

Öresjön PM

Handläggare 1
Joel Cronström

Tel
+46 72 065 25 20

Mobil
+46 72 065 25 20

E-post
Joel.cronstrom@afry.com

Datum
2025-06-03

Projekt-ID
D0242536

Status:
Granskningshandling

Granskad av:
Matilda Ahlström

Handläggare 2
Nicklas Lagerqvist

Tel
+46 10 505 26 25

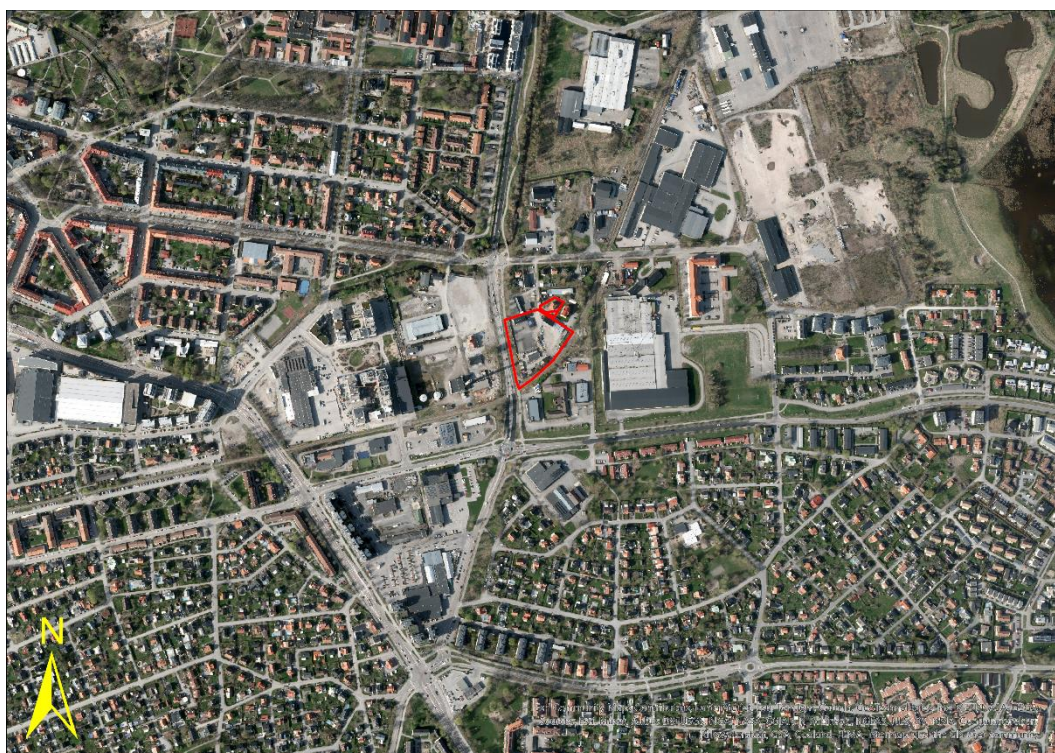
Mobil
+46 72 207 88 83

E-post
Nicklas.lagerqvist@afry.com

Uppdragsledare:
Ida Gomez Bergström

Kund
Örebro Kommun

PM Öresjön



Sammanfattning

AFRY har på uppdrag av Örebro kommun genomfört ett PM dagvatten- och skyfallsutredning över fastighetsområdena Öresjön 13, 11, och 8. Planområdet omfattar cirka 1,1 hektar och syftet med utredningen är att möjliggöra för framtida bostadsverksamhet. I nuläget är Öresjön 13 ett industriområde där markanvändningen främst utgörs av hårdgjorda ytor och till mindre del grön-, och byggnadsområden. Markanvändningen i Öresjön 11 består främst av flerfamiljshus, och Öresjön 8 enbart av hårdgjord yta i form av parkering.

Enligt den nuvarande strategin för dagvattenhantering ska vattenflödet från ett område inte öka efter att området har bebyggt. Detta innebär att dagvatten måste fördröjas inom området innan det släpps ut i det kommunala nätet eller i naturen. Fördröjningen har beräknats utifrån tre olika avrinningsområden inom Öresjön 13, samt ett avrinningsområde för Öresjön 8 och ett för 11. Inom de tre delområdena för Öresjön 13 behövs en fördröjningsvolym på 16 m³, 22 m³, samt mindre än 1 m³ för delområde 1, 2 och 3 respektive tillskapas för att uppfylla kraven för dagvattenstrategin, och flödet ska inte öka jämfört med den framtida situationen. För Öresjön 8 och 11 behövs en fördröjningsvolym på ca 1 m³ inom båda områdena, vilket också inte ska öka jämfört med den framtida bebyggelsen.

Inom Öresjön 13 föreslås växtbäddar som åtgärd för att hantera fördröjningsvolymerna. Dessa växtbäddar placeras inom delområde 1 och 2, i det ena området nära förbindelsepunkten och i det andra inom den planerade innergårdens med en ny förbindelsepunkt. För Öresjön 11 och 8 föreslås en växtbädd för att hantera områdenas fördröjningsvolym. Dagvattnet föreslås ledas i ledning ut till befintlig förbindelsepunkt i den nordvästra delen av Öresjön 13.

Vid modellering och simulering i SCALGO Live av skyfall har 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 samt med varaktighet på 6 timmar använts.

Vid kraftigare regn än de dimensionerade 20-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattenssystemet. Därför rekommenderas en höjdsättning så att vattnet avrinner från byggnaderna mot området i söder och vidare avledning till diket längsmed den västra sidan av planområdet.

Vid en undersökning av hur ett 1000-års flöde skulle påverka planområdet, konstaterades att det skulle ha en delvis påverkan på området. Inom Öresjön 11 och Öresjön 13 identifierades områden som skulle påverkas av ett 1000-års regn, medan Öresjön 8 inte skulle påverkas av detta.

Innehåll

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund och syfte.....	4
1.2	Underlag	5
1.3	Beräkningsverktyg och modeller	5
1.3.1	StormTac	5
1.3.2	SCALGO.....	6
1.4	Avgränsning	6
2	Dimensionerande förutsättningar.....	6
2.1	Funktionskrav enligt P110	6
2.2	Dagvattenstrategier, riktlinjer	7
2.3	Krav enligt miljökvalitetsnormer (MKN)	7
3	Hydrologiska, geotekniska och miljötekniska förutsättningar	8
3.1	Recipientbeskrivning.....	8
3.1.1	Ytvattenförekomster	8
3.1.2	Grundvattenförekomster	9
3.2	Markavvattningsföretag	9
3.3	Markförhållanden	10
3.3.1	Jordarter.....	10
3.3.2	Genomsläpplighet	11
3.3.3	Jorddjup	11
3.4	Miljöföroreningar.....	12
4	Befintlig situation	12
4.1	Områdesbeskrivning	12
4.2	Avrinningsområdesanalys.....	13
5	Planerad situation.....	14
5.1	Planbeskrivning.....	14
5.2	Avrinningsområdesanalys.....	15
6	Indata till StormTac	16
6.1	Årsnederbörd.....	16
6.2	Markanvändning	16
6.2.1	Öresjön 13	16
6.2.2	Öresjön 11 och 8	17
6.3	Dimensionerande varaktigheter för flödesberäkningarna	18
7	Beräkningsresultat.....	18
7.1	Flöden	18
7.1.1	Behov av fördröjnings- och reningsvolym.....	19
7.2	Föroreningar.....	20
7.2.1	Öresjön 13	20

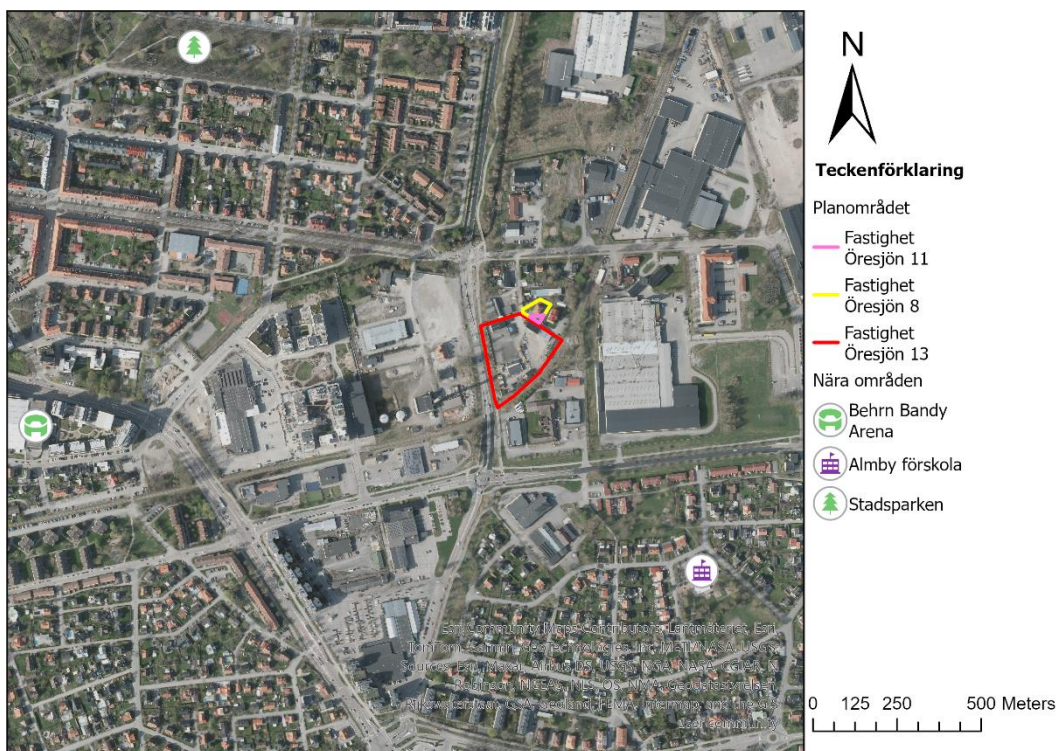
7.2.2	Öresjön 11 och 8	21
7.3	Påverkansbedömning.....	23
8	Föreslagen dagvattenhantering	23
8.1	Öresjön 13 delområde 1.....	24
8.2	Öresjön 13 delområde 2.....	25
8.3	Öresjön 13 delområde 3.....	26
8.4	Öresjön 8 och 11.....	26
9	Översiktlig analys i SCALGO.....	27
9.1	Befintlig situation	27
9.2	Planerad situation	28
9.3	Förslag och rekommendationer gällande skyfallshantering	28
9.3.1	Höjdsättning.....	29
10	10 000-års flöde.....	29
11	Slutsats och rekommendationer	30
12	Bilaga	31
12.1	Växtbädd	31
12.2	Referenser	34

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

AFRY har på uppdrag av Örebro kommun tagit fram en dagvattenutredning för fastigheterna Öresjön 13, 11, och 8. Området är lokaliserat cirka 800 meter öster om Behrn Bandy arena, 700 meter söder om Stadsparken, och 450 meter norr om Almby förskola, se Figur 1-1. De tre fastigheterna omfattar en sammanlagd area på ca 1,1 hektar.

Syftet med detta PM är att utreda dimensionerade flöden för befintlig och planerad situation samt beräkna fördröjningsvolymen samt föreslå lämpliga renings och fördröjningsåtgärder utifrån kommunens riktlinjer. Föroreningsmängderna får inte öka jämfört med dagens situation och möjligheten att uppnå MKN i recipienten ska inte försämrats. Utredningen behöver även visa att bebyggelse inte tar skada vid 100-årsregn. Översvämningssituationen vid ett 1000-årsregn ska även redovisas.



Figur 1-1 Översiktsbild över planområdet.

1.2 Underlag

Nedan, i Tabell 1-1, redogörs för de underlag, källor, villkor och råd som ligger till grund för utredningen.

Tabell 1-1 Befintliga underlag och relevanta dokument för utredningen.

Underlag	Datum/ Version
Offert Örebro DV-PM	2025-04-07
Situationsplan	2025-01-27 och 2024-09-30
Garage	2024-10-15
P110, Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen	2025
Jordartskarta, SGU	2025-04-22
Genomsläpplighetskarta, SGU	2025-04-22
Jorddjupsskarta, SGU	2025-04-22
SCALGO	
StormTac	
EBH	2025-04-29
Markavvattningsföretag (Lantmäteriet, KlimatGIS Örebro län)	2025-04-25
BHF, 10 000-årsflöde (Länsstyrelsen, KlimatGIS Örebro län)	2025-06-01
10 000-årsflöde (MSB, WMS, översvämningssportalen)	2025-06-01
Dagvattenstrategi för Örebro kommun	2005
Potentiellt förorenade områden, Länsstyrelsen	2025
Havs- och vattenmyndigheten (www.havochvatten.se)	2025
Havs- och vattenmyndighetens rapport Följder av Weserdomen	2016
SMHI, Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020	2024

1.3 Beräkningsverktyg och modeller

1.3.1 StormTac

StormTac¹ Web är ett modellverktyg för att beräkna dagvattenflöden, föroreningshalter och belastningar från olika markanvändningar samt dimensionera ledningssystem och reningsåtgärder. Det baseras på markanvändningsspecifika avrinningskoefficienter och föroreningskoncentrationer från flödesproportionella mätdata samt tar hänsyn till klimatfaktorer, säkerhetsmarginaler och aktuella designparametrar som exempelvis regnvaraktighet, återkomsttid och inlopps- och utloppskoncentrationer. Programmet kan simulera reningseffekter och flödesfördröjning i olika anläggningstyper, exempelvis våtmarker, sedimentationsbassänger och biofilter.

¹ StormTac, 2025. Areas of Application. https://www.stormtac.com/?page_id=217

1.3.2 SCALGO

En översiktlig statisk skyfallsanalys i SCALGO LIVE genomförs för att bedöma hur extrem nederbörd påverkar planområdet och identifiera områden med risk för stående vatten. Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska nybyggda fastigheter inte skadas vid ett 100-årsregn, vilket gör det viktigt att analysera översvämningens risk vid sådana extrema regn.

SCALGO LIVE är ett GIS-baserat verktyg som används för att utföra översiktlig skyfallsanalys för ett område. Genom att integrera geografisk information och analysera terrängen, möjliggör verktyget en övergripande bedömning av potentiella översvämningens risker och identifierar områden som är sårbara vid kraftig nederbörd.

Verktyget använder nationella höjddata från Lantmäteriet med en upplösning om 1x1 meter. Med höjddatan kan dagvattnets flödesvägar och lågpunkter vid ett skyfall identifieras och kartläggas. Flödesvägarna representerar lågstråken i terrängen dit dagvattnet avrinner innan det fortsätter vidare genom lägre terräng mot vattendrag, sjöar eller hav. Dagvattnet kan även riktas mot lågpunkter i närliggande låglänta områden.

SCALGO tar hänsyn till ledningsnät och infiltration där infiltrationsförmågan minskar med större regndjup. Modellen tar i denna utredning dock inte hänsyn till det dynamiska förloppet. SCALGO är inte en precisionsmodell, men kan ändå ge en användbar indikation på hur situationen kan utvecklas vid ett eventuellt skyfall.

Vid modellering av skyfall studeras vanligtvis ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 med en regnvaraktighet på 6 timmar, vilket motsvarar en total regnvolym på 106 mm. I annat fall framgår det i skyfallskapet längre ned vilken nederbörds mängd som studerats i utredningen.

1.4 Avgränsning

Dagvattenflödet från planområdet för fastigheterna Öresjön 13, 11 och 8 får ej öka för framtida planerad situation gentemot den befintliga situationen enligt dagvattenstrategin. För att beräkna detta delas planområdet in i tre delområden baserat på avrinningen vid planerad situation. Därmed har delområdena sats till samma för befintlig och planerad situation.

2 Dimensionerande förutsättningar

2.1 Funktionskrav enligt P110

Funktionskraven för nya dagvattenssystem anges i Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen skärper kraven på det allmänna dagvattenssystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även nya dagvattenssystem vid förtätning uppfylla samma krav som vid nybyggnation, vilket innebär att de ofta kräver större ytor än tidigare. Dessutom behöver planeringen ta hänsyn till framtida klimatförändringar, då ökad nederbörd kan leda till högre belastning på systemen. Funktionskraven vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110. (Svenskt Vatten, 2016)

Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

I detta PM utgår beräkningarna från "tät bostadsbebyggelse".

Flödesberäkningarna i utredningen görs för 20-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 procent vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten, 2016). I utredningen används klimatfaktorn 1,25 för planerad situation.

2.2 Dagvattenstrategier, riktlinjer

I Örebro dagvattenstrategi från 2005 anges grunden i deras synsätt på dagvatten i Örebro kommun att:

- Tillförsel av föroreningar till dagvattnet ska begränsas så långt som möjligt.
- Förorenat dagvatten inte ska blandas med dagvatten med låga föroreningshalter.
- Stadsbyggandet ska ske så att den naturliga vattenbalansen påverkas så lite som möjligt.
- Endast dagvatten med låga föroreningshalter får ledas direkt till recipient.
- Dagvatten ska användas som en positiv resurs i staden genom att synliggöras för att öka de pedagogiska och etiska värdena samt öka värdet för naturvården.

Det benämns även i strategin att avrinningen från en fastighet eller ett markområde inte får öka efter exploatering jämfört med före exploatering. Föroreningar ska i första hand renas lokalt inom fastigheten.

2.3 Krav enligt miljökvalitetsnormer (MKN)

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor.

Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras i syfte att beskriva

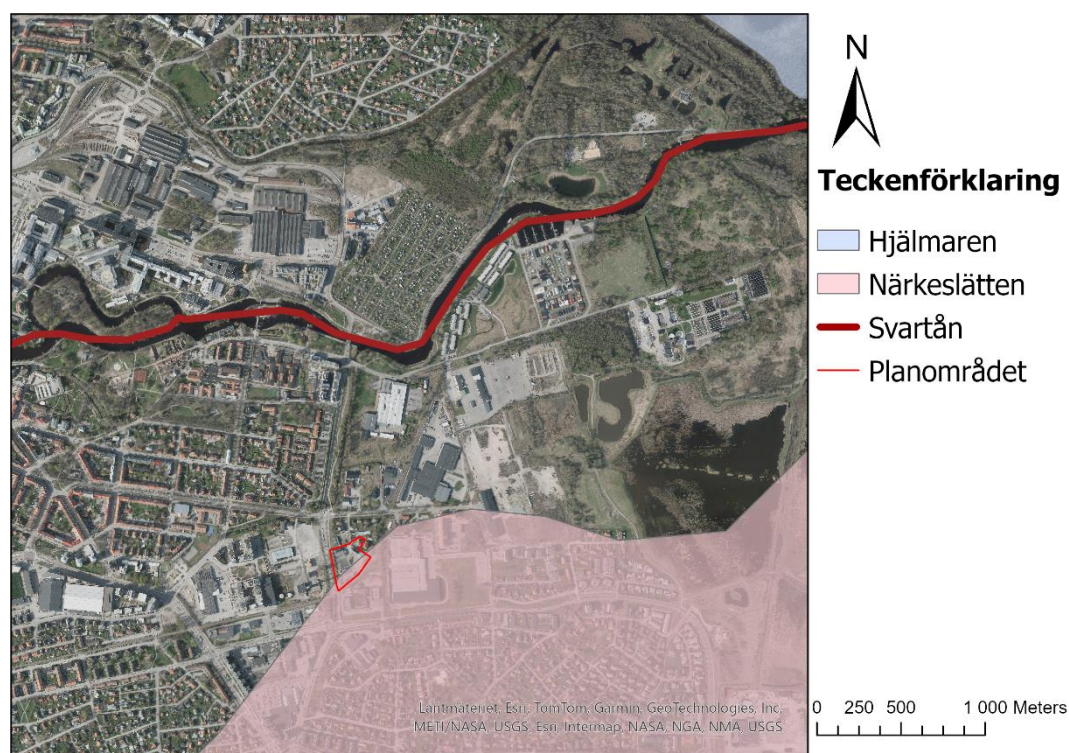
vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. Ingen vattenförekomsts status får försämrats.

Efter EU-domstolens utslag i den så kallade Weserdomen har kraven skärpts så att statusen för enskilda kvalitetsfaktorer som används för att klassificera vattenförekomster inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som kan leda till en försämring av vattenkvaliteten riskerar därför att inte tillåtas enligt de skärpta kraven. Om en kvalitetsfaktor redan har den sämsta statusklassen, vilket innebär att den är klassad som dålig, tillåts ingen ytterligare försämring ens på parameternivå enligt de skärpta kraven.

3 Hydrologiska, geotekniska och miljötekniska förutsättningar

3.1 Recipientbeskrivning

De aktuella recipienterna för planområdet presenteras i Figur 3-1. Ytvattenrecipienten är Svartån som är ca 11 km lång och mynnar ut till Hjälmaren. Svartån ligger ca 600 meter norr om planområdet. Närkeslättns grundvattenförekomst ligger även inom planområdet.



Figur 3-1 Ytliga recipienten Svartån samt grundvattenförekomsten Närkeslätten. Från: VISS. Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen 2025

3.1.1 Ytvattenförekomster

Recipient Svartån är enligt vattendirektivet en vattenförekomst som klassas i VISS enligt Tabell 3-1.

Tabell 3-1 VISS statusklassificering av recipienten från 2023.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE657201-146445	Otillfredsställande ekologisk status	God ekologisk status 2045	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Svartån har idag klassats ha otillfredsställande ekologisk status, där det är fisk samt att vattendraget är påverkat av vandringshinder, kanalisering, reglering och övergödning som har varit avgörande vid klassificeringen.

Den kemiska statusen har klassats som uppnår ej god kemisk status. Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyletrar (PBDE) uppnår ej god status. Dessa ämnen kallas även för överallt överskridande ämnen och överskrids i alla Sveriges ytvatten på grund av atmosfärisk deposition.

De påverkanskällor som finns för Svartån är punktkällor från reningsverk och förorenade områden. Ett flertal diffusa utsläppskällor till följd av urban markanvändning, jordbruk, skogsbruk, transport och infrastruktur, förorenad mark/gammal industrimark, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition. Utöver detta förekommer påverkanskällor även som förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar för översvämningsskydd samt vattenkraft. Även vattenuttag eller vattenavledning. Förändring av hydrologisk regim från jordbruk och vattenkraft. Till sist även förändring av morfologiskt tillstånd för översvämningsskydd samt annat.

3.1.2 Grundvattenförekomster

Inom planområdet förekommer även grundvattenförekomsten Närkeslätten (SE656024-146232), vilken utgörs av en sedimentär bergsförekomst. Grundvattenförekomsten är klassad i VISS för att ha god kemisk och god kvantitativ status, se Tabell 3-2.

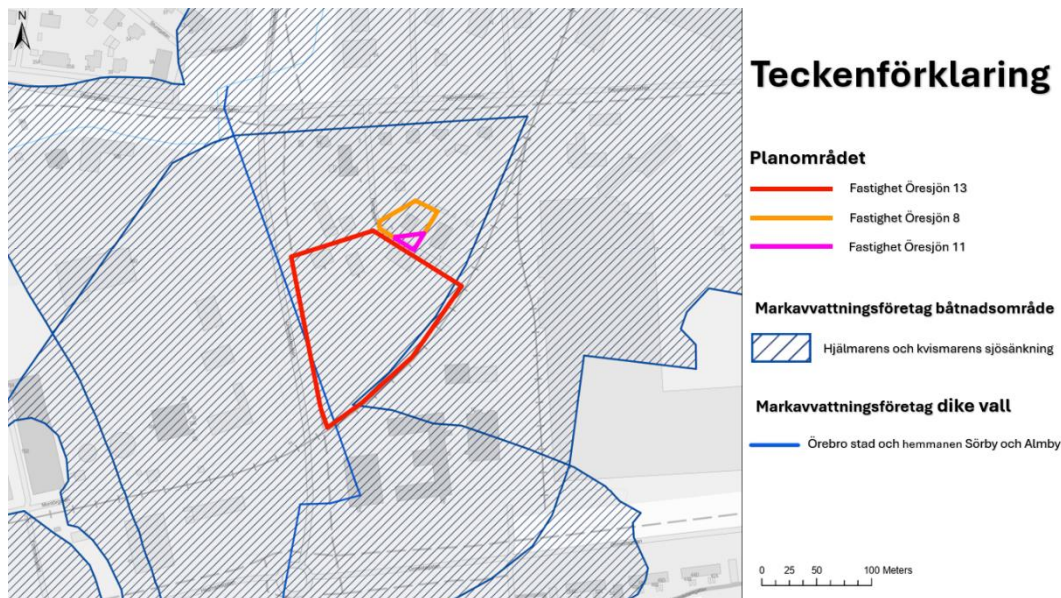
Tabell 3-2 Statusklassificering för ekologisk och kemisk status.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE656024-146232	God kvantitativ status	God kvantitativ status	God kemisk grundvattenstatus	God kemisk grundvattenstatus

3.2 Markavvattningsföretag

Inom planområdet finns det två markavvattningsföretag, ett båtnadsområde samt ett dike. Båtnadsområdet täcker hela ytan av de tre fastigheterna, medan diket är en sjösänkning som endast går igenom den södra delen av Öresjön 13, se Figur 3-2. Påverkan av markavvattningsföretagen är okänd, eftersom det fanns en begränsad mängd information kring dem att få vid utredningens genomförande.

Båtnadsområdet är tillkommit mellan åren 1904–1905, medan diket har tillkommit mellan åren 1867–1894.



Figur 3-2 Markavvattningsföretag inom och runt planområdet. Från: Markavvattningföretag (Lantmäteriet, KlimatGIS Örebro län) 2025-04-29

3.3 Markförhållanden

Information om markförhållanden inom planområdet har hämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU).

3.3.1 Jordarter

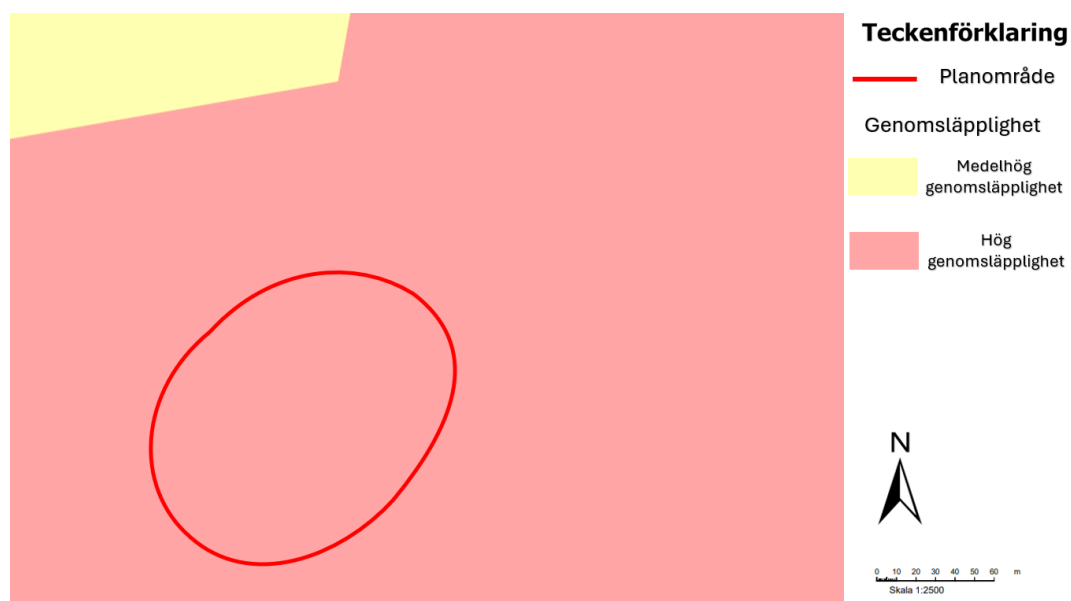
Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet enbart av fyllning, se Figur 3-3.



Figur 3-3 Jordarter (Sveriges geologiska undersökning, u.d.)

3.3.2 Genomsläpplighet

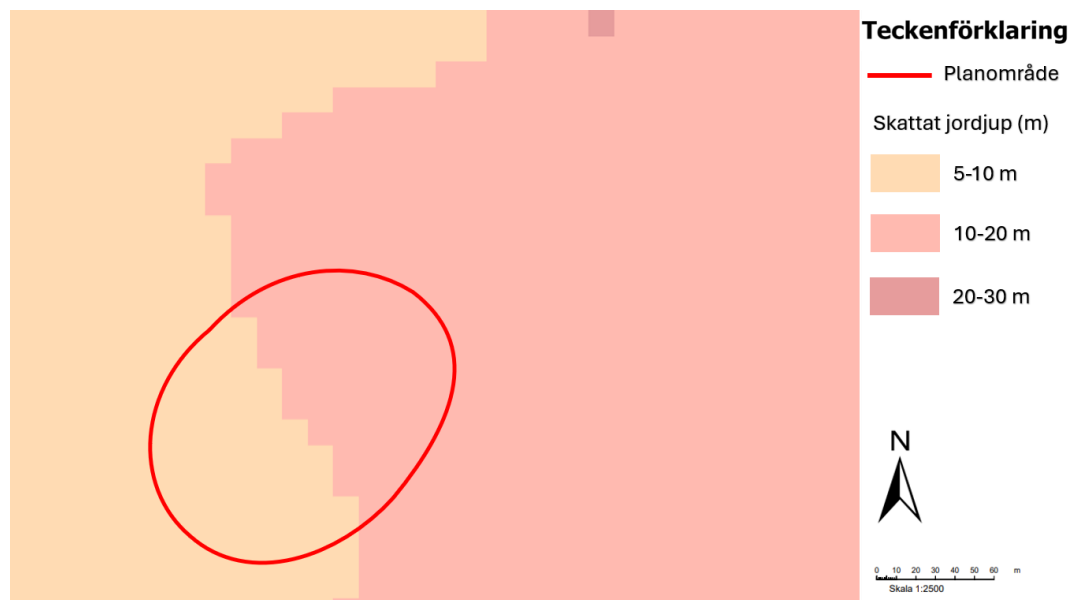
Genomsläppligheten inom planområdet bedöms vara hög enligt SGU:s genomsläpplighetskarta, se Figur 3-4.



Figur 3-4 Genomsläpplighet (Sveriges geologiska undersökning, u.d.)

3.3.3 Jorddjup

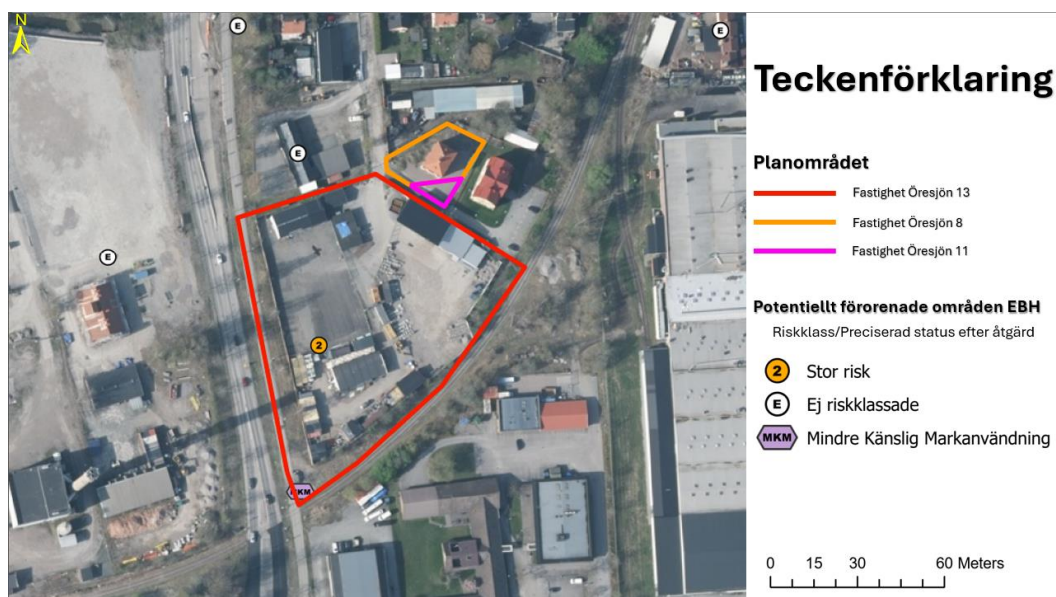
Inom planområdet varierar jorddjupet mellan 5 m och 20 m, se Figur 3-5.



Figur 3-5 Jorddjup (Sveriges geologiska undersökning, u.d.)

3.4 Miljöföroreningar

Enligt länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden finns det för närvarande två potentiellt förorenade områden, se Figur 3-6. I de centrala delarna av Öresjön 13, inom industrianläggningen, bedöms området ha en stor risk för potentiell förorening. Dessutom finns det i den södra delen av Öresjön 13 ett område som har klassats som mindre känslig markanvändning. Utöver dessa områden fanns det inte några potentiellt förorenade områden i Öresjön 11 och 8.



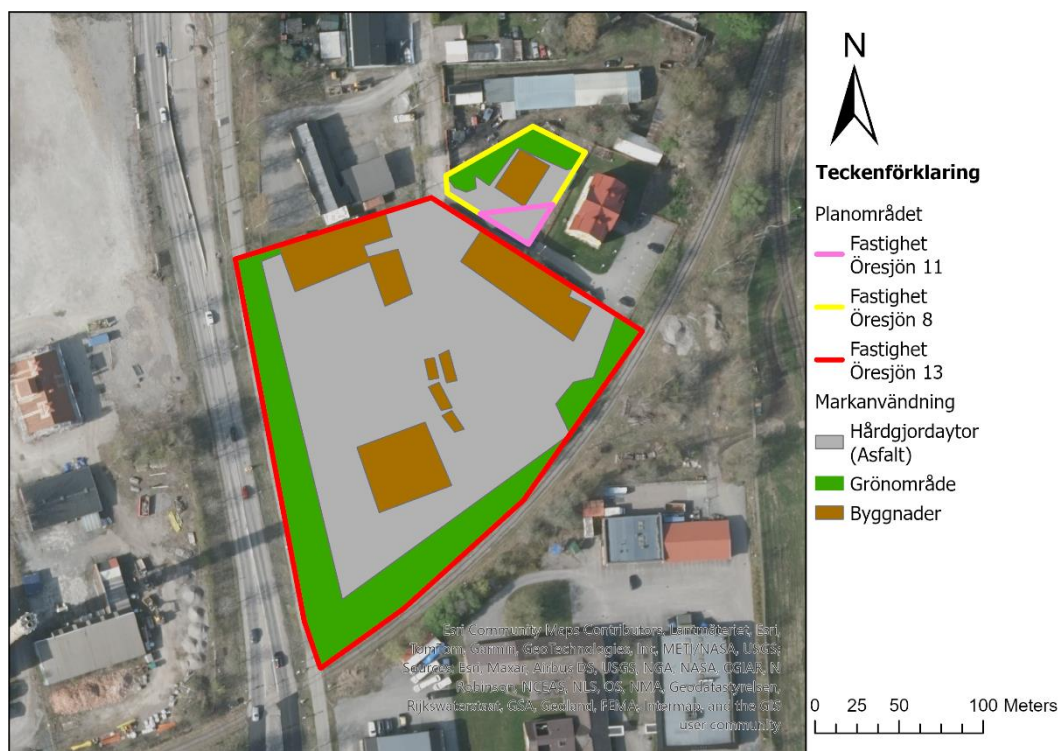
Figur 3-6 Länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden. Från: Potentiellt förorenade områden, Länsstyrelsen 2025

4 Befintlig situation

4.1 Områdesbeskrivning

Öresjön 13 är nuvarande ett industriområde och består i huvudsak av hårdgjorda ytor, byggnader och grönområden. Öresjön 8 är ett flerfamiljshus som består av byggnader, hårdgjorda ytor, och grönområden. Öresjön 11 är en parkeringsplats som enbart består av hårdgjorda ytor (se Figur 4-1).

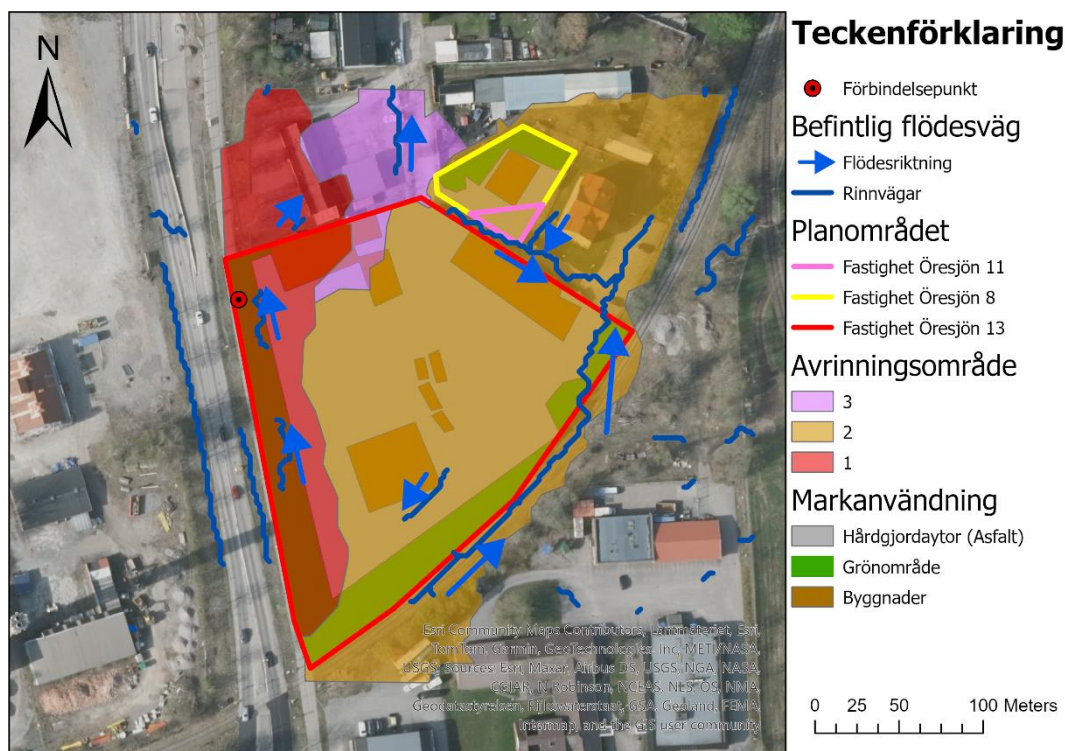
Utanför planområdet finns det två asfaltsvägar, till nordöst befinner sig Triangelgatan, och väster finns universitetsallén. Söder om Öresjön 13 finns det en järnväg och närliggande till planområde i nordlig riktning finns även Svartån.



Figur 4-1 Befintlig markanvändning inom planområdet för fastigheterna Öresjön 13, 11 och 8.

4.2 Avrinningsområdesanalys

Öresjön 13 har delats in i tre delområden baserat på den framtida planerade byggnationen inom området. Områdena presenteras i Figur 4-2. Alla avrinningsområdena rinner mot Svartån, men lokalt rinner avrinningsområde 1 och 3 norrut, medan avrinningsområde 2 avrinner nordöst längsmed järnvägsspåret. En förbindelsepunkt till dagvattennätet finns i planområdets nordvästra del. Förbindelsepunkten, illustrerad i Figur 4-2, är placerad baserat på en ungefärlig position utifrån situationsplanen och representerar inte den exakta lokaliseringen.



Figur 4-2 Avrinningsområden inom och utanför planområdet vid enbart yttlig avrinning.

5 Planerad situation

5.1 Planbeskrivning

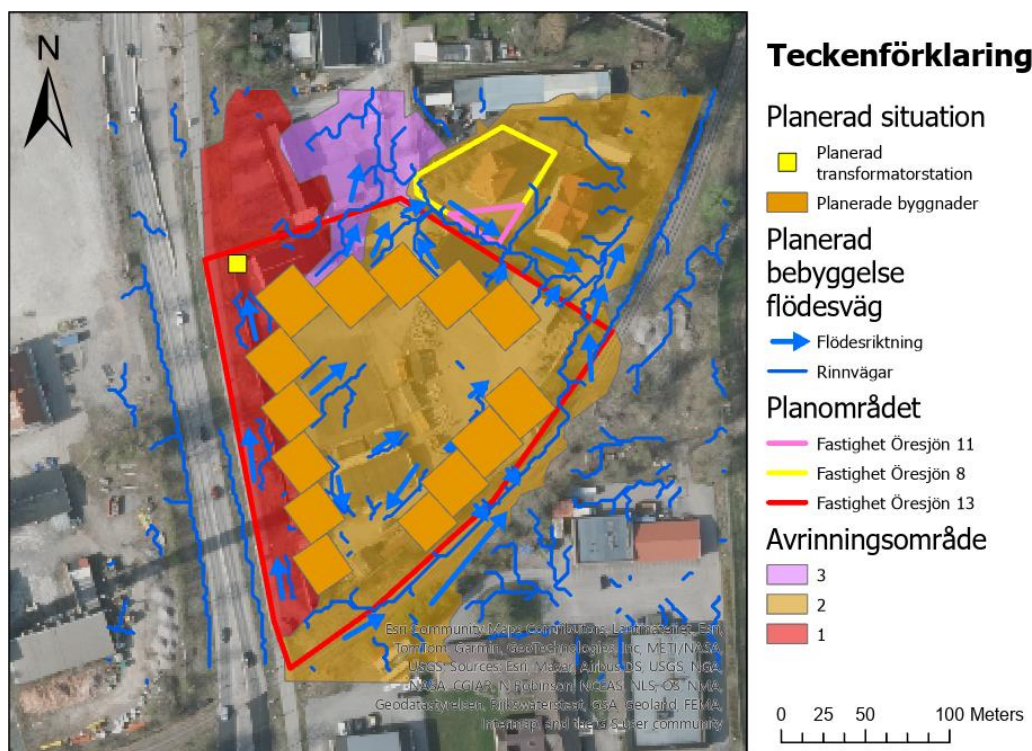
Den framtida markanvändningen inom planområdet är inte helt känd, för Öresjön 13 har en fördelning om 35 % takytor, 22 % grönytor och 43 % hårdgjorda ytor använts. För Öresjön 11 har markanvändningstypen "asfalterad yta" använts med en avrinningskoefficient om 0,8. För Öresjön 8 har markanvändningen "flerfamiljshus" använts där avrinningskoefficienten har satts till standardvärdet i StormTac för "flerfamiljshusområde". I Figur 5-1 visas situationsplanen som tilldelades av Örebro kommun och visar den planerade markanvändningen.



Figur 5-1 Situationsplan över den planerade markanvändningen, från: Örebro kommun 2024-09-30.

5.2 Avrinningsområdesanalys

Likt den befintliga situationen har en avrinningskarta tagits fram även för den planerade situationen som presenteras i Figur 5-2. Vid den planerade situationen kommer avrinningen ändras till följd över de planerade byggnaderna som är ungefärligt utritade i Figur 5-2. Inom avrinningsområde 1 avrinnet vatten norrut, inom avrinningsområde 2 avleds vatten längs den sydöstra kanten av planområdet. Inom detta område "stängs" vatten in inom innergården. För avrinningsområde 3 avvattnas området norrut.



Figur 5-2 Avrinningsområden inom och utanför planområdet vid enbart yttlig avrinning för den planerade situationen.

6 Indata till StormTac

6.1 Årsnederbörd

Årsmedelnederbörden för Örebro är 676,7 mm för mätstationen "Örebro D" enligt SMHI:s samlade nederbördsdata (SMHI). Vid insamlingen av månadsnederbördsdata från SMHI valdes väderstation "Örebro D", som är samma station som "Örebro" på SMHI:s egen karttjänst. För att ta hänsyn till provtagningsfel såsom vind, adhesion och avdunstning har SMHI:s nederbördsmängd därefter korregerats med korrektionsfaktorn 1,1. Årsmedelnederbörden som använts vid föroreningsberäkningarna är därför satt till 744,4 mm.

6.2 Markanvändning

6.2.1 Öresjön 13

Markanvändningen för befintlig och planerad situation presenteras för Öresjön 13 i Tabell 6-1. Tabellen redovisar de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade yta. Avrinningskoefficienten för naturmark är satt till 0,1 i enlighet med Svenskt Vatten P110. För den planerade situationen har andelen grönytor, takytor och hårdgjorda ytor inom hela planområdet fördelats baserat på fördelningen där 35 % ska utgöras av takytor, 22 % ska utgöras av grönytor och 43 % ska utgöras av hårdgjorda ytor.

Tabell 6-1 Beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter (dimensionerande avrinningskoefficient (ϕ_d) och avrinningskoefficient skyfall (ϕ_s) samt dess reducerade yta (beräknat med ϕ_d).

Område	Delområde	Markanvändning	Φ_d (ϕ_s)	Befintlig yta [ha]	Befintlig red. yta [ha]	Planerad yta [ha]	Planerad red. yta [ha]
Öresjön 13	1	Tak	0,9 (1)	0,032	0,029 (0,032)	0,085	0,077 (0,085)
		Grönytor	0,1 (0,75)	0,126	0,0126 (0,095)	0,054	0,0054 (0,04)
		Hårdgjort	0,8 (1)	0,092	0,073 (0,092)	0,11	0,084 (0,11)
Summa	-	-	-	0,25	0,11 (0,22)	0,25	0,17 (0,24)
Öresjön 13	2	Tak	0,9 (1)	0,12	0,11 (0,12)	0,26	0,23 (0,26)
		Grönytor	0,1 (0,75)	0,12	0,012 (0,089)	0,16	0,016 (0,12)
		Hårdgjort	0,8 (1)	0,50	0,4 (0,5)	0,32	0,25 (0,32)
Summa	-	-	-	0,74	0,52 (0,71)	0,74	0,5 (0,7)
Öresjön 13	3	Tak	0,9	0,013	0,012 (0,013)	0,011	0,0095 (0,011)
		Grönytor	0,1 (0,75)	-	-	0,0066	0,00066 (0,005)
		Hårdgjort	0,8 (1)	0,017	0,014 (0,017)	0,013	0,01 (0,013)
Summa	-	-	-	0,03	0,026 (0,03)	0,03	0,02 (0,029)
Totalt	-	-	-	1,02	0,656 (0,96)	1,02	0,69 (0,95)

6.2.2 Öresjön 11 och 8

Markanvändningen för befintlig och planerad situation för Öresjön 11 och 8 presenteras i Tabell 6-2. Då framtida markanvändning är okänd har markanvändningen flerfamiljshus använts för den befintliga och planerade situationen för Öresjön 8 och markanvändningen asfalterade ytor för Öresjön 11. Avrinningskoefficienten är satt till standard avrinningskoefficient som StormTac använder för flerfamiljshusområden.

Tabell 6-2 Beskriver den befintliga markanvändningen för område 11 och 8 genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter (dimensionerande avrinningskoefficient (ϕ_d) och avrinningskoefficient skyfall (ϕ_s) samt dess reducerade yta (beräknat med ϕ_d).

Område	Delområde	Markanvändning (Schablon)	ϕ_d (ϕ_v)	Befintlig yta [ha]	Befintlig red. yta [ha]	Planerad yta [ha]	Planerad red. yta [ha]
Öresjön 8	2	Flerfamiljshus	0,45 (1)	0,069	0,031 (0,069)	0,069	0,031 (0,069)
Öresjön 11	2	Asfalterade ytor	0,8 (1)	0,012	0,0098 (0,012)	0,012	0,0098 (0,012)
Totalt	-	-	-	0,081	0,037 (0,081)	0,081	0,037 (0,081)

6.3 Dimensionerande varaktigheter för flödesberäkningarna

Dimensionerande varaktigheter för respektive delområde redovisas i Tabell 6-3. Då området är relativt litet och består av mycket hårdgjorda ytor samt att inget dagvattennät finns har beräkningarna utgått från en varaktighet om 10 minuter.

Tabell 6-3 Varaktighet för respektive delområde.

Område	Delområde	Befintligt [min]	Planerat [min]
Öresjön 13	1	10	10
	2	10	10
	3	10	10
Öresjön 8	2	10	10
Öresjön 11	2	10	10

7 Beräkningsresultat

7.1 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i Rubrik 6.2 Flöden samt reducerade ytor enligt Tabell 6-1 och Tabell 6-2. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för ett 5-, 20- och 100-årsregn med en regnvaraktighet på 10 minuter.

- $i_{5\text{-årsregn},10\text{min}} = 181,3 \text{ l/s, ha}$
- $i_{20\text{-årsregn},10\text{min}} = 286,7 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{min}} = 488,8 \text{ l/s, ha}$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatkfaktor för befintlig situation och med en klimatkfaktor om 1,25 för planerad situation. Resultaten för planområdet vid ett 5-, 20- och 100-årsregn redovisas i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Redovisning av 5-, 20- och 100-årsflöden för varje delområde för befintlig och planerad situation, för den planerade situationen har en klimatfaktor om 1,25 använts.

Område	Delområde	Flöden [l/s]					
		Befintligt			Planerat		
		5-års	20-års	100-års	5-års	20-års	100-års
Öresjön 13	1	21	33	107	38	61	144
	2	94	149	347	115	181	428
	3	4,6	7,3	15	4,7	7,5	18
Öresjön 11	2	1,8	2,8	6,0	2,2	3,5	7,5
Öresjön 8	2	5,7	8,9	34	7,1	11	42

Resultaten i Tabell 7-1 visar att flödena ökar för den framtida situationen jämfört med den befintliga situationen. För ett dimensionerade 20-årsregn ökar flödet från ca 189 l/s till 250 l/s för hela Öresjön 13. För Öresjön 11 och 8 ökar det sammanlagda flödet från ca 11,7 l/s till 14,5 l/s. Anledningen till ökningen för Öresjön 11 och 8 beror enbart på klimatfaktorn då markanvändningarna och avrinningskoefficienter är oförändrade.

7.1.1 Behov av fördröjnings- och reningsvolym

Enligt gällande strategi för dagvattenhantering ska flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät eller utsläpp till recipient sker. Detta görs för ett dimensionerade 20-årsregn. I Tabell 7-2 redogörs de beräkningar för den magasinvolym som krävs för att planområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav. Magasinvolymen representerar den volym vatten som ska kunna fördröjas i magasinet.

Om magasinet förses med strypt utlopp rekommenderas att magasinet dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom det varierar med fyllningstiden (Svenskt Vatten, 2016). Det genomsnittliga utflödet kan då enligt Svenskt Vatten antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet. Här har erforderlig magasinvolym dimensionerats efter ett magasin med strypt utlopp (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 7-2 Beräknad magasinvolym för varje delområde för Öresjön 13, 11 och 8.

Område	Delområde	Erforderlig magasinvolym [m ³] för dimensionerande 20 -årsregn
Öresjön 13	1	16
	2	22
	3	<1
Öresjön 11	2	<1
Öresjön 8	2	1

7.2 Föroreningar

Kapitlet redogör för de beräkningar som är genomförda för föroreningskoncentrationer och -mängder inom området före och efter exploatering och hur dessa förändras.

7.2.1 Öresjön 13

I StormTac har den befintliga situationen modellerats med markanvändningstypen "industriområde" för varje delområde, detta då det bäst passar in på den verksamhet som finns på platsen idag. Avrinningskoefficienterna enligt Tabell 6-1 har använts.

För den planerade situationen har i stället markanvändningstypen "flerfamiljhusområde" använts för varje delområde, då det bäst passar in på den framtida markanvändningen. Avrinningskoefficienterna för den planerade situationen har utgått från det som redovisats i Tabell 6-1. I den framtida situationen med rening har de åtgärdsförslag som redovisas i kommande kapitel 8 inkluderats.

I Tabell 7-3 redogörs för de föroreningskoncentrationer som gäller för hela planområdet inom fastighet Öresjön 13 för befintlig och planerad situation med och utan reningsåtgärder, angivet i µg/l.

Tabell 7-3 Föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela planområdet för Öresjön 13 för befintlig och planerad situation med och utan föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	250	210	140
Kväve (N)	1700	1800	1400
Bly (Pb)	16	11	3,8
Koppar (Cu)	35	24	16
Zink (Zn)	210	81	26
Kadmium (Cd)	1,2	0,52	0,12
Krom (Cr)	11	9,2	5,3
Nickel (Ni)	14	7,8	2,3
Kviksilver (Hg)	0,061	0,021	0,012
Suspenderad Substans (SS)	82 000	77 000	30 000
Benso(a)pyren (BaP)	0,12	0,038	0,01
BDE 47	0,00017	0,00016	0,000093
BDE 99	0,00021	0,0002	0,00012
BDE 209	0,015	0,015	0,0089

I Tabell 7-4 redogörs för föroreningsmängder i kg/år som gäller för hela planområdet inom fastigheten Öresjön 13 för befintlig och planerad situation med och utan reningsåtgärder.

Tabell 7-4 Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet för Öresjön 13 för befintlig och planerad situation med och utan föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	1,2	0,88	0,59
Kväve (N)	8,3	7,7	5,9
Bly (Pb)	0,079	0,047	0,016
Koppar (Cu)	0,17	0,1	0,065
Zink (Zn)	1,0	0,34	0,11
Kadmium (Cd)	0,0057	0,0022	0,00051
Krom (Cr)	0,055	0,038	0,022
Nickel (Ni)	0,069	0,033	0,0094
Kviksilver (Hg)	0,00029	0,000087	0,000051
Suspenderad Substans (SS)	390	320	120
Benzo(a)pyren (BaP)	0,00059	0,00016	0,000042
BDE 47	0,00000080	0,00000066	0,00000039
BDE 99	0,0000010	0,00000082	0,00000048
BDE 209	0,000072	0,000063	0,000037

7.2.2 Öresjön 11 och 8

I StormTac modelleringen för Öresjön 8 har markanvändningstypen "flerfamiljhusområde" använts och för Öresjön 11 har "asfalterad yta" använts för den befintliga och planerade situationen. Standard avrinningskoefficient i StormTac har använts. För den planerade situationen med rening har de åtgärdsförslagen som redovisas i kommande kapitel 8 inkluderats.

I Tabell 7-5 redogörs för de föroreningskoncentrationer som gäller för hela planområdet inom fastigheterna Öresjön 11 och 8 för befintlig och planerad situation med och utan reningsåtgärder, angivet i µg/l.

Tabell 7-5 Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för hela planområdet för Öresjön 11 och 8 för befintlig och planerad situation med och utan föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	180	180	110
Kväve (N)	1800	1800	1400
Bly (Pb)	10	10	4,0
Koppar (Cu)	22	22	13
Zink (Zn)	68	68	24
Kadmium (Cd)	0,46	0,46	0,16
Krom (Cr)	8,6	8,6	5,5
Nickel (Ni)	6,9	6,9	2,6
Kvicksilver (Hg)	0,026	0,026	0,019
Suspenderad Substans (SS)	61 000	61 000	22 000
Benso(a)pyren (BaP)	0,035	0,035	0,013
BDE 47	0,00016	0,00016	0,00011
BDE 99	0,0002	0,0002	0,00014
BDE 209	0,015	0,015	0,01

I Tabell 7-6 redogörs för föroreningsmängder i kg/år som gäller för hela planområdet inom fastigheterna Öresjön 11 och 8 för befintlig och planerad situation med och utan reningsåtgärder. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 7-6 Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet för Öresjön 11 och 8 för befintlig och planerad situation med och utan föreslagna reningsåtgärder.

Förorening	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	0,067	0,067	0,042
Kväve (N)	0,66	0,66	0,51
Bly (Pb)	0,0037	0,0037	0,0015
Koppar (Cu)	0,0080	0,008	0,0049
Zink (Zn)	0,025	0,025	0,0089
Kadmium (Cd)	0,00017	0,00017	0,000058
Krom (Cr)	0,0032	0,0032	0,002
Nickel (Ni)	0,0026	0,0026	0,00097
Kviksilver (Hg)	0,0000096	0,0000096	0,0000071
Suspenderad Substans (SS)	23	23	8,3
Benso(a)pyren (BaP)	0,000013	0,000013	0,0000049
BDE 47	0,000000060	0,000000060	0,000000041
BDE 99	0,000000075	0,000000075	0,000000051
BDE 209	0,0000055	0,0000055	0,0000037

7.3 Påverkansbedömning

Då föroreningshalterna och mängderna minskar för den planerade situationen med åtgärder jämfört med den befintliga situationen för samtliga områden så antas det att möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen (MKN) i recipienten inte kommer försämrats.

8 Föreslagen dagvattenhantering

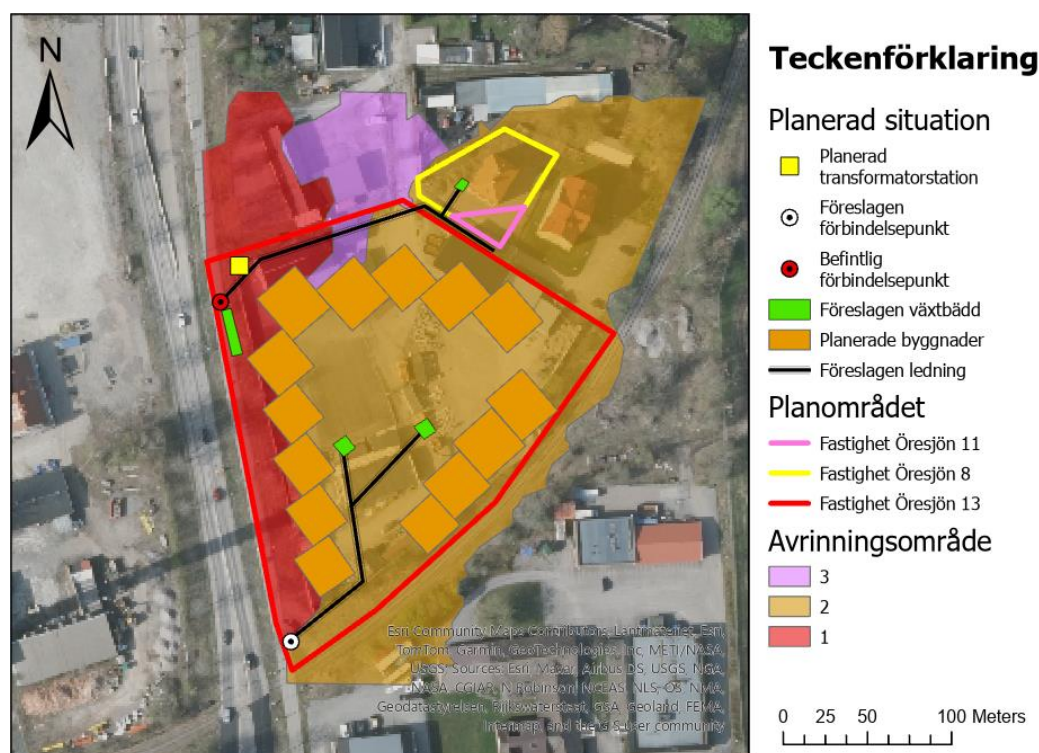
I detta kapitel redogörs för föreslagna dagvattenlösningar och hur de påverkar områdets föroreningskoncentrationer och -mängder. I Bilaga 1 finns förslag och rekommendationer för miljöanpassade materialval och även en kort beskrivning av de föreslagna lösningarna och deras för- och nackdelar.

Föreslagen systemlösning har baserats på i dagsläget tillgänglig information om planerad utformning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar. Då de planerade byggnaderna och transformatorstationens placering samt höjdsättningen inom området inte är helt fastställda måste den föreslagna lösningen på hantering av dagvatten ses som ett principförslag. Exakt utformning, placering och dimensionering av systemkomponenter får utföras i ett senare skede. Förslaget presenteras i Figur 8-1.

Utplaceringarna för dagvattenlösningarna, ledningarna, och den ytterligare förbindelsepunkten är bara för att illustrera schematiska förslag på vart inom planområdet dessa kan placeras och ska inte tolkas vara definitiva. Samtliga utplaceringar har försökts anpassas utifrån den tilldelade situationsplanen från Örebro kommun (se Figur 5-1) för att ge en realistisk representation av hur lösningarna kan

förhålla sig till det planerade området. Förslagen för dagvattenhantering syftar till att indikera var åtgärder behövs inom olika avrinningsområden, men de exakta placeringarna ska i stället fastställas vid ett senare skede i planprocessen. Vidare är samtliga figurer där de planerade byggnaderna illustrerats endast schematiskt framställda och ska inte tolkas som exakta placeringar eller korrekt utformning av byggnaderna. Syftet var att ge en översiktsbild av hur planområdet kan komma att se ut och påverkas vid ett senare skede i planprocessen.

Ytterligare eftersom planprocessen för området befinner sig i ett tidigt skede, och det enda tillgängliga underlaget för den framtida markanvändningen var situationsplanen från Örebro kommun (se Figur 5-1), har samtliga figurer med utritade fastighetsgränser illustrerats med ungefärliga mått. Dessa gränser är därför inte att betraktas som exakta, och bör betraktas i kommande skeden av planprocessen.

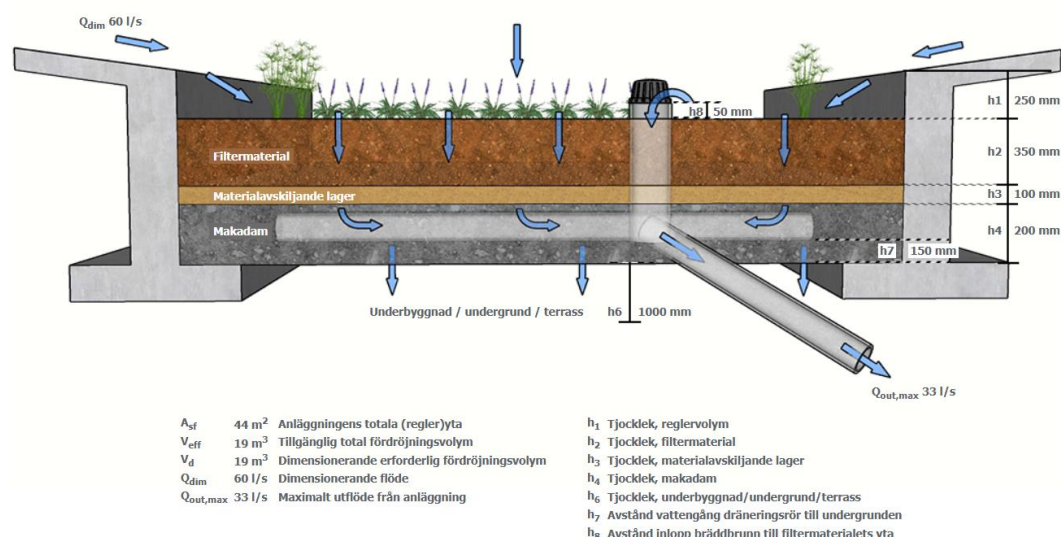


Figur 8-1 Föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten inom planområdet.

8.1 Öresjön 13 delområde 1

I Öresjön 13 delområde 1 planeras bland annat nya flerfamiljshus och förändringen jämfört med befintlig situation ger upphov till att flödet ökar med 28 l/s. Det innebär att en fördröjningsvolym om 16 m³ behöver tillskapas. För att ta hand om denna volym föreslås fördröjning samt rening i växtbäddar. Växtbäddarna får placeras utanför planerade garageplatser, avledning från växtbäddarna sker genom ledningsdragning mot förbindelsepunkten i västra delen av utredningsområdet. Det bedöms att det finns tillräcklig lutning för en ledning för att avleda vattnet via

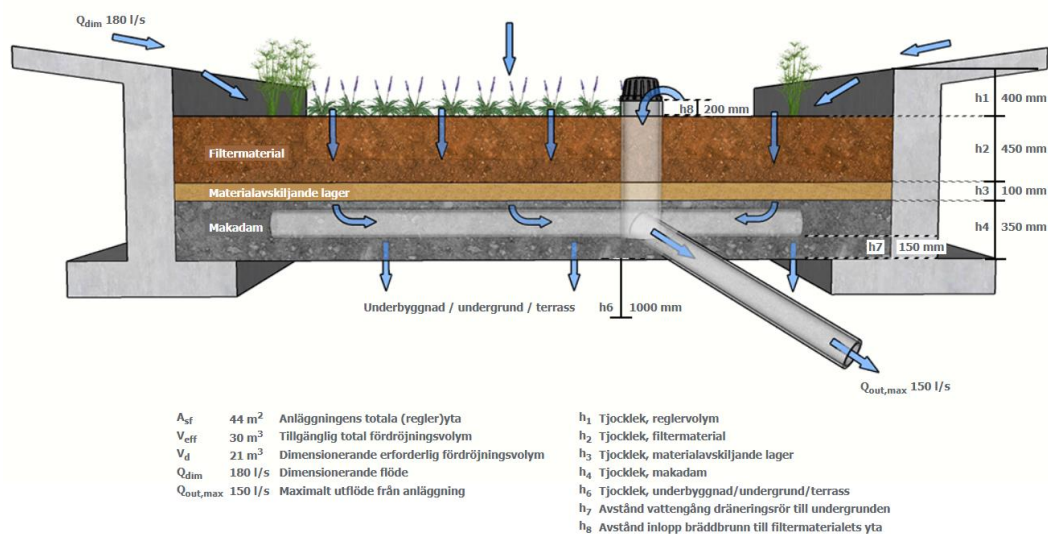
ledningssystem för detta område med en lutning på minst 5 promille och med en täckning på 0,8 meter. Med dessa förutsättningar kan anläggningen göras ca 0,9 m djup. Exempel på hur en sådan växtbädd kan uppföras presenteras i Figur 8-2. Denna anläggning görs även tillräckligt stor för att kunna omhänderta vattnet från Öresjön 13 delområde 3. Den föreslagna anläggningen kan omhänderta en fördröjningsvolym om 19 m³.



Figur 8-2 Föreslag på utformning av växtbäddar för Öresjön 13 delområde 1.

8.2 Öresjön 13 delområde 2

Likt delområde 1 föreslås även växtbäddar för delområde 2. Den planerade markanvändningen inom detta område skiljer sig jämfört med befintlig situation och ger upphov till att flödet ökar med 32 l/s. Det innebär att en fördröjningsvolym om 22 m³ behöver tillskapas inom området. Då marksättningen idag lutar norrut skapar det ett instängt område där vatten kan ansamlas, förslagsvis höjdsätts denna yta så att marken lutar från innergården och mot öppningen i den södra delen. Med detta förslag placeras lämpligen växtbäddarna i närheten av den södra öppningen så att vattnet från innergården kan passera växtbäddarna. En ny förbindelsepunkt föreslås för detta delområde med en förbindelsepunkt i den södra delen, se Figur 8-1. Då VG-nivån för denna anslutning är okänd har en standard växtbädd modellerats i StormTac, se Figur 8-3, som kan omhänderta en fördröjningsvolym om 30 m³. Exakt utformning och ledningsdragning till denna växtbädd får därmed ses över i ett kommande skede, här presenteras endast ett förslag.



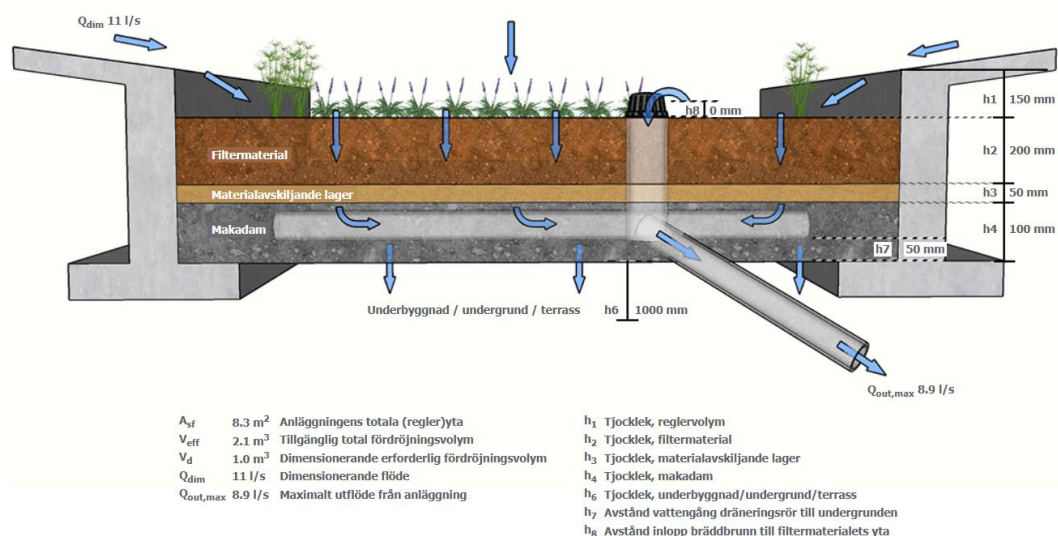
Figur 8-3 Förslag på utformning av växtbäddar för Öresjön 13 delområde 2.

8.3 Öresjön 13 delområde 3

Delområde 13 är så pass litet och har inte så stor förändring jämfört med den befintliga situationen så inget vatten fördröjs för denna del. Flödet för den befintliga till den planerade situationen ökar med ca 0,2 l/s. Däremot föreslås att marken höjdsätts för att avleda dagvattnet mot förbindelsepunkten i väster. På så sätt kan även detta dagvatten fördröjas i växtbädden som föreslås i delområde 1, som dimensioneras för att kunna ta hand om detta vatten också.

8.4 Öresjön 8 och 11

För Öresjön 11 och 8 föreslås volymen dagvatten hanteras i en växtbädd. Växtbädden kan utformas enligt förslaget i Figur 8-4. Flödet ökar för Öresjön 11 och 8 med ca 2,8 l/s för den planerade situationen jämfört med den befintliga situationen. Den volym som behöver fördröjas inom detta område för att inte öka flödet i den framtida situationen jämfört med den befintliga situationen är då ca 1 m³. Föreslagen växtbädd kan hantera och fördröja totalt 2,1 m³. Eftersom planområdet är flackt och förbindelsepunkten ligger på en VG-nivå om + 23,22 m, kommer ledningen behöva ligga ganska grunt. En ledning föreslås som är ca 90 m lång, se Figur 8-1, för att uppnå en lutning om minst 5 promille i denna ledning kan täckningen som mest vara 0,47 m. Ledningen kommer därmed behöva förstärkas, genomförbarheten i detta fall får ses över i ett kommande skede. Med dessa förutsättningar kan växtbädden göras ca 0,5 m djup.

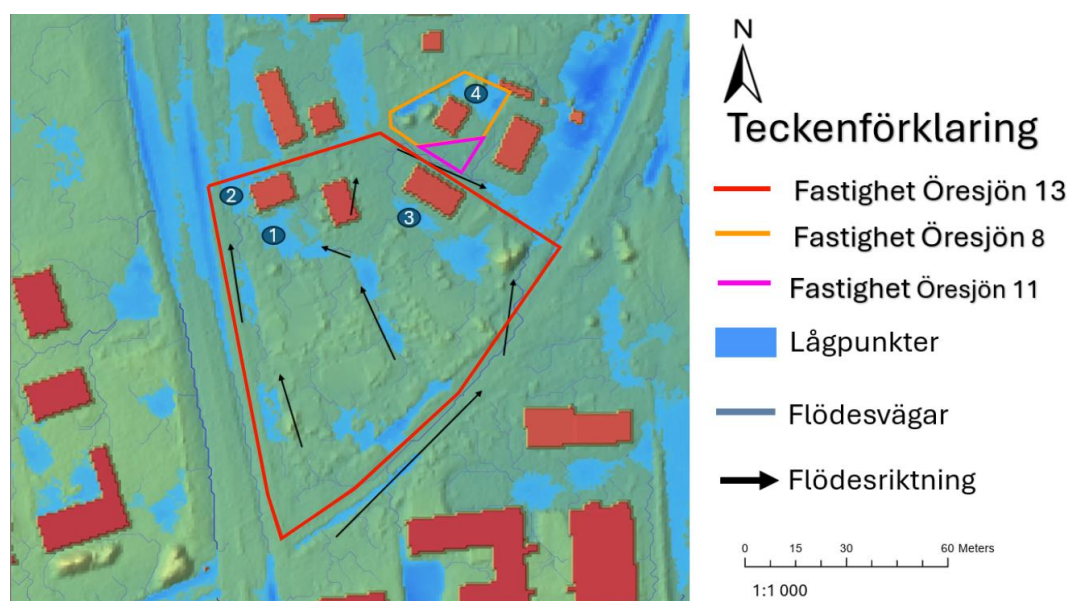


Figur 8-4 Föreslag på utformning av växtbädd för Öresjön 11 och 8.

9 Översiktlig analys i SCALGO

9.1 Befintlig situation

Figur 9-1 illustrerar lågpunkter inom planområdet vid befintlig situation som kan riskeras att översvämmas till följd av skyfall. Planområdet är relativt flackt och marken lutar från söder till norr. I figuren går det att utläsa att det finns risk för stående vatten i ett antal punkter. De punkter som riskerar stående vatten vid byggnader är punkterna 1, 2, 3 och 4, där de respektive rymmer 7,5 m³, 200 m³, 3,6 m³ och 13,6 m³. Utöver det finns det ett antal lågpunkter inom Öresjön 13 där vatten ansamlas vid skyfall.



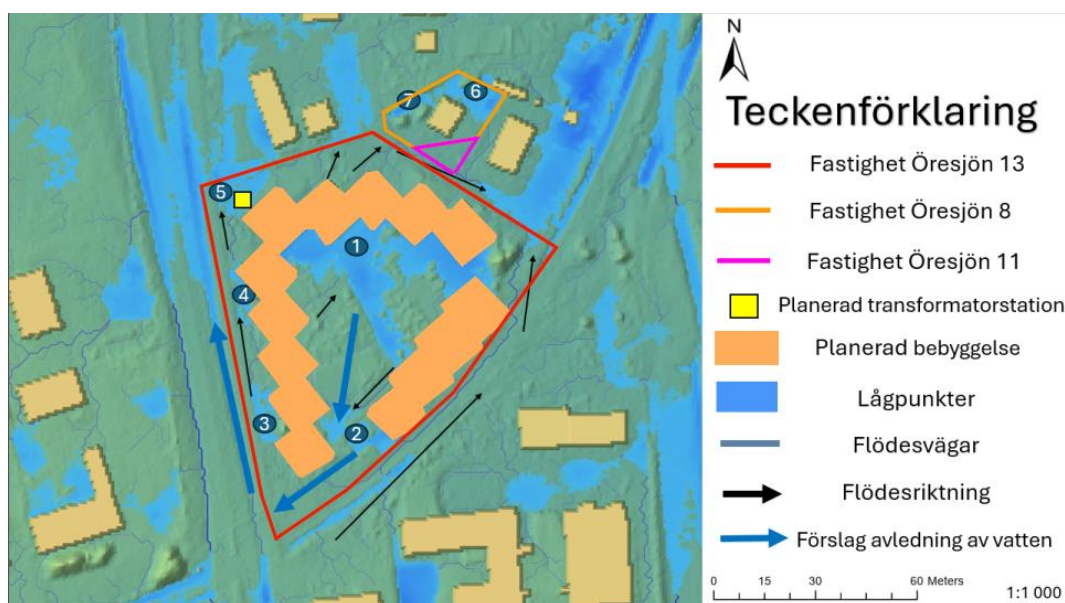
Figur 9-1 Visuellt illustration av befintlig situation.

9.2 Planerad situation

Hödsättningen av planområdet för den framtida situationen är ännu inte känd. En modellering har därför gjorts med framtida planerad bebyggelse i den befintliga höjdmodellen i SCALGO, se Figur 9-2. I modellen kan ett antal kritiska punkter identifieras till följd av att byggnaderna skapar ett instängt område. Den mest kritiska är punkt 1, som rymmer en volym om ca 161 m³. För att detta område inte ska stängas in och att skyfallsvatten ska ansamlas i denna punkt bör höjdsättningen för den planerade situationen göras så att ytorna leder bort vatten från byggnader och mot de öppna delarna. Förslagsvis lutas ytorna inom innergården mot den södra öppningen och mot diket som återfinns längsmed planområdets västra del som avleder vattnet vidare norrut.

Inom Öresjön 13 finns följande lågpunkter som riskerar stående vatten mot byggnader; 1, 2, 3 och 4 som respektive har en volym om 9,7 m³, 3,2 m³, 3,3 m³ samt punkt 5 som delvis ligger inom planområdet, hela denna lågpunkt har en volym om ca 200 m³.

Inom Öresjön 11 och 8 återfinns två lågpunkter som vardera riskerar stående vatten mot byggnader, 5 och 6 som har en volym om 13,6 m³ respektive 7,2 m³. Förslagsvis höjdsätts denna mark så att vatten naturligt kan rinna bort från byggnaderna.



Figur 9-2 Identifierade kritiska områden i planerad situation.

9.3 Förslag och rekommendationer gällande skyfallshanteringen

I följande rubriker återfinns förslag på åtgärder samt rekommendationer på hantering och eventuellt vidare utredning/modellering. Eventuella hänvisningar till åtgärder i kapitel 6.

9.3.1 Höjdsättning

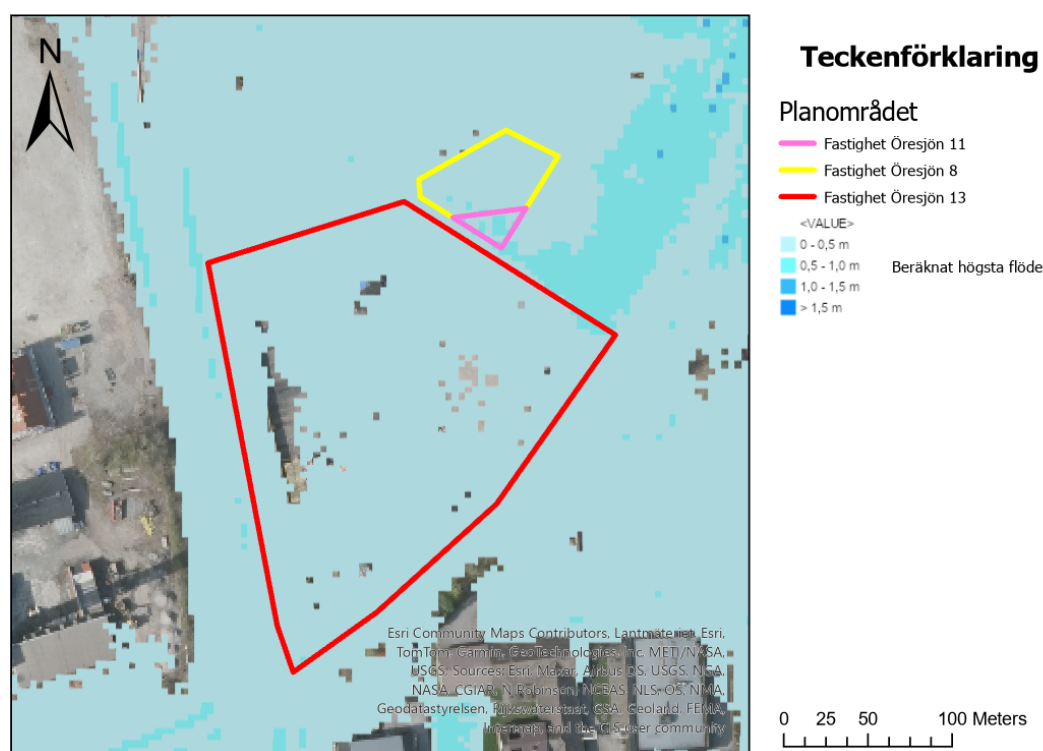
Vid kraftigare regn än de dimensionerande 20-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader och samhällsviktig verksamhet. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom planområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

10 10 000-års flöde

Planområdet befinner sig inom det område som påverkas vid ett beräknat högsta flöde (BHF). Denna BHF är tagen från MSB:s översvämningskartering och ska grovt motsvara ett 10 000-årsflöde.

Enligt länsstyrelsens KlimatGIS webbtjänst ligger vattennivån vid BHF på cirka +24,5 – 24,6 meter i området. Vattendjupet vid BHF enligt MSB:s översvämningskartering inom planområdet varierar generellt mellan 0,1 – 0,5 meter. Det förekommer dock större djup inom mindre delar av Öresjön 13 och 8, samt i större delar av Öresjön 11, där djupet uppgår till 0,5 – 1,0 meter, se Figur 10-1.

Vid eventuell byggnation inom planområdet bör en säkerhetsmarginal över beräknad vattennivå vid BHF beaktas för att minska översvämningsrisk, detta gäller för samtliga byggnader.



Figur 10-1 Översvämningskarta för ett 10 000-årsflöde hämtat, från: Länsstyrelsen 2025-06-01.

11 Slutsats och rekommendationer

Föreslagen om-, ny och tillbyggnation av det framtida planområdet medför ökat dagvattenflöde ut från området. Detta beror på att markanvändningen planeras ändras inom fastighet Öresjön 13, samt att en klimatfaktor om 1,25 används. För att uppnå flödesneutralitet enligt dagvattenstrategin behöver en fördröjningsvolym om totalt ca 39 m³ tillskapas inom hela planområdet.

Inom Öresjön 13 delområde 1 föreslås växtbäddar som dimensioneras för att omhänderta en fördröjningsvolym om minst 16 m³. Inom Öresjön 13 delområde 2 föreslås också växtbäddar som dimensioneras för att omhänderta en fördröjningsvolym om minst 22 m³. Inom Öresjön 13 delområde 3 föreslås markytan att lutas åt delområde 1 för att avleda vattnet åt växtbäddarna som är föreslagna i delområde 1. Växtbäddarna inom Öresjön 13 delområde 1 föreslås ledas mot förbindelsepunkt till befintligt dagvattennät i nordvästra delen av planområdet. Växtbäddarna i delområde 2 föreslås ledas mot en ny förbindelsepunkt i planområdets sydvästra del.

Inom Öresjön 11 och 8 föreslås också växtbäddar som ska dimensioneras för att omhänderta en volym om minst 1 m³. Då detta område ligger längre bort från förbindelsepunkten för dagvattennätet föreslås att en ny ledning anläggs. Eftersom området är flackt kommer en åtgärd för ledningen behövas (exempelvis ett belastningsskydd) då den kommer ligga grundare än 0,8 m. Detta bör beaktas i kommande faser av planprocessen.

Utan dagvattenåtgärder kommer föroreningshalter och -mängder för det framtida planområdet att öka jämfört med det nuvarande för Öresjön 13. Halterna och mängderna för Öresjön 11 och 8 förblir oförändrade, på grund av att ingen framtida markanvändning har erhållits för detta område för denna utredning. Beräkningar efter de föreslagna åtgärderna visar att samtliga halter och mängder minskar jämfört med den befintliga situationen. Därmed bedöms möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen i den mottagande recipienten inte påverkas negativt.

Reningseffekterna från StormTac utgår från en sammanställning av reningseffekter som har uppmätts i ett antal befintliga anläggningar och kan därmed variera i samma typ av anläggning. Resultatet från föroreningsberäkningarna ska därmed inte ses som exakta värden utan mer som en anvisning av hur förändringen av planområdet kan påverka föroreningstransporten från det aktuella området.

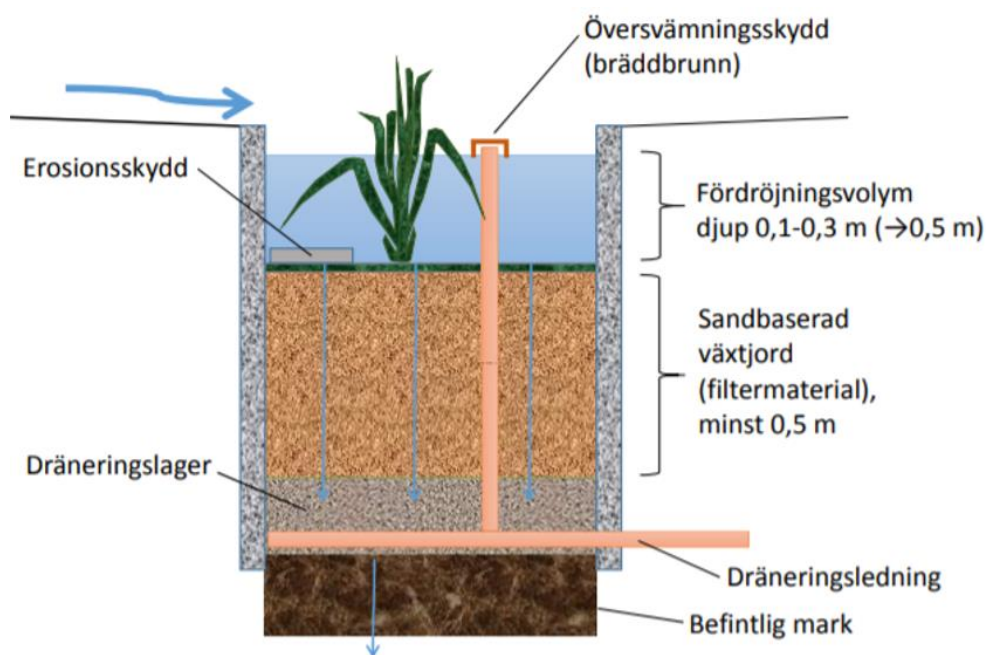
Den översiktliga skyfallsanalysen visar att ett instängt område skapas i den planerade situationen samt att vatten riskerar att samlas kring byggnader. Därmed behöver anpassningar genomföras för att åtgärda detta. Höjdsättning av marken behöver beaktas så att sekundära avrinningsvägar kan tillskapas. Förslagsvis höjdsätts marken inom den instängda innergården söderut så att vatten kan avrinna söderut mot befintligt dike i den västra delen av planområdet. Denna skyfallsanalys bör betraktas som översiktlig då den framtida utformningen för planområdet inte är helt fastställd.

12 Bilaga

12.1 Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med regn. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtermaterial. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 12 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar i gata är det viktigt att det utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Figur 12-1 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 12-2 visar exempel på nedsänkt växtbädd.



Figur 12-1 Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2022).

Vid lägre temperaturer, t ex på vintern, fungerar fortfarande rening av suspenderade partiklar och metaller däremot blir reningen av fosfor och kväve sämre. Utformningen av inlopp och bräddfunktion samt en god infiltrationskapacitet är viktig för att frysriskerna ska minimeras (Stockholm Vatten och Avfall, 2022).



Figur 12-2 Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna Stad, 2019).

a)

b)



Figur 12-3 Exempel på upphöjd växtbädd som tar emot dagvatten från tak via stuprör (T. Lindfors, 2014).



Figur 12-4 Öppning i kantsten, inlopp till växtbädd (Helthy Waterways, 2014).



Figur 12-5 Öppning i kantsten, inlopp till växtbädd (Helthy Waterways, 2014).

12.2 Referenser

Healthy Waterways. (oktober 2014). *Bioretention Technical Design Guidelines*. Hämtat från Water by Design: <https://waterbydesign.com.au/download/bioretention-technical-design-guidelines>

Solna Stad. (den 11 december 2019). *Solna Stad, dagvattenstrategi*. Hämtat från Solna Stad, dagvattenstrategi: <https://www.solna.se/download/18.67fd55f16b98feab9411b9/1561721777180/Solna%20stads%20dagvattenstrategi%20inkl.%20bilagor.pdf>

Stockholm Vatten och Avfall. (den 12 september 2022). *Nedsänkt växtbädd*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

T. Lindfors, H. B.-S. (2014). *Grågröna systemlösningar för hållbara städer - Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer*. Vinnova.