

Handläggare
Felix Forsström

Mobil
+46721725143

E-post
felix.forsstrom@AFRY.com

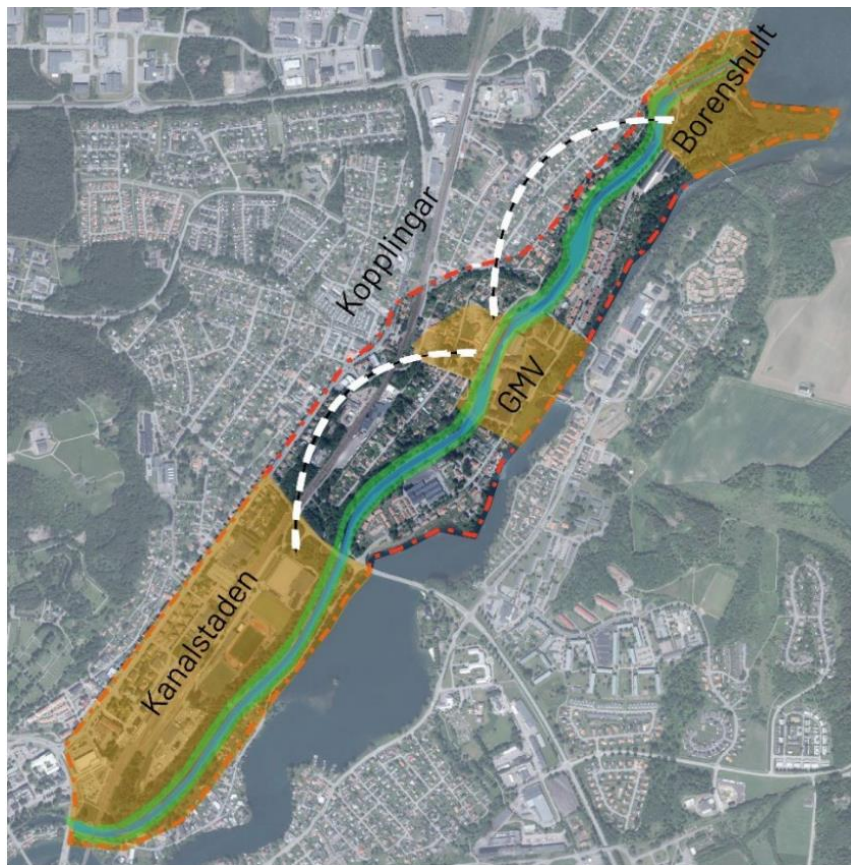
Datum
2025-05-23

Projekt-ID
D0238907

Uppdragsledare:
Ida Gomez Bergström

Kund
Motala kommun

Dagvattenutredning - Kanalstråket, Motala



Status: Slutleverans

Granskad av:
Hedvig Winther

Sammanfattning

Afry har fått i uppdrag av Motala kommun att upprätta en översiktlig dagvattenutredning gällande Kanalstråket i Motala som ska användas som underlag vid framtida detaljplanering. I dagsläget är området en blandning av industri och idrottsanläggningar. Syftet med arbetet är att skapa förutsättningar för att utveckla kanalstråket till ett område med bostäder och besöksnäring. I nuläget finns två alternativa bebyggelseförslag för Kanalstaden. I det första utvecklas endast den södra delen av planområdet, och i det andra utvecklas både den södra och norra delen.

Dagvattenutredningen ska skapa underlag för planprogrammet genom att undersöka om platsen, med eller utan åtgärder, lämpar sig för att bygga bostäder, samt hur dessa skulle påverka vattenmiljön i närområdet. Den här utredningen avser kanalstaden, mellan Göta Kanal, Charlottenborgsvägen och järnvägen.

Planområdet delas upp i tre avrinningsområden, där 1 påverkas av båda bebyggelseförslagen, 2 påverkas av bebyggelseförslag 2 och 3 påverkas inte av något bebyggelseförslag. Eftersom höjdsättning inte är klar har det antagits nuvarande höjder behålls, vilket leder till översvämningsproblematik i båda bebyggelseförslagen. För att motverka det måste någon yttlig dagvattenanläggning anläggas i fördröjande syfte. Den måste fördröja 80 m³ i delområde 1 i båda bebyggelseförslagen, samt 96 m³ i delområde 2 i bebyggelseförslag 2. Anläggningar med växtlighet eller multifunktionella ytor föreslås då området ska locka turister och boende. Exempel på åtgärder är växtbädd, skelettjord, torrdamm eller raingarden. Alla dessa måste vara nedsänkta från asfalten för att fungera som skyfallsåtgärd.

I båda bebyggelseförslagen minskar föroreningsbelastningen från planområdet, detta då hårdgöringsgraden minskar i området för båda bebyggelseförslagen. Det andra är något bättre avseende på föroreningar då ytan runt ishallen idag är nästan helt hårdgjord. Reningen kommer förbättras när åtgärd har valts, men det är utanför omfattningen av denna rapport.

Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund och syfte	5
1.2	Underlag	6
1.3	Beräkningsverktyg och modeller	7
1.3.1	StormTac	7
1.3.2	SCALGO	7
2	Dimensionerande förutsättningar.....	8
2.1	Funktionskrav enligt P110	8
2.2	Dagvattenstrategier, riktlinjer	9
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	10
2.3.1	Flöden	10
2.3.2	Magasinsvolym	10
2.4	Krav enligt miljö kvalitetsnormer (MKN).....	11
3	Tidigare utredningar	12
3.1	12	
4	Hydrologiska, geotekniska och miljötekniska förutsättningar	13
4.1	Recipientbeskrivning.....	13
4.1.1	Ytvattenförekomster	14
4.1.2	Grundvattenförekomster	14
4.2	Markförhållanden	15
4.2.1	Jordarter.....	15
4.2.2	Genomsläpplighet	16
4.2.3	Jorrdjup	17
4.3	Grundvattennivåer	18
4.4	Miljöföroreningar.....	19
4.5	Bedömning av infiltrationsmöjlighet.....	20
5	Befintlig situation	21
5.1	Platsbeskrivning.....	21
5.2	Avrinningsområdesanalys.....	24
6	Planerad situation.....	28
6.1	Föreslagna bebyggelser	28
6.2	Avrinningsområdesanalys.....	29
7	Indata till StormTac.....	31
7.1	Årsmedelnederbörd	31
7.2	Markanvändning	31
7.3	Dimensionerande varaktigheter för flödesberäkningarna	34

8	Beräkningsresultat.....	35
8.1	Flöden	35
8.1.1	Behov av fördröjnings- och reningsvolym.....	36
8.2	Föroreningar.....	37
8.3	Påverkansbedömning.....	38
9	Föreslagen dagvattenhantering	39
9.1	Delområde 1 Sydliga delen	39
9.2	Delområde 2 Mittersta delen.....	39
9.3	Delområde 3 Norra delen	39
10	Översiktlig Skyfallsanalys i SCALGO	40
10.1	Befintlig situation	40
10.2	Planerad situation	43
10.3	Förslag och rekommendationer gällande skyfallshanteringen	44
10.3.1	Höjdsättning.....	44
11	Slutsats och rekommendationer	47
12	Referenser.....	48
13	Bilaga 1 Exempel­anläggningar	49
13.1	Skelettjord	49
13.2	Torr damm	49
13.3	Växtbädd – Biofilter	50
13.4	Svackdike	51
13.5	Referenser	51

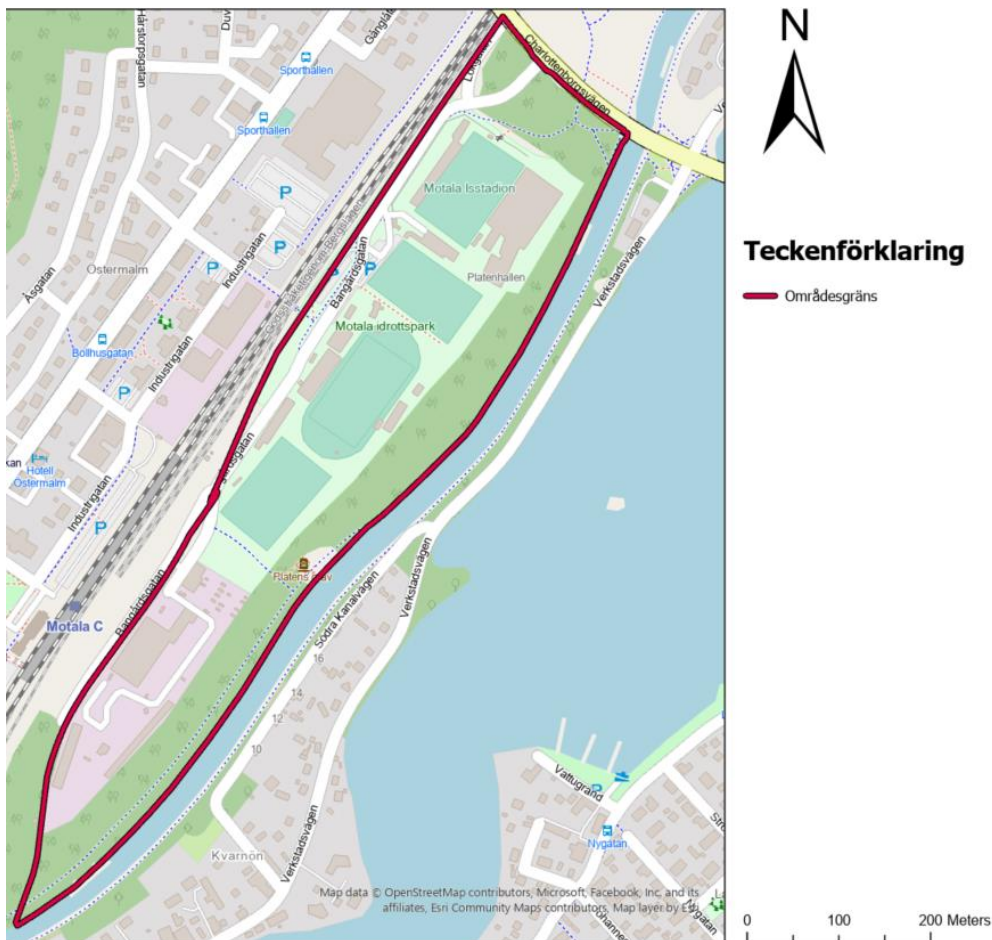
1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Motala Kommun avser att upprätta ett nytt planprogram över området Kanalstråket, mellan centrum och Göta kanal. Syftet med planprogrammet är att binda samman staden med kanalen och skapa förutsättningar för besöksnäring och bostäder längs kanalen. I nuläget är området främst industritomter och idrottsanläggningar.

Afry har fått i uppdrag av Motala kommun att upprätta en översiktlig dagvattenutredning gällande Kanalstaden i södra delen av Kanalstråket. I nuläget finns två alternativa bebyggelseförslag som ska beaktas. Dagvattenutredningen ska skapa underlag för planprogrammet genom att undersöka om platsen, med eller utan åtgärder, lämpar sig för att bygga bostäder, samt hur dessa skulle påverka vattenmiljön i närområdet.

Området avgränsas till norr av Charlottenborgsvägen, till öst och syd av Göta kanal och till väst av järnvägen och Bangårdsgatan, se Figur 1.1-1. Det primära planområdet är uppdelat i en nordlig och en sydlig del som skiljs av Motala IP och Fotbollsplaner. Det nordliga området är idag en ishall, kallad isstadion, och det södra är en industritomt, här kallad åkeriet.



Figur 1.1-1 Översiktskarta av planområdet (Bildkälla: Eniro, hämtad 2025-03-28).

1.2 Underlag

Nedan, i Tabell 1.2-1, redogörs för de underlag, källor, villkor och råd som ligger till grund för utredningen.

Tabell 1.2-1 Befintliga underlag och relevanta dokument för utredningen

Underlag	Datum/ Version
Offert	
Situationsplan	
P110, Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen	
Jordartskarta, SGU	2025
Motala Dagvattenstrategi, riktlinjer	
Havs- och vattenmyndigheten (www.havochvatten.se)	2025
Havs- och vattenmyndighetens rapport Följder av Weserdomen	2016
Primärkarta kanalstråket i .dwg	
1m Höjdkarta i .dwg	
Motala kommun Policy för hållbar dagvattenhantering	2022-03-14
Motala kommun Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering	2022-02-22
Rutin för dagvattenutredning med checklista, Motala kommun	
Dagvattenutredning del av innerstaden 1:317, BG&M	2017-07-07
Aktivitetshall Förslag dagvattenhantering	2017-11-20
Natura 2000 - Kanalstaden	2025-03-26
PM Trafikutredning Kanalstråket	2023-04-28
Översvämningskartering motala sweco	2016
MUR (Markteknisk undersökning)/ Geoteknik Kanalstråket	2024-09-03
Tekniskt PM/ Geoteknik Kanalstråket Motala-Geoteknik UH-2019-113	2024-09-03
Underlag på dagvattennät i .dwg och .shp	2025-04-16
Motala Checklista för Dagvattenhantering	

1.3 Beräkningsverktyg och modeller

1.3.1 StormTac

StormTac¹ Web är ett modellverktyg för att beräkna dagvattenflöden, föroreningshalter och mängder 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.

1.3.2 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 översvämningsrisken 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 översvämningsrisker 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 skyfallskapitlet längre ned vilken nederbördsmängd som studerats i utredningen.

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

2 Dimensionerande förutsättningar

2.1 Funktionskrav enligt P110

Funktionskraven för nya dagvattensystem anges i Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen skärper kraven på det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även nya dagvattensystem 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 2.1-1.

Tabell 2.1-1 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

Flödesberäkningarna i utredningen görs för 20- och 100-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

Motala kommuns dagvattenpolicy togs fram under 2022 och består av:

- **Dagvatten och ansvar**

Dagvatten ska beaktas i varje skede av samhällsbyggnadsprocessen.

- **Rent vatten**

Dagvatten ska renas och fördröjas lokalt så nära källan som möjligt.

Miljö kvalitetsnormer för vattenkvaliteten i kommunens sjöar, vattendrag och grundvatten ska uppnås.

Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.

- **Trygg vid skyfall**

Sekundära ytavrinningsvägar skapas för säker bortledning vid kraftig nederbörd.

Bebyggelse, infrastruktur och dagvattenhantering ska höjdsättas och utformas så att uppkomsten av skadliga översvämningar undviks i ett förändrat klimat.

Dagvattenhanteringen ska systematiskt ses över och åtgärdas när åtgärder i de befintliga områdena genomförs, såsom ombyggnad av kommunens vägar, gator och torg.

Säkerhetsnivå för räddningsvägar ska säkerställas.

- **Vatten som tillgång**

Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön avseende upplevelser, rekreation och biologisk mångfald.

Dagvatten ska hanteras med hänsyn till platsens förutsättningar, skötsel, dagvattnets föroreningsgrad, recipientens känslighet och förväntade klimatförändringar.

Samhällsbyggandets åtgärder ska eftersträva naturliga grundvattennivåer.

Utöver dessa har kommunen ett krav att 10 mm regn ska kunna fördröjas lokalt på kvartersmark (Motala kommun, u.å.). Det betyder att utanför kvartersmark finns det inget fördröjningskrav. Det innebär att kommunen anser att fastighetsägare ska kunna ta hand om 10 mm regn per kvadratmeter hårdgjord yta inom fastigheten.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 20- och 100-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)

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

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

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{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, 2016)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

2.3.2 Magasinsvolym

Enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Motala kommun bör 10 mm nederbörd på ett kvarter fördröjas.

Då de fysiska förutsättningarna inom planområdet är givna kan erforderlig fördröjningsvolym för 10 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 [m³]

d_r = regndjup [m]

A_i = områdesarea [m²]

φ = avrinningskoefficient [–]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

2.4 Krav enligt miljö kvalitetsnormer (MKN)

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljö påverkan 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. Miljö kvalitetsnormer 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 Tidigare utredningar

3.1

Delar av området omfattas av tidigare utredningar, specifikt området runt ishallen beskrivs i två utredningar: BG&M Del av innerstaden 1:317 Dagvattenutredning Rapport 2017-07-07 samt MITTA AB Aktivitetshall Förslag dagvattenhantering 2017-11-20. De gamla utredningarna rör bara den norra delen av området vid ishallen, vilket gör att de blir ogiltiga i bebyggelseförslag 2 där ishallen rivs. I bebyggelseförslag 1 kan de potentiellt fortsätta gälla.

Utredningen från BG&M har däremot bara gjort avrinningsberäkningar på ishallsområdet. Det innebär att föroreningsberäkningar måste göras för båda bebyggelseförslagen. Förslaget som är framtaget av MITTA AB fokuserar på dimensionering och utformning av de åtgärder som föreslogs i BG&Ms rapport.

Inga åtgärder som föreslagits i BG&M eller MITTA utredningarna har genomförts.

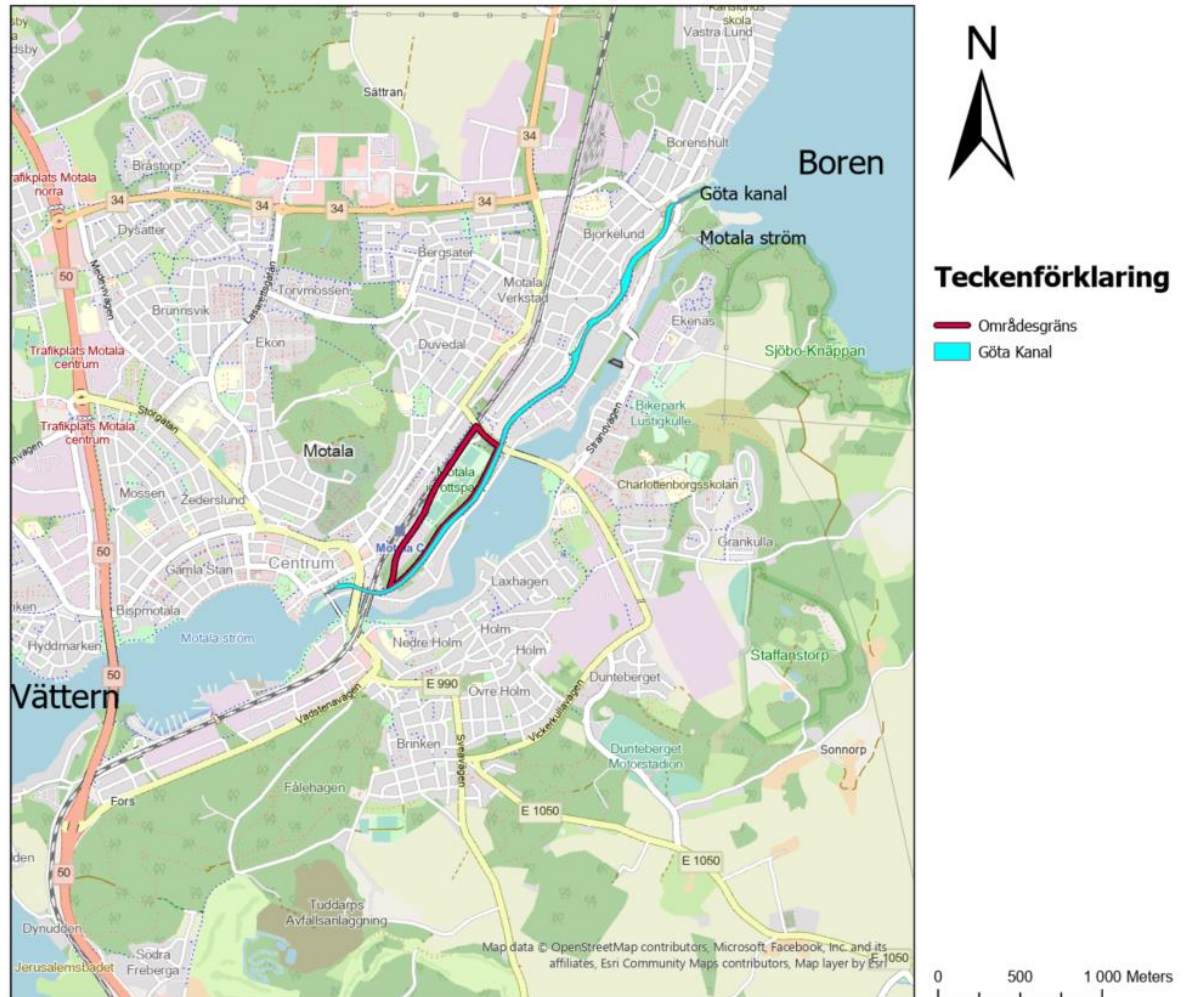
Dessa utredningar lägger stor vikt på värdefull vegetation norr om ishallen, vilket berör en dunge lövskog med ett par gamla ekar med högt naturvärde.

Sweco utförde 2016 en översvämningsskartering över hela Motala, där de tog fram riskområden för översvämning. De lyfte inte fram någon risk för översvämningar i kanalstaden i dess nuvarande utformning, men flera områden i det övriga Kanalstråket norröver pekades ut.

4 Hydrologiska, geotekniska och miljötekniska förutsättningar

4.1 Recipientbeskrivning

Den aktuella recipienten, Göta kanal, för Kanalstråket framgår i Figur 4.1-1 tillsammans med de vattendrag den ligger i anslutning till. Vattnet rinner från Vättern, ner genom Göta kanal och Motala ström och sedan ut i sjön Boren.



Figur 4.1-1 Recipienterna Göta kanal och Motala ström (Mitt i bild, Vättern till vänster och Boren till höger) (Bildkälla: Eniro, hämtad 2025-03-27).

4.1.1 Ytvattenförekomster

Recipienten i planområdet är Göta kanal (SE648933-503589) och är enligt vattendirektivet en konstgjord vattenförekomst som klassas i VISS (u.å.) enligt Tabell 4.1-1. Den rinner parallellt med Motala Ström mellan sjöarna Vättern och Boren.

Göta kanal har idag klassats ha en måttlig ekologisk potential där bedömningen på beror övergödning. Källan till övergödningen har inte fastställts. Kanalens belastning kommer främst från diffusa källor som jordbruk, urban markanvändning, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition.

Gällande kemisk status är den klassad som uppnår ej god kemisk status på grund av höga halter av kvicksilver (Hg) och dess föreningar samt bromerade difenyleter (BDE). Båda ämnesgrupperna är överallt överskridande ämnen och är ett problem i alla svenska ytvatten på grund av atmosfärisk deposition. Det finns även två särskilda förorenande ämnen i kanalen, koppar (Cu) och zink (Zn) vars biotillgängliga halt måste beaktas, vilket kräver fler mätningar.

Tabell 4.1-1 VISS statusklassificering av recipienterna. Göta kanal från 2020-03-27 och 2019-09-05

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Göta Kanal (SE648933-503589)	Måttlig	God ekologisk potential 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

4.1.2 Grundvattenförekomster

Recipient Motala-Klockrike (SE648851-146082) är enligt vattendirektivet en grundvattenförekomst som klassas i VISS enligt Tabell 4.1-2. År 2019, under den tredje förvaltningscykeln, uppnådde den både god ekologisk status och god grundvattenstatus.

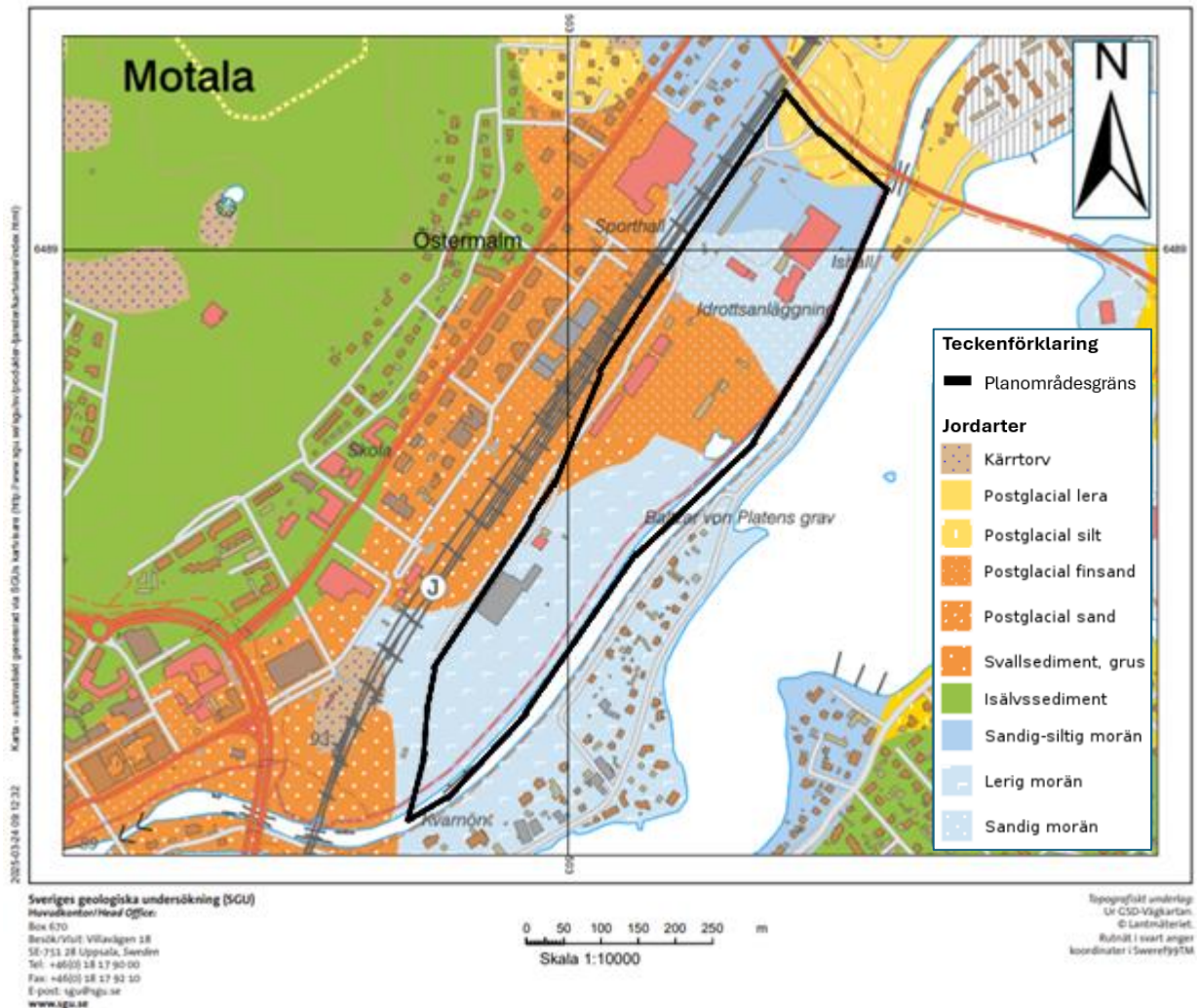
Tabell 4.1-2 VISS Statusklassificering av grundvattenförekomsten Motala-Klockrike från 2023-05-04

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Motala-Klockrike (SE648851-146082)	God ekologisk status	God ekologisk status	God kemisk grundvattenstatus	God kemisk grundvattenstatus

4.2 Markförhållanden

4.2.1 Jordarter

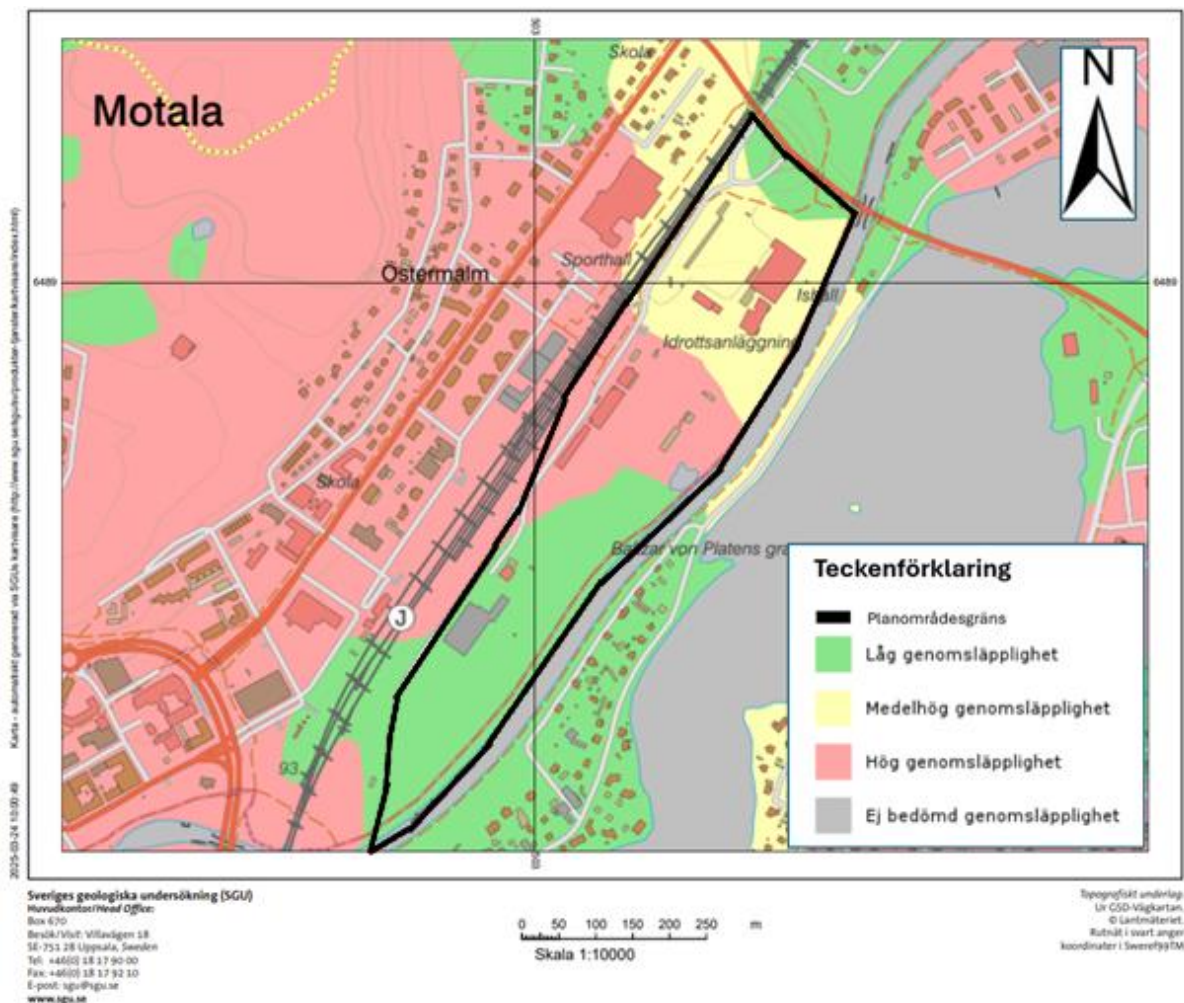
Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 4.2-1, består området Kanalstaden främst av moränfinlera, sandig och sandig-siltig morän, postglacial sand och finsand samt inslag av postglacial lera, postglacial silt och kärrtorv. I den västra delen intränger även ett område isälvsediment. Enligt Tyréns (2024) geotekniska undersökning har båda delarna av området även ett lager fyllning med 1 till 2 meters mäktighet och okontrollerad klassning i materialförutsättningar. Däremot stämmer underliggande jord med SGU:s karta.



Figur 4.2-1 Jordarter (Sveriges geologiska undersökning, 2025a)

4.2.2 Genomsläpplighet

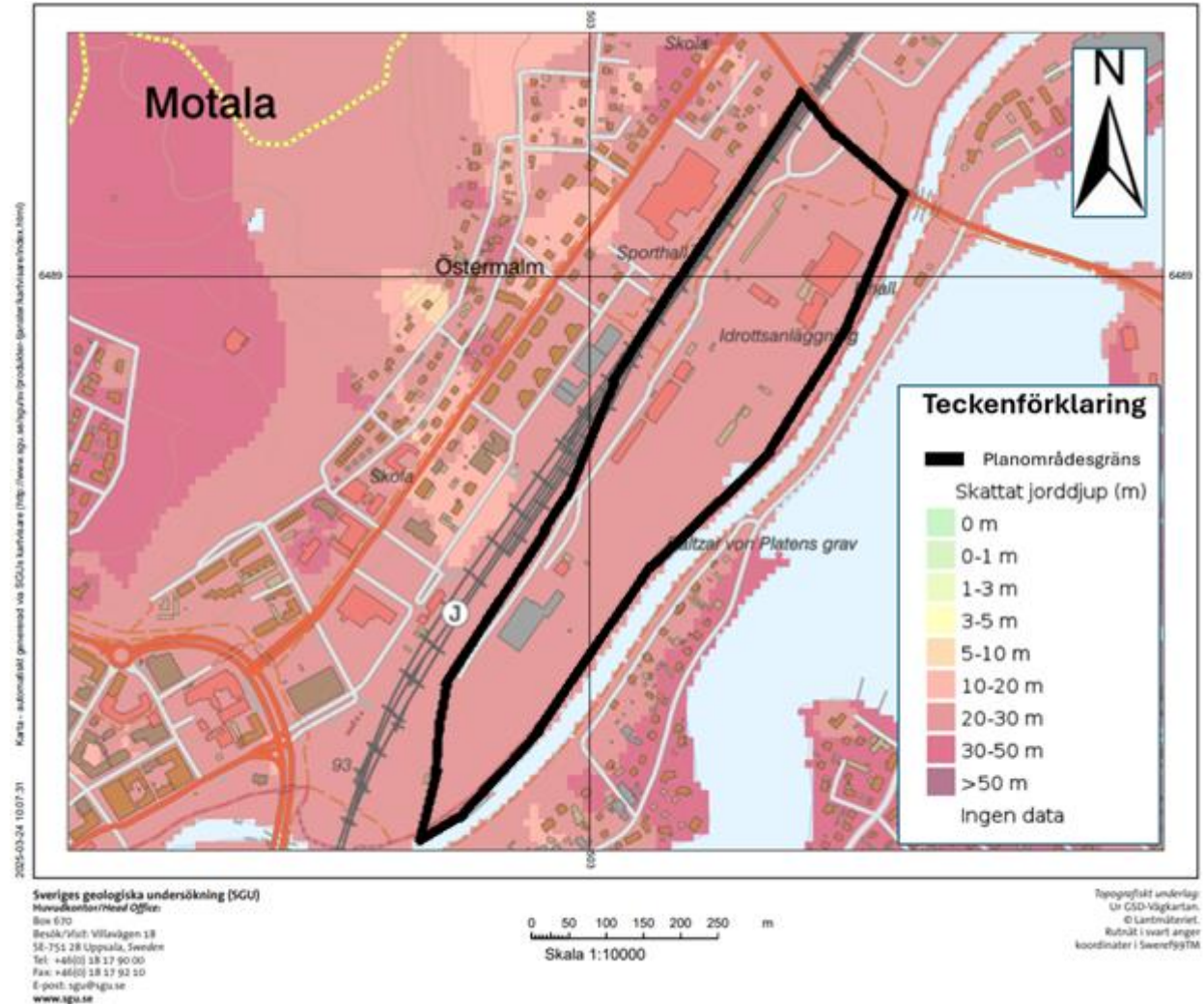
I kanalstadens område finns det tre tydliga zoner med olika genomsläpplighet, se Figur 4.2-2. I den sydliga delen, som domineras av lerig morän, ligger ett stort område med låg genomsläpplighet. I norr under ishallen, där det främst är sandig morän och sandig-siltig morän, finns ett område med medelhög genomsläpplighet och mellan dem under idrottsplatsen är ett område, främst postglacial finsand, med hög genomsläpplighet. Området med hög genomsläpplighet ska inte utvecklas i något av bebyggelseförslagen, det med låg genomsläpplighet utvecklas i båda och det med medelhög byggs bara om i det andra bebyggelseförslaget. Det innebär att infiltration inte är lämpligt i bebyggelseförslag 1, samt i den södra delen av bebyggelseförslag 2. I den norra delen finns det viss möjlighet att utnyttja det.



Figur 4.2-2 Genomsläpplighet (Sveriges geologiska undersökning, 2025b)

4.2.3 Jorddjup

I Kanalstaden är jorddjupet enligt SGU:s kartvisare homogent och mellan 20-30 meter, se Figur 4.2-3.



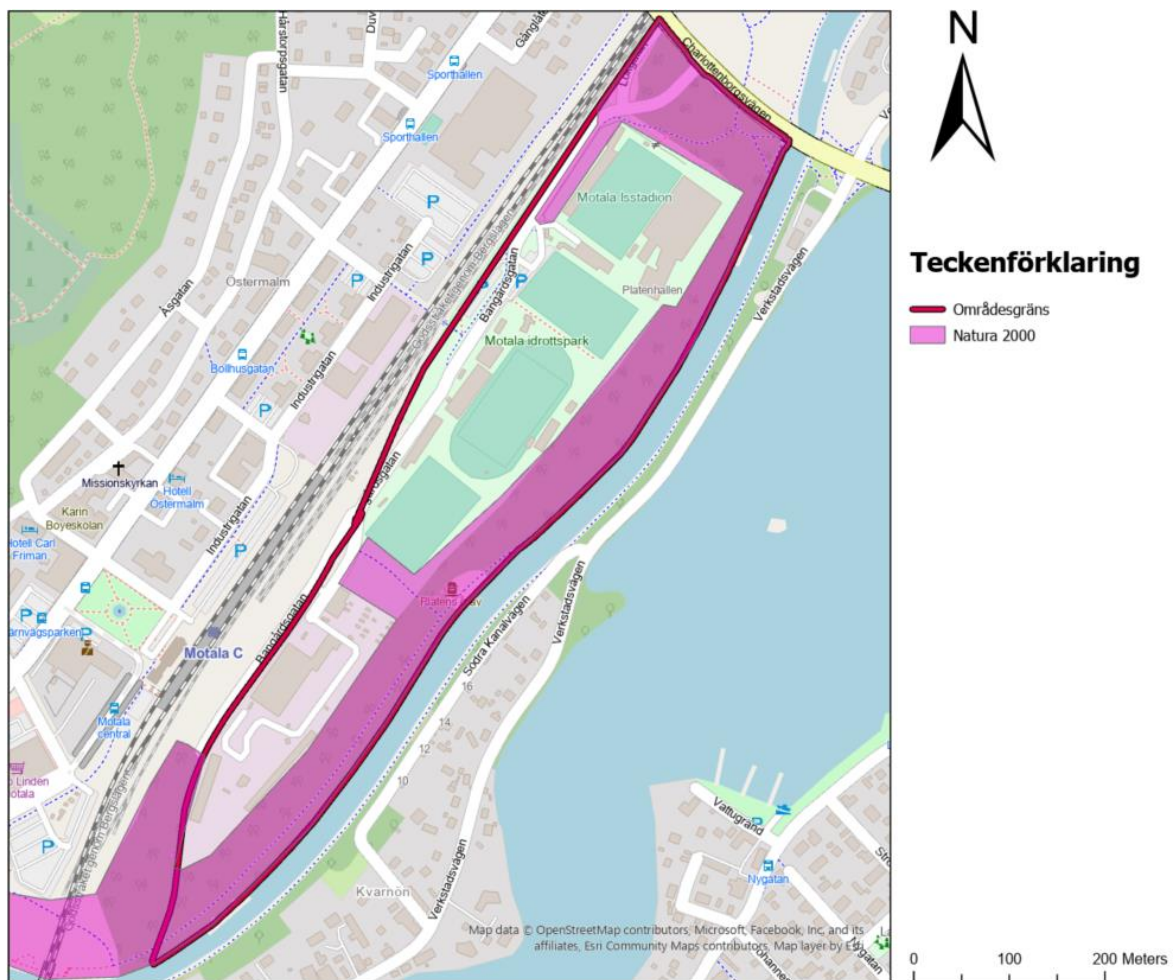
Figur 4.2-3 Jorddjup (Sveriges geologiska undersökning, 2025c)

4.3 Grundvattennivåer

Tyréns (2024a och b) har mätt grundvattennivåer men har endast kontrollerat den i tre punkter, två i det södra området och en i det norra. I dessa observerades vattennivån vara ca 2-4 meter under markytan, med större djup längre från kanalen. Vidare mätning behövs vid planering av åtgärder.

Eftersom största delen av området runt kanalen är Natura 2000 skyddat, se Figur 4.3-1, ställs hårda krav på att grundvattennivåer inte påverkas av åtgärderna samt hantering av kontaminerat släckvatten vid brandbekämpning.

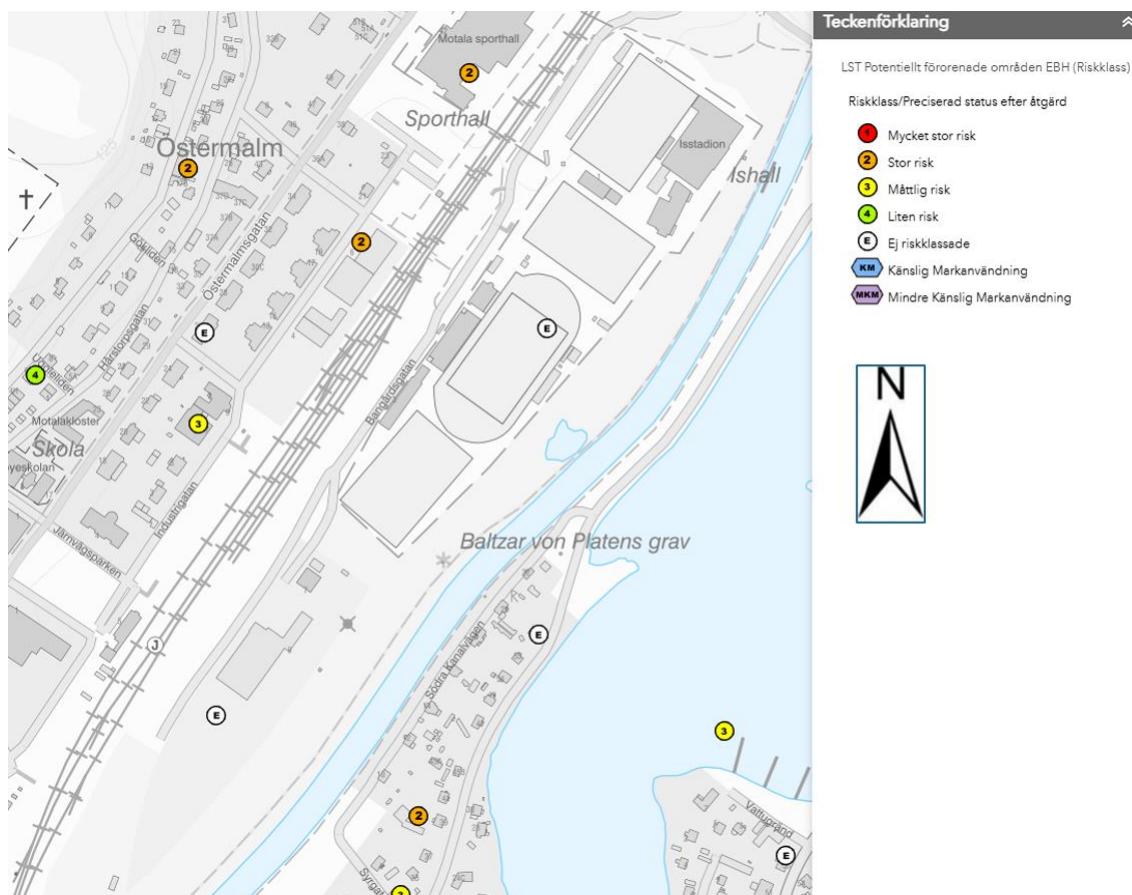
Kommunen har även ett krav att släckvatten skall kunna hanteras ytligt. Om det ska kunna hanteras i dagvattnet kan släckvattnet styras till dagvattenanläggningar om de förses med avstängningsmöjligheter. Om släckvatten leds in måste dock en sanering av anläggningen utföras. En släckvattenutredning krävs för att bestämma dimensionerande volym släckvatten och om det blir dimensionerande för dagvattenanläggningar istället för magasinvolym för nederbörd.



Figur 4.3-1 Ungefärligt område som skyddas av Natura 2000, kartan har ingen rättsverkan så gränserna är inte exakta (Bildkälla: Motala kommun, 2025).

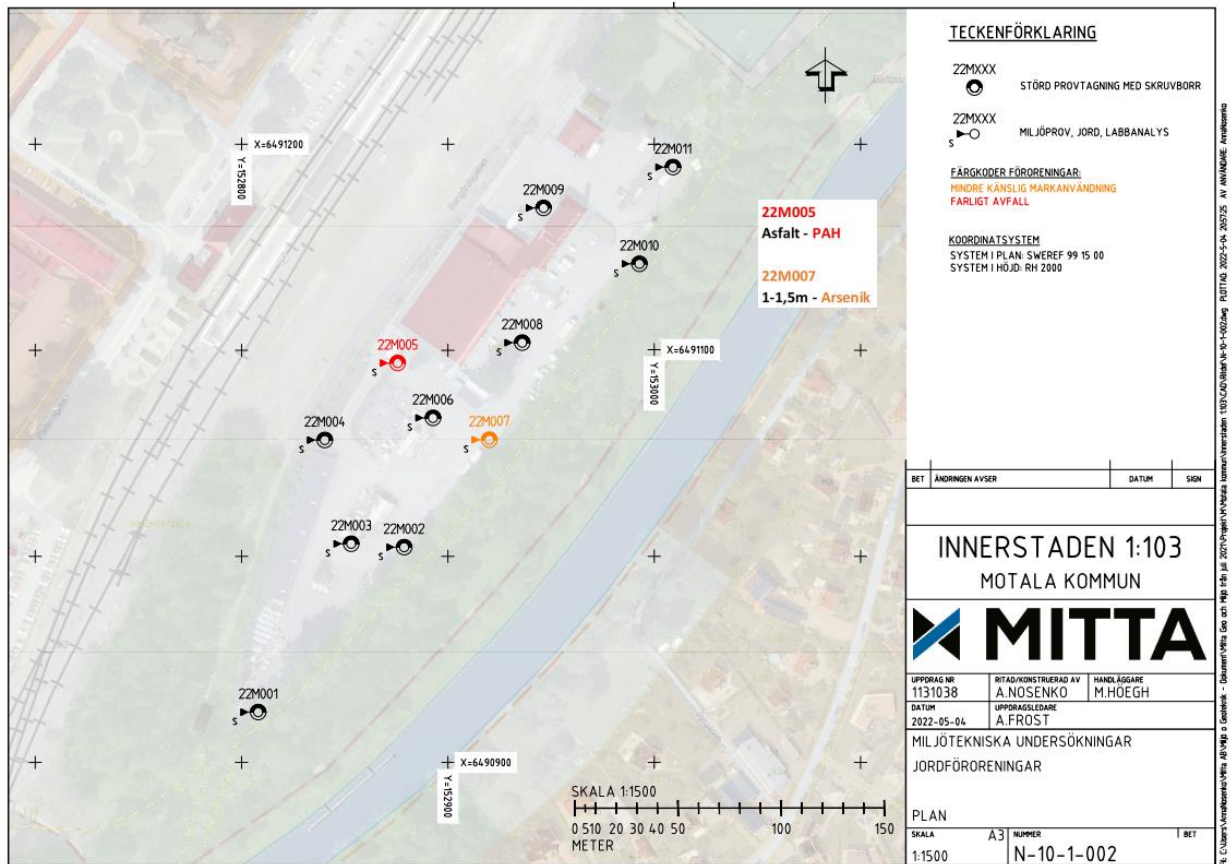
4.4 Miljöföreningar

Länsstyrelsens (2025) databas påvisar två potentiella föroreningskällor inom kanalstaden, varav båda ej har blivit klassificerade ännu, se Figur 4.4-1. Båda är bilvårdsanläggningar eller åkerier. Den första är det nuvarande åkeriet i södra delen av planområdet, och den andra är en historisk bilvårdsanläggning som tidigare låg där fotbollsplanen ligger idag. I det större avrinningsområdet utanför plangränsen finns tre källor med stor risk, bland annat ett före detta sågverk, en bilvårdsanläggning och en verkstadsindustri med lösningsmedel. Alla har status identifiering eller inventering, och bör vara fokus i vidare undersökningar.



Figur 4.4-1 Potentiella föroreningskällor, de två inom planområdet är oklassificerade.

En tidigare översiktlig markundersökning har gjorts av MITTA 2022 med avseende på föroreningar. De fann halter av arsenik över gränsvärdet för mindre känslig mark (MKM) hittades i en lokal punkt (22M005) ca 1-1,5 meter under asfalten i åkeriets östra del vilket ligger inom planprogrammet, se Figur 4.4-1 Borrpunkter där föroreningar har påträffats och som måste beaktas vid dagvattenåtgärder (Bildkälla: Mitta, 2022). Figur 4.4-1. Även halter av PAH över riktvärdet för MKM uppmättes i punkt 22M005-22M007, samt värden under gränsvärdet i alla punkter utom 22M010. Dessa härstammar från stenkoltjära i asfalten i stora delar av området. 22M010 och 22M011 hade däremot alifater och aromater över riktvärdet för känslig markanvändning. Detta måste tas hänsyn till vid val av dagvattenåtgärder och en vidare utredning avseende föroreningarnas horisontala utbredning kan vara lämplig. Ingen motsvarande provtagning gjorts i den norra delen.



Figur 4.4-1 Borrpunkter där föroreningar har påträffats och som måste beaktas vid dagvattenåtgärder (Bildkälla: Mitta, 2022).

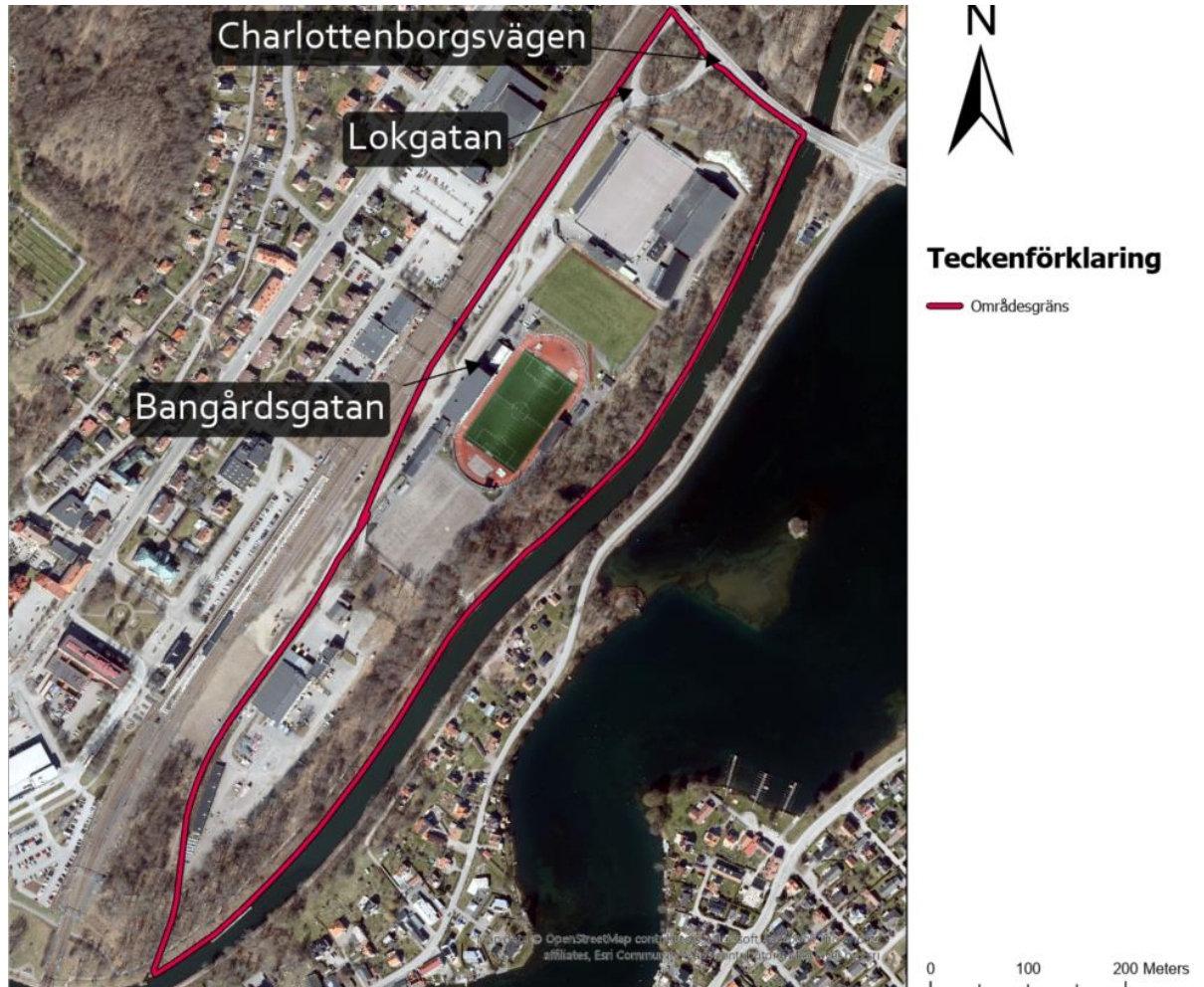
4.5 Bedömning av infiltrationsmöjlighet

Den sammanvägda bedömningen av infiltrationsmöjlighet är att det södra delen av området helt saknar förutsättningar till infiltration och att den norra delen har viss möjlighet till infiltration. Där infiltration inte är lämplig kommer dräneringsledningar krävas i anläggningar.

5 Befintlig situation

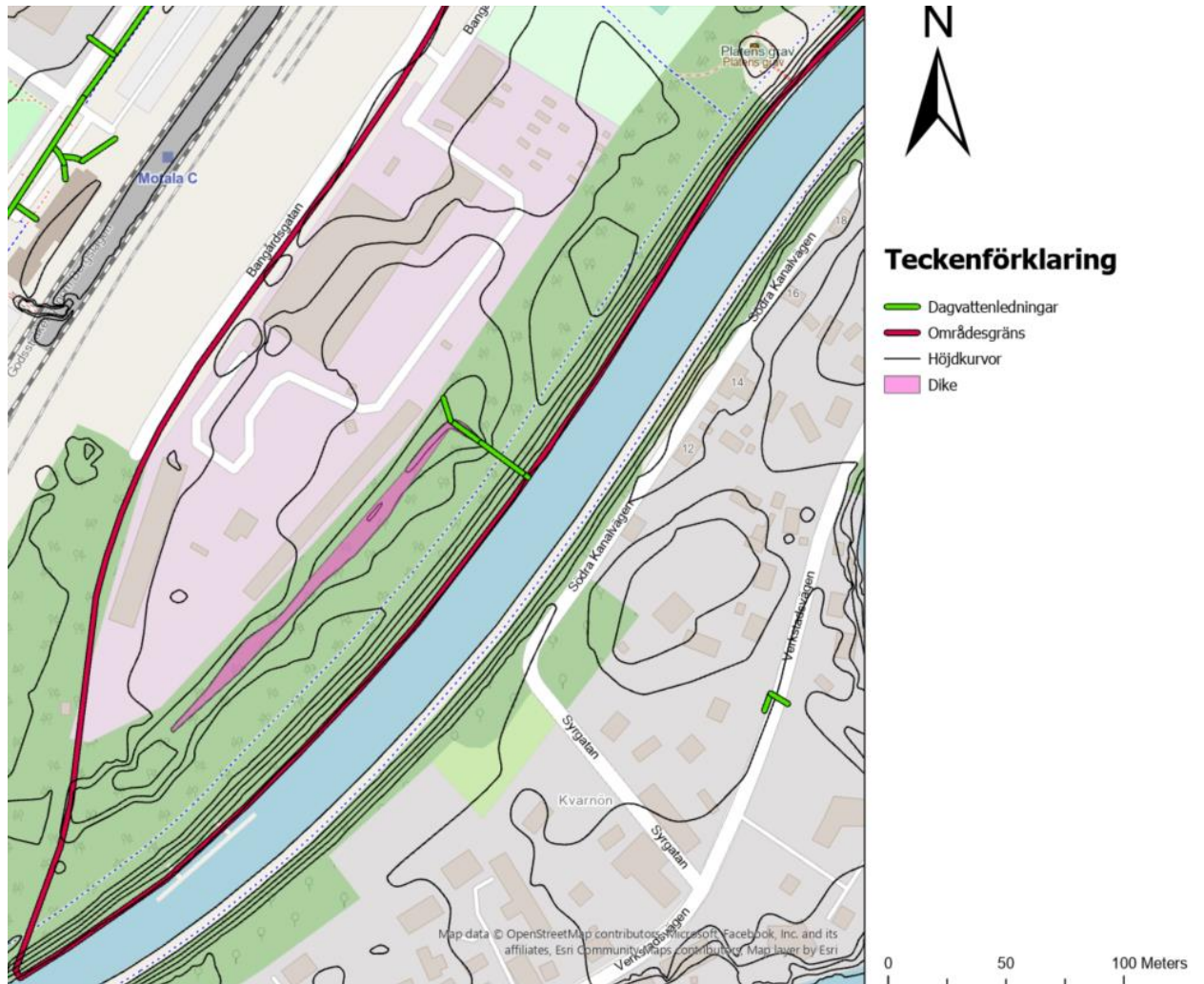
5.1 Platsbeskrivning

Området ligger beläget mellan järnvägen i väst och Motala ström i öst och är cirka 17,5 ha stort, se Figur 5.1-1. I dagsläget finns ett åkeri, en idrottsplats samt en ishall inom planområdet, varav idrottsplatsen bevaras i båda bebyggelseförslagen. Området är inom verksamhetsområde för dagvatten.



Figur 5.1-1 Befintlig situation.

Den norra delen av området är idag ishall, bandyplan och gräs fotbollsplan. Den södra delen består av en industribyggnad med tillhörande asfaltsplaner på största delen av ytan. Båda områdena som avses utvecklas har idag hög hårdgöringsgrad. I den södra delen av området finns ett dike som leder till en kulvert till Göta kanal, se Figur 5.1-2. I den mellersta delen finns en våtmark som ytavrinningen avvattnas till, medan dagvattennätet går samma sträcka men går hela vägen förbi dammen och avvattnas direkt i kanalen. I det norra området finns ett par ledningar under Bangårdsgatan och Lokgatan, samt en ledning som avvattnar ishallens tak och leder det ut norr om planområdet. Mellersta och norra delen redovisas i Figur 5.1-3.



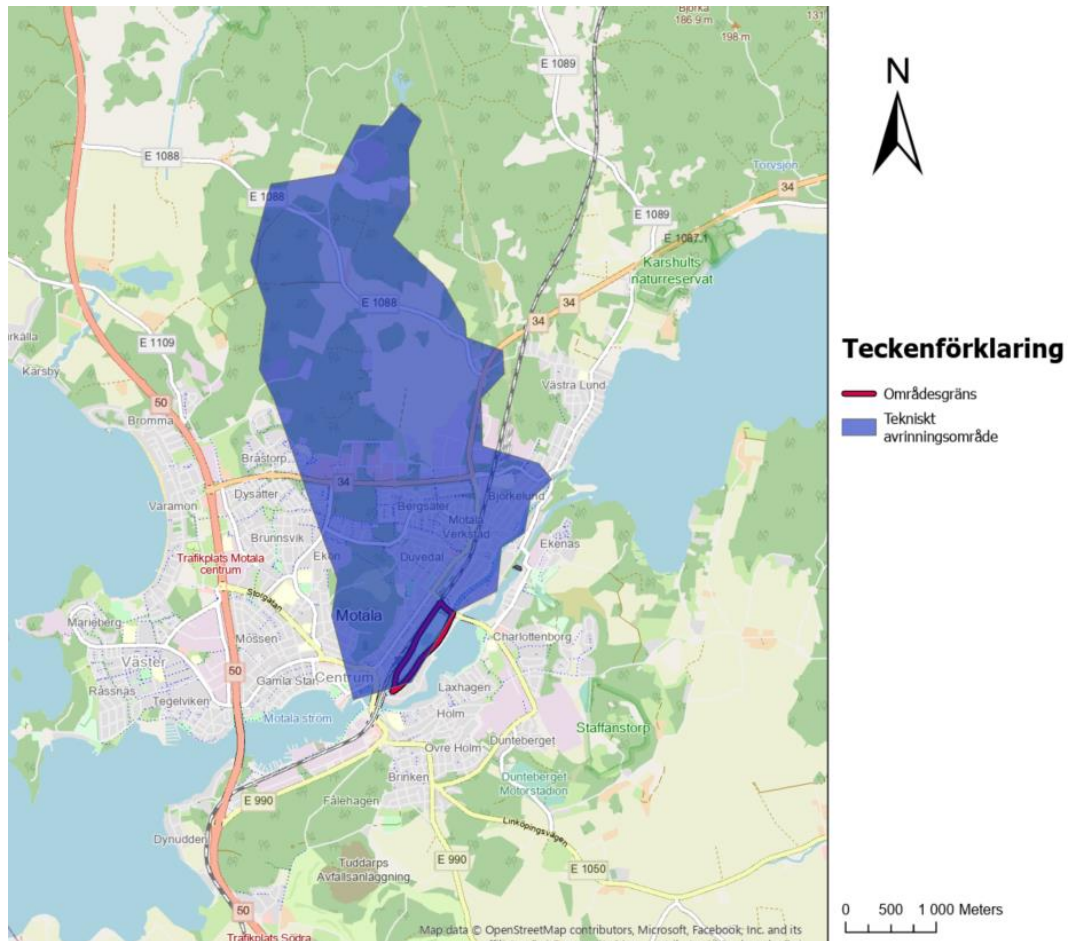
Figur 5.1-2 Södra delen, höjdkurvorna visar vart diket går och den gröna linjen visar kulverten till Göta Kanal.



Figur 5.1-3 Mellersta och norra delen av området. Dagvattenledningar i grönt, den befintliga dammen i botten på bilden under DGV-ledningen.

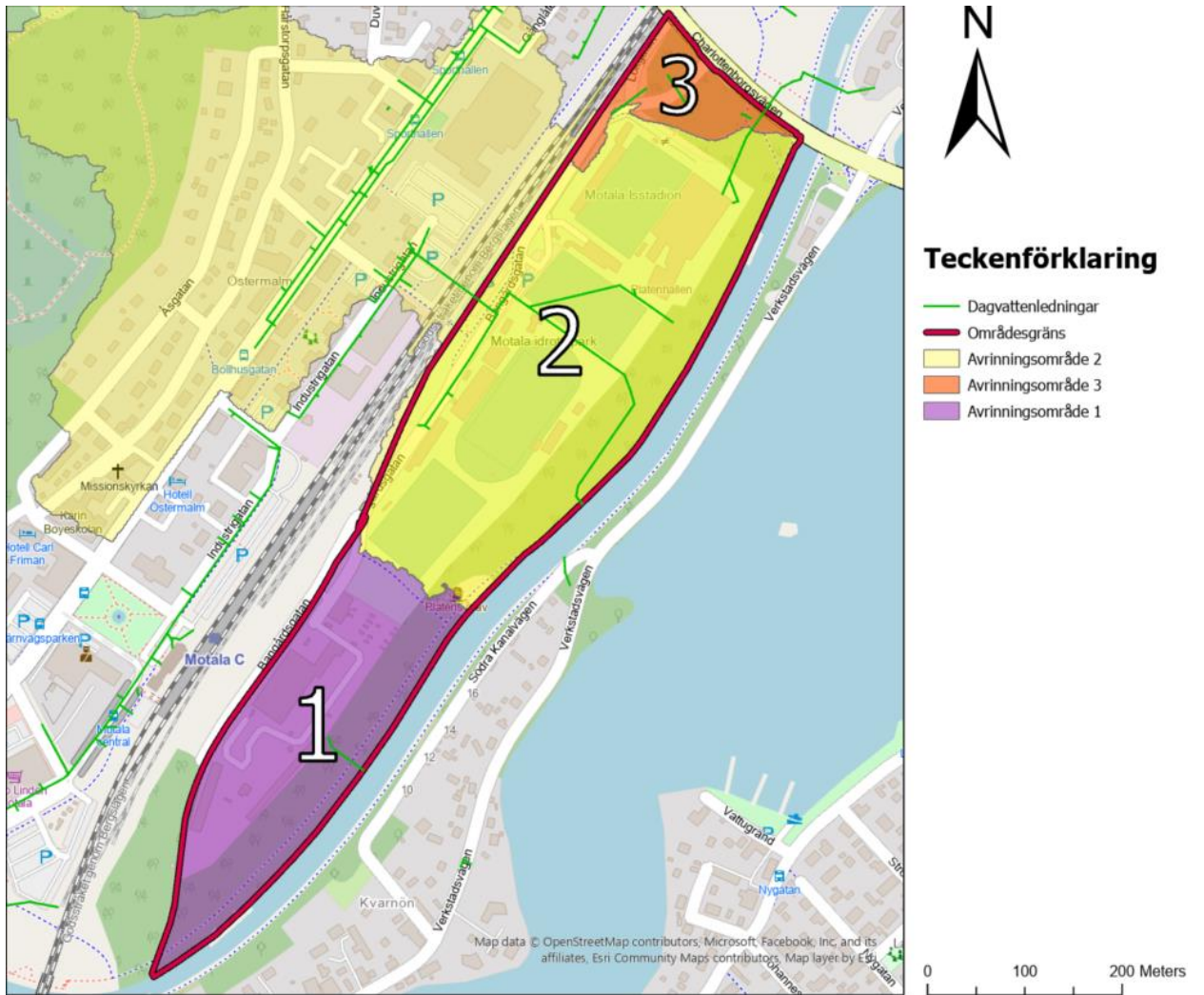
5.2 Avrinningsområdesanalys

Planområdet ligger enligt VISS (u.å) inom ett tekniskt avrinningsområde som täcker ungefär halva Motala, se Figur 5.2-1.

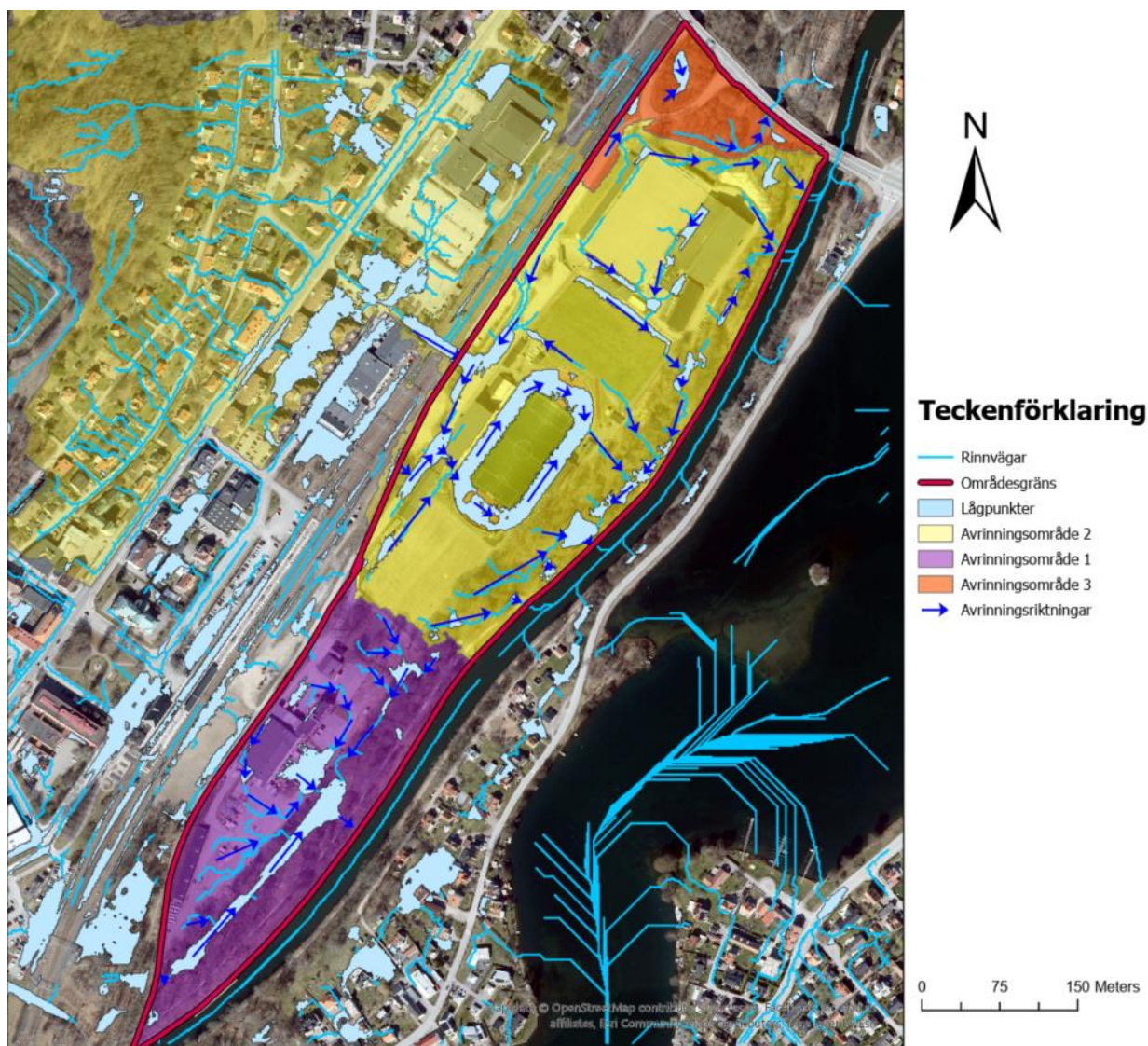


Figur 5.2-1 Det tekniska avrinningsområdet där planområdet ingår.

Vid ett skyfall med 106 mm regn delas planområdet upp i tre delavrinningsområden, se Figur 5.2-2. Befintligt dagvattennät visas även. Figur 5.2-3 redovisar rinnvägarna i alla tre delområden.



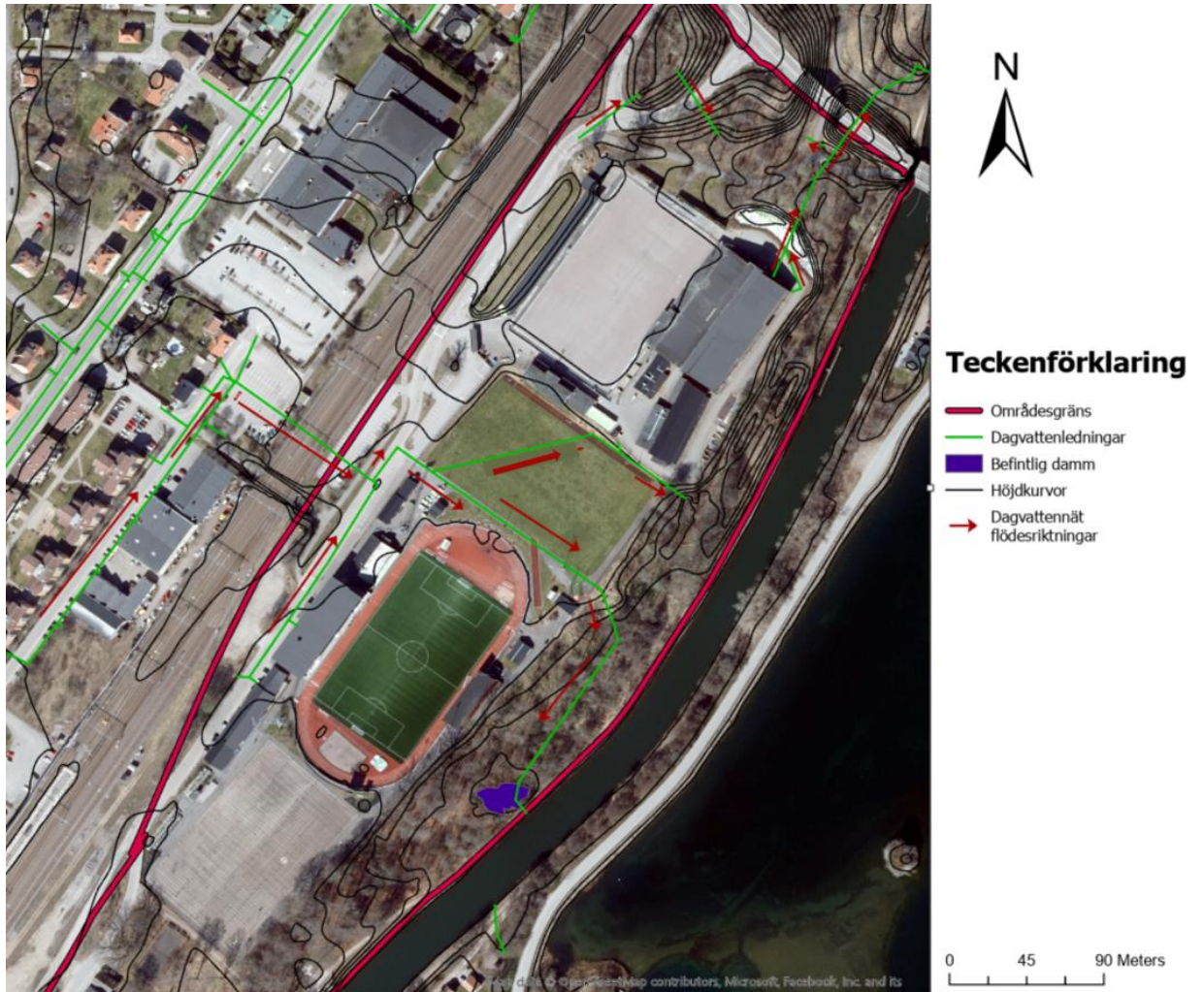
Figur 5.2-2 De tre delavrinningsområdena, för ett skyfall med 100 års återkomsttid och 6 timmars varaktighet med klimatfaktor 1.25.



Figur 5.2-3 Rinnvägarna i området.

Den norra delen av planområdet har ett relativt väl utbyggt dagvattennät, som avvattnar området runt idrottsplatsen och ishallen samt ett litet område flerfamiljshus på andra sidan järnvägen, se Figur 5.2-4. Dessa rinner ut i en våtmark med en damm del i slutet vid kanalens sida i höjd med idrottsplatsen. Den norra sidan av ishallen avvattnas dessutom till en egen ledning, som sedan rinner ut i kanalen strax norr om plangränsen. Lågpunkterna norr om ishallen i terrängen har två ledningar genom vägarna Bangårdsgatan och Lokgatan, för att inte skapa ett instängt område i lågpunkten innanför dem.

I den södra delen finns endast en kulvert som leder från ett dike till kanalen.



Figur 5.2-4 Dagvattennätet i Norra delen av området med flödesriktningar utritade.

6 Planerad situation

6.1 Föreslagna bebyggelser

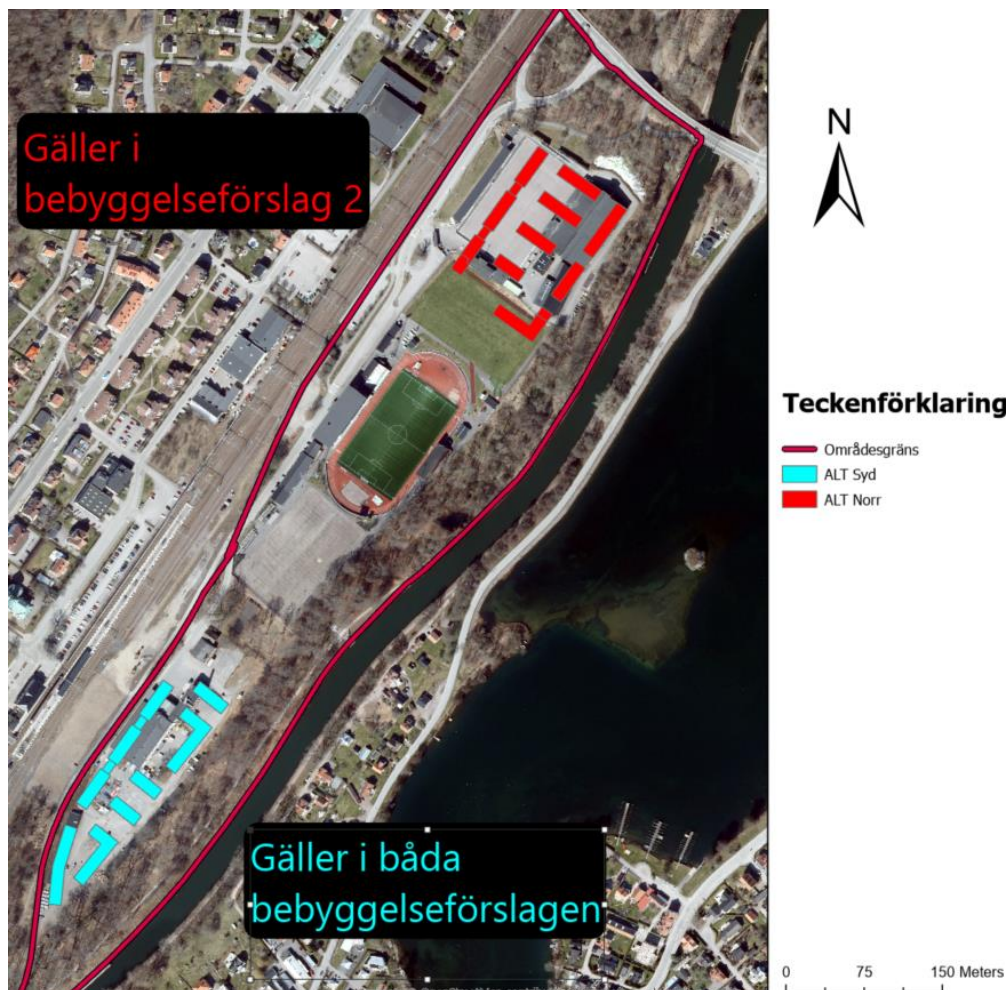
Kanalstaden ligger inklämd mellan kanalens strand i öst och järnvägen i väst. Avsikten med området är att koppla samman staden och eliminera barriärer genom att skapa förutsättningar för både bostäder och besöksnäring i anslutning till kanalen.

Eftersom planen är i sådant tidigt skede, finns det för närvarande två framlagda bebyggelseförslag för hur området ska utvecklas, se Figur 6.1-1. Ett antagande görs att inga befintliga byggnader bevaras där nya planeras.

Det första innebär att åkeriet i den södra delen av Kanalstaden rivs och ersätts med bostäder i byggnader med mellan 4 och 8 våningar, där de blir högre närmare järnvägen och lägre mot kanalen.

Det andra bebyggelseförslaget föreslår samma sak som det första, men väljer även att riva ishallen i den norra delen av området för att även där upprätta fler bostäder av samma karaktär och placering. Dessa två bostadsområden skulle skiljas åt av den befintliga idrottsplatsen. I detta bebyggelseförslaget tas den befintliga gräsplanen norr om de två konstgräsplanerna i anspråk. Bara en liten del används till kvartersmark vilken lämnar en relativt stor naturlig yta fri.

Området utanför järnvägen avses inte utvecklas i nuvarande plan.

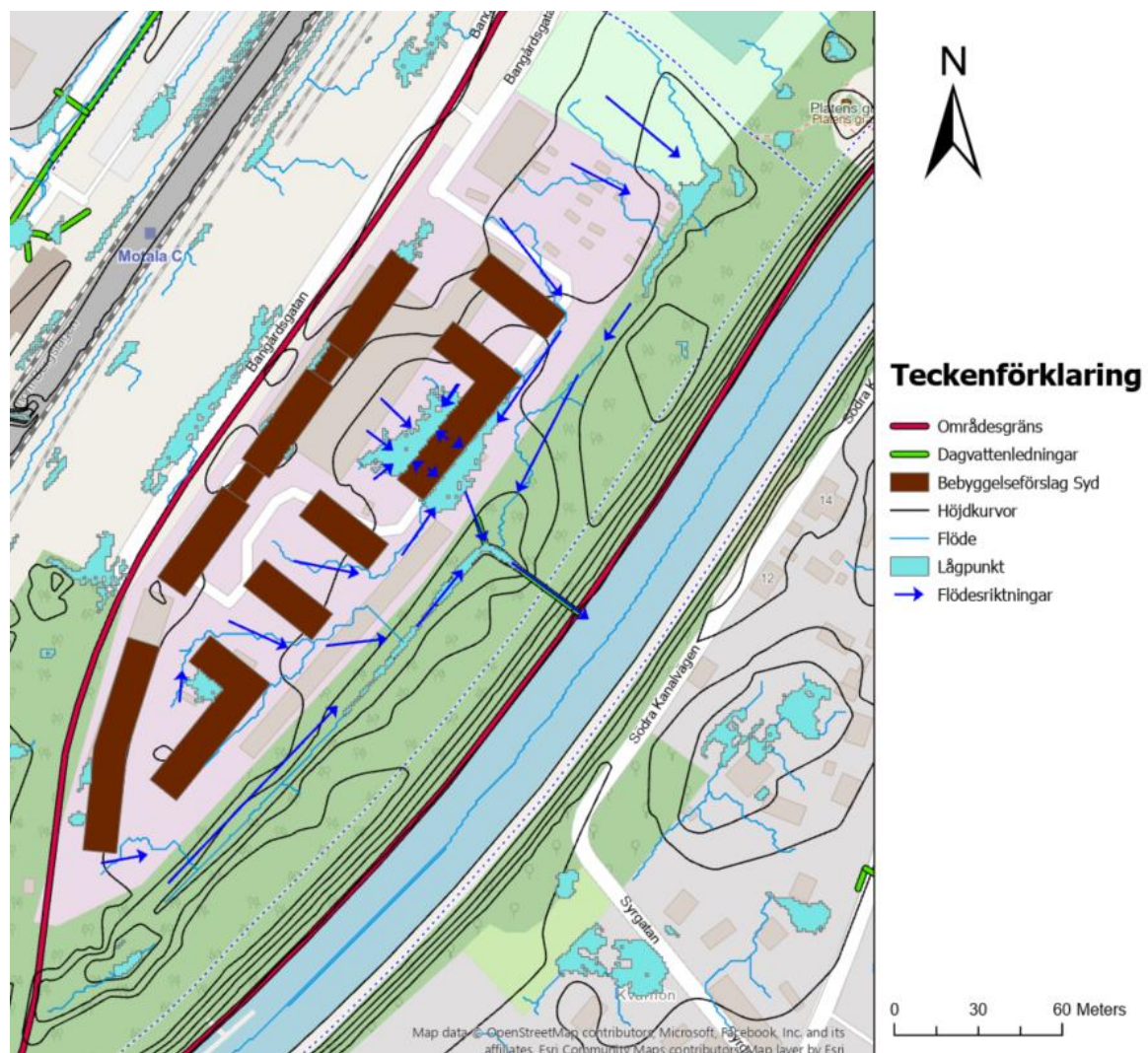


Figur 6.1-1 Bild över planerad markanvändning. Bebyggelseförslag 1 är att bara de blå byggnaderna byggs. Bebyggelseförslag 2 är att både de röda och de blå byggs.

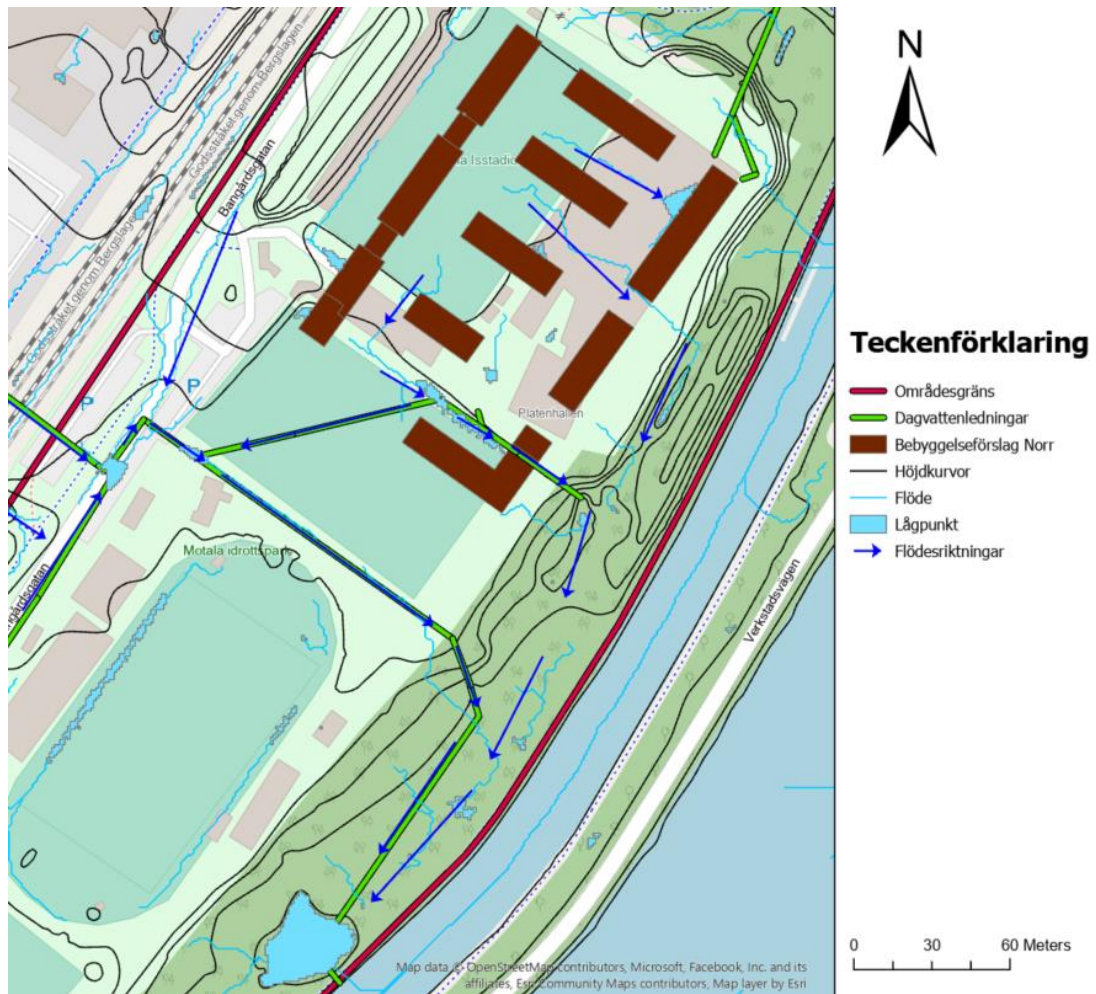
6.2 Avrinningsområdesanalys

Tidigare identifierades 3 avrinningsområden, varav avrinningsområde 1 påverkas i bebyggelseförslag 1, avrinningsområde 1 och 2 påverkas i bebyggelseförslag 2 och avrinningsområde 3 inte påverkas av något av förslagen. Eftersom bebyggelsen i avrinningsområde 1 i både bebyggelseförslag 1 och 2 är identisk, och inte påverkas av de andra avrinningsområdena, har alla simulationer utförts på bebyggelseförslag 2. Figur 6.2-1 och Figur 6.2-2 visar de förändrade avrinningsvägarna för bebyggelsen om marknivåerna inte förändras vid dimensionerande varaktigheter enligt kapitel 7.2. Avrinningsområde 1 är dimensionerat utifrån ett 20-års regn med varaktighet 24 minuter som kommer från längsta rinnsträcka, och avrinningsområde 2 har 14 minuter av samma anledning. Längsta rinnsträcka ger även dimensionerande regndjup.

Den Södra delen som ingår i båda områdena har flera byggnader som hamnar i riskzonen för översvämning. Speciellt problematiskt är det på nuvarande åkeriets parkering där en stor lågpunkt riskerar att bildas om marknivåerna inte ändras. I den norra delen som bara ingår i bebyggelseförslag 2 riskerar också två byggnader att få stående vatten upp mot fasaden.



Figur 6.2-1 Flöden i avrinningsområde 1 i båda bebyggelseförslagen vid dimensionerande regn 24 mm.



Figur 6.2-2 Flöden i avrinningsområde 2 i bebyggelseförslag 2 vid dimensionerande regn 14 mm.

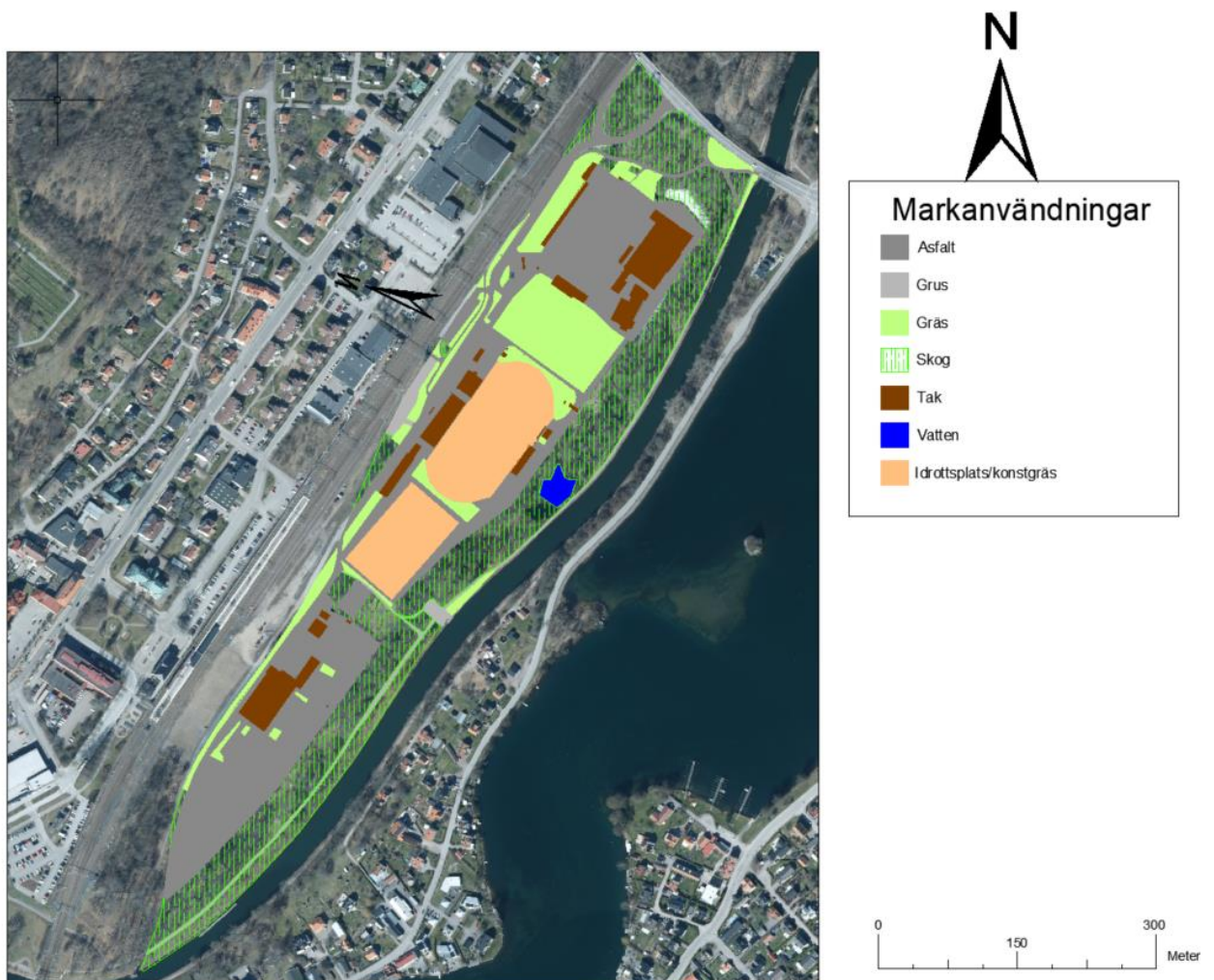
7 Indata till StormTac

7.1 Årsmedelnederbörd

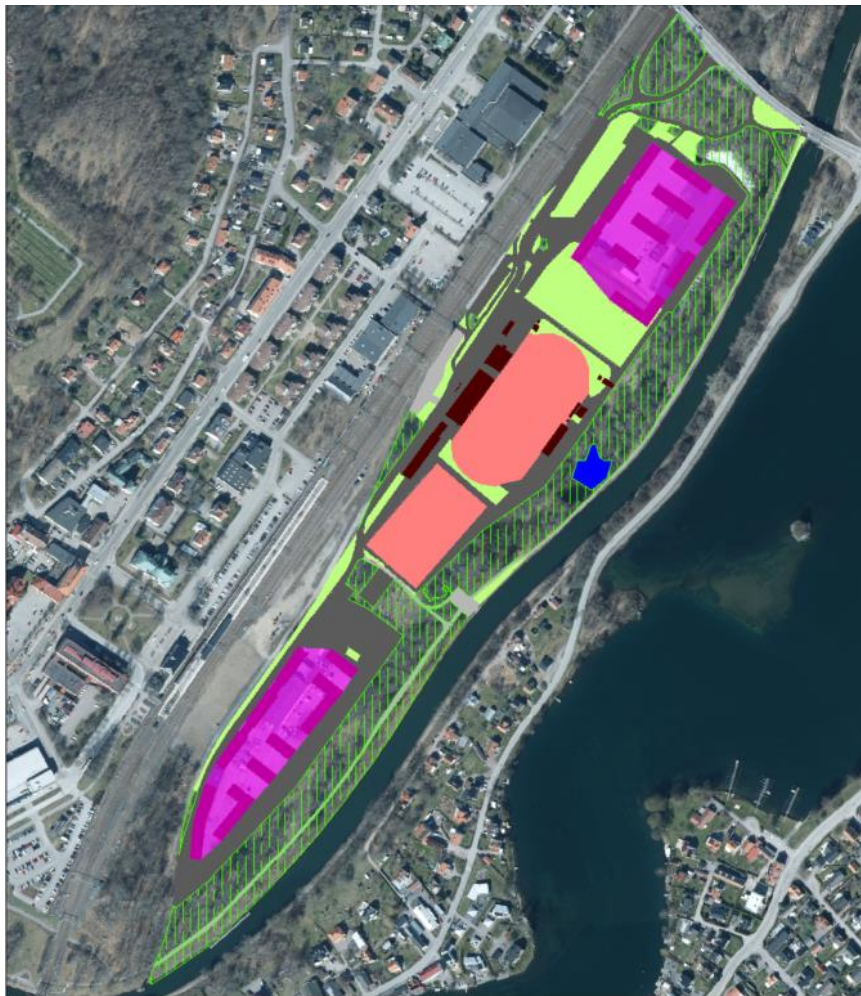
Årsmedelnederbörden som använts till föroreningsberäkningarna är satt till 806 mm, med en okorrigerad årsmedelnederbörd på 677 mm med en korrektionsfaktor på 1.19. Värdet baseras på korrigerade stationsdata för Kettstaka A enligt SMHI:s nederbördsdata. Korrigeringen tar hänsyn till bland annat väder och vind som kan påverka uppmätta nederbördsmängder.

7.2 Markanvändning

Befintlig markanvändning visas i Figur 7.2-1, och är framtagna utifrån avrinningsområdena i Kapitel 5.2. Markanvändningen för den planerade bebyggelsen är antagen utifrån hårdgöringsgrad 60% inom kvartersmark, där all yta utanför kvartersmarken antas vara samma som idag. Kvartersmark har antagits vara allt område innanför en polygon dragen runt ytterhörnerna på bebyggelseförslagen, se Figur 7.2-2. Arean av varje markanvändning redovisas i Tabell 7.2-1.



Figur 7.2-1 Befintlig markanvändning



-  Asfalt
-  Grus
-  Gräs
-  Skog
-  Tak
-  Vatten
-  Idrottsplats/konstgräs
-  Kvartersmark



Figur 7.2-2 Markanvändningen i bebyggelseförslag 2, de lila polygonerna är området som har antagits vara quartersmark med 60% hårdgöringsgrad.

Tabell 7.2-1 beskriver markanvändningen i befintlig situation och båda bebyggelseförslagen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter (ϕ_d och ϕ_v) samt dess reducerade yta (beräknat med ϕ_d). Siffrorna är avrundade.

Delområde	Markanvändning	Φ_d (ϕ_v)	Befintlig yta [ha]	Befintlig red. yta [ha]	Alt.1 yta [ha]	Alt.1 red. yta [ha]	Alt.2 yta [ha]	Alt.2 red. yta [ha]
1	Asfalt	0,8	2,39	1,91	1,64	1,31	1,64	1,31
	Grus	0,4	0,22	0,09	0,22	0,09	0,22	0,09
	Tak	0,9	0,31	0,28	0,55	0,49	0,55	0,49
	Gräs	0,1	0,24	0,02	0,73	0,07	0,73	0,07
	Skog	0,15	2,26	0,34	2,28	0,34	2,28	0,34
	Konstgräs	0,05	0,02	0	0,02	0	0,02	0,00
	Total			5,43	2,65	5,43	2,31	5,43
2	Asfalt	0,8	3,05	2,44	3,05	2,44	2,64	2,11
	Grus	0,4	0,27	0,11	0,27	0,11	0,27	0,11
	Tak	0,9	0,9	0,81	0,9	0,81	0,87	0,78
	Gräs	0,1	1,76	0,18	1,76	0,18	2,21	0,22
	Skog	0,15	2,78	0,42	2,78	0,42	2,78	0,42
	Konstgräs	0,05	2,03	0,1	2,03	0,1	2,03	0,10
	Total			10,9	4,05	10,9	4,05	10,9
3	Asfalt	0,8	0,28	0,22	0,28	0,22	0,28	0,22
	Grus	0,4	0	0	0	0	0	0,00
	Tak	0,9	0	0	0	0	0	0,00
	Gräs	0,1	0,11	0,01	0,11	0,01	0,11	0,01
	Skog	0,15	0,82	0,12	0,82	0,12	0,82	0,12
	Konstgräs	0,05	0	0	0	0	0	0,00
	Total			1,21	0,35	1,21	0,35	1,21

Vid skyfall ökar avrinningskoefficienterna när marken blivit vattenmättad (MSB, 2017). Då blir den 1 för hårdgjorda ytor och 0,75 för infiltrerbara ytor. Grus har antagits vara infiltrerbart i beräkningarna.

7.3 Dimensionerande varaktigheter för flödesberäkningarna

Dimensionerande varaktigheter för respektive delområde redovisas i Tabell 7.3-1.

Tabell 7.3-1 Varaktighet för respektive delområde

Delområde	Befintligt [min]	Alt.1 [min]	Alt.2 [min]
1	10	24	24
2	27	27	14
3	16	16	16

8 Beräkningsresultat

8.1 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i kapitel 2.3.1 flöden samt reducerade ytor enligt Tabell 7.2-1. Dagvattenflödet har beräknats med klimatfaktor 1,25 för både befintlig situation och planerad situation. Resultaten för planområdet vid ett 20-årsregn redovisas i

Tabell 8.1-1, för 100-årsflöden i Tabell 8.1-2. 100-årsregnen har beräknats med förhöjda avrinningskoefficienter enligt MSB (2017), där hårdgjorda ytor får $\varphi=1$ och genomsläppliga ytor får $\varphi=0,75$.

Tabell 8.1-1 Redovisning av 20-årsflöden

Delområde	Flöden [l/s]		
	Befintligt	Alt.1	Alt.2
1	930	480	480
2	790	790	1100
3	98	98	98

Tabell 8.1-2 Redovisning av 100-årsflöden

Delområde	Flöden [l/s]		
	Befintligt	Alt.1	Alt.2
1	2900	1700	1700
2	3000	3000	4400
3	460	460	460

8.1.1 Behov av fördröjnings- och reningsvolym

Enligt beställarens kravställning, på en fördröjning av 10 mm i kvartersmark, visas i Tabell 8.1-3, den yta som bör reserveras för infiltration inom planområdet, samt en ungefärlig magasinvolym där magasinvolymen representerar den volym vatten som kan fördröjas i magasinet. Beräkningarna har utförts i enlighet med formler och antaganden i kapitel 2.3.2. Utanför kvartersmark finns inget krav på fördröjning.

Eftersom avrinningsområde 2 inte har någon kvartersmark i bebyggelseförslag 1 och avrinningsområde 3 inte har det i något förslag, bidrar ingendera till magasineringensvolymen i bebyggelseförslag 1. I bebyggelseförslag 2 bidrar avrinningsområde 2 men inte 3.

Tabell 8.1-3 Beräknad magasinvolym för planerat planområde.

Delområde	Alt 1	Alt 1	Alt 2	Alt 2
	Hårdgjord yta [m ²]	Magasinvolym [m ³]	Hårdgjord yta [m ²]	Magasinvolym [m ³]
1	7993	80	7993	80
2	0	0	9580	96
3	0	0	0	0
Summa	7993	80	17573	176

8.2 Föroreningar

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

I Tabell 8.2-1 redogörs för de föroreningskoncentrationer som gäller för hela planområdet för befintlig och planerad situation med och utan reningsåtgärder, angivet i µg/l. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade. Motala kommun har i sin tekniska handbok (2019) tagit fram riktvärden på föroreningskoncentrationer i dagvatten, vilka även redovisas i sista kolumnen.

Tabell 8.2-1 Föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela planområdet för befintlig och planerad situation.

Förorening [µg/l]	Befintlig situation	Alt.1	Alt.2	Kommunens riktvärde
Fosfor (P)	60	60	60	175
Kväve (N)	1300	1300	1300	2500
Bly (Pb)	4,2	4,1	4,0	10
Koppar (Cu)	12	12	12	30
Zink (Zn)	29	31	31	90
Kadmium (Cd)	0,23	0,24	0,23	0,5
Krom (Cr)	4,2	4,0	3,9	15
Nickel (Ni)	3,6	3,5	3,5	30
Kvicksilver (Hg)	0,026	0,024	0,023	0,07
Suspenderad Substans (SS)	13000	13000	14000	60000
Benso(a)pyren (BaP)	0,016	0,015	0,014	0,07
PAH*	0,13	0,14	0,14	-
BDE47*	0,00015	0,00015	0,00015	-
BDE99*	0,00019	0,00019	0,00019	-
Oljeindex	390	350	340	700

*Ämnen som Motala kommun inte har riktvärden för.

I båda bebyggelseförslagen minskar eller förändras inte halterna av alla ämnen i dagvattnet förutom zink och PAH i båda, samt kadmium i det första och suspenderad substans i det andra. Alla som har riktvärden från Motala kommun är fortfarande långt under även om de ökar. PAH och PBDE har kommunen inga riktvärden för. PAH behöver extra uppmärksamhet på grund av den förorenade asfalten i det befintliga området.

I Tabell 8.2-2 redogörs för föroreningsmängder i kg/år som gäller för hela planområdet för befintlig och planerad situation, angivet i kg/år. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Tabell 8.2-2 Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet för befintlig och planerad situation.

Förorening [kg/år]	Befintlig situation	Alt.1	Alt.2
Fosfor (P)	4,9	4,7	4,6
Kväve (N)	110	100	100
Bly (Pb)	0,34	0,32	0,31
Koppar (Cu)	0,97	0,94	0,90
Zink (Zn)	2,4	2,4	2,4
Kadmium (Cd)	0,019	0,019	0,018
Krom (Cr)	0,34	0,31	0,30
Nickel (Ni)	0,29	0,28	0,27
Kvicksilver (Hg)	0,0021	0,0019	0,0017
Suspenderad Substans (SS)	1000	1000	1000
Benso(a)pyren (BaP)	0,0013	0,0012	0,0011
PAH	0,011	0,011	0,011
BDE47	0,000013	0,000012	0,000012
BDE99	0,000016	0,000015	0,000014
Oljeindex	32	28	26

Alla ämnens mängder minskar jämfört med nuvarande situation, då andelen hårdgjord yta på de befintliga ytorna minskar. Det innebär att reningsbehovet inte blir styrande vid dimensionering av åtgärder. Istället blir fördröjningsbehovet dimensionerande, 10 mm i kvartersmark enligt kommunens checklista, men de flesta åtgärderna kommer bidra med rening ändå.

8.3 Påverkansbedömning

Båda bebyggelseförslagen bidrar till en förbättring sett till föroreningsbelastningen till recipienterna. Det beror på att befintlig industrimark görs om till markanvändningar som är mindre förorenande samt att hårdgöringsgraden minskar vilket bidrar till en minskad föroreningstransport.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Detta kapitel redogör allmänt för lämpliga dagvattenlösningar. Exempelbilder på lösningar redovisas i Bilaga 1 Exempelanläggningar. Alla lösningar är utifrån volymerna som fås av kravet att 10 mm regn ska omhändertas lokalt i kvartersmark. Ytliga dagvattenanläggningar har potentialen att skapa både rekreativvärde och främja biodiversiteten. Exempelvis kan dagvattenlösningar ge svalkande effekt på sommaren med öppna vattenytor i dammar och svackdiken eller skugga från buskar och träd i biofilter, regnträdgårdar eller skelettjord. Även torrdammar kan fungera som multifunktionella ytor där de vid bra väder kan användas som vanliga gräsmattor. Biodiversitet kan främjas genom varierande växtlighet i biofilter, regnträdgårdar eller skelettjord, eller genom öppna vattenytor i exempelvis dammar som lockar insekter och groddjur till området.

9.1 Delområde 1 Sydliga delen

I delområde 1 behöver 80 m³ magasineras, i båda bebyggelseförslagen. Eftersom största delen av området har låg genomsläpplighet kan inte infiltration tillämpas. Vidare måste hänsyn tas till de påträffade föroreningarna i området. Då området dessutom ska vara attraktivt för turister och boende bör någon anläggning med växter väljas, exempelvis skelettjord med träd, svackdike, raingarden eller infiltrationsbäddar. Alla dessa har renande effekt, som kan studeras vidare i framtida planer.

9.2 Delområde 2 Mittersta delen

I delområde 2 behöver 96 m³ magasineras, i bebyggelseförslag 2. Jorden är medelgenomsläpplig vilket möjliggör för viss infiltration.

Magasinering är dimensionerande blir volymen på anläggningen relativt liten. Några exempel på anläggningar som kan vara lämpliga är skelettjord, torrdamm, växtbädd eller raingarden. Eftersom marken är medelgenomsläpplig runt den nya bebyggelsen kan det även finnas viss möjlighet till infiltration.

9.3 Delområde 3 Norra delen

Delområde 3 påverkas inte av bebyggelsen, och anses därför inte behöva någon åtgärd.

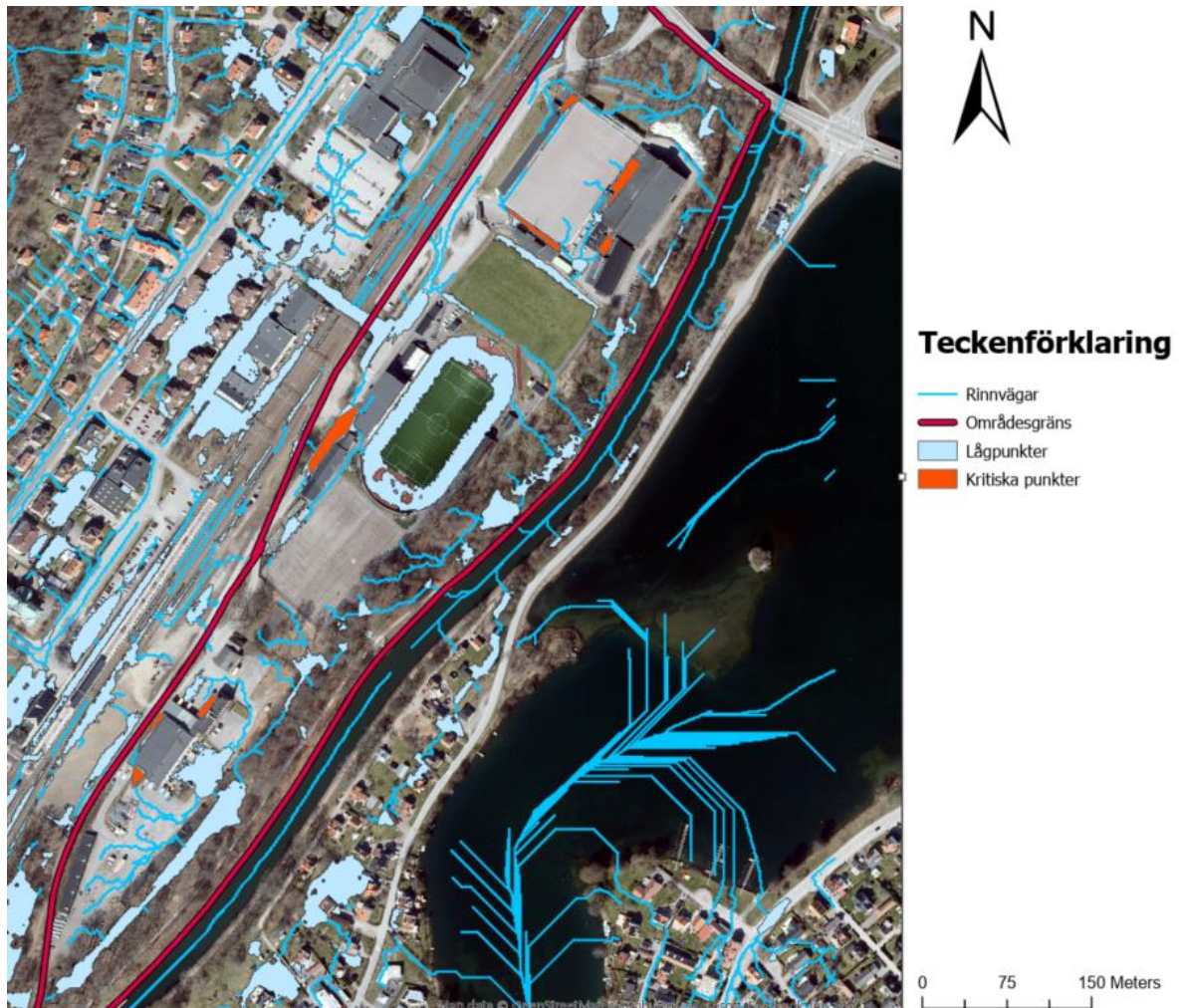
10 Översiktlig Skyfallsanalys i SCALGO

I skyfallsanalysen kontrolleras översvämningsrisken utifrån ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet. I SCALGO har 100 mm nederbörd använts.

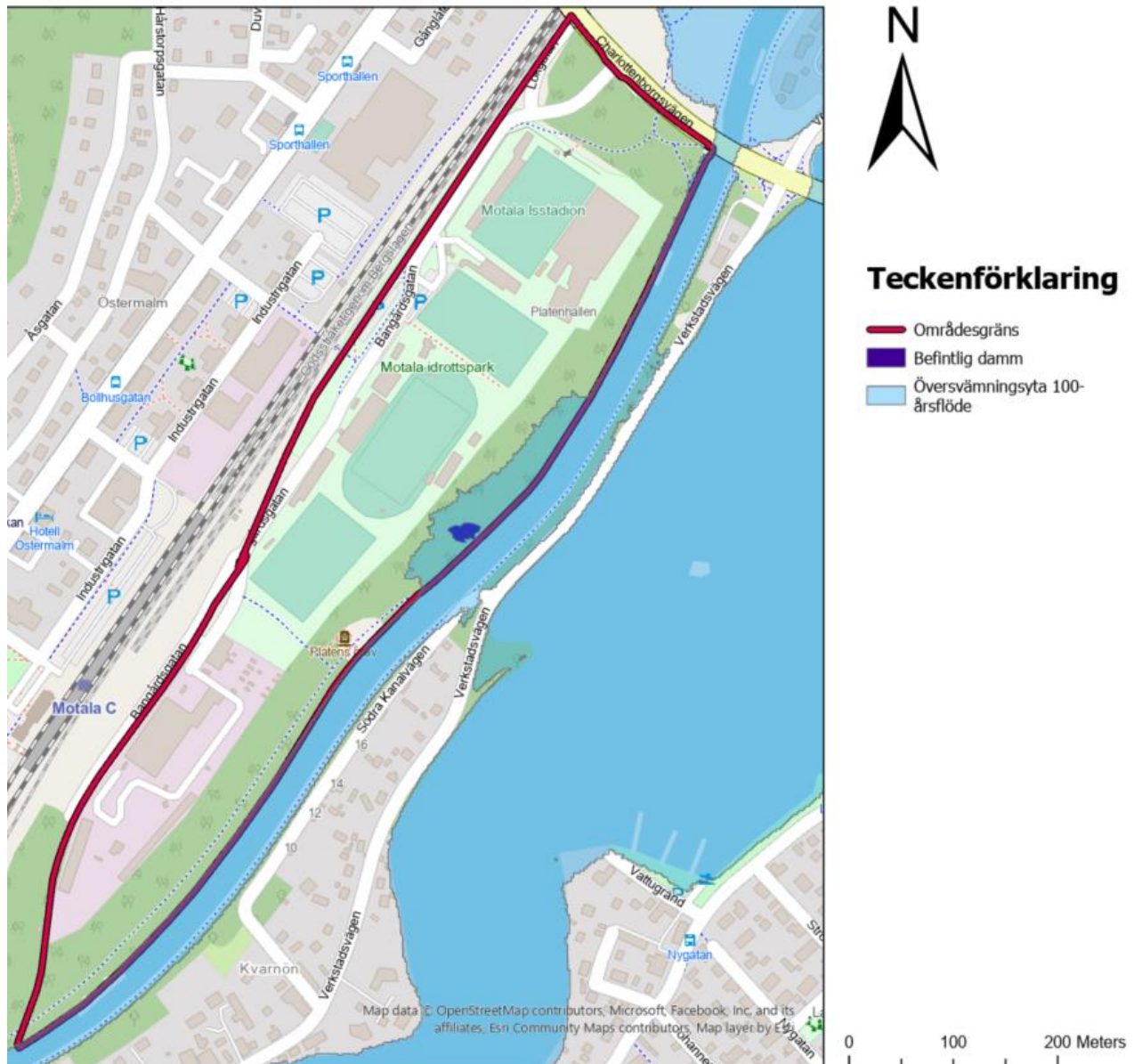
10.1 Befintlig situation

I dagsläget finns översvämningsrisker avseende nederbörd i både den norra och södra delen av området när dagvattenledningarna är fyllda, se Figur 10.1-1. Både ishallen och åkeriet ligger i riskzon, samt flera byggnader runt idrottsplatsen.

MSB:s (2018) översvämningskartering visar däremot att Göta kanal svämmer över i nuvarande dagvattenanläggning, våtmarken och dammen vid fotbollsplanen, redan vid ett klimatanpassat hundraårsflöde, se Figur 10.1-2. Denna kartering tar ej hänsyn till avrinning från planområdet, utan bara vattenföringen i kanalen. Däremot blir de översvämmade området ungefär lika stort vid ett tvåhundraårsflöde.



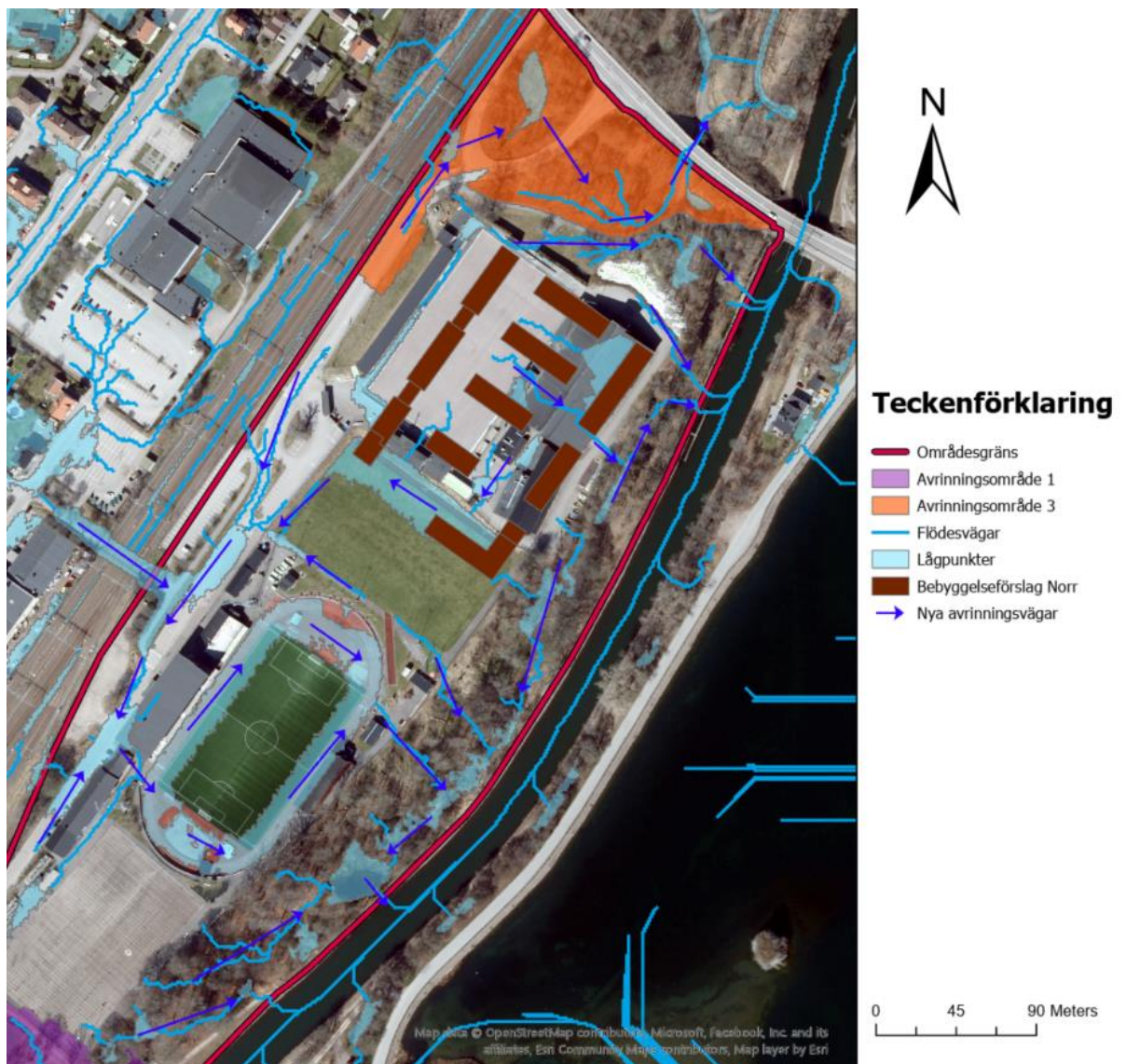
Figur 10.1-1 Befintlig situation med översvämningsrisk, både åkeriet och ishallen riskerar att översvämmas. Kritiska punkter är där vatten står mot fasad.



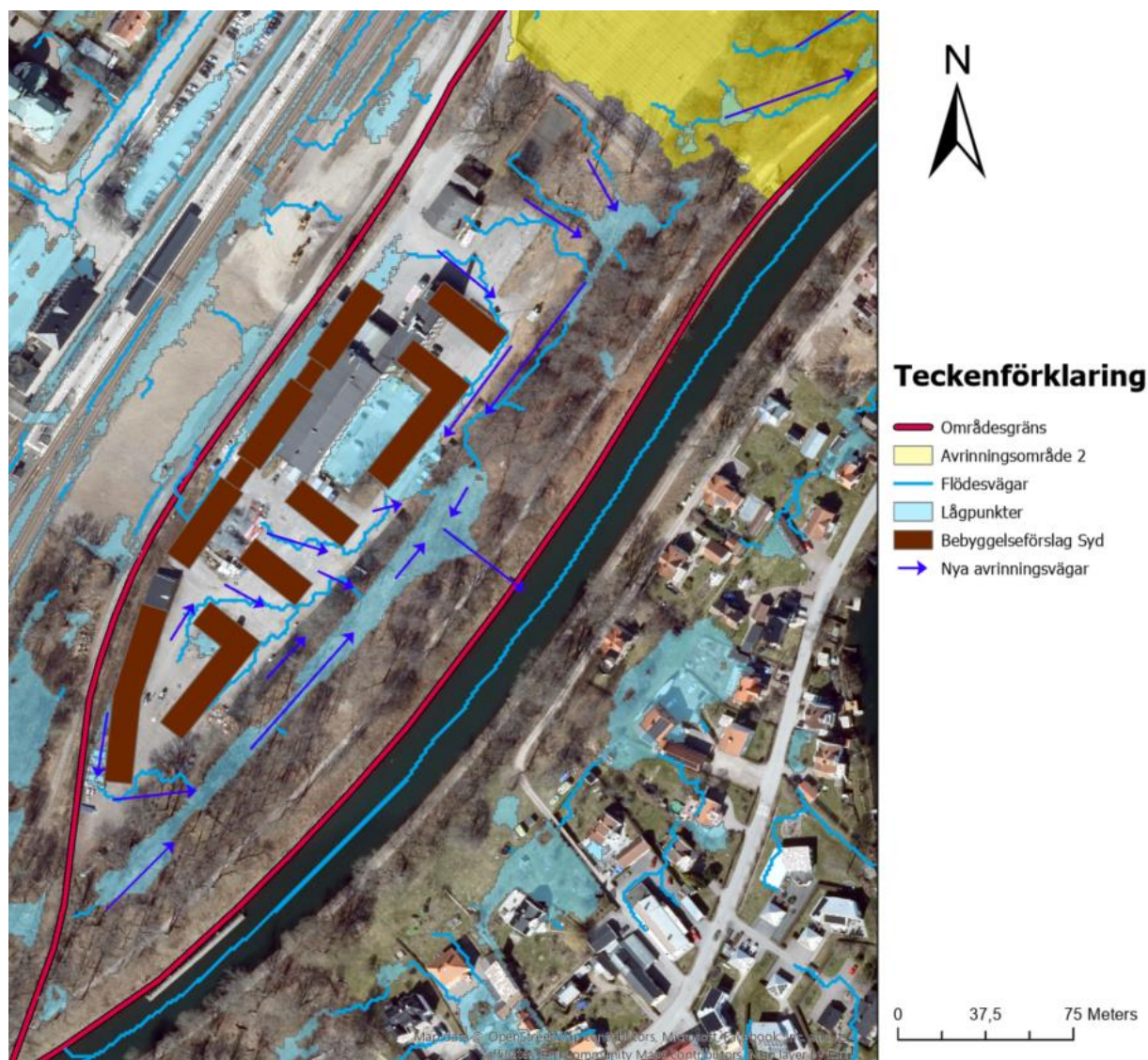
Figur 10.1-2 Översvämningskartering över nuvarande läge under ett 100-års flöde i Göta kanal och Motala ström utan hänsyn till avrinning från planområdet, befintlig dagvattenhantering är översvämmad (Bildkälla: MSB, 2018).

10.2 Planerad situation

Då marknivåer inte är bestämda för planerad situation antas befintliga marknivåer gälla. Framtida översvämningssituation har därmed analyserats utifrån att lägga in ny bebyggelse och behålla befintliga nivåer runt den nya bebyggelsen. Figur 10.2-1 visar avrinningsvägarna i delområde 2 och 3 om dagvattensystemet går fullt, och Figur 10.2-2 visar samma sak i delområde 1. Det framgår att med nuvarande höjdsättning blir risken för översvämning vid de nya byggnaderna stor. I detaljplaneringen behöver höjdsättningen se till så att marken lutar bort från byggnaderna för att undvika stående vatten intill fasaderna.



Figur 10.2-1 Avrinningen i delområde 2 och 3 om dagvattensystemet går fullt. Rinnvägen blir genom idrottsplatsen.



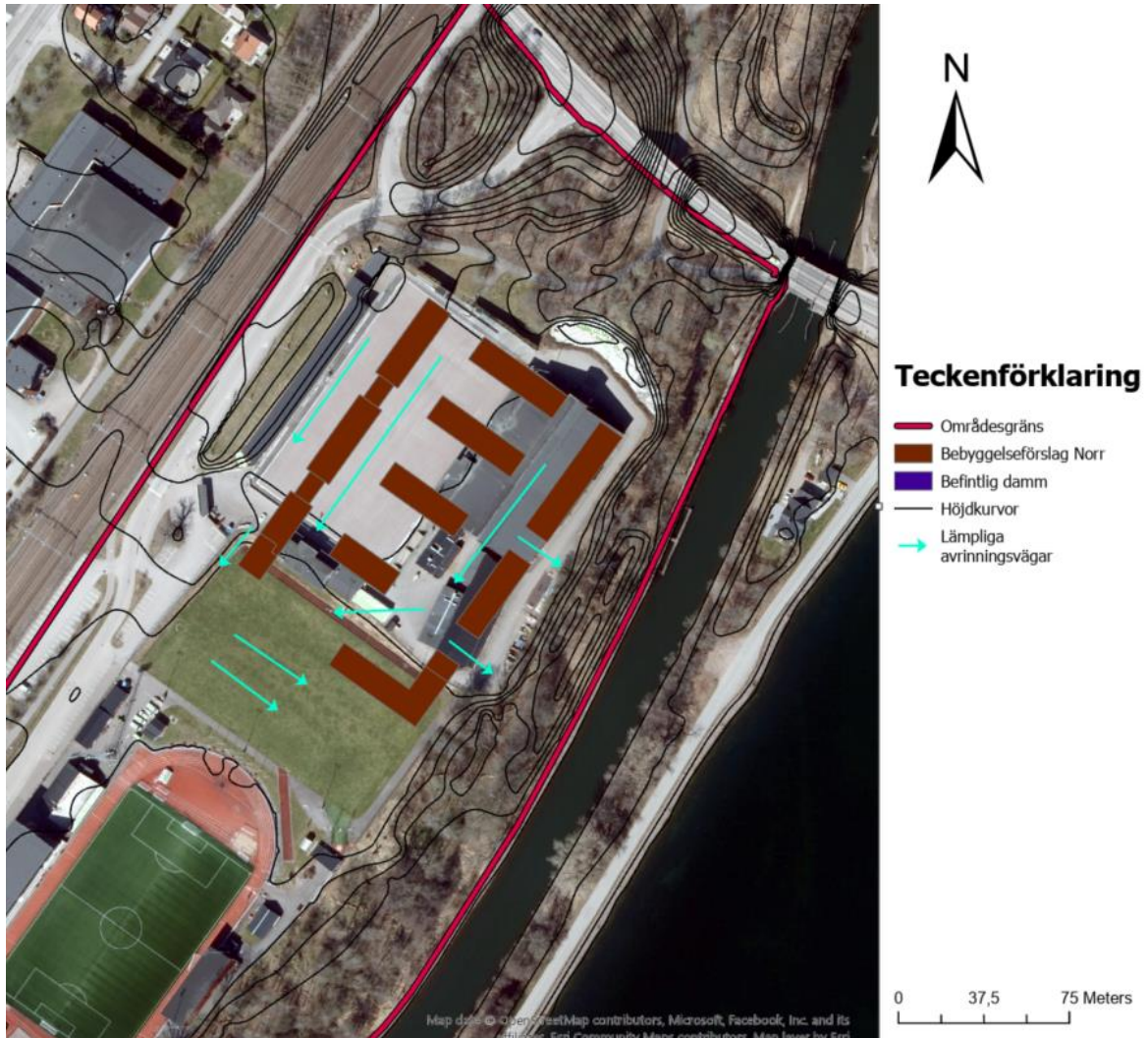
Figur 10.2-2 Avrinningen i delområde 1 om dagvattensystemet går full.

10.3 Förslag och rekommendationer gällande skyfallshanteringen

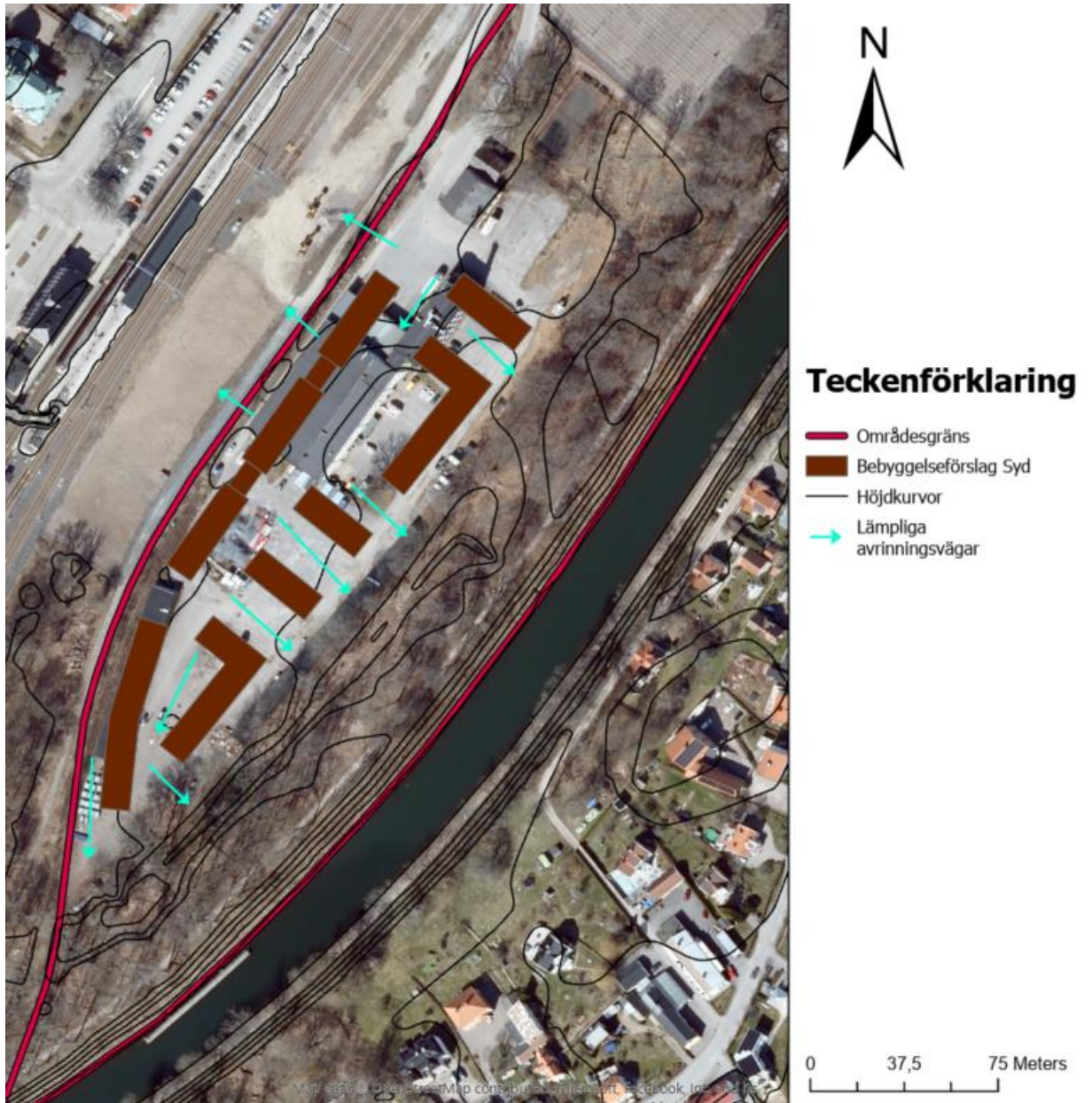
I följande rubriker återfinns förslag på åtgärder samt rekommendationer på hantering och eventuellt vidare utredning/modellering.

10.3.1 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 gräsplanen i delområde 2 i bebyggelseförslag 2, se Figur 10.3-1, och diket i delområde 1 i båda bebyggelseförslagen på grund av höjdskillnaden, se Figur 10.3-2. 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).



Figur 10.3-1 Förslag på lämpliga avrinningsvägar i bebyggelseförslag 2, avrinningsområde 2.



Figur 10.3-2 Lämpliga avrinningsvägar i båda bebyggelseförslagen, i avrinningsområde 1.

11 Slutsats och rekommendationer

Planområdet delas upp i tre avrinningsområden, där 1 påverkas av båda bebyggelseförslagen, 2 påverkas av bebyggelseförslag 2 och 3 påverkas inte alls. Eftersom höjdsättningen inte är fastställd har det antagits att befintliga höjder gäller, vilket leder till översvämningsrisk i båda bebyggelseförslagen. För att motverka det leds dagvattnet i bebyggelseförslag 1 ner mot diket som leder till kanalen och i bebyggelseförslag 2 leds det mot den nuvarande fotbollsplanen. Vid behov kan dagvattenåtgärder anläggas med ytmagasin på kvartersmarken så viss del av skyfallet kan omhändertas där. Det behöver dock utredas vidare när höjdsättningen är bestämd. I kvartersmarken måste 80 m³ fördröjas i delområde 1 i båda bebyggelseförslagen, samt 96 m³ i delområde 2 i bebyggelseförslag 2 utifrån 10 mm kravet. Någon anläggning med växtlighet är lämplig då området ska locka turister och boende, exempelvis, växtbädd, skelettjord, torrdamm eller raingarden.

I båda de föreslagna bebyggelseförslagen minskar föroreningsbelastningen från planområdet, detta då båda bebyggelseförslagen bidrar till en markanvändning som är mindre förorenande samt bidrar till en minskad hårdgöringsgrad. Det andra bebyggelseförslaget är något bättre avseende på föroreningsbelastning då ytan runt ishallen idag är nästan helt hårdgjord. Föroreningsbelastningen kommer minska ytterligare när åtgärd har valts, men det är utanför omfattningen av denna rapport.

Vidare utredningar som rekommenderas inkluderar bland annat fortsatt skyfallsutredning med gällande höjder, släckvattenutredning, fjärrvärmeledning och annat som kan komma i konflikt med dagvattenåtgärder samt vidare undersökningar kring markföroreningar runt området med arsenik och i den norra delen runt ishallen.

12 Referenser

Länsstyrelsen (2025) Föreordade områden: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
Hämtad: 2025-03-27

Länsstyrelsen Östergötland (2023) LstE Markavvattningsföretag linje: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/records/GetMetaDataById?id=db39948c-37a5-4a99-ba79-faf91ab9c0c3> Hämtat: 2025-03-26

Mitta (2022) Motala kommun Innerstaden 1:103 Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Motala kommun (2019) Teknisk Handbok: Bilaga 4- Riktvärden för utsläpp av dagvatten: <https://www.tekniskhandbok.motala.se/dagvatten/bilagor/bilaga-4-riktvarden-for-utslapp-av-dagvatten/> Hämtat: 2025-04-03

Motala Kommun (u.å.) Checklista för dagvattenhantering (Bilaga 6: Rutin för dagvattenutredning med checklista)

MSB (2017) Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Rapportnummer: MSB1121: <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf>
Hämtat: 2025-05-06

MSB (2018) Översvämningssportalen – Motala Ström: <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html> Hämtat: 2025-04-23

SGU. (2025a). SGUs kartvisare - Jordarter 1:25000-1:100000. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=500547.30345810734,6487103.744027684,505923.3142101288,6490108.150036496> Hämtat: 2025-03-19

SGU. (2025b). SGUs kartvisare - Genomsläpplighet. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=500715.7099160151,6487327.627176713,506091.72066803655,6490332.033185525> Hämtat: 2025-03-19

SGU. (2025c). SGUs kartvisare - Jorddjup. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=500514.10951281444,6487393.427308314,505890.1202648359,6490397.833317125> Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: Hämtat: 2025-03-19

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

Sweco (2016) Översvämningsskartering Motala

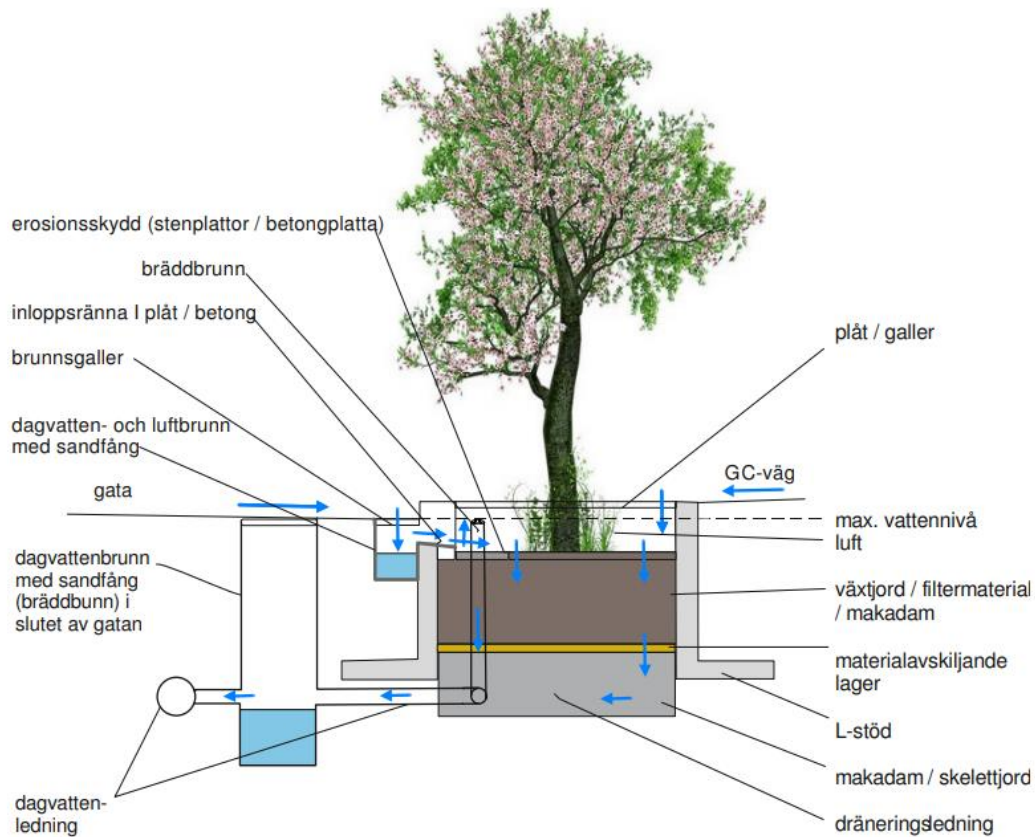
Tyréns (2024a) MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/ Geoteknik KANALSTRÅKET, MOTALA Slutrapport

Tyréns (2024b) Tekniskt PM/ Geoteknik KANALSTRÅKET MOTALA - GEOTEKNIK Slutrapport

VISS (u.å.) Göta Kanal: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA10695555>
Hämtad: 2025-05-07

13 Bilaga 1 Exempelanläggningar

13.1 Skelettjord



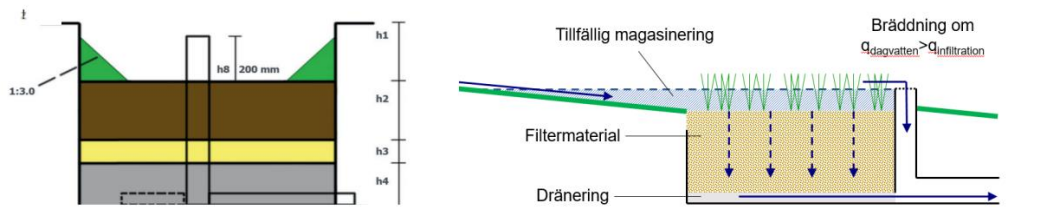
Figur 13.1-1 Typillustration på en skelettjordsanläggning (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).

13.2 Torr damm



Figur 13.2-1 Exempel på torr damm och hur de har integrerats i landskapet (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).

13.3 Växtbädd – Biofilter



Figur 13.3-1 Principskiss på växtbädd (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).

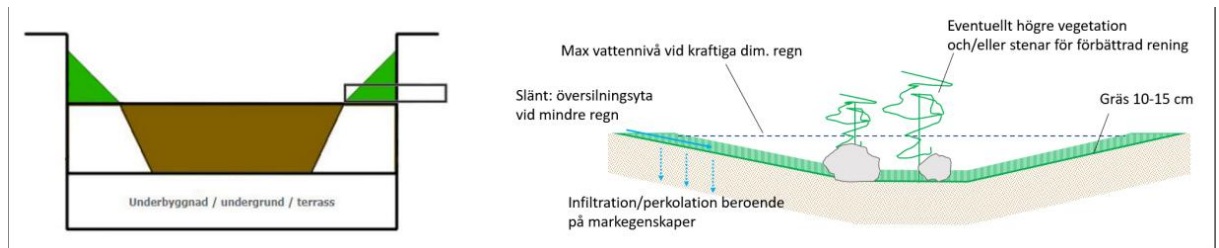


Figur 13.3-2 Exempel på växtbädd (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).

13.4 Svackdike



Figur 13.4-1 Exempel på svackdike (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).



S

Figur 13.4-2 Typskiss på svackdike (Bildkälla: Svenskt Vatten, 2019).

13.5 Referenser

Svenskt vatten (2019) Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport nr 2019_20: <https://vav.griffel.net/filer/svu-rapport-2019-20.pdf>. Hämtad 2025-04-30.