

DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN DANDERYDS SJUKHUS



Slutrapport

2025-03-21

Uppdrag: 326593 Danderyds sjukhus - programarbete
Titel på rapport: Dagvattenutredning detaljplan Danderyds sjukhus
Status: Slutrapport
Datum: 2025-03-21

Medverkande

Beställare: Locum
Kontaktperson: Anders Nilsson, Linda Boyle, Vicky Lau
Konsult: Kristina Lundgren, Anielka Niedbalski
Uppdragsansvarig: Helena Djurstedt
Kvalitetsgranskare: Gunnar Svensson

Sammanfattning

En fortsatt utveckling av Danderyds sjukhus kräver en ny detaljplan då den gällande planens byggrätt är överskriden. I samband med framtagande av ny detaljplan har Tyréns tagit fram denna dagvattenutredning. Syftet med utredningen är att beskriva förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet och föreslå en möjlig principlösning för hur dagvattnet kan omhändertas inom planområdet.

Planområdet består i dagsläget av bebyggelse i de östra delarna och grönytor mot Mörbyviken i väster. Planförslaget medger en utveckling av sjukhuset med nya vårdvolymmer inom det redan bebyggda området i öster.

Marknivåerna inom planområdet varierar från +35 i norr, +20 i söder och ner mot +1 mellan höjderna i området. Generellt sker ytlig avrinning mot Mörbyviken i väster.

Planområdet avvattnas i dagsläget via ledningssystem till Mörbyviken som är del av vattenförekomsten Edsviken. Recipienten har problem med övergödning och miljögifter vilket innebär att rening av dagvattnet från planområdet är viktigt. Befintliga dagvattenledningar begränsar utflödet och avgör behovet av fördröjning vid ny-/tillbyggnation inom planområdet.

Infiltrationsmöjligheterna för dagvatten inom planområdet bedöms vara begränsade på grund av förekomst av lera och berg i dagen. Viss möjlighet kan finnas i områden med sandig morän. Infiltrationsmöjligheterna och placering av dagvattenanläggningar begränsas även av förorenade områden, exempelvis PFAS-föroreningar i områdets sydvästra del. Projektering av saneringsinsatser avseende PFAS-föroreningen pågår och planeras genomföras under 2025.

För att rena dagvattnet från planområdet föreslås att dagvattendammar anläggs intill befintliga dagvattenutlopp. Nedsänkta grönytor och vägdiken inom bebyggelsen i öster kan komplettera reningen och bidra till att reducera dagvattenflödena.

För att kunna avleda ett 20-årsregn utan marköversvämning krävs fördröjning av dagvatten inom flera delar i området. Fördröjning kan ordnas med nedsänkta grönytor i första hand och underjordiska magasin i enstaka fall. Dagvattendammarna ligger längst ner i systemet och kan därför inte nyttjas för fördröjningen. Inom flera områden krävs att dagvattenledningar läggs om till följd av planerad byggnation, då kan dessa ledningar dimensioneras upp. Innan några åtgärder utförs föreslås att befintliga ledningars kapacitet avseende trycklinje i marknivå kontrolleras genom fler inmätningar och beräkningar på systemet.

Innehållsförteckning

1 Inledning	6
1.1 Omfattning och avgränsningar	7
2 Riktlinjer och beräkningsförutsättningar	8
3 Befintliga förutsättningar	9
3.1 Befintlig markanvändning	9
3.2 Pågående arbeten	10
3.2.1 Byggnad 61.....	10
3.2.2 Sanering av PFAS och ny dagvattendamm vid byggnad 33.....	10
3.2.3 Sjukhuset 7	11
3.2.4 Föreslagna åtgärder i Vattenplanen	12
3.2.5 Föreslagna åtgärder i Lokalt Åtgärdsprogram för Edsviken	13
3.3 Geologi, grundvatten och markmiljö	13
3.3.1 Jordarter och grundvattennivåer	13
3.3.2 Föroreningar i mark och grundvatten	14
3.3.3 Påverkan på dagvattenhantering	15
3.4 Topografi och ytlig avrinning	16
3.5 Befintligt dagvattensystem och tekniska avrinningsområden.....	18
3.5.1 Kommunala ledningar och anslutningar mot angränsande system	21
3.5.2 Befintliga anläggningar	22
3.6 Övriga ledningar	23
3.7 Recipienter och miljö kvalitetsnormer	24
3.8 Skyddsvärda intressen.....	25
4 Framtida förutsättningar	27
4.1 Framtida markanvändning	27
4.2 Dagvattenanläggningar som påverkas	27
5 Dimensionering	28
5.1 Dimensionerande dagvattenflöden.....	28
5.1.1 Befintligt.....	28
5.1.2 Planförslaget.....	30
5.2 Fördröjningsbehov	30
5.2.1 Hänsyn till ledningsnätet	30
5.2.2 Reningsbehov	31
5.2.3 Styrande volymer	32

6 Recipientpåverkan	32
6.1 Resultat	33
6.2 Påverkan på MKN.....	35
 7 Föreslagen dagvattenhantering.....	 36
7.1 Övergripande principer	36
7.2 Rekommendationer per delavrinningsområde	38
7.3 Beskrivning av föreslagna anläggningar.....	40
7.3.1 Damm i delavrinningsområde W	40
7.3.2 Damm i delavrinningsområde V	41
7.3.3 Nedsänkta grönytor.....	41
7.3.4 Underjordiskt magasin	41
7.3.5 Diken	42
7.3.6 Hantering av befintliga ledningar/kablar	42
 8 Slutsatser och fortsatt arbete	 42
 9 Referenser	 44
 10 Bilagor.....	 46
10.1 Bilaga 1 – Befintlig markanvändning F och G.....	46
10.2 Bilaga 2 – Framtida markanvändning.....	48
10.3 Bilaga 3 – Antaganden för beräkning av reningsvolym.....	49
10.4 Bilaga 4 – Antaganden för föroreningsberäkning i StormTac.....	50

1 Inledning

Danderyds sjukhus är ett av de större akutsjukhusen i Sverige och norra Europas största förlossningssjukhus. Sjukhuset ligger i sydvästra Danderyd strax söder om Mörbym centrum och Kevinge strand. Här bedrivs specialiserad akut och planerad sjukvård av hög kvalitet.

Sjukhuset bedöms av Region Stockholm som mycket viktigt även i framtiden. Region Stockholm ansvarar för hälso- och sjukvård, kollektivtrafik, och regional utveckling i Stockholms län. Inom hälso- och sjukvården ska regionen ansvara för att invånarna får den vård de behöver. Locum förvaltar, utvecklar och bygger vårdfastigheter och är en del av Region Stockholm.

Som utgångspunkt och grund för arbetet med detaljplanen ligger den fastighetsutvecklingsplan som Region Stockholm, genom Locum AB, tagit fram och som fastställdes år 2021. Syftet med fastighetsutvecklingsplaner är att säkerställa den långsiktiga planeringen inom Region Stockholms strategiska fastigheter. Planerna beskriver förvaltningsförutsättningar och utgör utgångspunkt för planering av enskilda objekt. Deltagare i fastighetsutvecklingsplanen för Danderyds sjukhus var bland annat Hälso- och sjukvårdsförvaltningen, Danderyds sjukhus, Stockholms läns sjukvårdsområde och Karolinska Universitetslaboratoriet. Fastighetsutvecklingsplanen förankrades i samråd med kommunen under framtagandet.

För området gäller idag stadsplan S99 från 1969, vilken ändrades 2014 i syfte att göra överskriden bygggrätt planenlig och ytterligare utöka bygggrätten så att en ny akutvårdsbyggnad skulle kunna medges. Detaljplanens bygggrätt ändrades till att medge att 20 procent av marken får bebyggas. Den gällande planen är i dagsläget fullt utnyttjad vad gäller bygggrätten. En fortsatt utveckling av Danderyds sjukhus kräver en ny detaljplan som framtida bygglov prövas mot.

Den 3 maj 2022 lämnade Locum in en ansökan om planändring för att kunna utveckla Danderyds sjukhus i enlighet med fastighetsutvecklingsplanens intentioner. Med nya planmässiga förutsättningar vill Locum säkerställa robusta försörjningssystem och utveckla lokaler för dagens och framtidens vårdbehov.

Som ett första steg fick i juni 2022 kommunledningskontoret i uppdrag av kommunstyrelsen att ta fram ett planprogram med syfte att översiktligt utreda en långsiktig, samordnad utveckling av sjukhusområdet och sin omgivning. Den 29 januari 2024 beslutade kommunstyrelsen att anta

planprogrammet för Danderyds sjukhus, och samtidigt togs beslut att påbörja detaljplanearbetet för sjukhuset.

Planområdet avgränsas till sjukhusets fastigheter, Sjukhuset 5 och Sjukhuset 6.

Detaljplaneprocessen ska pröva omfattning, placering och utformning av nya vårdbyggnader. Inom sjukhusfastigheten planeras även för en ny infartsväg, utveckling av sjukhusparken samt av entrézonen mot Mörbygårdsvägen.

För att kunna se till att den vård som bedrivs kan utföras säkert och effektivt oavsett störning, det vill säga olyckor, kriser eller krig, behöver sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system vara robusta. Planförslaget tar stöd i dokumentet "Den robusta sjukhusbyggnaden", Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021 för att skapa förutsättningar för att planera, projektera, bygga och förvalta sjukhusets driftssäkerhet.

Tyréns, som underkonsult till &Rundquist har anlitats av Locum för att utreda frågor kopplade till dagvatten. Denna rapport utgör ett underlag till detaljplanens samråd.

1.1 Omfattning och avgränsningar

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningar för hantering av dagvatten inom planområdet och därmed utgöra ett underlag för att bedöma markens lämplighet för användning enligt planförslaget utifrån PBL.

Denna dagvattenutredning ska beskriva hur dagvatten hanteras i nuläget och andra relevanta förutsättningar i området som begränsar eller påverkar framtida hantering av dagvatten, exempelvis befintliga ledningar, markföroreningar och topografi. Utredningen ska även beräkna och beskriva fördröjnings- och reningsbehov samt utifrån detta föreslå hur dagvatten kan hanteras vid exploatering enligt planförslaget.

Beskrivning av befintliga förutsättningar baseras till stor del på tidigare dagvattenutredningar i området, främst WRS omfattande utredning "Dagvatten Danderyds sjukhus" från 2021 men även senare utförda utredningar.

Beskrivning av skyfall och översvämningsrisker beskrivs i separat rapport "Översvämningsutredning Danderyds sjukhus" som tas fram parallellt med

denna utredning (Tyréns, 2025a). Lösningar samordnas i den mån det är möjligt.

Beräkningar och föreslagen hantering av dagvatten utgår från en utveckling av sjukhusområdet som motsvarar illustrationsplanen.

2 Riktlinjer och beräkningsförutsättningar

Danderyds kommun har en vattenplan och en dagvattenplan som syftar till att beskriva hur kommunen ska arbeta för att nå miljö kvalitetsnormerna för vatten och hur kommunen avser att hantera dagvatten på ett hållbart sätt (Danderyds kommun, 2022a och 2022b). Denna dagvattenutredning tar hänsyn till dessa mål vid framtagande av förslag av hantering.

Kommunen har även ett dokument som beskriver riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras (Danderyds kommun, 2022c). Relevant för planområdet är:

- 20 mm nederbörd per hårdgjorda ytors reducerade area ska renas och fördröjas vid större ny- och större ombyggnation

I riktlinjerna står att: "För ny- och ombyggnation som enbart syftar till en större tillbyggnation appliceras åtgärdsnivån endast för det specifika området som påverkas av markförändringen" (Danderyds kommun, 2022c). De områden som antas beröras av kravet redovisas i avsnitt 5.2.2.

Fördröjning och rening av 20 mm ska ske "så nära källan som möjligt" och ska vara med mer långtgående rening än sedimentation (Danderyds kommun, 2022c). För recipientens skull spelar det dock ingen roll om det är dagvatten från ny byggnad eller gammal byggnad som renas. För framtagandet av föreslagen hantering har därför placeringen av reningsanläggning föreslagits ur ett helhetsperspektiv för planområdet.

Dimensionering av det allmänna ledningssystemet ska enligt kommunens riktlinjer göras enligt rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110. Tyréns rekommenderar att även sjukhusets dagvattennät följer samma standard. Val av återkomsttider ska göras utifrån vilka konsekvenser som uppstår när dagvattensystemet är fullt och vatten samlas på markytan (Svenskt Vatten, 2019). Som utgångspunkt föreslås att Svenskt vattens rekommendationer för tät bostadsbebyggelse följs:

- 5-års återkomsttid för fylld ledning
- 20-års återkomsttid för trycklinje i marknivå

För att ta hänsyn till pågående klimatförändringar ska klimatfaktor användas. Kommunens riktlinjer följer här Svenskt Vattens rekommendationer (Danderyds kommun, 2022c; Svenskt Vatten, 2019):

- 1,25 för kortare regn än en timme
- 1,2 för regn med längre varaktighet

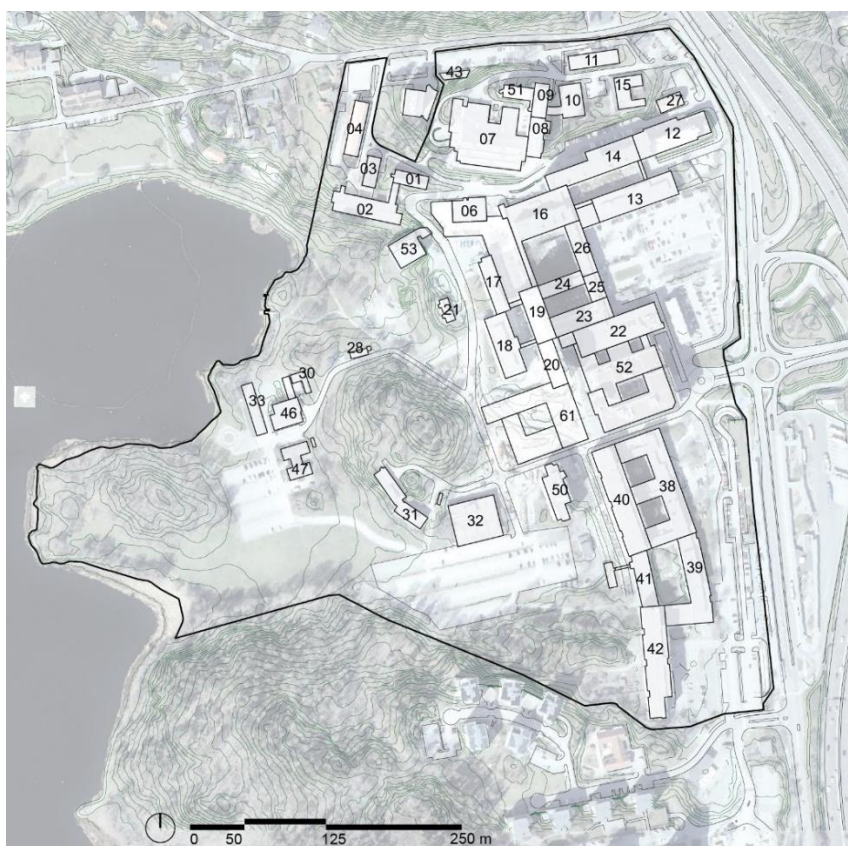
Höjder i rapporten anges i höjdsystem RH2000.

3 Befintliga förutsättningar

3.1 Befintlig markanvändning

Planområdet är ca 27 ha stor och avgränsas av Mörbyviken i väst, gatan Kevinge strand i norr, Mörbygårdsvägen och E18 i öst samt bebyggelse och förskola i söder. Planens avgränsning visas i Figur 1.

Planområdets östra del koncentrerar sjukhusbebyggelsen, medan den västra delen utgörs av sjukhusparken och markparkeringsytor.



Figur 1. Planområdets avgränsning och befintliga byggnader med nummer.

3.2 Pågående arbeten

I detta avsnitt beskrivs kort arbeten som pågår inom och intill planområdet vid tidpunkten för att denna utredning tas fram och som bedöms ha en potentiell inverkan på befintligt dagvattensystem.

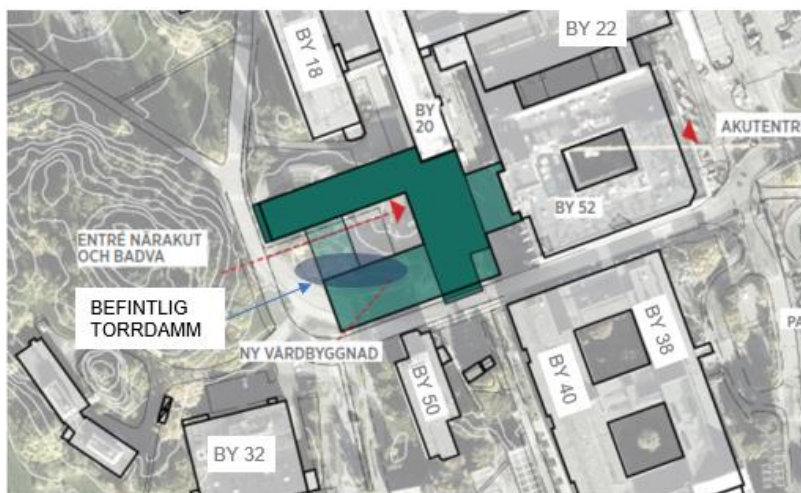
Det sista avsnittet avhandlar även pågående/föreslagna åtgärder i Vattenplanen inom området (Danderyds kommun, 2022a).

3.2.1 Byggnad 61

En ny vårdbyggnad är under uppförande intill akutvårdsbyggnaden (by 52). Den nya byggnaden benämns byggnad 61 (by 61) och dess planerade utbredning ses i Figur 2. En ny helikopterlandningsplats på taket av byggnad 61 ersätter landningsplatsen vid Edsviken.

I samband med byggnationen kommer en torrdamm intill Rygggradsvägen byggas bort. Föreslagen dagvattenhantering och ersättning av torrdammen beskrivs i avsnitt 3.5.2 på sidan 22.

Byggnad 61 kommer vara klar innan detaljplanens antagande och behandlas därför som befintlighet i denna utredning.



Figur 2. Planerad utbredning av byggnad 61 redovisas i grönt (Markera, 2022).

3.2.2 Sanering av PFAS och ny dagvattendamm vid byggnad 33

Arbete pågår med utredning av alternativ för marksanering av PFAS vid befintlig helikopterplatta vid byggnad 33. Ny helikopterplatta anläggs på byggnad 61 och den gamla ska tas ur bruk. Projektering av saneringsinsatser pågår, vilka planeras att bli genomförda under 2025. Om massorna schaktas bort skapas en potentiell möjlighet att anlägga en

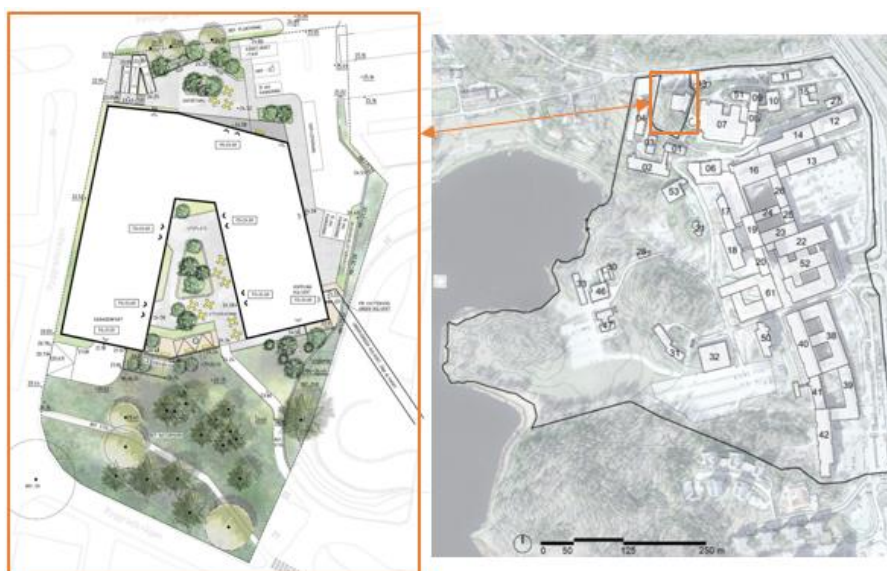
dagvattendamm på platsen (WRS, 2022a). Just nu (vår-sommar 2024) pågår en förstudie om förutsättningarna för detta.

Om det är lämpligt med en damm på platsen så skulle den kunna hantera dagvatten från planerad bebyggelse inom planen.

3.2.3 Sjukhuset 7

Fastigheten Sjukhuset 7 ligger vid armbågsvägen i norr och ligger utanför planområdet men dagvatten från den ansluts till Danderyds sjukhus nät (se Figur 3). En ny detaljplan för Sjukhuset 7 fick laga kraft i juni 2023 och medger en ny vårdbyggnad som ska inhysa såväl patienthotell som vård- och omsorgsboende och ytterligare vårdverksamhet.

Fastigheten är ca 0,5 ha stor och utförd dagvattenutredning föreslog att dagvatten efter ombyggnation skulle hanteras i bland annat nedsänkta växtbäddar och infiltration i grönytor (Tyréns, 2022). Utredningen utgick ifrån att flödena från området inte skulle förändras och utflödet till sjukhusets ledning vid ett 10-årsregn antogs till 40,5 l/s. Kapaciteten i Danderyds sjukhus ledning har uppskattats till 48 l/s (WRS, 2022b) för fylld ledning. Huruvida ledningen har tillräckligt stor kapacitet för att avleda flöden motsvarande 10- eller 20-årsregn genom att trycknivån stiger upp mot marknivå är inte utrett. Erforderligt underlag saknas för att utesluta behov av uppdimensionering av sjukhusets ledningar i anslutning till detta område.



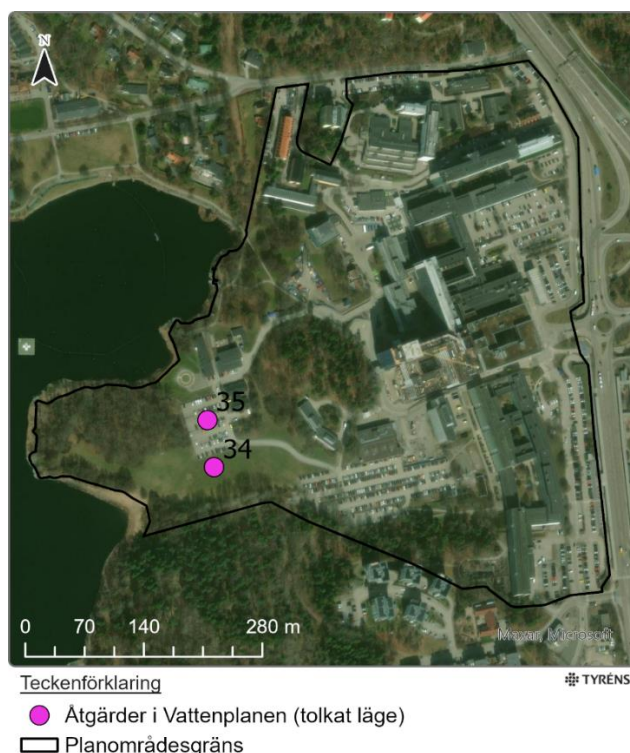
Figur 3. Till vänster: Illustrationsplan för Sjukhuset 7 (Liljewall arkitekter) hämtad från planbeskrivningen (Danderyds kommun, 2022d). Till höger: fastighetens placering i förhållande till planområdet.

3.2.4 Föreslagna åtgärder i Vattenplanen

I kommunens Vattenplan finns två planerade åtgärder inom planområdet: nr.34 och nr.35 (se Figur 4). Båda åtgärderna kräver mer utredning och är inte prioriterade i Vattenplanen men nämns här i syfte att, om möjligt, hitta synergier med dagvattenhantering för planområdet. Det är inte angivet i Vattenplanen exakt vilken åtgärd som kan utföras eftersom det inte utretts ännu men det handlar om åtgärder som kan leda till minskad föroreningsbelastning till Edsviken. Om dagvattenreningsåtgärder för planen anläggs i dessa områden kan de möjligen samordnas med kommunen för att optimera nyttan.

Åtgärd 34: Utreda och om möjligt anlägga en åtgärd på gräsyta mellan Danderyds sjukhus och Mörbyviken. Syftet är att reducera mängden miljögifter från dagvatten till Edsviken.

Åtgärd 35: Utreda och om möjligt anlägga ett underjordiskt avsättningsmagasin under parkeringsyta. Syftet är att reducera mängden miljögifter och minska övergödningen i Edsviken till följd av förorenat dagvatten.



Figur 4. Föreslagna åtgärder i Vattenplanen (Danderyds kommun, 2022a). Åtgärdernas läge är tolkat från vattenplanen och är inte exakta.

3.2.5 Föreslagna åtgärder i Lokalt Åtgärdsprogram för Edsviken

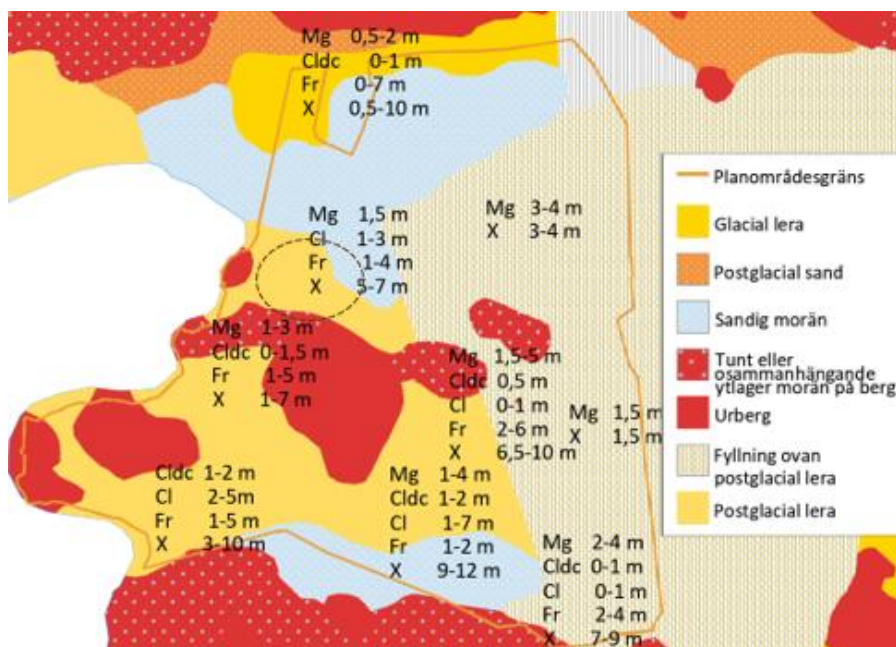
Edsviken vattensamverkan bestående av representanter från kommunerna Sollentuna, Danderyd, Solna och Stockholm har tagit fram ett lokalt åtgärdsprogram för Edsviken som beskriver åtgärder inom bland annat Danderyds kommun (Edsviken vattensamverkan, 2021). Ingen av åtgärderna ligger dock inom planområdet.

3.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

3.3.1 Jordarter och grundvattennivåer

Planområdets centrala del ligger i en svacka med 2–12 meter tjockt lager av postglacial lera, se Figur 5 (Tyréns, 2025b). Inom det bebyggda området i öst har leran delvis skiftats ut och ersatts med fyllnadsmassor av varierande sammansättning (Tyréns, 2025b). I områdets centrala del förekommer även högre belagda fastmarkspartier med berg i dagen eller ytnära berg under osammanhängande lager av morän.

Marken norr och söder om svackan utgörs huvudsakligen av fastmarksområden med morän (Figur 5). Längst i norr förekommer även ett lokalt område med glacial lera.

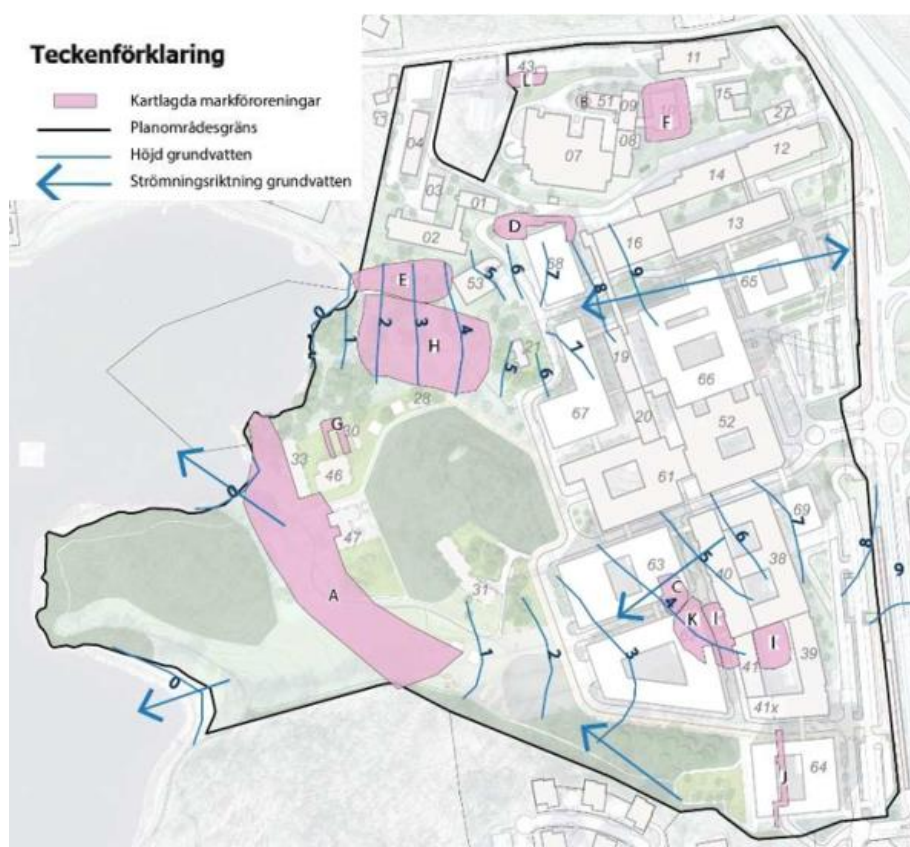


Figur 5. Översiktligt bedömd jordlagerföljd och jorddjup: Mg = fyllning, Clcd = torrskorpelera, Cl = lera, Fr = friktionsjord, X = djup till berg. Streckad linje markerar lerområde där gytjig lera har påträffats. Bakgrundskartan är ett urklipp från SGU:s jordartskarta. Figur från Tyréns (Tyréns, 2025b).

Inom planområdet finns flera grundvattenrör som mätts under olika perioder. Enligt tidigare undersökningar finns det två skilda grundvattenmagasin inom området (Tyréns, 2025b). Uppmätta nivåer/trycknivåer varierar från ca 7,5 meter under markytan till ca en 1,4 m ovan markytan (Tyréns, 2025b). Inom grönyta i nordväst har uppmätta grundvattennivåer i medel varit knappt en meter under markytan. I grönytan i sydväst har trycknivåer ovan mark observerats. För att förstå hur grundvattennivåerna varierar över och mellan årstider tid krävs längre mätserier.

3.3.2 Föroreningar i mark och grundvatten

Flera markundersökningar har utförts inom planområdet. I Figur 6 visas en sammanställning av områden som identifierats som förorenade eller potentiellt förorenade (Tyréns, 2025c).



Figur 6. Samlad redovisning av områden (ungefärlig utbredning) som har identifierats som konstaterat eller potentiellt förorenade (rosa), tillsammans med grundvattennivåer och -flöden (blå linjer, pilar och nivåangivelser).

Föroreningar i området utgörs i första hand av metaller och PAH men det finns även PFAS-förorening i område A, vid helikopterplattan intill byggnad 33, se Figur 6. Här har PFAS-föroreningar påträffats i både mark,

grundvatten och i dagvattnet i dagvattenledning som går igenom området (Engdahl miljöteknik, 2020). Källan till PFAS-föroreningarna är brandövningar med PFAS-innehållande brandskum som utförts på helikopterplattan och dess närhet. Uppmätta halter är höga eller mycket höga i den norra delen av område A. Undersökningar i södra delen av område A konstaterade att varken marken eller grundvattnet var allvarligt förorenat, se Figur 7 (Engdahl miljöteknik, 2023). Låga till måttliga koncentrationer av PFAS påträffades dock även här. Spridning av PFAS sker i dagsläget med regn- och grundvatten inom och ut från sjukhusområdet och är därmed av störst intresse för dagvattenhanteringen. PFAS-föroreningen planeras att saneras (källområdet) och hanteras i samråd med kommunen under 2025.



Figur 7. Urklipp från Engdahls rapport (Engdahl miljöteknik, 2023) som visar provtagningspunkter vid provtagningen 2023.

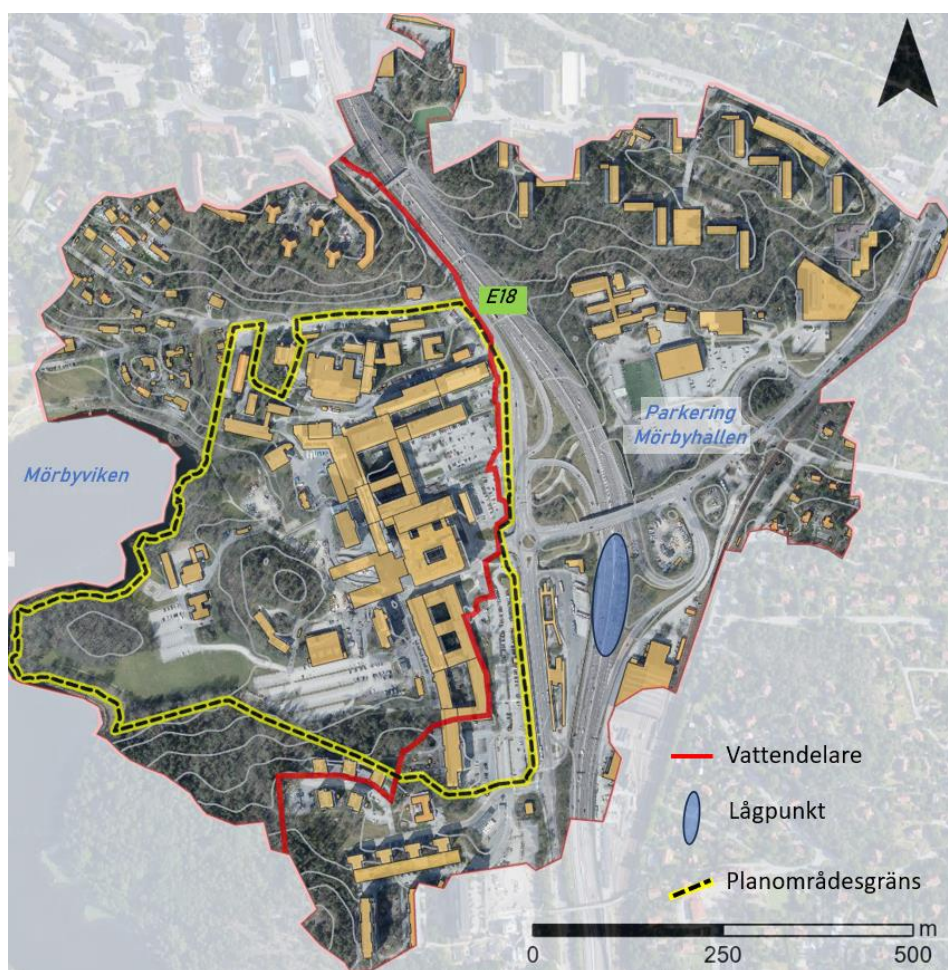
3.3.3 Påverkan på dagvattenhantering

Sammantaget kan konstateras att infiltrationsmöjligheterna varierar i området beroende på jordartens genomsläpplighet och på grundvattenytans närhet. Bäst infiltrationsmöjligheter kan antas finnas i områden med sandig morän men dessa områden är redan hårdgjorda. Där grönytor finns består marken av lera och uppmätta grundvattennivåer är höga i norr samt har hög trycknivå i söder. Infiltration av dagvatten är därmed begränsad.

För att inte förändra eller förvärra spridning av PFAS-föroreningar är det önskvärt om dagvattenanläggningar inte anläggs i områden förorenade med PFAS.

3.4 Topografi och ytlig avrinning

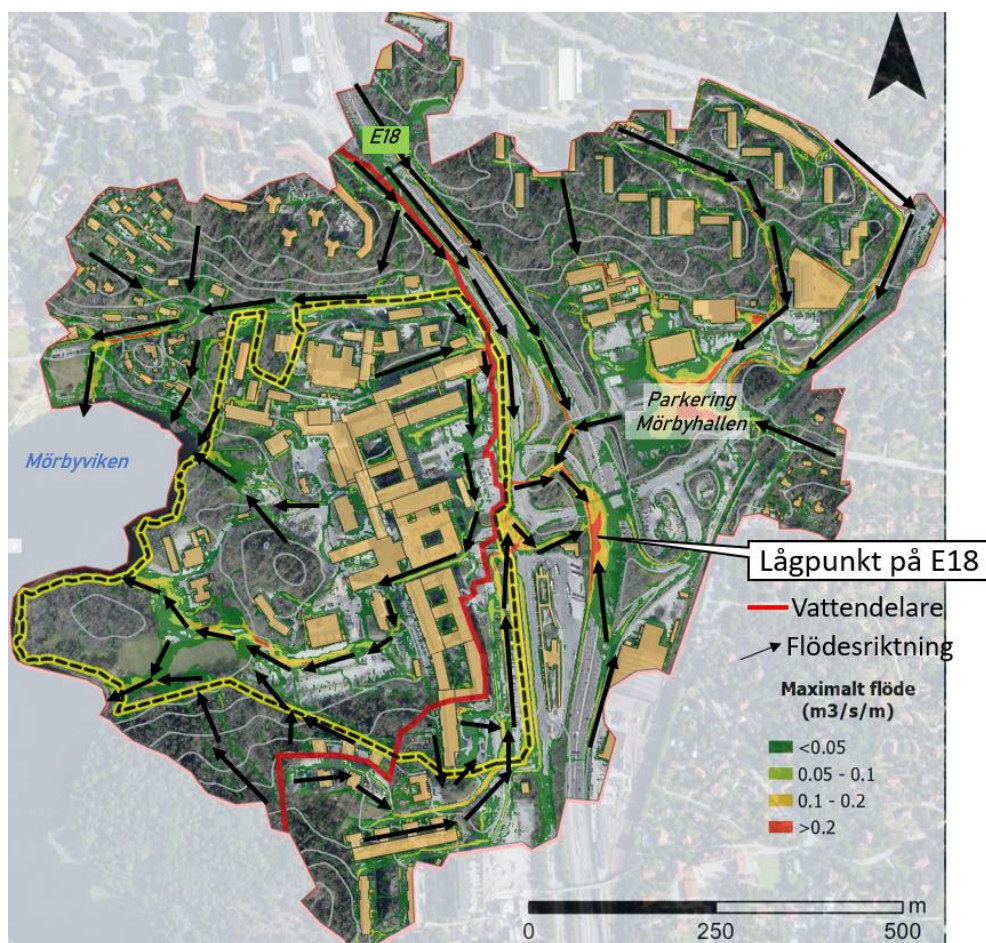
Marknivåerna inom planområdet varierar från +35 i norr, +20 i söder och ner mot +1 mellan höjderna i området. Avrinningsområdets avgränsning ses i Figur 8 tillsammans med topografisk vattendelare för området. Avrinning från regn omhändertas i huvudsak i ledningssystem, vilket beskrivs i nästa avsnitt. Men när ledningsnätets kapacitet överskrids sker avrinning på ytan utifrån topografin. På västra sidan om vattendelaren sker ytlig avrinning västerut mot recipienten Mörbyviken. På den östra sidan avrinner vatten ytligt mot parkeringsplatsen framför Mörbyhallen innan det slutligen bräddar ut via gång- och cykelvägen till en stor lågpunkt på E18.



Figur 8. Vattendelare inom avrinningsområdet redovisas med röd linje, planområdets avgränsning ses i gult och lågpunkt på E18 redovisas med blå yta.

Det finns områden både norr och söder om fastigheten vars avrinning sker ytligt in mot planområdet när ledningssystemen är fulla, se Figur 8. Dessa uppströmsliggande områden omfattar ca 12 ha totalt (WRS, 2021).

Ytliga flödesvägar och rinnpilar ses i Figur 9. I figuren ses även befintliga lågpunkter och vattendjup i dessa vid ett skyfall. Mer om yttlig avrinning och skyfall finns beskrivet i separat PM "Översvämningsutredning Danderyds sjukhus" (Tyréns, 2025a).

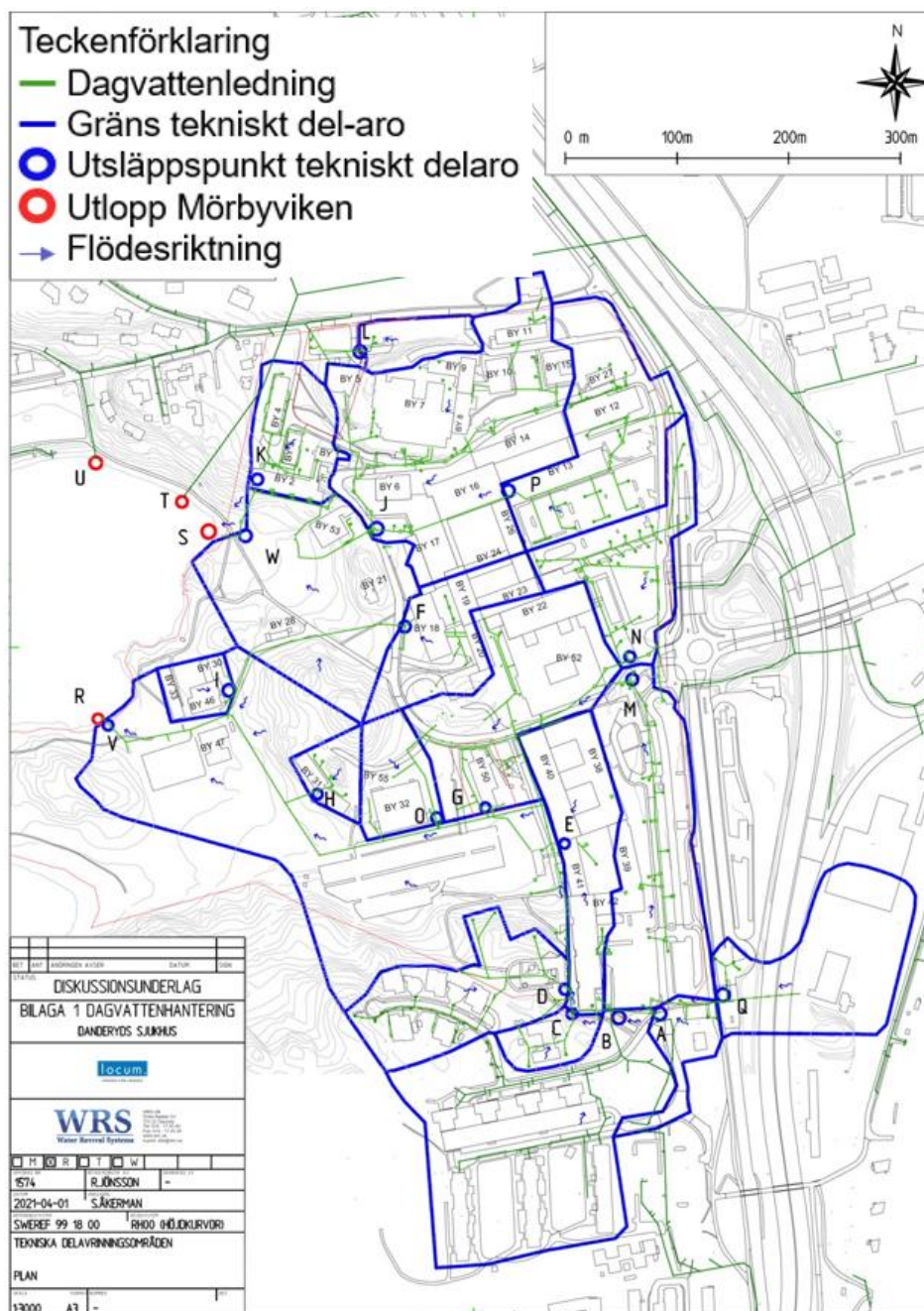


Figur 9. Flödesvägar inom avrinningsområdet vid klimatanpassat 100-årsregn. Pilarna motsvarar vattnets flödesriktning och de grön-gul-röda ytorna visar flödesvägarna och deras utbredning. Figur från översvämningsutredning (Tyréns, 2025a).

3.5 Befintligt dagvattensystem och tekniska avrinningsområden

Dagvattennätet i området och indelning i tekniska delavrinningsområden ses i Figur 10 (WRS, 2021). Mindre ändringar av gränserna mellan avrinningsområde G och F sker i och med byggnationen av byggnad 61. Aktuella gränser kan ses i Figur 24 i bilaga 1. Avvattningen av planområdet sker till dagvattenledningar via brunnar på bland annat parkeringar och gator. Enligt WRS ansluts även majoriteten av byggnadernas takavvattning direkt till ledningsnätet (2021). Ett fåtal byggnader i norr har utkastare för takdagvatten.

Enligt WRS (2021) bedöms det befintliga ledningsnätet klara av minst ett dimensionerande 5-årsregn utan att det börjar dämna upp över ledningshjässan. Flera av ledningarna bedöms klara närmare ett 10-årsregn. Detta är baserat på beräkningar utifrån ledningsdimension och lutning. Kapaciteten i en ledning kan vara lägre om dess skick är dåligt, exempelvis om sediment har ansamlats i ledningen eller om drattats av rörbrott. Kapaciteten är särskilt svår att bedöma för de sista ca 100 metrarna för ledningen till utlopp R (Figur 10) eftersom denna alltid står under vatten från Mörbyviken (WRS, 2021). Även ledningskapaciteten i ledningen nedströms område F är svårbedömd då den är i dåligt skick och innehåller korsande ledningar som försvårar både inspektion och rensning av ansamlat sediment. Närmare beskrivning av ledningskapacitet finns i WRS utredning (2021).

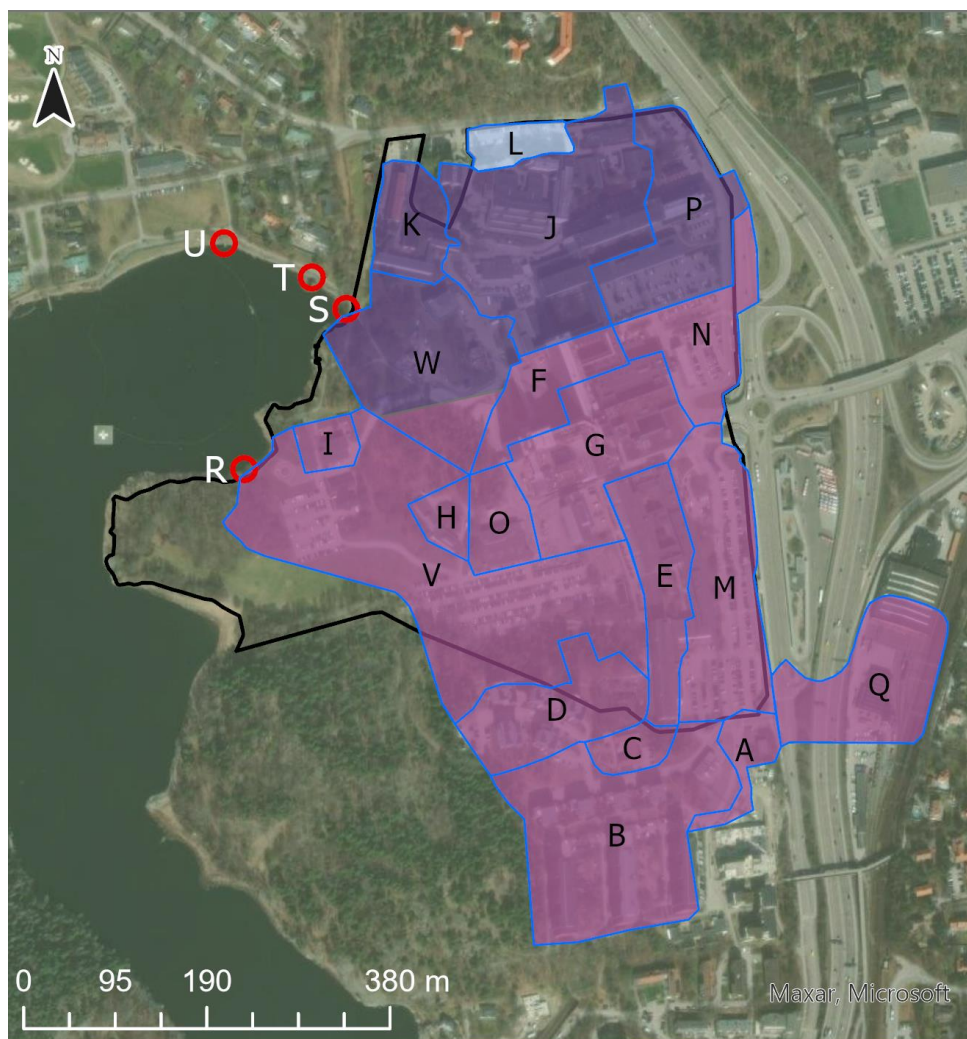


Figur 10. Översikt över befintliga dagvattenledningar och tekniska delavrinningsområden (del-aro) (WRS, 2021). Observera att gränserna mellan delavrinningsområde G och F är marginellt ändrade, se Figur 11 nedan eller Figur 24 i bilaga 1.

Det finns fyra utlopp i Mörbyviken: R, S, T och U. Dagvattennätet inom planområdet mynnar i utlopp R och S. Undantaget är delavrinningsområde L som är anslutet till det kommunala nätet i norr med utlopp vid punkt U. I Figur 11 ses en illustration över vilka tekniska delavrinningsområden som mynnar i vilket utlopp. Majoriteten av planområdet, ca 15 ha, avvattnas mot utlopp R (Figur 11). Delavrinningsområde J, P och W avvattnas mot en

befintlig anlagd bäck/dike inom delavrinningsområde W som slutligen mynnar i punkt S. Delavrinningsområde K mynnar sannolikt i utlopp S genom avledning under byggnad 2.

Utlopp T är utloppet för en bergstunnel som enligt Sweco (2005) avvattnar ca 80 ha mark norr och öster om planområdet.



Teckenförklaring

- | | |
|---|---|
|  Planområdesgräns |  Till utlopp U |
|  Tekniska delavrinningsområden |  Till utlopp S |
|  Utlopp |  Till utlopp R |

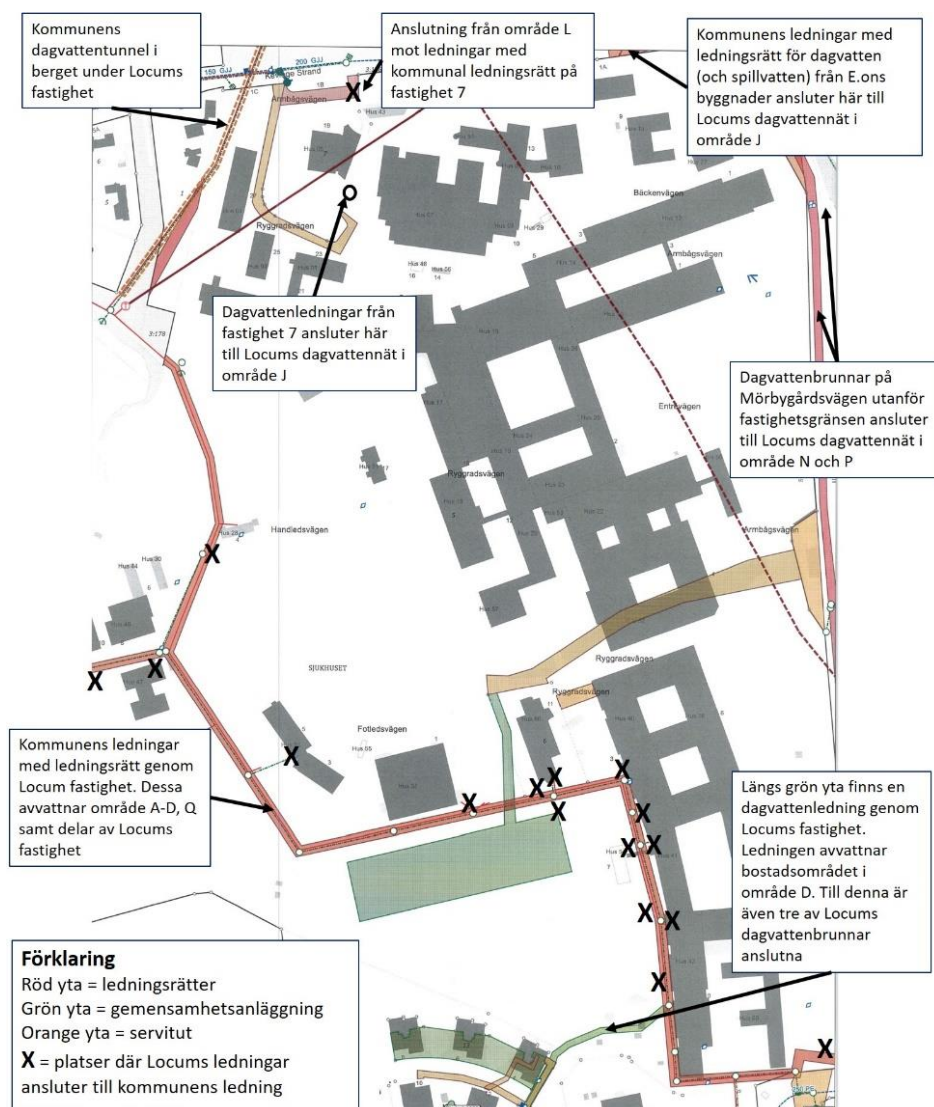
 TYRÉNS

Figur 11. Illustration över vilka tekniska delavrinningsområden som mynnar i respektive utlopp. Tekniska delavrinningsområden erhållna från (WRS, 2021) men justerade för delavrinningsområde G och F.

3.5.1 Kommunala ledningar och anslutningar mot angränsande system

Majoriteten av dagvattenledningarna ägs av Danderyds sjukhus men det finns även kommunala ledningar i området. Kopplingar finns både från Danderyds sjukhus ledningsnät till kommunalt nät och tvärtom (WRS, 2021). Figur 12 sammanfattar kopplingarna mellan planområdet, angränsande fastigheter och kommunala nätet (WRS, 2021).

Ledningen i söder som ses i Figur 12 mynnar slutligen i utlopp R. Denna ledning hanterar majoriteten av planområdets dagvatten och är en kommunal ledning.



Figur 12. Sammanställning över hur Danderyds sjukhus dagvattennät är sammankopplat med angränsande fastigheter och det kommunala dagvattennätet som går igenom fastigheten (WRS, 2021). Locum förvaltar Danderyds sjukhus fastighet på uppdrag av Regionen. Med "Locums fastighet" menas därmed fastigheten som planområdet berör.

3.5.2 Befintliga anläggningar

Inom planområdet finns 6 kända dagvattenanläggningar utöver ledningsnätet, se lägen i Figur 13. I samma figur visas anläggningar som byggs inom planområdet i samband med byggnation av byggnad 61 som beskrevs i avsnitt 3.2.1. För varje anläggning som listas hänvisas till den rapport från vilken beskrivning och funktion hämtats.

Befintliga anläggningar:

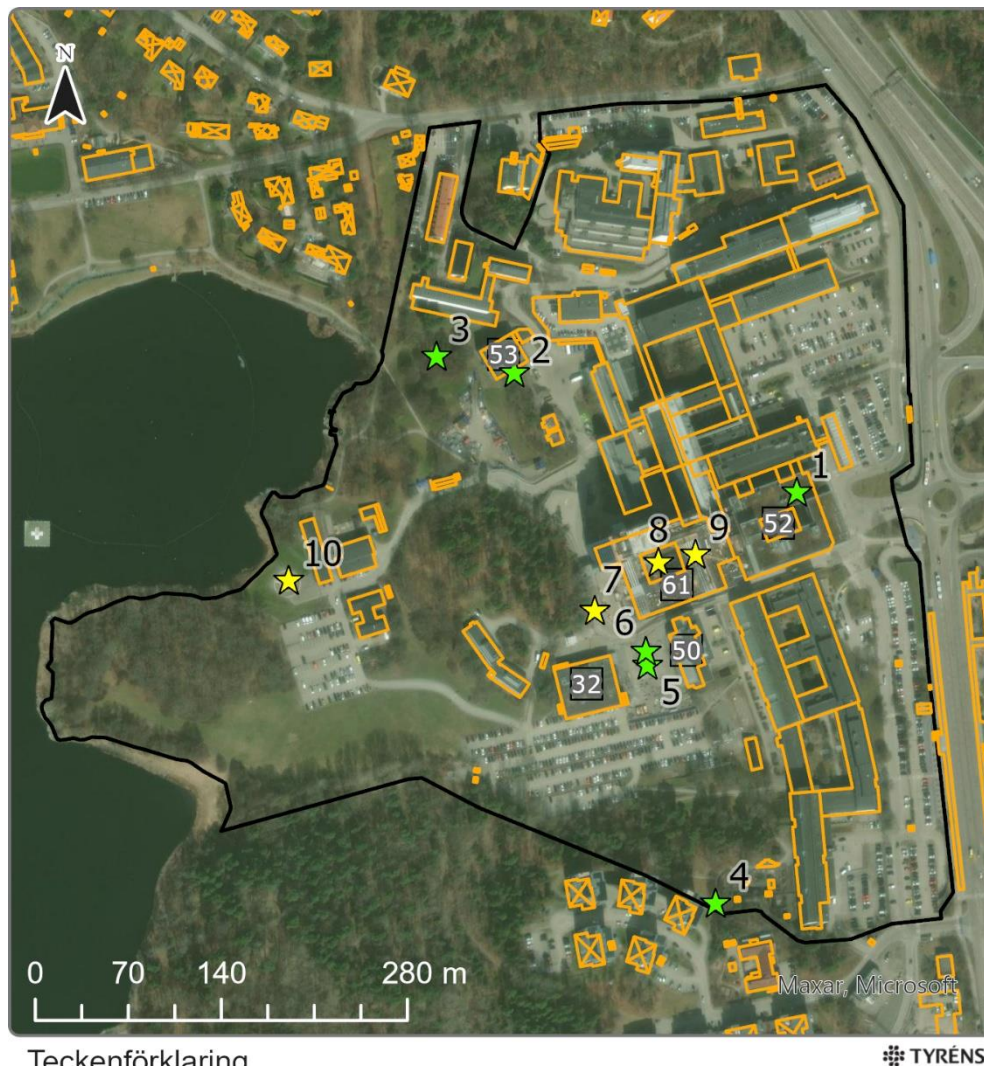
1. Grönt tak på byggnad 52 som syftar till att reducera avrinningen från takytan (Ramboll, 2013).
2. Oljeavskiljare söder om byggnad 53 som syftar till att omhänderta dagvatten från lastkaj med dieselhantering (WRS, 2021).
3. Anlagd bäck/dike som syftar till dagvattenavledning från delavrinningsområde J, P och W (WRS, 2021).
4. Gemensamhetsanläggning bestående av dagvattenledning som avvattnar både bostäderna i söder samt del av planområdet innan den ansluts till kommunala ledningen mot utlopp R (WRS, 2021). Ses även i Figur 12.
5. Underjordiskt magasin under ny parkering mellan byggnad 50 och 32 för hantering av dagvatten från byggnad 52 och 61 (Markera, 2022).
6. Svackdike i mitten av ny parkering mellan byggnad 50 och 32 för yttlig hantering av dagvatten från parkeringsytorna (Markera, 2022).

Anläggningar som är under uppförande vid byggnad 61:

7. Nytt dike vid Ryggradsvägen väster om byggnad 61 för att hantera dagvatten från vägen (Markera, 2022)
8. Skelettjordar med biokol på byggnad 61:s innergård. Syftar till att hantera dagvatten från innergården och delar av taket (Markera, 2022). Anläggningen avses utformas som ett svackdike med underliggande pimpelsten med biokol (Agholme, 2024).
9. Grönt sedumtak på delar av byggnad 61 (Markera, 2022) som syftar till att minska flödet vid små regn och bidra till rening.

Anläggning som utreds:

10. Ny damm vid befintlig helikopterplatta (beskrevs i avsnitt 3.2.2).



Teckenförklaring

Befintliga anläggningar

★ Befintlig

★ Kommande

□ Planområdesgräns

Figur 13. Befintliga och kommande dagvattenanläggningar inom planområdet.

3.6 Övriga ledningar

Inom planområdet finns en mängd olika ledningar att ta hänsyn till vid placering av dagvattenanläggningar. Se rekommendationer i avsnitt 7.3.6.

3.7 Recipienter och miljökvalitetsnormer

Recipient för dagvattnet från planområdet är Mörbyviken som är en del av ytvattenförekomsten Edsviken, se Figur 14. Edsviken har i dagsläget otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS, 2023). Den ekologiska statusen är otillfredsställande på grund av påverkan från övergödning och miljögifter. Den kemiska statusen uppnår ej god på grund av för höga halter av antracen, TBT (tributyltenn föreningar), PBDE (bromerad difenyleter) samt kvicksilver (se Tabell 1).

Tabell 1. Sammanställning av ämnen med överskridande halter i Edsviken samt gränsvärdet för respektive ämne (VISS, 2023).

Ämne	Uppmätt halt	Gränsvärde
Antracen	44,1 µg/kg TS	24 µg/kg TS
TBT	166,1 µg/kg TS	1,6 µg/kg TS
PBDE	Ej uppmätt – nationell klassning	
Kvicksilver	0,38 mg/kg VV (halt i fisk)	0,02 mg/kg VV (halt i fisk)

Beslutad miljökvalitetsnorm är god ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för antracen, TBT och kvicksilver samt mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver (VISS, 2023).

Danderyds kommun samarbetar med flera andra kommuner genom Edsviken Vattensamverkan för att förbättra vattenkvaliteten i recipienten. De åtgärder från LÅP (Lokalt åtgärdsprogram) som berör planområdet beskrivs i avsnitt 3.2.4.



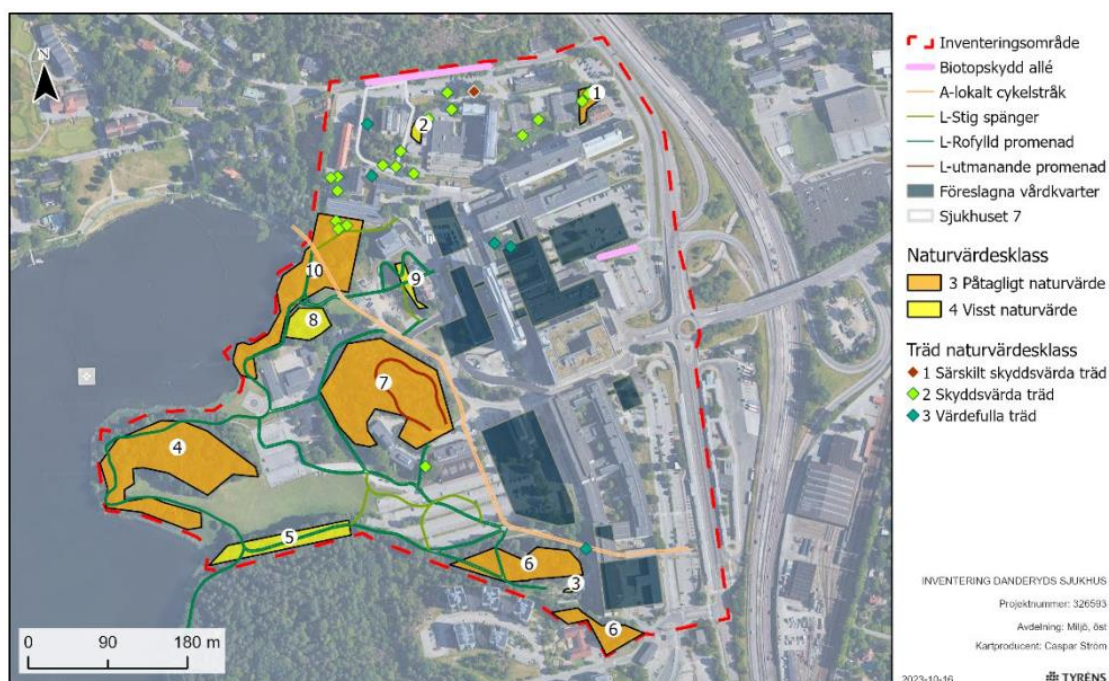
Figur 14. Vattenförekomsten Edsviken som den är definierad i VISS syns markerad med ljusblå linje. Sjukhusets läge och Mörbyviken är utpekade. Figur tagen från VISS vattenkarta.

3.8 Skyddsvärda intressen

Inom planområdet finns flera fornlämningar i Riksantikvarieämbetets register. Samtliga ligger dock på höjder och förväntas därför inte påverkas av eller påverka dagvattenhanteringen.

Tvårs över Mörbyviken i väster finns ett Vattenskyddsområde. Så länge dagvattenhanteringen bidrar till en bibehållen eller förbättrad föroreningsbelastning till Mörbyviken bedöms inte att detta påverkas av dagvattenhanteringen.

Det har utförts naturvärdesinventeringar inom planområdet vars resultat ses i Figur 15 (Tyréns, 2024d och 2023). Totalt har tio naturvärdesobjekt avgränsats och två biotopskyddade alléer har identifierats.



Figur 15. Identifierade naturvärdesobjekt och generellt biotopskydd (Tyréns, 2023).

Skyddsvärda träd har inventerats inom planområdets västra del (Tyréns, 2023), se lägen i Figur 16. Därtill finns två jätteekar kända sedan tidigare i områdets sydvästra del, se samma figur.

Områden med högre naturvärden och skyddsvärda träd undviks för dagvattenhantering i den mån det är möjligt.



Figur 16. Skyddsvärda träd i de centrala och södra delarna av planområdet. Här ses även läget för två jätteekar. Urklipp från Tyréns (Tyréns, 2023).

4 Framtida förutsättningar

4.1 Framtida markanvändning

Planerad ut- och ombyggnation är koncentrerad i den östra delen av planområdet vid befintliga byggnader, se Figur 17. Främst är det nya byggnader som tillkommer på ytor som till stor del redan är hårdgjorda. Endast en del av byggnad 62 kommer att byggas på mark som i dagsläget är grönyta. Vägar kommer dras om och flera markparkeringar ersätts med parkeringsgarage.

Några gröna tak planeras inte på grund av att risk för läckage vilket riskerar att störa verksamheten. Gröna tak kan även bli populära häckningsplatser för måsar vilket riskerar att skapa problem för ambulanshelikopterflygning.



Figur 17. Illustrationsplan. Nya byggnader är markerade i vitt och befintliga i beige.
©Rundquist arkitekter.

4.2 Dagvattenanläggningar som påverkas

Det underjordiska magasinet (5) och svackdiken på parkering (6) kommer att utgå när byggnad 63 byggs, se Figur 13 i avsnitt 3.5.2. Svackdikena syftar enbart till att hantera dagvatten från parkering men det underjordiska magasinet omhändertar dagvatten från byggnad 52 och 61 motsvarande

151 m³ (Markera, 2022). Syftet är fördröjning men även viss rening genom partikelavskiljning i makadamlager. Dessa funktioner behöver ersättas på annan plats när magasinet byggs bort.

5 Dimensionering

5.1 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden. Rinntid har uppskattats utifrån de vattenhastigheter som anges i tabell 4.5 i P110 och bedömd längsta rinnsträcka inom respektive delavrinningsområde.

För befintligheter redovisas dimensionerande flöde för 5-års och 10-års återkomsttid eftersom de är relevanta mått för befintligt ledningsnät. Enligt WRS (2021) kan befintligt ledningsnät klara minst ett 5-årsregn avseende fylld ledning och i flera fall närmare ett 10-årsregn. Det saknas tillräcklig med information om nätet för att bedöma kapaciteten för trycklinje i marknivå. Ett konservativt antagande är att den motsvarar ett befintligt dimensionerande flöde vid 10-årsregn utan klimatfaktor.

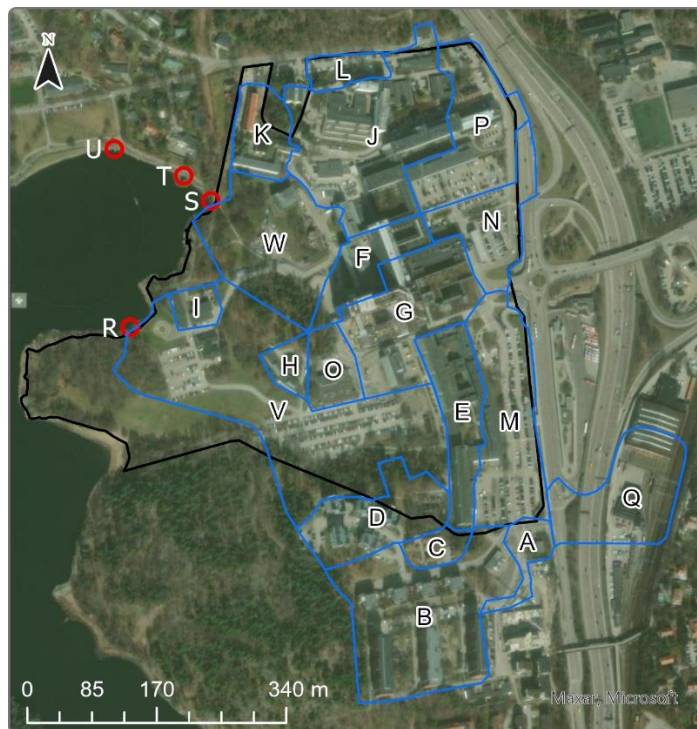
För planerad situation redovisas dimensionerande flöde för 5-års och 20-års återkomsttid i enlighet med hur nya ledningsnät rekommenderas att dimensioneras enligt P110. För flöden vid planerad situation används klimatfaktor 1,25 för att ta hänsyn till pågående klimatförändringars påverkan på nederbörden.

5.1.1 Befintligt

Befintliga dimensionerande dagvattenflöden har beräknats av WRS (2021) och redovisas i Tabell 2 tillsammans med antagen rinntid. Delavrinningsområdena ses i Figur 18.

Ändringar har skett i avrinningsområde G och F så dessa flöden har räknats om. Inom delavrinningsområde G har hänsyn tagits till att det skapas möjlighet till fördröjning. Inom delavrinningsområde F är fördröjningsvolymen försumbar och räknas därför inte in.

Antagen markanvändning och fördröjningsvolym för G och F redovisas i bilaga 1. Motsvarande antaganden för övriga delavrinningsområden återfinns i WRS utredning (2021).



Teckenförklaring

TYRÉNS

— Tekniska delavrinningsområden

● Utlopp

□ Planområdesgräns

Figur 18. Befintliga tekniska delavrinningsområden.

Tabell 2. Dimensionerande flöden för befintlig markanvändning.

Delavrinnings- område	Rinntid (min)	Dimensionerande 5-årsflöde (l/s)	Dimensionerande 10-årsflöde (l/s)
A	10	52	66
B	10	260	330
C	10	25	31
D	10	83	110
E	10	160	210
F	10	138	174
G	10	65*	126*
H	10	26	33
I	10	40	50
J	10	440	550
K	10	84	110
L	10	46	57
M	10	290	360
N	10	170	210
O	10	59	75
P	15	180	230
Q	10	170	210
V	20	220	270
W	55	48	61

* Hänsyn är tagen till fördröjningsvolym motsvarande 196 m³.

5.1.2 Planförslaget

Markanvändningen har justerats enligt planförslaget, se bilaga 2. För delavrinningsområden som påverkas av planförslaget har dimensionerande flöden beräknats, se Tabell 3. Varaktigheten kommer inte att påverkas nämnvärt av exploateringen.

Tabell 3. Dimensionerande flöden för planerad markanvändning. Flöden redovisas endast för delavrinningsområden där om- och tillbyggnation planeras.

Delavrinnings- område	Rinntid (min)	Dimensionerande 5-årsflöde (l/s)	Dimensionerande 20-årsflöde (l/s)
E	10	307	486
F	10	198	314
G	10	405	640
H	10	48	75
J	10	754	1193
M	10	307	486
N	10	194	307
O	10	31	50
P	15	230	364
V	20	241	380

5.2 Fördröjningsbehov

5.2.1 Hänsyn till ledningsnätet

Fördröjningsbehovet har beräknats för respektive delavrinningsområde baserat på att utloppsflödet stryps till ett befintligt 10-årsregn (ledningsnätets antagna kapacitet). Resultatet redovisas i Tabell 4 tillsammans med antaget avtappningsflöde till ledningsnätet.

Tabell 4. Beräknat fördröjningsbehov om klimatjusterat 20-årsflöde behöver strypas till befintligt 10-årsflöde (avtappningsflöde). Avtappningsflödet har inte klimatjusterats.

Delavrinningsområde	Fördröjningsbehov (m ³)	Avtappningsflöde (l/s)
E	120	210
F	77	174
G	306	126
H	22	33
J	338	550
M	104	360
N	58	210
O	0	75
P	122	230
V	160	270

5.2.2 Reningsbehov

Beräkning enligt 20 mm per reducerad hårdgjord yta har genomförts och presenteras i Tabell 5. Beräkningar har gjorts för en utveckling enligt illustrationsplanen. Kravet gäller för större tillbyggnation och Tyréns bedömning är att det främst är de tillkommande byggnaderna som omfattas av kravet. Vägar leds om, men ses inte som en "större" tillbyggnation då arean kommer vara i samma storleksordning som i dagsläget. I Figur 19 ses vilka byggnader som använts i beräkningarna. Indata redovisas i bilaga 3. Totalt behövs en "reningsvolym" om 478 m³ för planområdet.

Tabell 5. Fördröjningsvolym som behöver hanteras för varje ny byggnad enligt 20mm per reducerad hårdgjord yta.

Byggnadsnummer	Volym (m ³)
Bårhuset	8
62	92
66	93
63	79
67	57
65	38
68	35
69	15
64	55
41x	6



Figur 19. Nya byggnader enligt illustrationsplanen.

5.2.3 Styrande volymer

Fördröjningsvolymer har beräknats med avseende antagen kapacitet i befintligt ledningsnät och avseende rening och fördröjning av 20 mm per reducerad hårdgjord yta, se sammanställning i Tabell 6. Hantering av 20-årsregn ger alltid störst volym.

Reningsvolymen (20 mm) är ca 478 m³ och bör erhållas totalt i planområdet. Volymen för 20-årsregn behöver erhållas inom respektive delavrinningsområde eller så behöver ledningsnätet dimensioneras upp. I förprojekteringen rekommenderas att ledningsnätet mäts in tillräckligt noga för att avgöra om det klarar ett 20-årsregn utan marköversvämning. Fördröjning ska inte anläggas i onödan.

Tabell 6. Sammanställning av fördröjningsbehov för respektive delavrinningsområde. 20 mm är den volym som ska fördröjas och renas enligt kommunens riktlinjer. 20-årsregn avser den volym som krävs för att området ska kunna hantera ett 20-årsregn utan marköversvämning.

Delavrinningsområde	20 mm (reningsvolym) [m ³]	20-årsregn (ledningsnät) [m ³]
E	61	120
F	57	77
G	114	457*
H	0	22
J	101	338
M	15	104
N	15	58
O	0	0
P	22	122
V	92	160
Totalt	478	1308

*Magasin som byggs bort samt strypning till 10-årsregn: 151+306=457 m³

6 Recipientpåverkan

För att uppskatta föroreningsbelastningen från planområdets dagvatten har beräkningar utförts i StormTac. Programmet utgår ifrån typvärden för givna markanvändningar för att utifrån årsmedelnederbörd uppskatta föroreningshalter, -mängder och reningseffekt.

Beräkningar har gjorts för befintlig markanvändning och för planerad markanvändning. I det befintliga scenariot har befintligt dike i delavrinningsområde W inkluderats samt makadammagasin i delavrinningsområde G. I det framtida scenariot har olika reningsanläggningar studerats i utredningsarbetet. Antaganden för beräkningarna redovisas i bilaga 4.

6.1 Resultat

Några olika kombinationer av reningsanläggningar studerades och utvärderades i utredningsarbetet:

Växtbäddar vid ny bebyggelse

I detta scenario behålls befintligt dike vid utlopp S och växtbäddar anläggs vid nya byggnader som rening. Beräkningarna indikerade att belastningen av näringsämnen skulle minska men att det finns risk för att metaller, suspenderat material och olja kan öka trots rening. Effekten av växtbäddar är begränsade på grund av att det inte är säkert att befintliga ytors dagvatten kan ledas till dem. I beräkningen antogs att endast nya takytors dagvatten kan renas i växtbäddarna. Möjliggörs att dagvatten från vägar och parkeringar kan ledas till växtbäddar fås totalt en bättre reningseffekt.

Damm vid utlopp R (söder), växtbäddar i norr

Även i detta scenario behålls befintligt dike vid utlopp S men växtbäddar anläggs endast uppströms utlopp S, inte i avrinningsområdet till utlopp R. Vid utlopp R anläggs istället en damm. Beräkningarna visade att Edsviken totalt sett inte skulle emotta mer föroreningar än i dagsläget, förutom en marginell ökning av kvicksilver. Men föroreningsmängderna och halterna vid utlopp S skulle öka.

Damm vid utlopp R (söder) och damm vid utlopp S (norr)

Beräkningar enligt detta scenario redovisas i Tabell 7 och Tabell 8 nedan. Eftersom dammarna kan fånga in dagvatten från såväl ny som befintlig bebyggelse fås en mer effektiv rening. På grund av detta anges dammar som huvudalternativ i denna utredning. Dammarnas storlek är en viktig parameter för reningseffekten och beror på utformning. Beräkningarna nedan har utgått ifrån en minimi-storlek på dammarna i syfte att visa på en teoretisk minsta yta som behöver reserveras (läs även bilaga 4). Slutsatsen är att det bedöms finnas tillräckligt med plats reserverad i planen för att anlägga dammar.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintlig markanvändning, planerad markanvändning samt planerad med rening i dammar. Halter som överskrider befintliga är markerade i orange.

Ämne	Befintligt (µg/l)	Planerat utan rening (µg/l)	Planerat med rening (µg/l)
P	130	130	93
N	1500	1600	1300
Pb	8	9	5
Cu	22	23	16
Zn	76	84	49
Cd	0,4	0,5	0,4
Cr	8	9	4
Ni	5	6	5
Hg	0,04	0,04	0,03
SS	49000	57000	32000
Oil	420	550	83
BaP	0,04	0,05	0,02
ANT	0,02	0,02	0,004
PBDE 47	0,0002	0,0002	0,0001
PBDE 99	0,0002	0,0002	0,0001
PBDE 209	0,01	0,02	0,01
TBT	0,01	0,01	0,005

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig markanvändning, planerad markanvändning samt planerad med rening i dammar. Mängder som överskrider befintliga är markerade i orange.

Ämne	Befintligt (kg/år)	Planerat utan rening (kg/år)	Planerat med rening (kg/år)
P	15	15	11
N	170	190	160
Pb	0,9	1,1	0,6
Cu	2	3	2
Zn	8	10	6
Cd	0,05	0,06	0,04
Cr	0,8	1,0	0,5
Ni	0,6	0,7	0,5
Hg	0,004	0,005	0,004
SS	5400	6600	3600
Oil	47	64	10
BaP	0,004	0,005	0,002
ANT	0,002	0,002	0,001
PBDE 47	0,00002	0,00002	0,00001
PBDE 99	0,00002	0,00003	0,00001
PBDE 209	0,002	0,002	0,001
TBT	0,001	0,001	0,001

Beräkningarna visar föroreningshalterna ökar vid jämförelse av befintlig situation med planerad exploatering utan rening, vilket medför att dagvatten måste genomgå rening innan det släpps till recipienten (Tabell 7). Halterna minskar efter planerad exploatering med rening i dammar. Halterna överskrider då inte halterna som släpps ut i recipienten idag utan de ligger för det mesta under befintliga halter eller så är halterna lika stora.

Föroreningsmängderna som uppskattas släppas ut till recipienten under ett år presenteras i Tabell 8. Resultaten visar att mängderna efter planerad exploatering med rening i dammar inte överskrider de befintliga mängderna som släpps till recipienten idag. Om dagvatten inte renas efter planerad exploatering kommer föroreningsmängderna att öka för planområdet, vilket medför att dagvatten behöver genomgå rening innan det leds till recipienten.

6.2 Påverkan på MKN

Recipientens kända problem beror på övergödning och höga halter av antracen, TBT, PBDE och kvicksilver.

Enligt beräkningarna i StormTac bedöms det vara möjligt att bygga ut området utan att öka föroreningsbelastningen på recipienten. Det krävs dock att reningsanläggningar anläggs. För att minimera mängden näringsämnen kan både växtbäddar och dammar vara lämpliga lösningar.

Om reningsanläggningar byggs bedöms planen inte försämra vattenkvaliteten. Möjligen kan det leda till en reducerad föroreningsbelastning. Hur stor förbättring som kan uppnås beror på anläggningarnas slutliga utformning.

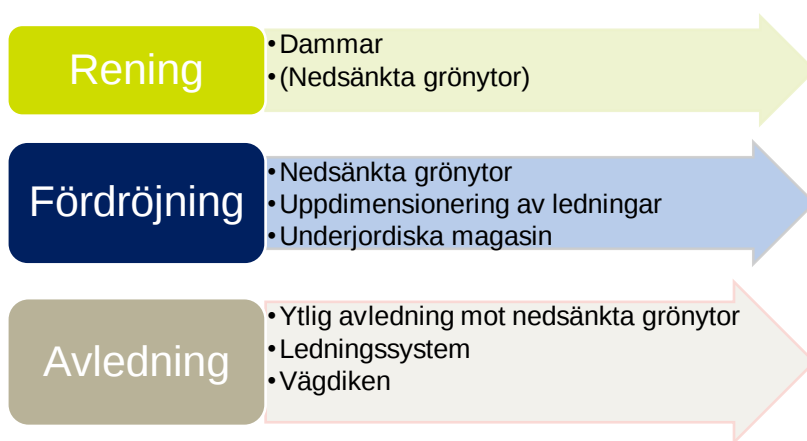
Föroreningar från dagvattnet kan även minskas med medvetna materialval för byggnader genom att undvika material som har tungmetallegeringar. Tungmetaller förekommer i dagvatten och några av källorna för föroreningarna är trafik, ytmaterial i byggnader och andra infrastrukturdelar. Genom att minska trafikintensiteten och välja mer hållbara material kan tungmetaller begränsas i dagvattnet. Oljeavskiljare i anslutning till parkeringar och vägar där läckage av olja kan inträffa är också ett sätt att minska på föroreningsbelastningen i dagvatten.

7 Föreslagen dagvattenhantering

7.1 Övergripande principer

Den övergripande principen för dagvattenhantering ses beskriven i Figur 20 uppdelad för rening, fördröjning och avledning. En planöversikt ses i Figur 21. Utifrån resonemang i föregående avsnitt redovisas dammar vid utlopp som huvudalternativ för rening. Flera olika kombinationer av reningsanläggningar är dock möjliga.

Delavrinningsområdena föreslås avledas mot samma utlopp som idag med undantag för delavrinningsområde F som föreslås ledas om till det norra utloppet (S). Detta eftersom befintlig ledning från F till utlopp R i tidigare utredningar konstaterats ha bristande skick och är i behov av åtgärd.



Figur 20. Föreslagna principer för dagvattenhantering inom planområdet. Nedsänkta ytor anges inom parentes för att markera att dammarna är de huvudsakliga reningsanläggningarna.

Reningsvolymen, motsvarande 20 mm för ny hårdgjord yta, föreslås i första hand hanteras genom att dammar anläggs i delavrinningsområde W och V precis innan utlopp till recipient, se Figur 21. Inom W finns ett befintligt dike som kan utökas.

I de områden där dagvattenledningar på grund av nybyggnation behöver läggas om föreslås att dessa dimensioneras för att hantera ett 20-årsregn. För övriga delavrinningsområden föreslås fördröjningsbehovet hanteras i nedsänkta grönytor eller underjordiska magasin. Grönytorna blir även ett komplement till reningen då de tidigt kan avskilja sedimentbundna föroreningar. Grönytor som potentiellt kan sänkas ned redovisas med blå skraffering i Figur 21.

Dagvatten bör, där så är möjligt, avledas ytligt mot nedsänkta grönytor och därifrån ansluta till ledningsnätet. När ledningskapaciteten överskrids översvämmas då grönytor i första hand och vägar/parkeringar i andra hand. Observera dock att målet är att ledningskapaciteten och fördröjande åtgärder ska möjliggöra för planområdet att klara ett 20-årsregn utan marköversvämning. För större regn än så kommer vatten att börja rinna på markytan.

Några vägdiken föreslås även i området, se Figur 21. De syftar främst till avledning av dagvatten och ansluts mot damm i W eller till ledningsnät mot damm i V, men de utgör även visst komplement för både rening och fördröjning av dagvatten.



Teckenförklaring

Föreslagen hantering

- Rinnpil
- Dike
- ⊗ Potentiell nedsänkt grönyta
- ⊗ Dagvattendamm
- Utlopp
- Delavrinningsområden

Markanvändning

- Asfalt
- Grönt tak
- Grönyta
- Innergård
- Tak
- Planområdesgräns

Figur 21. Översikt över föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Pilar visar generell avrinningsriktning.

7.2 Rekommendationer per delavrinningsområde

I Tabell 9 ses en sammanställning av hur reningsvolym och fördröjning av 20-årsregn kan hanteras för respektive delavrinningsområde.

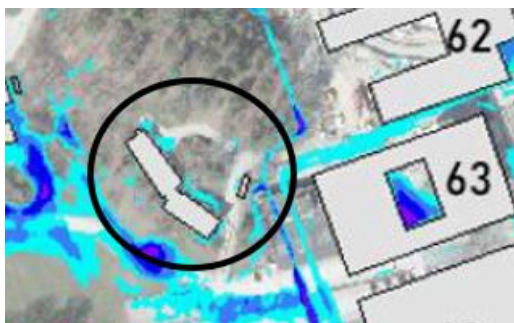
Tabell 9. Sammanställning av hur reningsbehov respektive fördröjningsbehov hanteras inom respektive delavrinningsområde. Områden där ledningsnätet läggs om markeras i orange.

Delavrinnings- område	Hur hanteras reningsvolym?	Hur hanteras fördröjning av 20-årsregn?
E	Damm i V	Ledningar ska läggas om. Möjlighet att hantera kapacitetsbrist med nya ledningar.
F	Damm i W (alt. nedsänkta grönytor)	Nedsänkta grönytor/ underjordiskt magasin eller nya ledningar.
G	Damm i V	Ledningar ska läggas om. Kompensation med extra fördröjning i M och N också möjlig.
H	N/A	Ingen åtgärd, accepterar risk.
J	Damm i W (alt. nedsänkta grönytor)	Ledningar ska läggas om. Viss möjlighet att hantera kapacitetsbrist med nya ledningar.
M	Damm i V (alt. nedsänkta grönytor)	Nedsänkta grönytor
N	Damm i V (alt. nedsänkta grönytor)	Nedsänkta grönytor
O	N/A	N/A
P	Damm i W (alt. nedsänkta grönytor)	Nedsänkta grönytor
V	Damm i V	Viss möjlighet att hantera kapacitetsbrist med nya ledningar.

Delavrinningsområde E, G och V är beroende av att rening kan ske i damm inom delavrinningsområde V. Övriga delavrinningsområden skulle kunna hantera sitt reningsbehov i nedsänkta grönytor/växtbäddar istället (antaget djup 10 cm). Planen möjliggör alltså för flera sätt att hantera dagvattnet vilket är positivt i detta tidiga skede. Systemet är dock lättare att underhålla om rening främst sker i dammarna. Om grönytorna inte bara ska fördröja utan även rena ställs andra underhålls- och utformningskrav på anläggningarna. De behöver då utformas som växtbäddar.

För delavrinningsområde E, F, G, H, J och V bedöms det inte möjligt att hantera fördröjningsbehovet med enbart nedsänkta grönytor (antaget djup 10 cm). Istället hanteras de som följer:

- Eftersom fördröjningsbehovet är kopplat till ledningsnätets kapacitet kan det hanteras genom att byta ut ledningar. För delavrinningsområde E, G, J och V behöver ledningar ändå läggas om till följd av planerad byggnation. Dessa kan då dimensioneras för ett 20-årsregn.
 - Kapacitet behöver även säkerställas nedströms dessa områden. Ledningar i delavrinningsområde W och O kan till följd av ändringar i ovanstående områden också behöva dimensioneras upp.
- För delavrinningsområde G är det även möjligt att hantera fördröjningsbehovet genom att minska belastningen inom uppströmsliggande områden M och N. Inom dessa områden bedöms det även finnas utrymme för ytterligare fördröjning i grönytor och möjligen underjordiska magasin.
- Fördröjningsbehovet i delavrinningsområde H är litet och maximala översvämningsdjup är 5–15 cm vid ett skyfall, se Figur 22 enligt utförda skyfallsanalyser (Tyréns, 2025a). Potentiella marköversvämningsdjup vid ett 20-årsregn bedöms som marginell och föreslås accepteras.



Figur 22. Maximala översvämningsdjup vid 100-årsregn vid byggnader i delavrinningsområde H (inringat). Vattendjupet är 5–15 cm. Urklipp från Översvämningsutredning (Tyréns, 2025a).

- Delavrinningsområde F föreslås ledas till det norra utloppet (S) istället för det södra (R). Fördröjningsbehovet i F kan möjligen hanteras genom uppdimensionering av ledningar. Planerade grönytor ger även tillräcklig volym om de sänks 20 cm istället för 10 cm. Alternativt kan ett underjordiskt magasin anläggas. Mellan byggnaderna skapas ett instängt område vilket gör det extra viktigt att säkerställa ledningsnätets kapacitet eftersom det inte finns några yttliga rinnvägar.

Inom delavrinningsområde V har ett dike/lågstråk tidigare diskuterats anläggas från ny bebyggelse i sydost till föreslagen damm vid befintlig helikopterplatta. Befintligt ledningsnät ligger dock för djupt (2–3 meter under mark), för att det ska vara lämpligt. Diket skulle ta för mycket mark i anspråk, då det blir lika djupt som uppströms ledningar, och skulle inte upplevas som ett trevligt inslag i området. Om ledningsnätet läggs om finns möjlighet att höja upp systemet och möjligen öppna upp ledningsnätet i ett dike.

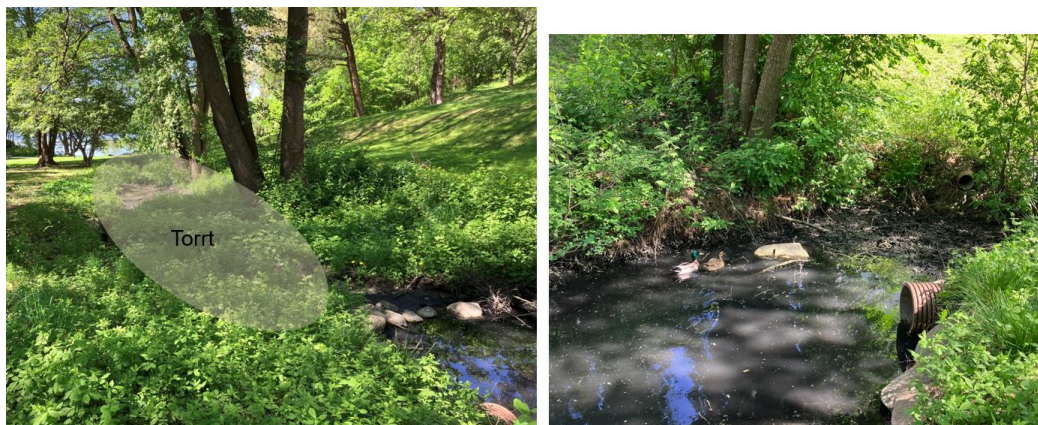
7.3 Beskrivning av föreslagna anläggningar

7.3.1 Damm i delavrinningsområde W

Enligt NVI finns intill befintligt dike i delavrinningsområde W särskilt skyddsvärda träd och området har "påtagligt värde" (Tyréns, 2023). Utökning av diket till en damm bör därmed ske i samråd med biolog för att optimera det ekologiska värdet av dammen och minska påverkan på omgivande värden.

För att hantera planområdets reningsvolym krävs att anläggningen klarar 181 m³ mer än den gör idag. Denna volym tar inte hänsyn till reningsvolym i nedsänkta grönytor och är därför överskattad. Om nedsänkta grönytor uppströms dammarna utformas för att rena dagvattnet minskar volymbehovet i dammen. Dammens ytbehov beror på djup och släntlutningar.

Idag står majoriteten av diket torr när det inte regnar, se Figur 23. Det skulle kunna förbättra reningen och det estetiska värdet om diket görs om till en damm och fördjupas så att den får en permanent vattenspegel. Grundvattennivå är uppmätt till ca 1 meter under markytan i närområdet, vilket medför att grundvattnet skulle kunna tränga in i dammen om den fördjupas. Det kan hjälpa till att hålla uppe vattennivån, dock behöver utloppets nivå ligga över grundvattenytans nivå, så att anläggningen inte bidrar till grundvattensänkningar i området. Det kan även finnas andra risker kopplade till geotekniken och grundvattennivåerna. Mer utredning om grundvattennivåerna och dess påverkan på dammen och vice versa rekommenderas vid förprojektering av dammen.



Figur 23. Foton på befintligt dike från maj 2024.

7.3.2 Damm i delavrinningsområde V

För att hantera planområdets reningsvolym krävs en volym om totalt 297 m³ innan utlopp R. Denna volym tar inte hänsyn till reningsvolym i nedsänkta grönytor. Ytbehovet beror på djup och släntlutningar men också på flödesbelastning från uppströmsliggande områden utanför planen. Dammen behöver förses med bräddfunktion så att stora flöden kan brädda förbi utan att orsaka sedimentflykt eller skador på dammen.

Planer finns på att lägga en damm vid befintlig helikopterplatta (beskrevs i avsnitt 3.2.2). En förstudie pågår vilken får visa om det är lämpligt eller ej. Inom delavrinningsområde V planeras dock främst grönytor vilket innebär att det bedöms finnas utrymme för damm på annan plats i delavrinningsområdet om studerad placering inte visar sig möjlig/lämplig. Alternativ placering av damm bör ta hänsyn till utbredning av PFAS-förorening och utformning av damm för att minska spridning görs lämpligen i samråd med miljögeotekniker.

7.3.3 Nedsänkta grönytor

Grönytorna föreslås nedsänkas minst 10 cm men detta blir platsspecifikt beroende på befintliga omgivande nivåer och ledningar/kablar. Grönytor som ligger precis intill byggnader bör utformas så att vatten inte ansamlas direkt intill byggnad.

7.3.4 Underjordiskt magasin

Det finns olika typer av underjordiska magasin. Rörmagasin, kassetter och filtermagasin är några exempel. Val av anläggning görs beroende på utrymme, vattengångar och syftet med magasinet, vilket i detta område är fördröjning snarare än rening.

7.3.5 Diken

Vägdiken har ofta släntlutning 1:2 vilket innebär att med ett antaget djup om 0,5 meter krävs ca 2–3 meter i bredd beroende på bottenbredden.

Släntlutning beror dock på vägens klassning, jordart mm.

När vägdiket i delavrinningsområde W viker av mot föreslagen damm kan det lämpligen förses med flackare slänter eftersom människor kommer att vistas i närområdet. Då ökar ytbehovet, beroende på val av släntlutning och djup.

7.3.6 Hantering av befintliga ledningar/kablar

Ingen av de föreslagna dammarna bedöms komma i konflikt med befintliga ledningar/kablar. Men det finns många befintliga ledningar och kablar i området så övriga anläggningar påverkar i samtliga fall någon typ av ledning. Det betyder inte nödvändigtvis att ledningen/kabeln behöver flyttas eftersom det beror på ledningens och anläggningens djup. Ledningssamordning är nödvändig inför byggnation.

8 Slutsatser och fortsatt arbete

Utredningen kan sammanfattas med följande slutsatser och rekommendationer för planområdets hantering av dagvatten:

- För att rena dagvattnet från planområdet finns flera alternativ, exempelvis dagvattendammar vid befintliga utlopp eller växtbäddar vid ny bebyggelse. En kombination av anläggningar är också möjlig, exempelvis nedsänkta grönytor och/eller växtbäddar vid parkeringar följt av mindre dagvattendammar vid utloppen. Alternativt färre växtbäddar vid bebyggelsen och större dammar vid utloppen.
- Denna utredning rekommenderar dagvattendammar som ett förstahandsval då de möjliggör att dagvatten även från befintliga ytor renas. Dammarna bör utformas för att maximera reningen men ska enligt 20 mm-kravet minst kunna hantera följande volymer (utan hänsyn till reningsvolym i nedsänkta grönytor eller växtbäddar uppströms):
 - Damm i delavrinningsområde W: 181 m³
 - Damm i delavrinningsområde V: 297 m³
- Vid projektering av dammarna ska utformning baseras på att optimera rening snarare än fördröjning. Fördröjning av dagvatten precis innan recipient är inte nödvändig.

- Grönyterna inom delavrinningsområde V har pekats ut i kommunens vattenplan som möjlig plats för reningsanläggning (Danderyds kommun, 2022a). En damm här kan därför utformas för att även hantera dagvatten från uppströmsliggande områden och utformas tillsammans med kommunen för att bli en gemensam anläggning.
- För att minska dagvattnets bidrag till PFAS-spridning bör damm inom delavrinningsområde V utformas i samråd med miljögeotekniker.
- Skulle damm inom delavrinningsområde V inte visa sig lämpligt eller möjligt så kommer reningen av dagvatten bli lägre eftersom dagvatten från områden utanför planen då inte kan renas i samma anläggning. Planområdets dagvatten kan renas i växtbäddar och/eller underjordiska filtermagasin. Enligt föroreningsberäkningar utförda i utredningen kan växtbäddar ge ungefär lika bra rening som damm-lösningen men avgörande för dess effektivitet är om dagvatten från vägar och parkeringar kan ledas till dem.
- För att kunna avleda ett klimatkompenserat 20-årsregn utan marköversvämning bedöms det krävas åtgärder eftersom befintligt ledningsnät antas klara ett 10-årsregn. Följande alternativ finns:
 - Uppdimensionera ledningar
 - Anlägga nedsänkta grönytor
 - Anlägga underjordiska magasin
- Innan någon av ovanstående åtgärder utförs bör dock befintliga ledningars kapacitet verifieras. Det är varken ekonomiskt eller klimatomåttligt försvarbart att överdimensionera systemet om befintliga ledningar klarar av 20-årsregn. Det rekommenderas att:
 - Utföra kompletterande inmätningar av ledningssystemet
 - Ta fram en ledningsnätmodell i syfte att kunna optimera framtida åtgärder och för att underlätta ledningssamordning.
- Inför förprojektering av damm inom delavrinningsområde W behövs mer utredning om grundvattenförhållandena på platsen. Utformning behöver även ta hänsyn till naturvärdena på platsen. Både hydrogeolog och ekolog rekommenderas därför konsulteras vid utformning av dammen.
- Utformning av nästan samtliga dagvattenanläggningar kommer att kräva flytt av ledningar. Flera dagvattenledningar (och övrigt VA) behöver dessutom dras om. Ledningssamordning blir därför ett viktigt steg i framtida arbete.

9 Referenser

- Agholme, A. (den 5 maj 2024). Mejlkonversation: Danderyds sjukhus - planer på dagvattenhantering byggnad 61. *Projektledarhuset*.
- Danderyds kommun. (2022a). *Vattenplan för Danderyds kommun 2021-2027*.
- Danderyds kommun. (2022b). *Dagvattenplan för Danderyds kommun 2021-2027*.
- Danderyds kommun. (2022c). *Riktlinjer för dagvatten för Danderyds kommun 2021-2027*.
- Danderyds kommun. (2022d). *Planbeskrivning Detaljplan för Sjukhuset 7*.
- Edsviken vattensamverkan. (2021). *Lokalt åtgärdsprogram för Edsviken - sammansatt dokument 2021*.
- Engdahl miljöteknik . (2020). *Kompletterande miljöteknisk undersökning och riskbedömning samt åtgärdsutredning. Föroreningar i mark och vatten vid helikopterlandningsplatsen inom fastigheten Sjukhuset 5 i Danderyds kommun*.
- Engdahl miljöteknik. (2023). *Miljöteknisk undersökning av grundvatten och mark samt förslag till skyddsåtgärder. Installation av geoenergianläggning inom fastigheten Sjukhuset 5 i Danderyds kommun*.
- Markera. (2022). *Danderyds sjukhus Byggnad 61. Dagvattenutredning*.
- Ramboll. (2013). *Ändring av detaljplan för Danderyds sjukhus*.
- Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. P110*.
- Sweco. (2005). *PM. Dagvattenåtgärd Mörbyviken*.
- Tyréns. (2022). *Dagvattenutredning kv Sjukhuset 7, Danderyd*.
- Tyréns. (2023). *Naturvärdesinventering Danderyds sjukhus*.
- Tyréns. (2024a). *Trafikmätningar med Drönare*.
- Tyréns. (2024b). *Prognosticerade trafikflöden (fordon/dygn) Danderyds sjukhus*.
- Tyréns. (2025a). *Översvämningsutredning Danderyds sjukhus*.
- Tyréns. (2025b). *Tekniskt PM Geoteknik Detaljplan Danderyds sjukhus*.

Tyréns. (2025c). *PM Miljögeoteknik Detaljplan Danderyds sjukhus.*

Tyréns. (2025d). *Underlag till detaljplan Danderyds sjukhus, PM Naturmiljö.*

VISS. (2023). *Edsviken*. Hämtat från viss.lansstyrelsen.se:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA40513570>

WRS. (2021). *Dagvatten Danderyds sjukhus.*

WRS. (2022a). *Danderyds sjukhus - samordnad PFAS-sanering och anläggande av dagvattendamm vid nuvarande heliport.*

WRS. (2022b). *Diskussionsunderlag - flödeskapacitet i ledning söder om patienthotellet vid Danderyds sjukhus.*

10 Bilagor

10.1 Bilaga 1 – Befintlig markanvändning F och G

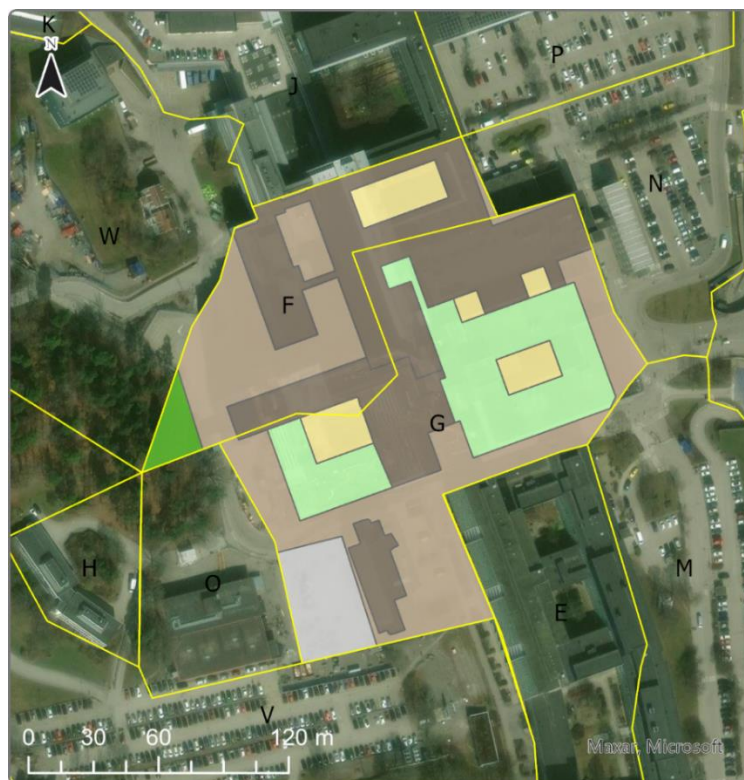
Befintlig markanvändning för delavrinningsområde F och G redovisas i Tabell 10 respektive Tabell 11 och ses i Figur 24.

Tabell 10. Befintlig markanvändning inom delavrinningsområde F.

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Asfalt	0,42	0,8	0,34
Innergård	0,09	0,7	0,06
Tak	0,52	0,9	0,46
Grönyta	0,06	0,1	0,01
Totalt	1,08	0,8	0,87

Tabell 11. Befintlig markanvändning inom delavrinningsområde G.

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Asfalt	0,63	0,8	0,50
Innergård	0,13	0,7	0,09
Tak	0,61	0,9	0,55
Grönt tak	0,56	0,5	0,28
Parkering	0,17	0,8	0,14
Totalt	2,11	0,8	1,56



Teckenförklaring

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| Tekniska delavrinningsområden | Innergård |
| Asfalt | Parkering |
| Grönt tak | Tak |
| Grönyta | |

Figur 24. Befintlig markanvändning inom delavrinningsområde F och G.

Inom delavrinningsområde F kommer en fördröjningsvolym motsvarande 6 m³ att erhållas i dike längs med vägen (Markera, 2022). Detta har en försumbar inverkan på det dimensionerande flödet.

Inom delavrinningsområde G antas att en fördröjningsvolym motsvarande 196 m³ erhålls i bland annat underjordiska magasin och svackdiken, i enlighet med förslaget i dagvattenutredningen (Markera, 2022). I Tabell 12 ses hur det påverkar flödet. Beräkningen utgår ifrån att det är ett konstant utflöde från magasinet.

Tabell 12. Beräknade dimensionerande flöden för delavrinningsområde G med och utan fördröjning motsvarande 196 m³.

Återkomsttid	Utan fördröjning	Med fördröjning
5-årsregn	303	65
10-årsregn	381	126

10.2 Bilaga 2 – Framtida markanvändning

Framtida markanvändning per delavrinningsområde redovisas i Tabell 13. I

Tabell 14 ses använda avrinningskoefficienter för de olika markanvändningarna.

Tabell 13. Planerad markanvändning enligt planförslag redovisat per delavrinningsområde (delaro). Yta anges i kvadratmeter.

Delaro	Asfalt (m ²)	Grönyta (m ²)	Innergård (m ²)	Tak (m ²)	Grönt tak (m ²)
E	2096	207	3588	8842	0
F	4562	1922	103	5376	0
G	7608	646	1740	8538	5627
H	1585	1026	0	816	0
J	19181	2871	780	19003	0
M	13923	3536	13	3816	0
N	9436	1485	113	866	0
O	1343	2873	0	30	0
P	10315	2055	279	4619	0
V	6945	41433	1152	6106	0
W	1090	20044	0	1173	0

Tabell 14. Använda avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Asfalt	0,8
Grönyta	0,1
Innergård	0,7
Tak	0,9
Grönt tak	0,5

10.3 Bilaga 3 – Antaganden för beräkning av reningsvolym

För beräkning av reningsvolym krävs reducerad area som indata. Kravet är att 20 mm vatten ska hanteras per hårdgjord yta, dvs. reducerad area. Använda areor för beräkningarna ses i Tabell 15. Avrinningskoefficient som använts är den för "Tak" i Tabell 14 ovan.

Tabell 15. Area och beräknad reducerad area för respektive ny byggnad.

Byggnadsnummer	Area (m ²)	Reducerad area (m ²)
Bårhuset	449	404
62	5106	4595
66	5168	4651
63	4391	3952
67	3191	2872
65	2086	1877
68	1941	1747
69	833	750
64	3070	2763
41x	338	304
<i>Totalt</i>	<i>26574</i>	<i>23917</i>

10.4 Bilaga 4 – Antaganden för föroreningsberäkning i StormTac

Det finns två utlopp från planområdet: S och R. Föroreningsberäkningar har gjorts för avrinningsområdena till dessa två utlopp. Vilka delavrinningsområden som hör till vilket utlopp ses i Figur 11 i avsnitt 3.5. Observera att även delavrinningsområden utanför planområdet har inkluderats i beräkningarna. Dessa har antagits ha oförändrad markanvändning.

I StormTac beräknas reningseffekten till stor del på en damms permanenta yta. Reningsvolymen (från 20 mm-kravet) ska rymmas ovan den permanenta vattenytan och den totala ytan är beroende av utflöde, area och släntlutning (se illustration i Figur 25). Nedan anges bara den permanenta ytan för dammarna. Ytan är vald så att dammarna ska rena dagvattnet till samma föroreningshalt som i dagsläget. Dessa ytor ska inte ses som det faktiska ytbehovet för dammarna.



Figur 25. Illustration som visar skillnad mellan permanent och total yta i en dagvattendamm.

I Tabell 16 redovisas antagen befintlig markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp S. I dagsläget renas dagvattnet i ett dike inom delavrinningsområde W innan utsläpp till recipienten. Arean på diket uppskattas till ca 60 m². ÅDT för väg har antagits till 600 fordon/dygn för baserat på trafikmätningar (Tyréns, 2024a). Detta är en förenkling och ett konservativt val eftersom trafikflödena på gator i norra delen av området varierar från ca 220–600 fordon/dygn.

I Tabell 17 redovisas antagen planerad markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp S. Det antas att delavrinningsområde F leds

om från utlopp R till utlopp S. Dammen antas få en permanent vattenyta med area 310 m². ÅDT för vägar har antagits till 3200 fordon/dygn baserat på prognosticerade trafikflöden (Tyréns, 2024b). Detta är en förenkling och ett konservativt val eftersom trafikflödena på gator i norra delen av området varierar från ca 350–3200 fordon/dygn.

I Tabell 18 redovisas antagen befintlig markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp R. Rening finns inom delavrinningsområde G i form av svackdiken, växtbäddar och makadammagasin. För reningsberäkningarna har endast makadammagasinet inkluderats eftersom det tar emot vatten även från uppströmsliggande områden medan övriga är mer lokala. I beräkningen antas att dagvatten från delavrinningsområde G, M och N genomgår rening i magasinet. Magasinet ska hantera 150 m³ vatten så med en antagen porositet om 30% har magasinets storlek antagits till 500 m³. ÅDT för vägar har antagits till 8500 fordon/dygn baserat på trafikmätningar (Tyréns, 2024a). Detta är en förenkling och ett konservativt val eftersom trafikflödena på gator i södra delen av området varierar från ca 300–8500 fordon/dygn.

I Tabell 19 redovisas antagen planerad markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp R. Det antas att delavrinningsområde F leds om till utlopp S. Makadammagasinet inom delavrinningsområde G utgår med planerad bebyggelse. Huvudsaklig rening blir i ny damm inom delavrinningsområde V. Dammen har antagits ha en permanent vattenspiegel på 250 m². ÅDT för vägar har antagits till 6300 fordon/dygn baserat på prognosticerade trafikflöden (Tyréns, 2024b). Detta är en förenkling och ett konservativt val eftersom trafikflödena på gator i södra delen av området varierar från ca 250–6300 fordon/dygn.

Tabell 16. Befintlig markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp S. Inkluderar delavrinningsområde J, K, P och W.

Markanvändning i StormTac	Area (ha)
Väg ÅDT 600 fordon/dygn	0,55
Parkering	0,99
Parkmark	2,81
Tak	0,83
<i>Totalt</i>	5,2

Tabell 17. Planerad markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp S. Inkluderar delavrinningsområde J, K, P och W.

Markanvändning i StormTac	Area (ha)
Väg ÅDT 3200 fordon/dygn	3,13
Parkering	0,63
Parkmark	2,95
Tak	3,32
<i>Totalt</i>	<i>10,0</i>

Tabell 18. Befintlig markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp R. Inkluderar delavrinningsområde A, B, C, D, E, F, G, H, I, O, M, N, V och Q. Area för G, M och N redovisas separat eftersom dagvatten från dessa ytor renas i makadammagasin innan vidare avledning.

Markanvändning i StormTac	Area för G, M och N (ha)	Area för övriga (ha)
Väg ÅDT 8500 fordon/dygn	1,59	1,44
Parkering	1,76	1,98
Parkmark	0,70	6,75
Tak	1,21	3,78
Grönt tak	0,56	0,00
Flerfamiljshus	0,00	4,88
Industri	0,00	1,52
Väg	1,59	20,3
<i>Totalt</i>	<i>5,8</i>	<i>1,44</i>

Tabell 19. Planerad markanvändning inom avrinningsområdet till utlopp R. Inkluderar delavrinningsområde A, B, C, D, E, F, G, H, I, O, M, N, V och Q.

Markanvändning i StormTac	Area (ha)
Väg ÅDT 6300 fordon/dygn	2,93
Parkering	1,96
Parkmark	6,38
Tak	3,07
Grönt tak	0,56
Flerfamiljshus	4,88
Industri	1,52
<i>Totalt</i>	<i>21,3</i>