

UTLÅTANDE

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN

Älvstorp 1:100

Ekedalen, Tidaholms kommun



 UTLÅTANDE

Uppdragsansvarig:

David Gewert

david.gewert@bsv.se

Handläggare:

David Gewert

david.gewert@bsv.se

Granskare:

David Karlsson

david.karlsson@bsv.se

Datum:

2022-02-03

Projektnummer:

9188

BSV arkitekter & ingenjörer ab
Järnvägsgatan 3, 331 37 Värnamo
010-1300300
www.bsv.se
org.nr 556682-6573

Innehållsförteckning

1. SAMMANFATTNING	1
2. INLEDNING	2
BAKGRUND	2
UPPDRAG OCH SYFTE	2
STYRANDE KRAV OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	2
UNDERLAG	3
3. PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI	4
GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	6
AVRINNINGSOMRÅDE	7
GRUNDVATTENFÖREKOMST	8
RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETS NORMER	9
Recipient	9
Miljökvalitetsnormer (MKN)	9
RISK FÖR ÖVERSVÄMNING	9
4. TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	11
NEDERBÖRDS DATA	11
BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	11
5. INDATA/ DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	12
JÄMFÖRELSE AV NY FÖRESLAGEN MARKANVÄNDNING MED DEN BEFINTLIGA	12
ÅTERKOMSTTID OCH KLIMATFAKTOR	12
RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER	12
6. BERÄKNINGAR	14
FLÖDEN OCH VOLYMER	14
FÖRORENINGSHALTER	15
Föroreningsberäkning befintlig markanvändning	15
Föroreningsberäkning planerad markanvändning utan rening	16
Föroreningsberäkning planerad markanvändning med rening	16
7. SLUTSATSER OCH KOMMENTARER	18
FÖRDRÖJNING	18
SKYFALL	18
FÖRORENINGAR	19
8. FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR	20
FÖRSLAG OCH MOTIVERING	20
Öppet infiltrationsmagasin	20
Torr damm	21
Övriga förslag	22
SLUTSATS	23
9. REKOMMENDATIONER SKYDDSÅTGÄRDER	24

1. SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanearbetet för fastigheten Älvstorp 1:100 har BSV arkitekter och ingenjörer på uppdrag av Appia AB genomfört en dagvattenutredning. Syftet med utredningen har varit att ta fram förslag på dagvattenhantering i området utifrån kommande behov. Avsikten med detaljplanearbetet är att möjliggöra bebyggelse av 12–20 villor, kedjehus eller radhus.

Planområdet är beläget i södra delen av Ekedalen, Tidaholms kommun. I dagsläget består ytan av jordbruksmark. Marken är relativt flack med en lutning i nordostlig riktning. Området avgränsas av tomtmark i öst och väst, jordbruksmark i norr och väg 2874 i söder.

Enligt styrningar från kommunen ska ett 100-årsregn renas och fördröjas inom planområdet. Dagvatten ska i första hand infiltrera inom planområdet, men möjligheten att leda det till en befintlig damm nordost om planområdet ska undersökas.

Några uppmätta värden för infiltrationshastighet i marken finns inte för området. Ett schablonvärde för sand på 200 mm/h har nyttjats vid infiltrationsberäkningar då de arkeologiska utgrävningarna visade att marken nästan uteslutande bestod av sand. Även grundvattennivån inom området är vid denna rapportens upprättande oklar vilket kan påverka nyttjandet av infiltration.

Beräkningarna visar att både infiltrationsmagasin och torra dammar bör kunna anläggas inom utpekade områden enligt förslaget till detaljplan. Dock kommer stora ytor att behöva nyttjas. Med infiltrationsmagasin försvinner hela det planerade centrala grönområdet och stora delar av ett nordligt grönområde likaså.

Att nyttja den befintliga dagvattenledningen i områdets norra del för avledning av dagvatten från torra dammar bedöms som olämplig då denna ledning förmodligen kommer vara överbelastad med dagvatten från dess ursprungliga upptagningsområde vid ett 100-årsregn. Väljs torra dammar bör därför nya kompletterande ledningar förläggas.

Då dimensionering görs för ett 100-årsregn hanteras en stor andel av alla skyfall med öppna magasin. Några risker för skador inom området bör därför inte föreligga vid ett sådant regn så länge höjdsättning inom planområdet genomförs för att skapa fungerande rinnvägar runt bebyggelse och undvika instängda lågpunkter.

Utifrån genomförda beräkningar bedöms inga problem föreligga gällande föroreningar i dagvatten efter fördröjning i öppna magasin.

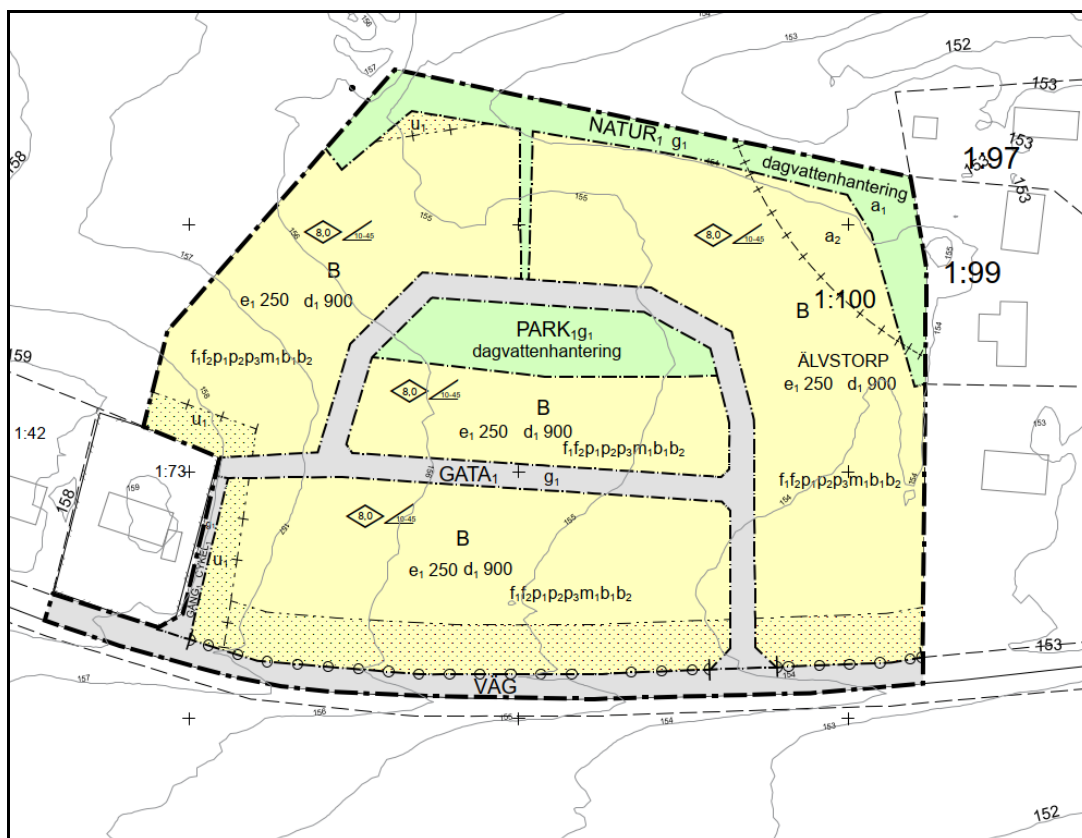
Vid detaljprojektering måste lokal infiltrationshastighet och grundvattennivå undersökas vid utformning med infiltrationsmagasin.

Slutligen anses planförslaget genomförbart, men med kommentaren att dimensionering för fördröjning och rening av ett 100-årsregn anses överambitiöst och stjälar stora grönytor inom planområdet.

2. INLEDNING

Bakgrund

I de östra delarna av Ekedalen i Tidaholms kommun ligger fastigheten Älvstorp 1:100. Ett arbete pågår med att detaljplanlägga denna fastighet. I dagsläget består det aktuella området av odlingsmark. Tanken är att detaljplanen ska möjliggöra bebyggelse av bostäder i form av 12–20 villor, kedjehus eller radhus. Urklipp ur aktuell plankarta redovisas i figur 1. Grönmarkerade ytor kan nyttjas för fördröjningsåtgärder av dagvatten.



Figur 1 Planområdet ur föreslagen detaljplan.

Uppdrag och Syfte

BSV arkitekter och ingenjörer har som en del i arbetet med detaljplanen fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning. Denna ska beskriva en hållbar dagvattenhantering och redovisa flöden, magasinvolym, föroreningsmängder samt lämpliga lösningar för avledning, fördröjning och rening av dagvatten. Vidare ska risker vid skyfall undersökas.

Styrande krav och förutsättningar

Nedan listas krav och förutsättningar gällande dagvattenhantering hämtade från plan- och genomförandebeskrivningen för planområdet.

- Planområdet bör höjdsätts i första hand för en naturlig avrinning mot naturområdet i nordöstra delen av planen, för en naturlig infiltration via LOD.
- Ett 100-årsregn ska kunna renas och fördröjas inom planområdet
- Ett 20-årsregn ska kunna renas och fördröjas inom enskild fastighet.
- Parkytan mitt i området kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Detsamma gäller för naturytan i planområdets norra del.
- Eventuellt nyttjande av damm nordost om planområdet samt befintlig dagvattenledning i planområdets norra del ska utredas kopplat till dagvatten.
- För beräkningar av flöden efter byggnation ska klimatfaktorn 1,25 nyttjas för att ta höjd för framtida ökning av nederbörd.
- Tidaholms kommun har vid rapportens upprättande inte tagit fram någon dagvattenpolicy. Inriktning enligt planbeskrivningen är att dagvatten ska omhändertas lokalt i öppna system.
- Tidaholms kommun har vid rapportens upprättande inte fastställt några riktvärden för föroreningshalter i avlett vatten. I denna rapport nyttjas riktvärden hämtade från Värnamo kommun.

Beräkningar i denna rapport genomförs enligt Svenskt Vatten P110.

Underlag

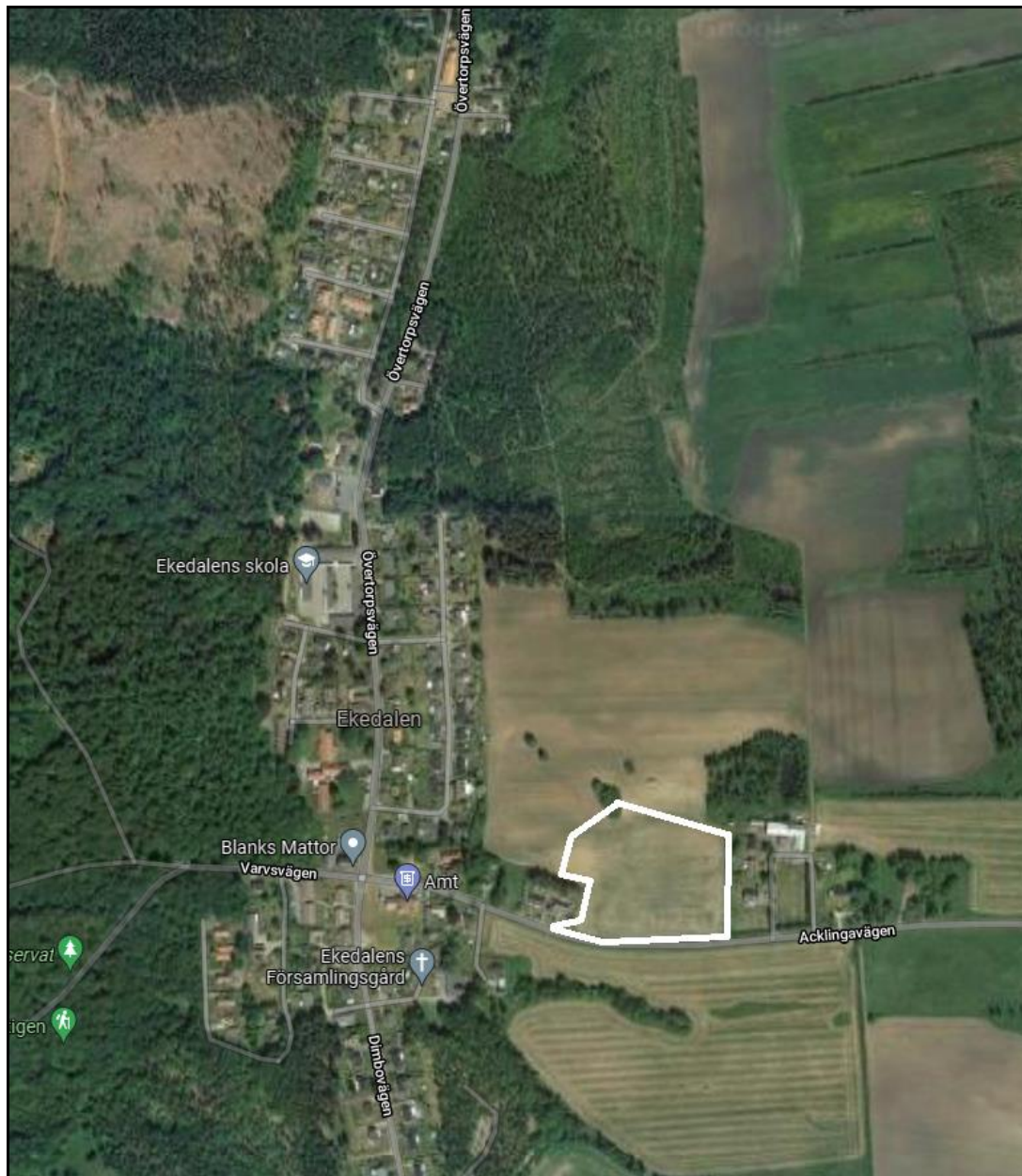
Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Plan- och genomförandebeskrivning för Älvstorp 1:100, samrådshandling, 2021–10
- Föreslagen plankarta, Tidaholms kommun 2021-10-20
- StormTac, beräkningsprogram för dagvatten med tillhörande schablonvärden
- Normalvärden för nederbörd för perioden 1991–2020, SMHI
- Jordartskarta, SGU, hämtat 2021-11-01
- Genomsläpplighetskarta, SGU, hämtat 2021-11-01
- VISS, Vatteninformationssystem Sverige, hämtat 2021-11-01
- VA-Dagvattenhantering, Plan för vatten och avlopp i Värnamo kommun (Riktvärden föroreningshalter), hämtad 2022-01-12.
- Skannade dokument gällande dikningsföretag U 0394, levererade av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2021-07-10

3. PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR

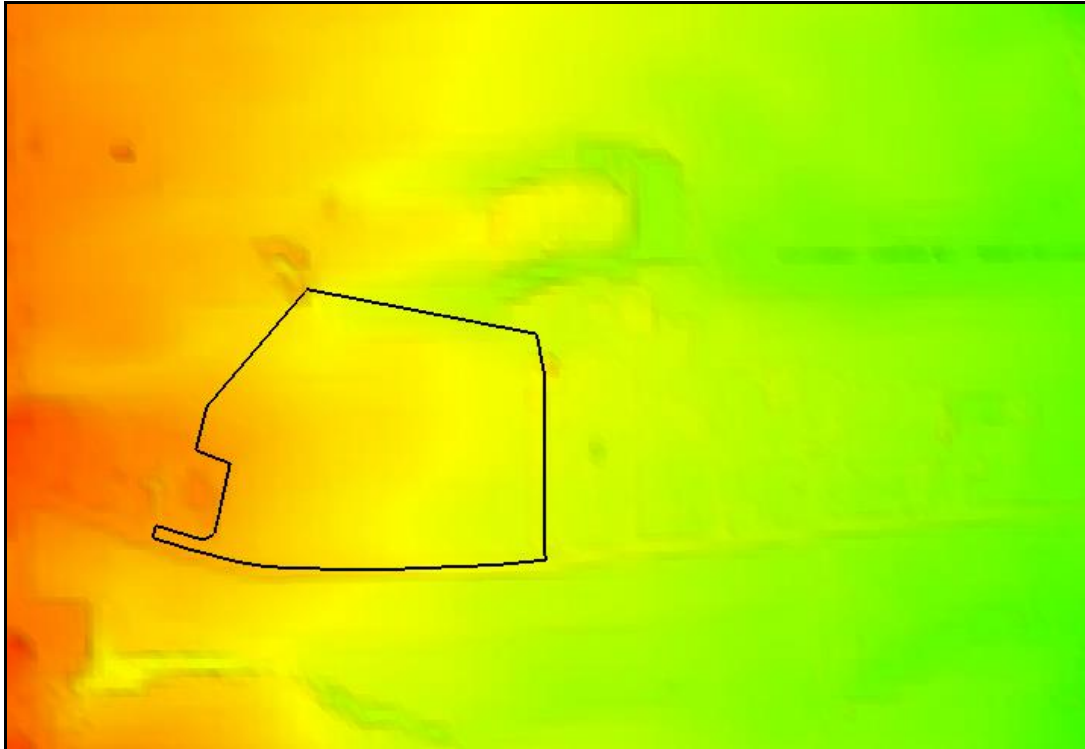
Områdets läge och topografi

Planområdet är beläget i de östra delarna av Ekedalens tätort, Tidaholms kommun. Området avgränsas av Acklingavägen (2874) i söder och gränsar mot befintlig villabebyggelse i väst och öst. I norr gränsar planområdet mot åkermark. Områdets placering framgår av figur 2.



Figur 2 Planområdets placering i Ekedalen.

Området är ca 23 000 m² stort och relativt flackt med en svag lutning i östlig riktning. Marknivån varierar mellan +153,4 i nordöstra änden och + 158,7 i västra kanten. En höjdmödel visas i figur 3. Denna visar att omgivande mark ligger högre väster om planområdet och lägre öster om planområdet. Nordost om planområdet syns en ett grönt stråk. Detta utgör ett dike som leder till en befintlig damm.



Figur 3 Planområdets begränsningslinje utritad över en höjdmödel där rött visar högre belägen mark och grönt lägre.

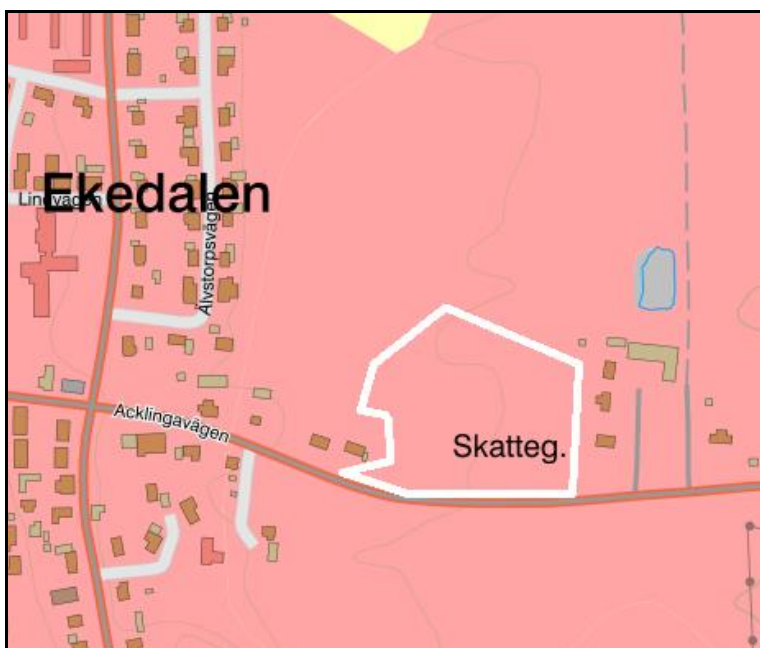
Geotekniska och hydrogeotekniska förhållanden

Någon geoteknisk undersökning har inte genomförts inom planområdet.

Utifrån SGU:s jordartskartering kan man utläsa att planområdet i huvudsak består av isälvsediment (se figur 4). Enligt SGU är markens genomsläpplighet i planområdet god vilket visas i figur 5. Detta innebär att infiltration sannolikt kan nyttjas inom planområdet för omhändertagande av dagvatten.



Figur 4 Jordarter inom planområdet enligt SGU. Det vitprickade gröna området visar att området består av isälvsediment, sand. Planområdet ligger inom vit markering.



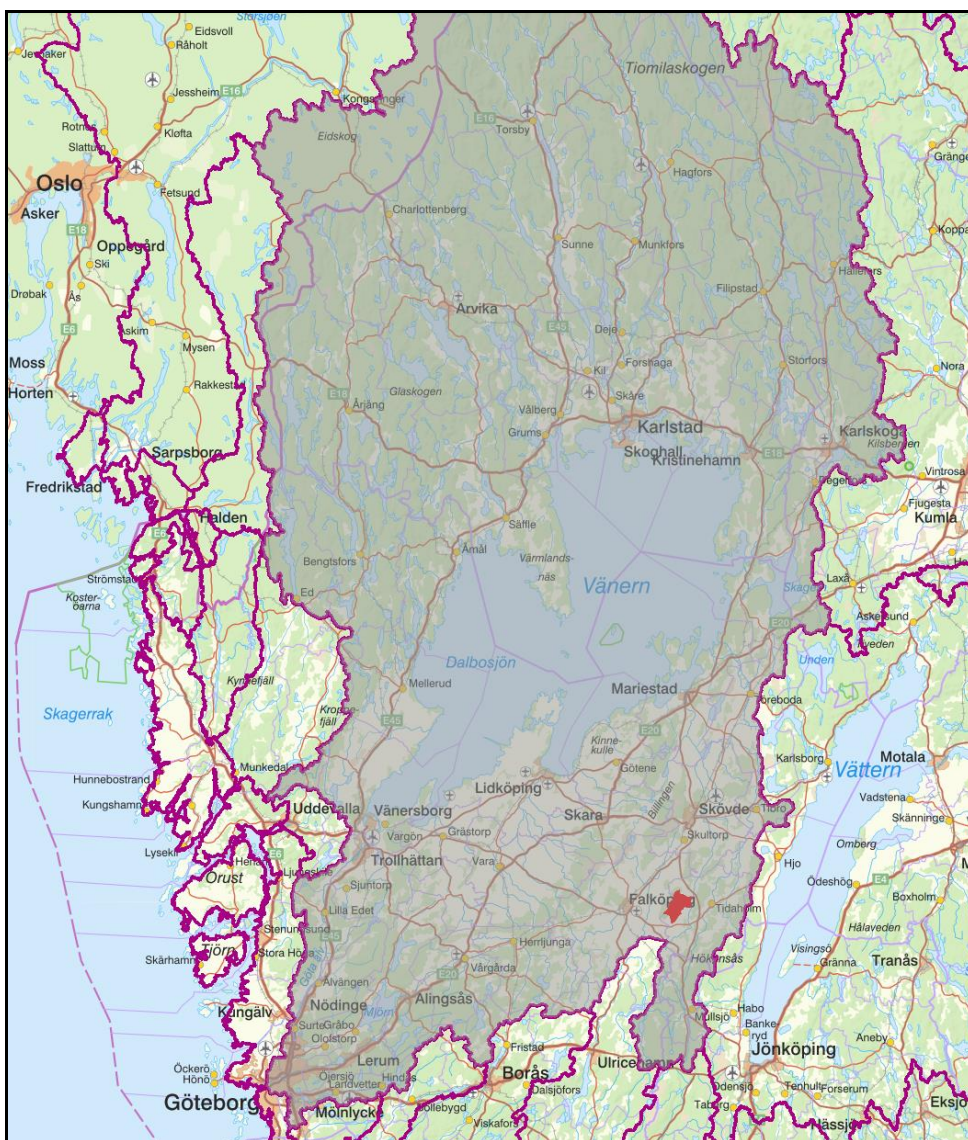
Figur 5 Bilden visar områdets genomsläpplighet enligt SGU. Rött område visar att marken har den högsta genomsläppligheten på en tregradig skala.

I samband med den arkeologiska undersökningen som genomförts för området konstaterades att marken i princip uteslutande bestod av sand. Detta stärker antagandet att infiltration kan nyttjas inom planområdet.

Några grundvattenmätningar har inte genomförts inom planområdet.

Avrinningsområde

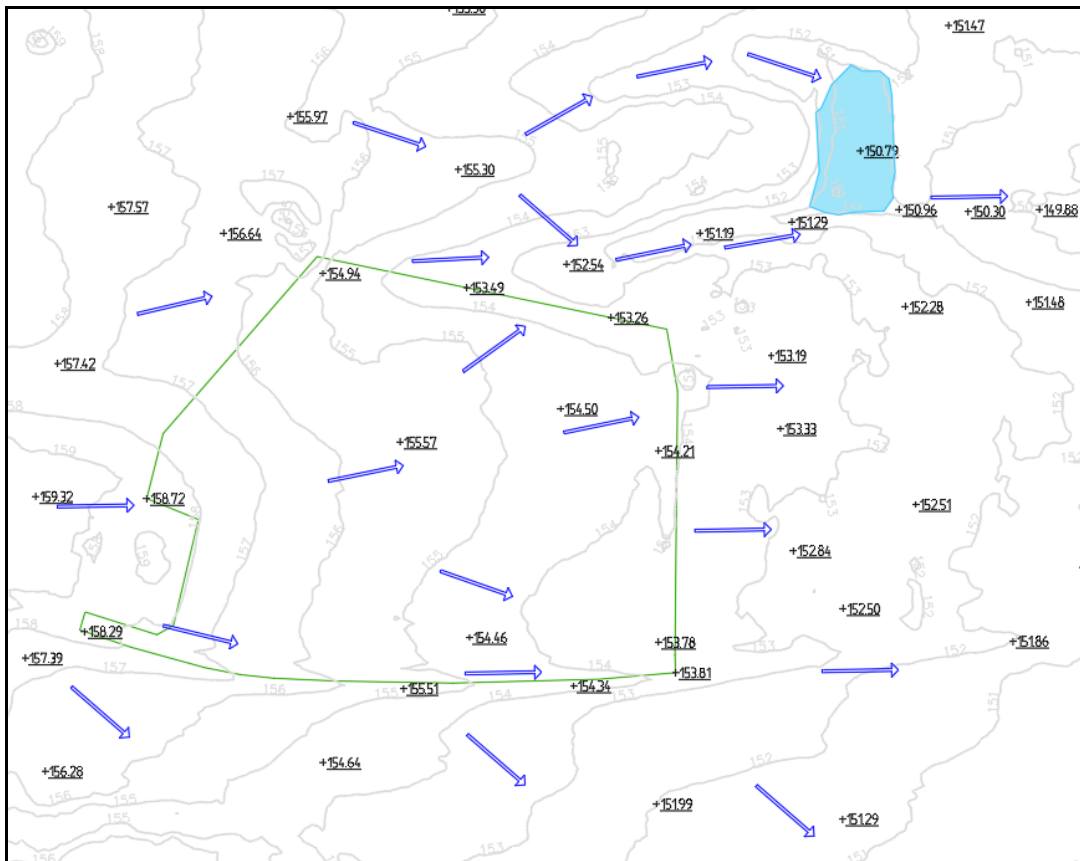
Planområdet tillhör delavrinningsområdet "Mynnar i Ösan", se figur 6. Avrunnet dagvatten leds via bäckar till Ösan. Ösan leder vattnet i nordlig riktning till sjön Östen mellan Skövde och Mariestad. Härifrån rinner det vidare via Tidån till Vänern. Från Vänern rinner vattnet vidare till Kattegatt via Göta älv. Hela denna kedja ingår i huvudavrinningsområdet Göta älv.



Figur 6 Huvudavrinningsområde Göta älv markerat i grått och delavrinningsområde "Mynnar i Ösan" markerat i rött.

Ett markavvattningsföretag med betäckning U0394 har identifierats i planområdets norra delar med hjälp av webkartan Vattenarkivet för Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Utlämnade handlingar för företaget består av ritningar utvisande en ledningssträcka bestående av betongrör projekterad på 1960-talet. Bedömningen görs att denna utgör en känd ledning i planområdets norra delar som leder till dammen belägen nordost om planområdet.

Figur 7 beskriver översiktligt hur ytavrinning sker inom och runt planområdet med nuvarande situation utifrån tillgängligt höjdunderlag. Ur denna figur kan man utläsa att avrinning sker genom planområdet i östlig riktning. Vatten från tomter väster om planområdet rinner mot planområdet och i östra planområdeskanten rinner vatten ut mot befintliga tomter. I norr verkar en naturlig avrinning ske mot ett befintligt dike och vidare till en damm. Söder om väg 2874 sluttar marken bort från planområdet.



Figur 7 Översikt avrinning inom och runt planområdet. Planområdet markerat i grönt. Befintlig damm nordost om planområdet markerad i ljusblått.

Grundvattenförekomst

Planområdet ligger enligt VISS över grundvattenmagasinet "Falköping-Skövde". Denna grundvattenförekomst är av typen sedimentär bergförekomst.

Recipient och Miljökvalitetsnormer

Recipient

Recipient för dagvatten från planområdet utgörs av ytvattenförekomsten Ösan och grundvattenförekomsten "Falköping-Skövde".

Miljökvalitetsnormer (MKN)

Miljökvalitetsnormer för vatten beskriver vilken kvalitet en viss vattenförekomst ska ha uppnått vid en fastställd tidpunkt. Generellt sett ska vattenförekomster uppnå nivån "god status". Normen anger vad som är lägsta nivån. Den verksamhet som påverkar en vattenförekomst får därmed inte bidra till att vattenförekomsten får en sämre kvalitet än vad normen beskriver.

Ösan ska enligt miljökvalitetsnormerna uppnå följande krav:

- God ekologisk status 2027
- God kemisk ytvattenstatus. Undantag gäller för bromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Enligt VISS (Vatteninformation Sverige) klassas Ösan som "Måttlig" gällande ekologisk status samt "Uppnår ej god" gällande kemisk ytvattenstatus. Att God ekologisk status inte uppnås beror på att åns form inte tillåter fiskars naturliga vandring, att markavvattning påverkar åns flöde samt att ån är påverkad av övergödning. Den underkända kemiska ytvattenstatusen beror på att gränsvärdena för flera prioriterade ämnen överskrids.

Grundvattenförekomsten "Falköping-Skövde" ska enligt miljökvalitetsnormerna uppnå följande krav:

- God kemisk status
- God kvantitativ status

Enligt VISS klassas "Falköping-Skövde" som "God" gällande kemisk status samt "God" gällande kvantitativ status.

Risk för översvämning

Planområdet ingår inte i någon av MSB:s översvämningskarteringar.

Planområdet lutar i dagsläget till stor del i nordostlig riktning mot en låglinje. Denna leder till en befintlig damm med möjlighet till breddning i östlig riktning utan risk för översvämning av annan bebyggelse. Dagvatten kan komma att rinna mot den nya bebyggelsen från mark belägen väster om planområdet. Detta bör hanteras för att inte öka belastningen på tänkt dagvattenhantering inom planområdet.

Undviker man att bygga in fickor utöver eventuella fördröjningsmagasin bör risken för översvämningar vara låg inom planområdet.

Avrinning från planområdet kan beroende på höjdsättning komma att påverka befintlig bebyggelse direkt öster om området. Dagvatten bör därför förhindras att avrinna i denna riktning. Därmed minskar risken för skador på befintlig bebyggelse i denna riktning vid skyfall.

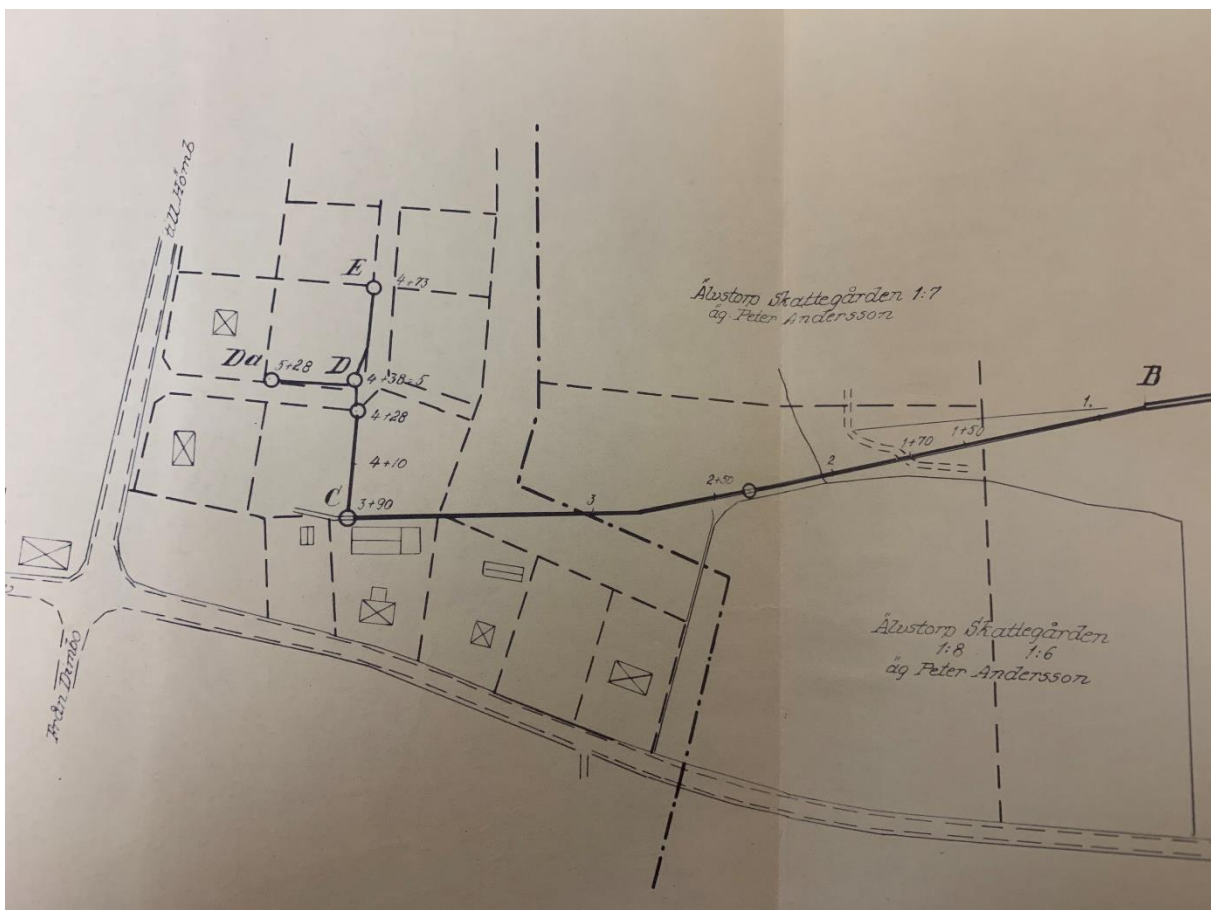
4. TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Nederbördsdata

För beräkningar med årsnederbörd har data från SMHI nyttjats. Uppmätt data för perioden 1991–2020 och mätstation Tidaholm D, 664 mm/år, har justerats med korrektionsfaktor 1,08 (Tidaholm) vilket resulterat i en årsnederbörd om 717 mm/år.

Befintligt ledningsnät

En befintlig dagvattenledning redovisas i figur 8. Där ledningen passerar i norra delen av planområdet utgörs den av en betongledning i dimension 300 mm. Efter att ledningen passerat området (punkt B figur 8) övergår den i ett öppet dike som mynnar i en damm. Ledningen bedöms avvattna de centrala delarna av Ekedalen men dess exakta upptagningsområde är oklart, då nya anslutningar kan ha tillkommit sedan 1966.



Figur 8 Ritningen visar befintlig dagvattenledning från 1966 i dimension 300 mm mellan punkten B och C. Öster om punkt B övergår ledningen i öppet dike, bedömt mot dagens befintliga damm. Planområdet utgörs i huvudsak av ritningens Älvstors Skattegården 1:6 och 1:8.

5. Indata/ Dimensioneringsförutsättningar

Jämförelse av ny föreslagen markanvändning med den befintliga

I samband med byggnation enligt planförslaget kommer jordbruksmark att omvandlas till gator, tak, gräsmattor mm. Denna förändring illustreras i tabell 1. Den reducerade dimensionerande arean ökar därmed från 0,22 ha till 0,51 ha (0,79 ha vid ett kraftigt skyfall som 100-årsregn). Detta resulterar i en ökad dagvattenavrinning vilket måste hanteras med någon form av fördröjande åtgärd.

Ovanstående siffror gäller inte för återkomsttider kortare än 20-årsregn eftersom dagvatten då ska kunna omhändertas inom egen fastighet. Därmed ingår inte ytor från tomtmark i dessa beräkningar.

Tabell 1 Ytanvändning före respektive efter byggnation enligt förslag. I tabellen framgår även reducerad avrinningsyta (volymavrinningskoefficient multiplicerad med yta, för föroreningsberäkningar) samt reducerad dimensionerande area (dimensionerande avrinningskoefficient multiplicerad med yta, för flödesberäkningar). Värden inom parentes anger avrinningskoefficient eller reducerad dimensionerande area vid extrema skyfall.

Markanvändning	Volymavrinningskoefficient	Dimensionerande avrinningskoefficient	Före exploatering	Efter exploatering
Jordbruksmark	0,15	0,1	2,249	-
Villaområde (exklusive gata)	0,192	0,19 (0,3)	-	1,8
Gata	0,8	0,8 (1,0)	-	0,1714
Parkmark	0,1	0,1 (0,3)	-	0,2776
Totalt			2,249	2,249
Reducerad avrinningsyta			0,34	0,50
Reducerad dimensionerande area			0,22	0,51 (0,79)

Återkomsttid och klimatfaktor

Normalt ska återkomsttiden för ett område av detta slag enligt P110 (Svenskt Vatten) sättas till 10 år då området betraktas som gles bostadsbebyggelse. För Älvstorp 1:100 önskar kommunen i stället att beräkningar sker för fördröjning av ett 100-årsregn inom planområdet. Även kortare återkomsttider kommer dock redovisas. Detta för att enkelt kunna ta nya beslut om återkomsttid före exploatering. En klimatfaktor på 1,25 nyttjas vid beräkningar för kommande exploatering.

Riktvärden och föroreningshalter

Då Tidaholms kommun inte har tagit fram några egna riktvärden för föroreningar i avlett dagvatten nyttjas värden från Värnamo kommun. Dessa bygger i sin tur på värden framtagna av Göteborgs stad. Riktvärdena ska jämföras med årsmedelhalter. Värdena som presenteras i tabell 2 är tänkta att nyttjas vid utsläpp till recipient med låg till medelhög känslighet.

Tabell 2 Riktvärden för föroreningar i avlett dagvatten från " VA-Dagvattenhantering, Plan för vatten och avlopp i Värnamo kommun"

Ämne	Riktvärde
Fosfor (P)	150 µg/l
Kväve (N)	2 500 µg/l
TOC	20 000 µg/l
Suspenderade ämnen (SS)	60 000 µg/l
Arsenik (As)	15 µg/l
Bly (Pb)	14 µg/l
Koppar (Cu)	22 µg/l
Zink (Zn)	60 µg/l
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l
Nickel (Ni)	40 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l
PCB (Polyklorerade bifenyler)	0,014 µg/l
TBT (Tributyltenn)	0,001 µg/l
Oljeindex	1000 µg/l
Bens(a)pyren (BaP)	0,05 µg/l
MTBE (Metyl-tert-butyleter)	500 µg/l
Bensen	10 µg/l

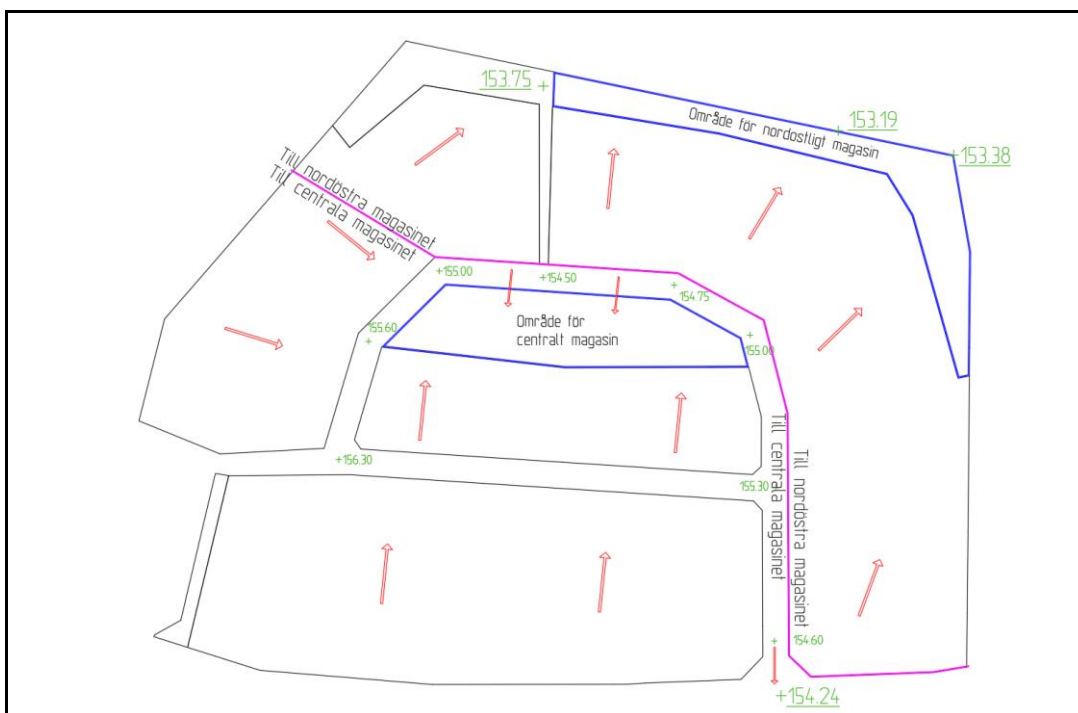
6. Beräkningar

Flöden och volymer

Med hjälp av programvaran StormTac har flöden från planområdet beräknats både före och efter exploatering. Därefter har erforderliga fördröjningsvolymer beräknats för olika återkomsttider utifrån två olika utgångspunkter: Dels att vattnet ska infiltrera inom planområdet, infiltrationsmagasin, dels att vattnets flöde ut från området ska vara lika stort som före exploateringen, damm.

Då ingen mätning av infiltrationshastighet finns för marken i området nyttjas ett schablonvärde från StormTac för mark bestående av ren sand. Behovet av magasinvolym vid infiltration kan därför vara både större och mindre i verkligheten. Nyttjat schablonvärde är 200 mm/h. Vidare har StormTacs rekommenderade säkerhetsmarginal nyttjats vid beräkningar av infiltrationskapacitet, vilket innebär att bottenytan och halva sidoytorna borträknas. Detta görs för att ta höjd för igensättning av dessa ytor med minskad infiltrationskapacitet som följd.

En uppdelning av erforderlig magasinvolym sker i ett centralt magasin och ett placerat i nordost. Tänkt uppdelning med tillhörande avrinningsområden redovisas i figur 9. Beräknade flöden och fördröjningsbehov redovisas i tabell 3. Resultat inom parentes för 100-årsregn visar på uppdelning mellan de två magasinområdena.



Figur 9 Uppdelning av planområdet. Röda pilar visar rinnriktningar, blå områden placeringar för magasin och lila linje gränsen mellan avrinningsområdena.

Tabell 3 Beräknade flöden och erforderliga fördröjningsvolym för olika återkomsttider

Återkomsttid (år)	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	Erforderlig magasinvolym (m ³), damm	Erforderlig magasinvolym (m ³), infiltrationsmagasin
2 (exklusive tomter, löses inom egen fastighet)	3,6	28	22	51
5 (exklusive tomter, löses inom egen fastighet)	4,8	37	30	68
10 (exklusive tomter, löses inom egen fastighet)	6,0	47	42	84
20	38	179	110	340
50	51	251	150	500
100	65 (37+27)	480 (310+170)	380 (210+130)	1110 (770+340)

Beräkningarna visar att för ett 100-årsregn behövs ett utjämningsmagasin med en volym på 380 m³ för att minska flödet från 480 l/s till nuvarande 65 l/s. Om ett 100-årsregn i stället ska infiltrera inom planområdet krävs en fördröjningsvolym på 1110 m³. Att flödena vid ett 100-årsregn blir så pass mycket större än vid de kortare återkomsttiderna beror på att högre avrinningskoefficienter nyttjas vid ett sådant regn då en mindre andel vatten tas upp av marken i en sådan situation.

Beräknar man flöden vid ett 10-årsregn blir behoven av fördröjning betydligt lägre. För ett öppet magasin med utflöde motsvarande dagens flöde krävs ett 42 m³ stort magasin, vid infiltration uppgår värdet till 84 m³.

Föroreningshalter

Föroreningshalter för planområdet har beräknats med programvaran StormTac. Halterna är beräknade före och efter exploatering, samt efter exploatering med tillförd reningsanläggning i form av en torr damm. Föroreningsbelastningen bygger på schablonvärden från StormTac.

Föroreningsberäkning befintlig markanvändning

I tabell 4 redovisas föroreningshalter före exploatering tillsammans med riktvärden och i tabell 5 redovisas föroreningsmängder före exploatering. Fet text med grå bakgrund visar överskridet riktvärde.

Tabell 4 Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Befintlig markanvändning	150	3600	7,2	12	20	0,10	2,2	1,4	0,0062	68 000	180	0,0064	0,055	0,0017	2,5	9400
Riktvärde	150	2500	14	22	60	0,40	15	40	0,050	60 000	1000	0,050	10	0,0010	15	20 000

Tabell 5 Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Befintlig markanvändning	1,0	25	0,050	0,084	0,14	0,00069	0,015	0,0098	0,000043	470	1,2	0,000045	0,00038	0,000012	0,017	65

Beräkningarna visar att riktvärden för kväve, suspenderat material och tributyltenn överskrids före exploatering.

Föroreningsberäkning planerad markanvändning utan rening

I tabell 6 redovisas föroreningshalter efter exploatering utan rening tillsammans med riktvärden och i tabell 7 redovisas föroreningsmängder efter exploatering utan rening.

Tabell 6 Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Efter exploatering	130	1500	4,2	14	50	0,17	2,6	4,0	0,021	32 000	290	0,011	0,64	0,0016	1,7	8400
Riktvärde	150	2500	14	22	60	0,40	15	40	0,050	60 000	1000	0,050	10	0,0010	15	20 000

Tabell 7 Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Efter exploatering	0,84	9,5	0,027	0,092	0,32	0,0011	0,017	0,026	0,00014	210	1,9	0,000068	0,0041	0,000010	0,011	54

Beräkningarna visar att riktvärdet för tributyltenn överskrids efter exploatering.

Föroreningsberäkning planerad markanvändning med rening

I tabell 8 redovisas föroreningshalter efter exploatering med rening tillsammans med riktvärden och i tabell 9 redovisas föroreningsmängder efter exploatering med rening.

Tabell 8 Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med rening.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Efter exploatering	100	880	1,5	9,3	32	0,15	1,0	1,8	0,015	11 000	25	0,0050	0,19	0,00050	1,3	2500
Riktvärde	150	2500	14	22	60	0,40	15	40	0,050	60 000	1000	0,050	10	0,0010	15	20 000

Tabell 9 Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) med rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Efter exploatering	0,67	5,7	0,0097	0,060	0,21	0,00097	0,0067	0,012	0,000096	75	0,16	0,000032	0,0012	0,0000032	0,0084	16

Beräkningarna visar att inga riktvärden överskrids efter rening i magasin.

7. Slutsatser och kommentarer

Fördröjning

Det normala förfarandet enligt P110 hade varit att fördröja ett 10-årsregn i magasin för vidare släpp mot dammen, och tillse att 100-årsregn kan passera planområdet ytledes utan att orsaka skador på bebyggelse. Att fördröja 100-årsregn kräver stora volymer, särskilt om man önskar infiltration inom planområdet.

Infiltration inom planområdet kräver cirka 1110 m³ fördröjningsvolym för att hantera ett 100-årsregn. Detta bygger på antagandet att marken består av sand med en infiltrationshastighet på 200 mm/h, vilket de schaktgropar man gjorde vid den arkeologiska undersökningen eventuellt pekar mot. Vidare antas att grundvattennivån ligger så pass mycket lägre än en magasinbotten att infiltration över huvud taget är möjligt, vilket teoretiskt brukar anges till 0,5 m. Då information om båda dessa parametrar saknas vid upprättandet av denna rapport kan man bara konstatera vilka volymer och ytor som åtgår om dessa kriterier skulle vara uppfyllda i verkligheten. Slutsatsen blir att stora delar av park- och grönytor i planförslaget skulle åtgå för dessa anläggningar.

För att spara på park- och grönytor skulle infiltration inom planområdet kunna bytas mot fördröjning i öppna magasin inom planområdet med utlopp mot den befintliga dammen nordost om området. För att fördröja ett 100-årsregn på detta vis utan att öka belastningen på dammen jämfört med dagens situation krävs ett magasin på 380 m³, alltså betydligt mindre än vid infiltration.

För att inte belasta planområdet och dess fördröjningsmagasin med tillkommande dagvatten från högre belägen mark väster om området bör någon form av avskärande dike tillföras om inte de västra tomterna höjdsätts betydligt högre än befintlig tomtmark i väst. Detta dike bör utformas för att leda vattnet norr om planområdet till den befintliga dammen i nordost. Beroende på hur områdets östra tomter höjdsätts kan ett liknande dike även bli aktuellt här för att hindra att dagvatten leds in på befintliga fastigheter öster om planområdet.

Skyfall

Vid skyfall upp till 100-årsregn ska området enligt kommunens krav klara att ta hand om vattnet inom planområdet. Vid större regn än dessa måste magasinerna inom planområdet kunna bredda ut från området på ett säkert sätt utan att bebyggelsen tar skada. Gator och andra stråk, vilka normalt brukar få utgöra rinnvägar vid skyfall, bör höjdsättas för att inledningsvis leda dagvatten till magasinerna. När dessa blir överfulla bör vattnet kunna rinna ut från planområdet, förslagsvis i nordlig riktning. Därifrån kan det rinna vidare mot den befintliga dammen.

Vidare behöver bebyggelse, gator och parkeringar höjdsättas så att inga instängda "fickor" uppstår vilket annars kan leda till översvämning inom planområdet. Tomterna direkt söder om det centrala parkområdet måste skyddas mot vatten som avrinner från de sydliga tomterna mot ett fördröjningsmagasin i planområdets mitt, lämpligen genom höjdsättning och eventuellt murar.

Tidigare nämnda avskärande diken öst och väst om planområdet kan nyttjas dels för att skydda planområdet från tillskottsvatten vid skyfall väster om planområdet, dels för att skydda bebyggelse i motsvarande situation öst om planområdet.

Föroreningar

Föroreningshalterna i dagvattnet från planområdet blir vid beräkningar utan rening relativt låga. Det är bara värdet för tributyltenn som överskrids. Med fördröjning i magasin erhålls viss reningseffekt, framför allt på suspenderat material och olja, och inga riktvärden överskrids i detta skede. Därmed verkar inget behov av ytterligare reningssteg föreligga.

8. Förslag på tekniska lösningar

Nedan presenteras övergripande förslag på tekniska lösningar för hantering av de framräknade flödena för uppfyllande av kommunens önskemål och krav.

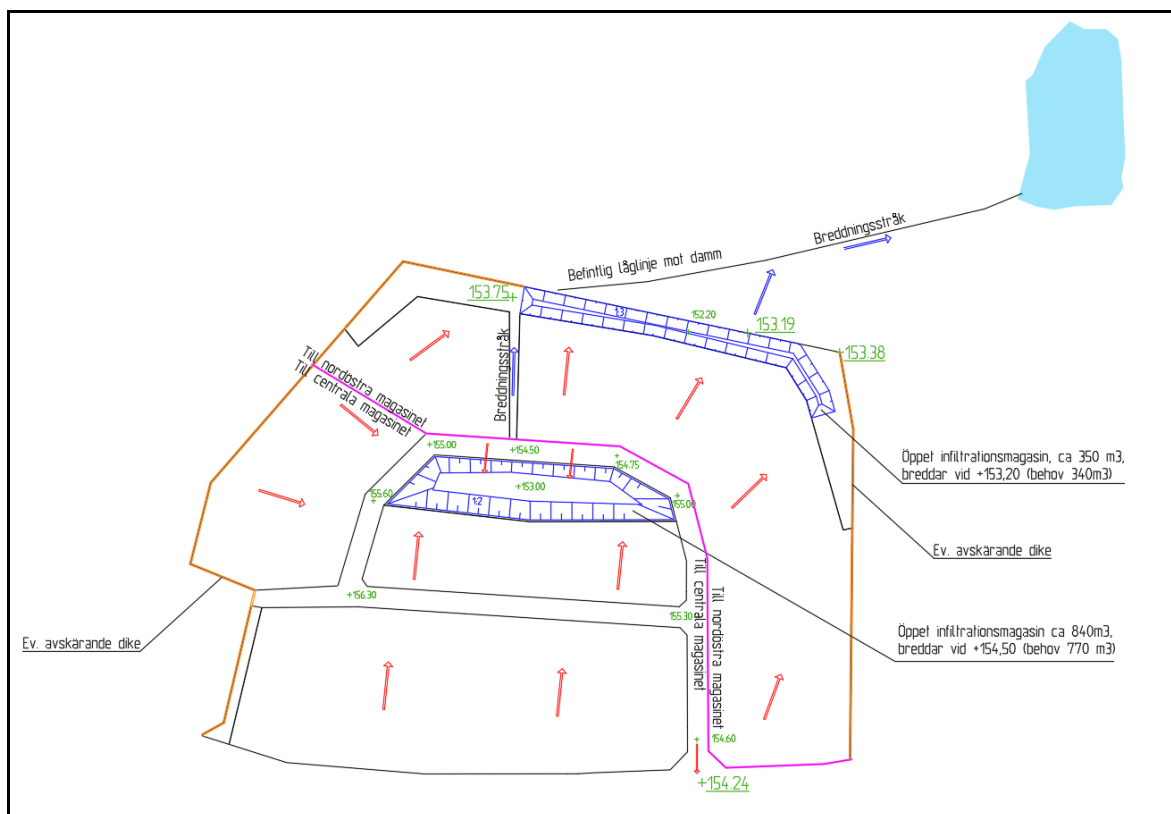
Förslag och motivering

Öppet infiltrationsmagasin

Bestämmer man sig för att ett 100-årsregn ska fördröjas och renas inom planområdet och inte vill släppa ut vattnet från området krävs någon form av infiltrationsanläggning. Figur 10 visar utbredningen för öppna magasin av denna typ, dimensionerade för att fördröja ett regn i den storleksordningen. Anläggningen är utformad som stora "gropar" i vilka man tillser att infiltration till underliggande lager kan ske. Stora delar av det norra naturområdet tas i anspråk och hela den tänkta parkytan i planområdets mitt åtgår. Med föreslagen utformning i figur 10 är magasinet överdimensionerat med 70 m³, men då är slänterna ritade i lutning 1:2, vilket förmodligen är väl brant. Djupet på det centrala magasinet är satt till 1,5 m, medan det mindre nordostliga magasinet är ritat med ett djup på 1 m och släntlutning 1:3.

Det tål att tryckas på igen att denna utformning bygger på att grundvattnet ligger lägre än magasinbotten, i detta fall helst under +152,5, vilket alltså inte är känt vid denna rapports upprättande. Förslaget bygger även på en infiltrationshastighet på 200 mm/h, något som måste kontrolleras vid eventuell detaljprojektering av infiltrationsmagasin.

För förslaget i figur 10 åtgår 1070 m² för det centralt placerade magasinet och 685 m² för det nordöstra. En mer effektiv ytanvändning i det nordöstra området skulle kunna åstadkommas om magasinet inte behövde göras så långsmalt. En mer kompakt utformning genererar ett mindre antal löpmeter slänt vilket minskar ytåtgången för volymen. Detta bör tas i beaktande vid slutlig utformning av detaljplanen.



Figur 10 Skiss utvisande platsåtgång för öppna infiltrationsmagasin. Röda pilar visar tänkta rinnriktningar för dagvatten mot fördröjningsmagasin. Lila linje visar gränsdragning mellan de två tillrinningsområdena för respektive magasin. Understruken höjdmärkning visar befintlig höjd, övriga höjder föreslagen höjd. Blå pilar visar rinnriktning vid breddning.

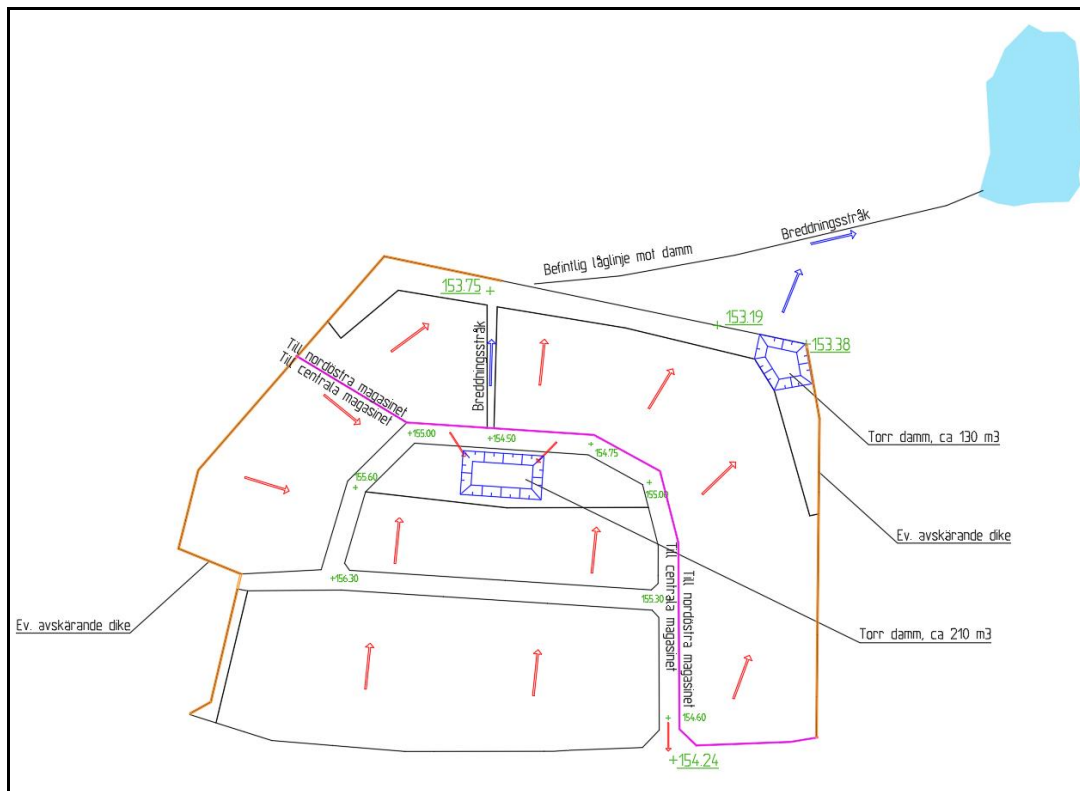
Torr damm

Vill man undvika att ta merparten av tänkta grönytor i anspråk för magasin kan torra dammar med utlopp mot befintlig damm nyttjas i stället för infiltrationsmagasin. En torr damm har ingen permanent vattenyta. I stället fylls den vid regn och släpper samtidigt ut en viss mängd vatten för att utjämna flödet, i detta fall till motsvarande mängder som före exploateringen. Att inte ha en permanent vattenyta kan vara lämpligt ur säkerhetssynpunkt med små barn i området.

Med en områdesuppdelning likt den föreslagna för infiltrationsmagasinen blir behovet en central torr damm med volymen 210 m^3 och en nordostlig torr damm med volymen 130 m^3 . För det större centrala magasinet åtgår ca 310 m^2 och för det mindre ca 200 m^2 . Magasinen är då utformade med ett djup på 1 m och släntlutning på 1:3. Tänkt lösning redovisas i figur 11.

Det totala flödet ut från dessa magasin vid ett 100-årsregn blir 65 l/s. Denna volym bör förmodligen inte kopplas på befintlig ledning BTG300 norr om planområdet. Detta antagande bygger på att ledningen med största sannolikhet är dimensionerad för ett betydligt mindre regn än ett 100-årsregn. En beräkning avseende kapacitet på den befintliga dagvattenledningen norr om planområdet visar att den bör kunna hantera ett flöde på 147 l/s. Detta bygger på en diameter

på 300 mm, betong och en lutning på ca 2 %, värden hämtade från ritningar daterade 1966. Ledningen kommer förmodligen gå full med dagvatten från dess ursprungliga upptagningsområde vid ett 100-årsregn vilket leder till att det inte finns någon ledig kapacitet kvar för de tillkommande 65 l/s från planområdet. Om inte magasinen inom planområdet kan släppa ut 65 l/s kommer dessa fyllas snabbare än beräknat och därmed inte klara av att omhänderta ett 100-årsregn. Slutsatsen blir att nya ledningar bör förläggas till dammen från planområdets magasin.



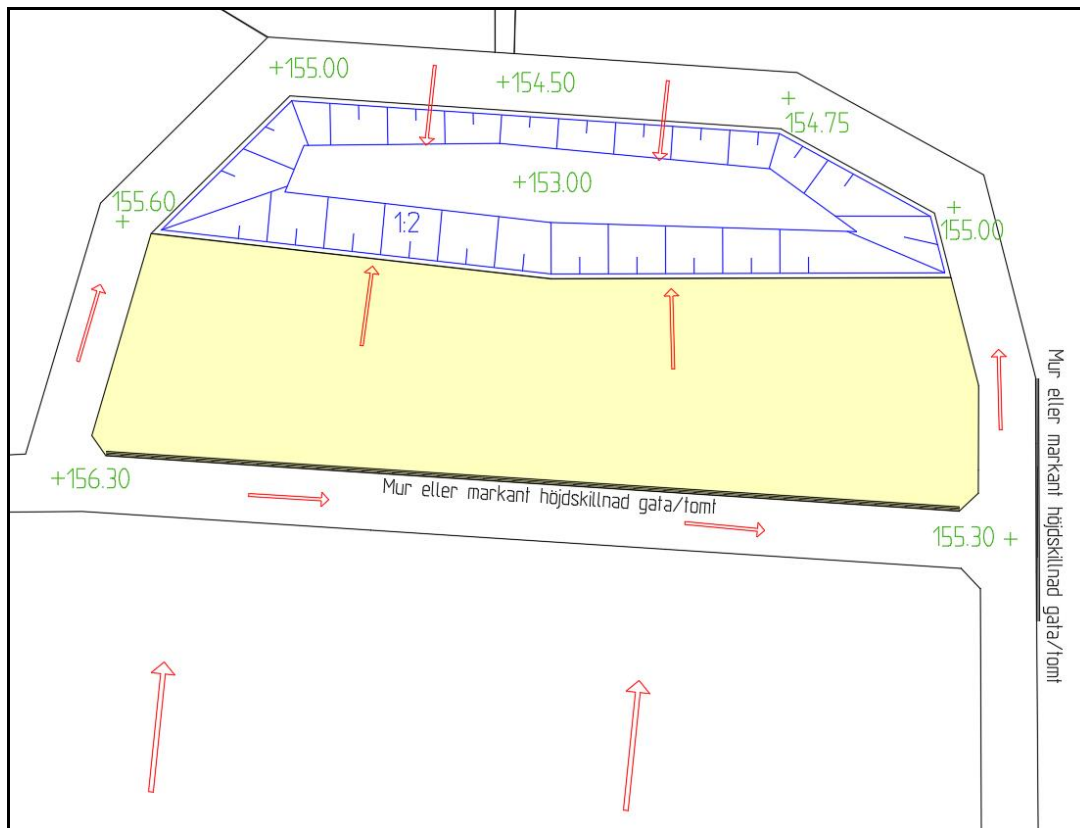
Figur 11 Skiss utvisande platsåtgång för torra dammar. Röda pilar visar tänkta rinnriktningar för dagvatten mot fördröjningsmagasin. Lila linje visar gränsdragning mellan de två tillrinningsområdena för respektive magasin. Understruken höjdmärkning visar befintlig höjd, övriga höjder föreslagen höjd. Blå pilar visar rinnriktning vid breddning.

Övriga förslag

Beroende på hur tomterna i området höjdsätts kan det bli aktuellt att reservera utrymme i planen för att inrymma avskärande diken öster om och väster om planområdet. Dessa skulle syfta till att leda bort tillkommande dagvatten från väst och hindra dagvatten från planområdet att rinna in på tomtmarken öster om planområdet. Dikena bör utformas för att leda vattnet i nordöstlig riktning mot låglinjen med koppling till den befintliga dammen i nordöst. Placering av avskärande diken redovisas med orangea linjer i figur 10 och 11 ovan.

Vidare bör man vid höjdsättning av området ta hänsyn till att ytavrinning vid ett 100-årsregn inte rinner in på tomterna markerat i gult i figur 12. Det bör snarare

tillåtas rinna runt dessa tomter längs gatan, alternativt längs rinnstråk mellan dessa tomter.



Figur 12 Rinnstråk runt centrala tomter, alternativt stråk mellan dessa.

Slutsats

Stora ytor åtgår för att fördröja ett 100-årsregn inom planområdet. Att nyttja torra dammar med utlopp mot den befintliga dammen bedöms som en mer rimlig lösning än infiltrationsdammar utifrån markanvändning, men båda alternativen bedöms som möjliga. Det ska dock nämnas en sista gång att osäkerhet råder kring infiltrationsförmåga och grundvattennivå i området. Båda dessa parametrar måste undersökas vid detaljprojektering om infiltration ska nyttjas.

Höjdsättning inom området måste göras med omsorg för att undvika fickor med stående vatten och framför allt för att leda ett 100-årsregn till de magasin där de är tänkta att fördröjas, utan att skada bebyggelse längs vägen.

Möjligheten att leda breddat vatten från infiltrationsmagasin eller utflöde från torra dammar till den befintliga dammen verkar goda. Man bör dock inte nyttja den befintliga ledningen norr om planområdet då den förmodligen redan går full vid ett 100-årsregn.

Föroreningar i dagvattnet bedöms inte som problematiska. Halterna är relativt låga redan före rening och bedöms hamna under riktvärden efter fördröjning i magasin.

9. Rekommendationer skyddsåtgärder

- Medveten anpassning av marknivån vid anläggande av parkering och körytor med mera så att dagvatten inte leds mot byggnader och grundkonstruktioner.
- Vid val av anläggningstyp för fördröjning av dagvatten, ska möjlighet till renspolning och rensning av anläggningen prioriteras. Kontinuerliga underhållsåtgärder förlänger anläggningens tekniska livslängd. Detta blir särskilt viktigt i en infiltrationsanläggning där slänter i magasinet måste bibehålla sin infiltrationsförmåga.
- Tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvattensystem och fördröjningsmagasin. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av dagvattensystem reducerar kapaciteten samt ökar risken för lokal översvämning och följande vattenrelaterade skador.
- Vid detaljprojektering av ledningssystemet säkerställs att dagvatten vid stora regn inte dämmer upp bakåt i ledningssystemet och därmed orsakar skador på byggnader.
- Vid användande av handelsgödsel finns det risk för att kadmiumbelastningen ökar. Det enklaste sättet att i realiteten förhindra detta, är att undvika handelsgödselmedel vid berörda gräsytor. Biologiska gödselmedel är att föredra p.g.a. (som regel) lägre innehåll av kadmium.