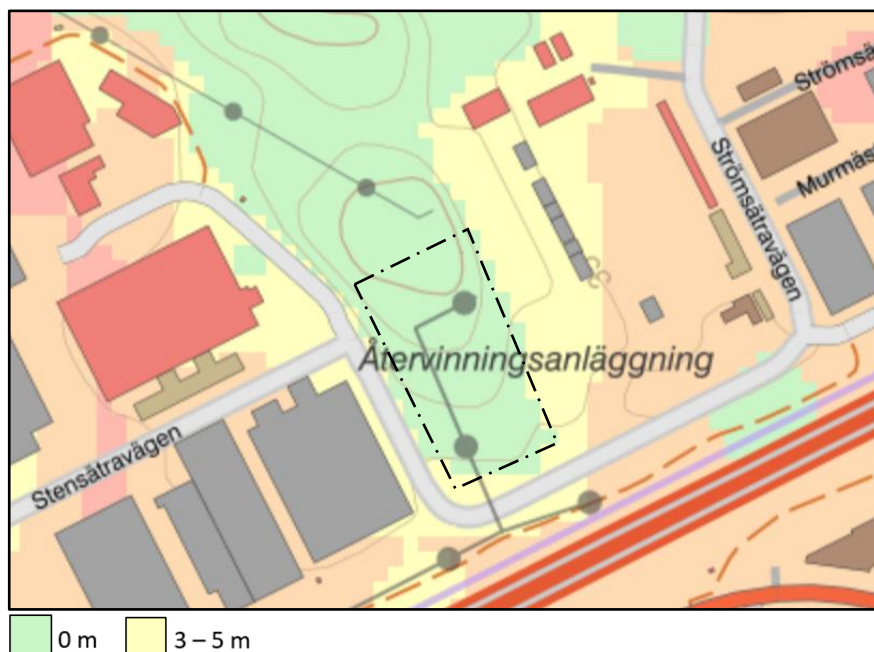
Jordarter i planområdet består till största del av urberg. I ytterområdet i söder är det en liten del av området vars grundlager består av fyllning. En större del av utredningsområdet består av ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän, se Figur 6. Utredningsområdet består till största del av medelhög genomsläpplighet, i söder finns ett parti med hög genomsläpplighet, se Figur 7. Jorddjupet är till största del 0 m – berg i dagen, med ett litet inslag av varierande jorddjup på 3 – 5 m i söder, se Figur 8. Utifrån denna information bedöms infiltrationskapaciteten för dagvatten vara låg. Information är hämtad via kartvisaren från SGU.



Figur 6. Karta över jordarter (SGU, 2023).



Figur 7. Karta över genomsläpplighet (SGU, 2023).

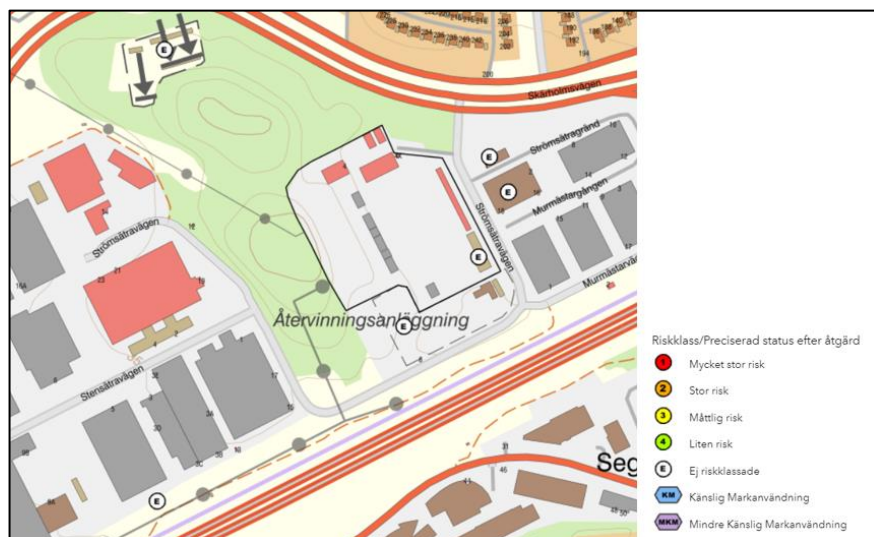


Figur 8. Karta över jorddjup (SGU, 2023).

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Eventuella förorenade områden redovisas i MUR och PM geoteknik, som är framtagna.

I anslutning till planområdet finns dock inga riskklassade potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsen.



Figur 9. Bild hämtad från Länsstyrelsen över potentiellt förorenade områden.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Marken inom utredningsområdet är oexploaterad. Den befintliga markanvändningen består av naturmark som är kraftigt kuperad med berg i dagen. I området finns det ett flertal kraftledningsstolpar. I den södra delen av utredningsområdet finns en hårt packad parkeringsyta, se fFigur 10.



Figur 10. Befintlig markanvändning för utredningsområdet.

Tabell 2. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
Kuperad bergig skogsmark	13000	0,1	0,13
Asfalt	770	0,8	0,06
Grusyta	550	0,4	0,02
Totalt	14320		0,21

Hela utredningsområdet kommer att förändras efter planerad exploatering. Den planerade markanvändningen för utredningsområdet innefattar en byggnad för kraftledningsstationen. Kraftledningsstationen kommer att anläggas med en kabelkällare med en marknivå på MH +37. Ett staket kommer att placeras som omringar kraftledningsstationen. Innanför staketet är 5 st parkeringsplatser planerade att anläggas. Marknivån inom utredningsområdet kommer att sänkas och utjämnas. En stödmur anläggs i den norra delen av utredningsområdet i direkt anslutning till kraftnätstationen. Öster om stödmuren kommer markhöjden att ligga på en högre höjd med en MH +42. Beräkningar på avrinning efter exploatering baseras på situationskartan. Tabell 3 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter, samt dess reducerande yta. Ytor finns att se i Bilaga 1, Dagvatten-plan.

Tabell 3. Areaberäkning för planerad markanvändning inom utredningsområdet.

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
Grönyta	2320	0,1	0,01
Asfalt	4200	0,8	0,34
Tak	4350	0,9	0,39
Plattor med grusfogar	2000	0,7	0,14
Övrig yta- hårdgjort?	6724	0,8	0,54
Totalt	12870		0,89

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIG OCH TEKNISK AVRINNING

Avvattning inom utredningsområdet sker främst åt söder, sydväst och sydöst eftersom det finns en bergstopp strax norr om utredningsområdet och en höjdrygg som går genom utredningsområdet.

Utredningsområdet ingår i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten. Ny bebyggelse ska enligt planförslag anslutas till det kommunala ledningsnätet. Tre dagvattenledningar av betong med dimensionen 300 mm finns i nära anslutning till utredningsområdet. Den ena dagvattenledningen har riktning åt väster och är belägen i Stensättravägen. De två andra dagvattenledningarna har riktning åt söder och ligger i Strömsättravägen. Den ena går parallellt med utredningsområdet på den västra sidan och den andra är belägen söder om utredningsområdet. Ledningar från befintliga gallerbrunnar i vägen väster och söder om planområdet till de befintliga ledningar från planområdet har dimensionen 225 mm. Dagvatten som inte transporteras via ledningar avrinner ytligt.

Den ytliga avrinningen inom utredningsområdet sker via öppna rinningsvägar på marken. Det dagvatten som inte infiltreras naturligt i marklagren rinner vidare mot befintligt dike söder om planområdet. En liten del av utredningsområdet ytavrinner västerut och en liten del av utredningsområdet ytavrinner österut.

Inom utredningsområdet finns tre delavrinningsområden fortsatt kallat AO1, AO2 och AO3. AO1 är ca 0,1 ha stort, varav 645 m² är inom utredningsområdet och 360 m² uppströms. AO1 avrinner väster ut från planområdet. AO2 är ca 1,3 ha stort, varav 400 m² av dagvattnet är tillkommande uppströms. För AO2 finns det i den befintliga avrinningen ett flertal utsläppspunkter ut från utredningsområdet. AO2 avrinner söder ut från utredningsområdet. AO3 är ca 200 m² och en liten del är tillkommande uppströms. AO3 avrinner österut från utredningsområdet och leds sedan norrut.



Figur 11. Befintlig avrinning för utredningsområdet, utredningsområdet markerat med svart linje, avrinningsområden markerade med olika bakgrundsfärger, utsläppspunkter visas med röda pilar. Befintliga dagvattenledningar ungefärligt utmarkerade med ljusgröna streck, befintlig

dagvattenledning med mörkt grönt streck är utsatt i ett antaget läge (kartbild hämtad från Lantmäteriet).

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Den befintliga återvinningscentralen som är belägen i direkt anslutning i öster om planområdet är planerad att flyttas i direkt anslutning norr om utredningsområdet. Vid anläggning av ÅVC norr om planerat ställverk är en asfalterad väg planerad att anläggas mellan Strömsätravägen och ställverket. Vägen anläggs för att undvika risk för köbildning in till ÅVC på allmän gata.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkningar i följande kapitel redovisar flöden för 10-årsregnet. Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 3.3, Dagvattenflöde har beräknats för 10 års regn med varaktighet 10 min, samt reducerade ytor enligt Tabell 2 och Tabell 3 och med en klimatfaktor på 1,25.

Fördröjning i magasin dimensioneras har beräknats utifrån fördröjning av 20 mm av reducerad hårdjord yta.

6.1 FLÖDEN

Beräkning av det totala dagvattenflödet inom utredningsområdet har utförts för befintlig och planerad situation. Inför beräkningar av flödet har varje delavrinningsområde slagits ihop och beräknas som ett och olika marktyper har definierats. De olika marktyperna har mätts upp och multiplicerats med lämplig avrinningskoefficient för att få fram ett dagvattenflöde. Regnintensitet redovisas för återkomsttid med det sk 10-årsregnet. En klimatfaktor på 1,25 har använts för beräkning av dimensionerande flöde och framtida nederbördsmängder.

Dagvattenberäkningen är utförd med den sk ”Rationella metoden” och följer Svenskt Vattens publikation ”P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. Rationella metodens beräkningsgång innebär förenklat: regnintensitet * ytans avrinningskoefficient * total area.

För beräkning av flöden på upptagningsområdet för befintlig situation har följande avrinningskoefficienten använts; kuperad bergig skogsmark 0,1, grusyta 0,4 och asfaltyta 0,8.

För beräkning av flöden på upptagningsområdet för planerad situation har följande avrinningskoefficienten använts; grönyta 0,1, grusyta 0,4, stensatta plattor med grusfogar 0,7, asfalt 0,8 och tak 0,9.

Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för ett 10-årsregn med en regnvaraktighet på 10 minuter.

$$\bullet i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \frac{1}{s}, h$$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Flödesberäkningarna för 10-årsregnet utförs för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet.

Tabell 4. 10-årsflöden för befintlig respektive planerad situation med och utan klimatfaktor.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor, [l/s]	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor, [l/s]
Befintlig situation	49	61
Planerad situation	203	254

Det sammanlagda dagvattenflödet för hela planområdet beräknas för ett 10-års regn med en varaktighet på 10 minuter bli totalt 254 l/s inklusive klimatfaktor. Vid en jämförelse av 10-årsregn för befintlig situation utan klimatfaktor kan det tydas att skillnaden i flöde före och efter exploatering är 205 l/s. Vid en jämförelse av befintlig och planerad situation av flödet vid ett 10-årsregn kan det konstateras att den procentuella ökningen ut från utredningsområdet ökar med ca 320 % .

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Beräkningar i följande kapitel har utförts enligt Stockholms stads åtgärdsnivå vid nybyggnation och större ombyggnation.

Enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad bör 20 mm nederbörd på kvartersmark fördröjas. Då de fysiska förutsättningarna inom planområdet är givna kan erforderlig fördröjningsvolym för 20 mm beräknas. Volymen tas fram genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regndjup [m]

A_i = områdesarea [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

Tabell 5. Erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå .

Markanvändning	Yta [m^2]	Fördröjningsvolym
Asfalt	4200	67
Tak	4350	78
Plattor med grusfogar	2000	28
Totalt	12870	173

Vid en fördröjning av de första 20 mm av ett regn resulterar det i att 90 % av årsnederbörden renas och fördröjs. Den volym som beräknats för utredningsområdet för fördröjning av 20 mm är 173 m^3 fritt vatten. Den erforderliga fördröjningsvolymen är beräknad för de ytor som förändras och blir byggad och hårdgjord yta i form av parkeringsplatser, asfalterad väg och plattor med grusfogar.

7. Föroreningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer inom området före samt efter exploatering med och utan rening. Koncentrationerna och mängderna har summerats för de tre delområdena och redovisas i Tabell 6 och Tabell 7 som utredningsområdets totala föroreningsbidrag till recipienten Mälaren – Fiskarfjärden. De markanvändningar som använts i beräkningarna för befintlig situation är bergsyta, som i StormTac beskrivs som naturmark med berg i dagen, bergsytor i skogsmark och dylikt. För planerad situation har markanvändningen mindre förorenad industri använts vid beräkningarna. Beräkningar är utförda med en årsmedelnederbörd på 600 mm och på en 1,2 ha stor yta.

Tabell 6. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för hela planområdet före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,39	1,1
Kväve (N)	kg/år	9	7,4
Bly (Pb)	kg/år	0,027	0,074
Koppar (Cu)	kg/år	0,076	0,16
Zink (Zn)	kg/år	0,15	0,92
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0012	0,0055
Krom (Cr)	kg/år	0,013	0,052
Nickel (Ni)	kg/år	0,0089	0,063
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00015	0,00027
Suspenderad substans (SS)	kg/år	80	370
Oljeindex (Olja)	kg/år	1,5	9,1
PAH16	kg/år	0,0030	0,0037
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000031	0,00056

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 600 mm.

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) för hela utredningsområdet före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	59	270
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1300	1800
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	4,1	18
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	11	38
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	23	220
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,18	1,3
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	2,0	12
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	1,3	15
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,023	0,064
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	12000	87000
Oljeindex (Olja)	$\mu\text{g/l}$	220	2200
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,46	0,86
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,0046	0,13

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 600 mm.

I Tabell 6 och Tabell 7 går att utläsa att samtliga föroreningskoncentrationer och -mängder förutom kväve antas öka efter framtida byggnation utan reningsåtgärder. Att föroreningskoncentrationer och -mängder stiger efter byggnation beror på förändring av markanvändningen, tex ökar mängden oljepartiklar pga att naturmark ersätts av asfaltsbelagd yta och parkeringsytor.

8. Övriga relevanta förutsättningar

Utredningsområdet är till stor del beläget med ett litet djup ner till berg därmed kommer en större åtgärd krävas för dagvattenhanteringen som inte kan anläggas ytligt.

Eftersom det staket som ska inhägnas Björksätra station kommer anläggas med ett fundament som sticker upp över marknivå kommer dagvatten och skyfall inte att kunna rinna fritt ut från området. Avrinningsvägar ut från planområdet blir begränsade till att anläggas under mark. Det vatten som inte samlas upp från tak kommer att ansamlas i lågpunkter innanför staketet. Vattnet tar sig ut från området via intagsbrunnar inom utredningsområdet samt där öppningar av staket

finns vid infarter in till Björksätra station. En korrekt bedömning av hur mycket vatten som ansamlas inom staketet efter byggnation kan utföras först i senare skede när det är fastställt hur utbyggnationen kommer att se ut och placeras.

För beräkningar av flöde och utjämningsvolym efter exploatering är inte ytan för de 4 reaktorbyggnaderna inkluderade. Dessa byggnader är oljegropar och är inte medräknade eftersom de är nedsänkta och bräddning från groparna kommer inte att ske. Tömning av dagvatten från groparna sker manuellt och föreslås ske vid tillfällen där det är torrt och dagvatten från övriga ytor inte nyttjas i föreslagna dagvattenåtgärder.

Om dagvattenåtgärder anläggs i förorenad mark, ska marken saneras och massor köras till deponi. Mer specifik placering av var fördröjningsanläggningar har behov av att anläggas beror på framtida utbyggnadstakt och placering av byggnader och hårdgjorda ytor. Magasin för fördröjning har satts ut på Dagvatten-plan. Magasinen är beräknade att vara 1 m djupa, och den ytan som behövs utifrån de premisserna är inritade på Dagvatten-planen. Om magasin istället blir djupare kan en mindre markyta tas i anspråk. Dagvattenledningar från magasinen visar schematiskt att de ansluter till befintligt nät. För att nå föreslagen anslutningspunkt på kommunens dagvattennät behöver magasinets botten anläggas på + 32,54 MH eller högre.

9. Föreslagen dagvattenhantering

I detta avsnitt redogörs för föreslagna dagvattenlösningar.

9.1 BRUNNSFILTER

Brunnsfilter är reningsinsatser som kan monteras direkt i befintliga dagvattenbrunnar eller efter en fördröjningsanläggning. De kan bidra med rening nära källan, både i nya och i befintliga dagvattensystem. Filtermaterialet avgör vilka föroreningar som kan avskiljas. Flödet genom filtret påverkar reningsförmågan. De flesta modeller är försedda med förbiledning så att flödet genom filtret kan hållas på en lagom nivå även i samband med flödestoppar.

Brunnsfilter passar bäst i befintlig, tätbebyggd miljö där föroreningsbelastningen är måttlig till hög och det saknas plats och möjlighet för andra dagvattenlösningar. Parkeringsplatser, industriområden och bensinstationer i befintlig miljö är exempel på platser där det kan vara lämpligt att installera brunnsfilter.

Ett brunnsfilter består av en kassett av plast eller stål som omsluter ett filtermaterial. Bark, träfiber, zeolit, polypropen, torv, aktivt kol och järnhydroxid är exempel på filtermaterial. Beroende på modell kan ett brunnsfilter läggas, ställas eller hängas direkt i en brunn, antingen vid inloppet eller vid utloppet. I båda fallen är det viktigt att konstruktionen tätar mot brunnens väggar. Genom att placera ett galler som kan fånga upp sand, grus, löv och andra grövre partiklar före filtret minskar risken för igensättning. Ett sandfång på brunnens botten avskiljer också grövre partiklar och minskar risk för igensättning av filterkassetter som är placerade vid brunnens utlopp.

Reningen i ett brunnsfilter uppstår genom att föroreningarna binds till filtermaterialet. Valet av filtermaterial påverkar vilka föroreningar som kan avskiljas. De flesta filtermaterial har bra reningseffekt för metaller, men föroreningarna kan lakas ut om filtret mättas eller om flödena genom filtret blir höga. Erfarenheterna av brunnsfilter är begränsade i Sverige. Mycket forskning pågår, bland annat om funktionen hos olika filtermaterial. Genomförda studier visar att reningseffekten kan variera kraftigt.

Brunnar med brunnsfilter ska slamsugas regelbundet i samma utsträckning som andra rännstensbrunnar. För att få en tillräcklig rening är det helt avgörande att filtren kontrolleras och byts ut regelbundet. Belastningen avgör hur ofta filtermaterialet behöver bytas. Intervallet kan variera från ett till fyra byten per år. Uppföljning behöver göras inom ett par år för att se om filtren behöver bytas oftare. Hanteringen av förbrukat filtermaterial bör anpassas efter typ och föroreningsinnehåll, lämpligen identifierat genom kemiska analyser. Filtrets typ och föroreningsinnehåll styr vilken avfallshantering som lämpar sig: kompostering, förbränning eller deponering. Avfallet kan behöva hanteras som miljöfarligt avfall.

9.2 HÅLRUMSMAGASIN

Makadammagasin är ett underjordiskt magasin för att fördröja och rena dagvatten. Genom att dagvattnet infiltrerar ner genom magasinets mediet kommer dagvattnet att renas.

En dammduk placeras på en väl avjämnad och uppgrusad yta med geotextil som skydd så att vatten bibehålls inom det anordnade dagvattensystemet. Krossmaterial till magasinerna kan eventuellt erhållas via sprängning för den nya anläggningen inom området, dock pågår en utredning angående sulfidhalt i berg och om sådant påträffas bör inte aktuellt krossmaterial återanvändas.

Med makadammagasin med en porositet på 30 % måste magasinets volym vara tre gånger större än den volym vatten det ska hålla. Dagvattnet leds in till magasinet genom en dagvattenledning. Är infiltrationsförmågan i den omkringliggande marken låg kan magasinet kläs in i en geotextil. Magasinet dräneras med en dräneringsledning i botten av magasinet, och det fördröjda dagvattnet leds vidare till det allmänna ledningsnätet.

En spolbrunn placeras på ledningen före magasinet. Spolbrunnen ska utföras med ett väl tilltaget sandfång, för rengöring och tömning av medföljande större partiklar. Härmed förlängs magasinets reningsvolym effektivt och med många år. Spolbrunnen placeras åtkomlig för underhåll. Härmed uppnås en hållbar lösning för dagvattenfördröjning och rening.

Anläggning kan förslagsvis ske med 1 m djup, men omkrets och djup anpassas till terräng, överkörbarhet med fordon och intilliggande ledningar.

Som en slutlig åtgärd i underhållsplanen skall magasinet placeras så att det i framtiden kan schaktas ur och nyanläggas. Stockholm vatten och avfall uppskattar att magasinet fungerar 25-50 år. (Stockholm vatten och avfall, 2019).

Alternativt kan dagvattenkassetter av plast användas. Detta alternativ kräver inte lika stort utrymme men blir dyrare i både inköp och anläggning, än ett hålrumsmagasin. Ytterligare alternativ till fördröjning som inte kräver lika mycket plats är römnätsmagasin. Vid anläggning av alternativa fördröjningsåtgärder måste dock andra reningsåtgärder vidtas.

9.3 GENOMSLÄPPLIGA BELÄGGNINGAR

En genomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till traditionell asfalt och bidrar med flödesutjämning och rening av dagvatten. Ytor som släpper igenom vatten minskar även risken för översvämningar vid kraftiga regn.



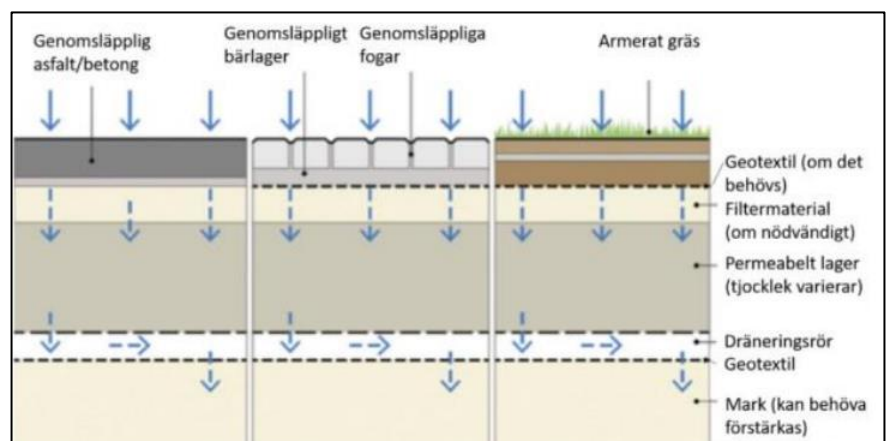
Figur 12. Exempel på genomsläpplig markstensbeläggning med grusfogar (VA-guiden).

Grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt är några beläggningsexempel. Under den översta beläggningen finns lager av makadam i olika grovlekar som släpper igenom och infiltrerar dagvattnet. När dagvattnet rinner genom beläggningen och underlaget renas det i flera steg genom sedimentation, filtrering och fastläggning. En genomsläpplig beläggning bidrar till effektiv ytanvändning då flödesutjämning skapas direkt under beläggningsytan. För att funktionen på genomsläppliga beläggningar ska bibehållas krävs kontinuerligt underhåll så de inte sätter igen.

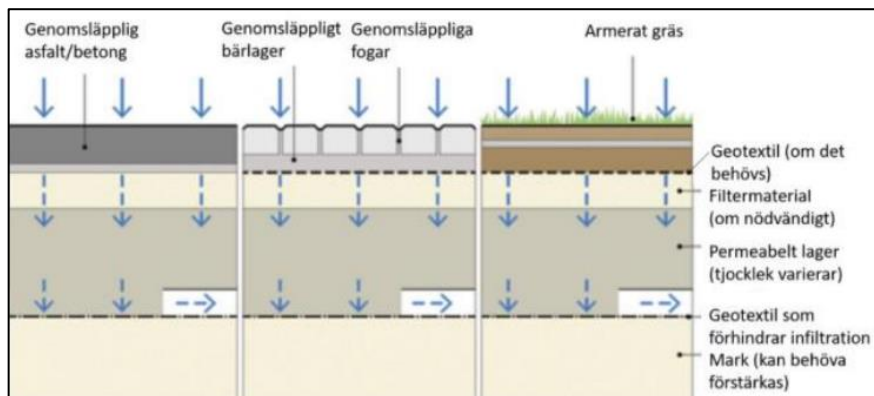
Rening sker genom sedimentation, filtrering och fastläggning. Anläggningen har potential att rena 50–95 % av partikelbundna och lösta föroreningar.

Beroende på markens infiltrationskapacitet kan genomsläppliga beläggningar anläggas på olika sätt. Är infiltrationskapaciteten begränsad kan dräneringsledningar anläggas. Är det mindre än en meter till grundvattnet under överbyggnaden bör vattnet inte infiltreras och kan då anläggas med exempelvis en tät duk och ledningar som avleder vattnet som infiltrerar. Se Figur 14 och Figur 15 för exempel på hur system med genomsläppliga beläggningar kan utformas.

En yta med genomsläpplig beläggning upplevs oftast som mjukare och mer trivsamt.



Figur 13. Genomsläppliga beläggningar med infiltration och dräneringssystem (CIRIA, 2015).



Figur 14. Genomsläppliga beläggningar utan infiltration (CIRIA, 2015).

9.4 ANDRA ALTERNATIV FÖR DAGVATTENHANTERING

9.4.1 Vegetationsklädda tak

Vegetationsklädda tak, även kallade gröna tak kan användas för att fördröja och reducera mängden dagvatten. En sådan anläggning består generellt av tre lager ovanpå. Ett dräneringslager med ett tätskikt under, sedan ett lager med växtsubstrat och överst ett vegetationstäck. Vegetationsklädda tak delas oftast upp i två kategorier; intensiva och extensiva tak. Intensiva tak har ett tjockare växtsubstrat (15 cm eller mer) och kan därför inhysa en större variation av växtlighet, men även magasinera och fördröja större dagvattenvolymer. Extensiva tak har ett tunnare djup på växtsubstratet (cirka 3–10 cm) och därför torktåliga gräsvegetation, till exempel sedum tak. Det finns även vegetationsklädda tak som kombinerar de två typerna.

Fördröjning av dagvatten uppstår genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasinera nederbörd. En del försvinner genom avdunstning. Beroende på taklutning, växtlighet och tjocklek kan gröna tak reducera avrinningen med 25 till 75 procent.



Figur 15. Gröna tak kan anläggas både på platta och lutande tak (Svenska Naturtak)

Generellt sett har vegetationsklädda tak en högre kapacitet att fördröja vattnet under sommaren än under vintern när vegetationen inte är aktiv. Ett traditionellt sedum tak kan klara att fördröja drygt fem millimeter nederbörd om taket är relativt torrt när regnet börjar. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd.

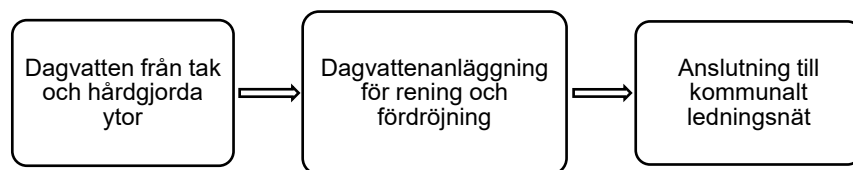
9.4.2 Miljöanpassande materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen som exempelvis zinktak. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

9.5. Föreslagen dagvattenhantering

Dagvatten ska hanteras lokalt i första hand enligt Stockholms stads dagvattenstrategi. Eftersom exploatering planeras på yta som i dagsläget består av naturmark förväntas dagvattenflödena från utredningsområdet att öka. Den tillkommande mängd dagvatten som uppstår pga byggnationen ska omhändertas på kvartersmark vilket gör att dagvattenflöden till dagvattenledningar i området inte ökar. Eftersom staketet runt fastigheten har uppstickande fundament som inkapslar den ytliga avrinningen och markytan utanför staketet är begränsat, begränsas fördröjningsmöjligheter till under mark.

Till föreslaget fördröjningsmagasin leds dagvatten via ledningar från hårdgjorda ytor och tak. I utredningen föreslås att dagvattnet efter fördröjning och rening i makadammagasin avleds till anslutningspunkt söder om området till befintliga dagvattenledningar.



Figur 16. Princip för dagvattenhantering

Avrinningsvägar kommer att styras av framtida utbyggnad. Allt takvatten samlas upp och transporteras via dagvattenledningar till fördröjningsmagasin. Markprojektering ska utföras så att dagvatten från asfalterade ytor avrinner till dagvattenbrunnar där dagvattnet samlas upp och sedan leds via ledningar till fördröjningsmagasin.

Volymen på magasinen är beroende av storleken på det strypta utflödet samt beräknad tillrinning. Det strypta utflödet från magasinen ska motsvara den befintliga avrinningen för ett 10-årsregn innan exploatering. Det innebär att dagvattenflödet nedströms fördröjningsanläggningarna blir opåverkat efter den nya byggnationen, vid ett regn med en intensitet lika med eller lägre än ett 10-årsregn.

Beräkningar har utförts där relevanta koefficienter har använts för att få fram reducerande ytor samt avrinningsflöden. Beräkningar av flöde till fördröjning ger ett effektivt volymbehov på totalt ca 180 m³ fritt vatten, 80 m³ för takvattnet och ca 100 m³ för den hårdgjorda ytan. Totalt behövs ca 520 m³ sprängstensmagasin med tillsatt biokol för rening och fördröjning av 20 mm om utredningsområdet anläggs enligt antaganden i avsnitt 4.3.

Om alternativt förslag med anläggning av gröna tak planeras att anläggas görs beräkningar på den yta av taket som avses förkläs med grönt tak. Den volym dagvatten som beräknas kunna fördröjas i denna anläggning reduceras från utjämningsvolym som är uträknad i denna rapport och föreslaget makadammagasin kan minskas med motsvarande volym fritt vatten.

I dagvatten-plan finns redovisat att ny dagvattenledning från fördröjningsmagasinet korsar befintlig vattenledning. Höjden på den befintliga vattenledningen är okänd vid utredningsskedet och kan eventuellt bli ett problem vid anläggningen. När höjden på vattenledningen är känd i projekteringskedet ska fördröjningsmagasinet storlek anpassas så att bottenivån och ledningen ut från magasinet till befintlig brunn kan korsas med minst 0,1 m i avstånd mellan befintlig vattenledning och ny dagvattenledning. Fördröjningsmagasinet storlek anpassas genom att anläggas på en större yta utanför staketet. En större yta medför att magasinet kan anläggas grundare och därmed kan höjden på utgående ledning regleras. Vid anläggning till en större yta ska hänsyn till planerade träd tas och avstånd mellan magasinnya och det ska finnas utrymme mellan planerade träd och magasin.

10. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet innefattar avvattning till lågpunkter i hårdgjord yta. Uppsamling av dagvatten sker via dagvattenbrunnar och stuprör. Allt dagvatten från ytor innanför staketet leds till magasin där det renas och fördröjs innan det släpps ut till befintligt dagvattennät. Rening sker via filterbrunn och sedimentering i magasin.

Tillkommande volym dagvatten som ska fördröjas från hårdgjorda ytor och tak har en volym på 173 m³ fritt vatten utifrån åtgärdsnivå på 20 mm.

De dagvattenlösningarna som rekommenderas i kapitel 10 har använts för översiktliga beräkningar av planområdets slutgiltiga föroreningsbidrag till recipienten Mälaren – Fiskarfjärden, se tabell 8 och 9 nedan. Åtgärderna innefattar anläggningar i form av brunnsfilter och ett makadammagasin.

Tabell 8. Föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela planområdet före och efter exploatering med föreslagen reningsåtgärd. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med rening	Reningsgrad %
Fosfor (P)	µg/l	59	52	81
Kväve (N)	µg/l	1300	560	68
Bly (Pb)	µg/l	4,1	1,1	94
Koppar (Cu)	µg/l	11	2,1	94
Zink (Zn)	µg/l	23	11	95
Kadmium (Cd)	µg/l	0,18	0,081	94
Krom (Cr)	µg/l	2,0	1,1	91
Nickel (Ni)	µg/l	1,3	1,4	91
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,023	0,019	70
Suspenderad substans (SS)	µg/l	12000	9300	89
Oljeindex (Olja)	µg/l	220	120	95
PAH16	µg/l	0,46	0,062	93
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0046	0,019	86

Tabell 9. Föroreningsmängder (kg/år) för hela utredningsområdet före och efter exploatering med föreslagen reningsåtgärd. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med rening	Avskild mängd
Fosfor (P)	kg/år	0,39	0,22	0,91
Kväve (N)	kg/år	9	2,4	5,0
Bly (Pb)	kg/år	0,027	0,0045	0,070
Koppar (Cu)	kg/år	0,076	0,088	0,15
Zink (Zn)	kg/år	0,15	0,046	0,87
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0012	0,00034	0,0051
Krom (Cr)	kg/år	0,013	0,0044	0,047
Nickel (Ni)	kg/år	0,0089	0,0059	0,057
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00015	0,000082	0,00019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	80	39	330
Oljeindex (Olja)	kg/år	1,5	0,49	8,6
PAH16	kg/år	0,0030	0,00026	0,0034
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000031	0,000079	0,00048

Den ökade föroreningskoncentrationen och -mängden som exploateringen resulterar i, avskiljs från dagvattnet genom filtrering i brunn och sedimentering och avsättning på fyllningen i makadammagasinen som har en tillsats av biokol. Övrigt dagvatten från ytan utanför staketet som inte tas omhand via magasin går, som tidigare, i öppna rinnvägar på marken, mot befintliga diken och delvis infiltrering i mark. Magasinen har en flödesutjämnande och renande funktion. Efter magasinfördröjning släpps dagvattnet ut, med strypt utflöde, via ny dagvattenledning som ansluter till befintligt dagvattennät söder om utredningsområdet.

I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas reningsgrad och avskild mängd, mellan planerad situation och planerad situation med rening.

I databasen StormTac har generell marktyp industriområde använts för beräkning för framtida situation. Beroende på typ av verksamhet som bedrivs inom olika industrier skiljer sig tillförlitligheten för de uppskattade föroreningskoncentrationer som genereras av beräkningsprogrammet. Efter föreslagen reningsåtgärd är det endast koppar, nickel och bensopyren som inte riktigt når ner till typvärdet för befintlig situation. Klassificering av säkerhet gällande befintlig statistisk data av föroreningskoncentrationen för samtliga ämnen för marktypen bergsyta är klassad som låg. Eftersom värdena för dessa föroreningskoncentrationer är osäkra och marginellt skiljer sig från uppskattade typvärden för befintlig situation kan antagna reningsåtgärder anses som goda nog.

Samtliga föroreningskoncentrationer och -mängder bedöms nå ner till uppskattade typvärden för befintlig situation efter föreslagen reningsåtgärd. Efter byggnation och anläggning av föreslagna reningsåtgärder kommer föroreningsmängderna alltså inte att öka.

11. Slutats

I den här utredningen har den planerade byggnationens påverkan på dagvattenflöden, förorenings- och föroreningsmängder i tillkommande dagvatten inom utredningsområdet utretts. En principlösning för dagvattenhantering har tagits fram. Tillkommande dagvatten pga exploaterad yta i form av tak- och hårdgjorda ytor, fördröjs och renas innan det avleds ut från planområdet.

Dagvattnet inom utredningsområdet föreslås avledas från brunnar i lågpunkter via ledningar till fördröjningsmagasin i form av makadammagasin med tillsatt biokol. Ytan innanför staketet på den västra sidan planeras till den lägsta markhöjden innanför staketet. Här anläggs en svacka där dagvatten ansamlas. Gallerbrunnar avleder dagvattnet ut från det inhägnade området. Dagvatten från tak samlas upp via stuprör och leds vidare via ledningar. För ytterligare utredning bör en höjdsättning av utredningsområdet utföras som säkerställer att dagvatten avrinner mot dagvattenbrunnar på så vis att byggnader inte riskeras att skadas vid marköversvämningar. Ledningskapacitet bör utredas så att nya dagvattenledningar har kapacitet att avleda dagvattnet till fördröjningsmagasinet.

Vid anläggande av föreslagna dagvattenåtgärder med kapacitet att fördröja 174 m³ fritt vatten uppfyller dagvattenhanteringen Stockholms stads riktlinjer enligt utjämningsnivå av 20 mm.

12. Referenser

CIRIA, 2015, The SuDs Manual

Havs- och vattenmyndigheten (HaV), 2016. Miljö kvalitetsnormer.
<https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/provning-och-tillsynsvagledning/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html>

Länsstyrelsen, Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999> (2023-09-07)

Naturvårdsverket, (2023-09-28). Östra Mälarens vattenskyddsområde.
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se>

SCALGO, 2023, <https://scalgo.com/live/sweden>

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Jordarter.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Jorddjup.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Genomsläpplighet

Stockholms stad. (2016). Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Version 1.1.

Stockholms stad. (2015). Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.

Stockholm Vatten och Avfall. (2023-11-28). Brunnsfilter. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:
https://www.stockholmvattnenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/brunnsfilter_h.pdf

Stockholm Vatten och Avfall. (2023-11-30). Vegetationsklädda tak. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall:

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf

Stormtac, 2023.

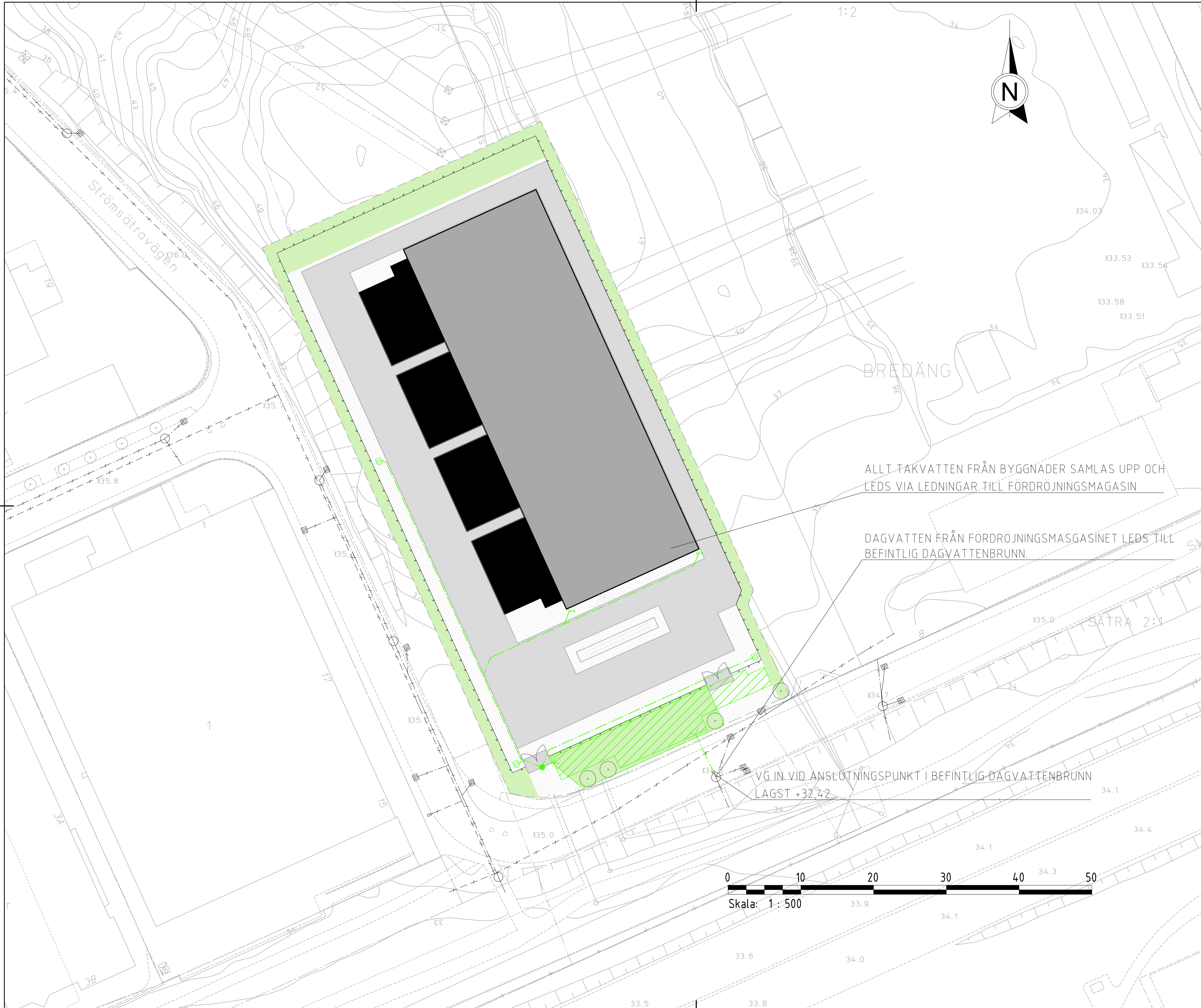
https://app.stormtac.com/flowchart.php?unique_proj_name=Bjrkstra

Svenska Naturtak AB <https://www.svenskanaturtak.se/> (2023-11-30)

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Va-guiden. Genomsläpplig beläggning. (2023-11-22). Genomsläppliga beläggningar. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/genomslapplig-belagging/>

VA-guiden. (2023-11-30). Vegetationsklädda tak. Hämtat från VA-guiden:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/vegetationskladda-tak/>



- KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWREF 99 18 00
 HÖJD: RH2000
 TECKENFÖRKLARING
- BEF. DAGVATTENLEDNING
 - BEF. VATTENLEDNING
 - BEF. DAGVATTEN NEDSTIGNINGSBRUNN
 - BEF. DAGVATTENBRUNN GALLER
 - BEF. VATTENMÄTARBRUNN
 - BEF. VATTENAVSTÄNGNINGSENTIL
 - BEF. VATTEN SERVISVENTIL
 - BEF. DAGVATTEN PROPP
 - BEF. BRANDPOST
 - NY DAGVATTENLEDNING
 - NY DAGVATTENBRUNN GALLER
 - NY DAGVATTEN TILLSYNSBRUNN
 - NY DAGVATTEN UT/INLOPP
 - NY FÖDRÖJNINGSMAGASIN
 - NY STUPRÖR
 - BYGGNAD MED TAK
 - BYGGNAD UTAN TAK
 - ASFALT
 - STORGATSTEN
 - GRÖNYTA
- ANMÄRKNING: BRUNNAR EJ RITADE SKALENLIGT
 FÖR ATT SYNAS BÄTTRE PÅ RITNING

BET.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

GRANSKNINGSHANDLING
 UTREDNING SOM
 UNDERLAG TILL DP
 DAGVATTEN, Björksätra station.

AFRY AB
 Västerlånggatan 4
 451 31 Uddevalla
 Tel: 010-505 44 01
 www.afry.com

UPPDR NR	RITAD AV	GRANSKAD AV
D0141893	C. ARLESTRAND	J. KLEINROCK
DATUM	ANSVARIG	
2023-12-08	J-E. JANSSON	

SKALA-FORMAT	PROJEKTR	RITNINGSNR	REV
A1 1500		R-51-1-01	

