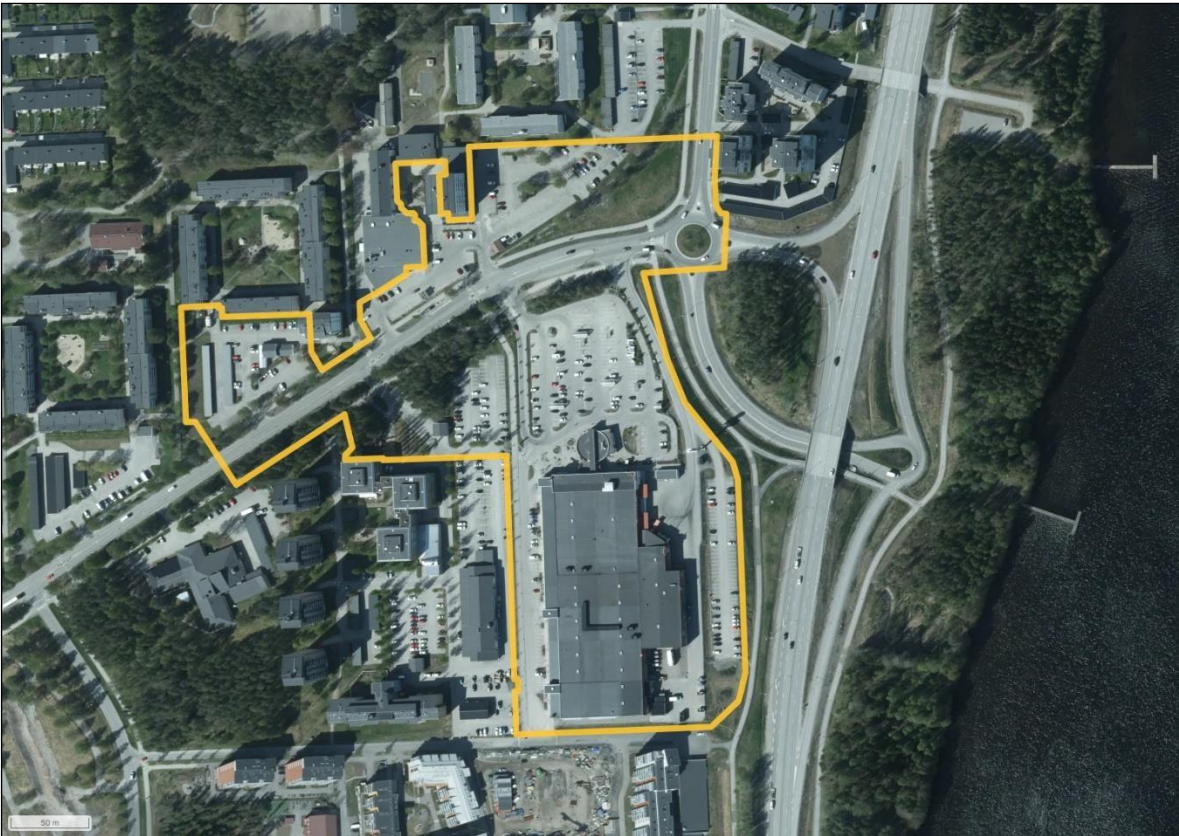


DAGVATTENUTREDNING

TRANDANSEN 3 M.FL.



2024-05-23



DAGVATTENUTREDNING

Trandansen 3 m.fl.

Uppdragsnamn	DP Trandansen 3 mfl dagvattenutredning
Uppdragsnummer	10367446
Författare	Lorenz Lindberg, Anna Myrlund, Jessica Kärlund, Maria Andersson Bianchi (hydrogeolog) och Maja Skotte (miljökonsult)
Datum	2024-05-23
Ändringsdatum	2025-10-15
Granskad av	Linda Hörnsten
Godkänd av	Åsa Söderqvist

Kund

Umeå kommun

Konsult

WSP

WSP Sverige AB Org

nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Åsa Söderqvist, uppdragsansvarig WSP asa.soderqvist@wsp.com
010-721 11 56

Lorenz Lindberg, dagvattenutredare WSP lorenz.lindberg@wsp.com
010-721 13 31

Jens Salander, planarkitekt Umeå kommun jens.salander@umea.se
090-16 64 89

Innehåll

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
2.1	SYFTE	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
3.1	DAGVATTENPROGRAM	6
3.2	DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	6
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	7
4.2	TOPOGRAFI	7
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
4.4	GRUNDVATTEN	10
4.5	FÖRORENAD MARK	12
4.6	YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN	13
4.7	TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	16
4.8	FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN	17
4.9	VERKSAMHETSOMRÅDE	20
4.10	RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS	20
4.11	MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN	22
4.12	DIKNINGSFÖRETAG	22
4.13	OMRÅDESSKYDD	23
4.14	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	23
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	24
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	24
5.2	FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER	25
6	BERÄKNINGAR	26
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	27
6.2	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	30
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	31
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	35
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	35
7.2	SYSTEMLÖSNING	36
7.3	ANSVARSFÖRDELNING EFTER EXPLOATERING	41
7.4	FÖRORENINGSINNEHÅLL EFTER RENING	41
7.5	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	44
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	47
8.1	EFFEKTER I RECIPIENTER	47
8.2	HYDROGEOLOGISK PÅVERKAN	48
	SLUTSATSER	49
8.3	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	49
	PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	50
	REFERENSER	51
9	BILAGOR	53

1 SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Umeå kommun tagit fram en dagvattenutredning i samband med planarbete för fastigheten Trandansen 3 m.fl. i Umeå kommun. Planområdet ligger vid Mariehems centrum och består av Mariehemsvägen (kommunal mark) samt fastigheten Trandansen 3, del av fastigheten Tjädervinet 1, del av fastigheten Etern 2 samt fastigheten Etern 3. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilka konsekvenser som den planerade exploateringen har ur ett dagvattenperspektiv samt att ta fram lämpliga åtgärder för dagvattenhantering.

I nuläget består markanvändningen inom planområdet främst av parkerings- och impedimentytor samt remsor av naturmark. Syftet med de planerade förändringarna är att ge plats åt bostadsbebyggelse i form av flerbostadshus samt att integrera handelsområdet på Etern 3 med Mariehems centrum. Exploateringen medför att både andelen asfalterad yta och andelen grönyta inom planområdet minskar, medan ytor bestående av tak och bostadsgårdar på tak kommer att öka.

En höjdrygg skär genom planområdet vilket medför att planområdet dels avvattnas mot Sandbäcken och vidare till Umeälv, dels mot Nydalasjön (nära sjöns utlopp till Kolbäcken).

Vid ett 20-årsregn ökar flödet från planområdet mot Sandbäcken från **185 l/s** till **230 l/s** om inga fördröjningsåtgärder skulle vidtas. För den del av planområdet som avvattnas mot Nydalasjön ökar flödet från **570 l/s** till **730 l/s** om inga fördröjningsåtgärder skulle vidtas. Andelen hårdgjord yta är i princip densamma före och efter planerade förändringar vilket innebär att det ökade flödet kommer från klimatfaktorn 1,3 som har inkluderats i beräkningarna för planerad situation.

För att fördröja ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på **12 m³** för del av fastigheten Tjädervinet 1, **32 m³** för del av fastigheten Etern 2, **9 m³** för del av fastigheten Etern 3 och **43 m³** för Trandansen 3.

För fördröjning och rening av dagvatten från takytor och innergårdar föreslås att växtbäddar anläggs på innergårdar på bjälklag. Som kompletterande lösning kan rörmagasin anläggas vid behov. Befintligt dike och damm planeras vara kvar inom Etern 3. För fördröjning av dagvatten från Etern 2 föreslås antingen en överdämningsyta på torget (allmän platsmark) inom Etern 3, ett rörmagasin inom Etern 2 (i GC-väg på allmän platsmark) eller ett rörmagasin intill förbindelsepunkten längst söderut inom Etern 2.

Planerade byggnader ska höjdsättas högre än omgivande mark med lutning bort från byggnaden så att inte lågpunkter med risk för stående vatten skapas mot byggnader. Eftersom hårdgörandegraden inte förändras efter planerad exploatering så bedöms inte flöden vid skyfall öka inom eller nedströms planområdet.

Exploateringen bedöms inte påverka möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna i vare sig Nydalasjön eller Kolbäcken. De halter som förväntas avrinna mot Sandbäcken motsvarar de halter som beräknas för dagvattnet idag och bedöms därmed inte påverka vattendraget.

2 BAKGRUND

WSP har av Umeå kommun fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning i samband med upprättande av detaljplan för planområdet Trandansen 3 m.fl. Planområdet ligger vid Mariehems centrum och utgörs av del av Mariehemsvägen (kommunal mark) samt fastigheterna Trandansen 3, del av fastigheten Tjädervinet 1, del av fastigheten Etern 2 samt fastigheten Etern 3, som alla är privata fastigheter.

Detaljplanens primära syfte är att skapa planmässiga förutsättningar för bostäder och centrumverksamhet, men även att möjliggöra en ny trafiklösning och kollektivtrafiknod på Mariehemsvägen för att öka trafiksäkerheten för gång- och cykeltrafikanter samt förbättra kollektivtrafikens framkomlighet.

Bostäder i form av flerbostadshus med tillhörande parkytor och parkeringsytor planeras att byggas inom planområdet. Planområdet ligger cirka 3 kilometer från Umeå centrum, se Figur 1.



Figur 1

1. Planområdets lokalisering i Umeå markerat med svart polygon (Scalgo Live, 2024)

2.1 SYFTE

Dagvattenutredningen har till syfte att fungera som underlag till detaljplanearbetet. Konsekvenser av genomförandet av detaljplanen ska utredas ur dagvattenperspektiv och lämpliga åtgärder för dagvattenhantering ska föreslås.

Uppdraget omfattar framtagande av en dagvattenutredning där förutsättningar för dagvattenhantering, kapacitetsbehov i anslutande ledningsnät, flödes-, fördröjnings- och föroreningsberäkningar, lösningsförslag för dagvattenhantering och konsekvenser ingår.

Utredningen ska innefatta:

- Föreslagen dagvattenhantering med utgångspunkt i Umeå kommuns dagvattenprogram
- En hydrogeologisk bedömning
- En bedömning av exploateringens påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) för recipienterna Nydalasjön och Kolbäcken

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 DAGVATTENPROGRAM

I Umeå kommuns dagvattenprogram anges följande mål för hållbar dagvattenhantering (Umeå kommun, 2024)

- Förbättra vattenkvaliteten för stadens vatten, med målet att alla vattenförekomster på sikt ska uppnå en god status enligt MKN för vattenkvalitet. För att nå målet är det viktigt att i alla planeringsområden utreda och totalt, sett över tid, minska tillförsel av föroreningar och näringsämnen jämfört med idag.
- Minska risken för skador till följd av översvämningar, genom till exempel genomsläppliga ytor, höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.
- Resurs- och värdeskapande i staden, genom till exempel multifunktionella ytor för dagvattenhantering och ekosystemtjänster.

Angående detaljplanering anges i dagvattenprogrammet bland annat att:

- Dagvattenutredningen ska redovisa ledningsnätets kapacitet vid dimensionerande regn enligt P110, det vill säga tydliggöra vilka volymer VA-huvudmannen respektive kommunen ansvarar för.
- Vilka föroreningsnivåer som uppstår och hur det kan begränsas ska utredas vid behov.
- Utredningen ska alltid föreslå vilka åtgärder som ska göras inom planområdet. Detta styrs i detaljplanen genom bland annat exploateringsgrad och andelen genomsläpplig mark. Höjdsättning kan även regleras för att styra vattenavledningen eller skapa ytor för fördröjning.
- Om allmän plats ska uppfylla en dagvattenfunktion som att skydda området från översvämning behöver den regleras i planen. Detta kan regleras genom planbestämmelsen dagvatten, men även andra bestämmelser som syftar till att bevara till exempel träd eller skog.
- Inom verksamhetsområde bekostas åtgärder för att hantera volymen upp till 10-årsregn av VA-huvudmannen. Beroende på område kan detta i vissa fall vara aktuellt även vid 20- och 30-årsregn.
- Åtgärder för att hantera regnvolymer större än VA-huvudmannens ansvar bekostas av kommunen. Motivet är att kommunen planerar för en säkerhetsnivå på 100-årsregn, det vill säga för att minimera skador och kostnader för kommunen och privata fastighetsägare till följd av ett 100årsregn.

3.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden beräknas enligt beräkningssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016)

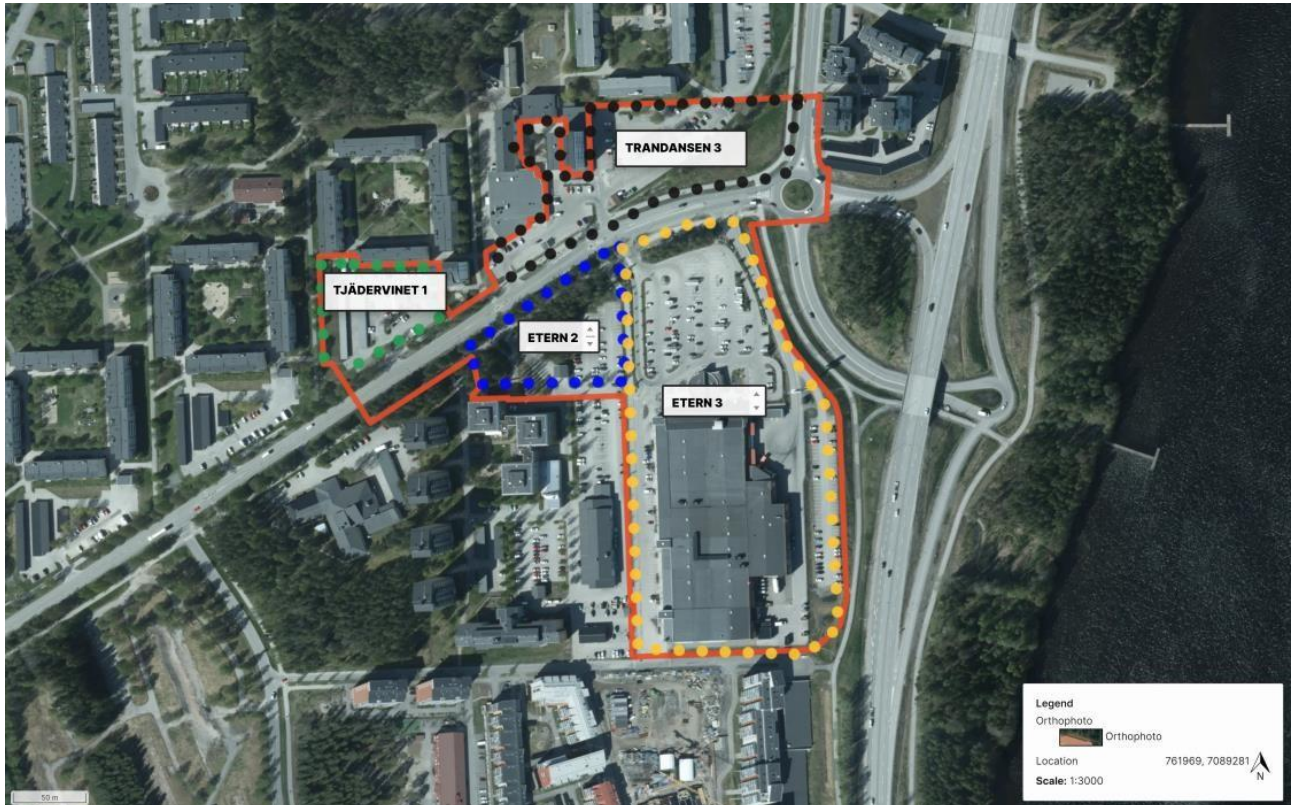
- Utredningen utgår från ett dimensionerande 20-årsregn då området som utreds klassas som tät bostadsbebyggelse.
- För att ta höjd för framtida klimatförändringar beräknas framtida flöden med klimatfaktor 1,3.
- Umeå kommun ska planera utifrån en säkerhetsnivå motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år med klimatfaktor 1,3.
- Vid skyfall (100-årsregn) ska dagvattnet kunna hanteras på ett kontrollerat sätt för att undvika marköversvämningar som ger skador på bebyggelse.
- Befintlig dagvattenlösning (damm och dike) inom fastigheten Etern 3 ska inte förändras om det inte behövs, enligt information från startmöte med Umeå kommun.
- Det teoretiskt beräknade kapacitetsbehovet i anslutningspunkter ska redovisas.
- Sandbäcken är flödeskänslig och i vattendraget ingår ett flertal dikningsföretag, befintligt flöde från planområdet till Sandbäcken får därför inte öka efter exploatering.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger i östra delen av Umeå, ca 3 kilometer från centrum. Det består av fastigheterna Etern 3 och delar av fastigheten Trandansen 3, Etern 2 och Tjädervinet 1 som alla är privat mark samt Mariehemsvägen som är kommunal mark, se Figur 2. Markanvändningen inom planområdet består i nuläget främst av parkerings- och impedimentytor samt remsor av naturmark.

Öster om planområdet ligger recipienten Nydalasjön och sydväst om planområdet ligger recipienten Sandbäcken, vilket ses i Figur 10.

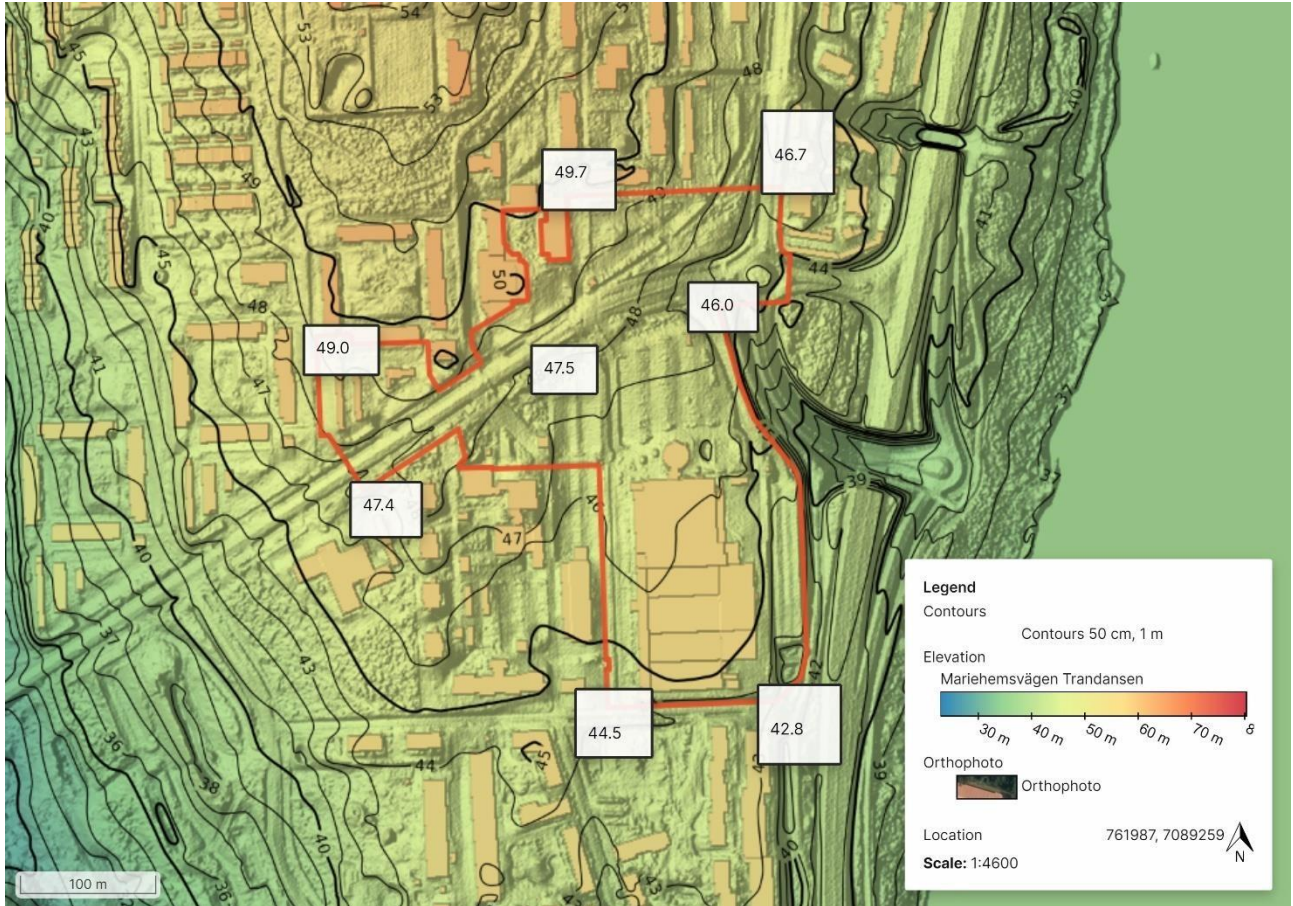


Figur 2. Planområdet är markerat med orange helstreckad linje. Prickad svart linje markerar delen av Trandansen 3 som ingår i planområdet, prickad gul linje markerar Etern 3, prickad blå linje markerar delen av Etern 2 som ingår i planområdet och prickad grön linje markerar delen av Tjädervinet 1 som ingår i planområdet (Scalco Live, 2024).

4.2 TOPOGRAFI

En höjdrygg skär genom planområdet från norr till söder och större delar av planområdet sluttar mot sydost ner mot recipienten Nydalasjön. En mindre del av planområdet sluttar mot sydväst ner mot recipienten Sandbäcken, se Figur 10. Området sluttar generellt mot sydost med marknivåer som varierar mellan ca +50 m och +43 m där planområdet högsta punkt ligger i nordväst, se Figur 3.

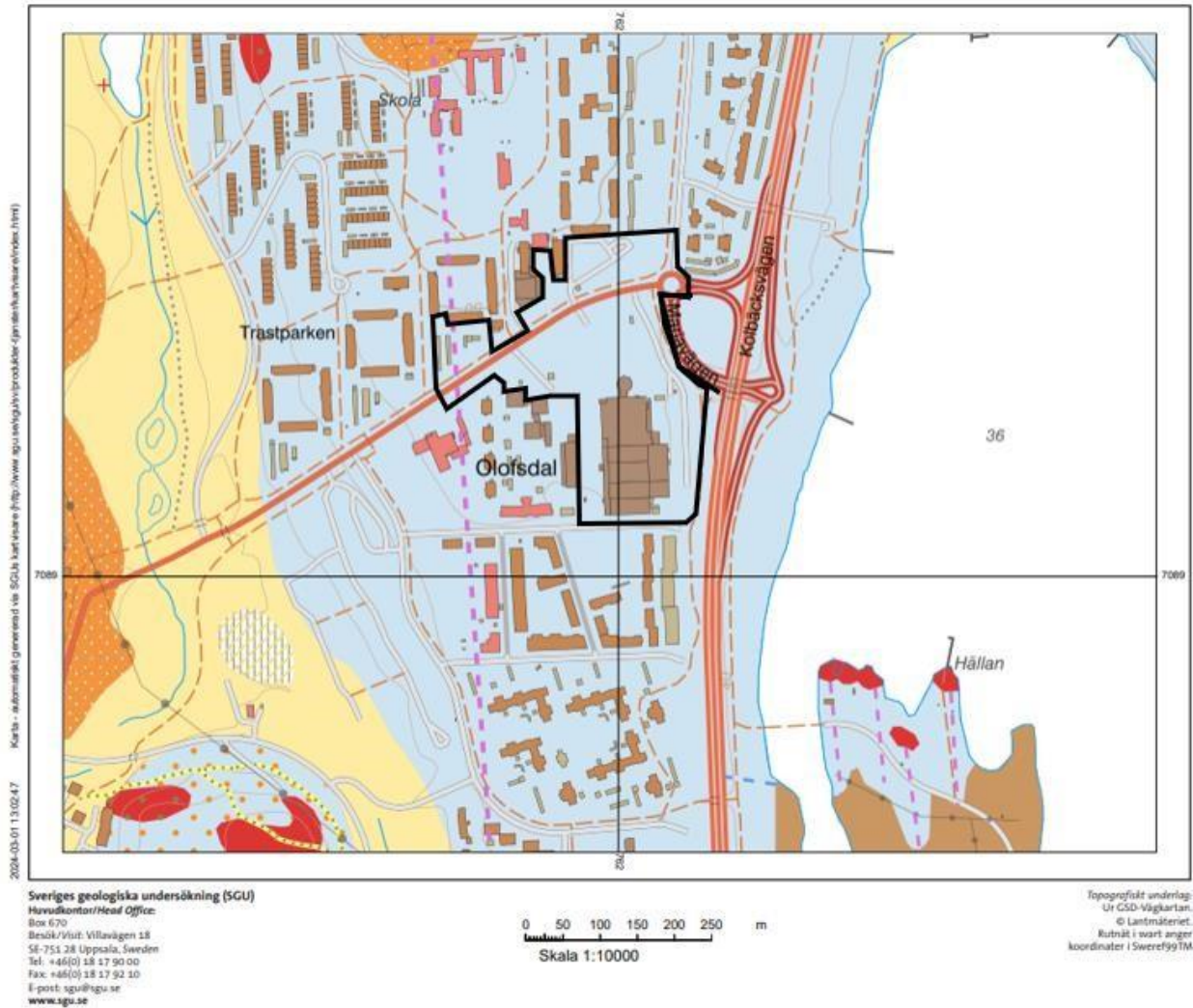
Fastigheten Tjädervinet och västra delen av Mariehemsvägen sluttar mot sydväst. Etern 2, Etern 3, Trandansen 3 och östra delen av Mariehemsvägen sluttar mot sydost, se indelning av fastigheter i Figur 2.



Figur 3. Befintlig topografi inom planområdet med siffror i meter (RH 2000) (Scalگو Live, 2024). Marken sluttar mot sydöst, nordöst, sydväst. Topografien är illustrerad i Scalگو Live utifrån Lantmäteriets laserscanning erhållen 2023-07-24.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna inom planområdet av morän (SGU, 2024a), se Figur 4. Jorddjupet bedöms vara 10 – 20 meter enligt SGU:s jorddjupskarta (SGU, 2024c).



Morän, sten-block

Figur 4. Jordartskartan över planområdet, vilket är markerat med svart linje (SGU, 2024a).

Viss information om jordlagren finns tillgänglig från tidigare geotekniska undersökningar från olika delar av planområdet.

I närheten av Tjädersvinet 1 och Trandansen 3 utfördes geotekniska undersökningar som omfattade provgropar år 1964 (HSB:s riksförbund, 1964). Marken anges i rapporten bestå av 0,2–0,4 m tjockt humusskikt ovan morän. Moränen anges vara sandig och/eller moig med ytliga skikt av stenigt sandigt grus.

Geotekniska undersökningar utfördes även inom Etern 2 år 1977 (VAB, 1977). Området anges ligga på en moränrygg med huvudlutning mot sydost. Enligt resultat från provgroparna så var jordlagrets botten morän med ett lager upptill på 3,5 m med sandig siltig morän.

Inom Etern 3 utfördes under januari 1996 geotekniska undersökningar (J&W, 1996). Undersökningarna visar på ett vegetationstäck på 0,1–0,2 m ovan morän. Moränen anges utgöras av sandig siltig morän och siltig morän, med tunna lager (0,1–0,2 m) av sand och grus i ytskiktet. Moränen täcks till viss del av fyllning bestående av siltig sandmorän, men fyllningens sammansättning kan variera.

Sammanfattningsvis visar tillgänglig information att jordarterna inom planområdet består av siltig morän med ytliga sandiga lager.

4.4 GRUNDVATTEN

Moränen inom planområdet utgör ett grundvattenmagasin. Då moränens sammansättning varierar i höjd varierar också grundvattenflödet genom moränen, då sandiga lager har högre genomsläpplighet än siltiga lager. Grundvattenflödet bedöms vara österut mot Nydalsjön.

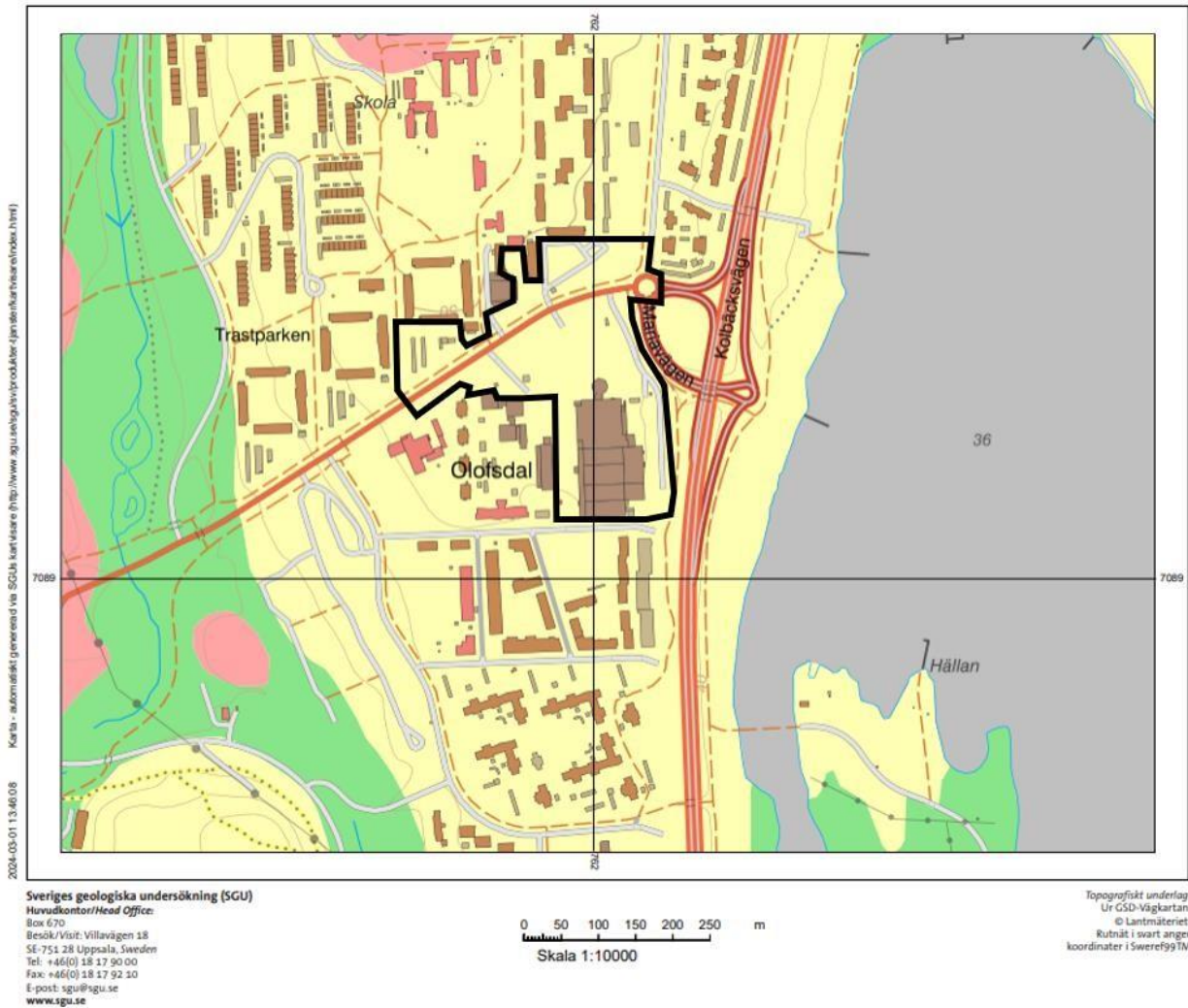
Enligt tillgängligt underlag finns idag inga befintliga grundvattenrör inom planområdet, men viss information om grundvattennivåer finns från tidigare geotekniska undersökningar. Grundvattennivån har tidigare mätts i ett grundvattenrör inom Etern 3 (J&W, 1996). Rörets exakta läge inom fastigheten är dock okänt. Det är oklart hur många mätningar som utfördes inom ramen för uppdraget, men mätningarna noteras ha utförts mellan januari och mars, förmodligen under samma år (1996). Enligt underlaget låg grundvattennivån lägre än +40,9 (Rh00) – motsvarande 3,5 meters djup under markytan (J&W, 1996). Den högsta grundvattenytan antogs då vara på en nivå +42,0, men det noteras i utredningen att grundvattenytan skulle kunna ligga högre under andra perioder av året. I rapporten anges att det tidvis förekommer ett vattenflöde i de genomsläppliga ytliga sand- och grusskikten (J&W, 1996).

I en geoteknisk utredning från Etern 2 anges grundvattennivån ligga nära marknivå (VAB, 1977). Det är dock oklart vilket underlag som ligger till grund för detta.

Värt att notera är att en del av den befintliga bebyggelsen inom planområdet har tillkommit sedan de beskrivna grundvattenmätningarna utfördes. Det är därmed möjligt att grundvattennivåerna har påverkats av exploateringen som har utförts sedan dess; om grundvattennivåerna har påverkats har det med störst sannolikhet sjunkit på grund av minskad grundvattenbildning. Detta kan dock inte bekräftas då befintliga grundvattenrör saknas.

Det rekommenderas att kompletterande mätningar av grundvattennivån utförs, vilket nu planeras att utföras inom projektet mellan juni och december 2024. Det främsta syftet med grundvattenmätningarna är att undersöka om planerad anläggning av underjordiska garage kan komma att påverka grundvattnet (se vidare i avsnitt 8.2).

Enligt SGU:s kartering av genomsläpplighet så är genomsläppligheten i marken medelhög, se Figur 5 (SGU, 2024b).



Medelhög genomsläpplighet

Figur 5. Genomsläpplighetskarta över planområdet, vilket är markerat med svart linje (SGU, 2024b).

SGU:s kartering utgår från hur ytjordarten har karterats (i detta fall morän) men tar inte hänsyn till specifika platsförhållanden. Morän är en typ av jordart vars sammansättning kan variera stort, vilket påverkar jordartens faktiska genomsläpplighet. De geotekniska undersökningarna visar på siltig morän, med ytliga, sandiga lager. För en eventuell infiltrationsanläggning är det den djupare, siltiga moränen som bör beaktas. Den hydrauliska konduktiviteten för siltig morän kan uppskattas vara mellan $1 \cdot 10^{-9}$ m/s och $1 \cdot 10^{-6}$ m/s (Sparrenbom & Jeppsson, 2022).

Då morän är relativt genomsläppligt bedöms nettonederbörd kunna infiltrera marken och leda till grundvattenbildning; området i stort kan anses vara ett inströmningsområde för grundvatten. Dock finns redan en utbredd bebyggelse i form av byggnader och parkeringsplatser inom planområdet, som redan idag begränsar grundvattenbildning.

Det antas vara begränsad infiltration i dagsläget på grund av hårdgjorda ytor på befintligt planområde.

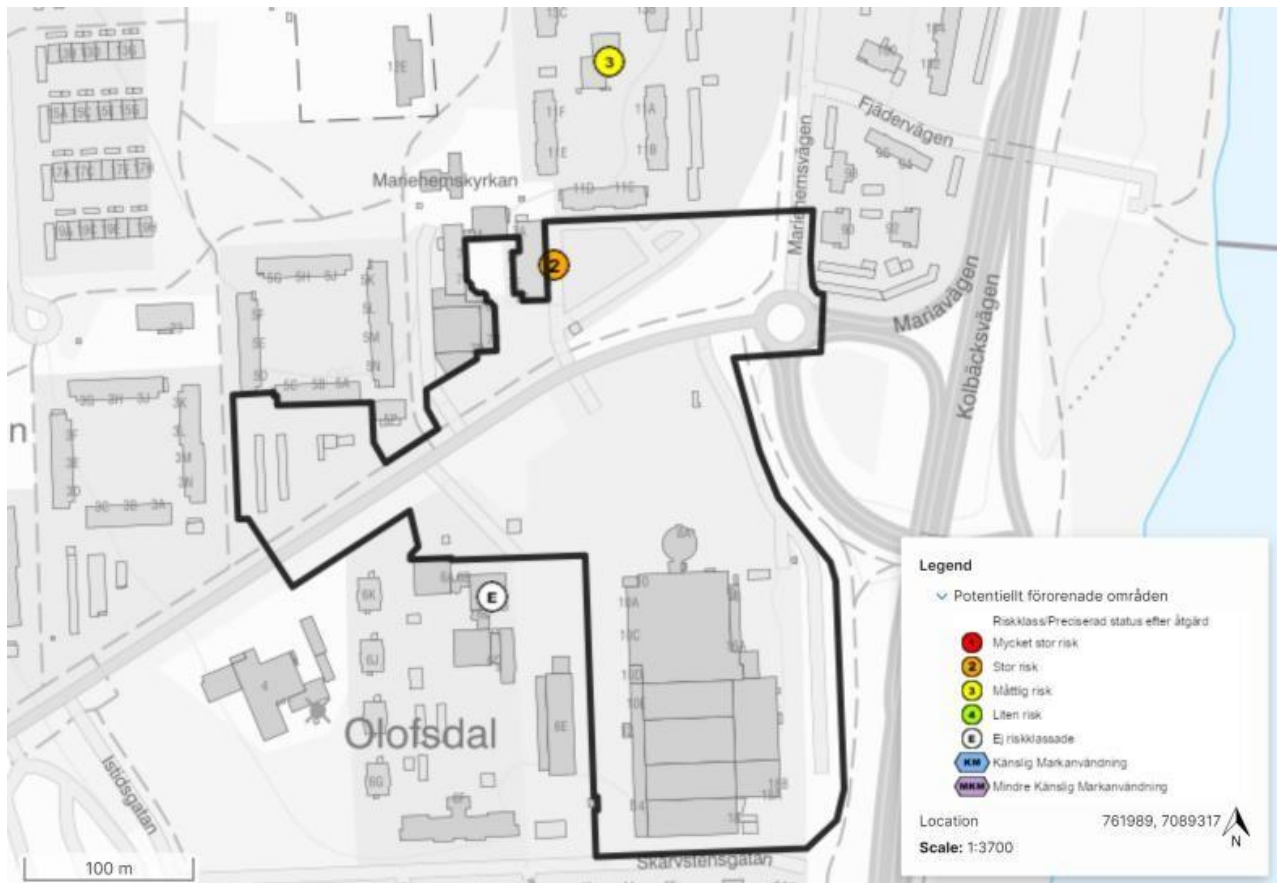
Planområdet ingår inte i ett vattenskyddsområde och det finns inga vattenskyddsområden i närheten enligt kartverket på naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2024).

4.5 FÖRORENAD MARK

Enligt Länsstyrelsens EBH-karta så finns inga identifierade potentiellt förorenade områden inom fastigheterna Etern 2, Etern 3 och Tjädervinet 1. Inom planområdet, på fastigheten Trandansen 3, har en potentiell föroreningskälla med riskklass 2 identifierats och två stycken finns även i angränsning till planområdet, se Figur 6. Föroreningskällorna med riskklass 2 och 3 ligger på högre höjd och avrinning från dessa platser antas rinna genom Trandansen 3, se Figur 8.

Lägena på föroreningskällorna redovisas i Figur 6 och i Tabell 1 redovisas typen av förorening.

Inga rapporter över förorenad mark har erhållits till denna dagvattenutredning. Inom planarbetet ska det utföras en utredning av markföroreningar inom planområdet.



Figur 6. EBH-karta med potentiella föroreningskällor. Planområdet är markerat med svart linje (Scalگو Live, 2024).

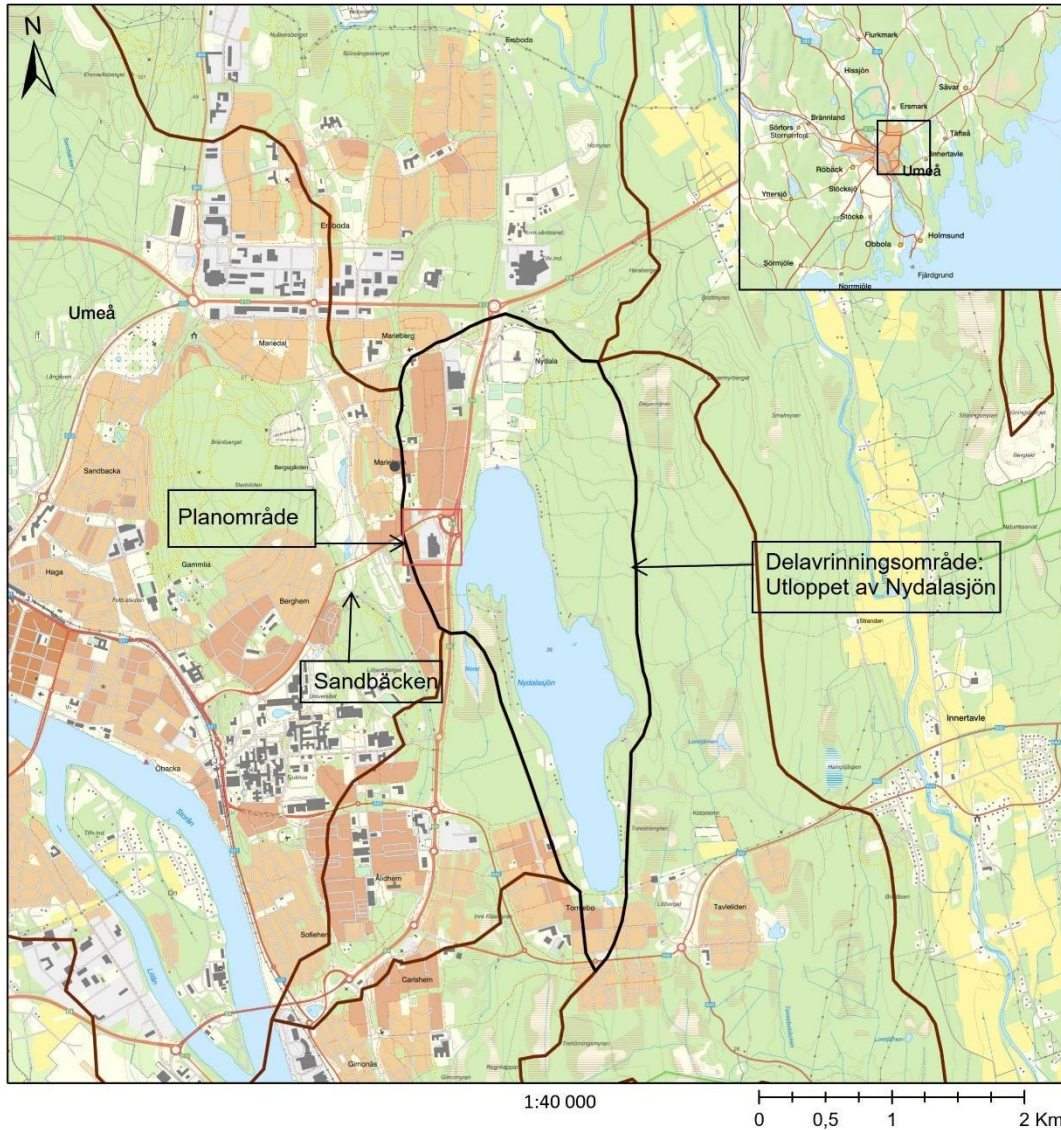
Tabell 1. Riskfaktorer och dess verksamhet. Tabellen studeras med Figur 6.

Potentiellt förorenat område i Figur 6	Objekt-ID	Verksamhet	Status
2	138760	Kemtvätt - med lösningsmedel	Förstudie
3	138768	Kemtvätt - med lösningsmedel	Inventering
E	139061	Grafisk industri	Identifiering

4.6 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet ligger inom huvudavrinningsområdet *Umeälven* med delavrinningsområdet *Utloppet av Nydalasjön*. Från planområdet avrinner vatten ytligt, enligt VISS, till vattenförekomsten *Nydalasjön* (MS_CD: WA64200564), se Figur 7 (VISS, 2024a).

Länsstyrelserna
2024-03-22

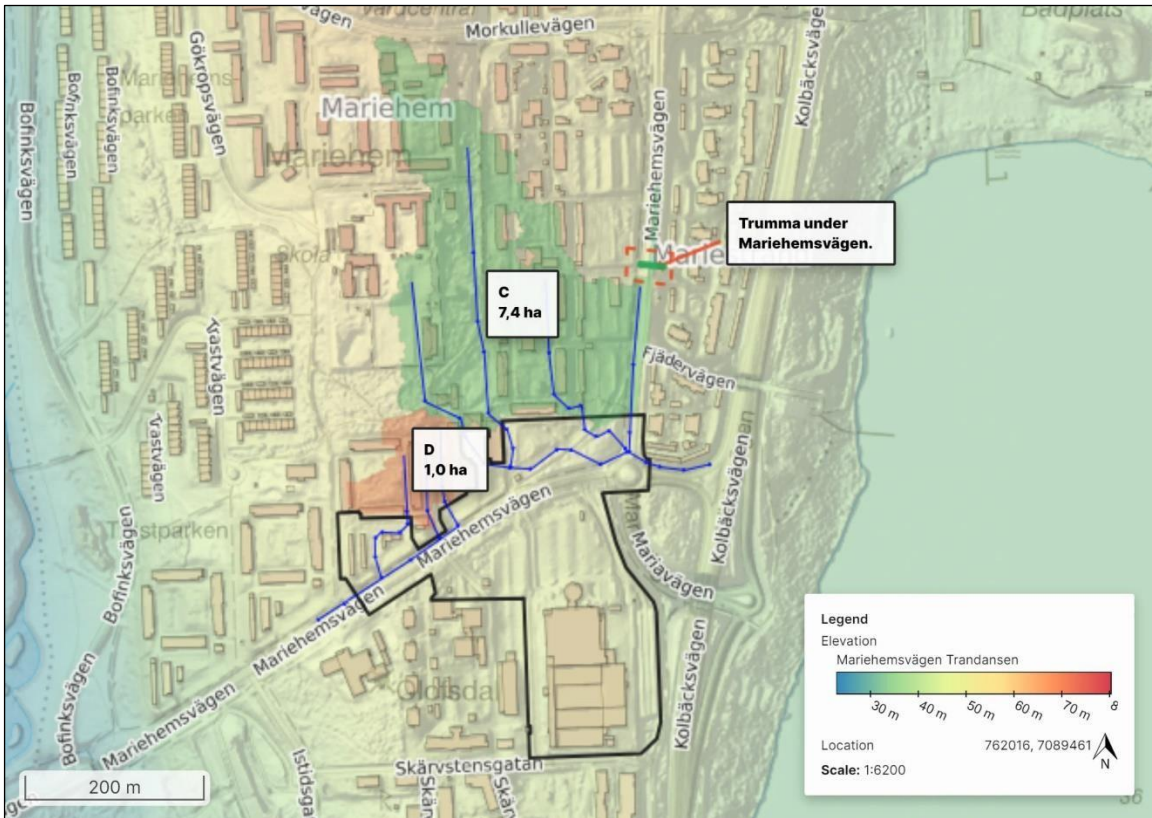


Figur 7. Delavrinningsområdet som planområdet (markerat i rött) tillhör (VISS, 2024a).

Avrinningen inom och runt om planområdet har undersökts med Scalgo Live, vilket visar att avrinning sker mot både Nydalasjön och Sandbäcken (till skillnad från Figur 7 från VISS som visar på en avrinning endast till Nydalasjön).

I Figur 8 redovisas de två huvudsakliga uppströms belägna avrinningsområden varifrån vatten avrinner in i planområdet. Pilarna i Figur 8 visar flödesvägar till och genom planområdet. Avrinningsområde C rinner igenom Trandansen 3 och vidare till Nydalasjön medan avrinningsområde D rinner genom Tjädervinet 1 vidare till Sandbäcken.

Storleken på avrinningsområde C utgår från antagandet att det finns en trumma under Mariehemsvägen, vilken har identifierats i Scalgo Live (markerad i Figur 8). Om trumman finns bedöms avrinningen från området väster om Mariehemsvägen, norr om trumman, ledas till trumman och inte till planområdet. Det har inte kunnat bekräftats utifrån tillgängligt underlag att denna vägtrumma finns. Den 3 maj 2024 besökte WSP därför platsen för att undersöka om trumman finns. Ett trumöga med tillströmmande vatten identifierades i diket på Mariehemsvägens västra sida, se Figur 9. Ingen utloppspunkt på östra sidan av Mariehemsvägen kunde återfinnas och därför antas trumögat vara kopplat till ledningsnätet i gatan. Utifrån detta bedöms storleken stämma på avrinningsområde C i Figur 8 stämma.



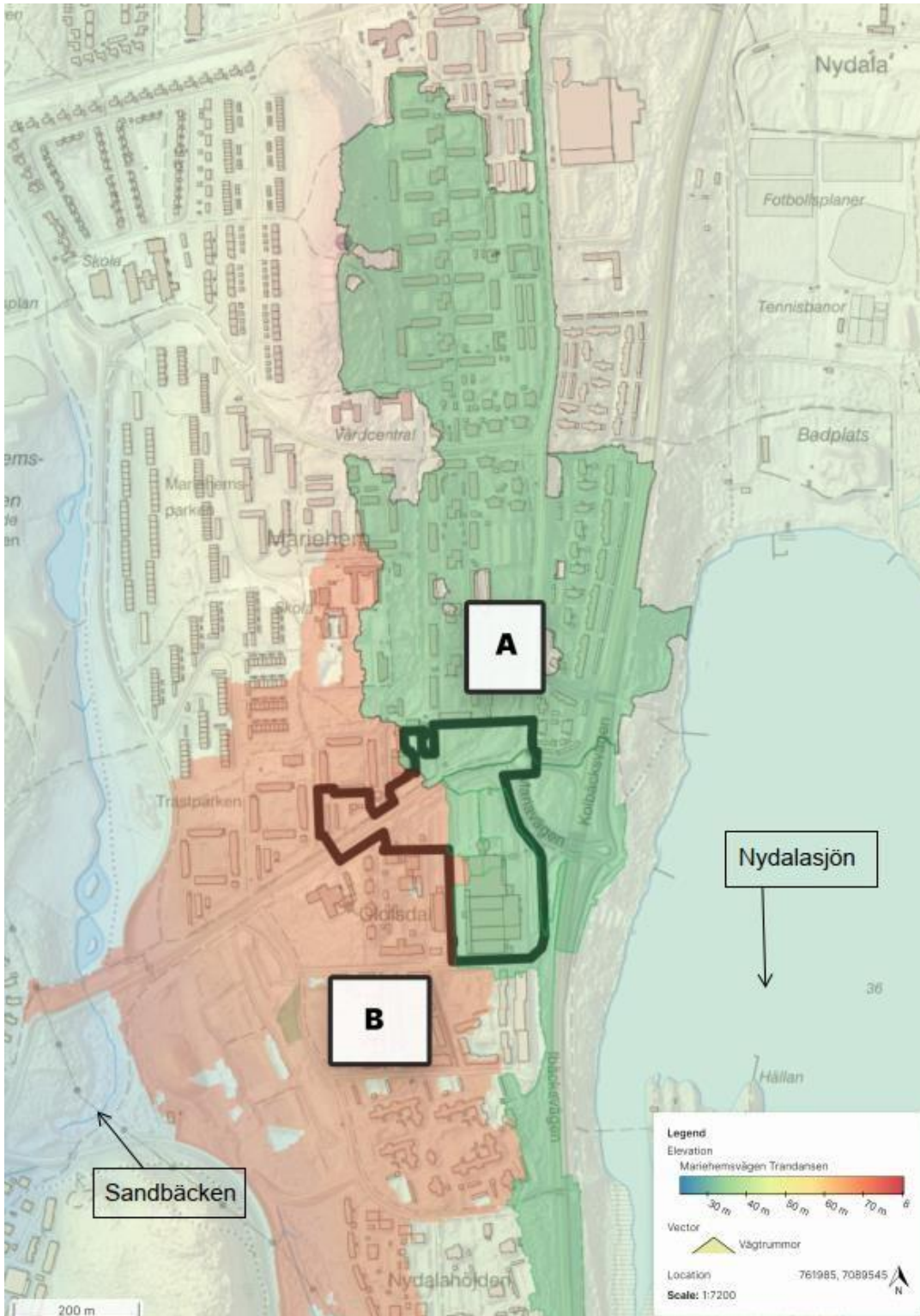
Figur 8. Uppströms avrinningsområden C och D (Scalgo Live, 2024). Planområdet är markerat med svart linje.



Figur 9. Trumöga i diket på västra sidan om Mariehemsvägen, norr om planområdet. Låget för trumman är markerat i Figur 8.

I Figur 10 visas de två huvudsakliga ytliga avrinningsområden som planområdet ligger inom.

Avrinningsområde A rinner ytligt ut i Nydalasjön och avrinningsområde B rinner ut i Sandbäcken.



Figur 10. Ytliga avrinningsområden A och B som planområdet ingår i. Avrinningsområde A rinner till recipienten Nydalasjön och avrinningsområde B rinner till recipienten Sandbäcken. Planområdet är markerad med svart linje (Scalگو Live, 2024).

4.7 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

Figur 11 visar befintliga dagvattenledningar (kommunala samt privata inom Etern 3) och befintliga servispunkter.

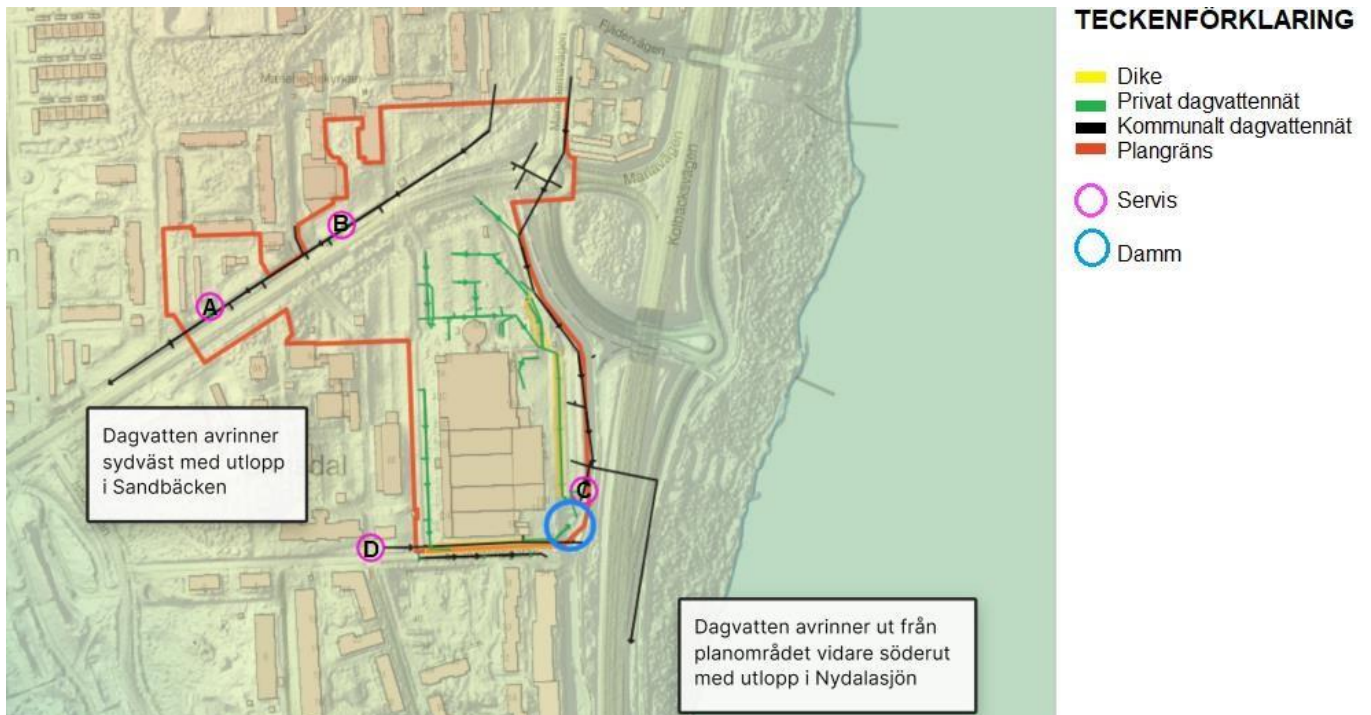
Det finns ingen information om befintligt dagvattensystem inom fastigheterna Trandansen 3 och Tjädervinet 1 men båda fastigheterna ansluts till det allmänna dagvattennätet via två serviser i anslutning till fastigheterna, servis A och servis B, se Figur 11. Det kommunala dagvattennätet tar sedan vattnet vidare till recipienten Sandbäcken.

Etern 2 har sin anslutningspunkt i söder, servis D. Etern 3 har sin anslutningspunkt intill befintlig dagvattendamm (blå cirkel i Figur 11), via servis C i Figur 11. Enligt information från Vakin är servis C och D kopplade till den del av det kommunala ledningsnätet som har sitt utlopp söderut i Nydalasjön, se Figur 12. Detta skiljer sig från information i tidigare dagvattenutredning för Etern 3, där det anges att Etern 3 avvattnas via ledningsnätet till recipienten Noret/Kolbäcken (Ramboll, 2015).

Ovanstående indelning av avvattningen utgår från:

- Ledningsunderlag för kommunala och privata ledningar i omgivande gator från Vakin, erhållen dwgfil (Vakin, 2024a).
- Mailkonversation med Vakin för att säkerställa befintlig placering av serviser till respektive fastighet. (Vakin, 2024b).
- VA-planer från tidigare byggnation inom planområdet, bygghandling, situationsplan (WSP, 2015)

I underlaget är inte material eller dimension angivet för servis A, B eller D. Servis C är enligt underlaget en BTG-ledning med dimension 500 mm.



Figur 11. Befintligt dagvattensystem inom planområdet. Planområdet är markerat med orange linje, dagvattenledningar är markerade med gröna och svarta linjer. Dammen i sydöstra delen av planområdet är markerad med blå cirkel. Fyra serviser har identifierats och är markerade med rosa cirkel med numrering A-D.



Figur 12. Bild från Vakin, 2024-03-01. Röd cirkel markerar utloppet till Nydalasjön.

Enligt ledningsunderlag från Vakin (Vakin, 2024a) och situationsplan för fastigheten Etern 3 (WSP, 2015) framgår det att takavvattning inom Etern 3 leds via dagvattennät ut till dräneringsdike som sedan leder vattnet vidare till den befintliga dammen för efterbehandling. Det framgår också av ledningsunderlag och situationsplan att dagvatten från parkeringsytor på fastigheten Etern 3 leds via rännstensbrunnar till vegetationsbeklätt dräneringsdike för att sedan efterbehandlas i dammen. Vatten från dammen leds sedan vidare till servis C som kopplas på det allmänna nätet och rinner vidare söderut till utlopp i recipienten Nydalasjön.

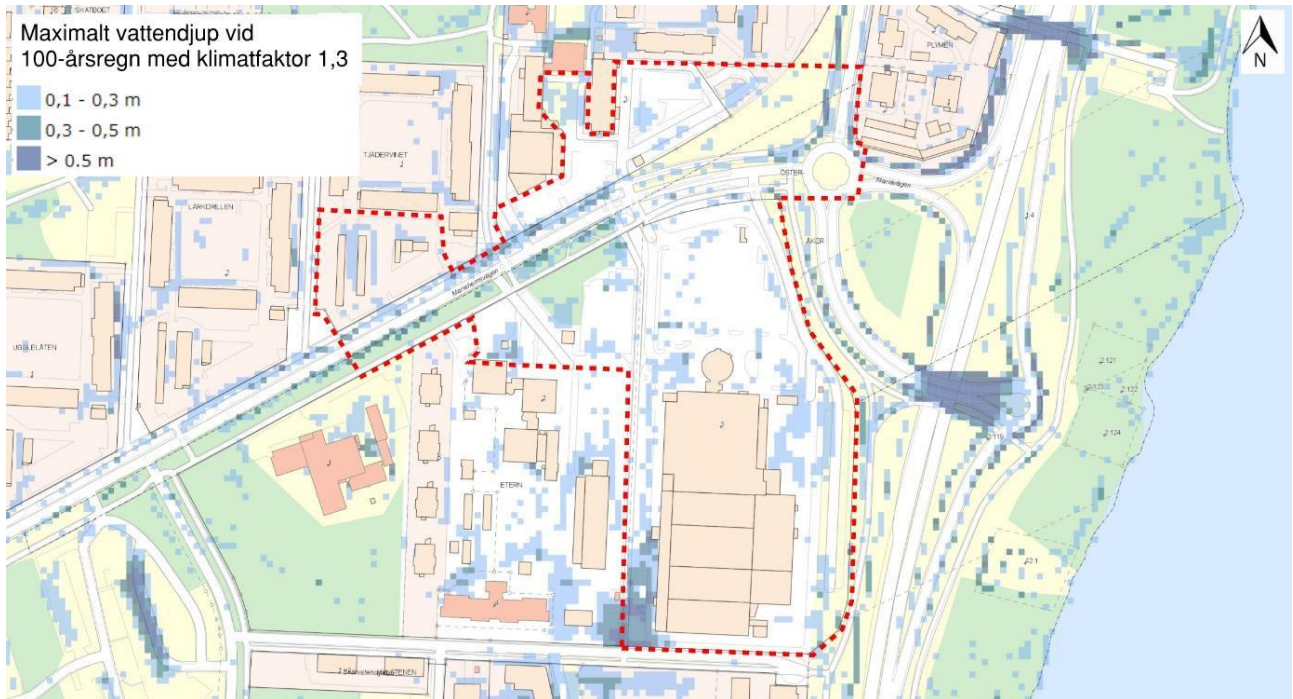
Enligt beställarens önskemål kommer hänsyn tas till det befintliga dagvattensystemet inom fastigheten Etern 3 vid beräkningar och systemlösningar i denna utredning, då befintligt system troligen kommer användas i planerad exploatering.

4.8 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västerbottens län utförde DHI år 2018 en skyfallsmodellering för Umeå (DHI, 2018). Resultat från denna för det aktuella planområdet redovisas i Figur 13. Modelleringen tar hänsyn till ytavrinning, infiltration och ledningsnätets kapacitet i form av ett schablonmässigt avdrag för ett 10-årsregn.

I Figur 13 ses att den största lågpunkten där vatten kan ansamlas finns i det sydvästra hörnet av Etern 3, där beräknas vattendjup på upp till ca 60–70 cm uppstå. Figur 13 kan jämföras med Figur 14 som visar samma typ av resultat, med skillnaden att Figur 14 är utförd i Scalgo Live som är en enklare typ av analys än den MIKE-modellering som Figur 13 baseras på. Lågpunkten i det sydvästra hörnet av Etern 3 som ses i Figur 13 har en mindre utbredning och ett mindre vattendjup i analysen i Scalgo Live i Figur 14. Detta beror dels på att i Scalgo Live avleds vatten från denna punkt dels söderut över Skärvstengatan och dels österut via ett dike till dammen inom Etern 3. Det är osäkert varför diket och dammen inte finns med i MIKE-modelleringen i Figur 13, då de troligen var byggda innan modelleringen utfördes (bygghandlingar är från år 2015). En anledning till att diket inte finns med kan vara att MIKE-modellens upplösning (4x4 m) inte är tillräcklig för att få med det.

Eftersom diket och dammen är med i Scalgo Live bedöms lågpunkten i det sydvästra hörnet beskrivas bättre i Figur 14 än i Figur 13. Därmed bedöms inte denna lågpunkt utgöra några risker för planerad bebyggelse och ingen ny bebyggelse planeras heller på denna del av fastigheten.



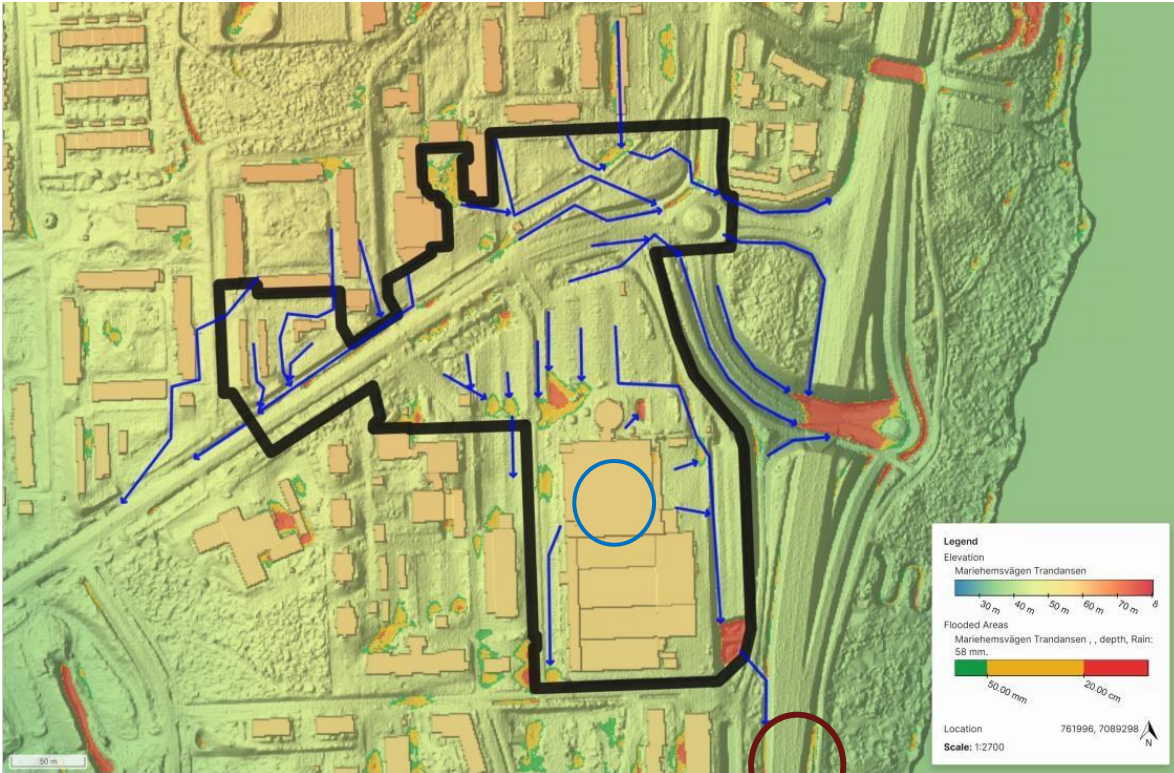
Figur 13. Beräknade maximala vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,3, utifrån skyfallsmodellering i MIKE 21 . Planområdesgränsen är ungefärligt markerad med röd streckad linje (DHI, 2018).

Med hjälp av verktyget Scalgo Live har befintliga flödesvägar och lågpunkter i anslutning till planområdet identifierats, se Figur 13. Programmet visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån terrängmodeller. Nederbörds mängden som används i detta fall är 58 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3 (Svenskt vatten, 2016).

Enligt Figur 13 avrinner dagvatten i befintlig situation generellt ut från planområdet till närliggande gator. Vattnet som kommer norrifrån rinner genom fastigheterna Trandansen 3 och Tjädervinet 1 innan det rinner ut från planområdet.

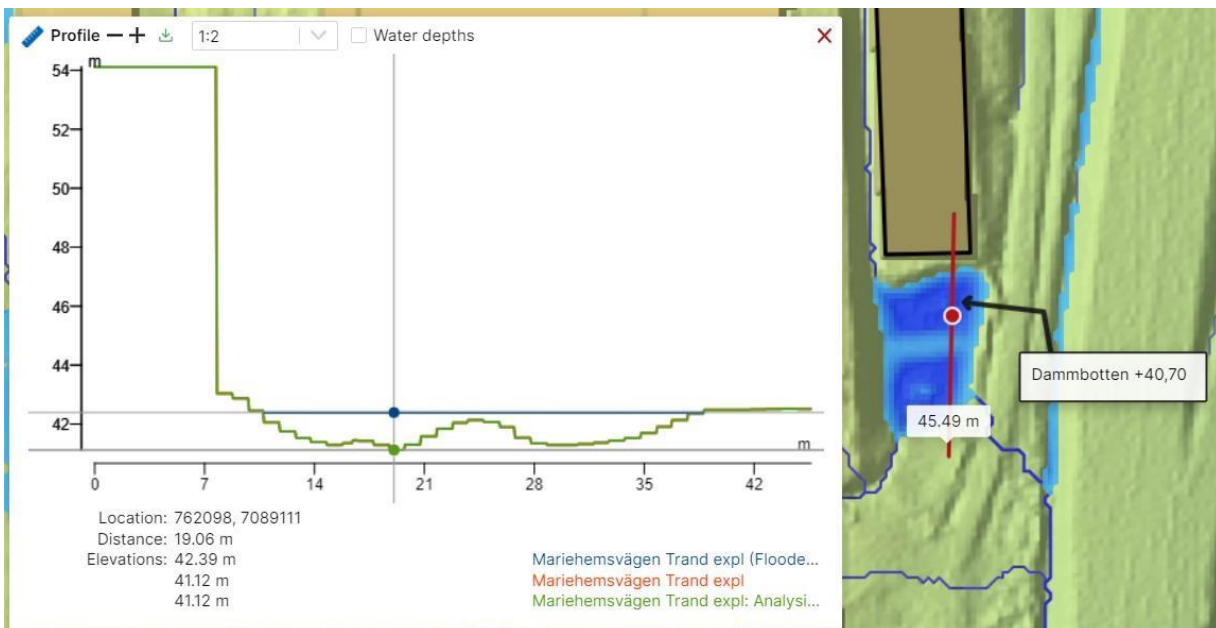
Inom Etern 3 leds skyfallsflöden inom den östra delen av fastigheten till befintligt dike och damm, dammen är markerad med mörkröd cirkel i Figur 13.

På några platser inom planområdet finns det enligt Figur 13 lågpunkter där vatten ansamlas vid stora regn. De djupaste lågpunkterna, bortsett från befintlig damm, finns inom Etern 3. Enligt Google Maps finns flera dagvattenbrunnar på ytan där den djupaste lågpunkten visas, se blå cirkel i Figur 13 (Google maps, 2024), därav antas det inte vara några problem i dagsläget med dessa lågpunkter inom fastighet Etern 3. Vid planering av byggnation bör hänsyn tas till dessa lågpunkter inom fastighet Etern 3 och rinnstråk genom fastighet Trandansen 3 och Tjädervinet 1 för att inte skada framtida byggnader.



Figur 14. Befintliga flödesvägar och lågpunkter inom och i anslutning till planområdet. Planområdet är markerad med svart linje, blå pilar markerar avrinningsvägar, mörkröd cirkel markerar befintlig damm (Scalگو Live, 2024).

Enligt Scalگو Live uppgår högsta vattennivå i dammen till ca +42,4 m (RH 2000) innan det rinner över kanten söderut, se Figur 15. Denna höjd blir en förutsättning som behöver beaktas vid grundläggning av byggnaden som planeras intill dammen. Enligt bygghandlingsritningar har dammen en bottennivå på +40,70 m (RH 2000).



Figur 15. Befintlig damm inom Etern 3 med profil över högsta möjliga vattennivå enligt höjddata i (Scalگو Live, 2024). Samtliga nivåer är angivna i RH 2000.

4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet ingår i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten.

4.10 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Recipienterna för planområdet är vattenförekomsten Nydalasjön (MS_CD: WA64200564), Kolbäcken (MS_CD: WA96847200) och Sandbäcken. Att även Kolbäcken bedöms vara en recipient beror på att utloppet från planområdet till Nydalasjön sker nära Kolbäckens inlopp.

Sandbäcken klassificeras som övrigt vatten och mynnar ut i Umeälven (MS_CD: WA47861386).

4.10.1 Nydalasjön

I Tabell 2 sammanfattas miljö kvalitetsnormer och aktuell status för Nydalasjön. Fastställd miljö kvalitetsnorm för Nydalasjön är god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus. Mindre stränga krav är beslutade för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) vars gränsvärden överskrider i samtliga av Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Undantaget tillåter inte att halterna av PBDE och Hg i vattenförekomsten ökar och lokala påverkanskällor ska därför åtgärdas (VISS, 2024b).

I VISS (2024) presenteras två påverkanskällor med betydande påverkan på recipienten Nydalasjön, *urban markanvändning* och *atmosfärisk deposition*. Urban markanvändning har en direkt koppling till dagvatten och är en betydande påverkanskälla genom att SMHIs modellerade fosforläckage utgör 73 % av belastningen av fosfor (VISS, 2024b).

Tabell 2. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktor för Nydalasjön (MS_CD: WA64200564) enligt VISS, 2024b. Färgsättning är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
God ekologisk status	God ekologisk status	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Växtplankton	Måttlig
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	God
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god

4.10.2 Kolbäcken

I Tabell 3 sammanfattas miljö kvalitetsnormer och aktuell status för Kolbäcken. Fastställd miljö kvalitetsnorm för Kolbäcken är måttlig ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus. Mindre stränga krav är beslutade avseende kvalitetsfaktorerna fisk (måttlig), morfologiskt tillstånd (otillfredsställande) samt konnektivitet (otillfredsställande) baserat på att vattenförekomsten rinner halva sin sträckning i kulvert under vägar och bebyggelse. Det bedöms därmed omöjligt att nå en bättre status avseende dessa. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten (VISS, 2024c).

Det råder även mindre stränga krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) vars gränsvärden överskrider i samtliga av Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Undantaget tillåter inte att halterna av PBDE och Hg i vattenförekomsten ökar och lokala påverkanskällor ska därför åtgärdas (VISS, 2024c).

I VISS (2024c) presenteras ett flertal påverkanskällor med betydande påverkan på recipienten Kolbäcken: *Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar, Fysisk förlust av helar eller delar av vattenförekomsten, Förändring av morfologiskt tillstånd, Introducerade sjukdomar eller arter samt atmosfärisk deposition*. Förändringen av konnektivitet och morfologiskt tillståndet är direkt kopplad till tätortsbebyggelse som gjort att bäckens halva nedre sträckning är kulverterad under vägar och bostadsområden. Den främmande arten vattenpest har noterats i vattenförekomsten och risk finns att arten lokalt kan ha en betydande påverkan (VISS, 2024c).

Tabell 3. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktor för Kolbäcken (MS_CD: WA96847200) enligt VISS, 2024b. Färgsättning är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	Måttlig ekologisk status	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Otillfredsställande
			Hydrologisk regim i vattendrag	Hög
	Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Otillfredsställande		
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god

4.10.3 Sandbäcken/Umeälven

Sandbäcken, som inte är en vattenförekomst och därmed inte omfattas av miljö kvalitetsnormer, mynnar ut i Umeälven som är en vattenförekomst vars miljö kvalitetsnormer och aktuellt status redovisas i Tabell 4 sammanfattas miljö kvalitetsnormer och aktuell status för Umeälven. Fastställd miljö kvalitetsnorm för Umeälven är god ekologisk status till år 2033 samt god kemisk ytvattenstatus (VISS, 2024d).

Mindre stränga krav är beslutade för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) vars gränsvärden överskrids i samtliga av Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Undantaget tillåter inte att halterna av PBDE och Hg i vattenförekomsten ökar och lokala påverkanskällor ska därför åtgärdas (VISS, 2024d).

Dagvatten kan ha en betydande påverkan på Umeälven på grund av hög trafikintensitet i vattenförekomstens avrinningsområde. Andra betydande påverkanskällor för Umeälven är förorenade områden och atmosfärisk deposition, men ingen av dessa angivna källor har direkt koppling till dagvatten. (VISS, 2024d).

Tabell 4. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktor för Umeälven (MS_CD: WA47861386) enligt VISS, 2024c. Färgsättning är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
			Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
	Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Måttlig		
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god

4.11 MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN

Planområdet består av fastigheterna Trandansen 3, del av fastigheten Tjädervinet 1, del av fastigheten Etern 2 samt fastigheten Etern 3, som alla utgörs av privat mark. Mariehemsvägen som går genom planområdet är kommunal mark, ligger inom fastigheterna Stadsliden 5:1 och Österåker 1:7.

4.12 DIKNINGSFÖRETAG

Delar av dagvattenflödet från planområdet når nedströms dikningsföretagen *Magnusdal df, 1933*, *Sandbäcken df 1949* och *Bäckmyren inom Ön df 1923* (Länsstyrelsen Västerbotten, 2006), se Figur 16. Sandbäcken är flödeskänslig, därav är utgångspunkt för denna utredning är att inte öka flödet till Sandbäcken.



Figur 16. Dikningsföretag markerade med orange linje i relation till planområdet som är markerat med svart linje.

4.13 OMRÅDESSKYDD

Enligt kartverket *Skyddad natur* (Naturvårdsverket, 2024) har inga områdesskydd identifierats inom eller intill planområdet.

4.14 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

En trafikutredning för delen av Mariehemsvägen som ligger inom planområdet har utförts, vilken redovisar dagens och framtida prognosticerade trafikflöden. Två prognoser för framtida trafikflöden inom planområdet har presenterats i trafikutredningen, dels utifrån målstyrda prognoser för Umeå kommun, dels prognoser utifrån Trafikverkets uppräkningsstal och färdmedelsfördelning enligt RVU 2014 (WSP, 2023).

Utifrån denna trafikutredning framgår det att den målstyrda prognosen visar på en marginell ökning av trafikflödet inom planområdet, förutsatt att den framtida utvecklingen följer Umeå kommuns uppsatta mål. Prognosen för trafikflödet utifrån Trafikverkets uppräkningsstal och färdmedelsfördelning ökar biltrafiken på samtliga gator inom planområdet. Se Tabell 5 (WSP, 2023).

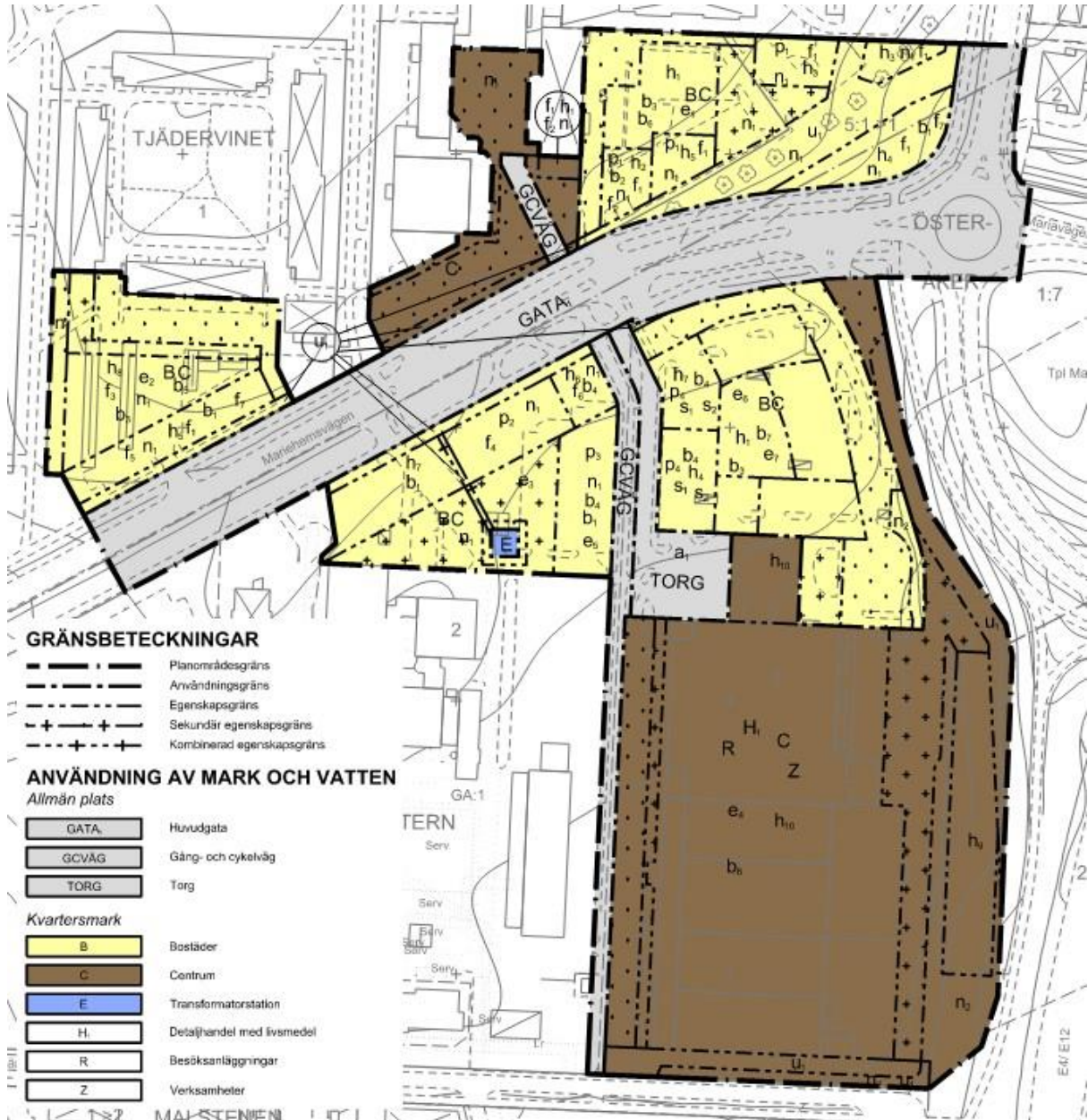
Tabell 5. Trafikflödesmätning på Mariehemsvägen som går genom planområdet. Tabellen presenterar år 2022, prognos enligt Trafikverket och målstyrd prognos. ÅVDT (vardagsdygnstrafik)

Väg/sträcka	ÅVDT total (fordon/dygn)	ÅVDT total (fordon/dygn)		ÅVDT total (fordon/dygn)	
	Mätår 2022	Målstyrd prognos	Ökning	Trafikverkets prognos enligt RVU 2014	Ökning
Mariehemsvägen N	5 375	5 600	200	7 000	1 600
Mariehemsvägen V	6 435	6 700	300	8 400	2 000
Mariehemsvägen Ö	5 608	6 300	700	7 800	2 200

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

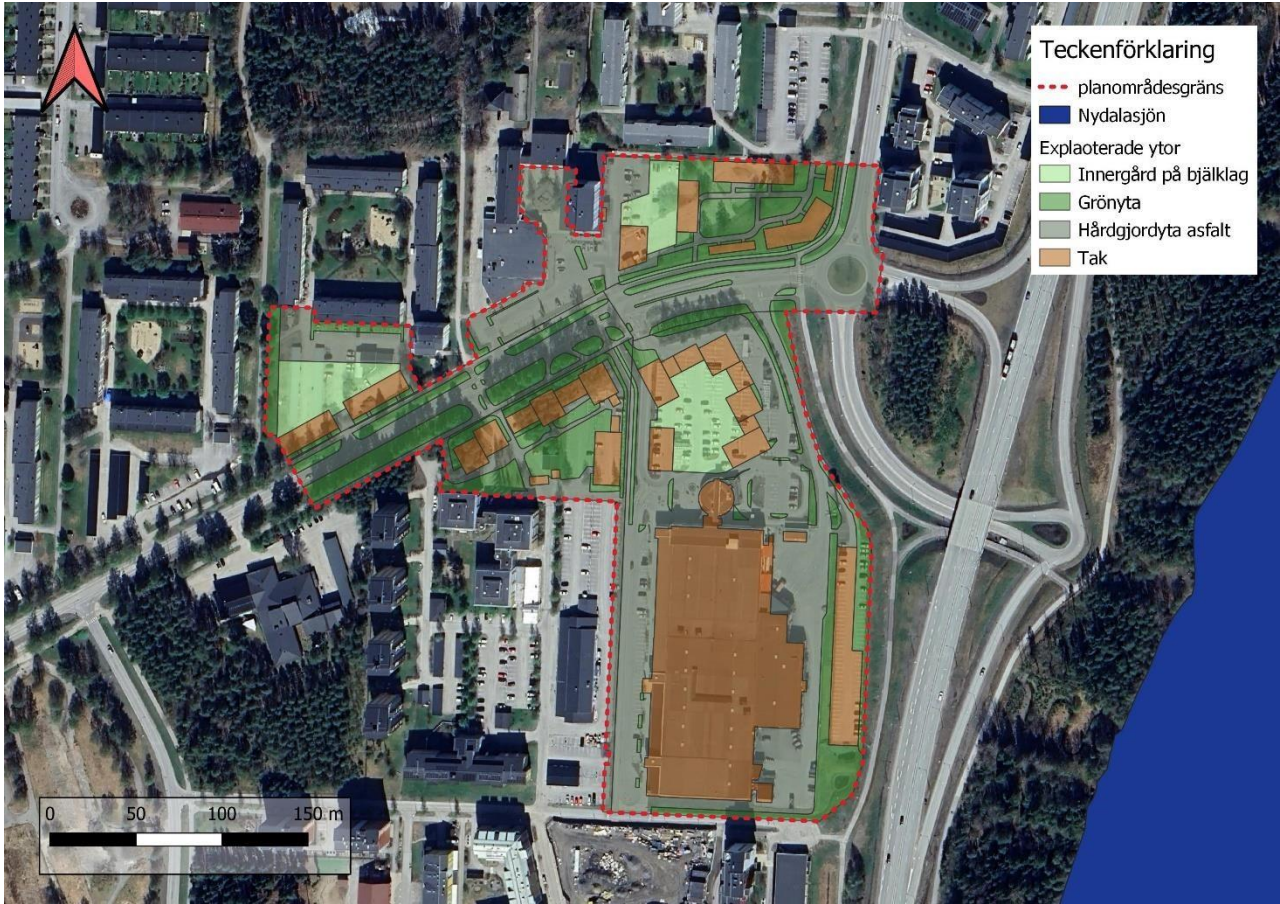
5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Syftet med de planerade förändringarna är att ge plats åt bostadsbebyggelse i form av flerbostadshus samt att integrera handelsområdet på Etern 3 med Mariehems centrum. Figur 17 visar ett utkast till plankarta för detaljplanen, denna kommer troligen justeras något inom planarbetet.



Figur 17. Utklipp från utkast till plankarta för detaljplanen för Trandansen 3 m.fl. Erhållen av Umeå kommun 2024-01-31.

I och med de planerade förändringarna kommer både andelen hårdgjord yta och andelen grönyta inom planområdet att minska, medan andelen takyta och bostadsgårdar på tak kommer att öka. I Figur 18 redovisas ytkartering för planerad situation, som dagvattenberäkningar grundas på. För planerad situation utgår ytkarteringen från dwg-filer erhållna av Umeå kommun (*Trandansen 3 Etern 2 240228* och *Ytor dagvatten planförslag*).



Figur 18. Ytkartering av planerad markanvändning inom planområdet. Ytkarteringen är baserad på dwg-filen *Ytor dagvatten befintligt*.

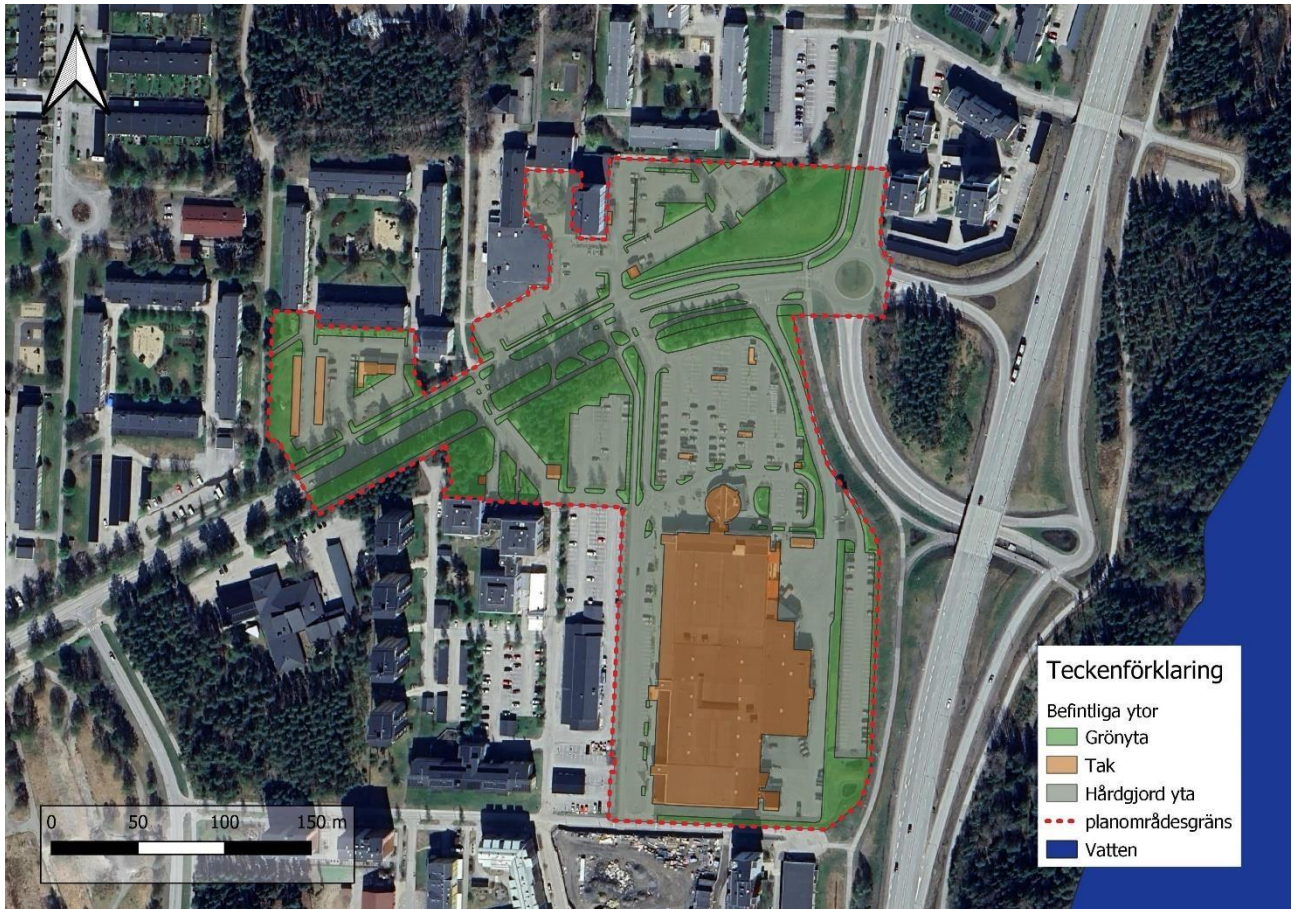
5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Planområdet bedöms inte påverkas av stigande havs- och vattennivåer (MSB, 2022).

6 BERÄKNINGAR

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Dimensioneringsförutsättningar finns redovisade i avsnitt 3.2. Enligt överenskommelse med Umeå kommun har dimensionerande flöden och erforderliga fördröjningsvolymmer för fastigheten Etern 3 endast tagits fram för de delar av fastigheten som exploateras (Umeå kommun, 2024b).

Genomförd ytkartering för befintlig situation redovisas i Figur 19 och är baserad på dwg-fil erhållen av Umeå kommun (*Ytor dagvatten befintligt*). Motsvarande kartering för planerad situation redovisas i avsnitt 5.1, Figur 18.



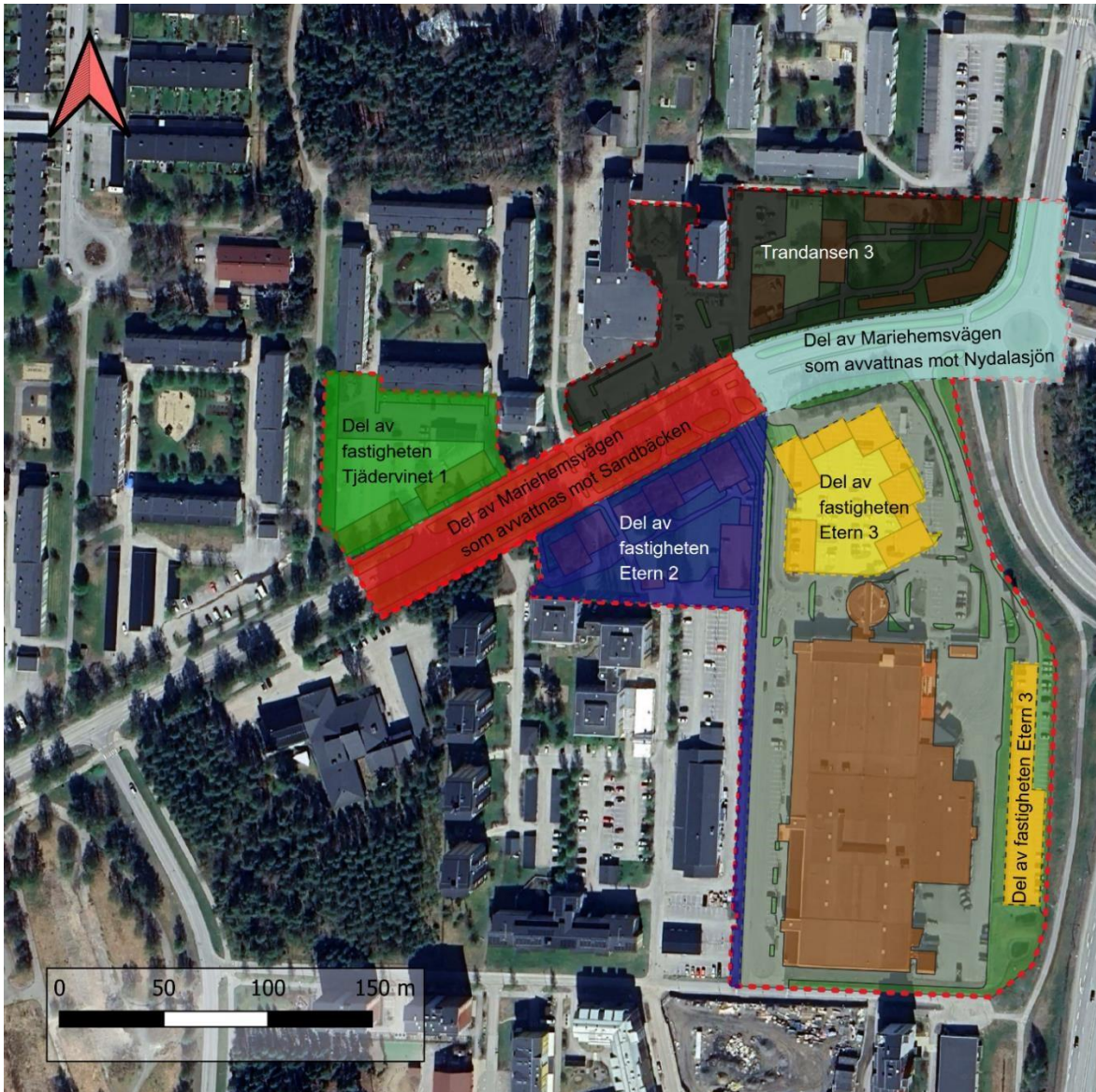
Figur 19. Ytkartering av befintlig markanvändning inom planområdet, ytkarteringen är baserad på på dwg-filen *Ytor dagvatten befintligt*. För beräkningar av både flöden (avsnitt 6.1), fördröjning (avsnitt 6.2) och föroreningar (avsnitt 6.3 och 7.4) har planområdet delats upp i sex olika delområden baserat på vilken fastighet området tillhör samt vilken recipient som området avvattnas till via det kommunala ledningsnätet, se Figur 20. Ett undantag har gjorts för Trandansen 3 som avvattnas via dagvattenledning mot Sandbäcken, men vid höga flöden avrinner vatten ytligt från denna fastighet mot Nydalasjön. Eftersom Nydalasjön är mer föroreningskänslig än Sandbäcken så utgår därför beräkningarna från att Trandansen 3 avvattnas mot Nydalasjön, för att räkna på ett "worst case"-scenario.

Följande delområden beräknas avvattnas till Sandbäcken:

- *Del av fastigheten Tjädervinet 1*

- *Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Sandbäcken* Följande delområden beräknas avvattnas till Nydalsjön:

- *Trandansen 3*
- *Del av fastigheten Etern 2*
- *Del av fastigheten Etern 3*
- *Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Nydalsjön*



Figur 20. Vid beräkning av dimensionerande flöden har planområdet delats upp i sex olika delområden.

6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att avgöra hur planerad exploatering beräknas påverka dagvattenflöden har flöden för både befintlig och planerad markanvändning beräknats för ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt,

$$q_{d,dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

där

$q_{d,dim}$ = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

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

t_r = regnets varaktighet

φ = avrinningskoefficient

k_f = klimatfaktor

Blockregnsvaraktigheten för regnen är valda utifrån en beräknad rinntid på 10 minuter i både befintlig och planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,3.

De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna utgår från Svenskt Vatten P110 med undantag för markanvändningen *Innergårdar på bjälklag* där avrinningskoefficienten baseras på de rekommendationer som finns i StormTac (StormTac Databas, 2023) för markanvändningskategorin *Gårdsyta inom kvarter*. Avrinningskoefficienten 0,3 som har använts för *Innergårdar på bjälklag* motsvarar en substrattjocklek på minst 500 mm för de gröna ytorna inom innergården (Pettersson Skog, Malmberg, Emilsson, Jägerhök, & Capener, 2021, s. 60). Om tunnare substrattjocklek används kan avrinningskoefficienten i flödesberäkningarna behöva justeras.

I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom planområdet samt avrinningskoefficienter och beräknade flöden för befintlig situation, detsamma för planerad situation redovisas i Tabell 8 och Tabell 9. Det är framför allt klimatfaktorn som medför ökade flöden för planerad situation jämfört med befintlig situation. Vid ett 20-årsregn ökar flödet från planområdet mot Sandbäcken från **185 l/s** till **230 l/s** om inga fördröjningsåtgärder skulle vidtas. För den del av planområdet som avvattnas mot Nydalasjön ökar flödet från **570 l/s** till **730 l/s** om inga fördröjningsåtgärder skulle vidtas.

Tabell 6. Markanvändning och dimensionerande flöden vid **befintlig markanvändning** för de delar av planområdet som avvattnas mot Sandbäcken. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn.

Fastighet som avvattnas mot Sandbäcken	Befintlig markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]	20-årsregn exkl kf [l/s]	100-årsregn exkl kf [l/s]
Del av fastigheten Tjädervinet 1	Tak	600	0,9	540	90	155
	Asfalt	3 020	0,8	2 420		
	Grönyta	1 840	0,1	180		
	Totalt	5 460	0,58	3 140		
Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Sandbäcken	Asfalt	3 790	0,8	3 030	95	160
	Grönyta	2 910	0,1	290		
	Totalt	6 690	0,50	3 320		
Totalt		12 150	0,53	6 460	185	315

Tabell 7. Markanvändning och dimensionerande flöden vid **befintlig markanvändning** för de delar av planområdet som avvattnas mot Nydalasjön. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn.

Fastighet som avvattnas mot Nydalasjön	Befintlig markanvändning	Avrinningskoefficient Reducerad			20-årsregn exkl kf [l/s]	100-årsregn exkl kf [l/s]
		Area [m ²]	[-]	area [m ²]		
Del av fastigheten Etern 3	Asfalt	6 870	0,8	5 500	160	270
	Totalt	6 870	0,8	5 500		
Del av fastigheten Etern 2	Tak	90	0,9	80	105	180
	Asfalt	4 090	0,8	3 270		
	Grönyta	3 480	0,1	350		
	Totalt	7 650	0,48	3 700		
Trandansen 3	Tak	70	0,9	60	185	315
	Asfalt	7 500	0,8	6 000		
	Grönyta	3 900	0,1	390		
	Totalt	11 460	0,56	6 440		
Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Nydalasjön	Asfalt	4 910	0,8	3 930	120	200
	Grönyta	1 800	0,1	180		
	Totalt	6 710	0,61	4 110		
Totalt		32 690	0,60	19 750	570	965

Tabell 8. Markanvändning och dimensionerande flöden vid **planerad markanvändning** för de delar av planområdet som avvattnas mot Sandbäcken. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn, i båda fallen inklusive en klimatafaktor på 1,3.

Fastighet som avvattnas mot Sandbäcken	Planerad markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]	20-årsregn inkl kf 1,3 [l/s]	100-årsregn inkl kf 1,3 [l/s]
Asfalt	1 820	0,8	1 460			
Innergårdar på bjälklag	1 780	0,3	530			
Grönyta	990	0,1	100			
Totalt	5 460	0,53	2 870			
Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Sandbäcken	Asfalt	3 810	0,8	3 050	125	210
	Grönyta	2 880	0,1	290		
	Totalt	6 690	0,50	3 340		
Totalt		12 150	0,51	6 210	230	390

Tabell 9. Markanvändning och dimensionerande flöden vid **planerad markanvändning** för de delar av planområdet som avvattnas mot Nydalasjön. Beräknade flöden är för ett 20-årsregn och ett 100-årsregn, i båda fallen inklusive en klimatfaktor på 1,3.

Fastighet som avvattnas mot Nydalasjön	Planerad markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]	20-årsregn inkl kf 1,3 [l/s]	100-årsregn inkl kf 1,3 [l/s]
Del av fastigheten Etern 3	Tak	3 760	0,9	3 380	155	265
	Innergårdar på bjälklag Grönyta	2 210	0,3	660		
		900	0,1	90		
	Totalt	6 870	0,60	4 140		
Del av fastigheten Etern 2	Tak	2 080	0,9	1870	160	275
	Asfalt	2 680	0,8	2150		
	Grönyta	2 880	0,1	290		
	Totalt	7 650	0,56	4 310		
Trandansen 3	Tak	2 070	0,9	1 870	255	435
	Asfalt	5 480	0,8	4 390		
	Innergårdar på bjälklag	1 140	0,3	340		
	Grönyta	2 790	0,1	280		
	Totalt	11 480	0,60	6 870		
Del av Mariehemsvägen som avvattnas mot Nydalasjön	Asfalt	5 080	0,8	4 060	160	270
	Grönyta	1 630	0,1	160		
	Totalt	6 710	0,63	4 230		
Totalt		32 710	0,60	19 550	730	1 245

6.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Erforderliga fördröjningsvolymerna (V_d) för att fördröja ett framtida 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn har beräknats för respektive fastighet inom planområdet, se Tabell 10.

Fördröjningsvolymerna har tagits fram genom att först beräkna den specifika magasinvolymen (V) för varje fastighet enligt Svenskt Vattens publikation P110,

$$V = 0,06 \left[i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right] \quad (2)$$

där:

V = specifik magasinvolym [m³/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s,ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s,ha_{red}]

För att erhålla de erforderliga fördröjningsvolymerna multiplicerades den specifika magasinvolymen därefter med den reducerade arean (A_{red}) för respektive fastighet,

$$V_d = V \cdot A \cdot \varphi = V \cdot A_{red} \quad (3)$$

där

V_d = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

A = total area [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = reducerad area [m^2]

För att fördröja ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på 12 m^3 för del av fastigheten Tjadervinet 1, 32 m^3 för del av fastigheten Etern 2, 9 m^3 för del av fastigheten Etern 3 och 43 m^3 för Trandansen 3. För Mariehemsvägen är erforderlig fördröjningsvolym totalt 42 m^3 . För samtliga delområden är det främst klimatfaktorn som medför att fördröjning krävs inom planområdet.

Tabell 10. Erforderliga fördröjningsvolymen [m^3] för att fördröja ett framtida 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn.

	Avvattnas mot Sandbäcken		Avvattnas mot Nydalasjön			
	Del av Tjadervinet 1	Del av Mariehemsvägen	Del av Etern 3	Del av Etern 2	Trandansen 3	Del av Mariehemsvägen
Erforderlig fördröjningsvolym [m^3]	12	18	9	32	43	24

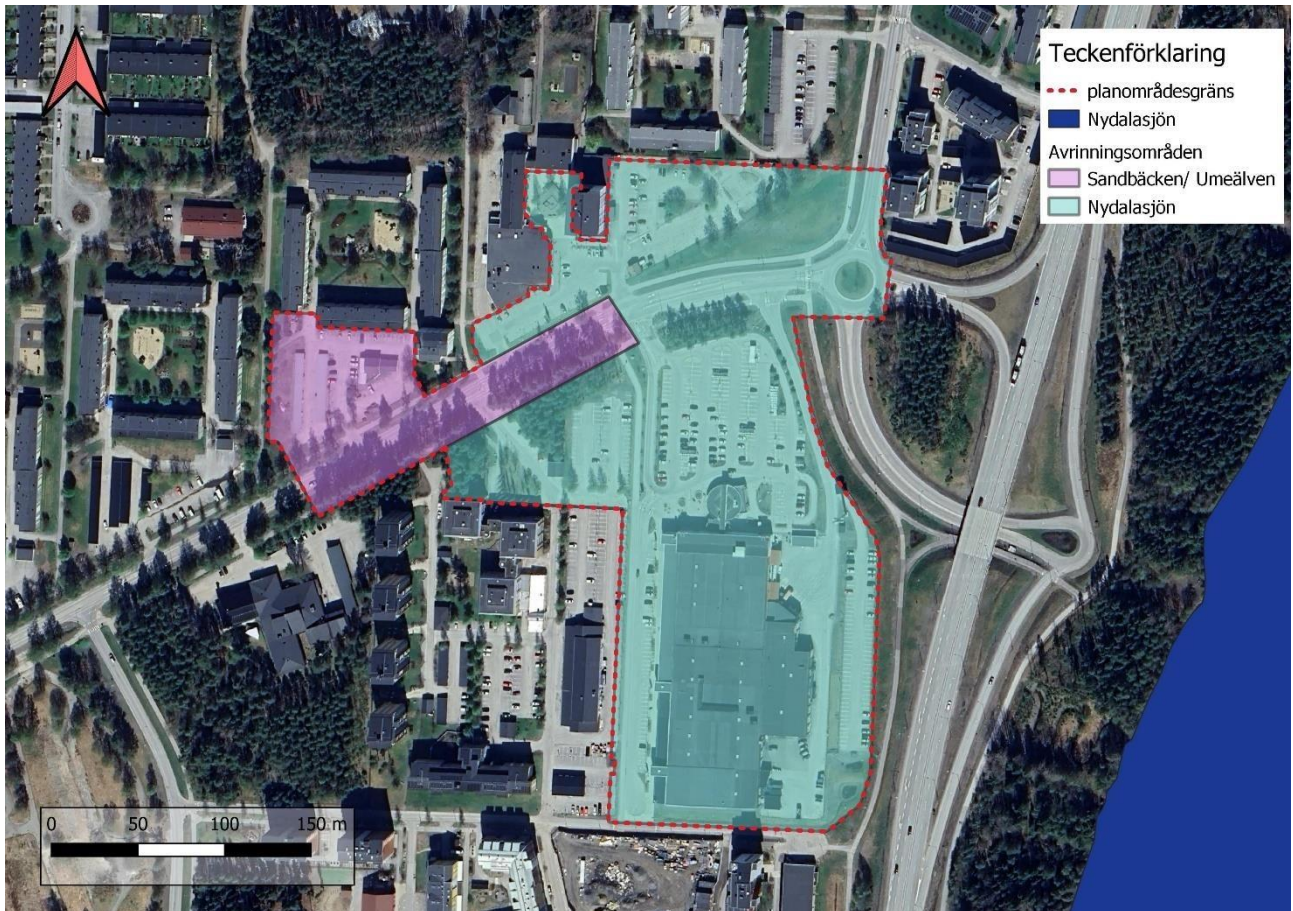
6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac, 2024). För att uppskatta halter och mängder av föroreningar i dagvatten som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Beräknade värden bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i planområdet, snarare än exakta värden.

Enligt SMHI:s metoder har en årsnederbörd på 567 mm använts i beräkningarna, vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,12) baserad på den uppmätta nederbördsvolymen på 506 mm/år för närliggande mätstation Umeå-Röbäcksdalen (SMHI, 2024a).

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig och planerad markanvändning, samt planerad markanvändning med föreslagen rening (beräkningar med rening redovisas i avsnitt 7.4).

Föroreningsberäkningarna har delats upp i två områden för att redovisa halter och mängder för respektive recipient, se Figur 21 och avsnitt 6.



Figur 21. Antagen uppdelning av områden som belastar Sandbäcken/Umeälven och Nydalasjön, baserat på ytavrinning.

I Tabell 11 och Tabell 12 visas föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten inom planområdet före och efter exploatering (utan rening) för området som avvattnas mot Sandbäcken och vidare till Umeälven. I Tabell 13 och Tabell 14 redovisas motsvarande beräkningar för området som avrinner mot Nydalasjön. För beräknade halter och mängder efter rening se avsnitt 7.4

För befintlig situation har markanvändningar i form av takytor, parkering, gång- och cykelväg, gräsytor, asfaltsytor samt väg använts i StormTac. Indelningen av ytorna har baserats utifrån den ytkartering som utförts för flödesberäkningar samt utifrån ortofoto.

För exploaterad situation har markanvändningar i form av takytor, parkering, gång- och cykelväg, gräsytor, asfaltsytor, väg samt gårdsyta på kvartersmark använts. Vägytor avser Mariehemsvägen och har för befintlig situation ansatts med en faktor på årscygnstrafik motsvarande 5 600. För framtida situation har årscygnstrafik på 7 000 använts, vilket är ett medelvärde mellan prognos enligt Trafikverket och målstyrd prognos för Mariehemsvägen Ö (se Tabell 5).

I föroreningsberäkningar för befintlig situation och planerad situation utan rening så har befintligt dike och damm inom Etern 3 lagts in som reningsanläggningar, eftersom dessa anläggningar renar en del av dagvattnet redan i dagsläget. Den befintliga dammen har förutsatts vara en torrdamm.

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före och efter exploatering (utan rening) för områden som avrinner mot **Sandbäcken/Umeälven**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Halt [$\mu\text{g/l}$]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	100	1 600	7,1	18	49	0,33	8,5	4,9	0,049	33 000	0,036	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	0,015
Planerad situation UTAN rening	110	1 600	6,6	18	51	0,33	7,9	4,8	0,043	33 000	0,034	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	0,015
Förändring	10%	0%	-7%	0%	4%	0%	-7%	-2%	-12%	0%	-6%	0%	0%	0%

Tabell 12. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering (utan rening) för områden som avrinner mot **Sandbäcken/Umeälven**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Mängd [kg/år]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	0,44	7,1	0,031	0,079	0,21	0,0014	0,037	0,022	$2,1 \cdot 10^{-4}$	150	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-7}$	$9,9 \cdot 10^{-7}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$
Planerad situation UTAN rening	0,49	7,2	0,029	0,08	0,22	0,0014	0,035	0,021	$1,9 \cdot 10^{-4}$	150	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$	$9,9 \cdot 10^{-7}$	$6,6 \cdot 10^{-5}$
Förändring	11%	1%	-6%	1%	5%	0%	-5%	-5%	-10%	0%	-6%	1%	0%	0%

Tabell 13. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före och efter exploatering (utan rening) för områden som avrinner mot **Nydalasjön och vidare till Kolbäcken**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Halt [$\mu\text{g/l}$]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	83	1 400	3,7	12	29	0,19	4,3	2,9	0,036	17 000	0,017	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,0090
Planerad situation UTAN rening	74	1 400	3,5	12	34	0,24	3,8	2,9	0,026	18 000	0,015	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,0093
Förändring	-11%	0%	-5%	0%	17%	26%	-12%	0%	-28%	6%	-12%	0%	0%	3%

Tabell 14. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering (utan rening) för områden som avrinner mot **Nydalsjön och vidare till Kolbäcken**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Mängd [kg/år]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	2,3	38	0,10	0,32	0,81	0,005	0,12	0,081	1,0*10 ⁻³	480	4,8*10 ⁻⁴	3,0*10 ⁻⁶	3,8*10 ⁻⁶	2,5*10 ⁻⁴
Planerad situation UTAN rening	2,1	38	0,09	0,35	0,95	0,007	0,11	0,083	7,0*10 ⁻⁴	510	4,3*10 ⁻⁴	3,2*10 ⁻⁶	4,0*10 ⁻⁶	2,6*10 ⁻⁴
Förändring	-9%	0%	-1%	9%	17%	31%	-8%	2%	-25%	6%	-10%	7%	5%	4%

Den relativa osäkerheten för resultaten i Tabell 11-Tabell 14 ligger generellt kring 20-40%, vilket medför att beräknade värden endast ska ses som en indikation som kan visa på konsekvenserna av en förändrad markanvändning.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

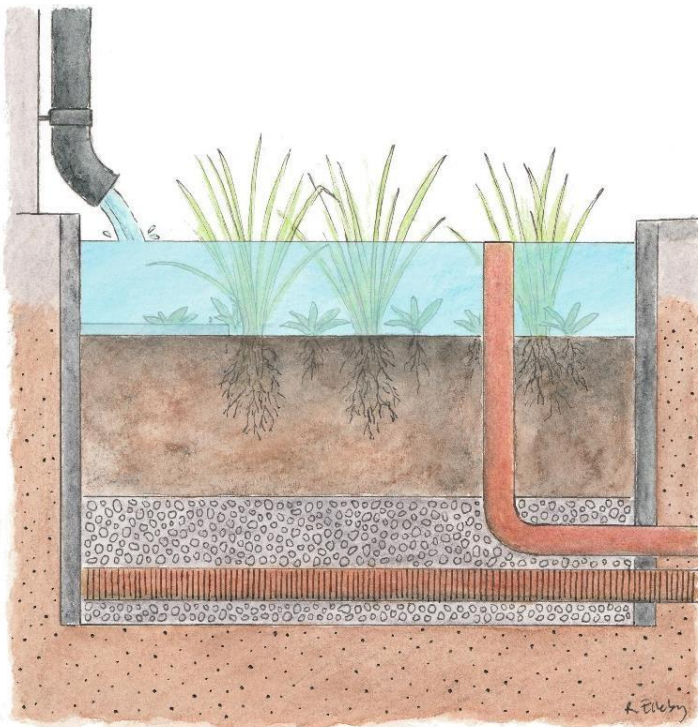
Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

Nedan presenteras övergripande beskrivningar av de dagvattenanläggningar som föreslås för fastigheterna Tjärdervinet 1, Etern 2, Etern 3 och Trandansen 3.

7.1.1 Växtbäddar

Huvudsyftet med växtbäddar att rena dagvatten men växtbäddar kan även fungera som fördröjningsmagasin om de dimensioneras med tillräckligt stor magasinvolym (Blecken & Larm, 2019). Dagvattenanläggningen utgörs av en nedsänkt yta där växter kan planteras i ett filtermaterial och där den nedsänkta volymen ovanför filtermaterialet kan utnyttjas som fördröjningsmagasin (VA-guiden, 2024a), se Figur 22. I botten av växtbädden anläggs ett dräneringslager med en dräneringsledning som kan kopplas till dagvattenledningsnätet.



© VA-guiden

Figur 22. Principskiss över nedsänkt växtbädd. Bilden är hämtad från VA-guiden (VA-guiden, 2024a).

7.1.2 Överdämningsyta

Nedsänkta överdämningsytor används framför allt för att fördröja dagvatten och dämpa flödestoppar nedströms anläggningen vid höga dagvattenflöden (Blecken & Larm, 2019). Vid höga flöden bildas en

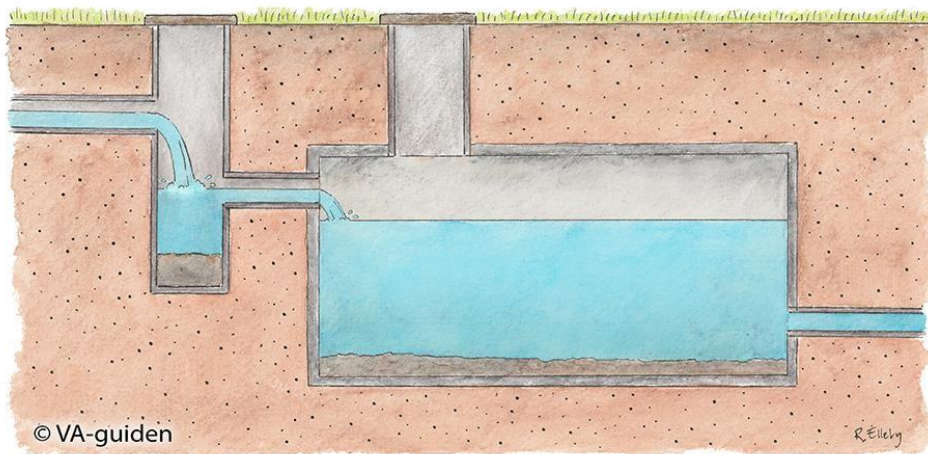
tillfällig vattenspegel vars vattenvolym leds bort via rörledning eller någon annan form av strypt utlopp (VAguiden, 2024b), se Figur 23.



Figur 23. Överdämningsyta/fontän som fungerar som fördröjning av dagvatten (foto WSP).

7.1.3 Rörmagasin

Rörmagasin är en typ av dagvattenanläggning med tät botten som placeras under markytan och därför ofta används för att fördröja dagvatten på platser där utrymmet för öppna dagvattenlösningar är begränsat (VAguiden, 2024c). Anläggningen består i princip av ett överdimensionerat rör med strypt utlopp som ansluts till dagvattenledningar vilket möjliggör både magasinering av dagvatten och fördröjning av dagvattenflöden (Blecken & Larm, 2019).



Figur 24. Principskiss över rörmagasin. Bilden är hämtad från VA-guiden (VA-guiden, 2024c).

7.2 SYSTEMLÖSNING

Eftersom allmän platsmark redan till största del består av hårdgjorda ytor samt att höjdsättningen gör det svårt att leda vatten ytligt består systemlösningen till stor del av ledningsnät. För att kunna föreslå bättre möjlighet till öppna dagvattenlösningar behöver fler ytor utanför planområdet avsättas för att göra det möjligt.

I följande avsnitt 7.2.1 - 7.2.4 redovisas föreslagen dagvattenhantering för planområdet, uppdelat på de olika fastigheterna. De föreslagna anläggningar syftar till att uppnå erforderliga fördröjningsvolym, vilka presenteras i Tabell 10. I avsnitt 7.2.6 redovisas beräknat ytanspråk för de valda fördröjnings- och reningslösningarna. Figurer redovisar faktisk storlek för överdämningsyta, rörmagasin och befintlig damm medan växtbäddar endast är en illustration då dessa kan utformas på olika sätt.

Takavvattning föreslås ske mot innergårdar på bjälklag där nedsänkta växtbäddar med subtrattjocklek på minst 500 mm kan anläggas för att rena och fördröja dagvattnet från både takytorna och själva innergårdsytan.

Gällande de parkeringshus som planeras så finns en rekommendation i kommunens riktlinjer om avloppslösa parkeringshus, och att smältvatten hanteras genom avdunstning i täta golvrännor. För parkeringshus över 50 m² med ledningsanslutet golvvavlopp kräver Vakin installation av oljeavskiljare (Umeå kommun och Vakin, 2022).

7.2.1 Tjädervinet 1

För Tjädervinet 1 är erforderlig fördröjningsvolym 12 m³. Takytor från nya byggnader antas luta in mot fastigheten och avvattnas mot *Innergårdar på bjälklag* där fördröjning om 7 m³ kan skapas i växtbäddar eller bjälklag. Från fördröjning kopplas dagvattenledning till förbindelsepunkt vid Mariehemsvägen.

Asfalterade ytor på innergården föreslås hanteras med rännstensbrunnar och ledningar mot befintlig förbindelsepunkt. De asfalterade ytorna bidrar också med ett fördröjningsbehov på ca 5 m³. Om det är möjligt höjdmässigt kan dessa ledas mot fördröjningen på innergården på bjälklag. Alternativt kan fördröjningen ske i ett rörmagasin i de asfalterade ytorna alternativt vid förbindelsepunkten i GC-vägen.



Figur 25. Systemlösning för dagvattenhantering inom del av fastigheten Tjädervinet 1.

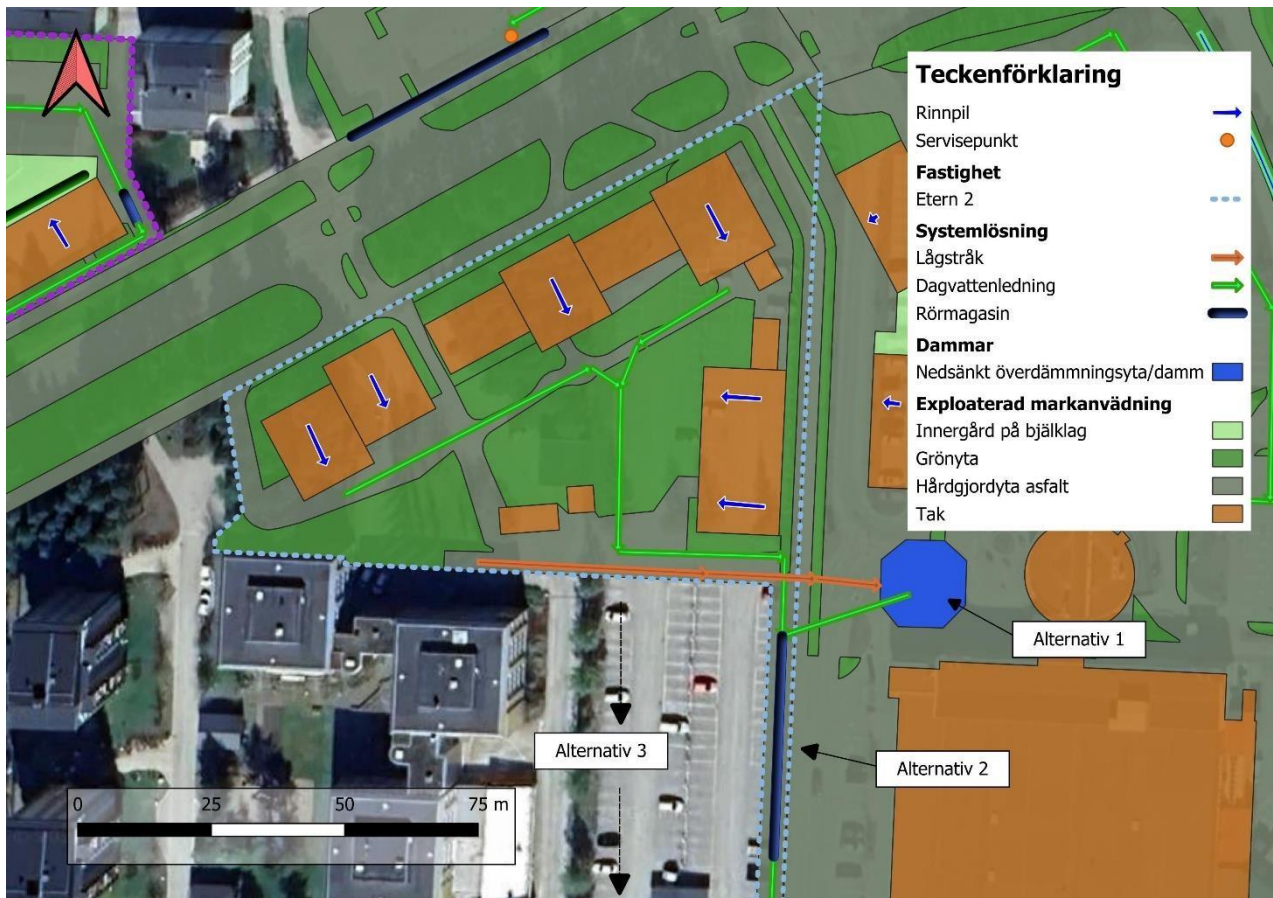
7.2.2 Etern 2

För Etern 2 är erforderlig fördröjningsvolym 32 m³. Takavvattningen föreslås anslutas till ledningsnät inom fastigheten förutsatt att taken lutar inåt mot gården. Alternativt kan vattenutkastare mot grönytor nyttjas. Höjdsättningen föreslås fortsatt vara med en lutning mot söder och ett lågstråk kan anläggas i södra delen, med avrinning mot torgytan som planeras för allmän platsmark inom Etern 3, där en nedsänkt

överdämningsyta kan anläggas med syfte att fördröja dimensionerande 20-årsflöde (detta benämns alternativ 1, se Figur 26). Lågstråket kan kompletteras med brunnar eller linjeavvattning.

Om en överdämningsyta inte kan anläggas på torgytan inom Etern 3 kan ledningsnätet istället anslutas till ett rörmagasin för att nå erforderlig fördröjning om 32 m³. För detta finns två alternativ (se Figur 26):

- Alternativ 2: Rörmagasin i den planerade GC-vägen (inom allmän platsmark på Etern 2). Detta kräver en ny förbindelsepunkt med ledning fram till rörmagasinet.
- Alternativ 3: Dagvattnet leds söderut genom eventuellt befintligt dagvattennät inom fastigheten Etern 2. Då behöver kapaciteten på det befintliga ledningsnätet utredas och rörmagasin behöver då istället placeras vid den befintliga förbindelsepunkten (servis D i Figur 11).

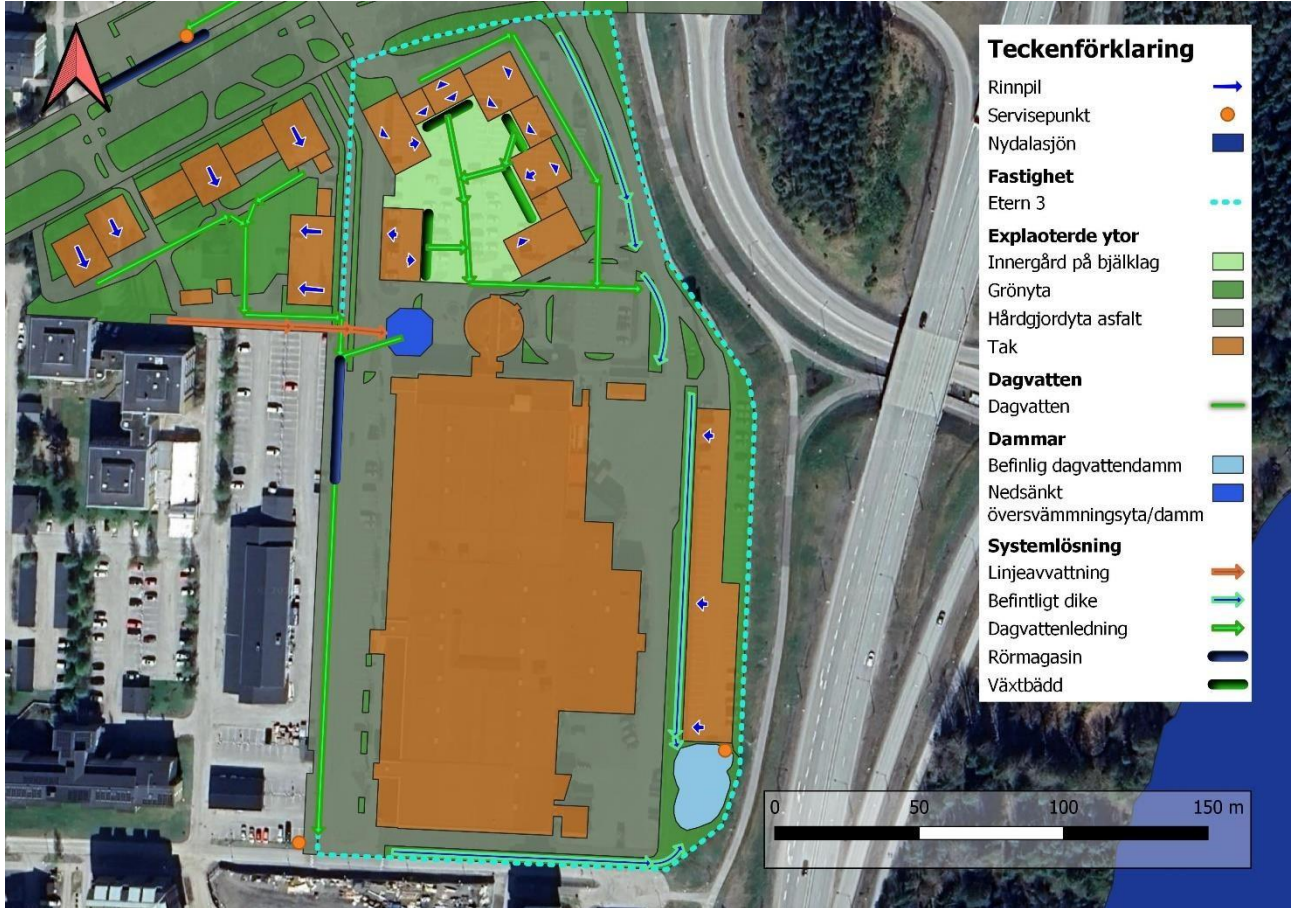


Figur 26. Systemlösning för dagvattenhantering inom del av fastigheten Etern 2.

7.2.3 Etern 3

För Etern 3 är erforderlig fördröjningsvolym 9 m³. Inom fastighet Etern 3 finns redan befintliga fördröjnings- och reningsanläggningar i form av diken med vallar och en större dagvattendamm i sydöstra hörnet av fastigheten. Dessa planeras att vara kvar och nya exploaterade ytor kopplas också till dessa anläggningar. För de nya bostadsytorna i norra delen av fastigheten föreslås att takavvattning (beräknat att 50% av taken avvattnas mot innergården) sker mot friytorna på tak där de kan anslutas till växtbäddar eller liknande lösning. Utlopp från växtbäddarna föreslås kopplas till det befintliga dagvattennätet inom fastigheten. Övrig takavvattning föreslås kopplas till det befintliga ledningsnätet för dagvatten. Erforderlig fördröjning om 9 m³ omhändertas i antagen lösning.

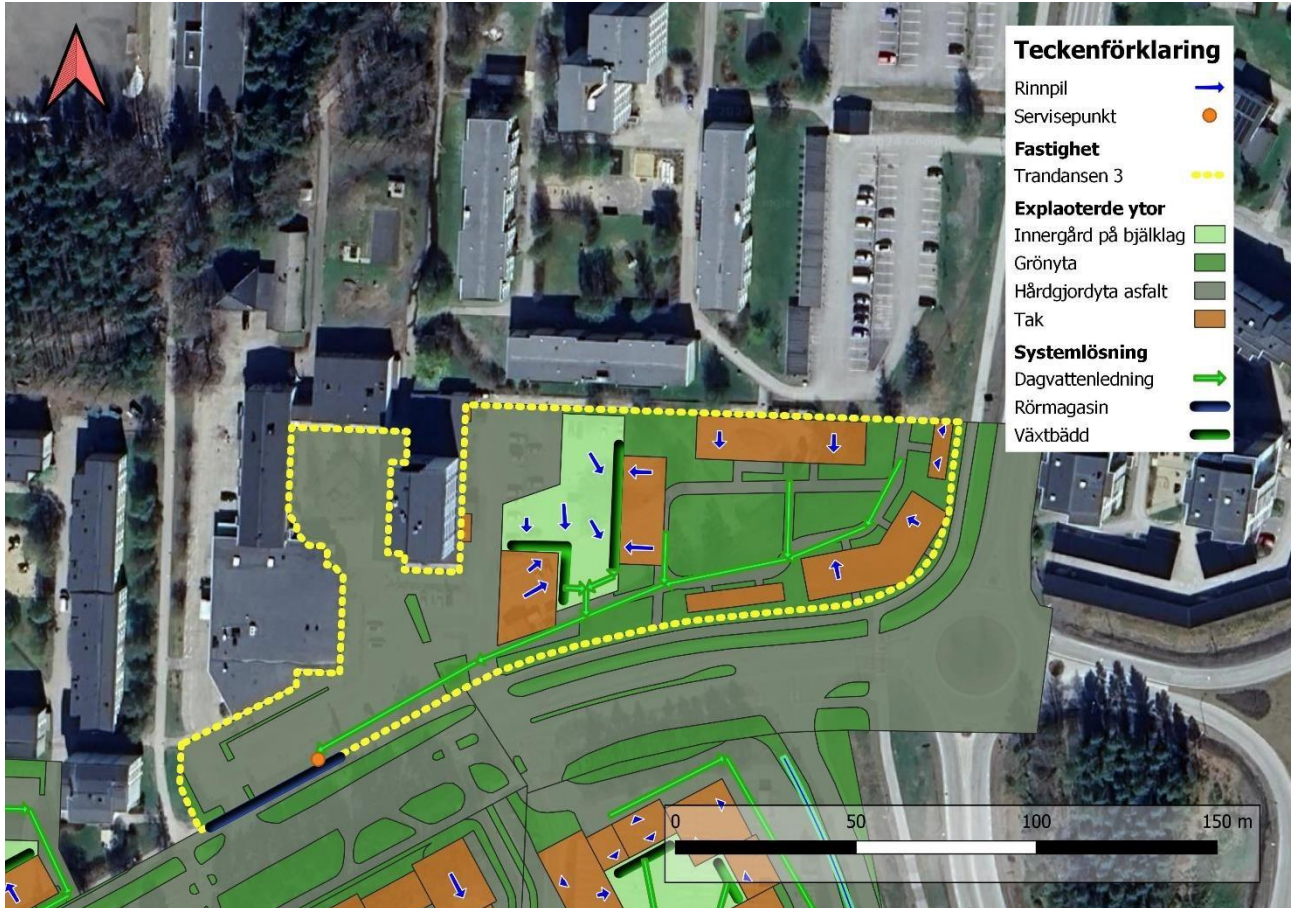
Byggnaden längs med fastighetens östra sida planeras bli ett parkeringshus. Enligt kommunens riktlinjer (Umeå kommun och Vakin, 2022) rekommenderas att smältvatten i parkeringshuset hanteras genom avdunstning i täta golvrännor. Om det anläggs ledningsanslutet golvvavlopp krävs däremot installation av oljeavskiljare. Observera att vattnet då klassas som spillvatten och inte dagvatten.



Figur 27. Systemlösning för dagvattenhantering inom Etern 3.

7.2.4 Trandansen 3

För Trandansen 3 är erforderlig fördröjningsvolym 43 m^3 . För de två planerade byggnaderna i västra delen av fastigheten föreslås takavvattning ske mot innergårdar på bjälklag likt övriga fastigheter. En fördröjningsvolym om 11 m^3 föreslås kunna omhändertas på friytan i växtbäddar eller liknande. För övriga nya fastigheter föreslås takavvattning ske med vattenutkastare på grönytor alternativt kopplas dessa till ledningsnätet. Resterande fördröjningsbehov (32 m^3) för fastigheten föreslås omhändertas i ett rörmagasin som kan anläggas vid förbindelsepunkten i GC-vägen vid Mariehemsvägen.



Figur 28. Systemlösning för dagvattenhantering inom Trandansen 3.

7.2.5 Mariehemsvägen

För Mariehemsvägen som tillhör allmän platsmark har en fördröjningsvolym på totalt 42 m³ beräknats, varav 18 m³ för delen som avvattnas mot Sandbäcken och 24 m³ för delen som avvattnas mot Nydalasjön (se Tabell 10). Denna fördröjningsvolym uppstår endast till följd av inkludering av klimatfaktor i beräkningarna, enligt underlaget som beräkningarna baseras på är utformningen densamma för befintlig och planerad situation (jämför Figur 18 och Figur 19).

Förutsatt att inte gatuområdet byggs om så krävs inga nya anläggningar för att hantera dagvatten från gatan. Om den däremot byggs om på ett sätt som ökar andelen asfalterad yta inom gatuområdet (även grönytor/diken har inkluderats i beräkningarna) så bör det tillkommande dagvattnet omhändertas i nya anläggningar. Detta kan vara exempelvis vägdiken alternativt skelettjordar, om nya träd ska planeras kan det passa bra med skelettjordar.

7.2.6 Ytanspråk för dagvattenanläggningar

Nedanstående är de dimensioneringsförutsättningar som ligger till grund för beräkningar av de anläggningar som redovisas i avsnitt 7.2.1-7.2.4.

- Växtbäddar: Antaget att 200 mm reglervolym i en ytlig fördröjningszon (Figur 22) kan antas på dessa ytor medför exempelvis en fördröjningsvolym för på 5 m³ för en yta på 10*2,5 m.
- Rörmagasin har inget direkt ytanspråk ovan mark frånsett eventuella brunnsock. Storleken på längd/bredd varierar med valet av dimension på ledning. En ledning med innerdiameter 1000 mm har en tvärsnittsarea på 0,785 m².

Med denna dimension skulle rörmagasinet för Etern 2 om (ingen fördröjning sker på torgytan) behöva vara ca 40 m långt vilket också blir längden på föreslaget magasin till Trandansen 3. För Tjädervinet 1 uppgår rörmagsinets längd till ca 6 m.

- En nedsänkt överdämningsyta med 15 cm reglerdjup behöver ca 10*15 m i ytanspråk för att rymma 30 m³.

7.3 ANSVARFÖRDELNING EFTER EXPLOATERING

Enligt den preliminära plankartan (se Figur 17 i avsnitt 5.1) planeras det för allmän platsmark på Mariehemsvägen, inom Trandansen 3 och längs fastighetsgränsen mellan Etern 2 och Etern 3. Inom den allmänna platsmarken ansvarar kommunen för hantering av dagvatten. Vid anslutning av dagvatten från allmän platsmark till VA-huvudmannens ledningsnät tas en anslutningsavgift ut enligt gällande VA-taxa.

Om föreslagna lösningar med rörmagasin eller överdämningsyta inom torgytan på Etern 3 anläggs (se avsnitt 7.2.2) behövs en ny förbindelsepunkt till dessa områden. Inom Etern 3 finns ett privat ledningsnät som skulle kunna fungera som förbindelsepunkt för torgytan och rörmagasinet. Då behövs en ledningsrätt inrättas och att VA-huvudmannen ansvarar för drift av denna ledning. Enligt ledningsunderlag är den privata ledningen av dimension 160 mm och klarar då inte beräknade flöden från ytorna. Den skulle därmed behöva dimensioneras upp. Den befintliga ledningen antas ha en kapacitet på ca 25 l/s. Om flödet (på 180 l/s) från Etern 2 samt delar av Etern 3 ska anslutas till denna så behövs en ledningsdimension på ca 400 mm. En ledning med dimension 315 mm har en uppskattad kapacitet på ca 150 l/s och en ledning med dimension 400 mm har en uppskattad kapacitet ca 285 l/s (utifrån en antagen lutning på 1%).

Om den alternativa lösningen för Etern 2 anläggs (se avsnitt 7.2.2), så att dagvattnet från Etern 2 leds söderut inom Etern 2, behöver en säker dagvattenhantering inom torgytan och GC-vägen säkerställas genom höjdsättning.

7.4 FÖRORENINGSINNEHÅLL EFTER RENING

På samma sätt som för befintlig situation och planerad situation utan rening så har föroreningsberäkningar utförts i StormTac för planerad situation med rening. I föroreningsberäkningarna har rening i växtbäddar (biofilter) beräknats för dagvatten från takytor och innergårdar på bjälklag. För Etern 3 har beräkningarna utgått från rening i växtbäddar och även i det befintliga diket och torrdammen.

Tabell 15. Beräknade föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering (utan och med rening) för områden som avrinner mot **Sandbäcken/Umeälven**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering och rening i jämförelse med befintlig situation. Gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Halt [µg/l]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	100	1 600	7,1	18	49	0,33	8,5	4,9	0,049	33 000	0,036	1,8 *10 ⁻⁴	2,2*10 ⁻⁴	0,015
Planerad situation MED rening	99	1 500	6,0	16	42	0,25	7,7	4,3	0,042	29 000	0,033	1,6*10 ⁻⁴	2,0*10 ⁻⁴	0,013
Förändring	-1%	-6%	-15%	-11%	-14%	-24%	-9%	-12%	-14%	-12%	-8%	-11%	-9%	-13%

Tabell 16. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering (utan och med rening) för områden som avrinner mot **Sandbäcken/Umeälven**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering och rening i jämförelse med befintlig situation. Gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Mängd [kg/år]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	0,44	7,1	0,031	0,079	0,21	1,4*10 ⁻³	0,037	0,022	2,1*10 ⁻⁴	150	1,6*10 ⁻⁴	7,9*10 ⁻⁷	9,9*10 ⁻⁷	6,6*10 ⁻⁵
Planerad situation MED rening	0,44	6,7	0,027	0,072	0,19	1,1*10 ⁻³	0,034	0,019	1,9*10 ⁻⁴	130	1,5*10 ⁻⁴	7,0*10 ⁻⁷	8,8*10 ⁻⁷	5,9*10 ⁻⁵
Förändring	0%	-6%	-13%	-9%	-10%	-21%	-8%	-14%	-10%	-13%	-6%	-11%	-11%	-11%

Tabell 17. Beräknade föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering (utan och med rening) för områden som avrinner mot **Nydalasjön och vidare till Kolbäcken**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering och rening i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Halt [µg/l]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	83	1 400	3,7	12	29	0,19	4,3	2,9	0,036	17 000	0,017	1,1*10 ⁻⁴	1,4*10 ⁻⁴	0,0090
Planerad situation MED rening	74	1 400	3,4	12	31	0,22	3,8	2,9	0,027	17 000	0,015	1,2*10 ⁻⁴	1,4*10 ⁻⁴	0,0094
Förändring	-11%	0%	-8%	0%	7%	16%	-12%	0%	-25%	0%	-12%	9%	0%	4%

Tabell 18. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering (utan och med rening) för områden som avrinner mot **Nydalasjön och vidare till Kolbäcken**. Procentuell förändring avser skillnaden efter exploatering och rening i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror markerar en beräknad minskning.

Ämne	Mängd [kg/år]													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Befintlig situation	2,3	38	0,10	0,32	0,81	0,0052	0,12	0,081	9,9*10 ⁻⁴	480	4,8*10 ⁻⁴	3,0*10 ⁻⁶	3,8*10 ⁻⁶	2,5*10 ⁻⁴
Planerad situation MED rening	2,1	39	0,09	0,34	0,87	0,0062	0,11	0,083	7,6*10 ⁻⁴	480	4,4*10 ⁻⁴	3,0*10 ⁻⁶	4,1*10 ⁻⁶	2,7*10 ⁻⁴
Förändring	-9%	3%	-3%	6%	7%	19%	-8%	2%	-23%	0%	-8%	10%	8%	8%

Efter planerad exploatering med föreslagna åtgärder sker för recipienten Umeälven en minskning av både halter och mängder då vissa reningsåtgärder vidtas inom fastigheten Tjädervinet 1 (Tabell 15 och Tabell 16).

För Nydalasjön sker en viss ökning av mängder och halter efter exploatering även med föreslagna åtgärder (Tabell 17 och Tabell 18). Dock är både halter och mängder relativt små och inom felmarginalen för beräkningarna. Det prioriterade ämnet kvicksilver (Hg) minskar i och med planerade förändringar då mängden exponerade parkeringsytor minskar och vissa reningsåtgärder vidtas. För ämnet PBDE sker enligt beräkningarna en liten ökning.

7.4.1 Beräkning av påverkan på recipient

För att bedöma påverkan av dagvattnet på recipienten har beräkningar genomförts för att uppskatta haltpåslagen som utsläppen medför och den statusklassning de resulterar i. Påverkansbedömning har endast gjorts för Nydalasjön och Kolbäcken som är vattenförekomster och därmed omfattas av miljö kvalitetsnormerna. De halter som förväntas avrinna mot Sandbäcken motsvarar de halter som beräknas för dagvattnet idag och bedöms därmed inte påverka vattendraget.

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac Databas, 2023) se Tabell 15-Tabell 18. Eftersom redovisade halter i dagvatten för kvicksilver (Hg), benso(a)pyren (BaP) och pentabromdifenyleter (PBDE) i StormTac-databasen är under rapporteringsgräns för analyslabben, samt på grund av att förorenad mark i närområdet inte är risk för dessa ämnen, utesluts dessa ämnen ur recipientutredningen.

För att uppskatta nuvarande halter i Nydalasjön har mätdata laddats ned från SLU, miljödata (SLU, 2024) och från Umeå kommun. SLU registrerar analysdata från provtagning av fysikalisk-kemiska parametrar som har skett i mätstationen 2008 samt 2019. Data från Umeå kommun analyserar inga särskilda förorenande ämnen (SFÄ) eller prioriterade ämnen, men däremot data av total fosfor som har skett i mätstationerna Nydalasjön P2 Norr, P3 Mitten och P4 Söder 1980–2023. De uppmätta värden som hittats för Kolbäcken är från 1975–1980 och har därför inte använts. I stället har halter från Nydalasjön använts för att uppskatta nuvarande halter även i Kolbäcken. Medelvattenföringen i Kolbäcken och Nydalasjön har hämtats från SMHI:s Vattenwebb (SMHI, 2024b).

Enligt föreskrift HVMFS 2019:25 beskrivs miljöstatus av särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen som berörs av dagvatten utifrån årsmedelhalter. Undantag finns för ett urval av ämnen/föreningar där enskilda mätillfällen utvärderas mot en maximal tillåten koncentration, men då Nydalasjöns flöden inte varierar kraftigt som t.ex. ett mindre vattendrag bedöms det inte att maxhalternas gränsvärden behöver tas i beaktning i denna utredning. De gränsvärden som råder för relevanta SFÄ och prioriterade ämnen ses i Tabell 19. Påverkan av recipienter och miljö kvalitetsnormer redovisas vidare i avsnitt 8.1.

Tabell 19. Gällande gränsvärden för årsmedelvärde samt maximal halt i enheten µg/l.

	Gränsvärde [µg/l]					
	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
MKN medel	1,2*	0,5*	5,5*	0,08**	3,4	4*
MKN max	14	-	-	0,45	-	34

*biotillgänglig halt

**gäller för hårdhetklass 1 (<40 mg CaCO₃/l) vilket är den lägsta gränsen

Gränsvärdena för metaller avser löst koncentration, det vill säga den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering. I den mätdata som hämtats för att beskriva nuläget samt i StormTac anges en totalhalt, vilket innebär en överskattning. För metallerna koppar, zink, nickel och bly avses biotillgänglig koncentration när det gäller årsmedelvärdet för inlandsvatten.

Näringsämnen i sjöar och vattendrag ska enligt HVMFS 2019:25 generellt klassificeras genom att parametern totalfosfor beräknas och uttrycks i EK. För klassificering med avseende på fosfor krävs medeldjup av sjön (3,29 m), vilket har hämtats från Umeå kommuns sjörapport för Nydalasjön (Umeå kommun, 2013) och absorbansen vid 420nm (AbsF) samt magnesiumhalten (Mg mekv/l), vilka har hämtats från Umeå kommuns miljödata.

7.5 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Vid ett skyfall kommer flöden och volymer att överskrida vad föreslagna dagvattenanläggningar och ledningar är dimensionerade för vilket medför att ytlig avledning av skyfallsflöden är nödvändig. För att kunna åstadkomma detta behöver ytliga rinnvägar säkerställas för att på ett säkert sätt avleda skyfallsvatten utan att riskera skador på bebyggelse inom planområdet.

Grundprinciperna för skyfallshantering är att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning vid ett 100-årsregn.
- Instängda områden ska undvikas för bebyggelse.
- Stora översvämningssytor och ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.
- En mycket robust åtgärd för att skapa högre säkerhet mot skyfall är att skapa en höjddifferens mellan husgrund och gata.

Då markanvändningen inom planområdet förändras så minskar den sammanvägda avrinningskoefficienten för del av fastighet Tjädervinet 1 som avvattnas mot Sandbäcken från **0,58** till **0,53** medan den del av Mariehemsvägen som också avrinner mot Sandbäcken har en oförändrad sammanvägd avrinningskoefficient på **0,5**. För de delar av planområdet som avrinner mot Nydalasjön är den totala sammanvägda avrinningskoefficienten oförändrad, se Tabell 20. Eftersom hårdgörandegraden inte förändras efter planerad exploatering så bedöms inte flöden vid skyfall öka inom eller nedströms planområdet.

Tabell 20. Sammanvägda koefficienter för delar av planområdet som avrinner mot Nydalasjön.

Fastigheter som avvattnas mot Nydalasjön	Sammanvägd avrinningskoefficient	
	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning
Del av fastigheten Etern 3	0,80	0,60
Del av fastigheten Etern 2	0,48	0,56
Trandansen 3	0,56	0,60
Del av Mariehemsvägen	0,61	0,63
Total sammanvägd avrinningskoefficient	0,60	0,60
Fastigheter som avvattnas mot Sandbäcken	Sammanvägd avrinningskoefficient	
	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning
Del av fastigheten Tjädervinet 1	0,58	0,53
Del av Mariehemsvägen	0,5	0,5
Total sammanvägd avrinningskoefficient	0,53	0,51

Den förändrade markanvändningen medför ingen ökning av flöde från planområdet, men vid beaktning av klimatfaktor där 30% ökad nederbördsintensitet förväntas ökar flödet från planområdet till respektive recipienter. Flödet vid ett 100-årsregn ökar från **315 l/s** till **390 l/s** från del av planområdet till Sandbäcken och från **965 l/s** till **1245 l/s** från del av planområdet till Nydalasjön.

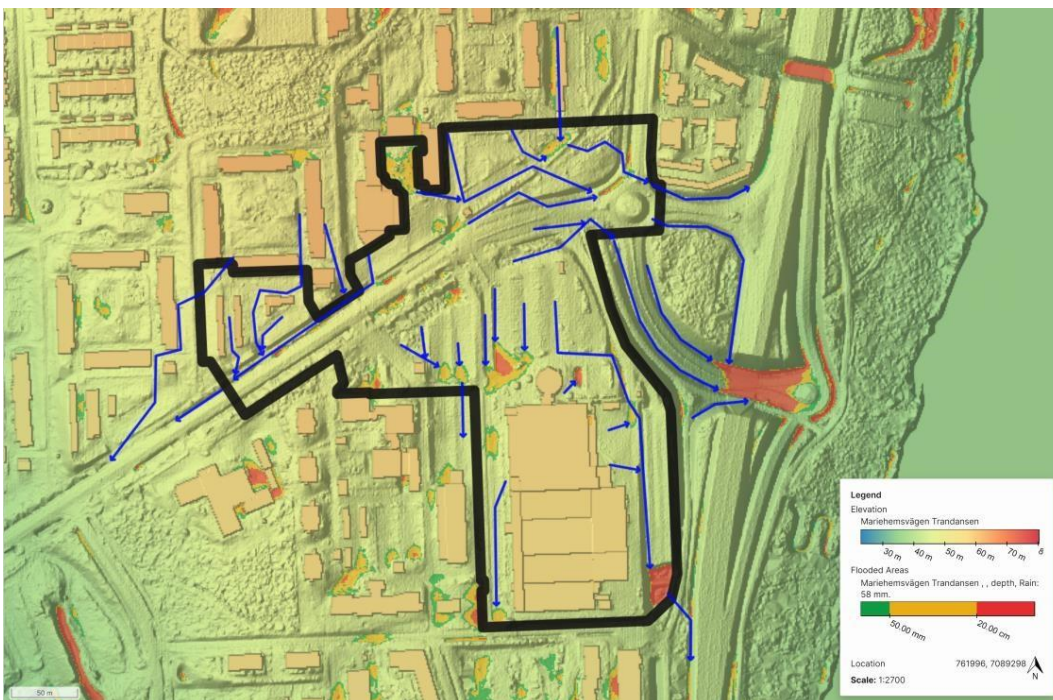
Figur 30 redovisar rinnvägar vid skyfall efter exploatering, det vill säga de ytliga rinnstråk inom området som uppstår då dagvattenanläggningarna utnyttjas fullt och bräddar ut i ytliga rinnvägar. Avrinningsvägarna vid skyfall efter planerad markanvändning är i stort sett desamma som i befintlig situation, se Figur 29 och Figur

30, men marken behöver höjdsättas så den sluttar ut från byggnader främst inom fastighet Etern 3 där planerad bebyggelse ligger i närheten av befintlig damm och lågpunkter (se Figur 15).

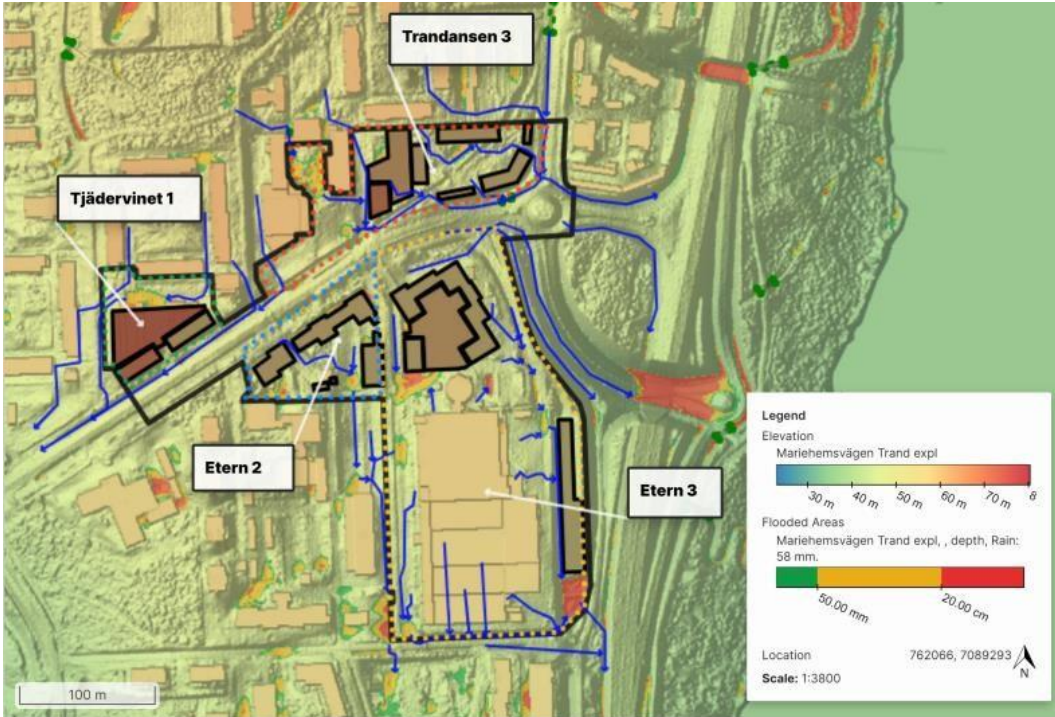
Skyfallsvägarna inom *del av fastigheten Tjädervinet 1* förändras en del efter planerad markanvändning. Rinnvägarna förändras från att gå genom fastighet *Tjädervinet 1* till att samlas intill planerad byggnad i en lågpunkt för att sedan rinna ut från planområdets västra del ner mot recipienten Sandbäcken. Det är viktigt att lågpunkter byggs bort så att stående vatten inte skadar byggnader.

De ytliga rinnvägarna vid skyfall inom fastigheten Trandansen 3 är i stort sett desamma efter som före planerad markanvändning. Lågpunkt för vattenansamling intill planerad bebyggelse tillkommer efter förändrad markanvändning på den norra delen av Trandansen 3. Marken behöver höjdsättas så vatten rinner från byggnaden. Observera att dagvattenflöden från Trandansen 3 vid dimensionerande regn leds via dagvattennätet till Sandbäcken (se avsnitt 4.7 och avsnitt 6) medan skyfallsflöden bedöms ledas till Nydalasjön (enligt Figur 30).

Rinnvägarna inom *del av fastigheten Etern 2* är i stort sett oförändrade och inga nya lågpunkter tillkommer efter planerad markanvändning.



Figur 29. Vattenfyllda lågpunkter och rinnvägar inom och runt planområdet för befintlig situation baserat på ett 100-årsregn med en nederbördsmängd på 58 mm, en varaktighet på 30 minuter samt en klimatfaktor på 1,3. Gröna områden avser vattendjup <5 cm, gula områden avser vattendjup på 5–20 cm och röda områden avser vattendjup på >20 cm. (Scalco Live, 2024).



Figur 30. Vattenfyllda lågpunkter och rinnvägar inom och runtom planområdet för framtida situation baserat på ett 100-årsregn med en nederbördsmängd på 58 mm, en varaktighet på 30 minuter samt en klimatfaktor på 1,3. Gröna områden avser vattendjup <5 cm, gula områden avser vattendjup på 5–20 cm och röda områden avser vattendjup på > 20 cm (Scalgo Live, 2024).

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

8.1 EFFEKTER I RECIPIENTER

Påverkansbedömning har endast gjorts för Nydalasjön och Kolbäcken som är vattenförekomster och därmed omfattas av miljö kvalitetsnormer (se avsnitt 7.4.1).

8.1.1 Näringsämnen

Enligt provtagningar vid mätstationen är den årsmedel (2010–2023) halten av totalfosfor i Nydalasjön 11,41 µg/l, vilket motsvarar hög status för näringsämnen i både Nydalasjön och Kolbäcken.

Efter exploatering, med rening, förväntas fosforhalten i dagvattnet att sänkas jämfört med nuläget (se avsnitt 7.4) varpå ingen förändring avseende status för näringsämnen förväntas.

8.1.2 Prioriterade ämnen och SFÄ

Utsläppshalterna av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) från dagvattnet är beräknade i StormTac, vilket innebär att halterna av metaller är totalhalter. Enligt HVMFS 2019:25 ska lösta halter av metaller användas vid bedömning enligt miljö kvalitetsnormerna. Detta gör att halterna av metaller från dagvattnet troligtvis överskattas.

Uppmätta totalhalter och beräknade framtida halter visas i Tabell 21. Utifrån de vattenprover som tagits i Nydalasjön framgår det att samtliga ämnen underskrider gränsvärdena och uppnår god status både innan och efter exploatering i båda vattenförekomster.

Tabell 21. Nuvarande halt i Nydalasjön och beräknad halt efter exploatering i bägge vattenförekomster. .

Halt innan exploatering [µg/l]	Pb	Cu *	Zn	Cd	Cr	Ni
Medel	0,04	0,019	0,4	0,005	0,08	0,47
Medelhalt efter exploatering [µg/l]	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Nydalasjön	0,03	0,019	0,4	0,01	0,07	0,47
Kolbäcken	0,03	0,019	0,4	0,01	0,07	0,47

*Halter för koppar (Cu) redovisas som biotillgänglig halt

Beräknade haltökningar från dagvattenutsläppet till Nydalasjön och Kolbäcken redovisas i Tabell 22. För samtliga undersökta ämnen är haltökningen mycket låg och understiger respektive rapporteringsgräns för analyslabens analyspaket av låga halter, vilket innebär att förändringen är så liten att den inte kan kvantifieras med tillgängliga analysmetoder. För bly, zink och nickel har beräkningar av halt inte genomförts av biotillgänglig halt som gränsvärdena gäller för, vilket medför att biotillgänglig haltökning för dessa metaller är ännu mindre än vad som redovisas i utredningen. För flera ämnen, såsom fosfor, bly och krom, visar beräkningarna till och med en minskning i halt, vilket beror på sänkt utsläppsmängd.

Tabell 22. Haltökningar och jämförelse mot lägsta rapporteringsgräns för analyser av låga halter (Vattendirektivspaketen) vid analys vid laboratorieföretaget ALS Global.

	Nydalasjön	Kolbäcken	
Förorening	Haltförändring (µg/l)	Haltförändring (µg/l)	Rapporteringsgräns (µg/l)
Fosfor	-0,14	-0,12	3
Pb	-0,0041	-0,003	0,01
Cu	0,0039	0,003	0,1
Zn	0,046	0,04	0,2
Cd	0,0006	0,0005	0,002
Cr	-0,0074	-0,006	20
Ni	0,0009	0,0008	0,05

Sammantaget bedöms påverkan från dagvattenutsläppet vara försumbar och inte medföra någon förutsägbar försämring av vattenkvaliteten i de berörda vattenförekomsterna, vilket innebär att det juridiskt inte bedöms vara någon haltförändring. Det finns därmed ingen risk för att dagvattenpåverkan kan leda till otillåten försämring.

8.2 HYDROGEOLOGISK PÅVERKAN

Nya dagvattenanläggningar inom planområdet kan leda till olika typer av omgivningspåverkan, beroende på dess utformning.

Vid naturliga förhållanden kan planområdet anses vara ett inströmningsområde, alltså ett område där grundvatten kan bildas. Området är dock redan till stor del täckt av impermeabla ytor vilket gör att grundvattenbildningen redan idag är begränsad inom planområdet. Enligt planerad exploatering förväntas den totala arean av grönytor inom planområdet minska något. En ersättning av grönytor med impermeabla ytor kan göra att grundvattenbildningen minskar ännu mer. Grundvattenbildning kan också påverkas genom uppsamling av dagvatten som idag inte omhändertas utan diffust rinner av hårdgjorda ytor.

En eventuell infiltrationsanläggning, däremot, kan bidra till lokalt ökad grundvattenbildning i närheten av infiltrationsanläggningen. Om infiltrationsanläggningar ska anläggas inom planområdet så bör möjligheterna till infiltration undersökas med fältundersökningar (t ex infiltrationsförsök). Infiltration kan bli aktuellt där det planeras grönytor, exempelvis innergårdar inom fastigheterna Etern 2 och Trandansen 3.

En dagvattenanläggning innebär en möjlighet att rena dagvattnet innan utsläpp till recipient (grundvattnet för en infiltrationsanläggning). Detta kan leda till en minskad risk för föroreningsspridning och förbättrad grundvattenkvalitet.

De skyddsobjekt som eventuellt skulle kunna påverkas av en dagvattenanläggning är brunnar, då inga grundvattenberoende ekosystem har identifierats inom eller nedströms planområdet. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns det endast energibrunnar inom och nedströms planområdet. Samtliga brunnar (17 st) ligger inom Etern 3. Energibrunnar är okänsliga för eventuell förändring av grundvattenkvaliteten men skulle kunna påverkas av en minskad grundvattentillgång.

Enligt strukturskisser planeras garagen under innergårdarna på bjälklag inom Tjädervinet 1 och Trandansen 3 att vara halvt nedgrävda (Bostaden och White, 2024). Att anlägga parkeringsgarage under befintlig marknivå skulle kunna orsaka bortledning av grundvatten, vilket kan leda till att verksamheten är tillståndspliktig enligt kap 9 Miljöbalken (beroende på befintliga grundvattennivåer). För att utreda risken för detta planeras nu att kompletterande mätningar av grundvattennivån ska utföras mellan juni och december 2024.

SLUTSATSER

Andelen hårdgjord yta inom planområdet är i princip densamma före och efter planerade förändringar men ett ökat flöde beräknas till följd av att klimatfaktorn 1,3 har inkluderats i beräkningar för planerad situation.

För fördröjning och rening av dagvatten från takytor och innergårdar föreslås att växtbäddar anläggs på innergårdar på bjälklag. Som kompletterande lösning kan rörmagasin anläggas vid behov. Befintligt dike och damm planeras vara kvar inom Etern 3. För fördröjning av dagvatten från Etern 2 föreslås antingen en överdämningsyta på torget (allmän platsmark) inom Etern 3, ett rörmagasin inom Etern 2 (i GC-väg på allmän platsmark) eller ett rörmagasin intill förbindelsepunkten längst söderut inom Etern 2.

Eftersom allmän platsmark redan till största del består av hårdgjorda ytor samt att höjdsättningen gör det svårt att leda vatten ytligt består systemlösningen till stor del av ledningsnät. För att kunna föreslå bättre möjlighet till öppna dagvattenlösningar behöver fler ytor utanför planområdet avsättas för att göra det möjligt.

Planerade byggnader ska höjdsättas högre än omgivande mark med lutning bort från byggnaden så att inte lågpunkter med risk för stående vatten skapas mot byggnader. Eftersom hårdgörandegraden inte förändras efter planerad exploatering så bedöms inte flöden vid skyfall öka inom eller nedströms planområdet.

Exploateringen bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna i vare sig Nydalasjön eller Kolbäcken. De halter som förväntas avrinna mot Sandbäcken motsvarar de halter som beräknas för dagvattnet idag och bedöms därmed inte påverka vattendraget.

Befintliga dagvattenanläggningar i form av diken och damm inom fastigheten Etern 3 bör regleras med planbestämmelser, så att dessa fortsätter fungera för hantering av dagvatten och skyfall. I *Bilaga 1 – Bilaga vid dagvattenutredningar* redovisas det som kan få konsekvenser för planbestämmelser utifrån denna dagvattenutredning.

8.3 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Följande rekommenderas att utreda vidare:

- Kapacitet i befintligt ledningsnät bör säkerställas.
- Hur mycket takvatten som kan ledas mot innergårdar på bjälklag och dimensionering av vald fördröjningsanläggning inom dessa ytor.
- Installation av grundvattenrör och mätning av grundvattennivån under flera månader, vilket nu planeras att genomföras mellan juni och december 2024.
- Om det utifrån grundvattenmätningar bedöms behövas så rekommenderas att det utreds huruvida tillstånd för vattenverksamhet avseende bortledning av grundvatten behövs, om exempelvis parkeringsgarage fortsatt planeras att anläggas under mark.
- Ansvarsfördelning för dagvattenanläggningar. Det bör utredas hur *del av fastigheten Etern 2* kan anslutas mot det kommunala dagvattennätet och huruvida en ny förbindelsepunkt behöver anläggas inom Etern 3, se avsnitt 7.3.

PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Följande förutsättningar är viktiga att ta med till kommande projekteringskede:

- Vid ett 20-årsregn ökar flödet från planområdet mot Sandbäcken från **185 l/s** till **230 l/s** om inga fördröjningsåtgärder skulle vidtas. För den del av planområdet som avvattnas mot Nydalasjön ökar flödet från **570 l/s** till **730 l/s**.
- För att fördröja ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor till ett befintligt 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på **12 m³** för *del av fastigheten Tjädervinet 1*, **32 m³** för *del av fastigheten Etern 2*, **9 m³** för *del av fastigheten Etern 3* och **43 m³** för *Trandansen 3*.
- Om fördröjningsbehoven uppfylls för beräknade ytor ökar inte flödet från dessa ytor till förbindelsepunkten jämfört med befintlig situation (de faktiska flödena till respektive förbindelsepunkt kan vara större då planområdet innehåller flera fastigheter där endast delar av fastigheterna beräknats och ingår i planområdet). Nedan redovisas flöden för beräknade områden med och utan fördröjning. För Etern 3 är detta beräknat för hela fastigheten.

•

Servis	Fastighet	Fördröjt flöde	Flöde utan fördröjning
A	Tjädervinet 1	90 l/s	105 l/s
B	Trandansen 3	185 l/s	255 l/s
C	Etern 3	750 l/s	750 l/s (befintlig fördröjning)
D	Etern 2	105 l/s	160 l/s

(för Etern 3 är det en uppskattad kapacitet på ledningen i utloppet från dagvattendammen)

- Enligt avsnitt 4.8 identifieras högsta vattennivå i befintlig damm för Etern 3 till +42,4 m (RH 2000) vilket blir en förutsättning som ska beaktas vid grundläggning av den byggnad som planeras anläggas i närheten av dammen.

REFERENSER

- Blecken, G., & Larm, T. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten Utveckling.
- Bostaden och White. (2024). *Trandansen + Tjädervinet strukturskiss. 2024-01-16*.
- DHI. (2018). *Skyfallskartering Västerbottens län, Umeå kommun. Framtagen för Länsstyrelsen i Västerbottens län. 2018-04-16*.
- Google maps. (2024). *Umeå Mariehem Etern 3. Juni 2022*. Hämtat från [https://www.google.se/maps/\[202403-07\]](https://www.google.se/maps/[202403-07])
- HSB:s riksförbund. (1964). *Utlåtande över grundförhållandena för planerad bebyggelse inom del av Mariehemsområdet, Umeå. 1964-03-18*.
- J&W. (1996). *Umeå kommun kv Etern nr 3. Tillbyggnad Astra, geoteknisk utredning. 1996-04-09*.
- Länsstyrelsen Västerbotten. (2006). *LstAC Vattendomar*. Hämtat från Länskarta Västerbotten : <https://extgeoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ee4481695191439f930e87799fea8787&bookmarkid=51585> [2024-03-18]
- MSB. (2022). *Översvämningskartering utmed Umeälven. 2022-06-15*.
- Naturvårdsverket. (2024). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [2024-0306]
- Pettersson Skog, A., Malmberg, J., Emilsson, T., Jägerhök, T., & Capener, C.-M. (2021). *Grönatakhandboken*. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst.
- Ramboll. (2015). *Dagvattenutredning för detaljplan Etern 3, Umeå. 2015-05-25*.
- Scalgo Live. (2024). *Scalgo Live*. Hämtat från www.scalgo.com [2024-02-29]
- SGU. (2024a). *Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter25-100.html> [2024-03-01]
- SGU. (2024b). *Genomsläpplighetskarta*. Hämtat från <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisaregenomslapplighet.html> [2024-03-01]
- SGU. (den 2024c). *Jorddjup*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> [2024-0301]
- SLU. (2024). *Miljödata MVM*. Hämtat från <https://miljodata.slu.se/MVM/Search> [2024-03-18]
- SMHI. (2024a). *Ladda ner meteorologiska observationer*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=precipitation24HourSum,stations=core,stationid=140490> [2024-03-18]
- SMHI. (2024b). *Vattenwebb*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> [2024-03-18] Sparrenbom, C., & Jeppsson, H. (2022). *Grundvattenboken*.
- StormTac. (2024). *StormTac Web*. Hämtat från <https://app.stormtac.com/> [2024-03-15]
- StormTac Databas. (2023). *Databas för dagvatten, basflöde, ytvatten och avloppsvatten, v.2023-10-10*. Hämtat från StormTac AB. www.stormtac.com. [2024-03-15]
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Publikation P110.
- Umeå kommun. (2013). *Sjörapport Nydalasjön - En kort rapport om Nydalasjöns vattenkvalitet*. Umeå: Miljö- och hälsoskydd.

Umeå kommun. (2024). *Dagvattenprogram för Umeå. Beslutad 2022-01-31.*

Umeå kommun. (2024b). Mail från Jens Salander 12 mars 2024. Sv: Trandansen dagvattenutredning, beräkningar etern 3.

Umeå kommun och Vakin. (2022). *Riktlinjer för oljeavskiljare i Umeå kommun.*

VAB. (1977). *Tomtinventering och grundundersökning inom del av Etern Mariehem, Umeå kommun. 197712-30.*

VA-guiden. (2024a). *Nedsänkta regnbäddar.* Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/nedsankt-vaxtbadd/> [2024-03-19]

VA-guiden. (2024b). *Överdämningsytor.* Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/overdamningsytor/> [2024-03-19]

VA-guiden. (2024c). *Avsättningsmagasin.* Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/avsattningsmagasin/> [2024-03-19] Vakin.

(2024a). *DWG fil: VA_793_OFFENTLIG_20240227_Trandansen_WSP.*

Vakin. (2024b). Mail från André Hellnersson 2024-03-14. Vakin.

(2024c). Mail från André Hellnersson 2024-03-01.

VISS. (den 2024a). *Vattenkartan .* Hämtat från <https://extgeoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [2024-03-07]

VISS. (2024b). *Nydalasjön.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA47861386> [2024-03-11]

VISS. (2024c). *Kolbäcken.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96847200>

VISS. (2024d). *Umeälven.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA47861386> [2024-03-11]

WSP. (2015). *Kv Etern 3, markanläggning situationsplan, uppdrags nr: 1019 3152.*

WSP. (2023). *Trafikutredning Trandansen 3. 2023-02-27.*

9 BILAGOR

Bilaga 1 – Bilaga vid dagvattenutredningar

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 70 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden. **wsp.com**

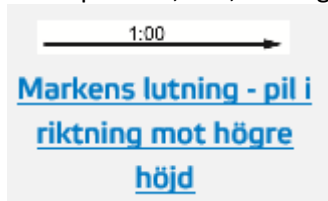
WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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



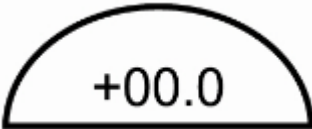


Bilaga till dagvattenutredning för fastigheten **Trandansen 3 m.fl.** i Umeå kommun. Alla förslag och åtgärder nedan ska vara kopplade till dagvattenutredningen.

Allmän plats	Ja/nej	Beskrivning	Kommentar
Behövs ett område för dagvattenhantering säkerställas?	Ja	Exempelvis dagvattendamm. Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild. Storlek i m2 och m3.	Alternativ 1 och alternativ 2 för Etern 2 föreslås inom allmän platsmark. Om något av dem blir aktuella så bör område säkerställas för nedsänkt överdämningsyta (alternativ 1) alternativt rörmagasin (alternativ 2). Dess föreslagna lägen redovisas i avsnitt 7.2. Se även avsnitt 7.2.6 om ytanspråk.
Behöver ett byggnadsverks placering regleras?	Nej	Exempelvis att pumpstation ska placeras i direkt anslutning till dagvattendammen) Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	Om dagvatten ska utföras med självfall behövs inga pumpstationer. VA kan dock behöva, men det ingår ej i denna utredning.
Behöver markförhållanden regleras? (Plushöjd)	Ja	Om det behövs ska föreskriven höjd över ett angivet nollplan (+0.0) redovisas på en separat kartbild/illustration. Särskilt gäller detta då platsen är en gata eller park som gränsar till kvartersmark som ska bebyggas. Höjden för en fastighets utfart ska bland annat kunna utläsas.	Marken behöver höjdsättas så vatten rinner från byggnader. Det är viktigt att lågpunkter byggs bort för att inte skada byggnader.
Behöver markens största lutning anges?	Nej	Exempelvis en gatas största lutning eller minsta vertikalradie. Om det behövs ska det redovisas på en separat kartbild/illustration. Lutningen kan uttryckas på olika sätt. Den kan anges som ett lutningsförhållande, 1:20, eller i procent, 5 %, eller i grader, 2,5°.	



Behöver markytans maximala hårdgöringsgrad anges?	Ja	Om det behövs ska det framgå hur mycket av markytan som maximalt får hårdgöras till en andel av X%. Vilken yta det gäller ska också anges på en separat kartbild/illustration.	Om det hårdgörs mer än det har förutsatts i dagvattenutredning så krävs större dagvattenanläggningar.
Behöver våtmark anläggas med funktion som utjämningsmagasin?	Nej	Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	
Behöver dike för dagvatten säkerställas?	Nej	Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild. Även bredd och djup ska anges.	Befintliga diken på Etern 3 förutsätts vara kvar (är dock inom kvartersmark).
Kvartersmark	Ja/nej	Beskrivning	Kommentar
Behöver tekniska anläggningar (E) placeras på kvartersmark?	Nej	Kan vara fördröjningsmagasin, mark för infiltration av dagvatten, dagvattendamm, dagvattendike, pumpstation Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild. Beroende på vad det gäller så ska t.ex. läge, yta, bredd, djup mm redovisas.	Befintliga diken och damm på Etern 3 förutsätts vara kvar.
Är det olämpligt eller mindre olämpligt med bebyggelse inom vissa områden med hänsyn till dagvattenhantering?	Nej	Om det där olämpligt inom vissa områden ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	
Är det olämpligt eller mindre olämpligt med källare inom vissa områden?	Kanske	Om det där olämpligt inom vissa områden ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	Beroende på grundvattennivå. Grundvattennivåer bör mätas för att veta säkert, se avsnitt 8.2.
Finns det anledning att grundläggning endast får ske på gjuten platta inom vissa områden?	Nej	Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	
Finns det anledning att byggnader ska utföras så att naturligt översvämmande vatten upp till nivån + 0,0 meter över nollplanet inte skadar byggnadens konstruktion?	Ja	Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	Redovisas i utredning med bild av planerad byggnad intill befintlig dagvattendamm, se avsnitt 4.8.
Behöver takvatten infiltreras på tomten?	Nej		
Är det inom vissa områden olämpligt att marken hårdgörs?	Nej	Exempelvis på grund av markens egenskaper mm. Om det behövs ska området redovisas på en separat illustration/kartbild.	

Behöver marken vara genomsläpplig?	Ja	Om det behövs ska minsta andel genomsläpplighet redovisas i X% och vilka områden som är lämpliga/mer lämpliga för ändamålet.	För gröna ytor på innergårdar på bjälklag behövs en subtrattjocklek minst 500 mm vilket motsvarar 90% genomsläpplighet. Inom etern 3 ska befintliga diken och damm vara kvar, bör anges med genomsläpplighet 90%.
Behöver största djup i meter för dränerande ingrepp regleras?	Nej	Om det behövs ska området redovisas och största djup anges. 	
Behöver lägsta nivå i meter över nollplanet för dränerande ingrepp anges.	Nej	Om det behövs ska området redovisas och lägsta nivå i meter över nollplanet anges. 	Men det kan leda till grundvattensänkning beroende på grundvattennivåer, se avsnitt 8.2.
Behöver lägsta schaktningsnivå i meter över nollplanet anges?	Nej	Om det behövs ska området redovisas och lägsta schaktningsnivå i meter över nollplanet anges. 	
Behöver markförhållanden regleras? (Plushöjd)	Nej	Exempelvis om markens höjd eller lutning behöver anges? Som skydd mot störningar i form av översvämning och erosion. Om det behövs ska föreskriven höjd över ett angivet nollplan (+0.0) redovisas på en separat kartbild/illustration.	