

Södertälje Kommun

Dagvattenutredning Björnfoten 1:54

Uppdragsnr: 109 09 28 Version:1.1 Datum: 2024-11-20



Uppdragsgivare: Södertälje Kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Kajsa de Vall
Konsult: Norconsult Sverige AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare: Jenny Lundberg
Teknikansvarig: Caroline Dahl
Handläggare: Saga Kallner

1.1	2024-11-20	Dagvattenutredning, Björnfoten	Saga Kallner	Caroline Dahl	Jenny Lundberg
1.0	2024-10-11	Dagvattenutredning, Björnfoten	Saga Kallner	Caroline Dahl	Jenny Lundberg
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Fastigheten Björnfoten 1:54, belägen i Sandviken i Södertälje kommun, har tidigare omfattats av planläggning för ett större område men har nu brutits ut till en självständig detaljplan. Inom arbetet med den nya detaljplanen har Norconsult AB på uppdrag av Södertälje kommun gjort denna dagvattenutredning för Björnfoten 1:54 som kompletterar de övergripande utredningarna som tidigare utförts.

Inom detaljplanen planeras bostadsbebyggelse i lantlig miljö möjliggöras för 20 avstyckade fastigheter. I tidigare utredningar har områden med naturliga lågpunkter pekats ut som ej lämpliga för bebyggelse, där planeras i stället naturmark att bevaras som allmän platsmark. En groddamm planeras anläggas i parkmarken i den södra delen av planområdet. Vatten som når dammen ska ha låg hastighet och ha låga halter av föroreningar som kan påverka grodorna.

Planområdet ligger delvis inom den sekundära skyddszone för Södra Mälarens vattenskyddsområde vilket medför att utsläpp av dagvatten från nya hårdgjorda ytor som kan medföra risk för vattenförorening, till exempel vägar, broar och parkeringsanläggningar inte får ske utan föregående rening.

Flytt av dike i planområdets nordvästra del har utretts, efter leverans av granskningshandling av dagvattenutredningen beslutades det att diket inte ska flyttats utan endast förlängas. Möjligheten för infiltration av dagvatten ska även förbättras genom att anlägga dämmen och på så sätt sänka flödes hastigheten.

Dagvattnet föreslås att hanteras med ett 3,8 m brett svackdike som leder dagvattnet söderut genom planområdet mot en föreslagen torrdamm som i sin tur ansluter till groddammen. Torrdammens fördröjningskapacitet uppgår till 188 m³, och kommer bidra med fördröjning vid kraftigare regn än det dimensionerande. De fastigheter som har möjlighet att ansluta till föreslaget svackdike längs planområdets gata föreslås göra det. Till svackdiket leds även gatans dagvatten samt det som inte kan infiltrera i natur- eller parkmark. Tillrinningen till groddammen får inte minskas jämfört med befintlig situation, därför är det viktigt att avrinningsområdet som leds till dammen inte minskas eller att för mycket vatten fördröjs inom ytor uppströms dammen. De fastigheter som på grund av områdets höjdsättning inte kan ansluta till det föreslagna svackdiket föreslås hantera sitt dagvatten genom lokalt omhändertagande på respektive fastighet.

För att säkerställa att de föreslagna åtgärderna fungerar över tid behöver skötselplaner tas fram och tydlig ansvarsfördelning göras och kommuniceras.

Med föreslagna dagvattenåtgärder bedöms en hållbar dagvattenhantering kunna uppnås med avseende på rening och fördröjning. Med föreslaget system kan ett framtida klimatanpassat 10-årsregn fördröjas till ett befintligt 10-årsregn. 10 mm av nederbörden kan också fördröjas inom planområdet.

I planområdets västra kant finns ett dike med biotopskydd, vilket i sin tur leds vidare till ett område som omfattas av markavvattningsföretag. Vattenföring till diket ska ej förändras på grund av planerad exploatering. Den årliga avrinningen från planområdet kommer öka till följd av den planerade exploateringen, men med hjälp av föreslaget dagvattensystem bör dikena nedströms planområdet ej påverkas.

Dagvattnet bedöms kunna renas tillräckligt för att planområdets planerade bebyggelse inte ska äventyra möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Mälaren på ett negativt sätt. I planerad situation förväntas halterna och mängderna av fosfor, zink, krom, nickel, kvicksilver och PAH16 att öka jämfört med idag. Ökningen bedöms dock inte på ett allvarligt sätt äventyra möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna.

Om området höjdsätts så att inga instängda områden skapas, samt att kvartersmark är högre än anslutande gatumark, kan vägarna användas som flödesstråk vid kraftigare regn än dimensionerande dagvattensystem kan omhänderta. På så sätt bedöms riskerna för skada på liv eller viktiga strukturer som mycket små vid kraftiga regn.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte och omfattning	5
1.2	Planerad exploatering	6
1.3	Underlag	6
1.4	Förutsättningar	7
1.4.1	Kommunala riktlinjer och strategier	7
1.4.2	Dimensioneringsförutsättningar	8
1.4.3	Reningskrav för dagvatten	8
2	Orientering	10
2.1	Recipient	10
2.2	Skyddsvärda intressen	11
2.2.1	Vattenskyddsområde	11
2.2.2	Kulturmiljö	13
2.2.3	Art- och biotopskydd	14
2.3	Geoteknik	16
2.4	Grundvatten	17
2.5	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	17
2.6	Lågpunkter och instängda områden	18
3	Befintlig dagvattenhantering	20
3.1	Avrinningsområden och inventering	20
3.2	Befintliga dagvattenflöden	23
3.3	Befintlig föroreningsbelastning	23
4	Föreslagen dagvattenhantering	25
4.1	Dagvattenflöden i planerad situation	26
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	26
4.3	Föreslaget dagvattensystem	27
4.3.1	Svackdike	29
4.3.2	Torrdamm	30
4.3.3	Underjordiska makadammagasin	31
4.3.4	Flytt av Dike 1	32
4.3.5	Översiktlig kostnadsberäkning	34
4.4	Dagvattenföroreningar i planerad situation	35
4.5	Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	36
4.5.1	Höjdsättning	38
5	Slutsats	40
6	Referenser	41

Bilaga 1 – Befintlig dagvattenhantering

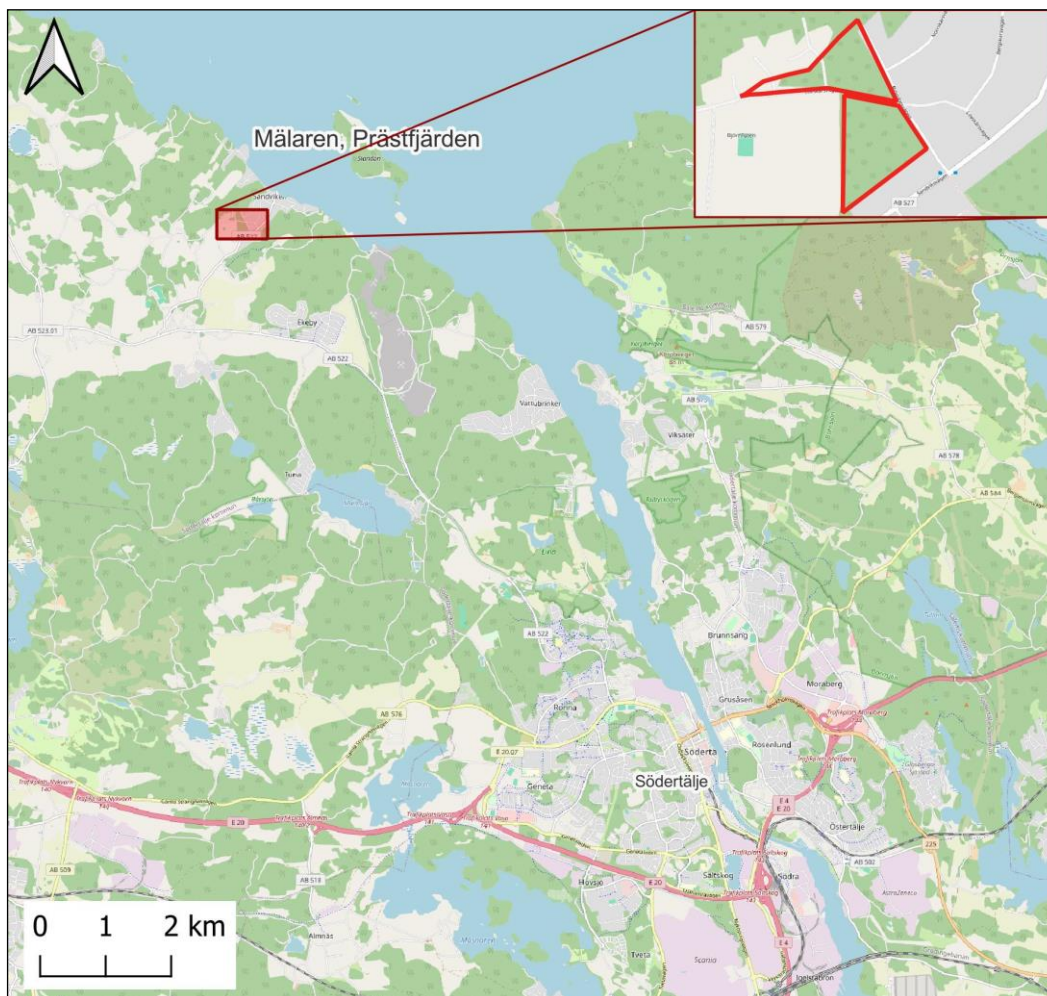
Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering

Bilaga 3 – Icke teknisk sammanfattning

1 Inledning

Fastigheten Björnfoten 1:54, belägen i Sandviken i Södertälje kommun, har tidigare omfattats av planläggning för ett större område men har nu brutits ut till en självständig detaljplan. Inom arbetet med denna detaljplan har Norconsult AB på uppdrag av Södertälje kommun gjort denna dagvattenutredning för Björnfoten 1:54 som kompletterar de övergripande utredningarna som tidigare utförts. I Figur 1:1 visas planområdets utsträckning.

Detaljplanen syftar till att skapa ett attraktivt bostadsområde i lantlig miljö och därmed möjliggöra byggrätt med hänsyn till omgivande befintliga värden i kulturmiljö, ekologi och fornlämningar. Anslutning till kommunalt vatten- och spillvattennät ska i och med detaljplanen möjliggöras.



Figur 1:1. Planområdets lokalisering, markerad i rött.

Området består idag av gles lantlig bebyggelse med jordbruksmark och skogspartier. Delar av skogspartierna har avverkats.

1.1 Syfte och omfattning

Dagvattenutredningen syftar till att utreda och redovisa befintliga förhållanden av platsen och bedöma den påverkan planförslaget har, samt redovisa förslag på hållbar dagvattenhantering med hjälp av åtgärder för fördröjning, rening och infiltration inom detaljplaneområdet. För att identifiera eventuella målkonflikter och synergier med föreslagna lösningar skall pågående planer inom aktuella delavrinningsområden beaktas.

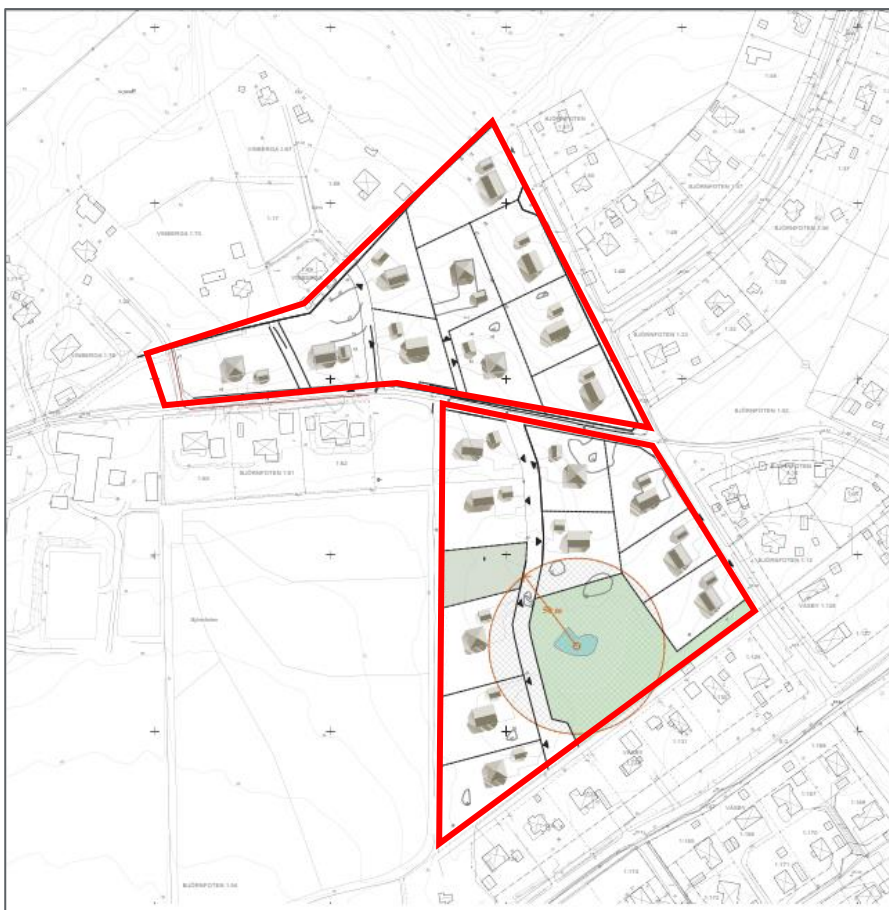
Utgångspunkt för denna utredning har varit att området inte planeras anslutas till Telge Näts verksamhetsområde för dagvatten.

1.2 Planerad exploatering

Inom detaljplanen utreddes ursprungligen 22 fastigheter. Efter utredning av dike och omfattning av biotopskyddat område har antalet minskats till 21 fastigheter. Sedan granskningsversion av dagvattenutredning studerats har antalet möjliga fastigheter justerats till 20 och en översyn av flytt av dike och infartsvägar har gjorts. I inget av förslagen har bebyggelsens lägen låsts. Dagvattenutredningens beräkningar har gjorts med 21 fastigheter.

I tidigare utredningar har områden med naturliga lågpunkter pekats ut som ej lämpliga för bebyggelse, där planeras i stället naturmark att bevaras som allmän platsmark. I den föreslagna parken i den södra delen av planområdet har en groddamm identifierats. Runt denna damm med ett avstånd på 50 m ska en bebyggelsefri zon skapas för att minska risken för negativ påverkan på groddjuren och deras livsmiljöer (Ekologigruppen, 2024).

Bebyggelselägen avses inte låsas med mer än gällande avstånd till fornlämning och groddjursdamm. I Figur 1:2 visas en skiss över bebyggelseförslaget daterad 2024-05-02 (May Arkitektur), plangränsen är justerad sedan bebyggelseförslaget togs fram och ny plangräns markeras i figuren med röd linje.



Figur 1:2. Bebyggelseförslag över fastighet Björnfoten 1:54 daterad 2024-10-22, May Arkitektur.

1.3 Underlag

De underlag som ligger till grund för utredningen är:

- Grundkarta (dwg, 2024-02-26)
- Plankarta (dwg, 2024-09-27)
- Situationsplan (dwg, 2024-09-11, uppdaterad 2024-10-22)
- Översiktlig geoteknisk utredning, Breccia Konsult (2022)
- SGU:s jordartskarta 1:25 000 för fastigheten Björnfoten 1:54
- Groddjursutredning, Ekologigruppen (2023)
- Skötselåtgärder groddjur, Ekologigruppen (2024)
- Tidigare utförda dagvattenutredningar:
 - Dagvattenutredning detaljplan för Sandviken, Etapp 1 och Etapp 2, Sigma civil (2023)
 - Dagvattenutredning för GC-väg utmed Sandviksvägen (väg 527) samt dess avrinningsområden, Pontarius (2024)
- Beslut om vattenskyddsområde för Södra Mälaren (2024-05-27) (Från Länsstyrelsen Södermanlands läns hemsida)
- Sekundär skyddszon för vattenskyddsområde Södra Mälaren (dwg, 2024-08-27)
- Ledningskartor för fastigheten Björnfoten 1:54 från ledningsägare:
 - Skanova (2024-07-11),
 - Trafikverket (2024-07-08) och Ellevio (2024-08-05) svarar att de inte har någon infrastruktur i området.
- Kulturmiljöinventering, WSP (2023)
- Riskbedömning hästallergen, två fastigheter i Sandviken, Norconsult (2023)

Kommunens VA-plan, vattenplan, grönplan och översiktsplan har utgjort förutsättningar till dagvattenutredningen.

1.4 Förutsättningar

Planerade byggnaders exakta placering inom respektive fastighet inom planområdet samt exakt byggnadsarea (BYA) är ej fastställt i nuvarande skede. Enligt information från kommunens planarkitekt beaktas en typ-fastighet som utgörs av en byggnadsyta på 150 m², komplementbyggnad på 65 m² samt hårdgjord parkering på 20 m², resterande yta av fastigheten utgörs av tomtmark. Vid föroreningsberäkningarna används markanvändningskategorin villakvarter utan väg med en hårdgörningsgrad på 15%. Dessa antaganden görs för att få en uppskattning om markanvändningen inom planområdet, vilket krävs för att kunna utföra flödes- och föroreningsberäkningar. Denna typ-fastighet antas få plats på de 20 utpekade fastigheterna inom planområdet, tillsammans med markerade ytor för naturmark respektive parkmark.

Boverkets och Länsstyrelsen i Stockholms rekommendationer för hantering av översvämning till följd av höga flöden och skyfall ska följas i dagvattenutredningen. Svenskt Vattens publikation P110 används i utredningen som komplement till kommunens riktlinjer och strategier som presenteras i kommande avsnitt.

1.4.1 Kommunala riktlinjer och strategier

Kommunens översiktsplan, VA-plan och policy 2017–2030 samt vattenplanen, och tillhörande åtgärdsprogram, är vägledande för kommunens planering och styrande för en hållbar dagvattenhantering. Kommunen har ännu ingen Dagvattenplan. Enligt kommunens VA-policy ska kommunen verka för att miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vatten uppnås och att problemen med dagvatten minimeras.

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i Södertälje kommun:

- En klimatanpassad och hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas vid planering för ny och befintlig bebyggelse.
- VA-planering ska ta hänsyn till ökad regnintensitet och högre grund- och ytvattennivåer till följd av ett förändrat klimat.

- Dagvattenhanteringen ska bidra till att förbättra yt- och grundvattenrecipienternas kvalitet för att miljö kvalitetsnormer för vatten och god vattenstatus ska kunna uppnås.
- Dagvatten ska i första hand hanteras utifrån naturliga avrinningsområden och befintliga ekosystemtjänster.
- Föroreningar ska begränsas vid källan, med i första hand tröga system. Trög avledning kan ske genom att ytvatten leds sakta över gräsbevuxen mark som faller sakta mot ett givet mål. Eller genom grunda och gräsbevuxna svackdiken samt makadamfyllda infiltrationsdiken.
- Fördröj och omhändertaga dagvatten lokalt så långt som möjligt, innan det går vidare till samlad avledning från platsen.

I kommunens Grönplan (2011) pekas dagvattenhanteringen ut som en viktig ekosystemtjänst som kan fås av grönytor. De kan utnyttjas för infiltration, rening och flödesutjämning av dagvatten och kan minska risken för översvämning vid stora mängder nederbörd. Kommunen vill enligt Grönplanen bevara viktiga grönområden i staden för att bland annat kunna utnyttja dess utjämnande effekt på dagvattenflöden.

1.4.2 Dimensioneringsförutsättningar

Planområdet har klassats som gles bostadsbebyggelse, både utifrån befintlig situation och videxploatering. Således kan ett regn med återkomsttid 10 år betraktas som dimensionerande för planområdet, enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Detta överensstämmer också med antaganden gjorda i Pontarius Dagvattenutredning för GC-väg utmed Sandviksvägen (2024) vars utredningsområde överlappar med aktuellt planområdet.

Tabell 1-1. Tabell från P110 (Svenskt vatten, 2016).

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

För att avgöra vilken varaktighet som ska beaktas behövs längsta rinnväg inom delavrinningsområden inom utredningsområdet avgöras. Utredningsområdet består av två delavrinningsområden där;

- 1) Delavrinningsområde 1 har en längsta rinnväg på ca 340 m, och rinnvägen nedströms avrinningsområdet till recipient är drygt 6 700 m. Avrinningen sker ytligt, framför allt på mark och delvis i diken (ca 0,5 m/s) vilket ger en uppskattad rinntid på ca. 10 minuter inom planområdet.
- 2) Delavrinningsområde 2 har en längsta rinnväg på ca 244 m. Rinnvägen nedströms avrinningsområdet till recipient är drygt 800 m. Avrinningen sker ytligt, framför allt på mark men delvis i diken, (ca 0,5 m/s) detta ger en uppskattad rinntid på ca. 10 minuter inom planområdet.

Avrinningsvägarna eftersträvas att ej förändras markant efter exploatering, dock kommer hårdgörningsgraden öka. Rinntiderna inom planområdet kan antas vara 10 minuter för båda delavrinningsområdena efter exploatering.

1.4.3 Reningskrav för dagvatten

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, de följande år 2015 respektive 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

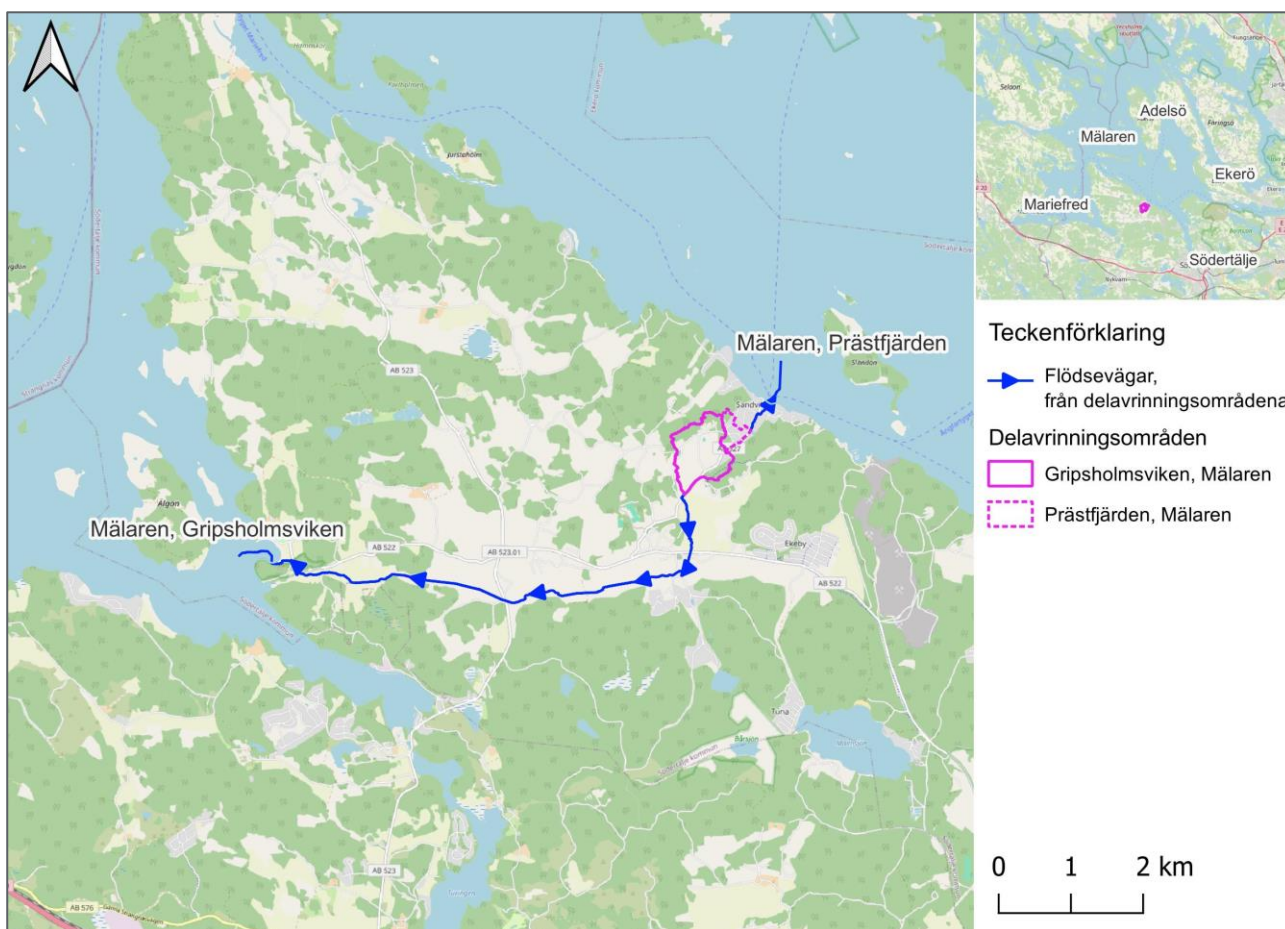
Målet är att statusklassningen på recipienter inte ska försämrats enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN), således måste varje detaljplan tillse att dagvattnet från planområdet förblir lika rent, eller renare, efter exploatering. En bedömning av detta görs genom att jämföra resultatet av föroreningsberäkningar av situation innan respektive efter exploatering med varandra.

2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet

2.1 Recipient

Planområdets recipient är Mälaren, med utloppspunkter i två delar av sjön. Planområdets östra delar avrinner mot Prästfjärden vars yta är 320 km². Resterande del av planområdet avrinner en längre sträcka mot Gripsholmsviken, vikens yta är 39 km². Detta illustreras i Figur 2:1.



Figur 2:1. Flödesvägar från planområdets delavrinningsområden mot respektive recipient Gripsholmsviken och Prästfjärden.

Den utslagsgivande kvalitetsfaktorn för Gripsholmsvikens ekologiska status är övergödning, på vilken urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp alla har betydande påverkan. För Gripsholmsvikens kemiska status är värdena av TBT utslagsgivande, vilket påverkas av förorenade områden vid båtklubbar (VISS, Mälaren - Gripsholmsviken, 2023).

Prästfjärdens utslagsgivande kvalitetsfaktor för dess ekologiska status är också övergödning. Utsläpp från reningsverk, urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp har betydande påverkan på övergödningen. Dess kemiska status avgörs av halterna av TBT, den utförda påverkansanalysen har inte identifierat någon källa till TBT i Prästfjärden och detta behöver utredas vidare (VISS, Mälaren-Prästfjärden, 2023). I Tabell 2-1 är recipienternas ekologiska och kemiska status sammanfattade för respektive recipient.

Tabell 2-1. Sammanställning av status och miljö kvalitetsnormer (MKN) för de två recipienterna (VISS, Mälaren-Prästfjärden, 2023).

Prästfjärden	Status	MKN
Ekologisk status (2021)	God. <i>Trots betydande påverkan av övergödning.</i>	God ekologisk status 2027.
Kemisk status (2019)	Uppnår ej god. <i>Gränsvärdena för TBT, Kvicksilver (Hg)* och PBDE* överskrids.</i>	God kemisk ytvattenstatus 2027; <i>med undantag (mindre stränga krav) för Hg och PBDE. med undantag (tidsfrist till 2027) för TBT då tekniskt ej möjligt att åtgärda pga. kunskapsbrist.</i>
Gripsholmsviken	Status	MKN
Ekologisk status (2021)	God. <i>Trots betydande påverkan av övergödning.</i>	God ekologisk status 2027.
Kemisk status (2023)	Uppnår ej god. <i>Gränsvärdena för TBT, Kvicksilver (Hg)* och PBDE* överskrids.</i>	God kemisk ytvattenstatus 2027; <i>med undantag (mindre stränga krav) för Hg och PBDE. med undantag (tidsfrist till 2027) för TBT då tekniskt ej möjligt att åtgärda pga. kunskapsbrist.</i>

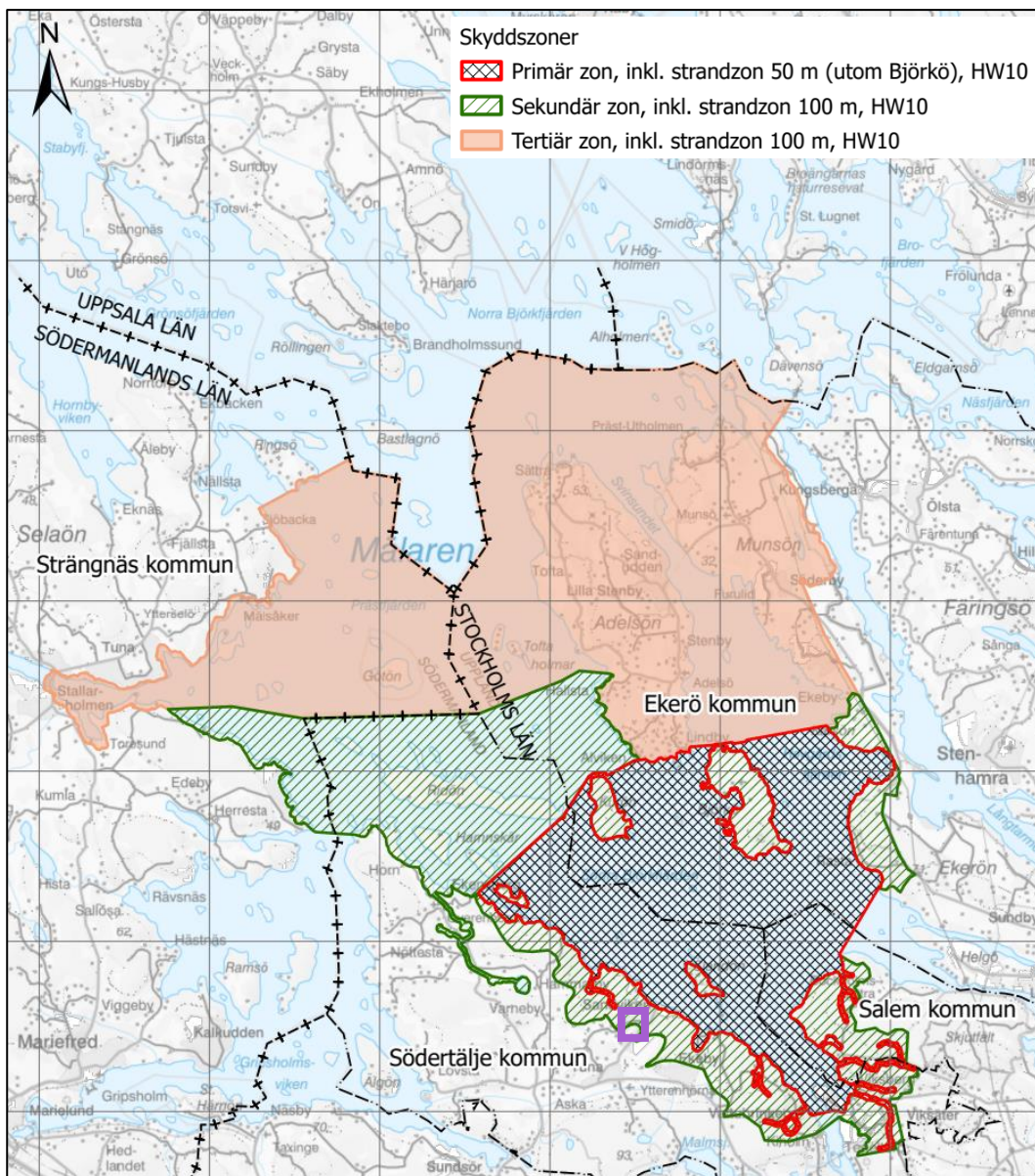
*Överallt överskridande prioriterande ämnen.

De bedömda åtgärdsbehoven för respektive recipient och påverkanskälla pekar på att jordbruket bidrar med ca 24% och utsläpp från dagvatten med 17% av minskningen av Gripsholmsvikens årliga belastning som krävs för att nå god status för näringsämnen till 2027. För Prästfjärden är samma siffror ca 42% för jordbruk och 0% för dagvatten. Denna bedömning görs baserat på hur mycket respektive påverkanskälla påverkar recipienternas näringsbelastning. (Vattenmyndigheterna i samverkan, 2023) Således spelar jordbruket en stor roll för både Gripsholmsvikens och Prästfjärdens ekologiska status, och dagvattnets näringsinnehåll är framför allt avgörande för Gripsholmsviken.

2.2 Skyddsvärda intressen

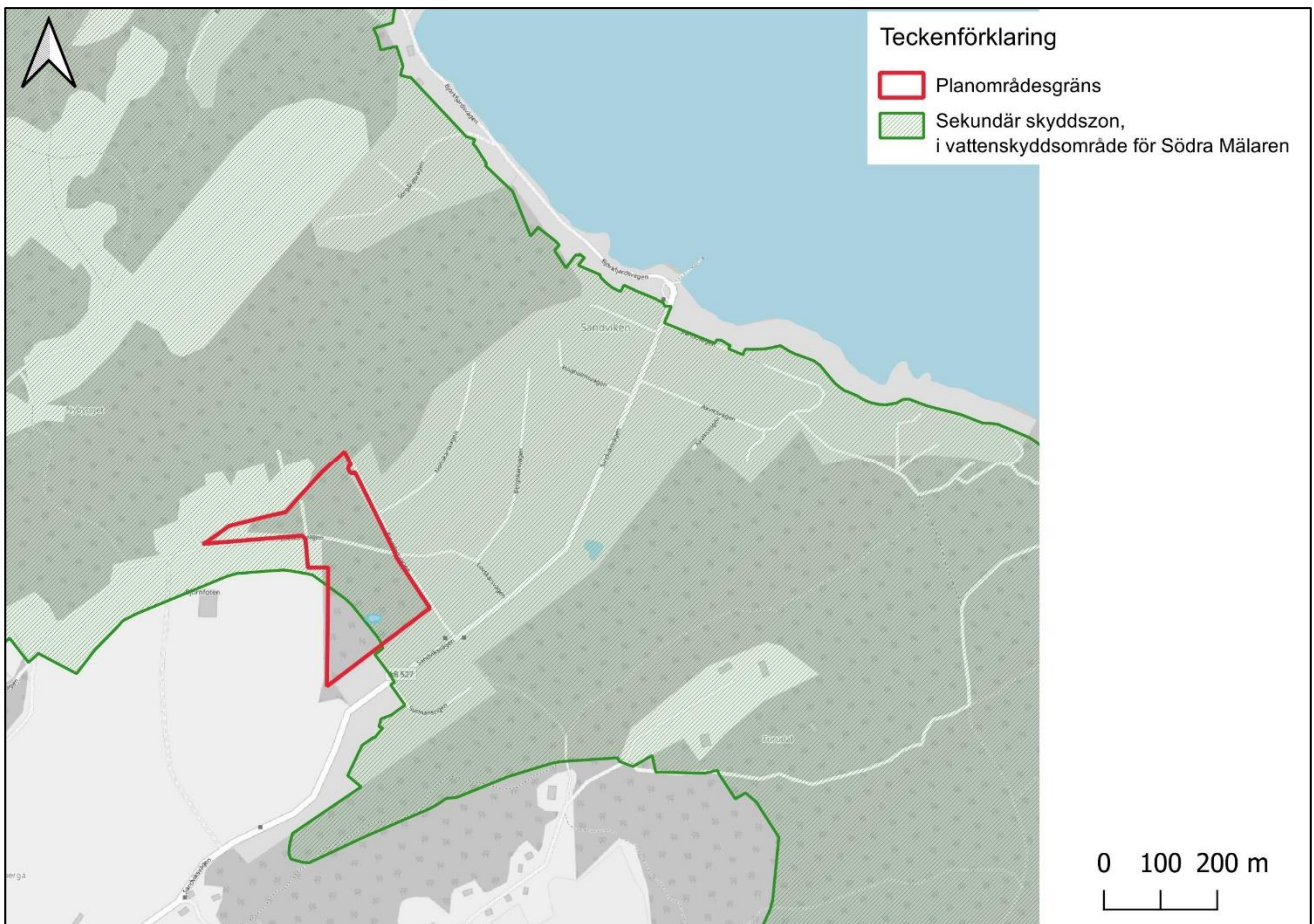
2.2.1 Vattenskyddsområde

I maj 2024 beslutade Länsstyrelserna i Stockholm och Södermanlands län om vattenskyddsområde för Södra Mälaren (Länsstyrelsen i Södermanlands län, 2024). Planområdet ligger delvis inom den sekundära skyddszonen. I Figur 2:2 visas vattenskyddsområdets utsträckning och skyddszoner.



Figur 2:2. Skydds-zoner i vattenskyddsområde för Södra Mälaren, teckenförklaring i bilden. Lila ruta markerar planområdets ungefärliga placering.

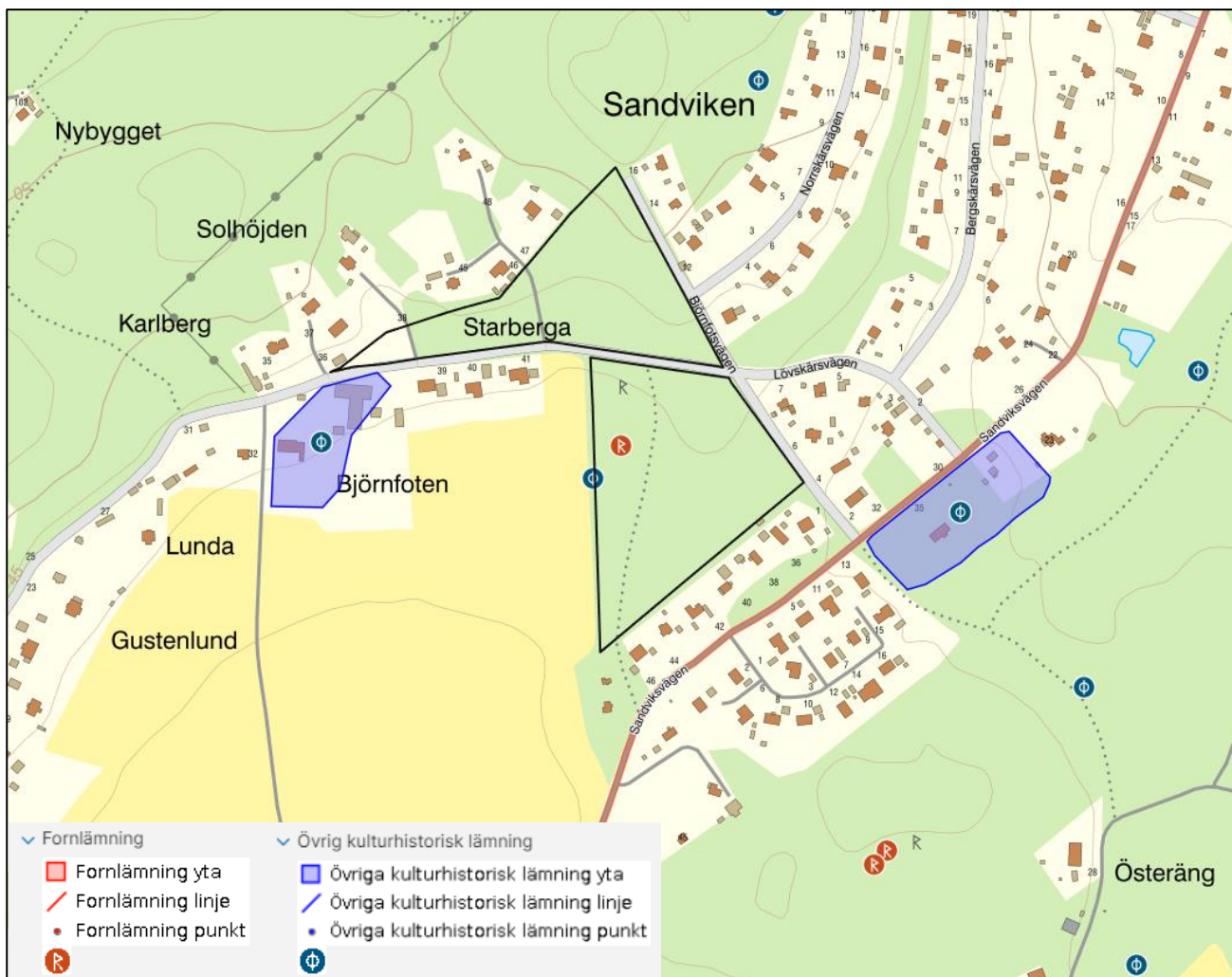
Det antas att hela planområdets dagvattenhantering ska följa skyddföreskrifterna för dagvatten inom sekundär skydds-zon i vattenskyddsområde för Södra Mälaren, trots att en mindre del ligger utanför det sekundära skyddsområdet vilket syns i Figur 2:3. Föreskrifterna trädde i kraft 1 juni 2024, och inom sekundär skydds-zon medför det för dagvattenhanteringen att utsläpp av dagvatten från nya hårdgjorda ytor som kan medföra risk för vattenförorening, till exempel vägar, broar och parkeringsanläggningar inte får ske utan föregående rening.



Figur 2:3. Sekundär skyddszon i Södra Mälaren vattenskyddsområde.

2.2.2 Kulturmiljö

Inom planområdet finns en fornlämning och övrig kulturhistorisk lämning, vilkas position visas i Figur 2:4. Lämningsarna får ej påverkas på ett negativt sätt av exploateringen eller dagvattenhanteringen som följer där av. Området kring Björnfoten 1:54 har tidigare angränsat riksintresse för kulturmiljö, vilket har avståtts men området utgör fortfarande kulturmiljö av kommunalt intresse vilket ska beaktas när lösningar för dagvattenhantering tas fram. En stenmur finns på fastigheten som inte får påverkas negativt av dagvattenhanteringen. Enligt känslighetsanalysen av kulturmiljön i området (WSP, 2023) anses fornlämningarna och omgivande område ha hög känslighet.

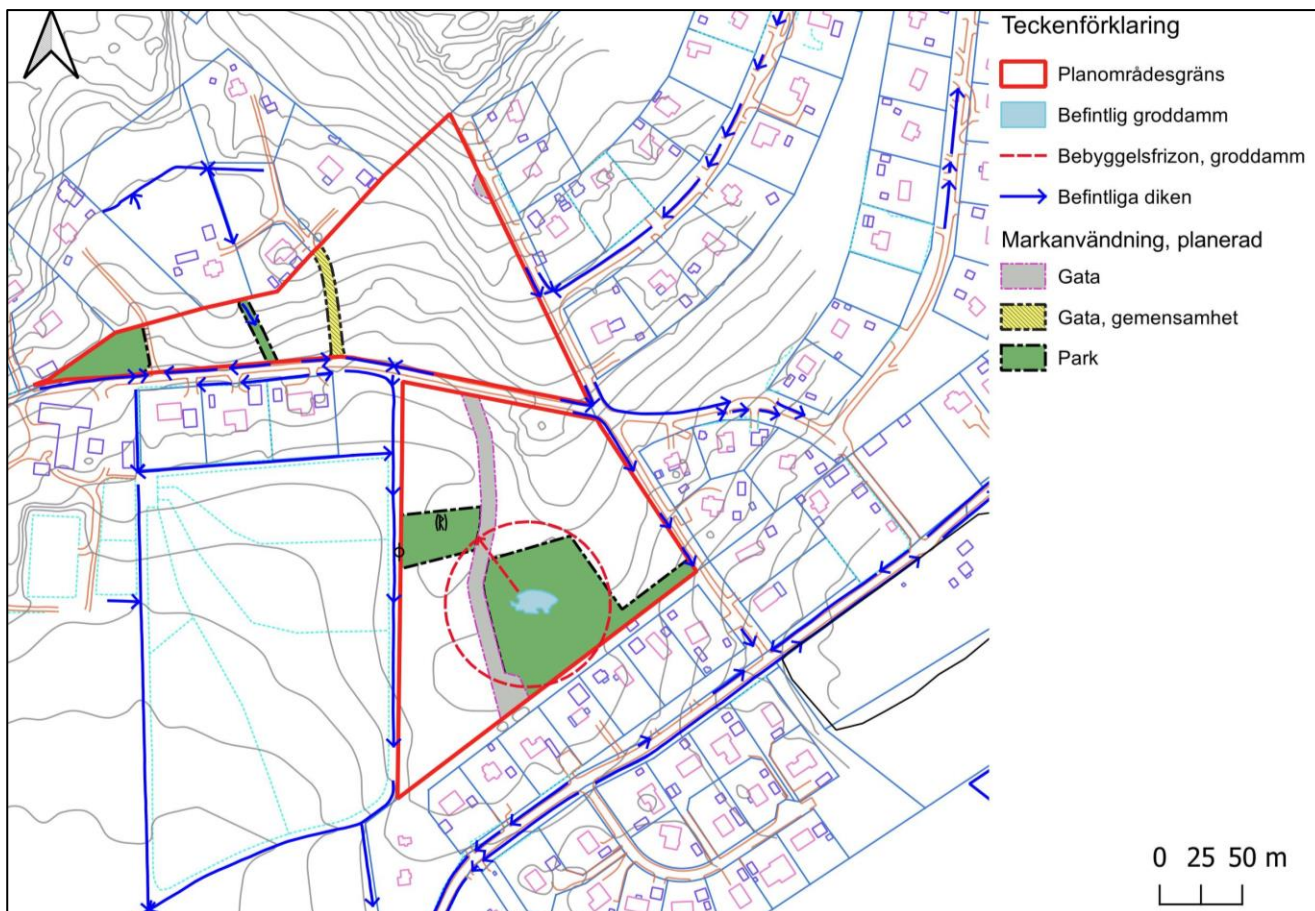


Figur 2:4. Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar (Riksantikvarieämbetet, 2023). Planområdet är markerat med svart linje.

Planområdets kulturmiljöklassning påverkar bebyggelseförslagets utformning. Lösningar för dagvattenhantering ska värna den naturliga topografin, hårdgjorda ytor ska undvikas och den ska ej påverka möjligheten att avläsa kulturhistoriska värden.

2.2.3 Art- och biotopskydd

Grodjursinventeringen (Ekologigruppen, 2023) påträffade skyddade groddjursarter och deras livsmiljöer inom och i närhet till planområdet. Inom planområdet finns en damm som ska bevaras för att skydda de groddjur som påträffats där samt deras livsmiljö. Grumling i lekvattnet i dammen ska undvikas, likaså ska ytterligare näringstillförsel undvikas då dammen redan idag är övergödd. En bebyggelsefri zon kring dammen på 50 meter skapas. Inom denna zon ska även belysning undvikas. (Ekologigruppen, 2024) Söder och ost om dammen föreslås i Skötselplanen för groddjur vid Sandviken (Ekologigruppen, 2024) att nya dammar kan anläggas där för att förstärka spridningssamband och möjligheter till lekmiljöer. I Figur 2:5 visas dammens läge i plankartan, samt den bebyggelsefria zonens utsträckning.



Figur 2:5. Befintlig groddamms läge tillsammans med den bebyggelsefria zonen utsträckning i plankartan.

Dagvattenhanteringen inom planområdet måste alltså tillse att dagvattnet är renat innan det tillåts ledas till groddammen och eventuella nya efterföljande dammar där groddjur kan leka. Det är positivt om dagvattenhanteringen kan bidra till och förstärka groddjuren och dess lekmiljöer.

I planområdets närhet finns öppna diken eller högst två meter breda bäckfåror i anslutning till jordbruksmark som omfattas av biotopskydd. Rörlagda diken omfattas av skyddet om det fortfarande även finns ett öppet dike som i övrigt uppfyller definitionen. För att diket ska omfattas av biotopskydd ska minst en sida av bäcken eller diket gränsa till jordbruksmark. Om ett småvatten som inte är linjärt delvis är beläget i jordbruksmark, och delvis sträcker sig in i annat markslag, till exempel skogsmark, omfattas den del av småvattnet som är beläget i jordbruksmark av biotopskyddsbestämmelserna. För den del av småvattnet som inte är beläget i jordbruksmark gäller inte biotopskyddsbestämmelserna. I planområdets västra kant och väster om planområdet finns det ett dike som omfattas av biotopskydd enligt information från Södertälje Kommun 2024-09-30. Dessa diken kommer i dagvattenutredningen tillses ej påverkas av planområdets förändrade dagvattenhantering.

Planområdets planerade exploatering kommer öka flödet som uppkommer då större ytor blir hårdgjorda och denna dagvattenutredning syftar till att föreslå hållbara fördröjningsåtgärder för området som gör att flödet inte ökar jämfört med befintlig situation. I befintlig situation består planområdet till stor del av genomsläppliga ytor med hög andel infiltration till marken, och flödet till det biotopskyddade diket är sannolikt begränsat idag. Tidpunkten som flödet når diket kan variera då flödesdynamiken sannolikt förändras något med planerad exploatering och dagvattenhantering jämfört med befintlig situation. Det är således komplicerat att säkerställa att samma flöde når det biotopskyddade diket vid alla förhållanden, regntillfällen och tidpunkter, men med de åtgärder som föreslås i denna utredning är målbilden att flödet till det biotopskyddade diket varken ska öka eller minska jämfört med befintlig situation.

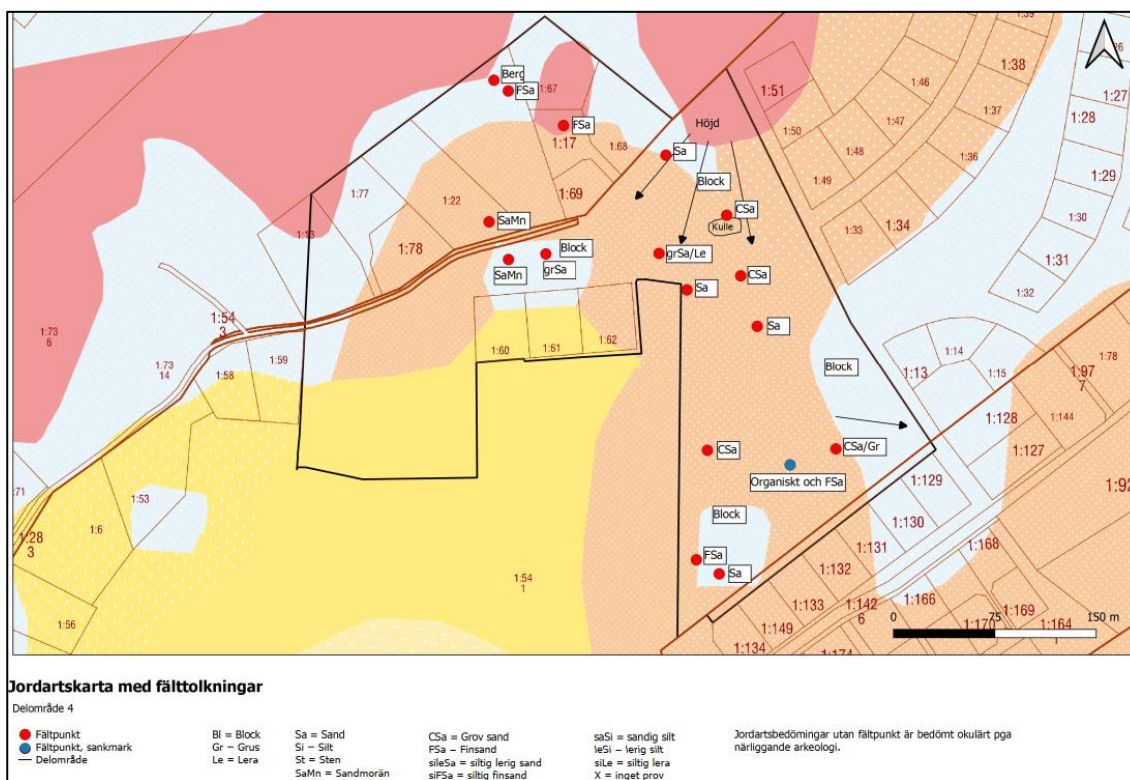
2.2.3.1 Allergener

Enligt riskbedömningen av hästallergen (Norconsult, 2023) föreligger stor risk för allergenspridning för delar av fastigheten Björnfoten 1:54 runt hästgårdarna. Vegetationsridåer alternativ plank har föreslagits på tre platser för att minska risken för allergenspridning. Dagvattenhanteringen behöver beakta ridåernas placering och får ej förhindra hanteringen av allergener.

2.3 Geoteknik

Breccia har utfört en översiktlig geoteknisk utredning (2023) som tillsammans med SGU:s jordartskarta visar att planområdet framför allt består av postglacial sand och finsand på sandig morän. Partier med berg i dagen finns i de norra delarna. I områdets sydvästra delar utgörs de översta jordlagren av glacial lera, sannolikt breder sig denna lera ut sig under den postglaciala sanden och överlagrar den sandiga moränen.

Till största del bekräftar Breccias utredning (2023) SGU:s jordartskarta, utom att lera påträffas strax nordost om Björnfoten 1:62 samt att det i den sydöstra delen av Björnfoten 1:54 förekommer ett mindre sankområde med organiska jordarter och finsand. Detta visas, tillsammans med resterande fälttolkningar av Breccia (2023), visas i Figur 2:6.



Figur 2:6. Jordartskarta tillsammans med fälttolkningar från Översiktlig geoteknisk utredning (Breccia, 2023). Gränsen som visas på bilden kommer från den geotekniska utredningens indelning av delområden.

Breccia (2023) bedömer att möjligheterna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) finns inom områden med sandig morän överst i jordlagerföljden. De bedömer att LOD även kan vara möjligt där sand förekommer överst i jordlagerföljden, dock bör man i de fallen säkerställa att inte lera, som är en tät jordart, förekommer under. Områden där stora lermäktigheter bedöms förekomma lämpar sig inte för LOD (Breccia, 2023). För att säkerställa förutsättningarna för LOD-lösningar på respektive fastighet behöver fördjupade geotekniska undersökningar göras där LOD-lösningar föreslås.

2.4 Grundvatten

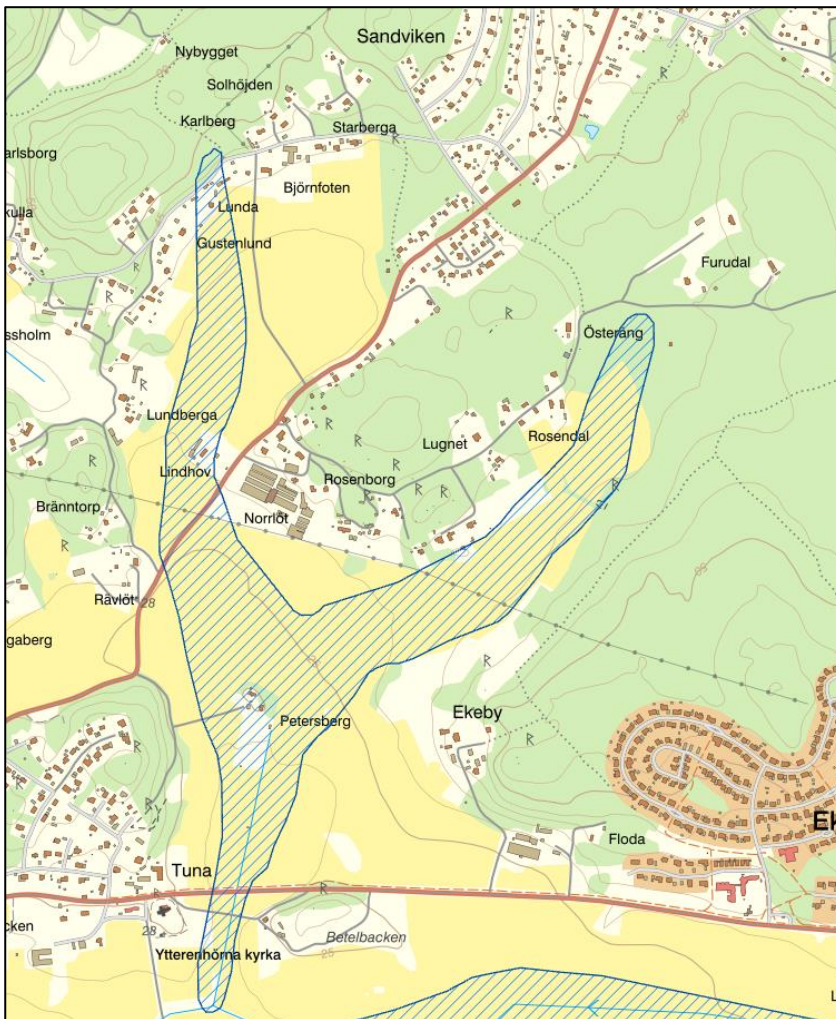
I Breccias översiktliga geotekniska utredning (2023) har även de hydrogeologiska förutsättningarna för området utretts. Inga grundvattenmätningar har gjorts i utredningen, men observationer vid anläggning av energibrunnar visar olika grundvattennivåer mellan 3 och 11 meter. Grundvattennivåer får därmed anses okända och behöver utredas. Ursprung på sankmarken som har observerats i planområdets södra delar är ej fastställd, om det är en naturlig sankmark indikerar det att grundvattennivån är nära marknivå där.

Inga större grundvattenmagasin är identifierade inom, eller i anslutning till, planområdet av SGU men ett antal fastigheter har brunnar på sina fastigheter med enskilda vattentäkter. Grundvattentillgången i små magasin är enligt SGU (2024) mellan 501 – 1 500 l/dygn/ha inom planområdet.

2.5 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

De diken som i dagsläget avvattnar stora delar av planområdet ansluter till markavvattningsföretag Ekeby-Tuna från 1956. Markavvattningsföretaget är enligt Länsstyrelsens karttjänst aktivt idag.

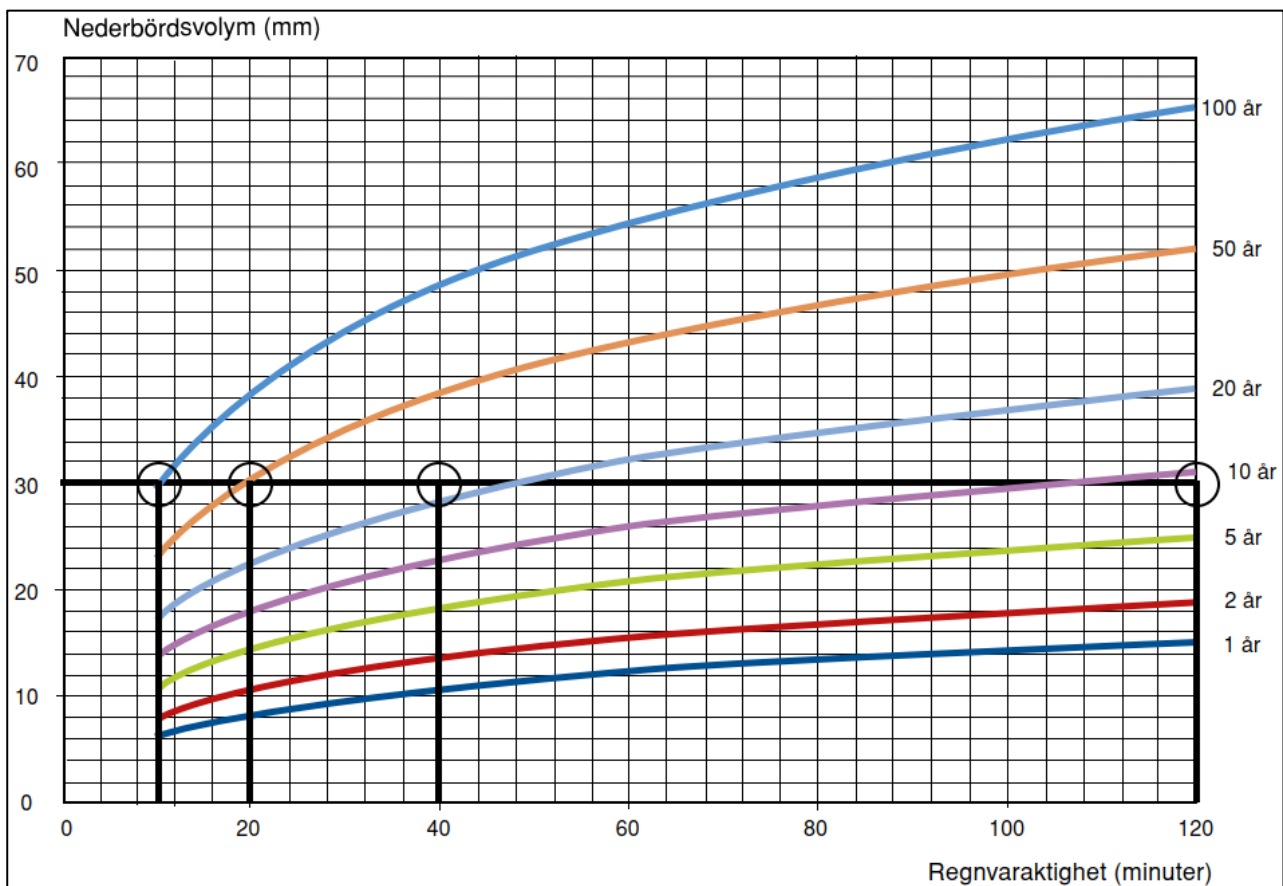
Markavvattningsföretaget får inte påverkas negativt, varför flödet till det ej får förändras relativt nuvarande situation. I Figur 2:7 visas företagets utsträckning.



Figur 2:7. Markavvattningsföretaget Ekeby-Tunas (1956) utsträckning visas med blå-randig yta (Länsstyrelsen Stockholm, 2024).

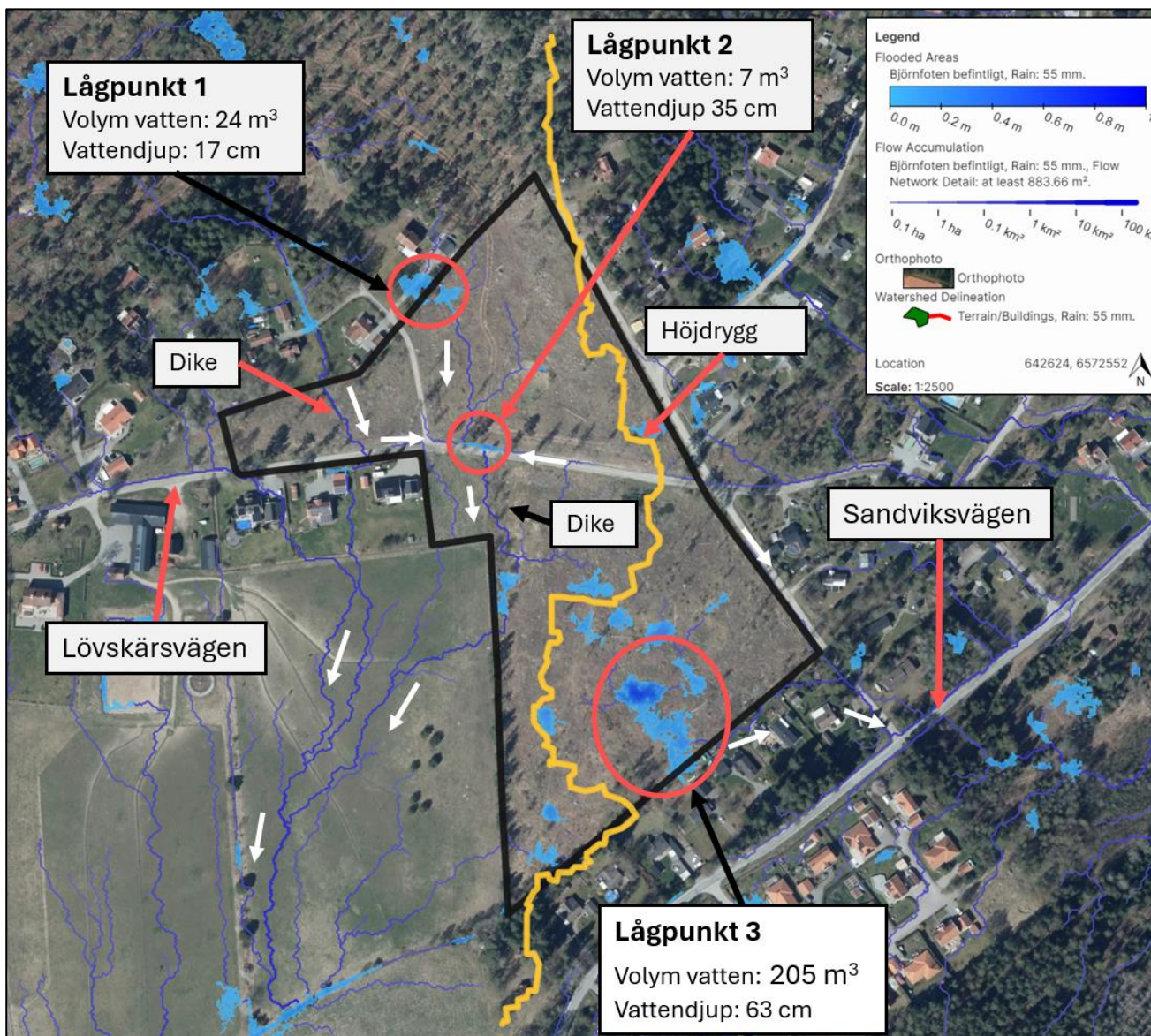
2.6 Lågpunkter och instängda områden

Med hjälp av Scalgo Live har befintliga lågpunkter och rinnstråk vid ett skyfall studerats. Scalgo Live är ett verktyg för lågpunktskartering som utgår från lantmäteriets markhöjdmodell från 2021 och visar stående vatten och rinnstråk vid regnets slut. Scalgo Live tar hänsyn till lågpunkternas volym vilket skiljer sig från bland annat länsstyrelsens lågpunktskartering. Volymen för ett regn varierar både med varaktigheten och återkomsttiden se jämförelse utifrån Svenskt Vattens P104 i figur 2:8. I analysen har en varaktighet på 30 minuter valts och ett 100-års regn med denna varaktighet är 45 mm. Med en klimatfaktor på 1,25 blir denna mängd 55 mm och det är detta regn som har används i analysen.



Figur 2:8. Nederbördsvolym som funktion av varaktighet och återkomsttid (Svenskt Vatten, 2016)

I Figur 2:9 redovisas stående vatten och rinnstråk inom planområdet samt närliggande områden vid 55 mm nederbörd, vilket motsvarar schablonvärdet för ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet, inklusive en klimatafaktor på 1,25. Planområdet lutar från norr till söder och flera större rinnstråk uppkommer vid ett 100-årsregn. Längs Lövsjärsvägen finns vägdiken som avleder vattnet från planområdets norra del till lågpunkt 2 och sedan vidare söderut. Vattnet avrinner sedan vidare ut ur planområdet och söderut tills det når Mälaren Gripsholmsviken. I norra delen av planområdet finns en lågpunkt (lågpunkt 1) där ca 24 m³ vatten beräknas ansamlas. I södra delen finns en lågpunkt som består av groddammen (lågpunkt 3). När lågpunkterna fylls upp bräddas vattnet till Sandviksvägen och sen vidare österut till Mälaren Prästfjärden. Utöver de tre markerade lågpunkterna i figuren så finns det ett antal minder lokala lågpunkter.



Figur 2:9. Stående vatten samt rinnstråk vid 55 mm nederbörd framtaget med hjälp av Scalgo live. Planområdesgränsen är schematiskt inritad.

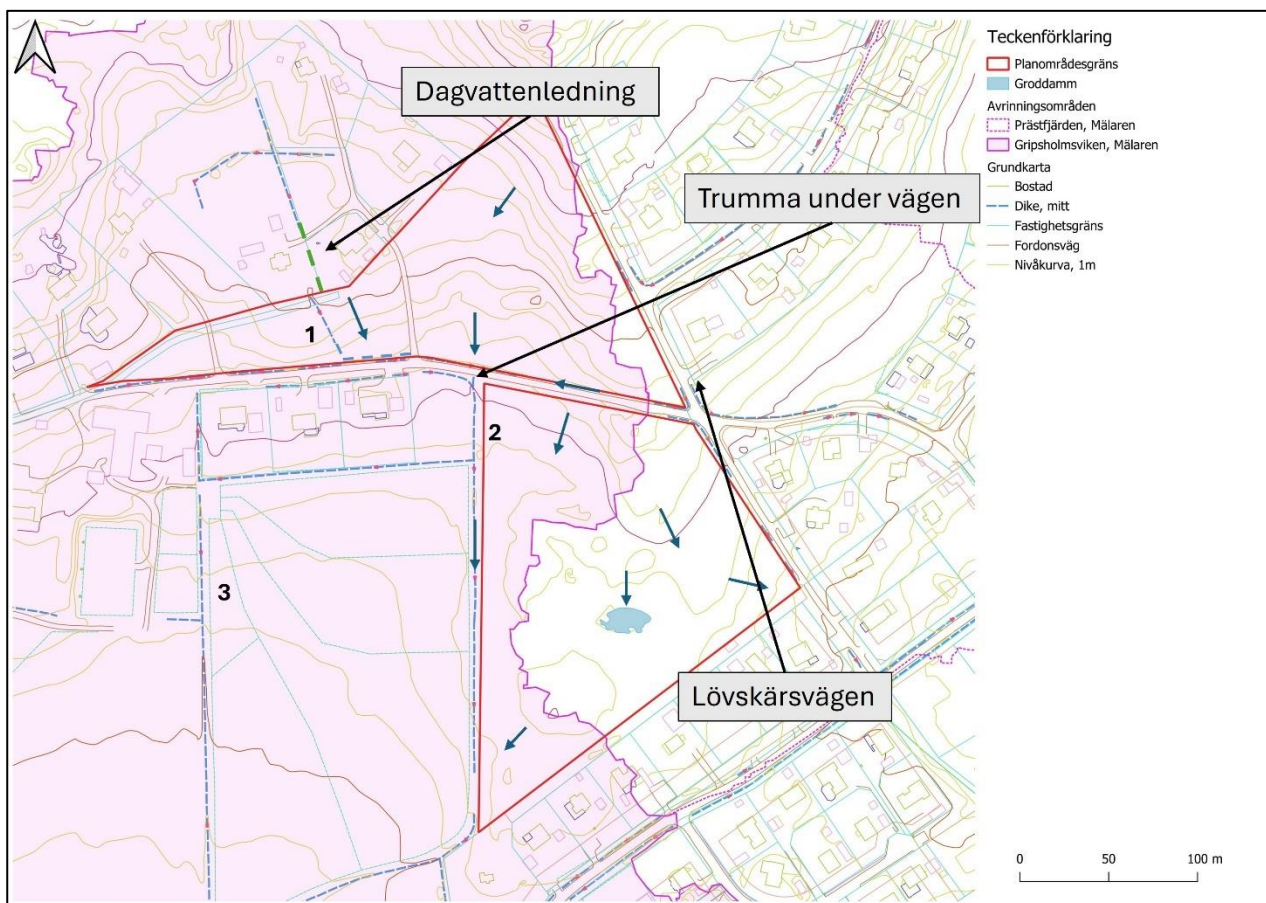
3 Befintlig dagvattenhantering

3.1 Avrinningsområden och inventering

I detta avsnitt beskriv befintlig avrinning och dagvattenhantering inom planområdet. Utredningen av befintlig dagvattenhantering har utförts genom att studera kartor, platsbesök samt genom samtal med markägare och boende i området. Platsbesöket genomfördes 2024-08-09.

Planområdet består i dagsläget i största del av grönytor i form av åkermark. Marken sluttar söderut och höjden varierar mellan ca +54 och +37 m ö.h. Planområdet består av två avrinningsområden, se Figur 3:1. Från det västra området avrinner vatten till dike 3 och sedan vidare till Gripsholmsviken. Övriga området avrinner till vägdiken söder om området och vidare österut till Prästfjärden.

Avrinningen från området bedöms i dagsläget som låg och den största delen av dagvattnet förväntas infiltrera eller tas upp av växtlighet. Det finns emellertid ett antal diken, både öppna diken och täckdiken som avvattnar området. Det finns vägdiken längs med Lövsjärsvägen som avleder dagvatten från vägen både öster- och västerut. Dagvatten avleds även till ett dike som går längs planområdesgränsen, se dike 2 i Figur 3:1. Det är ett öppet dike som sedan tappas till ett täckdike som avleder vattnet västerut till dike 3. Exakt placering av täckdiket är inte känt.



Figur 3:1. Områdesbild med yt-avrinning för dagvatten, pilarna motsvarar flödesriktning

Ett uppströms område norr om planområdet avrinner idag via ett dike in på planområdet, dike 1 i Figur 3:1. Dagvattnet avleds sedan via vägdiken till dike 2. I samtal med boende under platsbesök har det blivit känt att de har problem med översvämningar inom en fastighet norr om planområdet. Under en sträcka där diket övergår till en dagvattenledning har problem med översvämningar uppkommit. Enligt boenden har ledningen

för liten kapacitet för att klara flödena. Ledningen mynnar längre nedström återigen ut i diket, och enligt boende leder brist på drift av diket till att vatten dämmer upp i ledningen och det resulterar i översvämningar. I Figur 3:2 redovisas den punkt där diket övergår till ledning (vänstra bilden) samt diket nedströms ledningen (högra bilden).



Figur 3:2. Inlopp till dagvattenledning (vänstra bilden) och dike nedströms ledning (högra bilden) som är beläget norr och planområdet och mynnar ut i planområdets norra del

I figur redovisas vägdiken längs Lövskärsvägen (vänstra bilden) samt diket som går söderut längs planområdesgränsen (högra bilden), dike 2 i Figur 3:1.



I södra delen av planområdet är groddammen belägen, se Figur 3:3. Under platsbesöket fanns det vatten i dammen men enligt markägaren torkar den ofta ut.



Figur 3:3. Groddamm i södra delen av planområdet

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Flödesberäkningar har gjorts för ett 2-årsregn och ett 10-årsregn. Beräkningarna har gjorts med rationella metoden som enligt P110 lämpar sig för områden mindre än 20 ha. Rationella metoden är beskriven med ekvation 1 nedan.

$$Q = A * \varphi * i(tr) \quad \text{ekvation (1)}$$

Q =flöde [l/s]

A =area [ha]

φ =avrinningskoefficient [dimensionslös]

i =nederbördsintensitet [l/s,ha]

tr =nederbördens varaktighet [min]

I rationella metoden väljs nederbördens varaktighet (tr) lika med rinntiden, som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom avrinningsområdet fram till utloppspunkten. Rinntiden har beräknats som rinnhastigheten multiplicerat med sträckan inom avrinningsområdet. Rinnhastigheter har ansatts i enlighet med Svenskt Vattens P110.

Rinntiden för befintlig situation har beräknats till 10 minuter, då avrinning till stor del sker i diken. Markanvändningen som använts för att beräkna flödena från respektive delavrinningsområde redovisas i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Markanvändning (m²) för respektive delavrinningsområde inom planområdet.

Markanvändning	φ	Gripsholmsviken	Prästfjärden
Asfaltsyta	0,85	12	-
Hygge	0,15	25 782	15 987
Skogsmark	0,10	4 500	1 890
Grusyta	0,40	300	-
Totalt		30 594	17 877

I Tabell 3-2 redovisas de beräknade flödena för de två delavrinningsområdena som går till Gripsholmsviken respektive Prästfjärden.

Tabell 3-2. Befintliga dagvattenflöden för respektive delavrinningsområde samt totalt för planområdet.

	Area (ha)	Red area (ha)	φ	Q _{2-årsregn} (l/s)	Q _{10-årsregn} (l/s)
Delavrinningsområde Gripsholmsviken	3,1	0,44	0,14	60	101
Delavrinningsområde Prästfjärden	1,8	0,26	0,14	35	59
Summa	4,9	0,7	-	93	158

Dagvattenflödet från planområdet ska i planerad situation inte överstiga 158 l/s för att inte öka belastningen nedströms planområdet jämfört med befintlig situation.

3.3 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar utförs med hjälp av det webbaserade beräkningsverktyget StormTac, version 24.3.1. Verktyget använder sig av provtagna typiska halter för koncentrationer av olika föroreningar och hur stor del

av nederbörden som lämnar området i form av direkt avrinning. Typhalterna är baserade på markanvändningstyp och är i första hand framtagna med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används dock även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden. Föroreningskoncentration i mätningar inom en markanvändningstyp kan variera mycket mellan olika studier. De värden som Stormtac anger är ett viktat standardvärde baserat på deras litteraturstudier. Det är alltså varken ett medel- eller medianvärde. SMHI:s korrigerade årsmedelnederbörd 704 mm/år, för en mätstation i Södertälje för perioden 1991–2020, har använts i modelleringen i StormTac.

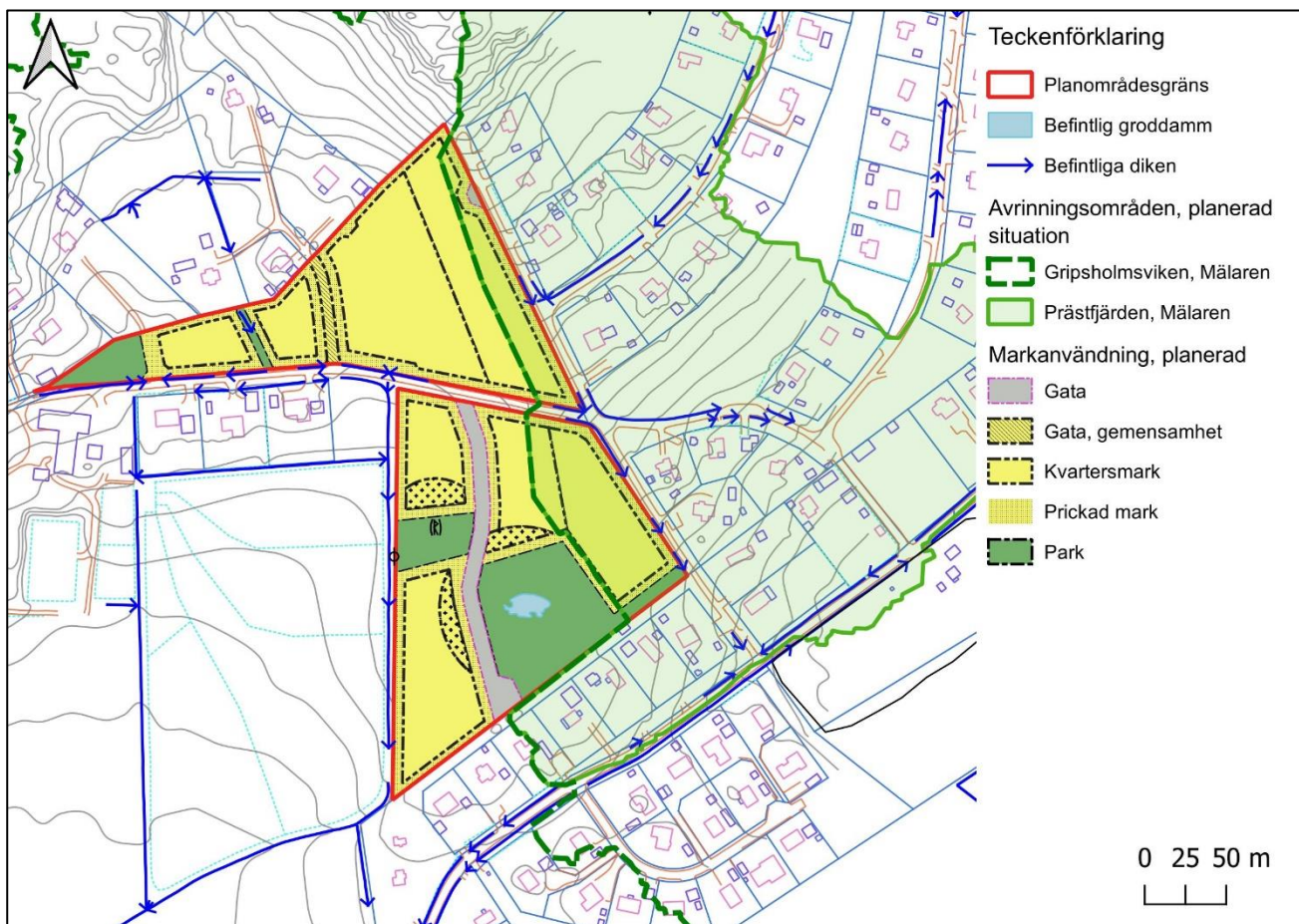
Sammanställning av föroreningsberäkningens resultat från planområdet finns presenterat Tabell 3-3.

Tabell 3-3. Befintliga beräknade föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) från planområdet till Mälaren.

Ämne	Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$)	Föroreningsmängder (kg/år)
P	29	0,33
N	1 700	19
Pb	3,1	0,035
Cu	5,2	0,059
Zn	11	0,12
Cd	0,1	0,0011
Cr	0,57	0,0064
Ni	0,74	0,0084
Hg	0,0039	0,000044
SS	23 000	260
Olja	100	1,2
PAH 16	0,052	0,00059
BaP	0,0051	0,000058

4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av dagvattensystemet i planerad situation. I nedan avsnitt följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de planerade förutsättningarna. Planområdets planerade bebyggelse förändrar avrinningsförutsättningarna inom området och de två områdena som går till Gripsholmsviken respektive Prästfjärden har därför antagits förändras enligt indelning i Figur 4:1. Området som släpps till Gripsholmsviken förväntas öka från ca 3 ha till ca 3,9 medan området som släpps till Prästfjärden förväntas minska från 1,79 ha till 0,92 ha.



Figur 4:1. Avrinningsområden i planerad situation tillsammans med planerad markanvändning.

Utsläppspunkterna är desamma som i befintlig situation, endast tillrinningen till respektive punkt förändras enligt ovan beskrivning. Därför är flödena i utsläppspunkterna jämförbara. Markanvändningen förändras i planerad situation, där varje fastighet antas byggas med en byggnadsyta på 215 m² och en grusad parkeringsyta om 20 m². Vägarna inom planområdet ska även i planerad situation behållas som grusade. I Tabell 4-1 visas markanvändningen som använts för planerad situation.

Tabell 4-1. Markanvändning (m²) för respektive utsläppspunkt i planerad situation.

Markanvändning	φ	Utsläppspunkt Gripsholmsviken	Utsläppspunkt Prästfjärden
Tomtmark	0,15	25 828	7 252
Parkmark	0,1	8 186	0
Väg, grusad	0,5	2 162	108
Parkering på fastigheter, grusad	0,4	260	160
Takyta	0,9	2 795	1 720
Totalt		39 231	9 240

4.1 Dagvattenflöden i planerad situation

Flödesberäkningar för planerad situation har gjorts för ett klimatanpassat 2-årsregn och 10-årsregn. Beräkningarna har genomförts med rationella metoden och klimattfaktor har ansatts till 1,25 som tillägg till ekvation 1. Eftersom avrinningen bedöms ske i diken och på mer hårdgjorda ytor i planerad situation har rinntiden beräknats till 10 minuter, vilket är den kortast rekommenderade rinntiden enligt Svenskt Vattens P110 riktlinjer. I Tabell 4-2 presenteras de beräknade flödena för respektive utsläppspunkt i planerad situation.

Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden vid planerad situation för respektive utsläppspunkt.

	Area (ha)	Red area (ha)	φ	Q _{2-årsregn} (l/s)	Q _{10-årsregn} (l/s)
Utsläppspunkt Gripsholmsviken	3,9	0,84	0,21	153	261
Utsläppspunkt Prästfjärden	0,92	0,28	0,30	46	78
Summa	4,85	1,1	-	200	339

Den reducerade ytan ökar från 0,7 ha vid befintlig situation till ungefär 1,1 ha vid planerad situation. Detta ger upphov till ökade flöden och därmed behov av fördröjning.

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

För att en stor del av årsmedelnederbörden ska passera reningssteg, samt för att flödet från planområdet inte ska öka jämfört med befintlig situation, har två fördröjningsvolymen beräknats. Dels har fördröjningsvolymen för att fördröja 10 mm beräknats vilket redovisas i Tabell 4-3, tillsammans med den erforderliga fördröjningsnivån för att inte öka belastningen på nedströms dagvattensystem vid planerad dimensionerande händelse (10-årsregn).

Tabell 4-3. Erforderlig fördröjningsvolym för att fördröja 10 mm respektive att ej öka belastningen nedströms planområdet vid ett klimatanpassat 10-årsregn innan respektive utsläppspunkt.

	10 mm (m ³)	10-årsregn (m ³)
Utsläppspunkt Gripsholmsviken	92	53
Utsläppspunkt Prästfjärden	28	1

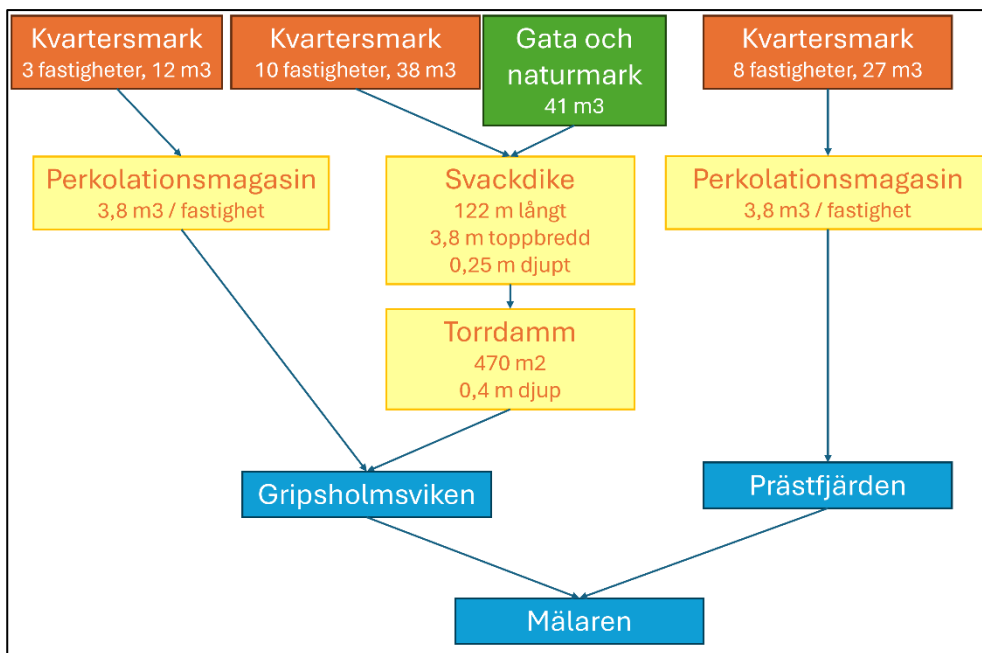
Eftersom ytan som leds mot Prästfjärden minskar vid planerad situation så behöver endast 1 m³ fördröjas för att inte öka flödet i utsläppspunkten. Motsvarande volym för ytan som leds till Gripsholmsviken är 53 m³. Den volym som behöver fördröjas för att ungefär 75–80% av årsmedelnederbörden ska passera reningssteg är större och bedöms vara den erforderliga fördröjningsvolymen innan respektive utsläppspunkt. För ytan som leds till Gripsholmsviken behöver 92 m³ fördröjas, och 28 m³ behöver fördröjas innan utsläppspunkten för Prästfjärden. Varje fastighet ska fördröja ca 4 m³ för att omhänderta 10mm.

4.3 Föreslaget dagvattensystem

Dagvattnet föreslås hanteras olika inom de två delavrinningsområdena inom planområdet. Ytan som har avrinning mot Prästfjärden består endast av fastigheter, med undantag för en liten del av gatan. Fastigheterna föreslås omhänderta sitt dagvatten lokalt på respektive fastighet. Detta kan göras på olika sätt, i nedan beräkningar har underjordiska perkolationsmagasin dimensionerats för att fördröja och rena dagvattnet. Från det lokala omhändertagandet av dagvattnet kan lösningarna sedan anslutas till nedströms dagvattensystem för avledning mot Prästfjärden.

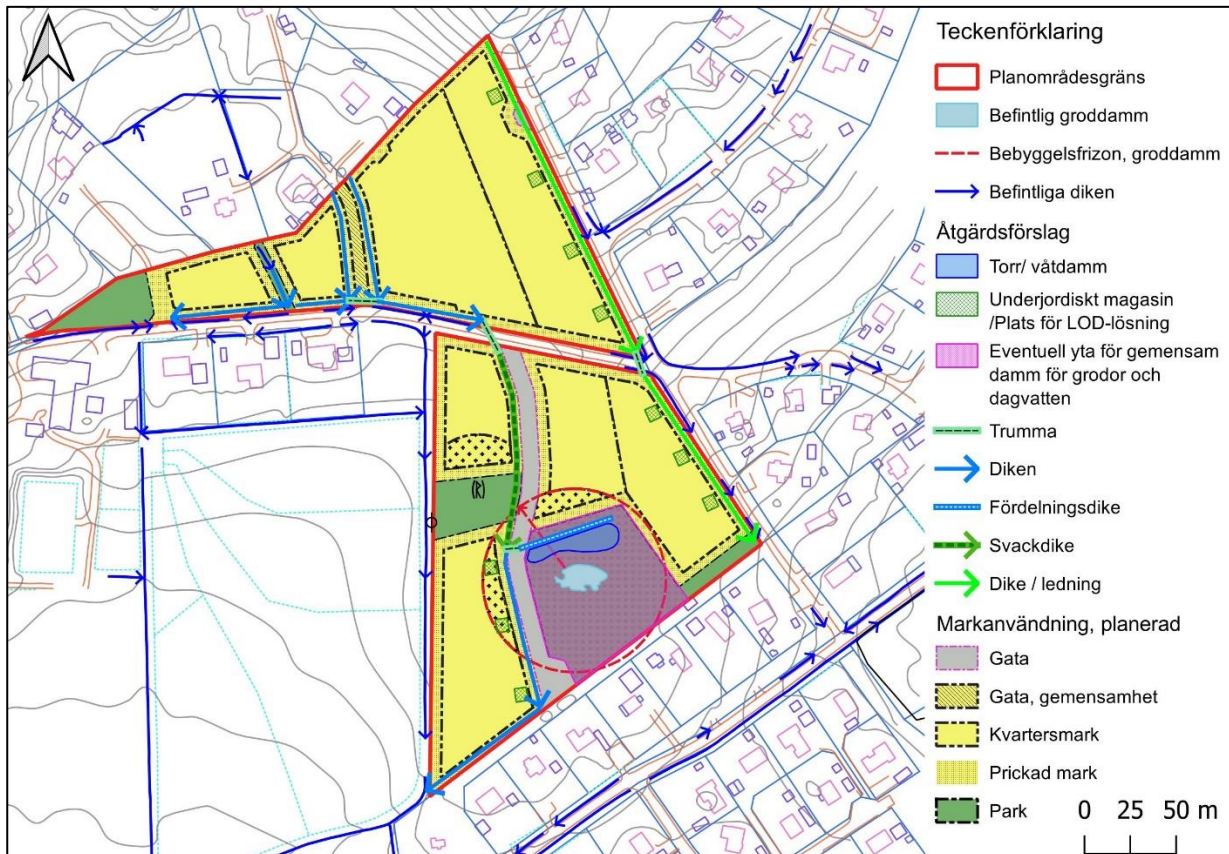
Ytorna som leds mot Gripsholmsviken föreslås i stället ledas till ett svackdike längs den planerade vägen inom planområdet. Svackdiket föreslås sedan ledas till en torrdamm i anslutning till groddammen för att fördela vattnet, ge ytterligare rening samt sänka vattenhastigheten innan dagvattnet når dammen. I Figur 4:2 visas det föreslagna dagvattensystemet i planerad situation samt vilken erforderlig fördröjningsvolym som föreslås fördröjas i respektive åtgärd. De föreslagna åtgärderna ska utformas för att maximera deras reningsförmåga då groddammen är känslig för övergödning och uppgrumling.

Takdagvattnet i båda delavrinningsområden leds till stuprör, som med fördel avslutas med utkastare eller avslutar i tunnor. Utkastarna bör fördela vattnet ut i rabatter eller på tomtmark där det kan infiltrera. Uppsamlat vatten i tunnor kan användas för bevattning och infiltration i tomtmark. Vid större regn än tunnor och utkastare kan fördela över tomtmarken föreslås dagvattnet avledas till perkolationsmagasin respektive svackdiken för fördröjning och rening.



Figur 4:2. Flödesschema över föreslaget dagvattensystem inom planområdet.

I Figur 4:3 visas schematisk placering av de föreslagna åtgärderna. De föreslagna åtgärderna beskrivs utförligare i avsnitt 4.3.1, 4.3.2 och 4.3.3. Vidare utredning av placering behöver göras i samband med detaljerad höjdsättning av mark och ledningar samt vidare undersökning av geotekniska förhållanden där LOD-lösningar föreslås.



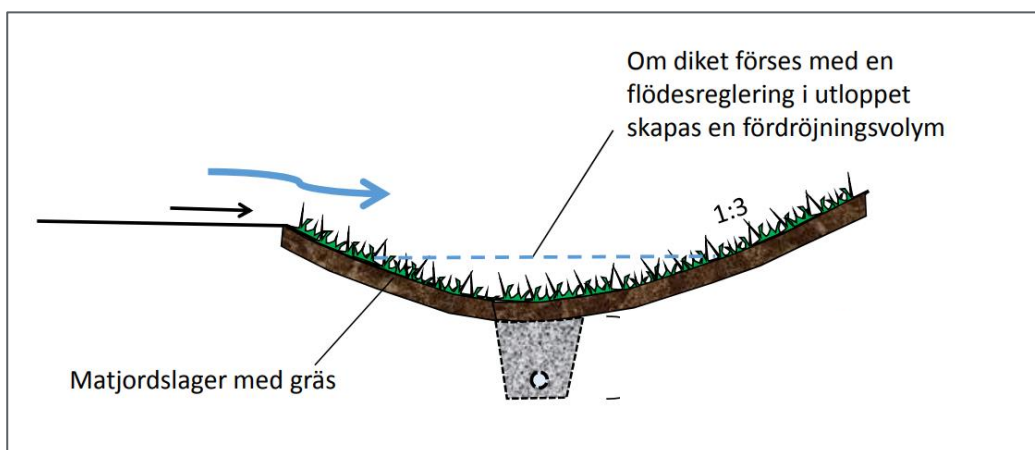
Figur 4:3. Schematisk placering av föreslagna dagvattenåtgärder.

I Figur 4:3 är ytan kring den befintliga groddammen markerad som en yta som identifierats för eventuell sammanslagning av groddamm och damm för dagvattenhantering, för att stärka groddjurens position och även förbättra dagvattenhanteringen. En sådan yta bör utformas genom samarbete mellan ekologer, dagvattenexperter och landskapsarkitekter för att nå optimal funktion för alla teknikområden. Detta föreslås göras i vidare arbete med ytans utformning.

För att säkerställa att de föreslagna åtgärderna fungerar över tid behöver skötselplaner tas fram för respektive åtgärd. En tydlig ansvarsfördelning behöver göras för diken, trummor och torrdamm som kommuniceras till berörda aktörer tillsammans med skötselplanerna.

4.3.1 Svackdike

Svackdiken skapar trög avledning genom fördröjning av dagvattnet (VA-Guiden, n.d.). Dikena är gräsklädda med svag till måttlig släntlutning som etableras på naturmark. Grövre sediment kan avskiljas vilket reducerar risken att vidare dagvattenhantering sätts igen. För det kalla klimatet vi har i Sverige, är svackdiken ett utmärkt område för snölagring och omhändertagande av smältvatten. En principskiss på ett svackdike visas i Figur 4:4.



Figur 4:4. Principskiss för ett svackdike (Stockholm Vatten och Avfall, n.d.)

Svackdiket har utformats med en långslutning på max 1,3% för att säkerställa låg hastighet i diket och därmed kunna maximera reningseffekten. I sträckningar då denna maxlutning inte går att uppnå kan vallar göras i diket, för att ändå kunna bibehålla låg hastighet i diket. Exempel på sådana vallar visas i Figur 4:5. Dikets totala bredd är 3,8 meter och slänter med släntlutning 1:3 för att uppnå stabilitet i diket och för att underlätta skötsel. Det är ungefär 120 meter långt och totalt 0,6 m som djupast, varav 0,35 m består av ett underliggande makadamlager. Svackdiket föreslås ha ett underliggande lager av makadam, med tät botten och dräneringsledning, för att tillse att tillräckligt med vatten leds till groddammen. Makadamlagret ökar också dikets reningsförmåga. Dräneringsledningen föreslås ha sitt utlopp i den föreslagna nedströms liggande torrdammen för att sänka hastighet och fördela vattnet innan det går till groddammen.

Nyanlagda diken behöver förses med snabbväxande gräs som ger erosionsskydd och motverkar etablering av ogräs vilket är två viktiga faktorer. För att säkerställa dikets kapacitet att transportera bort dagvatten måste gräset klippas kontinuerligt. Eftersom svackdiken i princip är självgödslande på grund av de näringsämnen som kommer med dagvattnet så krävs ingen ytterligare gödsling. Svackdiket kan med fördel anläggas med hög andel vegetation för att öka reningsförmåga samt dikets möjlighet att bidra med ytterligare ekosystemtjänster. Exempelbilder på utformning av svackdiken visas i Figur 4:5.



Figur 4.5. Exempelbilder på svackdiken och svackdiken med vallar, Foto: Norconsult AB.

4.3.2 Torrdamm

Torrdammen föreslås för att fördröja volym inom planområdet för att inte belasta groddammen med höga vattenhastigheter eller för stora vattenvolymer. Torrdammen har dimensionerats med ett genomsnittligt djup på 0,4 m och med en yta på 470 m². Dammen kan med fördel utformas med flacka slänter. Anläggs dammen med hög andel växtlighet kan dammen eventuellt bidra med ytterligare ekosystemtjänster, detta behöver utredas separat. Alternativt kan dammen användas som en multifunktionell yta, där till exempel plats för vistelse eller lek kan göras vid torrare förhållanden. I Figur 4:6 visas exempelbilder på utformning av dammar för fördröjning.



Figur 4.6. Exempelbilder på dammar utformade för fördröjning. Foto: Norconsult AB.

4.3.3 Underjordiska makadammagasin

Makadammagasin utformade som perkolationsmagasin anläggs under mark och har en öppen botten och ibland även öppna väggar för att dagvattnet ska kunna infiltrera i omkringliggande mark. Dagvatten leds in via brunnar eller ledningar till en underjordisk hålighet som är fylld med grovkornigt material, exempelvis makadam, eller plastkassetter. Anläggningen både fördröjer och renar dagvatten. Reningen sker genom sedimentation av partikelbundna föroreningar och infiltration och perkolation till underliggande mark. Magasinet läggs i anslutning till parkering och andra hårdgjorda ytor, förslagsvis under fastighetens parkeringsyta. Detta magasin passar i mark som är förhållandevis mäktigt och genomsläppligt vilket marken i planområdet bedöms vara enligt tillgänglig information från tidigare utredningar.

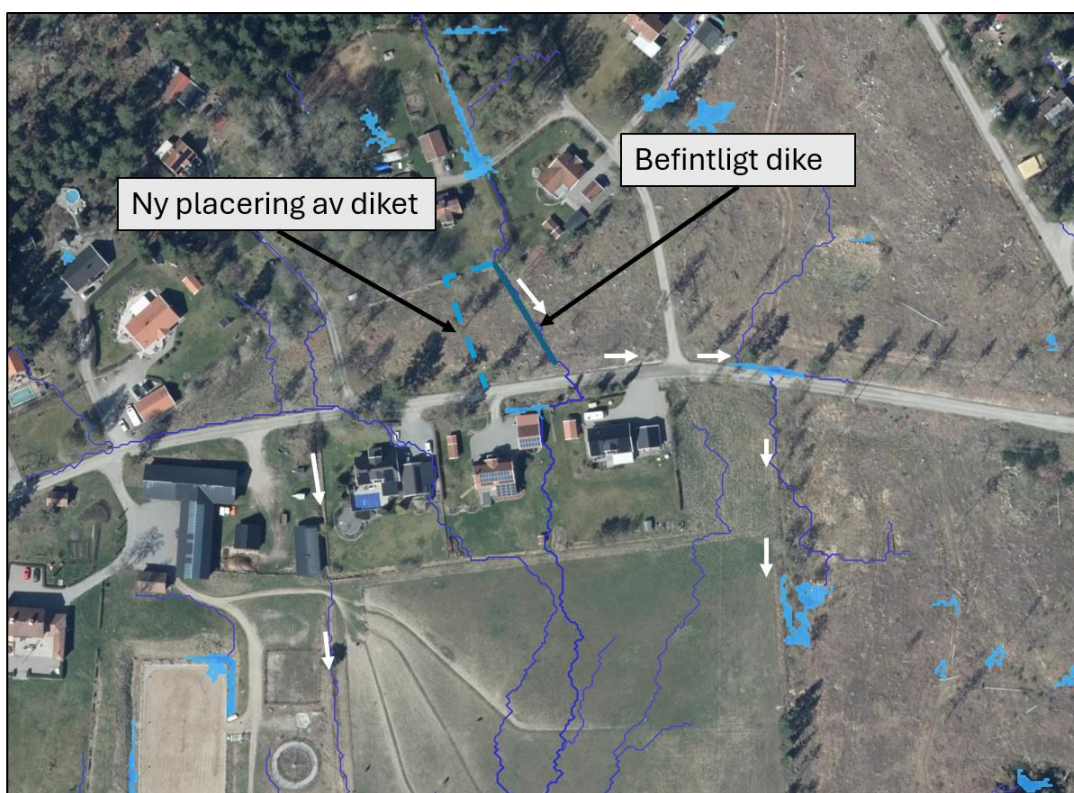
Ytbehovet är litet då magasinet är under mark. Minsta anläggningsdjup är 0,5–1,0 meter. Dimensioneringen beräknas utifrån att kunna fördröja 10 mm, vilket motsvarar en volym på ungefär 4 m³ per fastighet. Vattenvolymen i magasinet ska kunna tömmas på cirka 12 timmar. Vid kraftiga vattenflöden leds dagvattnet förbi magasinet via bräddfunktioner eller anslutna avledningsvägar.

Förutsättningarna för perkolation behöver undersökas för de aktuella områdena på respektive fastigheterna för att avgöra om magasinerna behöver dräneras eller inte. Dagvatten kan med fördel tillåtas perkolera ner till grundvattnet där det är möjligt. Då avskiljs föroreningar till 100 % från ytvattnet då inget vatten förs vidare till dagvattensystemet eller ytvattenrecipienten. För att inte underskatta beräknade föroreningar från magasinerna har de dock antagits behöva dräneras. Dräneringsledningarna bedöms kunna anslutas till befintligt vägdike eller en nylagd dagvattenledning i gatans kant om magasinerna utformas med detta i beaktning. Det befintliga diket är inte inmätt, men uppskattningsvis har det ett djup på 0,2–0,3 meter. Dräneringsledningen ska med självfall kunna ansluta till diket, vilket kan medföra att magasinets djup och yta behöver anpassas för att samtidigt kunna fördröja 4 m³. Exakt utformning på magasin och anslutningsledningarna behöver göras.

4.3.4 Flytt av Dike 1

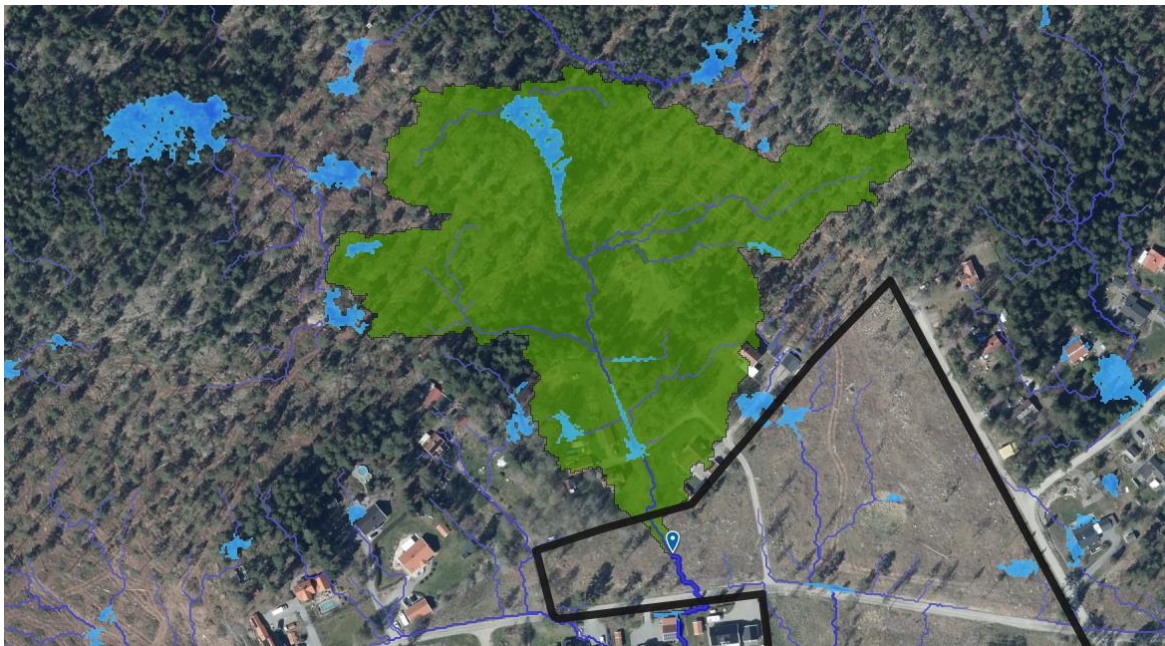
För att förbättra möjligheterna för nya fastigheter i planområdets nordvästra har möjligheten att flytta ett befintligt dike utretts. Diket benämns som dike 1 i Figur 3:1 och i Figur 4:7 redovisas dikets befintliga placering samt exploatörens förslag på nytt läge. Efter leverans av granskningshandling beslutades det att diket inte ska flyttats utan endast förlängas. Möjligheten för infiltration av dagvatten ska även förbättras genom att anlägga dämmen och på så sätt sänka flödes hastigheten. Nedan redovisas resultaten från utredningen som genomfördes innan beslut kring att inte flytta diket togs.

Utifrån befintliga höjder bedöms flytten av diket genomförbart. Det uppkommer emellertid större risk för erosion i diket då snäva svängar uppkommer. Det är även känt att vatten riskerar att dämna upp vilket sätter höga krav på driften av det nya diket samt nedströms diken. Om vatten i planerad situation dämmer upp riskerar både planerade och befintliga bostäder att översvämmas. Det är även viktigt att dagvattnet kan avledas vidare från diket söderut likt idag.



Figur 4:7. Befintligt samt föreslaget läge på dike

Justeringen av dikets läge kan kräva anmälan om vattenverksamhet och Södertälje kommun har därför efterfrågat att flöden i diket ska redovisas i dagvattenutredningen. I Figur 4:8 redovisas dikets avrinningsområde.



Figur 4:8. Avrinningsområde för dike i planrådets norra del (dike 1) hämtat från Scalgo Live

Avrinningsområdet består till största del av skogsmark. I Tabell 4-4 redovisas markanvändning för avrinningsområdet samt beräknade dagvattenflöden vid 10-årsregn. Flödena är beräknade med rationella metoden.

Tabell 4-4. Markanvändning samt dagvattenflöden från avrinningsområdet som avrinner till dike i planrådets norra del (dike 1).

Markanvändning	Area (ha)	Red area (ha)	ϕ	$Q_{10\text{-årsregn}}$ (l/s)
Jordbruksmark	0,03	0,003	0,1	1
Skogshygge	0,24	0,04	0,15	8
Skogsmark	2,8	0,28	0,1	63
Grusyta	0,04	0,02	0,1	3
Bergyta	0,03	0,02	0,75	5
Takyta	0,03	0,03	0,9	7
Summa	3,2	0,4	-	87

4.3.5 Översiktlig kostnadsberäkning

En översiktlig kostnadsberäkning för anläggningen av dagvattenåtgärderna har gjorts med hjälp av data från StormTacs databas. Kostnaden för anläggning av vägdiken har inte inkluderats i dessa beräkningar då konstruktion av dem bör kunna samförläggas med anläggning av gatan. Resultande kostnad av anläggning av svackdike, torrdammen och de underjordiska magasinen redovisas i Tabell 4-5. Beräkningen baseras på referensvärden från en längre tidsperiod i Sverige och bör endast ses som en tidig indikation på kostnadsstorlek.

Tabell 4-5. Översiktlig kostnadsberäkning för anläggning av föreslagen dagvattenhantering.

	Volym (m ³)	Kostnad (SEK)
Svackdike	100	120 000
Torrdamm	180	150 000
Underjordiskt perkolationsmagasin / fastighet	4	29 000 /fastighet
Totalt		589 000

Den översiktliga kostnadsberäkningen indikerar att anläggningskostnaderna uppgår till ungefär 589 000 kr. Löpande drift och underhållskostnader tillkommer utöver detta, vilka är svåra att uppskatta i dagsläget. Underhållskostnaderna beror på lokala omständigheter så som avtal med driftbolag, väderförhållanden och på åtgärdernas underhållsbehov. Svackdiket behöver underhållas regelbundet med växtskötsel och rensning av in- och utlopp. Torrdammen behöver skötas med lägre frekvens men kan med fördel samförläggas med skötsel av svackdiket då underhållsarbetet är motsvarande. Inloppen på fastigheternas magasin behöver rensas kontinuerligt och magasinets hydrauliska kapacitet bör kontrolleras regelbundet för att upptäcka eventuella igensättningar. Materialet i och under magasinet har en livslängd på ungefär 25–50 år (VA-guiden, 2024).

4.4 Dagvattenföroreningar i planerad situation

Föroreningsberäkningarna i planerad situation har gjorts på motsvarande sätt som för befintlig situation med hjälp av StormTac. I Tabell 4-6 redovisas föroreningssituationen utan respektive med rening med hjälp av de föreslagna åtgärderna.

Tabell 4-6. Beräknade föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) för planerad situation från planområdet till Mälaren utan respektive med rening. Röda värden markerar värden som överstiger de i befintlig situation. Befintliga halter och mängder redovisas här också för att underlätta jämförelsen.

Ämne	Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad, utan rening	Planerad, med rening	Befintlig	Planerad, utan rening	Planerad, med rening
P	29	130	66	0,33	1,7	0,87
N	1 700	1400	600	19	18	8
Pb	3,1	5,1	1,5	0,035	0,065	0,019
Cu	5,2	12	4,2	0,059	0,16	0,055
Zn	11	51	10	0,12	0,65	0,14
Cd	0,1	0,19	0,1	0,0011	0,0025	0,0017
Cr	0,57	3,3	0,84	0,0064	0,043	0,011
Ni	0,74	4,2	1,8	0,0084	0,053	0,024
Hg	0,0039	0,017	0,0076	0,000044	0,00022	0,0001
SS	23 000	30 000	11 000	260	390	150
Olja	100	300	37	1,2	3,9	0,5
PAH16	0,052	0,4	0,11	0,00059	0,0051	0,0015
BaP	0,0051	0,016	0,005	0,000058	0,00021	0,00007

I planerad situation ökar halterna och mängderna för alla beräknade föroreningar, vilket är väntat då markanvändningen förändras från ett obebyggt naturområde till villaområde. Med hjälp av föreslaget dagvattensystem närmar sig de flesta ämnena de halter och mängder som beräknas uppkomma vid befintlig situation.

De föreslagna åtgärderna renar dagvattnet till hög grad, där endast mängderna av fosfor, zink, krom, nickel, kvicksilver, PAH16 och BaP överstiger de befintliga utsläppsmängderna från planområdet. Föroreningsberäkningarna anses dock relativt osäkra då de uppmätta dagvattenhalterna från villaområden (exklusive väg) som använts i Stormtac har låg säkerhet. Bedömd reningseffekt för de föreslagna åtgärderna har låg säkerhet för fosfor, kväve, krom, kvicksilver, olja, PAH16 och BaP och hög säkerhet för resterande ämnen.

För att bedöma detaljplanens påverkan att följa MKN har beräknad förväntad ökning av fosfor jämförts med modellerade värden för total årstransport av kväve till Mälaren. Den totala kvävetransporten (kg/år) modelleras av SMHI med modellen S-HYPE för alla Sveriges avrinningsområden inklusive eventuella bidrag från uppströms delavrinningsområden årligen sedan 2010 (SMHI, 2023). För aktuellt delavrinningsområde av Mälarens totala delavrinningsområde kan den genomsnittliga totala årstransporten för kväve antas uppgå till 121 200 kg/år (SMHI, 2024). Den beräknade ökningen från planområdet skulle då medföra en ökning av

årstransporten med 0,0005% för kväve. Ökningen bedöms inte på ett allvarligt sätt äventyra möjligheterna att följa miljökvalitetsnormerna för näringsämnen baserat på utspädningseffekter.

Ytterligare rening i diken och över mark utanför planområdet har inte beaktats i denna utredning, men bedöms bidra med ytterligare fastläggning av föroreningar än vad som visas i utredningens beräkningar både i befintlig och planerad situation. De redovisade mängderna och halterna som beräknas nå Mälaren från planområdet är därför sannolikt överskattade. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms bli oproportionerligt dyra i förhållande till den beräknade miljönyttan. Det är dessutom osäkert om ytterligare åtgärder skulle bidra med lägre föroreningshalter då lägsta utsläppshalt begränsas i föroreningsberäkningarna för de föreslagna åtgärderna. Dessutom är det viktigt att groddammen förses med minst lika mycket vatten som i dagsläget. Om fler dagvattenåtgärder skulle implementeras för ytterligare öka rening, är sannolikheten stor att flödet till groddammen skulle minska, och deras möjlighet att leva i dammen och närområdet försämrats. Bedömning av hur groddjuren i dammen kan hantera dagvattnets beräknade föroreningshalt bör göras av biolog för att säkerställa att de föreslagna dagvattenåtgärderna är tillräckliga för groddjuren. Sammantaget bedöms inte planområdets planerade exploatering äventyra möjligheter att uppnå MKN om föreslagna dagvattenåtgärder anläggs och underhålls så att deras funktion bibehålls över tid.

4.5 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

I Figur 4:9 redovisas stående vatten och rinnstråk för planområdet och närliggande områden vid 55 mm regn, vilket motsvarar schablonvärdet för ett 100-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25 framtaget i Scalgo Live. I figuren redovisas även planerade fastigheter samt nya lokalgator. I höjdmodellen har ytor för planerade byggnader höjts upp, för resterande områden motsvarar höjdsättningen befintliga höjder.

Fyra prioriterade områden har identifierats. Vid område 1 planeras ett hus anläggas vid en befintlig lågpunkt och stående vatten riskera att uppkomma mot fasad. Huset stoppar även upp vatten vilket riskerar att påverka fastigheten precis norr om planområdet. Detta hus bör inte placeras i befintlig lågpunkt och befintliga rinnstråk bör bevaras eller ledas om. Inom problemområde 2 finns ett befintligt dike. För detta område måste vatten kunna avrinna från vägen vidare söderut. Eventuellt kan den nya lokalgatan som går igenom planområdet användas för avrinningen. Fastigheten vid området har efter granskningshandling av dagvattenutredningen plockats bort vilket underlättar möjligheten att bevara befintligt dike. Inom problemområde 3 och 4 finns risk för stående vatten vid planerade byggnader. Detta går att åtgärda med en korrekt höjdsättning där fastigheterna höjdsätts på en högre nivå än lokalgatan.



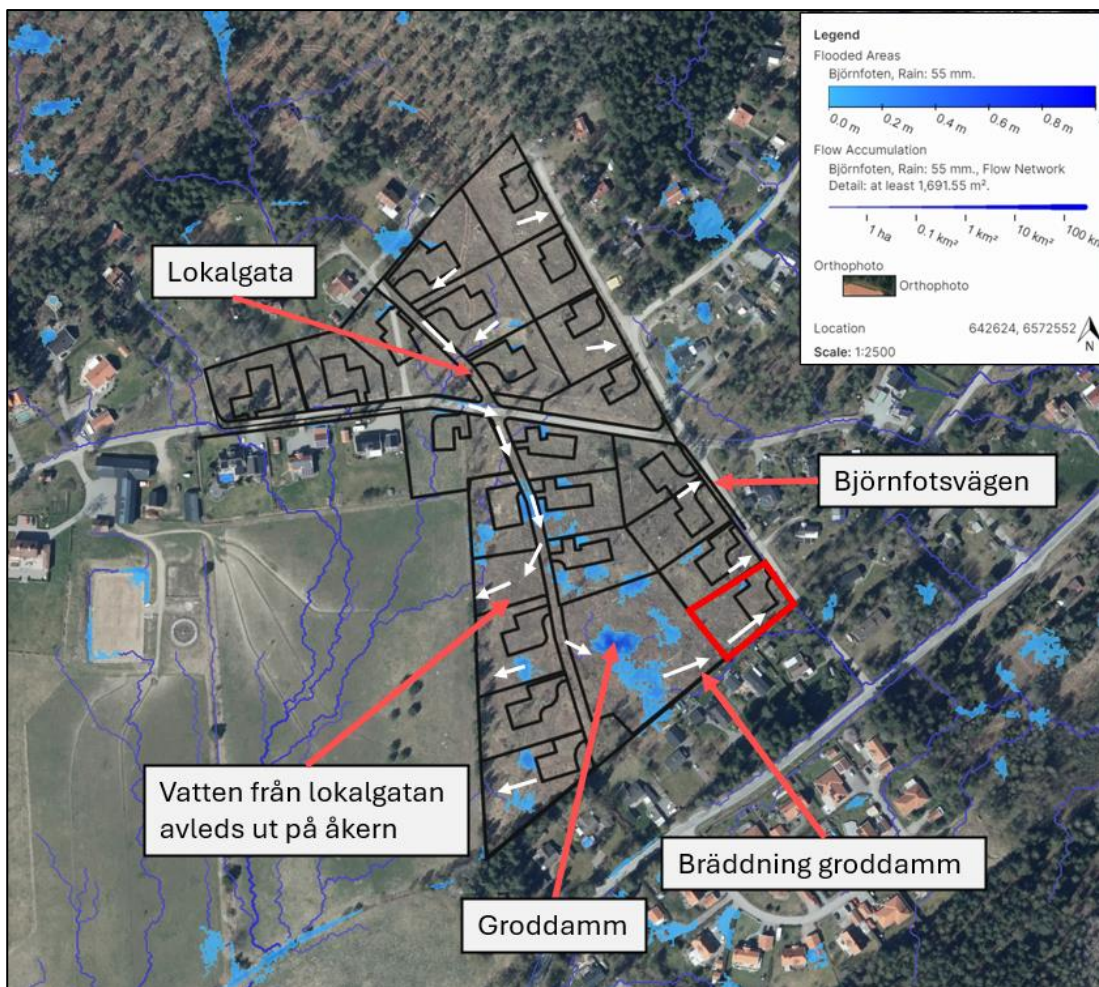
Figur 4:9. Stående vatten samt flödesstråk vid 55 mm nederbörd för planerad situation framtaget med hjälp av Scalgo Live. Byggnaden som finns i bilden inom problemområde 2 har utgått. Byggnadernas placering och tomtindelning är schematisk för illustrationens syfte, och ej uppdaterade enligt senaste situationsplan.

4.5.1 Höjdsättning

Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

I Figur 4:10 redovisas förslag på planerad ytavrinning vid skyfall. Avrinningen föreslås likna den befintliga avrinningen i så stor utsträckning som möjligt. Dagvatten från norra planområdet behöver kunna avledas till lokalgatan och sedan vidare söderut. Östra delen av planområdet bör avvattnas till Björnfotsvägen.

Groddammen föreslås bräddas österut som idag. Höjdsättningen vid groddammen måste säkerställa bräddning så att det inte riskerar att bli stående vatten vid befintliga hus. Den planerade fastigheten i planområdets sydöstra hörn kan behöva tas bort eller minskas, se rödmarkerad fastighet i Figur 4:10. För att inte riskera att groddammen spolats ur vid höga flöden kan även en bypass runt groddammen behöva anläggas. Det finns flertalet viktiga rinnstråk inom planområdet idag som måste bevaras eller ledas om för att inte riskera att vatten ansamlas inom planområdet. Enligt Dagvattenutredning detaljplan för Sandviken, Etapp 1 och Etapp 2 finns det platser där rinnstråk korsar vägar och att det på vissa sträckor saknas tydlig dikessträckning och trummor. Vid exploateringen bör det utredas så att vattnet kan avrinna från norra sidan av vägen söderut utan att vatten dämmer upp. Trummornas kapacitet under vägen behöver säkerställas.



Figur 4:10. Föreslagen ytavrinning. Byggnadernas placering och tomtindelningen är schematisk för illustrationens syfte, och ej uppdaterade enligt senaste situationsplan.

Med en korrekt höjdsättning inom planområdet bedöms riskerna för skador på befintliga och planerade byggnader som låga. Eftersom inga stora lågpunkter byggs bort bedöms exploateringen inte heller påverka nedströms områden negativt.

5 Slutsats

Med föreslagna dagvattenåtgärder bedöms en hållbar dagvattenhantering kunna uppnås med avseende på rening och fördröjning. Med föreslaget system kan ett framtida klimatanpassat 10-årsregn fördröjas till ett befintligt 10-årsregn. Erforderlig fördröjningsvolym kan fördröjas med hjälp av perkolationsmagasin, svackdike och torrdamm.

Dagvattnet bedöms kunna renas tillräckligt för att planområdets planerade bebyggelse inte ska äventyra möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Mälaren på ett negativt sätt. I planerad situation förväntas halterna och mängderna av fosfor, zink, krom, nickel, kvicksilver och PAH16 att öka jämfört med idag. Ökningen bedöms dock inte på ett allvarligt sätt äventyra möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna för näringsämnen baserat på utspädningseffekter. Tillrinningen till groddammen får inte minskas jämfört med befintlig situation, därför är det viktigt att avrinningsområdet som leds till dammen inte minskas eller att för mycket vatten fördröjs inom ytor uppströms dammen.

De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms bli oproportionerligt dyra i förhållande till den beräknade miljönyttan. Renings- och fördröjningsåtgärderna har också dimensionerats på ett sätt som ska gynna groddjuren i de södra delarna av planområdet. Om ytterligare åtgärder skulle implementeras finns det risk att groddammen inte skulle få tillräckligt med vatten från de uppströms liggande områdena inom detaljplanen. En bedömning av biolog bör göras för att säkerställa att de föreslagna dagvattenåtgärderna är tillräckliga för groddjuren i dammen.

Dikesflytt av "Dike 1" har utretts, det har beslutades att diket inte ska flyttats utan endast förlängas efter leverans av granskningshandling av dagvattenutredningen skett. Möjligheten för infiltration av dagvatten ska även förbättras genom att anlägga dämmen och på så sätt sänka flödes hastigheten i diket. Höga krav på driften av det nya diket samt nedströms diken kvarstår för att uppdämmning i diket ej ska ske.

Om området höjdsätts så att inga instängda områden skapas, samt att kvartersmark är högre än anslutande gatumark, kan vägarna användas som flödesstråk vid kraftigare regn än dimensionerande dagvattensystem kan omhänderta. På så sätt bedöms riskerna för skada på liv eller viktiga strukturer som mycket små vid kraftiga regn.

6 Referenser

- Breccia. (2023). *Översiktlig geoteknisk utredning, Detaljplan för Sandviken, Etapp 2*. Södertälje Kommun.
- Ekologigruppen. (2023). *Groddjur i Sandviken, Inventering av lekande groddjur och groddjurshabitat*. Södertälje Kommun.
- Ekologigruppen. (2024). *Skötselplan för groddjur vid Sandviken*. Södertälje Kommun.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län. (den 28 05 2024). *Beslut om nytt vattenskyddsområde för Södra Mälaren*. Hämtat från LÄNSSTYRELSEN Södermanlands län: <https://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/om-oss/nyheter-och-press/nyheter---sodermanland/2024-05-27-beslut-om-nytt-vattenskyddsomrade-for-sodra-malaren.html>
- Länsstyrelsen Stockholm. (2024). *Markavvattningsföretag*. Hämtat från LstAB Länskarta Stockholms län: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Norconsult. (2023). *Riskbedömning hästallergen, Två fastigheter i Sandviken*. Södertälje Kommun.
- Pontarius. (2024). *Dagvattenutredning för GC-väg utmed Sandviksvägen (väg 527) samt dess avrinningsområden, Södertälje kommun*.
- Riksantikvarieämbetet. (2023). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/69900986-6b1f-4f80-ae4a-0d7b2f90029c>
- SGU. (2024). *Grundvattentillgång i små magasin (l/dygn/ha)*. Hämtat från SGU:s kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattentillgang.html?zoom=640783.5441218711,6571676.226600507,644300.3511554851,6573471.030190114>
- SMHI. (den 31 01 2023). *Data för delavrinningsområden - sötvtatten*. Hämtat från SMHI - Data: <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb/data-for-delavrinningsomraden-sotvtatten-1.118236>
- SMHI. (den 04 10 2024). *Modelldata per område, Mälaren Gripsholmsviken och Prästfjärden*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (u.d.). *Avsättningsmagasin*. Hämtat från https://www.stockholmvattnochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/avmag_h.pdf
- Stockholm Vatten och Avfall. (u.d.). *Svackdike*. Hämtat från https://www.stockholmvattnochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf#:~:text=t%C3%A4nka%20p%C3%A5.%20Ett%20svackdike%20%C3%A4r%20ett%20gr%C3%A4sk%C3%A4tt
- Svenskt vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Tyréns. (den 19 04 2024). *Vattenskyddsområde Södra Mälaren Översikt, Skyddszoner*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.707df2a018f9ec7c621116e/1716381318452/Bilaga%203%20Vattenskyddsomr%C3%A5de%20S%C3%B6dra%20M%C3%A4laren%20%C3%B6versiktskarta.pdf>
- VA-guiden. (2024). *Perkolationsmagasin*. Hämtat från VA guiden, Anläggningswiki: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/perkolationsmagasin/#:~:text=Perkolationsmagasin%20anl%C3%A4ggs%20under%20mark>
- VA-guiden. (u.d.). *Avsättningsmagasin*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/avsattningsmagasin/>

VA-Guiden. (u.d.). *Svackdiken*. Hämtat från VA-Guiden:

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>

Vattenmyndigheterna i samverkan. (den 31 01 2023). *Åtgärdsbehov fosfor och kväve vattenförvaltningscykel 3 (v1_3)*. Hämtat från VISS Referens:

<https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=55168>

VISS. (2023). *Mälaren - Gripsholmsviken*. Hämtat från VISS Länsstyrelsen:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA53711384>

VISS. (2023). *Mälaren-Prästfjärden*. Hämtat från VISS Länsstyrelsen:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA89970645>

WSP. (2023). *Sandviken, Kulturmiljöanalys etapp 2*. Södertälje Kommun.