

Vidingehem AB

► Domprostemossen hydrologisk undersökning

Uppdragsnr.: 108 96 98 Version: 1 Datum: 2024-05-10



Uppdragsgivare: Vidingehem AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Carina Herbertsson
Konsult: Norconsult Sverige AB, Skeppsbron 9, 392 31 Kalmar
Uppdragsledare: Naja Sköldén
Teknikansvarig: Susanne Sellin
Handläggare dagvatten: Naja Sköldén
Handläggare hydrogeologi: Hanna Lagergren
Granskare dagvatten: Axel André
Granskare hydrogeologi: Jonas Strömberg

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2024-05-10	Granskningshandling	N. S och H. L	J. S och A. A	N. S
2	2024-05-17	Granskningshandling	N. S och H. L	J. S och A. A	N. S

Detta dokument är framtaget av Norconsult 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

På uppdrag av Vidingehem har Norconsult Sverige AB upprättat föreliggande hydrologisk undersökning för Domprostemossen 2:1. Inom detaljplanen planeras en förtätning med flerfamiljsbostäder samt ett garage som byggs om till garage med underjordiskt plan.

Lokalt inom utredningsområdet förekommer torv ovan moränen. Torvjordar kan bildas i lågområden och är vanligen vattenmättade om ingen dränering sker och en större del av nettonederbörden uppgår då i stället som ytaavrinning utan att bilda grundvatten. Vid platsbesök noterades marksättningar vilket talar för att torven i utredningsområdet troligtvis är dränerad och konsoliderad vilket ytterligare försämrar infiltrationsförmågan och grundvattenbildningen till torven, eftersom torven då sjunkit ihop och blivit tätare.

Planområdet karaktäriseras som ett utströmningsområde för grundvatten med hänsyn till topografin och jordartsförhållanden. Även om inga grundvattenrör har installerats för verifikation av nivå bedöms den naturliga grundvattenytan ligga strax under markytan. Eventuella befintliga ledningsgravar och dräneringar kan dock sänka av grundvattennivåerna lokalt i området.

Befintlig dagvattenhantering sker via ledningsnät samt vid skyfall ytledes till recipienten Växjösjön. Befintligt flöde från planområdet har beräknats till 292 l/s för ett 20-årsregn med varaktighet om 10 min. Framtida flöde efter exploatering har beräknats till 386 l/s för motsvarande regn och varaktighet.

Föreslagen dagvattenhantering innefattar en seriekopplad dagvattenlösning med upphöjda och nedsänkta regnbäddar som avleds till befintligt dagvattenledningar och ett rörmagasin. Då gatustrukturer och utformning av exploateringen inom planområdet inte fastställts vid framtagning av föreliggande utredning har ett förslag/tolkning av skisser från beställaren tagits fram. Föreslaget dagvattensystem har utformats enligt dimensioneringsföreskrifterna angivna i Svenskt Vattens publikation P110 (2016) för att fördröja ett framtida 20-årsregn till ett befintligt 20-årsregn. Erforderlig fördröjningsvolym för att fördröja ett 20-årsregn har beräknats till ca 80 m³. Magasinsbehovet har beräknats utifrån att flödet från planområdet inte ska överskrida befintliga flöden enligt begränsningar från VA-huvudmannen.

Utförda föroreningsberäkningar i verktyget StormTac visar på att flertalet av de studerade ämnena kommer att minska i såväl halt som mängd jämfört med befintlig föroreningsbelastning efter rening via föreslagna dagvattensystem. Planområdet bedöms även vara litet i jämförelse med hela avrinningsområdet och bedöms således ha en mindre påverkan i sammanhanget. Då flertalet av de studerade kvalitetsparametrar inom delområdena minskar jämfört med befintlig situation, bedöms föreslagen exploatering ej ha en negativ påverkan på möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten i vattenförekomsterna.

För skyfallshantering är en genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet av stor vikt. För området innebär detta att höjdsättningen i så stor grad som möjligt ska anpassas så att marken lutar mot vald dagvattenhantering. Tomtmark bör höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark. En mer detaljerad höjdsättning förslås tas fram under projekteringskedet.

► Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Omfattning och syfte	5
1.2	Underlag	5
1.3	Planerad exploatering	6
2	Förutsättningar	7
2.1	Dagvattenstrategi	7
2.2	Dimensionsförutsättningar	7
2.3	Recipient	8
2.3.1	WA26248924 Växjösjön	8
2.4	Skyddsvärda intressen	10
2.5	Markförutsättningar	10
2.6	Jordlagerföljd och geologi	12
2.7	Hydrogeologi	13
2.8	Grundvattenbildning	13
2.9	Grundvattenförekomst	14
2.10	Grundvattenbortledning	14
3	Befintlig dagvattenavledning	15
3.1	Befintliga rinnvägar, lågpunkter och instängda områden	15
3.2	Avrinningsområden	17
4	Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym	18
4.1	Delområden och markanvändning	18
4.2	Dagvattenflöden	20
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym	21
5	Föreslagen dagvattenhantering	22
5.1	Föreslagen dagvattensystem	22
5.2	Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd	25
5.3	Principlösningar för dagvattenhantering	26
5.3.1	Regnbäddar	26
5.3.2	Rörmagasin	27
5.3.3	Oljeavskiljare	28
5.3.4	Genomsläppliga beläggningar	28
6	Föroreningsberäkningar	29
6.1	Metodik och antaganden	29
6.2	Beräknade förorenings- halter och mängder	29
6.3	Sammanvägd bedömning	31
7	Slutsatser och rekommendationer	32

7.1 Förslag till vidare arbete och rekommendationer

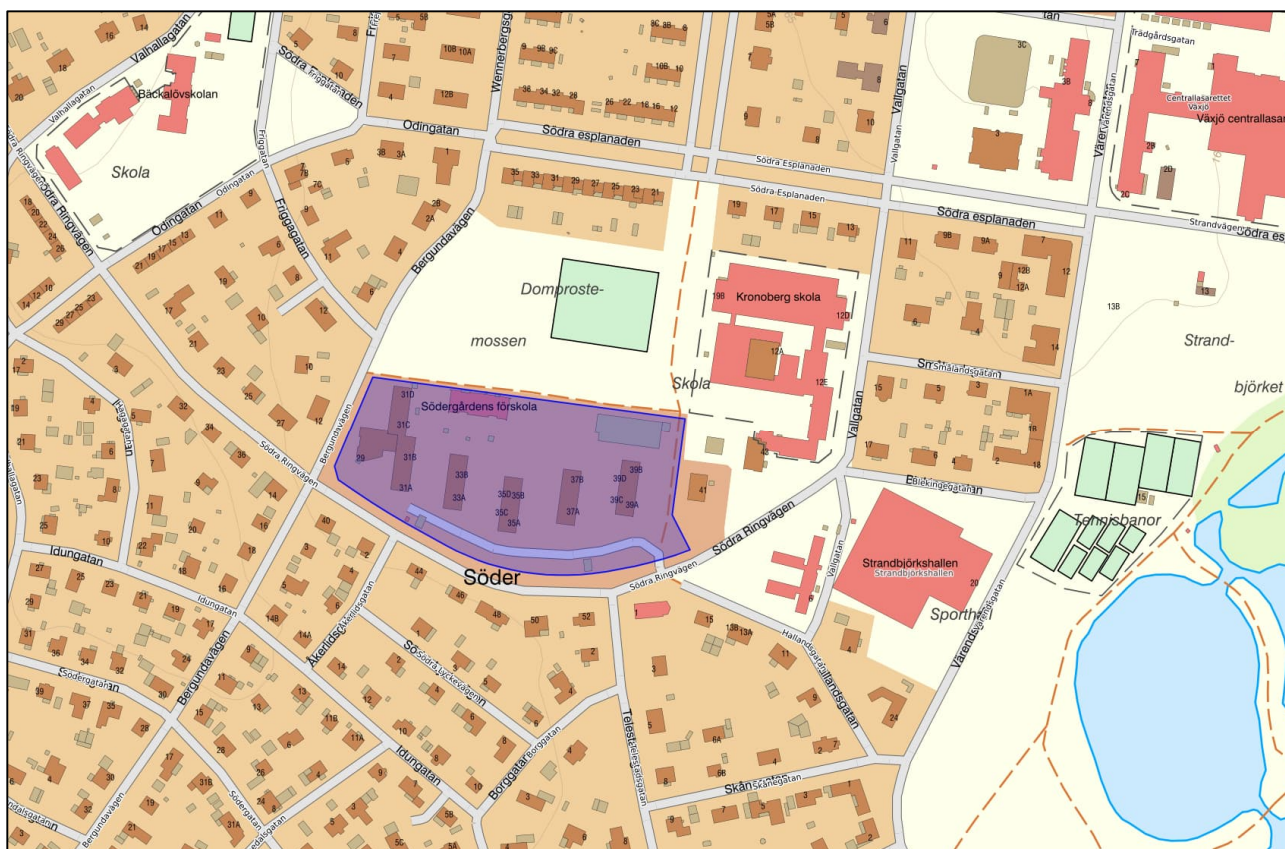
32

Bilaga 1 Föreslaget dagvattensystem

Bilaga 2 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för delområden inom planområdet

1 Inledning

På uppdrag av Vidingehem har Norconsult Sverige AB upprättat föreliggande hydrologisk undersökning för Domprost mossen 2:1. Inom detaljplanen planeras en förtätning med flerbostadshus samt ett delvis underjordiskt parkeringshus. Planområdet omfattar ca 2,24 hektar och är beläget i stadsdelen Söder i Växjö tätort. Området består idag av sex flerbostadshus, en närbutik och en nedlagd förskola. Området gränsar till villakvarter i söder samt väst och i norr mot en sportplan/park i form av Domprost mossen samt i nordöst en skola, se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta med aktuellt planområde markerat med blått (Scalgo Live, 2024)

1.1 Omfattning och syfte

Syftet med den hydrologisk undersökningen är att utreda dagvattensituationen före och efter exploatering, ge förslag på framtida dagvattenhantering inom planområdet samt utreda eventuell påverkan på grundvatten från ett underjordiskt garage och vilka konsekvenser det kan innebära på närliggande bebyggelse. Utredningen behöver även beakta höjdsättning och möjliggöra för självfallsystem i ledningsstråken.

1.2 Underlag

- Illustration Domprostemoßen, Vidingehem 2024
- Situationsplan Värme- och sanitäränläggning, Värmebyrå Växjö 1961
- Situationsplan Sanitäränläggning, Värmebyrå Växjö 1961

- Markundersökning Domprostemossen, Växjö stads byggnadskontor 1690
- Karta befintliga kommunala ledningar, Växjö kommun 2024

1.3 Planerad exploatering

Vidingehem har inlett arbete med ändring av detaljplan för att möjliggöra exploatering i form av förtätning på fastigheten. Utformningen av området är vid föreliggande utredning ännu inte fastställd. Erhållna skisser enligt förfrågan visar olika alternativ på utformning och Figur 2 visar en sammanslagen tolkning av olika skisser för att visa den ökade hårdgöringsgraden av området.

En befintlig förskola kommer rivas, befintligt garage kommer ersättas av garage med underjordiskt plan och tre nya flerfamiljshus planeras byggas. I bilaga 1 redovisas framtida markanvändning samt föreslagen dagvattenhantering.



Figur 2 Skiss över möjlig exploatering tolkad efter utkastritningar från Vidingehem (Norconsult)

2 Förutsättningar

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuell recipient, markförhållanden och skyddsvärda intressen i anslutning till planområdet. Ett platsbesök utfördes den 8 mars 2024 och en inmätning av dagvattenbrunnar utfördes den 9 april 2024. Observationer och bilder från platsbesöken presenteras löpande i rapporten.

2.1 Dagvattenstrategi

Växjö kommun antog 2018 en dagvattenhandbok som är en del av kommunens VA-plan och fastställs i VA-planens styrgrupp. Dagvattenhandboken riktar sig till alla inom Växjö kommunkoncern som jobbar med dagvattenfrågor och är ett stöd i det dagliga arbetet.

I dagvattenhandboken finns bland annat sammandrag gällande dagvatten från Växjö kommuns VA-policy.

Växjö kommun antog 2015-12-15 en VA-policy som reglerar både spill-, dag- och dricksvatten. Nedan följer ett utdrag gällande det övergripande delarna som handlar om dagvatten.

- Dagvattenhanteringen ska vara långsiktigt hållbar både ur flödes- och föroreningspunkt.
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad, naturliga vattenströmmar och recipientens känslighet.
- Dagvatten bör fördröjas eller omhändertas så nära källan som möjligt. Omhändertagandet får dock inte ske på sådant sätt att grundvattnet förorenas eller byggnader och anläggningar riskerar att skadas.
- Relevant hänsyn ska tas till betydelsen av naturmarksavrinning och grundvattenflöde för de recipienter som påverkas av bortledning av vatten.
- I översiktsplanering och/eller i detaljplaner ska grönområden och gröna stråk för öppen hantering och infiltration av dagvatten avsättas i tillräcklig grad och prioriteras framför underjordisk dagvattenhantering.
- Vid detaljplanering ska kommunen vid behov ställa krav på dagvattenhanteringen.
- I samband med bygglovshantering ska kommunen verka för att fastighetsägare i redan exploaterade områden med dagvattenproblematik förbättrar dagvattenhanteringen.

2.2 Dimensionsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Aktuellt planområde klassas som tät bostadsbebyggelse i enlighet med Tabell 1 nedan. För att redovisa vilka dagvattenflöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs därför flödesberäkningar i denna utredning för regntillfällen med en återkomsttid på 5 respektive 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 års återkomsttid vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå enligt P110.

Tabell 1 Minimikrav på återkomstider vid dimensionering av nya dagvattensystem (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

Förutom VA-huvudmannens ansvar att tillhandahålla och underhålla allmänna dagvattensystem, vilket regleras i Lagen om allmänna vattentjänster (LAV), har Växjö kommun ett ansvar. Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplaneläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader upp till ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall, se vidare rekommendationer enligt kapitel 7 (Svenskt Vatten, 2016).

2.3 Recipient

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. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

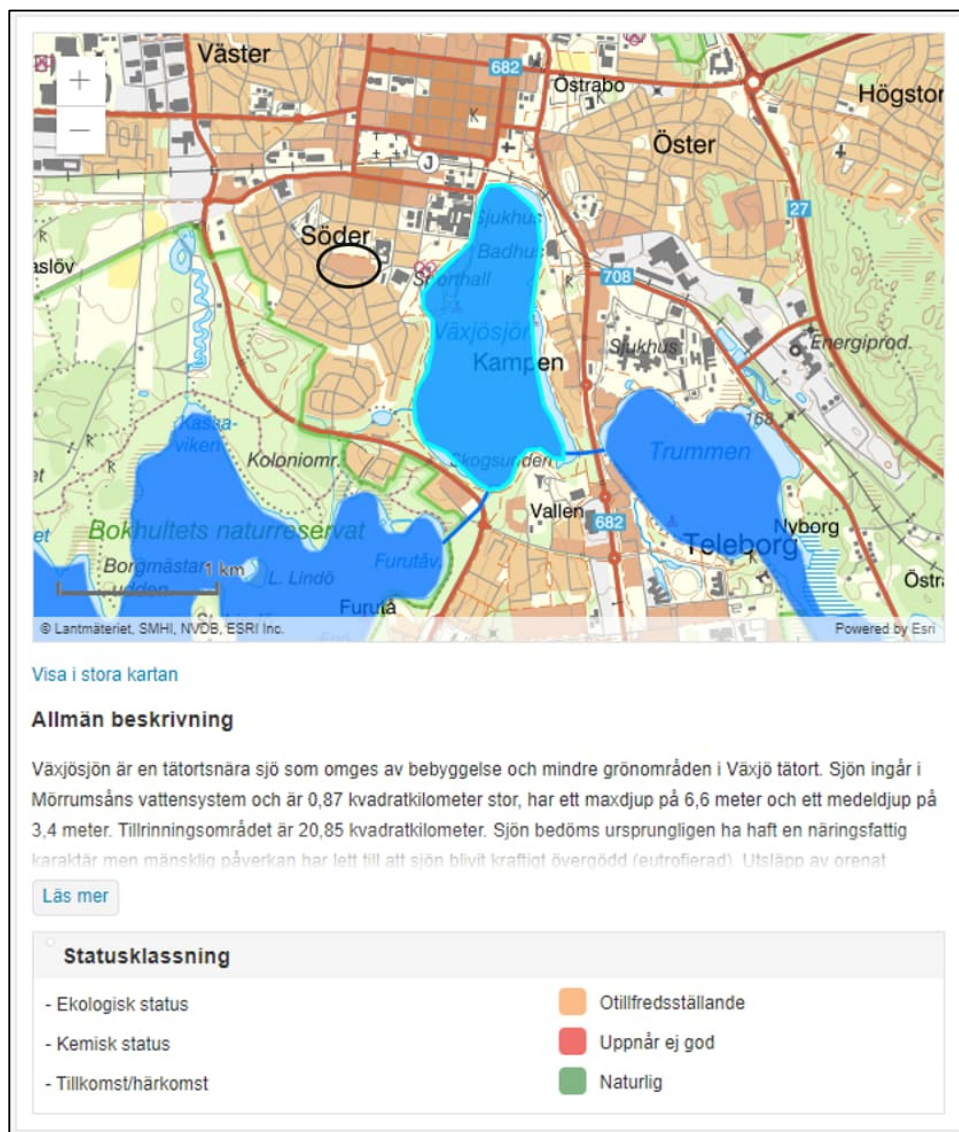
I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och senaste cykeln avslutades följaktligen år 2021. Förvaltningsplaner som kommer att gälla fram till 2027 beslutades i december 2021.

Exploateringsområdet tillhör huvudavrinningsområdet (HARO) Mörrumsån – SE86000 samt avrinningsområdet för ytvatten (VARO) WA26248924 Växjösjön.

2.3.1 WA26248924 Växjösjön

Växjösjön är en naturlig sjö på 0,87 kvadratkilometer som ingår i Mörrumsåns vattensystem och tillhör distriktet Södra Östersjön. Växjösjön har ett medeldjup på 3,4 meter samt maxdjup på 6,6 meter. Tillrinningsområdet är 20,85 kvadratkilometer och sjön ska ursprungligen haft en näringsfattig karaktär men på grund av mänsklig påverkan har sjön blivit kraftigt övergödd (eutrofierad).

Den sammanvägda ekologiska statusen är klassad i VISS som "otillfredsställande" baserad på kvalitetsfaktorerna Växtplankton, Bottenfauna, Makrofyter, Fisk, Näringsämnen, Konnektivitet och Morfologiskt tillstånd, tillförlitligheten för vattenförekomstens ekologiska status är 2-medel. Den sammanvägda kemiska statusen med prioriterade ämnen "uppnår ej god" med avseende på kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE), av övriga prioriterade ämnen är endast bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt nickel och nickelföreningar klassade dessa uppnår god status. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. (VISS, 2024)



Figur 3 Recipienten Växjösjön markerad med cyanblå med statusklassning. Planområdet ungefärliga placering är markerad med svart cirkel (VISS, 2024)

För Växjösjöns avrinningsområde finns påverkanskällor utpekade, alltså vad det är som orsakar miljöproblemen. Det är diffusa källor, det vill säga källor där spridningssättet till miljön inte har en tydligt definierad utsläppspunkt, som pekats ut som källor med betydande påverkan:

- Urban markanvändning
- Jordbruk
- Enskilda avlopp
- Atmosfärisk deposition
- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för turism och rekreation
- Förändring av morfologiskt tillstånd – annat
- Historisk förorening

Beslutad MKN för Växjösjön är att den ska uppnå god ekologisk status till år 2033 och har fått tidsfrist till år 2027 gällande för:

- näringsämnen och växtplankton från enskilda avlopp
- fisk och morfologiskt tillstånd sjöar från förändring av morfologiskt tillstånd – annat
- fisk och konnektivitet i sjöar från förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för turism och rekreation
- näringsämnen och växtplankton från urban markanvändning
- näringsämnen och växtplankton från historisk förorening

För påverkanskällan jordbruk kommer det i många fall inte att vara möjligt att uppnå god status för relevanta kvalitetsfaktorer förrän efter 2027, Växjösjön har därför undantag med tidsfrist till 2033 på grund av naturliga förhållanden gällande för påverkanskällan jordbruk. För att uppnå god kemisk ytvattenstatus finns ingen tidsangivelse varför denna utredning tolkar det som 2027 då förvaltningscykeln är avslutad. För bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar har ett undantag i form av mindre strängt krav satts, dock får de nuvarande halterna (december 2015) inte öka. För båda ämnena motiveras undantaget med att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda problemen med atmosfärisk deposition. Dock ska lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för båda ämnena åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition (VISS, 2024).

Tabell 2 Recipienten Växjösjön statusklassning och miljö kvalitetsnormer från VISS (Norconsult, 2024)

Växjösjön	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Otillfredsställande	God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027*

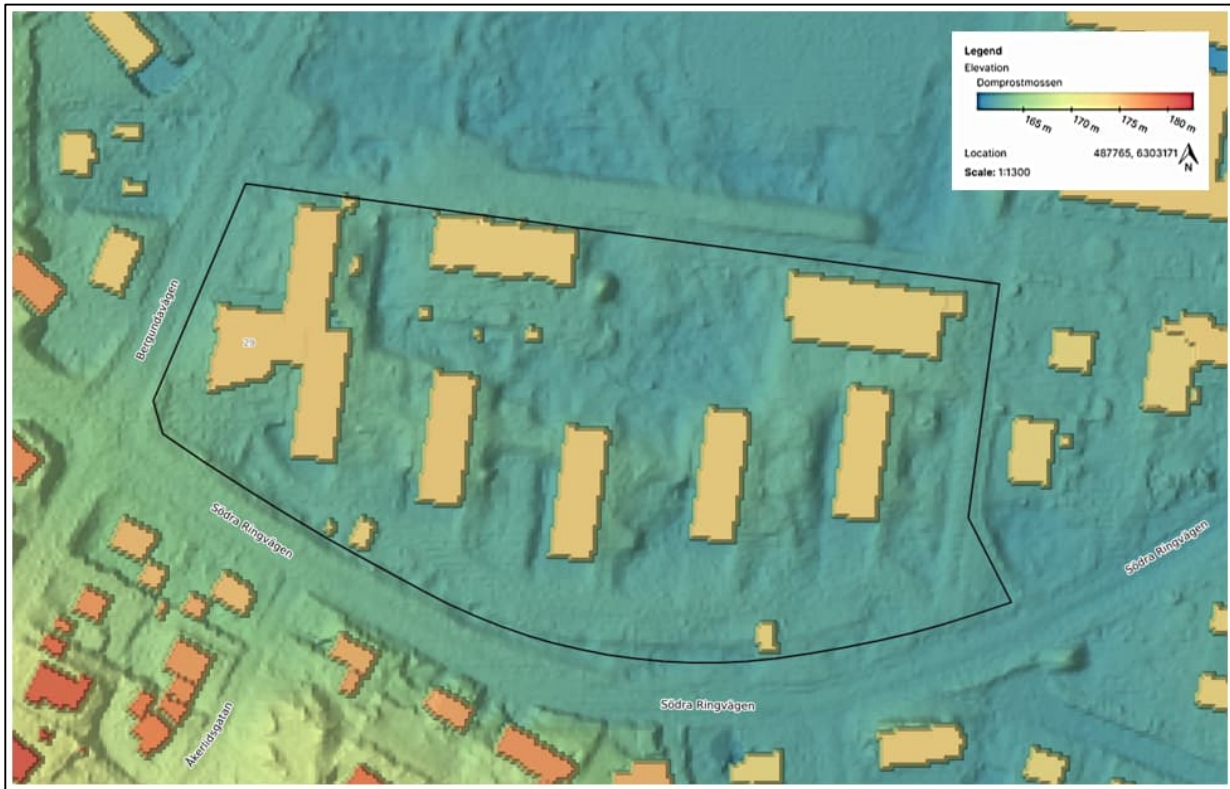
*Med mindre stränga krav för bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

2.4 Skyddsvärda intressen

Länsstyrelsens regionala WebbGIS visar inte på några skyddsvärda intressen inom planområdet. Det finns alltså inga skyddsvärda intressen identifierade direkt inom planområdet men ett antal finns i angränsning till planområdet samt vid platsbesök 202403058 noterades att ett antal träd inom fastighet skulle kunna räknas som skyddsvärda enligt länsstyrelsens definitioner och bör utredas vidare för att säkerställa att de inte är skyddade.

2.5 Markförutsättningar

Planområdet omfattar cirka 2,24 hektar och utgörs av huvudsakligen flerfamiljsbostäder och kvartersmark. Marknivåerna inom planområdet varierar mellan cirka +162–164 meter. I Figur 4 redovisas topografin inom planområdet. Figur 5 visar observation av befintlig markanvändning ifrån platsbesöket för inmätning av brunnar som genomfördes 2024-04-09.



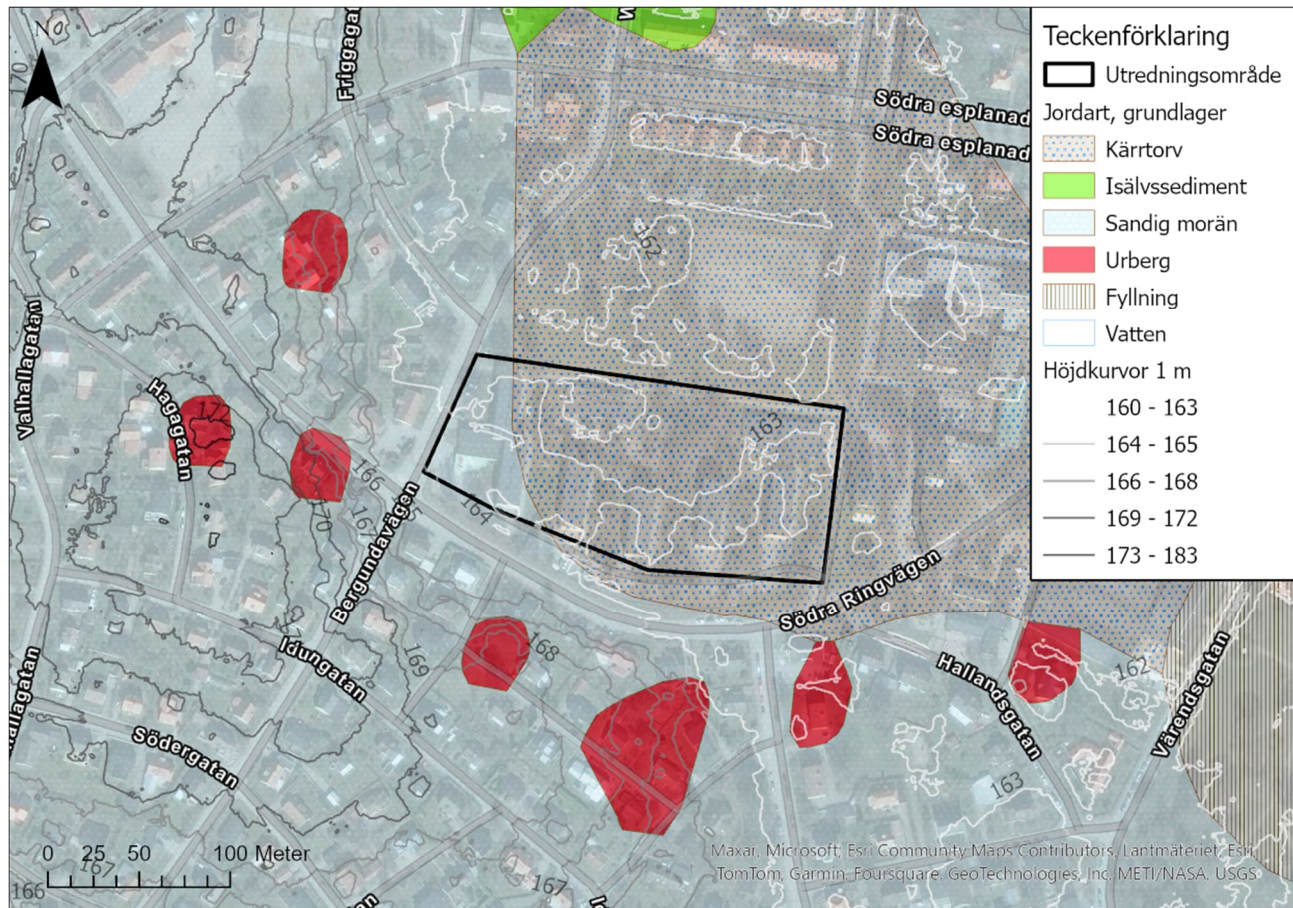
Figur 4 Topografi inom planområdet, planområdet markerat med svart (Scalco Live, 2024)



Figur 5 Observation av befintlig markanvändning vid platsbesök 20240308 (Foto: Norconsult)

2.6 Jordlagerföljd och geologi

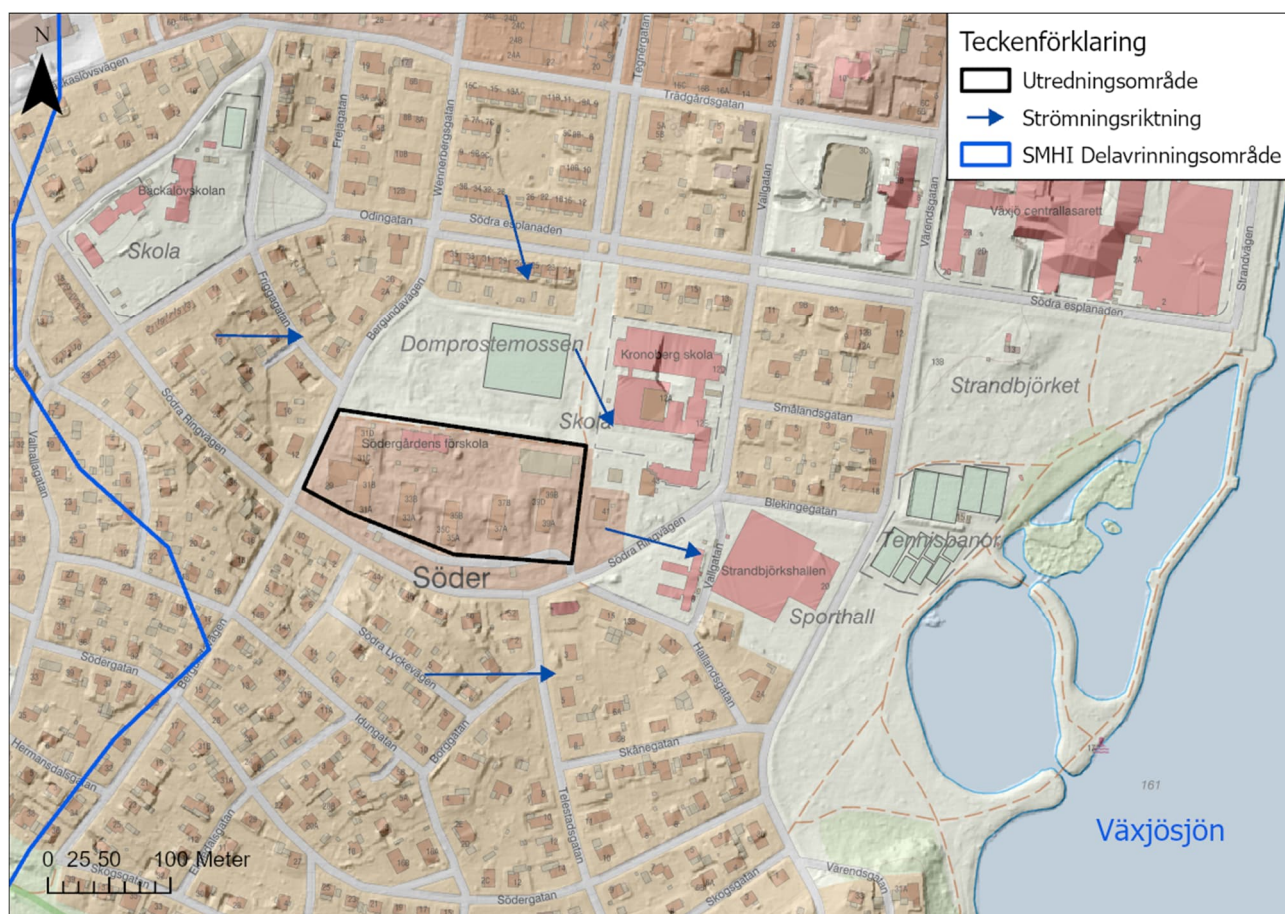
Enligt SGU:s jordartskarta förkommer morän och kärrtorv inom utredningsområdet, se Figur 6. Äldre markundersökningar utförda 1960 av Växjö Stadsbyggnadskontor visar en torvmäktighet på ca 1–2 meter i området. Bergnivåer har inte verifierats men sonderingar stoppade på block eller förmodat berg ner till nivå ca +156, motsvarande ca 6 meter under markytan.



Figur 6 Jordartsförhållanden enligt SGU:s Jordartskarta i skala 1:25000 – 1:100 000 och ungefärligt utredningsområde.

2.7 Hydrogeologi

Grundvatten förekommer i ett öppet magasin i torven och moränen. Området karaktäriseras som ett utströmningsområde för grundvatten med hänsyn till topografin och jordartsförhållanden. Även om inga grundvattenrör har installerats för verifikation av nivå bedöms den naturliga grundvattenytan ligga strax under markytan. Eventuella befintliga ledningsgravar och dräneringar kan dock sänka av grundvattennivåerna lokalt i området. Avrinningen bedöms ske åt sydost mot Växjösjön, se Figur 7.



Figur 7 Grundvattnets generella strömningsriktning är riktad mot Växjösjön.

2.8 Grundvattenbildning

Enligt SMHI:s modellberäkningar (Vattenwebb, 2024) för aktuellt delavrinningsområde uppgår nettonederbörden, eller den effektiva nederbörden (nederbörd minus avdunstning) i medeltal till cirka 250 mm/år. Grundvattenbildningen kan över tid antas uppgå till hela den effektiva nederbörden i genomsläppliga jordarter som morän och isälvsediment, vilket dominerar i delavrinningsområdet. Grundvattenbildningen är inte konstant över året utan varierar både årsvis och säsongsvis med en vanligen obetydlig grundvattenbildning sommartid till följd av högre temperaturer och växtupptag.

Lokalt inom utredningsområdet förekommer torv ovan moränen. Torvjordar kan bildas i lågområden och är vanligen vattenmättade om ingen dränering sker och en större del av nettonederbörden uppgår då i stället som ytavrinning utan att bilda grundvatten. Vid platsbesök noterades marksättningar vilket talar för att torven

i utredningsområdet troligtvis är dränerad och konsoliderad vilket ytterligare försämrar infiltrationsförmågan och grundvattenbildningen till torven, eftersom torven då sjunkit ihop och blivit tätare.

2.9 Grundvattenförekomst

Utredningsområdet ligger utanför SMHI:s modellerade tillrinningsområden för de grundvattenförekomster som förekommer i kommunen. Den planerade exploateringen bedöms inte påverka någon grundvattenförekomst.

2.10 Grundvattenbortledning

Grundvattenbortledning är en vattenverksamhet som kräver tillstånd enligt miljöbalkens 11 kapitel. Enligt 11 kap. 12 § i miljöbalken kan undantag göras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen påverkas av grundvattenbortledningens påverkan på vattenförhållandena.

Vid planerad exploatering kan grundvattenbortledning med tillfällig sänkning av grundvattennivån vara aktuellt vid länshållning av schakt för VA-ledningar eller parkeringsgarage. Beroende på val av konstruktion för planerat parkeringsgarage kan även en permanent grundvattensänkning uppstå vid dränering av grunden för garaget. Exempel på omgivningspåverkan som kan vara aktuellt vid grundvattenbortledning av Domprost mossen är främst sättningar och skador på befintliga byggnader och ledningar. Faktorer som påverkar vilken omgivningspåverkan verksamheten kan bedömas ge upphov till inkluderar grundvattennivån, bortledningens dräneringsdjup, jordens genomsläpplighet och förekomsten av skyddsobjekt i omgivningen. För att kunna klargöra riskerna för eventuell omgivningspåverkan och bedöma om undantaget i 11 kapitel 12 § i Miljöbalken är tillämpligt föreslås en kompletterande geoteknisk och hydrogeologisk markundersökning för att fastställa områdets markförhållanden.

Om det bedöms vara uppenbart att undantaget är tillämpligt kan det i byggskedet kontrolleras och verifieras med löpande mätningar av grundvattennivåer och markrörelser på sättningsbenägna byggnader inom påverkansområdet, vilket utgör underlag vid en eventuell tillsynskontroll av länsstyrelsen.

Om det vid en tillsyn bedöms vara en tillståndspliktig verksamhet förelägger länsstyrelsen verksamhetsutövaren att ansöka om tillstånd. En tillståndsprozess i mark- och miljödomstolen kan vanligen ta upp till 1,5 år inklusive framtagande av tillståndshandlingar.

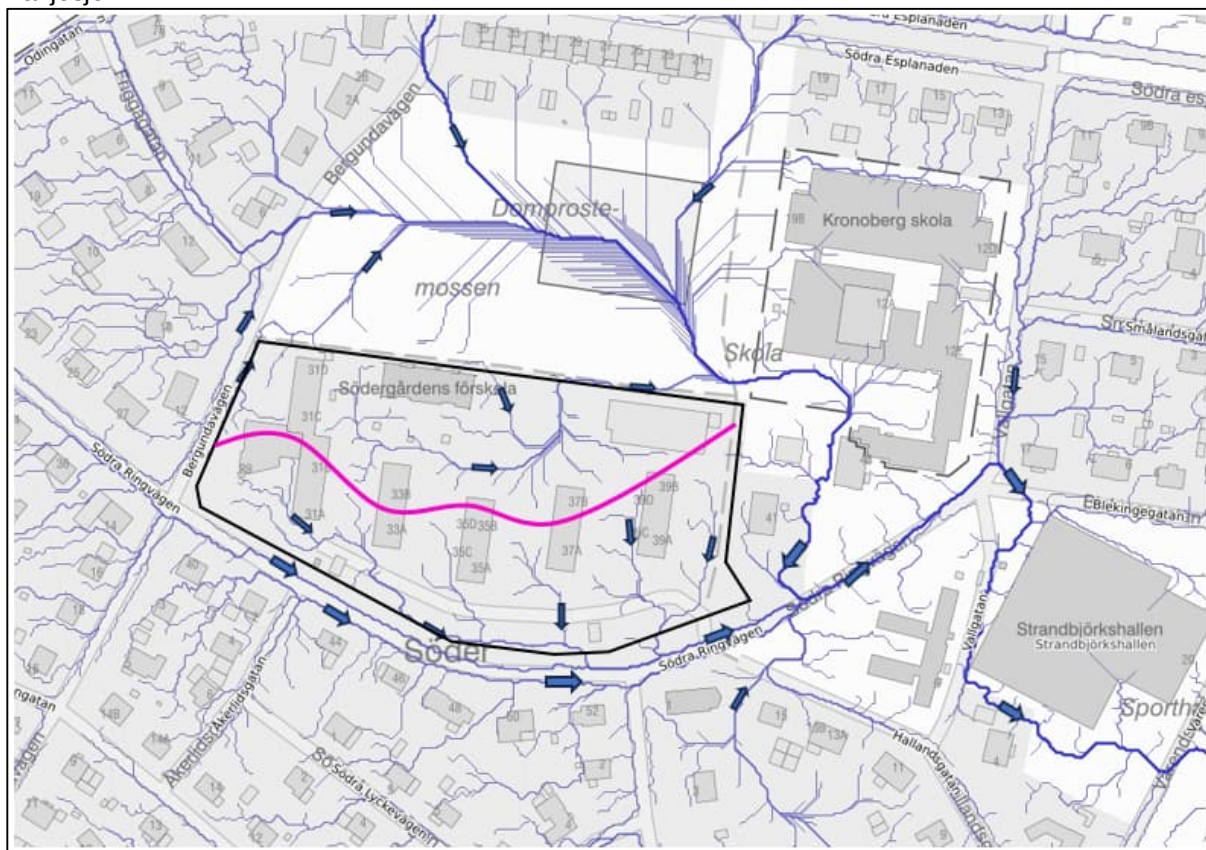
3 Befintlig dagvattenavledning

Analys av befintlig dagvattenavledning har genomförts med verktyget Scalgo Live. Programmet erbjuder en avancerad lågpunktskartering där rinnvägar/lågstråk och sänkor/lågpunkter samt instängda områden vid en viss regnmängd kan analyseras och visualiseras. Scalgo Live bygger på Lantmäteriets markhöjdmodell grid 1+, med en upplösning på 1x1 meter. Scalgo Live tar hänsyn till marktäckedata med flera kategorier, som baseras på en ortofotoanalys. Marktäckedatan utgör förutsättningar för ytavrinning, med högre avrinning från hårdgjorda ytor. För genomsläppliga ytor som skog, ängar och gröna ytor, antas infiltration. Infiltrationen uppskattas utifrån marktäckedata och jordartskartan från SGU, där olika jordarter har avrinningskurvor baserade på mängd nederbörd. Inom karterade tätorter antas det finnas dagvattenledningsnät, vilket inkluderas som ett avdrag på mängd ytavrinning.

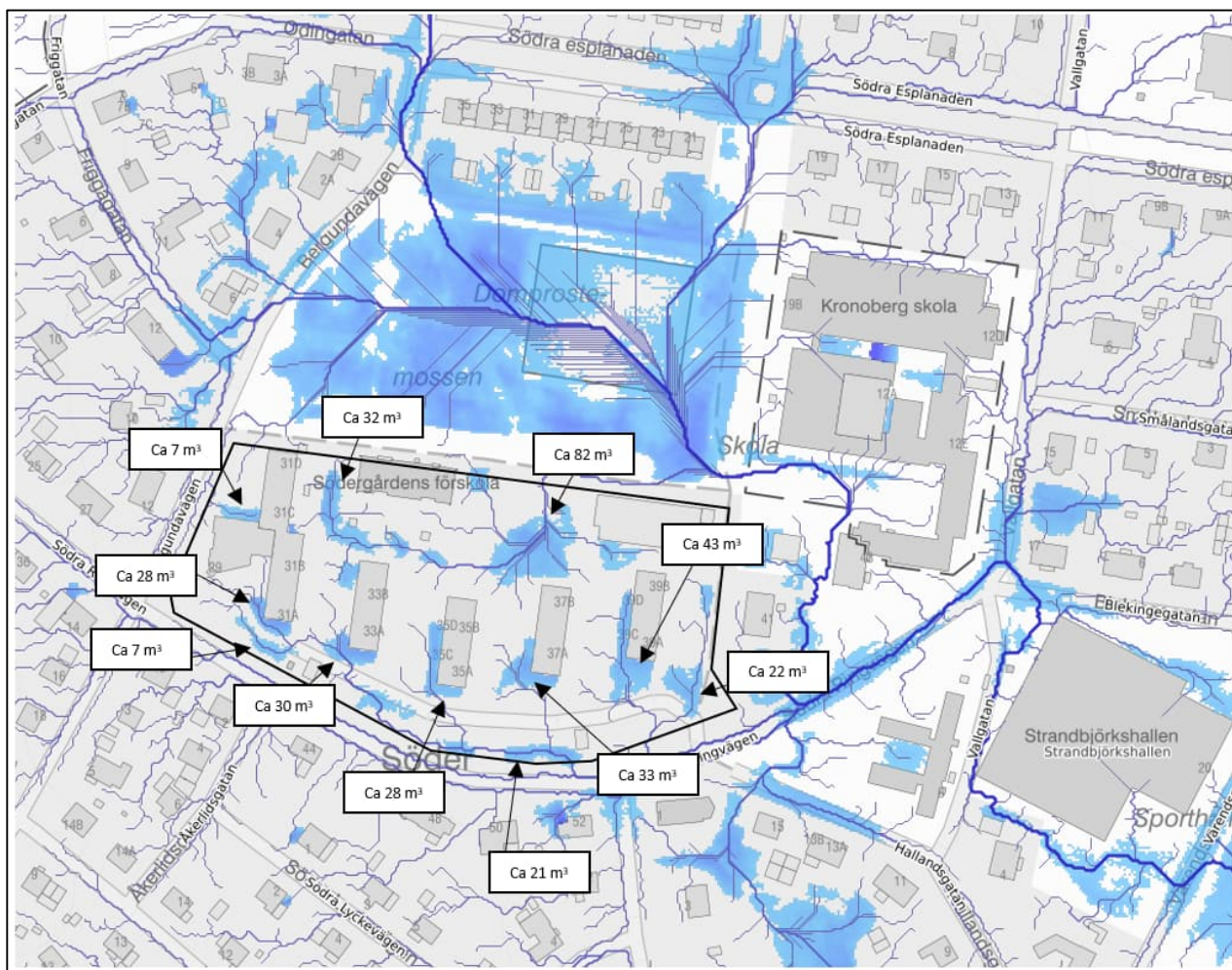
Inom planområdet finns befintliga dagvattenledningar som ansluter till det kommunala ledningsnätet, vid platsbesök som utfördes 20240409 utfördes en inmätning av befintliga dagvattenbrunnar för att koppling av framtida dagvattenlösningar till befintliga ledningar är möjligt.

3.1 Befintliga rinnvägar, lågpunkter och instängda områden

De huvudsakliga rinnvägarna inom planområdet redovisas i Figur 8. En vattendelare går rakt genom fastigheten och resulterar i avvattningen för norra delen av fastigheten avrinner norrut och södra delen av fastigheten avrinner söderut. De olika avrinningsvägarna sammanstrålar öster om fastigheten och leder ut till Växjösjön.



Figur 8 Avrinningsvägar efter nationella höjdmodellen, planområdet markerat med svart. Vattendelare i rosa (Scalgo Live 2024)

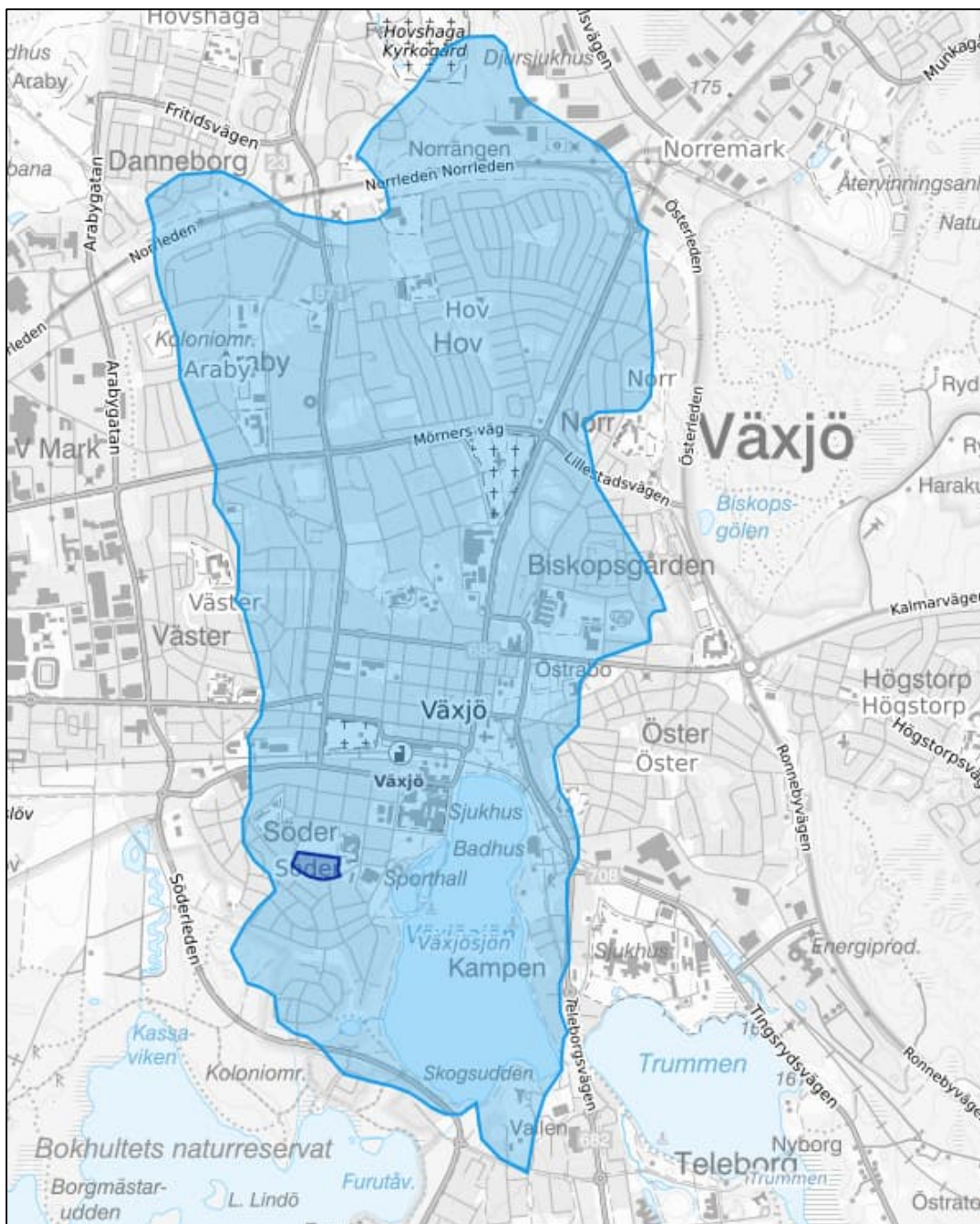


Figur 9 Lågpunkter och instängda områden efter nationella höjdmodellen med infiltration och avdrag för ledningsnät, planområdet markerat med svart (Scalgo Live 2024)

Lågpunkter är utspridda i hela planområdet och en stor del av dem är koncentrerade kring byggnaderna, se Figur 9. Lågpunktkarteringen är gjord på ett regn på 70 mm inklusive bedömning av infiltration, dränering eller befintligt ledningsnät. Lågpunkterna kan eventuellt orsaka problem vid kraftigt regn, dock bör beaktas att Scalgo endast gör ett avdrag för befintligt ledningsnät och inte tar hänsyn till den faktiska placeringen av befintliga ledningssystem och därför inte ger en enhetlig bild av nuläget. Vidingehems platskännedom har inte lokaliserat något problem med området trots Scalgo analysen varför det är rimligt att anta att befintligt ledningsnät är tillräckligt dimensionerat för att hantera lågpunkterna.

3.2 Avrinningsområden

Planområdet utgör en del av ett större avrinningsområde till recipienten Växjösjön som omfattar ca 8,5 km², se Figur 10. Planområdet är ca 0,02 km² och utgör således endast 0,26 % av det totala avrinningsområdet. Inom planområdet finns två delavrinningsområden för ytvatten som härleds till den vattendelare som nämns i avsnitt 3.1.



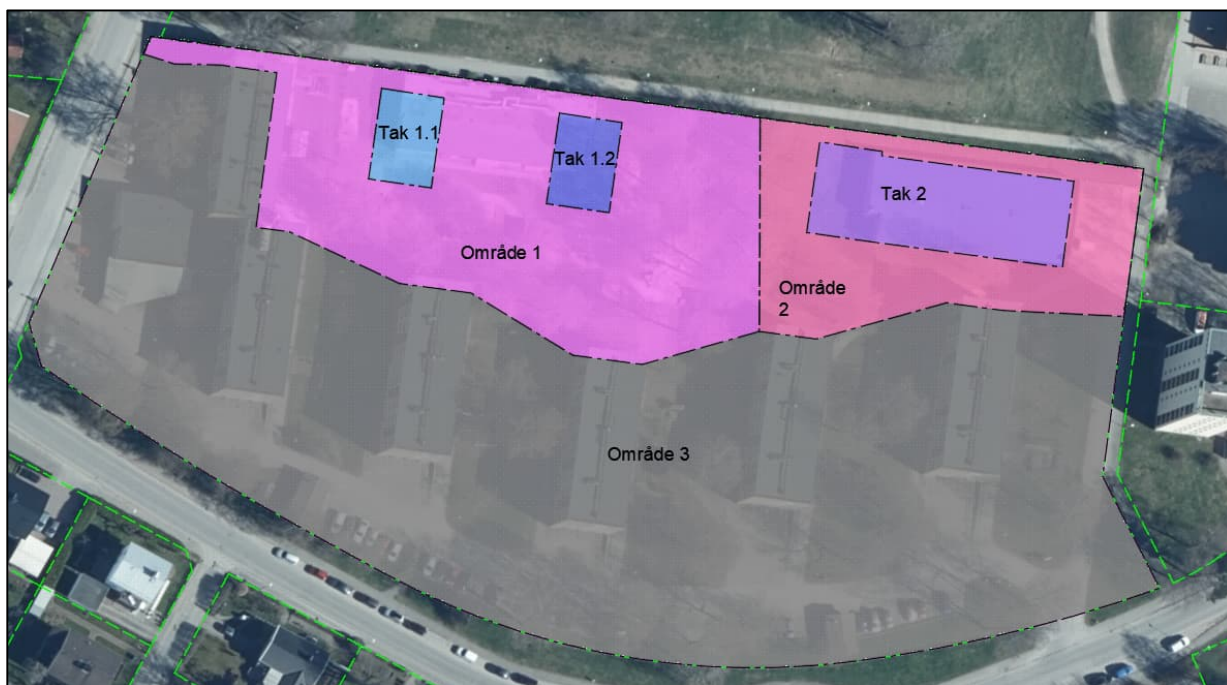
Figur 10 Avrinningsområde (ljusblå markerat) till planområdet (markerat med mörkblått) (Scalgo Live, 2024)

4 Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

Föreliggande detaljplaneförslag leder till förändrade dagvattenflöden, i framtiden väntas även klimatzförändringar att leda till förändrade dagvattenflöden. I följande avsnitt redovisas beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer.

4.1 Delområden och markanvändning

För att enklare se påverkan av en framtida exploatering har Domprost mossen 2:1 delats in i sex delområden, se Figur 11. Områdena benämns härefter som *Tak 1.1*, *Tak 1.2*, *Tak 2*, *Område 1*, *Område 2* och *Område 3*.



Figur 11 Delområden inom detaljplanen.

Område 1 och 2

Nordvästra och nordöstra delen av fastigheten avrinner naturligt norrut. *Område 1* är cirka 4390 kvadratmeter och *Område 2* cirka 1840 kvadratmeter.

Tak 1.1, 1.2 och 2

Tak 1.1 och *Tak 1.2* utgörs av den del av planområdet där nya flerfamiljshus planeras samt den yta som motsvarar regnbäddsytan vilket är cirka 250 kvadratmeter respektive cirka 260 kvadratmeter till arean.

Tak 2 utgörs av delen av planområdet där det underjordiska garaget och ytterligare ett flerfamiljshus samt den yta som motsvarar regnbäddsytan vilket är närmare 1000 kvadratmeter.

Område 3

Den södra delen av fastigheten planeras inte omfattas av förtätningen och ingen förändring planeras i området. *Område 3s* area är cirka 14 680 kvadratmeter.

I Tabell 3 redovisas indelning av befintlig och framtida markanvändning samt val av avrinningskoefficient för hela området, i Bilaga 2 finns motsvarande tabeller för respektive delområde som använts för beräkningar i följande avsnitt.

Tabell 3 Markanvändning för hela planområdet

Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,43	0,8
Asfalt	0,20	0,8
Takyta	0,44	0,9
Gräsyta	1,17	0,1
Total area:	2,24	
Reducerad area:	1,02	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,45	
Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,48	0,8
Asfalt	0,22	0,8
Takyta	0,45	0,9
Gräsyta	1,09	0,1
Total area:	2,24	
Reducerad area:	1,08	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,48	

Efter exploatering ökar den reducerade arean marginellt för hela planområdet från 1,02 hektar till 1,08 hektar vilket har sin förklaring i att de hårdgjorda ytor som den befintliga förskolan utgör kommer ersättas med nya takytor i form av flerfamiljshus.

4.2 Dagvattenflöden

Vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har rationella metoden använts (Svenskt vatten, 2016). För dimensionerande dagvattenflöden framgår av ekvation 1 nedan:

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

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s, ha)]

Det dimensionerande flödet från respektive delavrinningsområde erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den tidsmässigt mest avlägsna punkten inom delavrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient (φ) multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter till exempel infiltration, avdunstning och ytvattenlagring. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för gräsytor. Den dimensionerande rinntiden inom varje område sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls.

Med tanke på områdets relativt begränsade area och att det enligt P110 inte är rekommenderat med mindre än 10 minuter även om rinntiden är kortare har rinntiden i beräkningen satts till 10 minuter. Befintliga och framtida dagvattenflöden är beräknade för regn med återkomsttid 5 och 20 år. Vid beräkning av framtida flöden har en klimatafaktor på 1,25 använts. Av Tabell 5 framgår dimensionerande rinntid, regnintensitet och dagvattenflöden för befintlig och framtida markanvändning för hela planområdet.

Tabell 4 Befintliga och framtida dagvattenflöden från befintlig respektive framtida markanvändning efter exploatering.

Delområde	Q5-årsregn [l/s]		Q20-årsregn [l/s]	
	Före ombyggnation	Efter ombyggnation	Före ombyggnation	Efter ombyggnation
Tak 1.1	2	5	4	8
Tak 1.2	1	5	2	8
Tak 2	12	20	20	31
Område 1	13	28	21	44
Område 2	7	13	10	20
Område 3	139	174	220	275

Tabell 5 Befintliga och framtida dagvattenflöden från befintlig respektive framtida markanvändning efter exploatering för hela planområdet.

Hela planområdet	Rinntid (min)	I5-årsregn (l/s*ha)	I20-årsregn (l/s*ha)	Q5-årsregn (l/s)	Q20-årsregn (l/s)
Befintlig situation (Före exploatering)	10	181	287	185	292
Framtida situation (Efter exploatering)	10	227	358	244	386

Efter exploateringen ökar hårdgörningsgraden inom planområdet vilket medför ökade dagvattenflöden jämfört med befintlig situation. Även för Område 3, som antas kvarstå oförändrat efter exploatering, ökar flödena. Detta är en följd av att framtida flöde, i enlighet med P110, beräknats med klimatafaktor 1,25, vilket

utförs för att anpassa beräkningarna till förväntade kraftigare nederbördstillfällen på grund av framtida klimatförändringar.

4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt dimensioneringsförutsättningar angivna i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Magasinsbehovet har beräknats utifrån att flödet från planområdet inte ska överskrida befintliga flöden, enligt flödesbegränsningar från kommunala VA-bolaget och Växjö kommuns Dagvattenhandbok.

Erforderlig magasinvolym har därför beräknats så att ett framtida klimatanpassat 20-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 20-årsregn. Den totala magasinvolymen som behöver fördröjas är ca 80 m³.

Tabell 6 Erforderlig fördröjningsvolym för tillkommande tak respektive mark efter framtida exploatering.

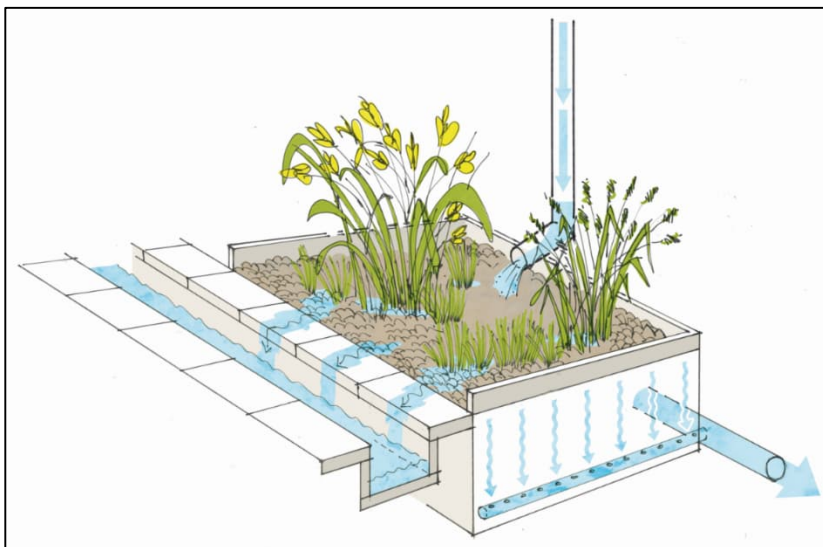
	Erforderlig magasinvolym
Tak 1.1	2 m ³
Tak 1.2	4 m ³
Tak 2	7 m ³
Område 1	14 m ³
Område 2	6 m ³
Område 3	47 m ³

5 Föreslagen dagvattenhantering

Följande avsnitt beskriver i text de förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna som visas skalenligt i Bilaga 1. Samtliga dagvattenlösningar är framtagna baserade på de nuvarande höjdnivåerna inom planområdet. Då planområdet omfattas av topografiska variationer, sättningar som nämns i kapitel 2.8, bedöms det troligt att förändringar i marknivåer kommer ske i samband med exploatering. Då dessa ändringar ännu inte är framtagna har utredningen inte kunnat ta hänsyn till detta och har därför baserats på befintliga höjdnivåer, rekommendationer på framtida marklutning med hänseende på avledning av skyfall görs i avsnitt 5.2.

5.1 Föreslagen dagvattensystem

Strategin för att föreslå ett lämpligt dagvattensystem inom planområdet har varit att ta fram ett förslag som uppfyller satta fördröjnings- och reningskrav. Fördröjningen ska tillse att framtida flöden från kvartermarken efter exploatering med föreslagna fördröjningsåtgärder inte överskrider flödet vid befintlig situation, före exploateringen vid dimensionerande regnhändelse. Dagvattenhanteringen ska även följa icke-försämringsprincipen för recipientens statusklassning (se kapitel 2.3.1). Vid framtagande av föreslaget dagvattensystem har i första hand öppna dagvattenåtgärder valts för att främja social och ekologisk hållbarhet.



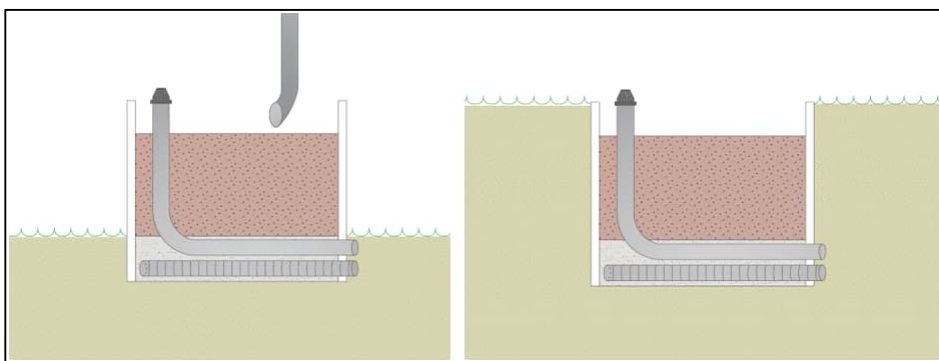
Figur 12 Principskiss fördröjning av takvatten i regnbädd, med infiltration och bräddning till öppen ränna (Illustration: Norconsult)

Föreslagen dagvattenhantering föreslås primärt ske i öppna dagvattenlösningar genom upphöjda och nedsänkta regnbäddar, Figur 13 samt rörmagasin. Att hantera dagvattnet i öppna lösningar bedöms fördelaktigt både ur teknisk synpunkt och med hänsyn till hållbarhet.

Öppna dagvattenlösningar kan effektivt hantera stora mängder dagvatten som kommer generas på de hårdgjorda ytorna inom planområdet och tillskapa en trög avledning, fördröjning och rening. Vidare bidrar öppna dagvattenlösningar till ekologisk hållbarhet, tex genom främjande av stödande och reglerande ekosystemtjänster samt biologisk mångfald men även till social hållbarhet genom, tex genom främjande av kulturella ekosystemtjänster och ökad estetik. Många öppna dagvattenlösningar har en lång livslängd, förutsatt regelbundet drift- och underhåll, vilket gör dem kostnadseffektiva ur ett livscykelperspektiv.

Föreslaget dagvattensystem redovisas i Bilaga 1. En beskrivning av förslaget ges nedan. En mer detaljerad beskrivning av föreslagna reningsanläggningar kan läsas i Avsnitt 5.3 där även tillägg så som oljeavskiljare och genomsläppliga beläggningar som kan ge ökad reningseffekt men inte använts i föroreningsberäkningarna beskrivs.

För beräkning av teoretiskt möjlig fördröjningsvolym som kan hanteras i regnbäddar har ett antal antaganden gjorts. De nedsänkta regnbäddarna antas vara nedsänkta i mark med ca 20 cm översvämningssyta för att ge ett ytligt magasin. Totalt sett planeras regnbäddarna ha ett djup om 1,0 meter varav ca 80 cm under mark och denna volym antas vara uppfylld med material som har en hålrumsvolym om 30%.



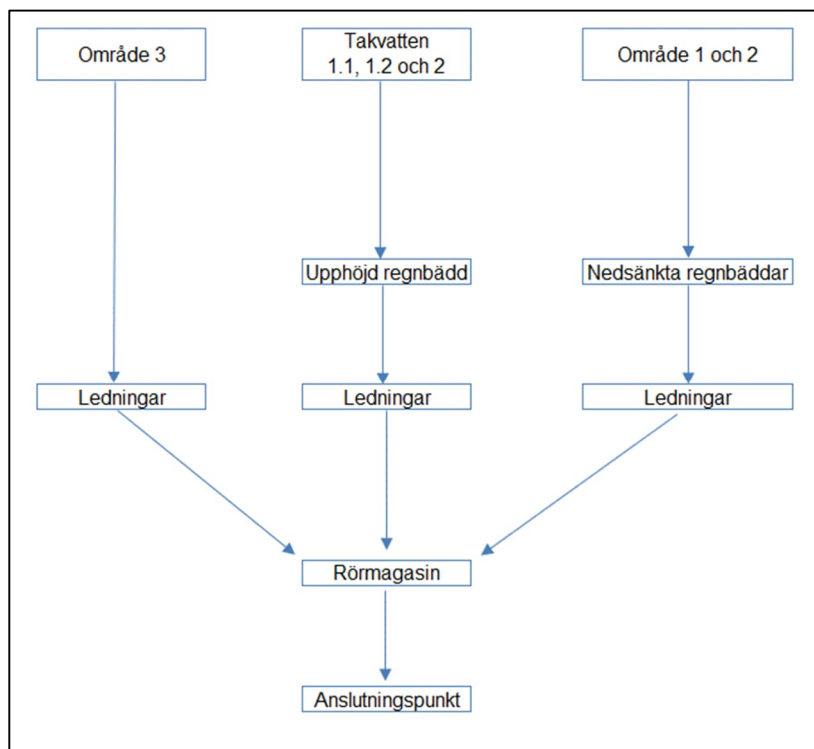
Figur 13 Principskiss upphöjd och nedsänkt regnbädd (Illustration: Norconsult)

Viktigt att poängtera med hänsyn till beräkningsresultaten som åskådliggörs i Tabell 6 och Tabell 7 är att de tillgängliga regnbäddsvolymer är teoretiskt beräknade och ingen hänsyn tas till praktiska aspekter. I praktiken behöver det i samband med detaljprojektering av markanvändning och höjdsättning på fastigheten säkerställas att regnvattnet kan fördelas på ett sådant sätt att varje regnbädd belastas i den utsträckning som den enskilda bädden klarar av att hantera alternativt att regnbäddarna överdimensioneras.

Tabell 7 Ytanspråk för magasinvolym efter planerad ombyggnation för tillkommande tak respektive mark efter framtida exploatering.

	Area magasinvolym regnbädd
Tillkommande tak 1	5 m ²
Tillkommande tak 1.2	10 m ²
Tillkommande tak 2	16 m ²
Område 1	32 m ²
Område 2	15 m ²

I Figur 14 redovisas en schematisk skiss för seriekoppling av föreslagna dagvattenanläggningar.



Figur 14 Schematisk skiss för seriekoppling av föreslagna dagvattenanläggningar

Område 1 och 2

På norra delen av fastigheten där förtätning planeras föreslås följande lösningar.

Nordvästra och nordöstra delen av fastigheten avrinner som nämnt tidigare naturligt norrut och föreslås ledas till nedsänkta regnbäddar placerade i anslutning till asfaltsytor för rening. Dessa regnbäddars utlopp kopplas till befintliga ledningar i området för anslutning till föreslaget rörmagasin.

Tak 1.1, 1.2 och 2

Tillkommande tak föreslås ledas via stuprör till upphöjda regnbäddar för rening och via utlopp ansluta till befintliga ledningar inom fastigheten för att slutligen ansluta till föreslaget rörmagasin.

Område 3

Den södra delen av fastigheten planeras inte omfattas av förtätningen och ingen förändring planeras i området. Det ökade flödet från området som kan ses i flödena för hela fastigheten i Tabell 5 härleds till klimatfaktorn. För att hantera det ökade flödet från framtida nederbörd samt ge området en buffert föreslås del av befintligt ledningsnät bytas ut/utökas med rörmagasin. Magasinet kommer även innebära viss rening men då den kan antas vara liten har föroreningsberäkningarna inte utförts med seriekoppling till rörmagasinet. Ytbehovet för denna lösning har inte utvärderats i denna utredning då det beror på många faktorer så som antalet rörmagasin och val av dimensioner. Detta behövs säkerställas i detaljprojektering så att det behov av fördröjning som ses i Tabell 6 uppfylls.

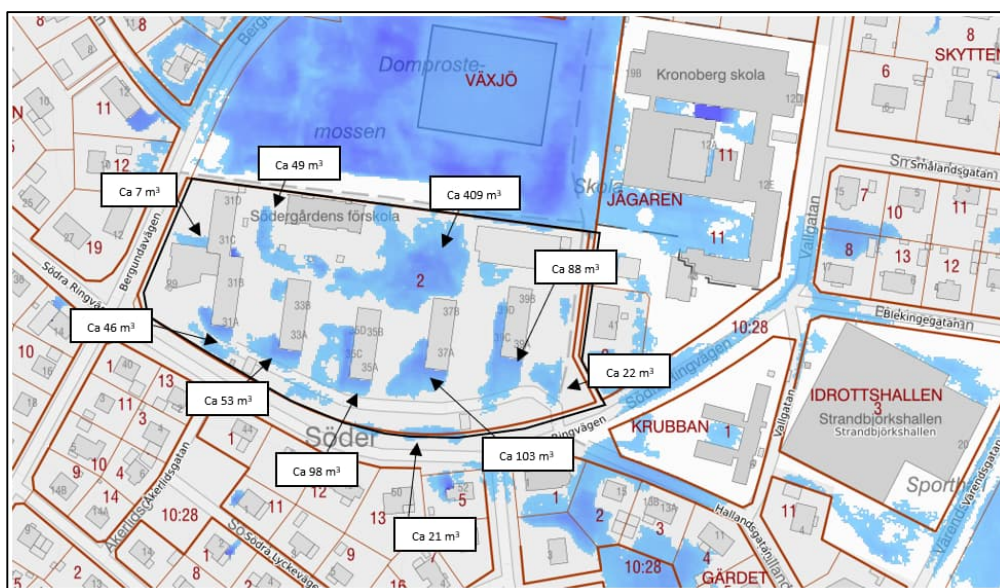
5.2 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Vid extrem nederbörd kommer kapaciteten i dagvattensystemet att överskridas varvid vatten behöver avledas ut från området yttleds utan att orsaka översvämning på ytor som kan leda till skador på egendom, hindra utryckningsvägar för blåljusfordon eller fara för tredje person. En genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet är därför av stor vikt för skyfallshanteringen speciellt för att undvika att situationen förvärras nedströms planområdet när lågpunkter byggs bort. Som rekommendation bör kvarteretsmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas. Detta för att säkerställa att byggnader inte riskerar översvämmas. För att minimera risken för att vatten blir stående mot fasad vid skyfall bör byggnader anläggas med lutning från fasaden. Lutningen innebär att skyfall förhindras från att ledas in mot byggnadens grundkonstruktion, där entréer och garageinfarter är extra viktigt. Höjdsättningen bör även utformas så att skyfall leds till skyfallsleder så som gator, vägar och diken.

I enlighet P110 ska dagvattenanläggningar utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd med dagens- och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa. Ny bebyggelse ska anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn.

Topografin inom planområdet innebär att avledningen av ytvatten sker norrut till Domprost mossen och söderut till Ringvägen enligt vattendelaren som ses i Figur 8. Sättningar i marken är med största sannolikhet orsaken till de lågpunkter som ses i Figur 9 och Figur 15. Väg- och byggnadsutformningen blir viktig för avledning av vatten vid extrem nederbörd, för området innebär detta att höjdsättningen ska anpassas så att marken lutar mot vald dagvattenhantering.

En enklare skyfallsanalys i Scalgo visar att vid ett större regn på 70 mm med befintlig situation ställer sig vatten vid byggnader och i marksättningarna, se Figur 15. Byggnaden benämnd *Tak 1.2* planeras i en av lågpunkterna som visas i Figur 15 det är därför viktigt att säkerställa att det ökade flödet från planområdet som exploateringen medför inte försämrar situationen, en fördjupad skyfallsanalys som tar hänsyn till ledningsnät skulle ge en mer detaljerad bild av hur planområdet kan påverka nedströms områden vid extrem nederbörd och skyfall.



Figur 15 Lågpunkter och instängda områden efter nationella höjdmодellen utan infiltration och avdrag för ledningsnät, planområdet markerat med svart (Scalgo Live 2024)

5.3 Principlösningar för dagvattenhantering

I följande kapitel presenteras en mer utförlig beskrivning av föreslagna fördröjnings- och/ eller reningsanläggningar för dagvatten inom planområdet.

5.3.1 Regnbäddar

Regnbäddar/biofilter kan beskrivas som planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Regnbädden kan utformas med antingen en upphöjning eller en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. Nedsänkningen samt det filtrerande materialet skapar en fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är därmed beroende av nivån på nedsänkningen samt filtermaterialets porositet och infiltrationshastighet. I botten anläggs en dräneringsledning om marken under inte tillåter infiltration, se Figur 13 och Figur 12. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan utformas med tät eller öppen botten beroende på underliggande marks infiltrationskapacitet samt eventuell risk för föroreningsspridning till grundvattnet.



Figur 16 Exempel på upphöjd regnbädd i Göteborg (Foto: Bara Mineraler, 2024)

För planområdet har ingen hänsyn tagits till markens infiltrationsmöjlighet som en extra säkerhet och föreslås därför anläggas med en dräneringsledning i botten som kopplas till ledningsnätet. Exempel på regnbäddar visas i Figur 16 och Figur 17. Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis rännalar eller via brunnar.

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogrärensning/växtskötsel samt rensning av inlopp och eventuellt bräddavlopp. Bäddens ytskikt behöver luckras och bytas ut regelbundet för att avlägsna partikelbundna föroreningar samt bibehålla en god funktion. Om regnbädden förses med sandfång före inloppet behöver detta även tömmas regelbundet. Observera att viss stödbevattning kan behövas vid torka.



Figur 17 Exempel på nedsänkta regnbäddar (Foto: Norconsult)

5.3.2 Rörmagasin

Rörmagasin är underjordiska magasin som kan vara ihålig eller fylld med poröst innehåll som till exempel makadam. Skillnaden mellan ett rörmagasin och ett perkolationsmagasin är att botten och väggarna är täta. Det är oftast i anslutning till vägar, gator, parkeringsytor och bostadsgårdar som rörmagasin anläggs. Dagvattnet leds till magasinets inlopp via brunnar och ledningar, där det främst fördröjs men även till viss del renas, främst genom sedimentation. Reningseffekten ökar med uppehållstiden.

Tömning av magasinet kan ske via överfall, pumpning eller kontinuerligt genom strypt utlopp.

Anläggningskostnaden för rörmagasin är relativt dyr men dagvattenlösningen kan vara ett möjligt val då det saknas plats för en öppen dagvattenlösning ovan mark samt om det inte är lämpligt att perkolera dagvattnet till grundvattnet. Avsättningsmagasin har ett minimum anläggningsdjup på 1–2 meter.

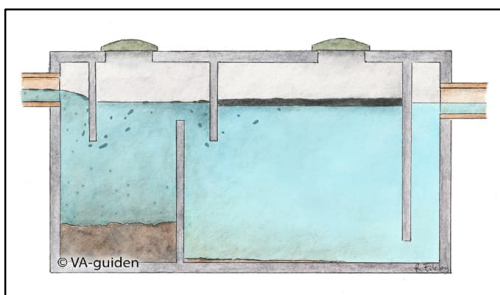


Figur 18 Exempel på rörmagasin för fördröjning av dagvatten (Foto: Uponor Infra, 2024).

Driften av rörmagasin innefattar regelbunden tömning av eventuellt sandfång eller annat intagsfilter. Vid anläggning är det även viktigt att placera in- och utlopp på en höjd som tillser att dagvattnet inte fryser för att minimera risken för förfrysning och igensättning under kalla perioder. I magasin som är tömningsbara ska sediment avlägsnas regelbundet på ett säkert sätt som inte skapar risk för utlakning av föroreningar. Vidare behöver det tillses att rörmagasinen anläggs på ett sådant sätt att de tål vikten från marken ovan.

5.3.3 Oljeavskiljare

När vattnet rinner genom oljeavskiljaren fångar den upp olja och slam. Alla oljeavskiljare utnyttjar skillnaden i densitet mellan vattnet och det som ska avskiljas. Olja är lättare än vatten och flyter upp till ytan och lägger sig ovanpå vattnet, medan det tyngre slammet sjunker till botten. För att oljan ska hinna stiga till ytan är det viktigt att avskiljaren är rätt utformad och dimensionerad. För att en oljeavskiljare ska fungera på det sätt som den är konstruerad för, krävs skötsel och kontroll och regelbunden tömning av oljan och slammet.



Figur 19 Skiss över oljeavskiljare (VA-guiden, 2024)

Observera att oljeavskiljaren inte är en fullständig reningsanläggning utan bara till viss del skiljer oljefraktioner från vattnet.

5.3.4 Genomsläppliga beläggningar

Då planområdet kommer bestå av en stor mängd hårdgjord yta kan genomsläpplig beläggning vid exempelvis parkeringsplatser anläggas, det är dock osäkert om det kommer fungera i praktiken då infiltrations möjligheterna i planområdet bedömts vara låga. Genomsläppliga beläggningar minskar avrinningsvolymen och maxflöden från hårdgjorda ytor. Genom att använda alternativ till asfalt och plattor på exempelvis parkeringar kan man möjliggöra infiltration med hjälp av porer med makadamfyllda magasin. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa, se Figur 20. Infiltrationsdiken och stråk används ofta längs gator för att infiltrera dagvattnet. Dessa kan utgöras av armerad betong, pelleplattor, makadam eller vara gräsbelagda ytor.



Figur 20 Yta med hålsten av betong, makadambelagd gång, samt gångstig med gräs och några gångplattor i betong (Foto: Norconsult)

6 Föroreningsberäkningar

För att kunna göra en bedömning av planområdet påverkan på recipienten har beräkningar på föroreningsinnehåll i dagvatten från planområdet utförts vid ett nulägesscenario, så som planområdet ser ut idag och vid ett framtida scenario där planområdet är fullt utbyggt med hjälp av version 24.2.1 av StormTac.

I StormTac används schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar. Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning men i vissa fall används även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är även från andra länder. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på deras litteraturstudier. Det är alltså varken ett medel- eller medianvärde.

6.1 Metodik och antaganden

Årsmedelflödet är baserat på en nederbörds mängd på 678.8 mm/år för stationen Växjö A (SMHI, 2023) multiplicerat med en korrektionsfaktor på 1,1.

För både befintlig och framtida markanvändningen inom planområdet har schablonerna för takyta, asfalt, gräsmark, parkering och flerfamiljshusområde använts. Karteringen av framtida markanvändning i StormTac baseras på Vidingehems utkastsskisser som tolkats i Figur 2.

Då kvalitets- och miljökrav gällande dagvatten saknas på nationell nivå är det upp till varje enskild kommun att bestämma vilka gränser som gäller. Kommunerna har ett ansvar att upprätta planer så att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas och i detta arbete ska de samverka med länsstyrelserna som i översikt- och detaljplanering ska vägleda kommunerna.

Växjö kommun har angivit riktvärden i sin dagvattenhandbok, därför har dessa samt gränsvärden för MKN från Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2019:25) använts. För vissa föroreningar, exempelvis PCD och PDBE, har inga framtida föroreningsbelastningar beräknats då det inte är inkluderat i StormTac, därför har ingen bedömning gällande dessa föroreningar kunnat göras.

Eftersom beräkningarna i StormTac är baserade på schablonhalter från mätningar för olika markanvändningar medför detta att det finns en osäkerhet. Vissa markanvändningar har exempelvis få mätdata, vilket gör att osäkerheten för dessa ökar. Användandet av typiska värden medför att beräknade värden inte alltid är representativa för enskilda projekt. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som några exakta eller faktiska värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området utifrån antagen markanvändning.

6.2 Beräknade förorenings- halter och mängder

Av Tabell 8 och Tabell 9 framgår beräknade halter och mängder av dagvattenföroreningar för den befintliga och framtida bebyggelsen för planområdet. Resultatet redovisas för hela planområdet.

Resultatet från beräkningen av föroreningshalter kan ses i Tabell 8 och Tabell 9 där befintlig koncentration före exploatering jämförs med koncentrationen efter exploatering. Vidare redovisas föroreningsberäkningar vid implementering av föreslagen dagvattenlösning och effekten lösningen har på föroreningsinnehållet i dagvattnet. Vald lösning för planområdet är upphöjda och nedsänkta regnbäddar, se Figur 12.

Tabell 8 Beräknade föroreningskoncentrationer i µg/l för planområdet vid befintlig och framtida situation.

Halter av föroreningar (µg/l) inkl mark som ej ändras									
Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Riktvärden vid utsläpp till ledningsnät*	Halt i recipienten	MKN**	Status	Otillåten försämring i recipienten***	Äventyra MKN ****
P	180	180	170	250	23,3	7,6	Måttlig	Nej	Nej
N	1700	1700	1600	3 500	-	-	Ej klassad	Nej	Nej
Pb	9,6	10	8,6	15	0,76	1,2	God	Nej	Nej
Cu	22	23	20	40	4,6	0,5	God	Nej	Nej
Zn	72	75	61	150	13	5,5	God	Nej	Nej
Cd	0,48	0,48	0,38	0,5	0,039	0,08	God	Nej	Nej
Cr	7,6	8,0	7,4	25	0,27	3,4	God	Nej	Nej
Ni	6,4	6,4	5,7	30	0,72	4	God	Nej	Nej
Hg	0,020	0,023	0,020	0,1	-	0,07	Ej god	Nej	Nej
SS	63 000	66 000	59 000	100 000	-	-	-	-	-
Olja	450	480	420	5 000	-	-	-	-	-
PAH16	0,38	0,38	0,32	-	-	10	Ej klassad	Nej	Nej
BaP	0,031	0,033	0,028	0,1	-	0,4	Ej klassad	Nej	Nej

** Riktvärden från Växjökommuns dagvattenhandbok för utsläpp av dagvatten från verksamhetsutövare till det kommunala dagvattensystemet.

** Uttrycks som "Värde i bedömningsgrund" i VISS. Gäller årsmedelvärde. MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten.

***Otillåten försämring, definieras som en ökad halt i recipienten som leder till att statusen sänks en nivå

****Bedömning av om möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna äventyras på ett allvarligt sätt

Tabell 9 Beräknade föroreningsmängder i kg/år för planområdet vid befintlig och framtida situation.

Ämne	Befintligt (kg/år)	Framtida (kg/år)	Framtida efter rening (kg/år)
P	1,4	1,4	1,3
N	13	14	13
Pb	0,075	0,081	0,069
Cu	0,17	0,18	0,16
Zn	0,56	0,60	0,49
Cd	0,0037	0,0039	0,0031
Cr	0,059	0,064	0,059
Ni	0,050	0,052	0,045
Hg	0,00016	0,00018	0,00016
SS	490	530	470
Olja	3,5	3,8	3,4
PAH16	0,0030	0,0030	0,0026
BaP	0,00024	0,00026	0,00023

Eftersom beräkningarna i StormTac är baserade på schablonhalter från mätningar för olika markanvändningar medför detta att det finns en osäkerhet. Vissa markanvändningar har exempelvis få mätdata, vilket gör att osäkerheten för dessa ökar. Användandet av typiska värden medför att beräknade värden inte alltid är representativa för enskilda projekt. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således

inte betraktas som några exakta eller faktiska värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området utifrån antagen markanvändning.

6.3 Sammanvägd bedömning

Utifrån beräkningar i StormTac förväntas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna minska för flertalet av de studerade ämnena, i framtiden jämfört med befintliga koncentrationer under förutsättningen att föreslagna dagvattenåtgärder genomförs.

Undantag gäller för Kvicksilver (Hg) vars koncentrationer och mängder samt mängderna för Krom (Cr) som förblir oförändrade jämfört med befintlig situation. Hänsyn behöver dock tas till att det finns osäkerheter i beräkningarna och att det råder brist på data för schablonhalter kopplat till Hg, PAH16, BaP vilket gör bedömningen för dessa ämnen mindre tillförlitliga. Samtliga studerade ämnen uppfyller Växjö kommuns dagvattenhandboks riktvärden för utsläpp av dagvatten från verksamhetsutövare till det kommunala dagvattensystemet. (Växjö kommun, 2018).

Resultaten visar att även om reningsåtgärderna innebär en minskning i koncentrationer och halter så är den marginellt bättre än befintlig situation, detta härleds till den befintliga bebyggelsen som inte kommer påverkas av exploateringen och som idag inte har någon rening av dagvattnet. Det föreslagna rörmagasinet kan antas öka reningen ytterligare någon grad.

För att reducera mängden bly (Pb), krom (Cr) samt andra metaller är medvetna materialval av betydelse. Vidare rekommenderas att hålla nere hårdgörandegraden inom planområdet så mycket som möjligt. Även underhåll såsom gatusopning och avlägsnande av nedfallna löv kan bidra till att minska mängden föroreningar ytterligare.

Resultaten visar däremot att mängden näringsämnen inte ökar. Sålades bedöms planområdet inte försämma kvalitetsfaktorn *näringsämnen* om föreslagna renande åtgärder genomförs. Planområdet, med föreslagna åtgärder, bedöms inte heller påverka någon av de klassade hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna negativt. Planområdet bedöms även vara litet i jämförelse med hela avrinningsområdet och bedöms sålades ha en mindre påverkan i sammanhanget. Då flertalet av de studerade kvalitetsparametrar inom delområdena minskar jämfört med befintlig situation, bedöms föreslagen exploatering ej ha en negativ påverkan på möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten i vattenförekomsterna.

7 Slutsatser och rekommendationer

Exploateringen medför att dagvattenflödet från området ökar, vilket innebär att fördröjning av dagvatten inom planområdet krävs då flödet till det kommunala ledningsnätet inte får öka från befintliga flöden.

Exploateringen medför även en ökad föroreningsbelastning, vilket har till följd att rening av dagvatten krävs. En hållbar dagvattenhantering bedöms kunna uppnås i framtiden med föreslagna dagvattenåtgärder i form av regnbäddar samt ett rörmagasin.

Med föreslagna fördröjningsåtgärder kan ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 fördröjas inom planområdet i enlighet med dimensioneringskrav enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Viktigt är här att notera att beräkningarna är teoretiskt utförda och utan någon detaljerad utredning av vilka ytor som är möjliga att avleda till respektive dagvattenanläggning eller om regnbäddarnas placering är optimerad med avseende på avledning och hantering av det dagvatten som alstras inom fastigheten. Detta behöver säkerställas i samband med detaljprojektering. I samband med detaljprojektering behöver det även säkerställas att det finns tillräckligt ytbehov för regnbäddarna då de är skalenligt utritade i Bilaga 1.

Föreslaget dagvattensystem ger god rening då flertalet framtida föroreningsmängder och föroreningshalter beräknas minska jämfört mot befintliga mängder och halter. Några halter och mängder motsvarar befintliga förhållanden efter exploatering och rening, detta gäller för Krom (Cr) och Kvicksilver (Hg).

Med hänsyn till att föroreningsmängderna motsvarar befintliga nivåer, att det finns osäkerheter i beräkningarna och att det råder brist på data för schablonhalter kopplat till Hg, PAH16 och BaP bedöms genomförandet av planen inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten Växjösjön efter planerad exploatering, förutsatt implementering av föreslagna dagvattenåtgärder. Samtliga studerade ämnen understiger Växjö kommun dagvattenhandboks riktvärden för utsläpp av dagvatten från verksamhetsutövare till det kommunala dagvattensystemet.

För dagvatten- och skyfallshantering är en genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet av stor vikt. Kvartersmark bör höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark. Vid ett skyfall ansamlas vid befintlig situation vatten längs husliv vilket kan försvåra framkomlighet det är därför viktigt att säkerställa att det ökade flödet från planområdet som exploateringen medför inte försämrar situationen.

7.1 Förslag till vidare arbete och rekommendationer

Områdets infiltrationsförmåga kan påverkas av områdets omättade zon/grundvattennivåer. För att verifiera grundvattennivåerna i området föreslås grundvattenrör i aktuella jordlager och nivåmätningar under en tidsperiod som redovisar grundvattnets säsongsmässiga nivåvariationer.

En temporär eller permanent grundvattensänkning som påverkar allmänna eller enskilda intressen är tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11. kap MB. För att kunna klargöra riskerna för eventuell omgivningspåverkan och bedöma om undantaget i 11 kapitel 12 § i MB är tillämpligt föreslås en kompletterande geoteknisk och hydrogeologisk markundersökning för att fastställa områdets markförhållanden. Vidare föreslås att vid fortsatt projektering av området bör påverkan vid eventuell grundvattenbortledning av respektive konstruktionslösning utredas vidare.



Beteckningar

- Planområdesgräns
- Fastighetsgräns

Befintlig dagvattenhantering

- Tolkade ledningar
- Inmätta dagvattenbrunnar

Framtida Markanvändning

- Takyta
- Tillkommande tak
- Garage med underjordiskt plan
- Dagvattenhantering
- Gräsyta
- Asfalt med biltrafik
- Asfalt utan biltrafik

Framtida dagvattenhantering

- Dagvattenledning
- Dagvattenbrunnar

Höjdssystem: RH2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 15 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

DAGVATTENUTREDNING



GRANSKNINGSHANDLING

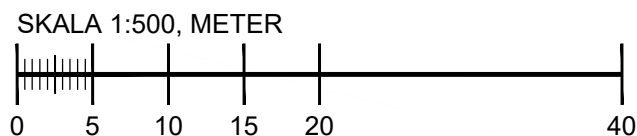
Norconsult

UPPDRAG NR 1089698	RITAD AV NS	HANDLAGGARE NS
DATUM 2024-05-17	ANSVARIG NS	

DAGVATTENUTREDNING

FÖRESLAGET DAGVATTENSYS

SKALA A1: 1:500 A3: 1:1000	NUMMER BILAGA 1	BET
----------------------------------	--------------------	-----



Vidingehem AB

► **Domprostemossen hydrologisk undersökning**

Bilaga 2 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för delområden inom planområdet



Tak 1.1 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Asfalt	0,006	0,8
Takyta	0,010	0,9
Gräsyta	0,009	0,1
Total area:	0,03	
Reducerad area:	0,01	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,58	
Tak 1.1 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Takyta	0,025	0,9
Gräsyta	0,0004	0,1
Total area:	0,03	
Reducerad area:	0,02	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,89	

Tak 1.2 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Asfalt	0,0021	0,8
Takyta	0,0066	0,9
Gräsyta	0,0172	0,1
Total area:	0,03	
Reducerad area:	0,01	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,29	
Tak 1.2 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Takyta	0,025	0,9
Gräsyta	0,0010	0,1
Total area:	0,03	
Reducerad area:	0,02	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,87	

Tak 2 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Takyta	0,076	0,9
Gräsyta	0,023	0,1
Total area:	0,10	
Reducerad area:	0,04	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,71	
Tak 2 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Takyta	0,0974	0,9
Gräsyta	0,002	0,1
Total area:	0,10	
Reducerad area:	0,09	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,89	

Område 1 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Asfalt	0,042	0,8
Takyta	0,043	0,9
Gräsyta	0,353	0,1
Total area:	0,44	
Reducerad area:	0,11	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,25	
Område 1 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,055	0,8
Asfalt	0,058	0,8
Takyta	0,002	0,9
Gräsyta	0,321	0,1
Regnbäddar	0,004	0,1
Total area:	0,44	
Reducerad area:	0,12	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,28	

Område 2 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,033	0,8
Asfalt	0,013	0,8
Gräsyta	0,139	0,1
Total area:	0,18	
Reducerad area:	0,05	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,27	
Område 2 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,033	0,8
Asfalt	0,021	0,8
Gräsyta	0,129	0,1
Regnbäddar	0,0016	0,1
Total area:	0,18	
Reducerad area:	0,06	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,30	

Område 3 Befintligt		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,40	0,8
Asfalt	0,14	0,8
Takyta	0,31	0,9
Gräsyta	0,63	0,1
Total area:	1,47	
Reducerad area:	0,77	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,52	
Område 3 Framtida		
Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Vägyta	0,40	0,8
Asfalt	0,14	0,8
Takyta	0,31	0,9
Gräsyta	0,63	0,1
Total area:	1,47	
Reducerad area:	0,77	
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,52	