

Beställare
DNHT Group

Datum
2025-02-07

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN JAGBACKEN NYKÖPING



DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN JAGBACKEN
NYKÖPING

Projektnamn Dagvattenutredning Jagbacken
Projekt nr 1320064271
Beställare DNHT Group
Typ av dokument Dagvattenutredning för detaljplan
Status Slutversion
Datum 2023-02-24, reviderad 2023-03-30, 2025-02-07
Uppdragsledare Anna Holmgren
Handläggare Sara Engström
Granskare Ylva Egeskog

Ramboll
Holmengatan 8
602 32 Norrköping

T +46 (0)10 615 60 00
<https://se.ramboll.com>

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Sammanfattning	3
2.	Inledning	4
2.1	<i>Syfte och uppdrag</i>	4
2.2	<i>Avgränsningar</i>	4
2.3	<i>Underlag och tidigare utredningar</i>	5
2.4	<i>Dimensioneringsprinciper</i>	6
3.	Förutsättningar	7
3.1	<i>Kvartersmark och allmän platsmark</i>	7
3.2	<i>Befintlig markanvändning</i>	7
3.3	<i>Planerad markanvändning</i>	8
3.4	<i>Topografi</i>	9
3.5	<i>Geologi och grundvatten</i>	10
3.6	<i>Markföroreningar</i>	13
3.7	<i>Befintliga ledningar och kablar</i>	14
3.8	<i>Recipient</i>	15
3.9	<i>Torrlägningsföretag</i>	16
3.10	<i>Översvämningrisk från närliggande ytvatten</i>	17
3.11	<i>Vattenskyddsområde</i>	17
3.12	<i>Tidigare föreslagen dagvattenhantering</i>	18
3.13	<i>Länsstyrelsens yttranden</i>	19
3.14	<i>Befintlig avvattning av planområdet</i>	20
3.15	<i>Referensområde – Segersängs samfällighetsförening</i>	21
3.16	<i>Övriga relevanta förutsättningar</i>	21
4.	Skyfallsanalys	22
4.1	<i>Lågpunktskartering</i>	23
4.2	<i>Viktiga rinnvägar</i>	25
4.3	<i>Förslag på skyfallshantering</i>	26
5.	Förslag på Dagvattenåtgärder	29
5.1	<i>Generell princip</i>	29
5.2	<i>Avledning i diken</i>	32
5.3	<i>Flödesfördröjning och rening i dammar och våtmarker</i>	33

5.4	<i>Påverkan på vattenbalansen i området</i>	35
5.5	<i>Markbeläggning</i>	36
5.6	<i>Snöupplag</i>	36
5.7	<i>Ansvarsfördelning</i>	36
5.8	<i>Avledning från planområdet</i>	36
5.9	<i>Flöden och flödesfördröjning</i>	37
5.10	<i>Föroreningar</i>	43
5.11	<i>Dimensioner</i>	45
5.12	<i>Identifierade utmaningar för dagvattenhanteringen</i>	46
5.13	<i>Byggskede, drift och underhåll</i>	46
5.14	<i>Kostnadskalkyl</i>	47
5.15	<i>Efterföljande av dagvattenstrategi</i>	48
6.	Förslag på planbestämmelser	49
7.	Medskick till kommande planeringsskeden	50
8.	Referenser	51
9.	Bilagor	52
9.1	<i>Bilaga 1 – Mail från Segersängs samfällighetsförenings styrelse</i>	52
9.2	<i>Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering</i>	52

1. SAMMANFATTNING

Ramboll har fått i uppdrag av DNHT att utföra en dagvattenutredning i samband med detaljplan. Detaljplanen syftar till att möjliggöra nyexploatering med villa- och radhusområde samt bygdegård på befintlig skogsmark. Detaljplanen utgör etapp I inom planprogram Jagbacken. Norr om området ligger Trafikverkets påfartsväg till E4, väster om planområdet finns verksamhetsområde med bland annat bilhandel, söder om planområdet ligger ett bostadsområde och öster om planområdet finns obebyggd skogsmark.

Marken inom området är till största del kuperad. En geoteknisk utredning är utförd av WSP (2024b). Jordarten består enligt denna till stor del av silt ovan ett lager morän, med nära till berggrunden på höjderna och på vissa ställen berg i dagen. I områdets nordvästra hörn finns ett lägre beläget flackt område med lerjord. Grundvattennivåerna i området varierar mellan att ligga i marknivå i de lägre belägna delarna och upp till 4 m under mark i slänter och höglänta delar av området. Området avvattnas generellt i två riktningar – söderut och norrut – och recipienten för båda avvattningsvägarna är vattenförekomsten Kilaån.

I planområdets nordvästra del finns en instängd lågpunkt som avvattnas delvis via Trafikverkets vägtrumma (se Figur 10). Om vattnet överstiger nivån +17,89 flödar skyfallsvattnet söderut mot befintligt bebyggt område. Det finns även en instängd lågpunkt vid sänkan mellan topparna med lerjord (se Figur 6 och Figur 9). Dessa instängda lågpunkter föreslås att inte bebyggas. På de platser där planerad väg skär av rinnstråk föreslås stora trummor eller broar, alternativt att vägen höjdsätts med en lägre nivå än tröskelnivån ut från den instängda lågpunkten.

Dagvattenavledningen föreslås hanteras främst i diken, för att erhålla infiltration av mindre flöden¹ vilket gynnar både vattenbalansen och föroreningsreduktionen i området. Där marken är våt, mjuk och flack föreslås dock dagvattenledningar för att underlätta underhållet. Dagvattnet fördröjs och renas i dagvattendammar och våtmark. Eftersom nyexploateringen av området utan åtgärder leder till kraftigt ökat dagvattenflöde och föroreningsbelastning föreslås detta kompenseras för genom att även omhänderta dagvatten från verksamhetsområde väster om planområdet. Detta dagvatten avleds i dagsläget genom planområdet. Det rekommenderas att ett avtal tas fram mellan parterna med ansvarsfördelning för drift och underhåll.

Med föreslagna dagvattenåtgärder förväntas flödet ut från området inte öka jämfört med befintlig situation. Föroreningsbelastningen förväntas inte överstiga den för befintlig situation², vilket leder till att möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna (MKN) inte förväntas förvärras. Natura 2000-området Kilaån-Vretaån förväntas inte påverkas negativt.

¹ Men mindre regn och mindre flöden menas i denna rapport de mest vanliga regnen under ett år med betydligt lägre intensitet än dimensionerande regn för dagvatten. De mindre regnen och flödena antas ha påverkan på den årliga vattenbalansen, flödesregimen i Kilaån och den dränerande funktionen i torrlägningsföretaget.

² Undantaget kväve. Det är dock oftast fosfor som är det begränsande näringsämnet vid övergödning. Det bedöms inte heller kostnadseffektivt att öka dagvattenanläggningarnas area tillräckligt för att uppnå icke-försämringskravet för kväve.

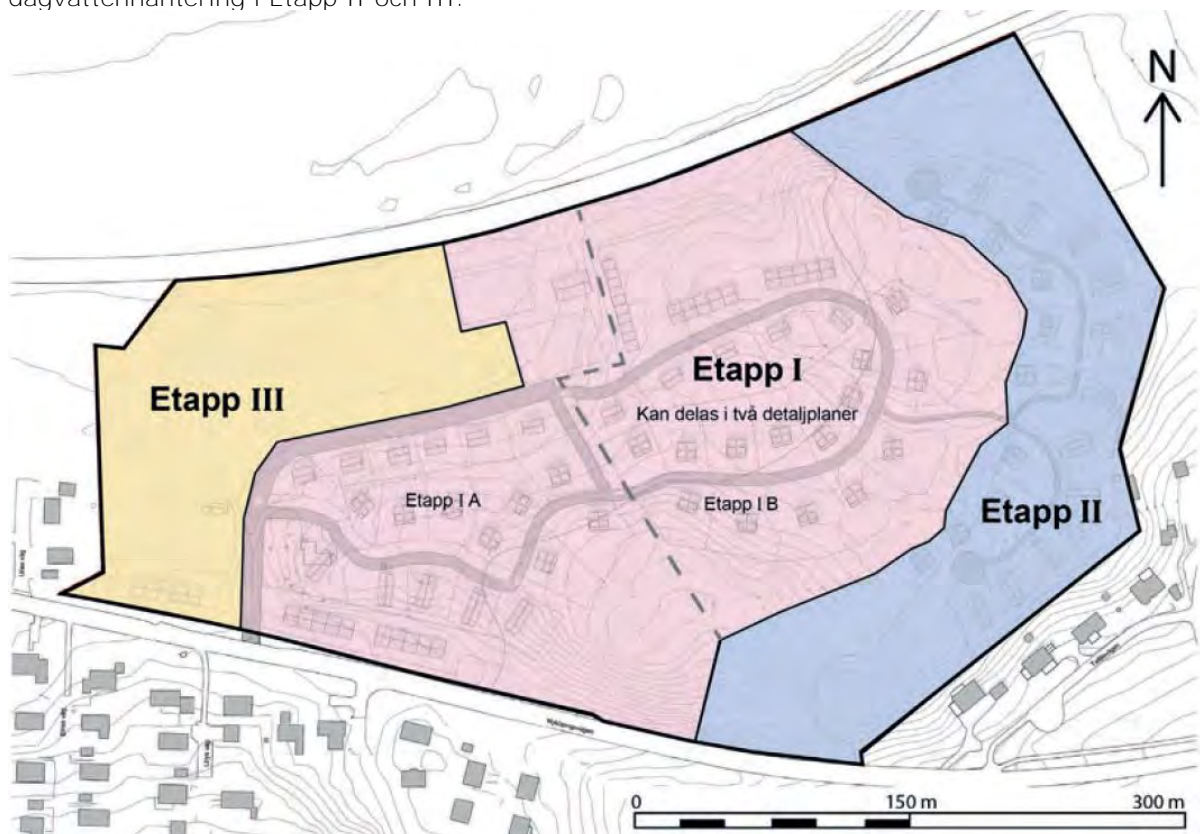
2. INLEDNING

2.1 Syfte och uppdrag

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag av DNHT Förvaltning AB att utföra en dagvattenutredning för detaljplan Jagbacken etapp 1 (diarienummer SHB22/250) i Nyköpings kommun. Utredningen ska bygga på och utveckla tidigare utförd dagvattenutredning för planprogramområdet (Afry, 2022). Syftet är att undersöka möjligheterna för avvattnings av planområdet, att detaljplanen inte medför negativa konsekvenser för vattenmiljön samt att detaljplanen inte medför några ökade risker för översvämning vid skyfall. Dagvattenutredningen utförs samordnat med planarbetet.

2.2 Avgränsningar

De dagvattenlösningar som presenteras i dagvattenutredningen begränsas till Jagbacken Etapp I (Figur 1), som är en del av ett större planprogram för Jagbacken. Området tar dock emot dagvatten även från andra ytor, som inkluderas i beräkningarna. Eftersom dagvattenhanteringen inte gått att lösa inom etapp I enligt etappindelningen från planprogramsskedet har detaljplaneområdet utökats under utredningens gång. Nu inkluderas yta för dagvattenanläggningar, se uppdaterad utbredning av planområdet i Figur 5. Planprogramområdet ses som en helhet och föreslagna lösningar inom Etapp I ska inte försvåra förutsättningarna för dagvattenhantering i Etapp II och III.



Figur 1 Etappindelning från planprogramsskedet (Planprogram Jagbacken, 2022)

2.3 Underlag och tidigare utredningar

Underlag och tidigare utredningar som använts i utredningen är följande:

- Dagvattenutredning inför planprogram Jagbacken, Nyköpings kommun. Afry. 2022-06-09.
- Planprogram för Jagbacken, Nyköpings kommun, samt strukturplan. Nyköpings kommun, Carlstedt Ark. och Ramboll. Antagen 2022-08-29.
- Yttrande för Planprogram för Jagbacken, Nyköpings kommun. Länsstyrelsen Södermanlands län. 2022-04-27.
- Yttrande för undersökning om behov av strategisk miljöbedömning avseende detaljplan för del av Jagbacken 3:1 m.fl. (etapp ett), Bergshammar, Nyköpings kommun. Länsstyrelsen Södermanlands län. 2023-03-08.
- Grundkarta över planområdet inkl. VA, erhållen 2022-11-14.
- Grundkarta över verksamhetsområdet väster om planområdet inkl. VA, erhållen 2022-12-06.
- Foton från platsbesök (Ramboll, 2022)
- Planområdesgräns, erhållen 2023-02-08 från Carlstedt Arkitekter AB.
- Illustrationsplan, 2025-01-31. Carlstedt Arkitekter AB.
- Plankarta, 2025-01-31. Carlstedt Arkitekter AB.
- PM angående juridisk hantering av markavvattningsföretag – Vida 1:1 m.fl. fastigheter, Nyköpings kommun. Structor. 2019-05-07.
- Information om trumma under påfart till E4:an, erhållen 2022-11-24 från Nyköpings kommun.
- Information om avvattningen från verksamhetsområdet väster om planområdet. Erhållet 2023-01-05. Nyköpings kommun.
- Teknisk utredning Jagbacken. 2024a-07-05. WSP.
- PM Geoteknik – Detaljplan Jagbacken etapp 1. 2024b-01-19. WSP.
- Strategi för dagvatten och skyfall för Nyköpings kommun. Gäller från 2024-04-01. Nyköpings kommun.

Versionshistorik: En teknisk utredning har utförts av WSP (2024), inklusive dagvatten, efter föregående version av dagvattenutredningen (2023). Området har i samband med detta förprojekterats (2023–2024) principiellt enligt då gällande version av dagvattenutredningen (2023), med justeringar efter platsens förutsättningar mer i detalj där så behövs. Förprojekteringen anses följa den tidigare versionen av dagvattenutredningen (2023) principiellt och denna version av dagvattenutredningen (2025) justeras enligt ny information som framkommit under förprojekteringen där så behövs för helhetsbilden.

2.4 Dimensioneringsprinciper

Nyköpings kommun har en dagvattenstrategi som antogs 2024-04-01. Strategin kan sammanfattas av följande punkter:

- Öppna dagvattenanläggningar skapar mervärden
- Dagvattnet ska renas för att uppnå friskt vatten i sjöar, vattendrag, grundvatten och havsmiljö text
- Hållbar dagvattenhantering ska ske från källa till recipient
- En robust skyfallshantering för att minska konsekvenserna vid översvämning
- Samverkan och ett tydligt ansvarstagande
- Kapacitetsmässigt dimensioneras dagvattenanläggningar enligt rådande branschpraxis³

Utifrån PBL får planläggning inte leda till att risken för översvämning ökar, varken inom eller utom planområdet. P110 och boverket rekommenderar dimensionering enligt ett 100-årsregn med klimatfaktor.

Kopplat till EU:s vattendirektiv och Weser-domen bör föroreningsbelastningen för ett planområde inte öka jämfört med befintlig situation. Planen riskerar då att inte godkännas.

Angående snöröjning skriver naturvårdsverket (2022) på sin hemsida att snö som faller in i **avfallsdefinitionen "varje föremål, ämne eller substans som ingår i en avfallskategori och som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med"** (15 kap. 1 § miljöbalken). Valet av en lämplig plats att lägga upp snö på ska göras så att upplaget innebär så litet intrång i mark- eller vattenområde som möjligt, i enlighet med 2 kap. 6 § miljöbalken. Då snön smält bort bör man städa platsen där snön lagts upp eftersom det annars kan klassas som nedskräpning. Nedskräpning är inte tillåtet enligt 15 kap. 26 § miljöbalken.

³ I skrivande stund är detta Svenskt vattens publikation P110 (2016).

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

Detaljplaneområdet är beläget väster om Nyköping. Området knyts i väster samman med orten Bergshammar med befintligt verksamhetsområde för dagvatten. I dagsläget består planområdet till största del av naturmark och i framtiden planeras ett bostadsområde med bygdegård och eventuell skola (Etapp III).

3.1 Kvartersmark och allmän platsmark

Inom området planeras lokalgator, gångstråk och grönområden att bli allmän platsmark. Övrig mark – bygdegård och bostäder – planeras bli kvartersmark.

3.2 Befintlig markanvändning

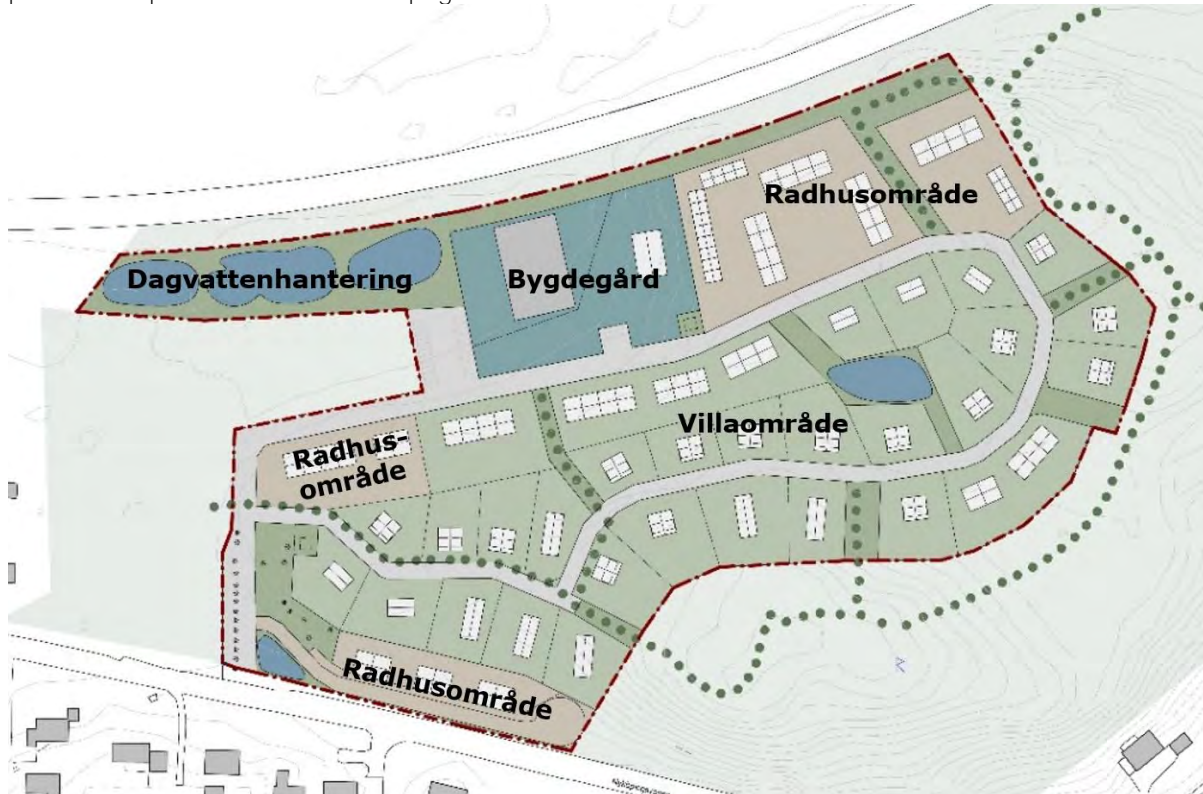
Markanvändningen i befintlig situation är skogsmark. Marken är kuperad med barrträd och markvegetation (Figur 2). På sina ställen är det stenigt.



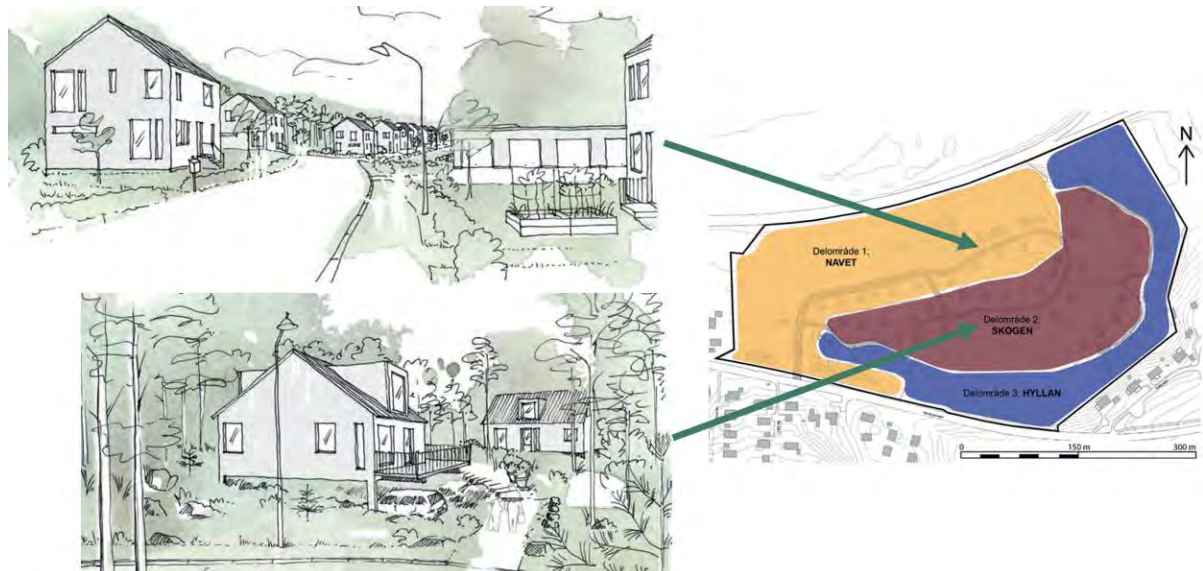
Figur 2 Naturtyper i befintlig markanvändning (Ramboll, platsbesök 2021)

3.3 Planerad markanvändning

Inom planprogramområdet planeras bostäder, skola och en ny bygdegård, se Figur 3. Av detta ligger villaområde, radhusområde och bygdegård inom planområdet för Etapp I. Bebyggelsen planeras anpassas till träd och topografi.

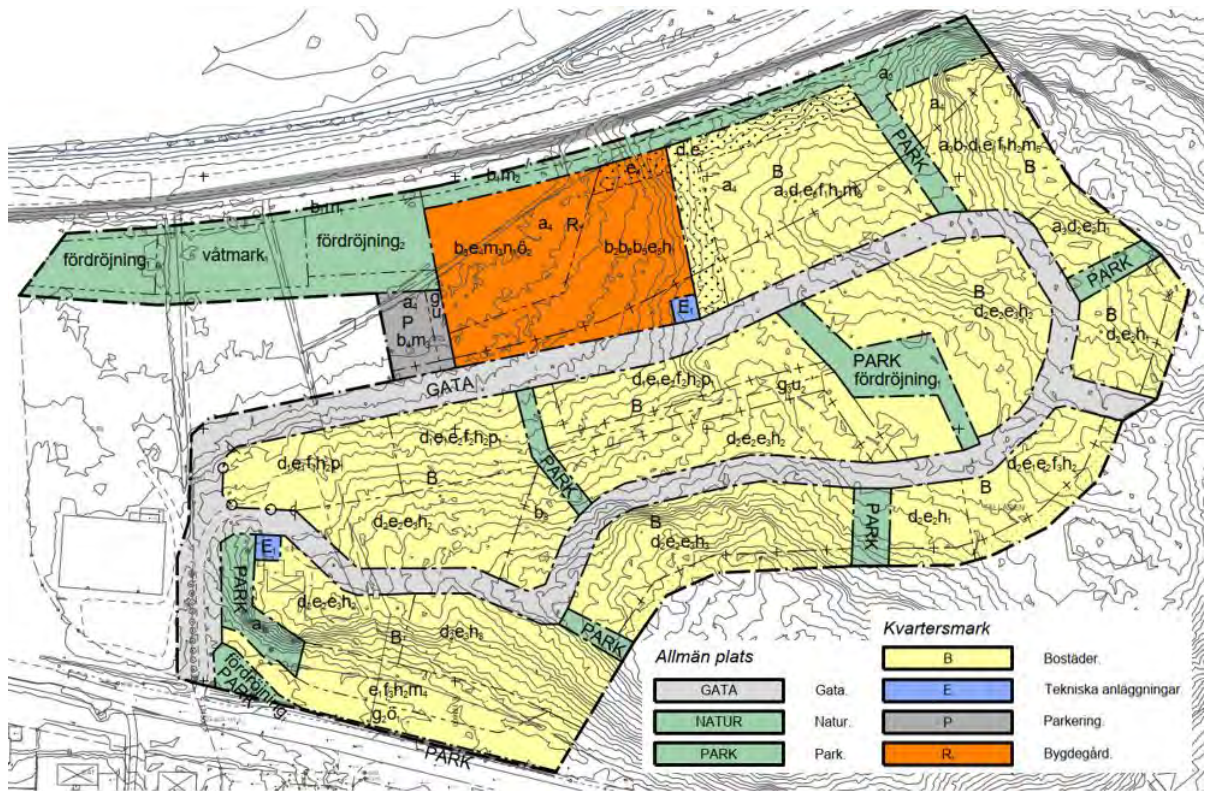


Figur 3 Planskiss Jagbacken, Etapp 1 (Carlstedt Ark., 2025-01-31)



Figur 4 Principiell karaktär på bostäder inom olika delar av planområdet enligt planprogrammet (Ramboll & Carlstedt Ark., 2022).

Dagvattenutredningen och plankartan har arbetats fram iterativt. Därför har plankartans utseende ändrats under utredningens gång. Den senaste versionen presenteras i Figur 5.



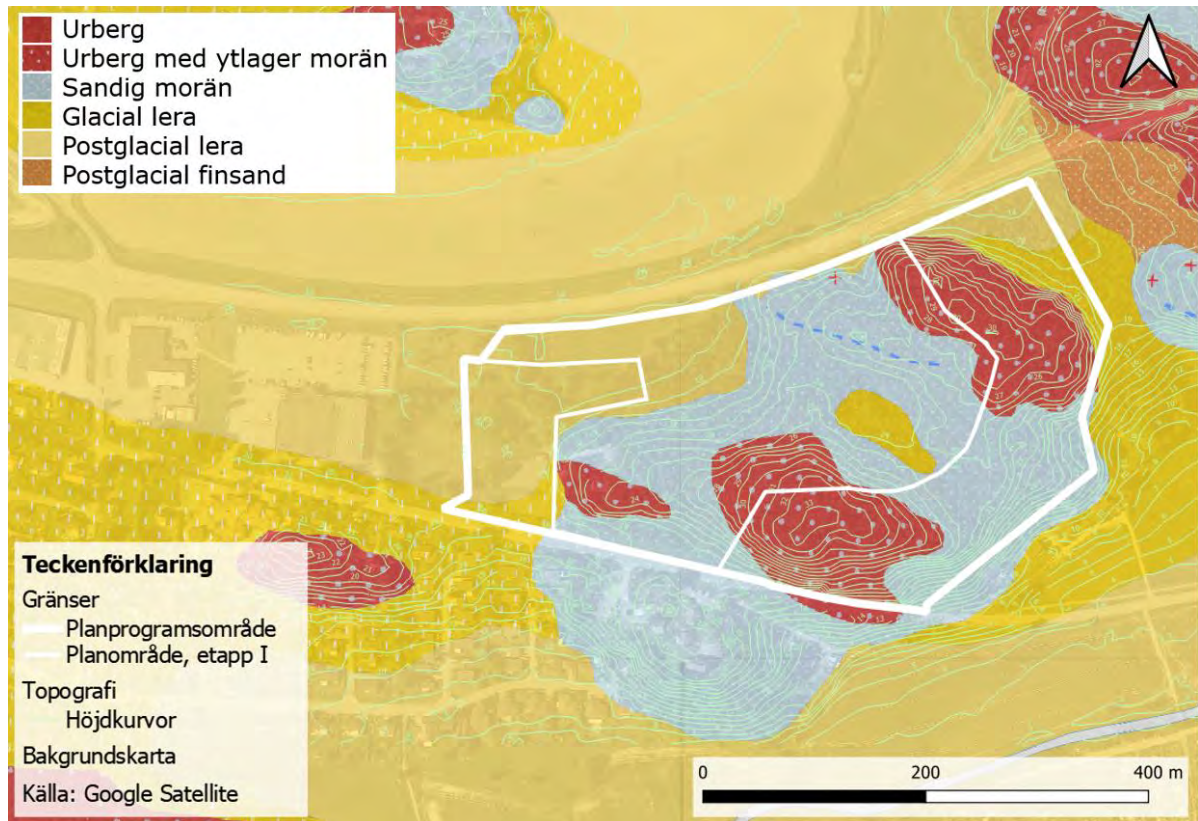
Figur 5 Plankartans utformning 2023-02-08 (Carlstedt Arkitekter AB)

3.4 Topografi

Topografin inom planområdet presenteras i Figur 9. Stora delar av området är kuperat, där lutningar på 20 % är vanliga, och kan lokalt uppgå till 60 – 70 %. Marken är utformad med två kullar, en i nordost och en i sydväst, med en dalgång/skålning emellan dem. Den sydöstra delen av denna upphöjning lutar brant nedåt mot öster (Etapp II). Norra delen av höjden sluttar ner mot en flack lågpunkt i den nordvästra delen av planprogramsområdet (Etapp III). Etapp I omfattar båda topparna, sänkan emellan dem samt sluttningen ner mot lågpunkten.

3.5 Geologi och grundvatten

Geologin enligt SGU:s jordartskarta presenteras i Figur 6. På höjderna är urberget nära jordytan och sticker fram här och var. Den morän som skapats av inlandsisen har lagt sig längre ner på slänterna och på lägre belägna delar. Ovanpå detta har lerpartiklar sedimenterat när området varit sjö-/havsbotten och bildat lerfält på de lägst belägna områdena.



Figur 6 Geologi inom planområdet (SGU)

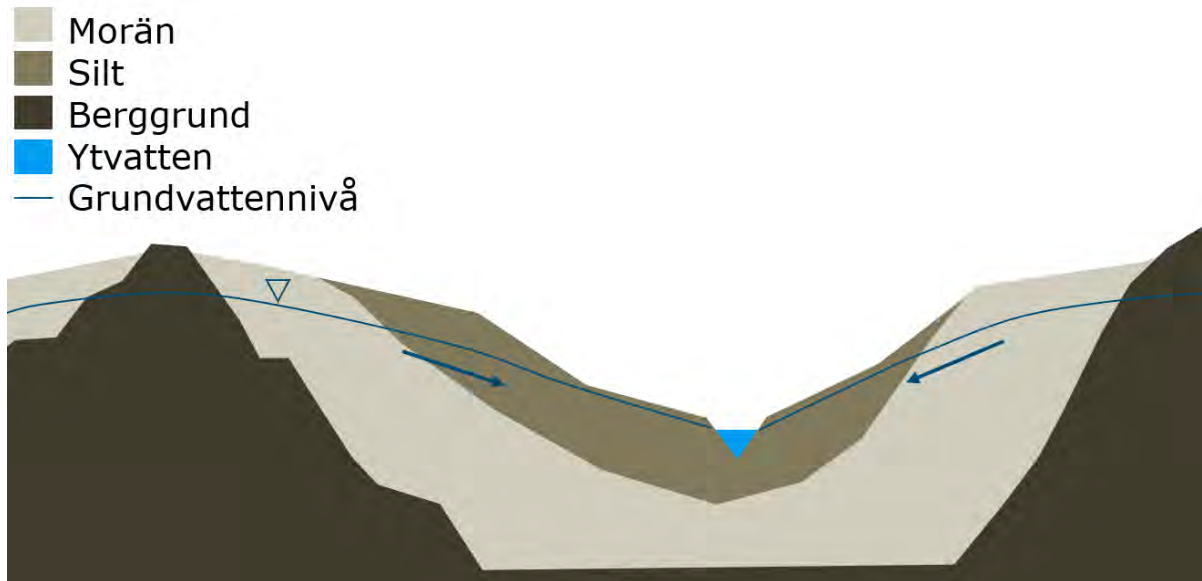
I samband med en teknisk utredning för området (WSP, 2024b) utfördes en geoteknisk provtagning. Resultatet från denna har kategoriserats enligt delområdena i Figur 7. Inom delområde 1 påträffades överst ett lerlager med mäktighet ca 5–12 m. Inom delområde 2 påträffades ett översta lager silt med mäktighet 1–4 m ovan friktionsjord (troligen morän). Inom delområde 3 har det bedömts finnas berg i dagen eller ett moränlager på berg. Bedömningen från den geotekniska utredningen lyder att "infiltration av dagvatten i marken kan inte förväntas".

Viss infiltration av mindre regn än dimensionerande regn för dagvatten antas kunna ske.



Figur 7 Indelning jordarter (WSP, 2024b)

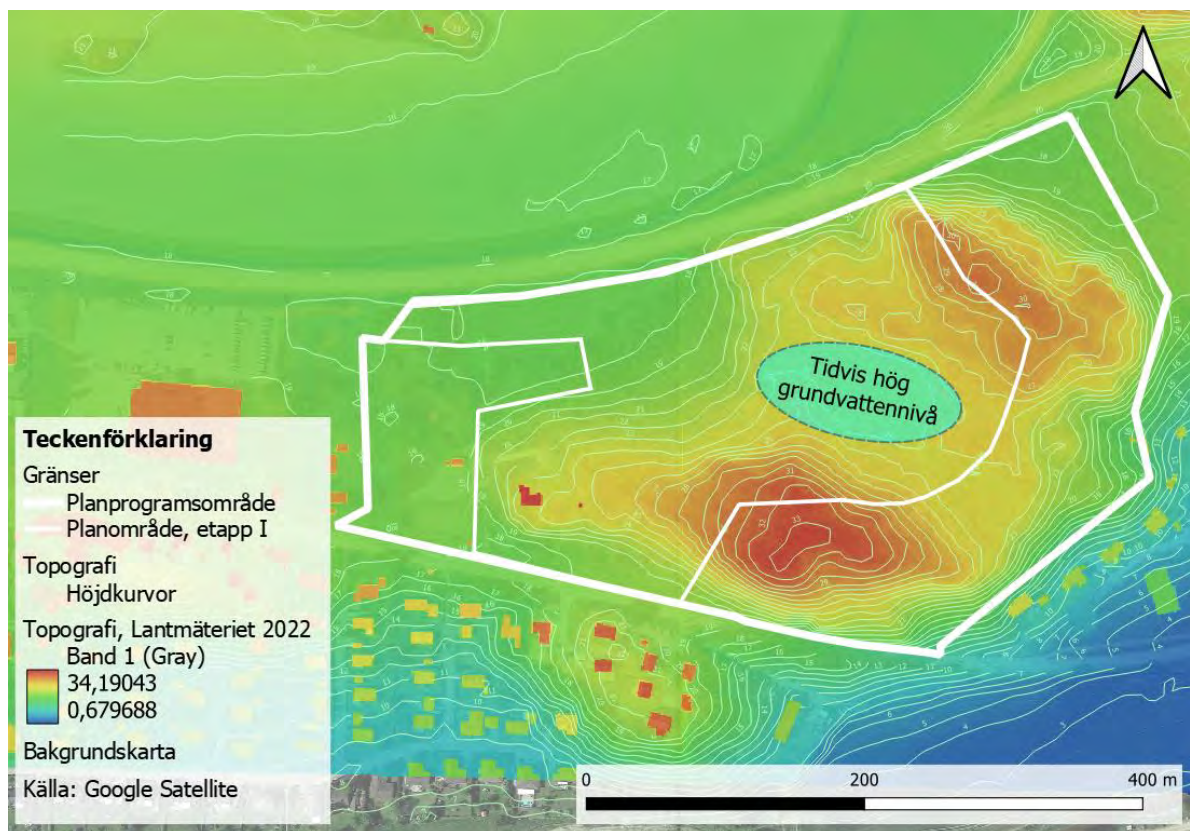
Grundvattennivån följer ofta topografin och står generellt sett i kontakt med vattennivån i öppna ytvatten, se Figur 8. Grundvattnet från högre belägna områden avrinner mot lägre belägna områden och grundvattennivån är därför ofta närmare markytan i lågt belägna områden. Variationer i jordart, både vertikalt och horisontellt, påverkar grundvattennivåer genom att påverka hastigheten av grundvattenflöden. Planområdet består till största delen av jordarter med relativt låg genomsläpplighet (silt). Områden med lägre genomsläpplighet ligger generellt i sänkor, där silt och lera ansamlats när området låg under havsytan i samband med inlandsisens avsmältning.



Figur 8 Principiellt: grundvattenflöde och grundvattennivå i kuperad terräng med morän, berg och silt, sektion ytvatten

Inför den tekniska utredningen (WSP, 2024b) har grundvattennivåer uppmätts (3 mätningar i mar, apr och nov 2023). I det mest låglänta området i nordväst är nivån uppmätt till marknivå. I svackan mellan kullarna har en grundvattennivå på 0,3 m under markytan uppmätts. Där misstänks även stillastående vatten ha påträffats. I övriga delar uppmättes grundvattennivåerna till ca 2–3 m under markytan. Där grundvattennivån är i marknivå sker ingen infiltration och det är inte lämpligt att anlägga underjordiska dagvattenmagasin under grundvattennivån.

Under ett platsbesök (Ramboll, 2022) har **”klafsigt” mark** identifierats i ett område som i rapporten benämns som lågpunkten mellan de båda topografiska höjderna, se Figur 9. Utifrån detta kan slutsatsen dras att under vissa perioder på året kan grundvattennivåerna vara nära markytan i detta område.



Figur 9 Topografi inom området, samt identifiering av område med tidvis höga grundvattennivåer

3.6 Markföroreningar

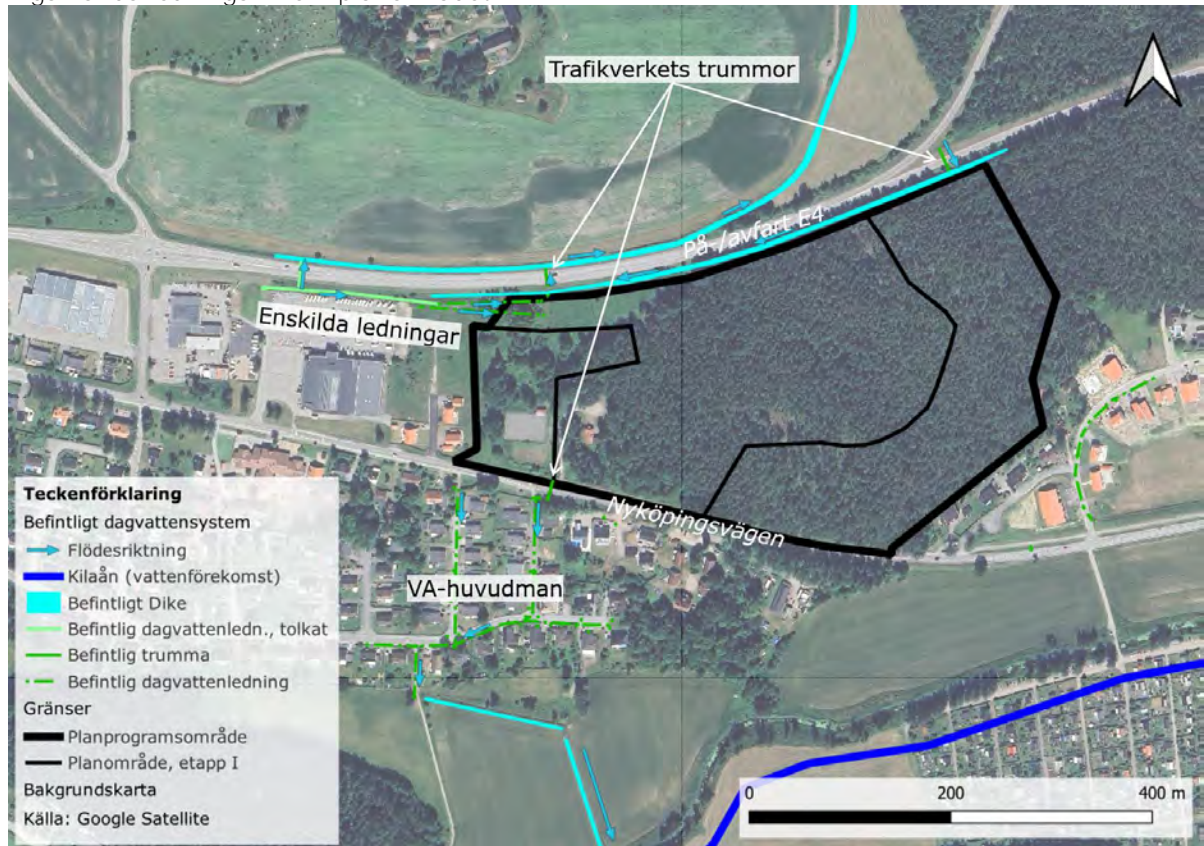
Inga markföroreningsmätningar är utförda i planområdet.

Inom avrinningsområdet väster om planprogramsområdet finns en bilförsäljning med stor parkeringsyta, samt tillverkning av betongblandare. Föroreningar från dessa områden kan ha spridits mot lågpunkten i den nordöstra delen av planområdet. Detta är inte utrett.

Området har tidigare varit kunglig jaktmark. I övrigt har ingen information inkommit kring vilka typer av verksamheter/aktiviteter som varit aktuella inom området.

3.7 Befintliga ledningar och kablar

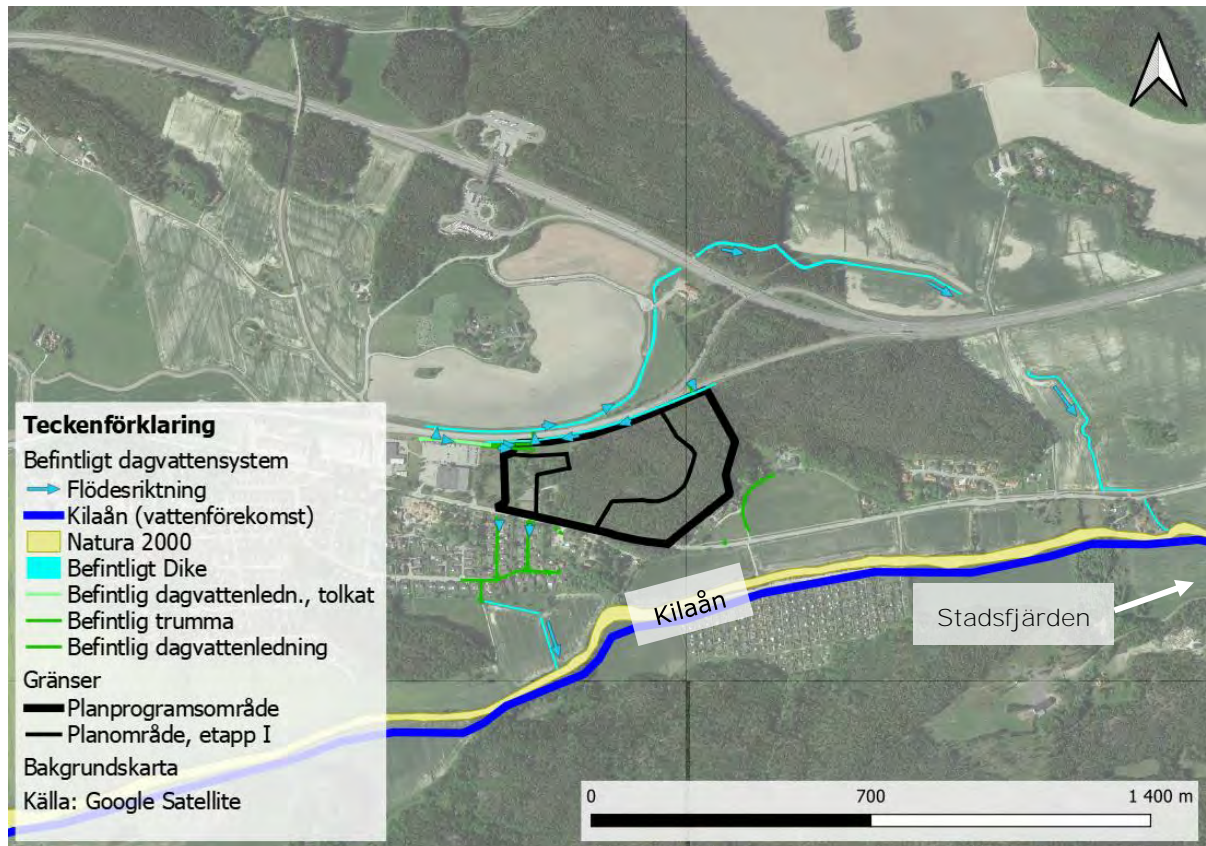
Befintliga dagvattenledningar presenteras i Figur 10 samt Bilaga 2. Från nordöstra delen av planområdet, vid lågområdet, går en 500 mm kulvert från 50/60-talet under Trafikverkets på-/avfart till E4:an. Kulverten avvattnar Travikverkets vägdikey till ett torrlägningsföretag norr om vägen. Från väst leder två enskilda dagvattenledningar in i planområdet från intilliggande verksamhetsområde. Söder om planområdet finns kommunala dagvattenledningar. I övrigt finns inga kända ledningar inom planområdet.



Figur 10 Befintliga dagvattenledningar

3.8 Recipient

Dagvattnet från planområdet planeras ledas till vattenförekomsten Kilaån (Tuna-Nyköping), se Figur 11. Kilaån har sitt utlopp i Stadsfjärden. Avledningen söderut sker via dagvattenledning som ägs av samfällighet och därefter dike genom jordbruksmark. Norrut sker avvattning via en trumma till torrläggningsföretag som på några ställen är kulverterat.



Figur 11 Befintlig och planerad avrinning till recipient för planprogrammet

Att Kilaån är en vattenförekomst innebär att den är kopplad till miljö kvalitetsnormer som måste uppfyllas. Miljö kvalitetsnormerna för Kilaån, förvaltningscykel 3, är att uppnå god ekologisk status år 2033 och god kemisk ytvattenstatus, undantaget bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar som inte är tekniskt möjligt att rena, men vars status inte får försämrats. (VISS, 2021-12-20)

I dagsläget klassas den ekologiska statusen som måttlig (VISS, 2021-05-31) beroende på näringsämnen (övergödning) och konnektiviteten i vattendraget. Den kemiska statusen klassas som ej god (VISS, 2021-05-25) pga bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar (undantagsämnen). Många av de ekologiska och kemiska parametrarna har inte blivit klassade, vilket utgör en osäkerhet i recipientbedömningen. Sammanfattningsvis bör reningen av näringsämnen prioriteras.

Kilaån ingår även i ett Natura 2000-område (Kilaån-Vretaån, SE0220304) inom ramen för art- och habitatdirektivet. Planområdet ligger inte i direkt anslutning till Natura 2000-området. Dagvattnet måste hanteras på ett sätt som inte påverkar Natura 2000-området på ett negativt sätt. Verksamheter eller åtgärder som kan påverka naturmiljön i ett Natura 2000-område på ett betydande sätt kräver tillstånd.

3.9 Torrlägningsföretag

Norr om planprogrammet finns ett torrlägningsföretag (Figur 12), Bergshammar-Blackstad-Ekeby (upprättat 1938 – 1939). Structor (2019) har utfört en utredning av detta torrlägningsföretag (markavvattningsföretag, dikningsföretag). Troligtvis är torrlägningsföretaget fortfarande aktivt och dimensionerat enligt 0,8 l/s ha. Torrlägningsföretaget fyller fortfarande en funktion eftersom det avvattnar jordbruksmark fördelad över flera fastigheter. Enligt uppgift från VA-huvudman har diket en känslig hydraulik och flöden till torrlägningsföretaget bör inte öka.

Om flödet till torrlägningsföretaget ökar kan detta försämra skörden på intilliggande åkrar, eftersom rötterna kvävs. Lerjorden kan även bli hårdare och stelare vilket gör den mer svårbehandlad. Jordbruksdiken är inte dimensionerade för att gå fulla utan för att hålla nere vattennivån i jorden. Tillförande av dagvatten till ett jordbruksdike kan medföra ett ökat underhållsbehov på grund av erosion till följd av högre flöden, erosion vid dagvattenutlopp och att näringsämnen i dagvattnet kan öka växtligheten. Kapaciteten för de ökade flödena måste tillgodoses.



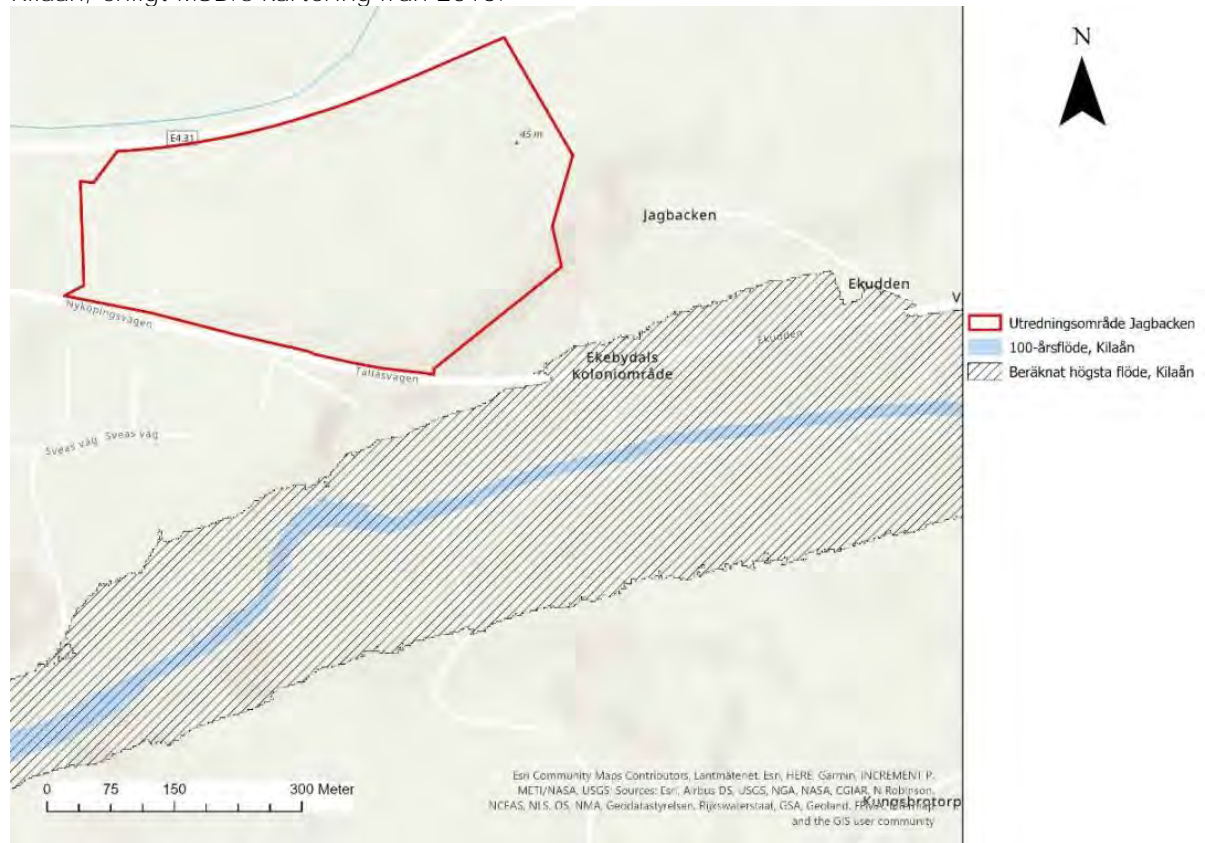
Figur 12 Planområdets läge i förhållande till torrlägningsföretaget Bergshammar-Blackstad-Ekeby (Länsstyrelsens Webb-GIS)

I utredningen (Structor, 2019) gällande påverkan på torrlägningsföretaget som orsakas av en ny detaljplan har ett dimensionerande regn analyserats. Det dimensionerande regnet hade en återkomsttid 10 år, en varaktighet 10 min och en klimatfaktor 1,25. Vilken återkomsttid som det dimensionerande 0,8 l/s ha baseras på är inte känt, men brukar relateras till ett 1-, 2- eller 5-årsregn.

Fördelning av kostnader för ett torrlägningsföretag bestäms i den så kallade kostnadsfördelningslängden. Det kan eventuellt bli aktuellt med ett avtal för inkoppling av dagvatten (ex. LRF, 2021).

3.10 Översvämningsrisk från närliggande ytvatten

Kilaån ligger ca 15 m lägre än den lägsta punkten inom planprogramsområdet. Därmed bedöms risken för översvämnning från Kilaån som obefintlig. I Figur 13 presenteras beräknat högsta flöde i Kilaån, enligt MSB:s kartering från 2015.



Figur 13 Beräknat högsta flöde i Kilaån i förhållande till planområdets läge (Figur: Afry, 2022)

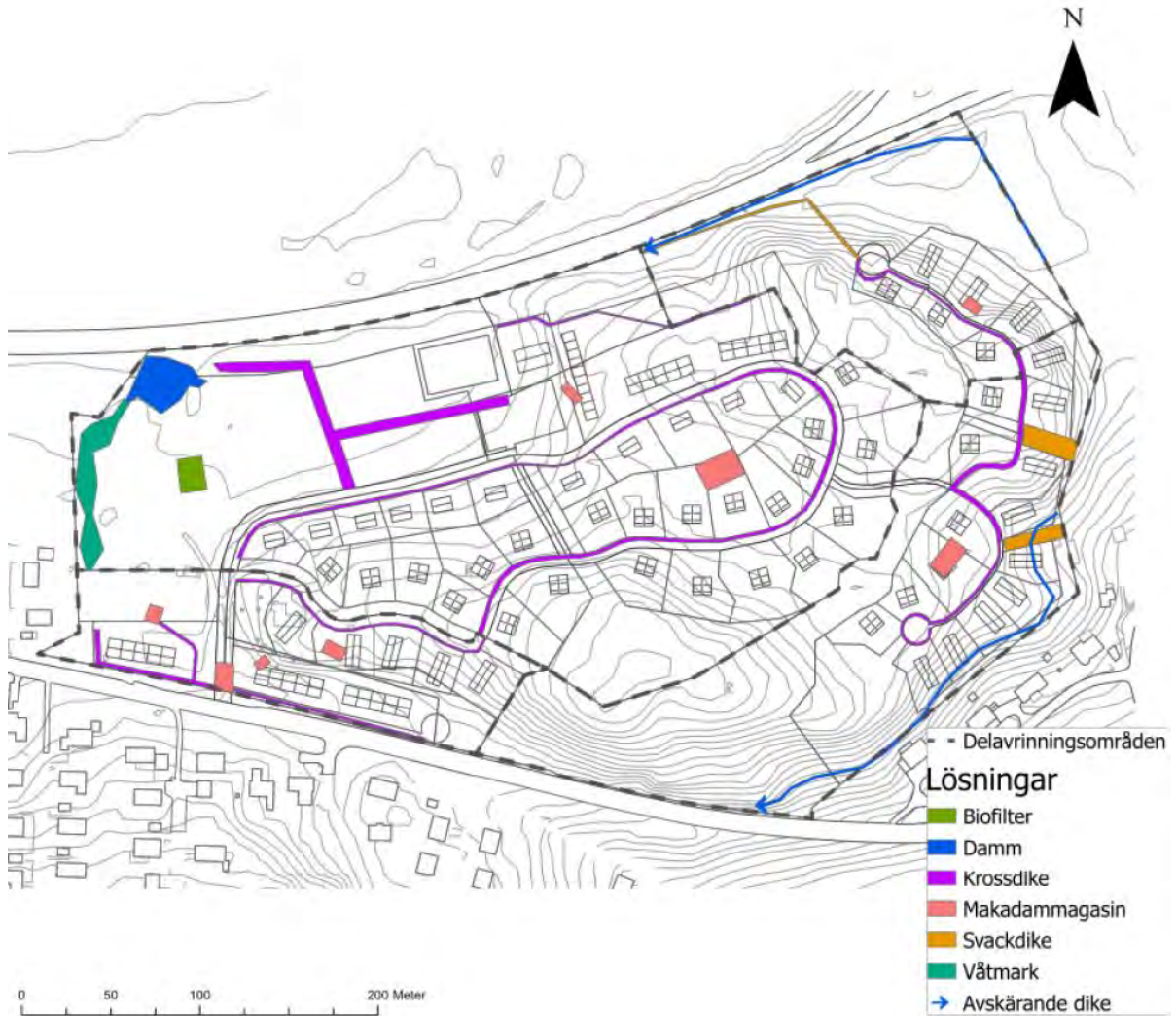
3.11 Vattenskyddsområde

Det finns inget vattenskyddsområde i anslutning till planområdet.

3.12 Tidigare föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenutredning utförd av Afry (2022) över hela planprogramsområdet föreslår de åtgärder som visas i Figur 14. De lösningar som har presenterats inom Etapp I är makadammagasin (ett i sänkan mellan kullarna och ett i slänten nordväst om sänkan), krossdiken längs lokalgator samt ett avskärande dike i södra delen av området. Inga utlopp från programområdet är föreslagna.

I tidigare dagvattenutredning (Afrý, 2022) var kulverten under av-/påfarten till E4an inte känd.



Figur 14 Tidigare föreslagen dagvattenhantering (Afrý, 2022)

3.13 Länsstyrelsens yttranden

Länsstyrelsen (2022) har yttrat sig om dagvatten- och skyfallshanteringen inom planprogramsområdet kring följande punkter.

Enligt dagvattenutredningen bedöms det bli svårt att nå miljö kvalitetsnormerna för området och kompensationsåtgärder utanför planområdet har föreslagits i dagvattenutredningen. **”Kommunen behöver tydliggöra och förankra hur detta ska genomföras. Kommunen behöver visa hur genomförandet av kompensationsåtgärder ska garanteras.”**

Det är viktigt med ett helhetsgrepp om dagvattensituationen över hela planprogrammet.

Grundvattennivån behöver fastställas inom planprogramsområdet. Grundvattennivån kan påverka föreslagna dagvattenanläggningar.

Länsstyrelsen nämner att det kan bli aktuellt att ”planbestämmelser tillförs på plankartan för att exempelvis säkerställa höjdsättning av mark för att förhindra översvämningar, samt att tillräckligt utrymme ges för dagvattenhanteringen.” Länsstyrelsen gör bedömningen att den västra lågpunkten inom området ej bör bebyggas. Om den planeras att bebyggas behöver det utredas vilka uppströmsåtgärder som kan avhjälpa översvämningsrisken nedströms.

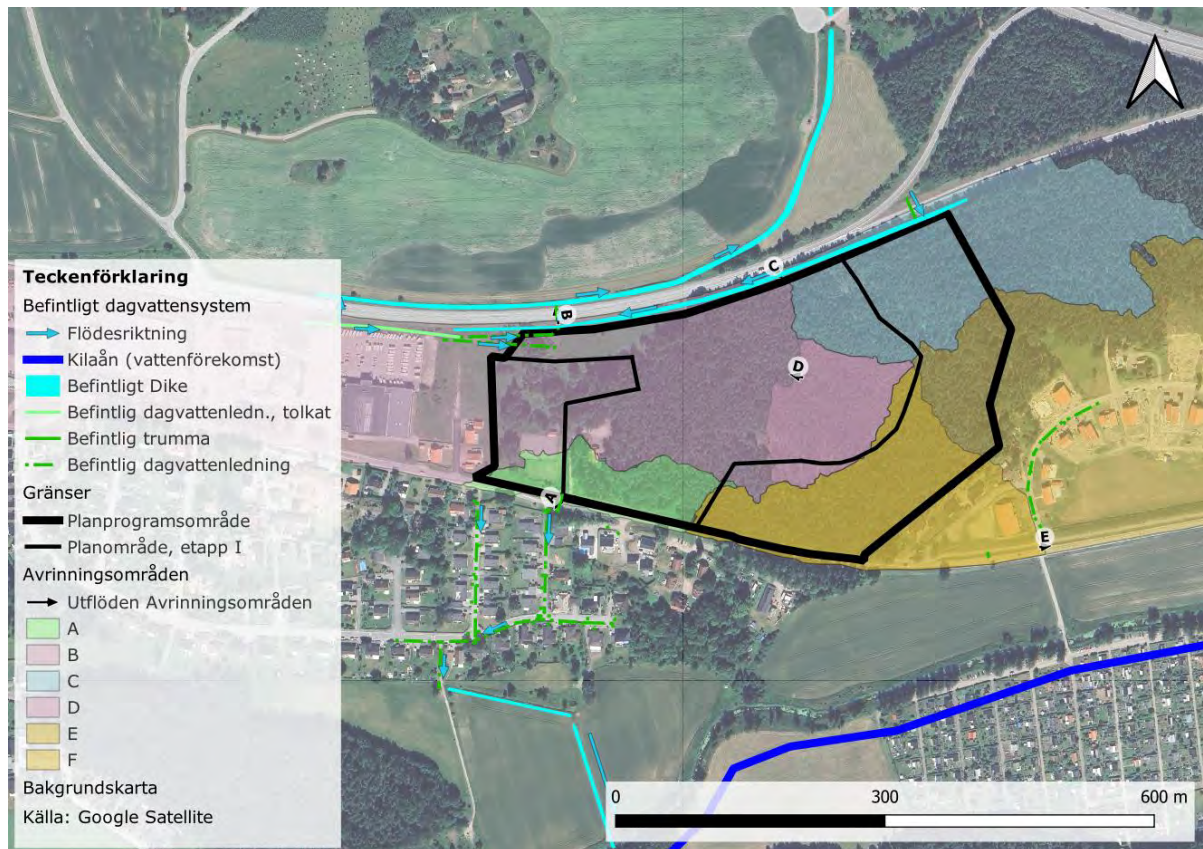
Länsstyrelsen har även yttrat sig angående behov av strategisk miljöbedömning avseende detaljplanen (2023). Gällande dagvattenhanteringen nämns att planområdets påverkan på Natura 2000-område behöver beskrivas, att dagvattenhanteringen inte får leda till att föroreningar sprids till mark, yt- och grundvatten, samt att dagvattnet bör hanteras i sin helhet.

3.14 Befintlig avvattning av planområdet

Befintlig avvattning av planområdet sker till största del via grundvattenavrinning och mindre bäckar, samt kulvertar under vägar, se Figur 15. Kulvertarna har en kapacitet som kan omhänderta mindre regn. När regnmängden ökar stiger vattennivåerna uppströms kulvertarna och rinner över åt andra håll dit topografin tillåter.

Planområdet avvattnas framför allt åt två håll, dels söderut (avrinningsområde A), dels norrut (avrinningsområde B och D). Ett område i öster avvattnas åt öster mot en lågpunkt i skogen. Om denna lågpunkt fylls bräddas denna lågpunkt mot kulverten där avrinningsområde B rinner ut. Den sydöstra delen av programområdet (avrinningsområde E och F) avrinner som naturvatten åt sydost mot ett befintligt bostadsområde.

Väster om planområdet finns ett verksamhetsområde med bland annat bilförsäljning. Delar av detta område avvattnas in i planområdet via dagvattenledningar.



Figur 15 Befintlig avvattning av planområdet

3.15 Referensområde – Segersängs samfällighetsförening

Segersäng i Nynäshamn är en samfällighetsförening som bildades 2006. Samfälligheten förvaltar 4,28 km väg, nästan en kilometer gångväg samt grönområden och rågångar. Enligt beställaren är detta ett område där skötsel och underhåll fungerat bra och där samfällighetens medlemmar försvarar sina diken mot utbyggnadsplaner. På samfällighetsföreningens hemsida (segersang.se) finns information om dikenas funktion och syfte, samt skötselråd för diken.

Skötseln av diken består av bland annat städdagar, egenkontroll av vägtrummor vid den egna fastigheten och utgrävning av diken med några års mellanrum beroende på slitage. Rensat växtmaterial läggs på rabatter, egna komposter eller gemensamma komposter.

I mailkorrespondens med styrelsen i Segersängs samfällighetsförening har följande lärdomar framkommit:

1. Det som fungerat bäst i Segersäng för att underhålla diken är att anlita en entreprenör som slår växtligheten med en slaghack. Det kostar ca 40 000 – 50 000 SEK/år⁴. Dikena slås vid midsommar och i augusti/september.
2. Det är viktigt att information om diken går ut till alla fastighetsägare. Denna information bör innefatta att diken inte får fyllas igen eller minskas i volym, att det inte är tillåtet att slänga gräsklipp el dyl i diken eftersom detta transporteras med vattnet och orsakar stopp nedströms samt fördelarna med diken.
3. Det är en fördel om styrelseledamöter sitter länge i föreningen för att behålla erfarenheter. Segersängs samfällighetsförening är med i Riksförbundet Enskilda vägar (REV) och styrelsemedlemmar får därmed gå på deras föreläsningar.
4. På städdagar finns uppgifter såsom att kontrollera diken, ta bort stenar, grenar, mm som hamnat i diken, samt se till att vägtrumorna är rensade. Även att klippa växtlighet runt stolpar där slaghacken inte kommer åt.
5. Omgrävning av diken beror mycket på markförhållandena. Inom ett område med flack, våt och mjuk mark har de varit tvungna att lägga in en större trumma eftersom den dikessträckan varit svårskött. Detta kostade 200 000 SEK. I andra områden har de inte behövt gräva om diken på 15 år.
6. Vägtrummor får inte vara för små eftersom de riskerar att frysa på vintern. 300 mm trummor har fungerat i Segersäng.
7. De största fördelarna föreningen ser med diken är vid stora regn, att det finns plats för att ploga ner snö i diken och att det utseendemässigt passar in i området.

Se Bilaga 1 för meddelandet i sin helhet.

3.16 Övriga relevanta förutsättningar

Viktiga värden att ta reda på i planprocessen är landskapets kupering, landskapsbilden och den värdefulla vegetationen (Ramboll & Carlstedt Ark., 2022).

⁴ Pengavärde enligt åren ca 2006 – 2022.

4. SKYFALLSANALYS

Skyfallsanalysen undersöker konsekvenser av ett 100-årsregn med klimatfaktor. Hanteringen av detta sker på ytan, genom väl genomtänkt höjdsättning, eftersom det inte är kostnadseffektivt att omhänderta dessa regn i ledningsnät.

Lågpunktskarteringen visar var det finns risk för stående vatten vid skyfall. Här bör ingen bebyggelse placeras. Lokala lågpunkter fylls ofta relativt tidigt under ett skyfall. Därefter sker översvämning genom att stora flödesvägar är för smala, vilket ger ett stort flödesdjup, samt att det kan ansamlas vattenvolymer uppströms den smala flaskhalsen.

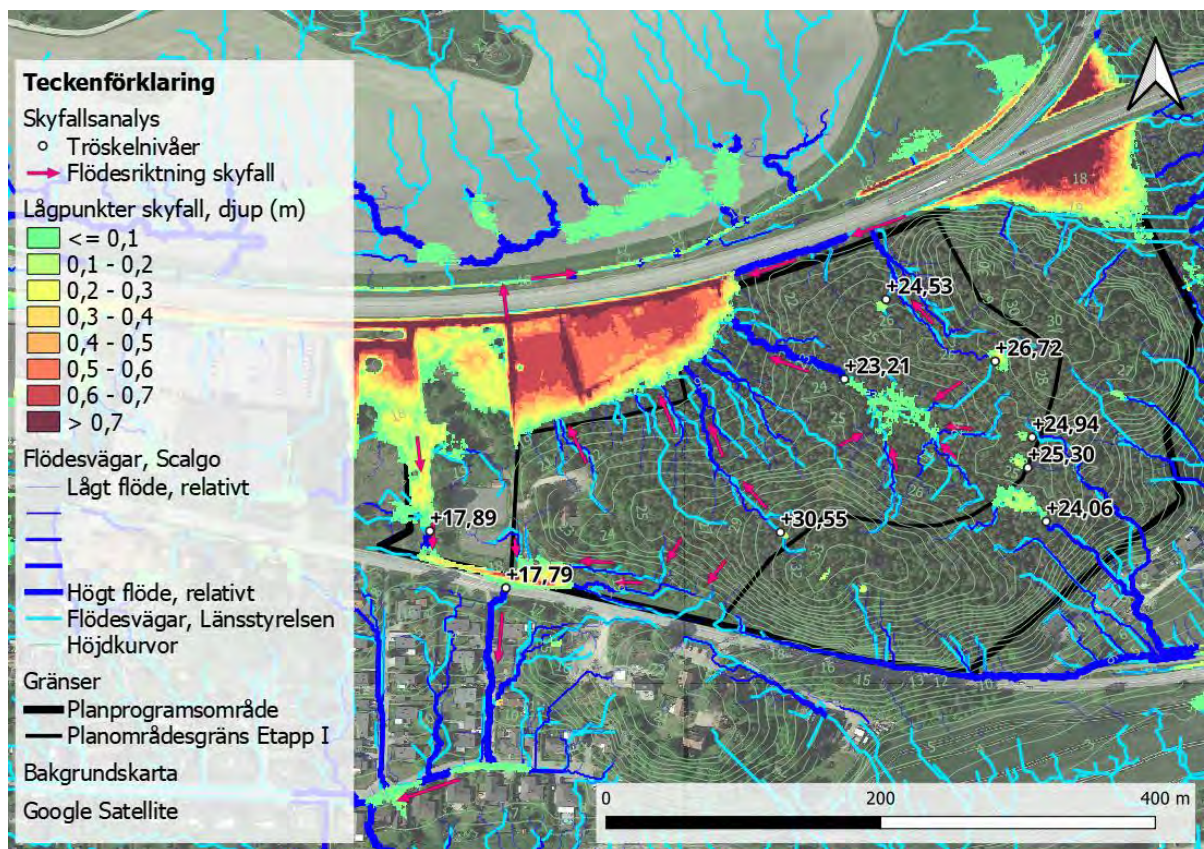
Lågpunktskarteringen och karteringen av viktiga skyfallsvägar sker med beräkningsverktyget Scalgo Live (2022). Scalgo tar hänsyn till topografin, med vattenmättad mark. Analysen tar inte hänsyn till tidsaspekter, så skulle det komma mer vatten till ett område än vad som kan rinna från det, kan en vattenvolym skapas temporärt. Scalgo ger inte heller vattendjup i flödesvägar eller fördröjningsvolymen då utflödet är strypt.

Regnet som analyserats är ett 100-årsregn med varaktighet 72 min baserat på rinntiden, med en klimatfaktor 1,2. Skyfallet är beräknat med SMHI:s formel för extremregn, baserad på observationer och framtidsscenarier (SMHI, 2018). Resulterande regndjup är 47 mm.

4.1 Lågpunktskartering

Instängda lågpunkter är nedsänkningar i topografin dit vatten rinner och inte kan rinna yttledes ifrån förrän vid tröskelnivån. Det kan finnas andra utflöden från lågpunkter, som infiltration, vägtrumma eller dagvattenbrunn kopplad till dagvattenledningsnätet. Vid skyfall är regnet så intensivt att utflödet i de allra flesta fall är för litet för att omhänderta allt vatten som kommer, eftersom ledningsnät normalt dimensioneras enligt mindre regn än skyfall. Då fylls den instängda lågpunkten. Det är viktigt att byggnader inte placeras inom instängda lågpunkter. Golvnivån bör även sättas med ca 0,2 m marginal i höjddled till den instängda lågpunkten.

Lågpunktskarteringen presenteras i Figur 16. Både rinnvägar från Scalgo Live och Länsstyrelsen i Södermanlands läns (2013) skyfallskartering presenteras.



Figur 16 Lågpunktskartering för utredningsområdet (Scalgo Live, 2022; Länsstyrelsen, 2013)

Översvämning kan även ske då utflödet från ett område är strypt, t.ex. vid en smal gata eller mellan två tätt stående byggnader. Om tillrinningen till ett område är stor, leder smala utloppspassager till att mer vatten rinner till området än från det, och vattennivån stiger således. Detta går inte att se i Scalgo Live, utan måste beräknas eller modelleras med en hydraulisk skyfallsmodell.

Ut från lågpunkten i den norra delen av planområdet finns en kulvert med dimension 500 mm. Fördröjningsvolymen för denna lågpunkt har beräknats enligt P110 med Dahlströms ekvation och magasinberäkning med hänsyn till rinntid. Avrinningsområdet till lågpunkten har en area på 34,1 ha och en längsta rinnväg på 2168 m. Hastighet 0,5 i dike, enligt P110, ger en rinntid på 72 min. Klimatfaktorn är satt till 1,2, för regn med längre varaktighet än 1 timme enligt P110. Flödeskapaciteten i kulverten är ca 340 l/s enligt beställaren. Erforderlig fördröjningsvolym uppströms kulverten, även vid ett extremscenario med antaget utflöde 1000 l/s, överstiger den instängda lågpunktens tillgängliga fördröjningsvolym (ca 9 800 m³). Detta innebär att den instängda lågpunkten förväntas fyllas upp vid ett skyfall och lågpunktskarteringen skiljer sig därmed inte från den förra dagvattenutredningen för området (Afry, 2022).

Jordarten och topografin inom områdets norra del kan resultera i att marken översvämmas vintertid eller på våren under långvariga regn, när marken är frusen och snön smälter, se Figur 17. Denna typ av översvämning orsakas inte av skyfall utan kan orsakas av tillkommande flöden under en längre period, låg infiltrationskapacitet, samt tillfällig kapacitetsbrist i nedströms avledning av vatten.

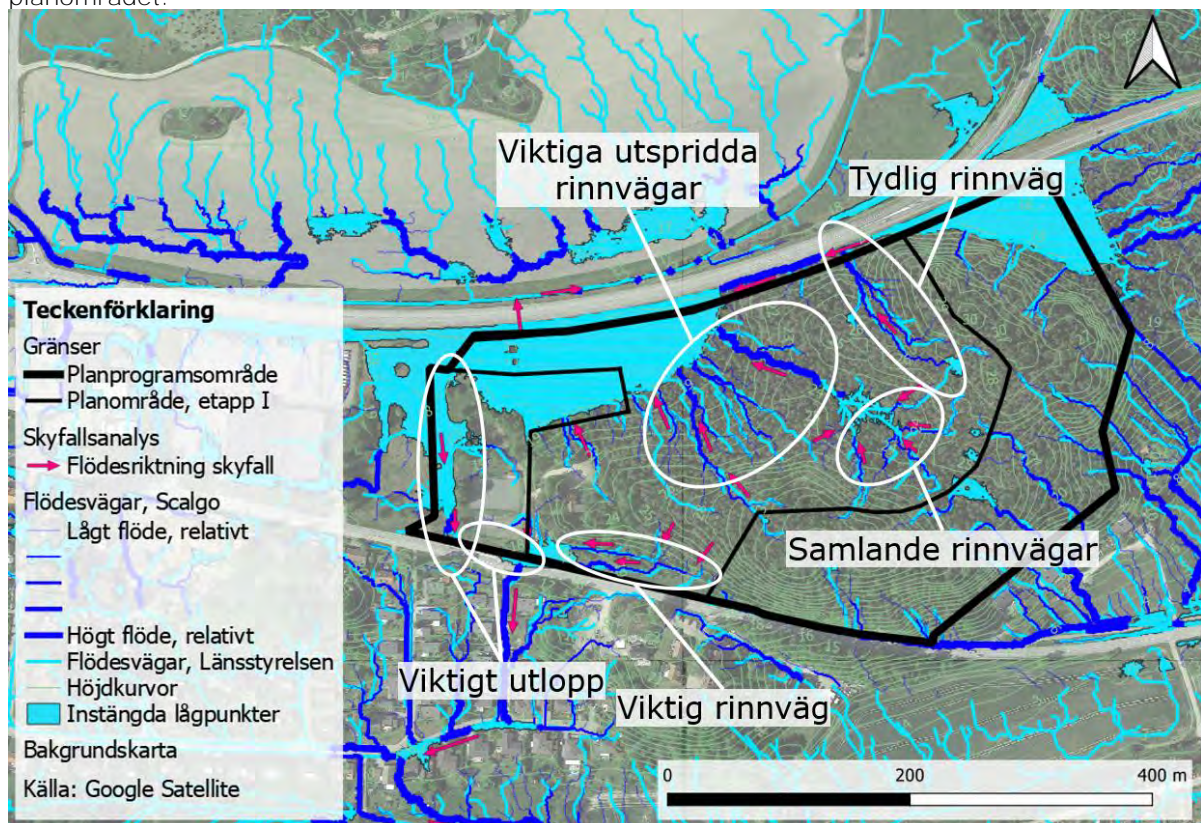


Figur 17 Översvämning av låglänt lermark på våren. Nöbbelövs mosse, Lund (Ramboll, 2021)

4.2 Viktiga rinnvägar

Viktiga rinnvägar är lågstråk i topografin där vatten kan flöda vid skyfall. Om en rinnväg är smal kan skyfallsflödet stoppas upp ovan rinnvägen och orsaka översvämning. Översvämning av grönytor bör eftersträvas eftersom det kan förbättra översvämningssituationen nedströms. När ett skyfallsstråk går förbi bebyggelse är det extra viktigt att vattnet har någonstans att ta vägen.

I Figur 18 presenteras viktiga rinnvägar inom utredningsområdet. I nordost finns ett tydligt lågstråk i topografin som bör bevaras, eftersom vatten kommer rinna där. I mitten av planområdet finns viktiga, men utspridda rinnvägar. Det är möjligt att samla dessa rinnvägar, förutsatt att det finns kapacitet i denna flödesväg samt att det finns säkerhetsmarginal i höjddled till byggnader. Uppströms sänkan mellan kullarna finns rinnvägar som alla leder ner till sänkan. Dessa bör bevaras. I södra delen av planområdet finns en västgående rinnväg ner mot en mindre instängd lågpunkt som måste bevaras och inte blockeras. I den sydvästra delen av planområdet finns det ytliga utloppet från den stora skyfallsytan i sydvästra delen av utredningsområdet. Denna flödesväg är mycket viktig eftersom den påverkar hur mycket flödet stoppas upp inom planområdet.



Figur 18 Viktiga rinnvägar

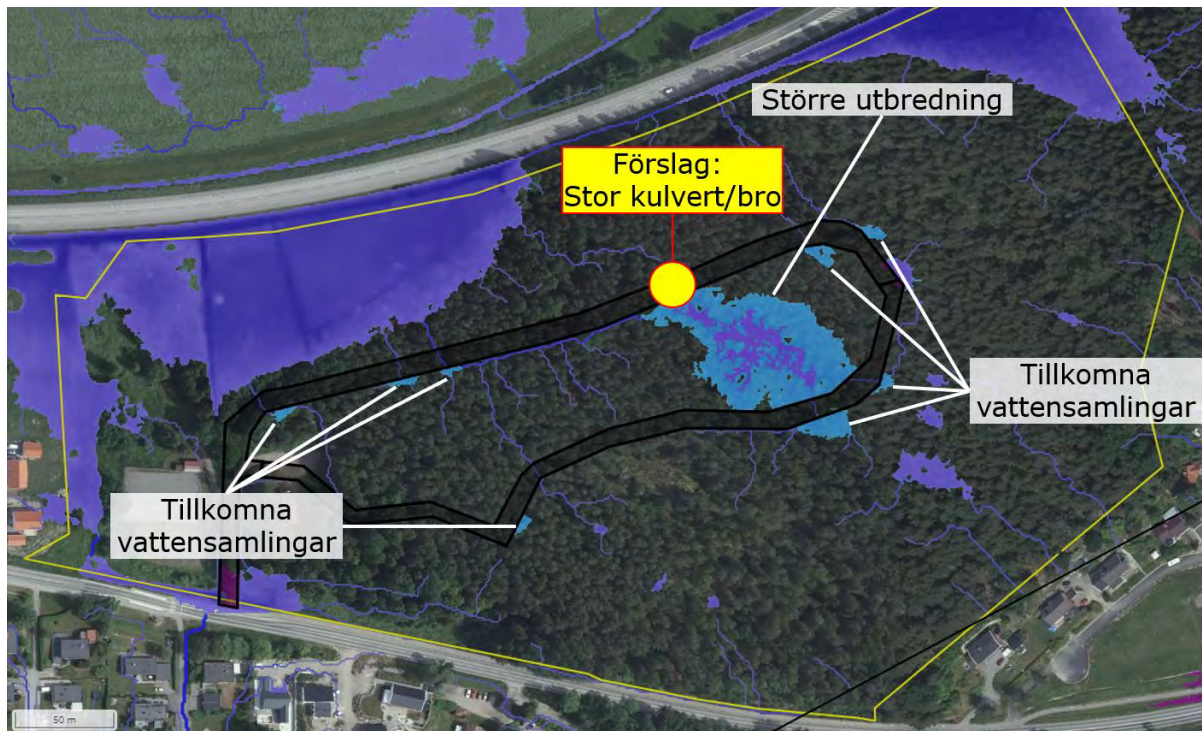
4.3 Förslag på skyfallshantering

Generellt gäller principerna att byggnader placeras högst, därefter gator, sedan grönytor, grusplaner, o dyl. Byggnader bör placeras så att de inte riskerar att översvämmas när dagvattenflödet överstiger dikenas kapacitet. På så sätt avleds vatten från byggnader mot ytor som inte tar lika mycket skada av vatten. Om byggnader riskerar att skära av naturliga rinnvägar måste det finnas mellanrum mellan byggnaderna för att släppa fram vattenflöden utan att orsaka skada från exempelvis stående vatten.

Byggnader rekommenderas placeras med ca 0,2 m marginal i höjdlid till instängda lågpunkter. Byggnader bör även placeras med marginal i höjdlid till diken och andra flödesvägar. Flödesvägar bör inte ledas rakt mot byggnader, utan förbi. Vägar som är viktiga för räddningstjänsten rekommenderas att anläggas så att max vattendjup vid skyfall inte överstiger 0,1 m.

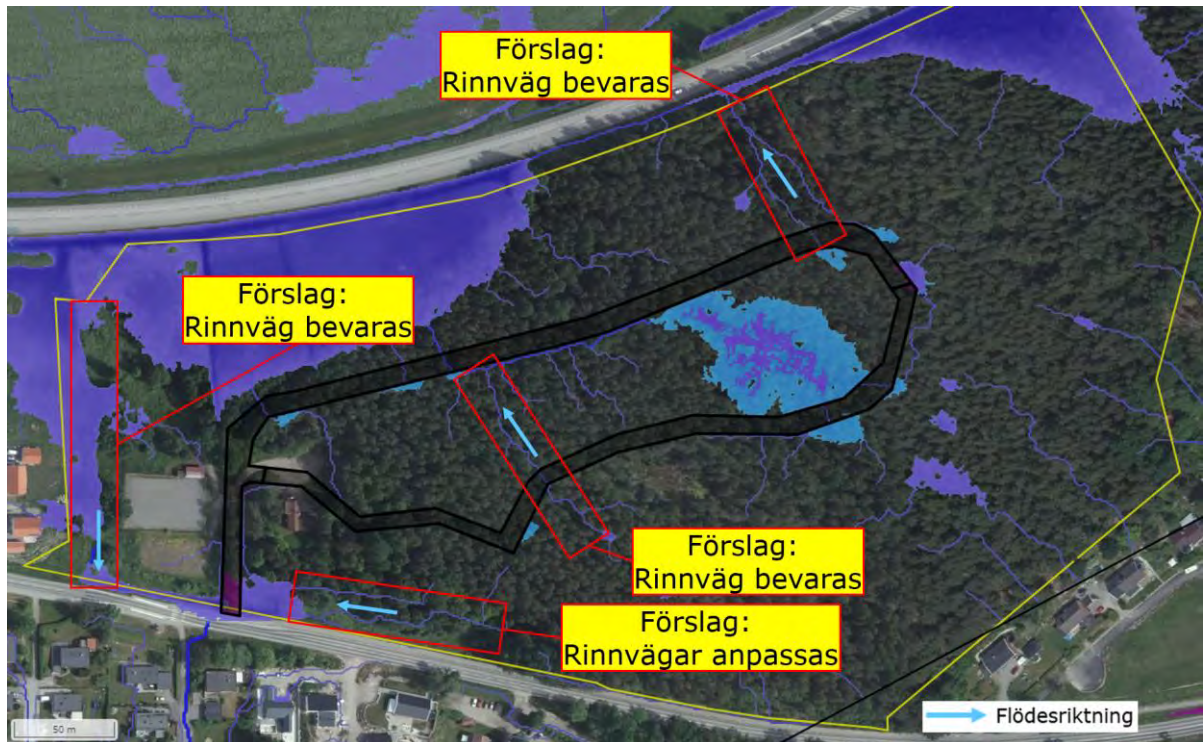
Den infiltration som i dagsläget är möjlig inom planområdet för mindre regn, samt det hinder som vegetationen utgör, byggs delvis bort i planerad situation. Detta kan leda till högre skyfallsflöden nedströms, eftersom mer vatten flödar på hårdgjorda ytor. Vattnet kan rinna snabbare och har inte samma chans att hinna rinna undan. Det är därför viktigt med hastighetsdämpande åtgärder längs flödesvägen på lämpliga platser för att inte förvärra skyfallssituationen nedströms. Dammar kan också fungera vid skyfall som lågpunkter och/eller flödesfördröjning. Detta kan kontrolleras i en hydraulisk modell, eftersom det är ett komplext system.

Genom att inkludera utbredning av befintlig väg, med en upphöjning av 0,4 m i terrängen, kan nyskapade instängda lågpunkter karteras. Dessa presenteras i Figur 19. Ett antal mindre instängda lågpunkter skapas. Dessa kan bidra till att minska risken för översvämning nedströms. Utloppet från den instängda lågpunkten mellan kullarna blockeras av vägen, vilket gör att den instängda lågpunkten får en större utbredning. Detta kan åtgärdas med en kulvert med kapacitet att omhänderta ett skyfall eller med en bro under vilken vattnet kan flöda. Ett annat alternativ är att vattnet kan flöda över vägen vid skyfall. Vägens nivå har då betydelse för lågpunktens utbredning.



Figur 19 Instängda lågpunkter med planerad väg (svart) upphöjd 0,4 m (blå), jämfört med instängda lågpunkter i befintlig situation (lila) (Scaigo Live, 2023)

Ett antal naturliga rinnvägar inom planområdet bör även bevaras, se Figur 20. Flödesvägar kan exempelvis bestå av att naturmarken bevaras som den ser ut eller att rinnvägarna kan ledas i diken, längs gator. Inget som kan ta allvarlig/kostsam skada av stående vatten eller vattenflöden får placeras inom utpekade rinnstråk och lågpunkter. Rinnvägar kan i vissa fall även anpassas till bebyggelse, exempelvis i södra delen av planområdet (Figur 20). Här utgör rinnvägen vid planerad bebyggelse ett dike, ingen större topografisk utformning, och rinnvägen bör kunna ersättas av andra rinnvägar som passar bebyggelsen.



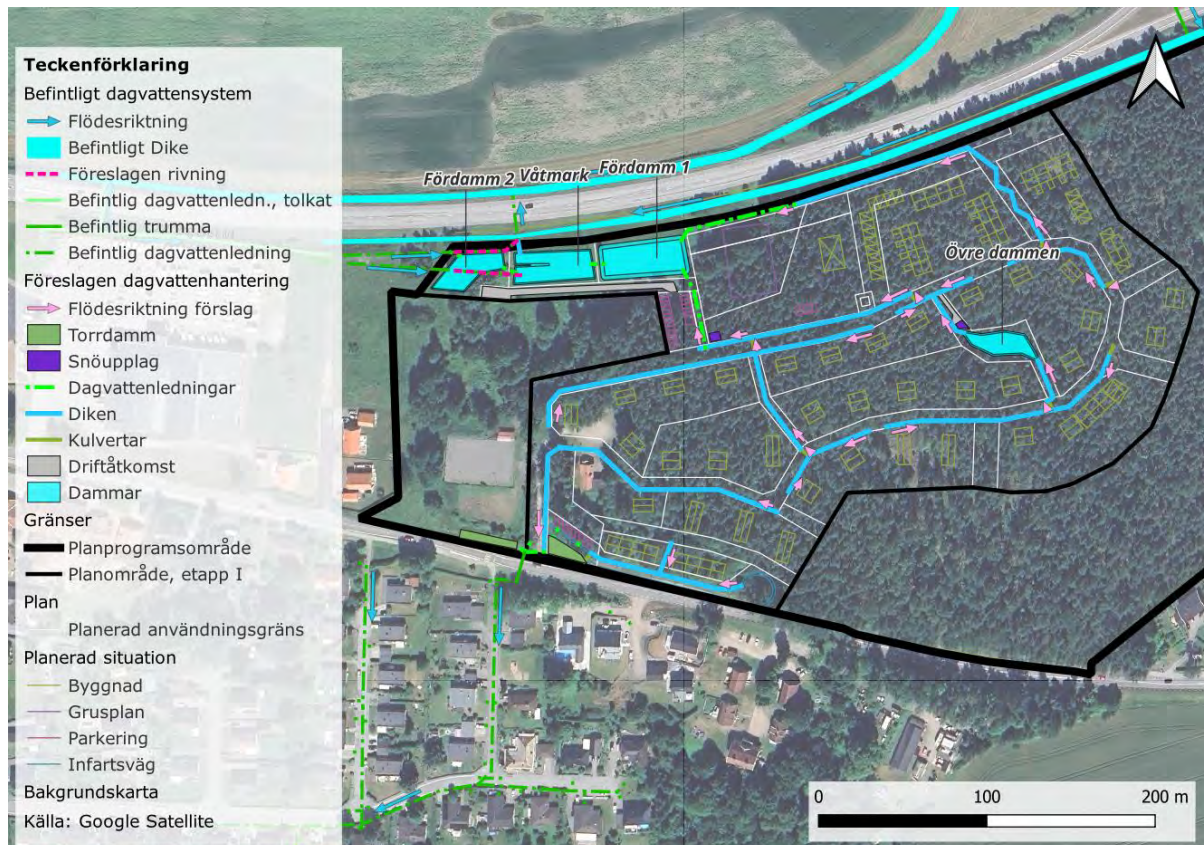
Figur 20 Förslag på rinnvägar som bör bevaras för skyfallshantering. Rinnvägar vid skyfall som blå linjer.

5. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER

I detta kapitel presenteras förslag på dagvattenåtgärder för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering. Detta är endast en möjlig lösning vilken kan anpassas senare i planprocessen, förutsatt att det kan bevisas att alla krav tillgodoses.

5.1 Generell princip

Föreslagen dagvattenhantering presenteras i Figur 21 samt Bilaga 2 och beskrivs nedan.



Figur 21 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattnet från gator och tomter föreslås samlas upp i vägdiken och avskärande diken mellan fastigheter. Fastighetsägare kan behöva anlägga diken/dräneringsstråk på tomtmark för avvattning av fastighet, beroende på den specifika tomtens utformning. Eventuella diken från kvartersmark ansluts till allmänna diken. Avskärande rinnstråk kan på specifika platser behövas mellan fastigheter, där vatten från högre belägen tomt rinner mot lägre belägen tomt. Dikenas placering föreslås följa den naturliga topografin i området för att undvika markarbeten och på så sätt behålla så många större träd som möjligt.

Stuprör föreslås ha utkastare för lokal infiltration, vilket minimerar flödesbelastningen på det allmänna dagvattensystemet.

Där marken är flack, lågt belägen och lerig (norr-nordväst) föreslås dagvattenledningar, för att underlätta underhållet (se avsnitt 3.15). Dagvattenledningar får inte placeras under byggnader, eftersom detta kraftigt försvårar underhåll och reparation av dagvattenledningen.

I lågpunkter föreslås dammar/våtmarker för flödesutjämning och rening av dagvatten. Utloppet från dammarnas permanenta vattenyta föreslås placeras så högt som möjligt för att minimera påverkan på grundvattennivåer. I tidigare dagvattenutredning är ett krossmagasin föreslaget. I detta förslag är det ersatt av en damm (övre dammen), eftersom ett krossmagasin riskerar att avvattna grundvatten på en lägre nivå än en damm. Dammarna har även en positiv effekt på skyfallssituationen.

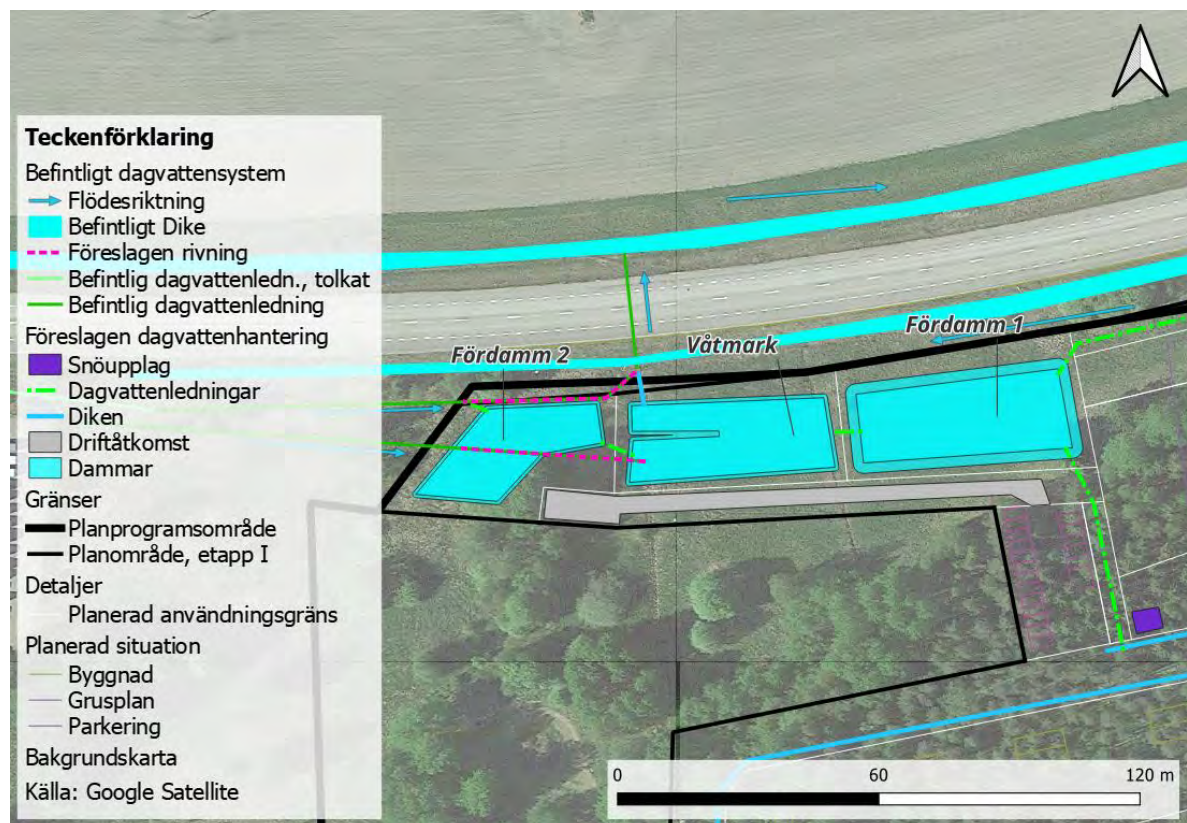
Vid utloppet till torrlägningsföretaget i norr kan erosionsskydd bli aktuellt. I söder föreslås dagvattensystemet inom planområdet ansluta till Trafikverkets vägtrumma som i sin tur ansluter till kommunala dagvattenledningar.

Det är viktigt att behålla den naturliga vattenbalansen i området i så stor utsträckning som möjligt. Därför föreslås att dagvattensystemet förtrögas – att vattnet tillåts stanna upp och infiltrera på sin väg mot utlopp.

Snöupplagen är schematiskt utritade. Marken avsedd för snöupplag bör luta mot dike/damm.

Den rening som kan erhållas genom att enbart rena dagvatten från planområdet inom planområdet är inte tillräcklig för att uppnå icke-försämringskravet för miljö kvalitetsnormerna (MKN). Därför kommer kompensationsåtgärder erfordras. Det dagvatten som kommer från verksamhetsområdet väster om planområdet föreslås renas inom planområdet i damm och våtmark som kompensationsåtgärd.

I Figur 22 och Figur 23 presenteras de namn som vidare används för respektive damm i rapporten.

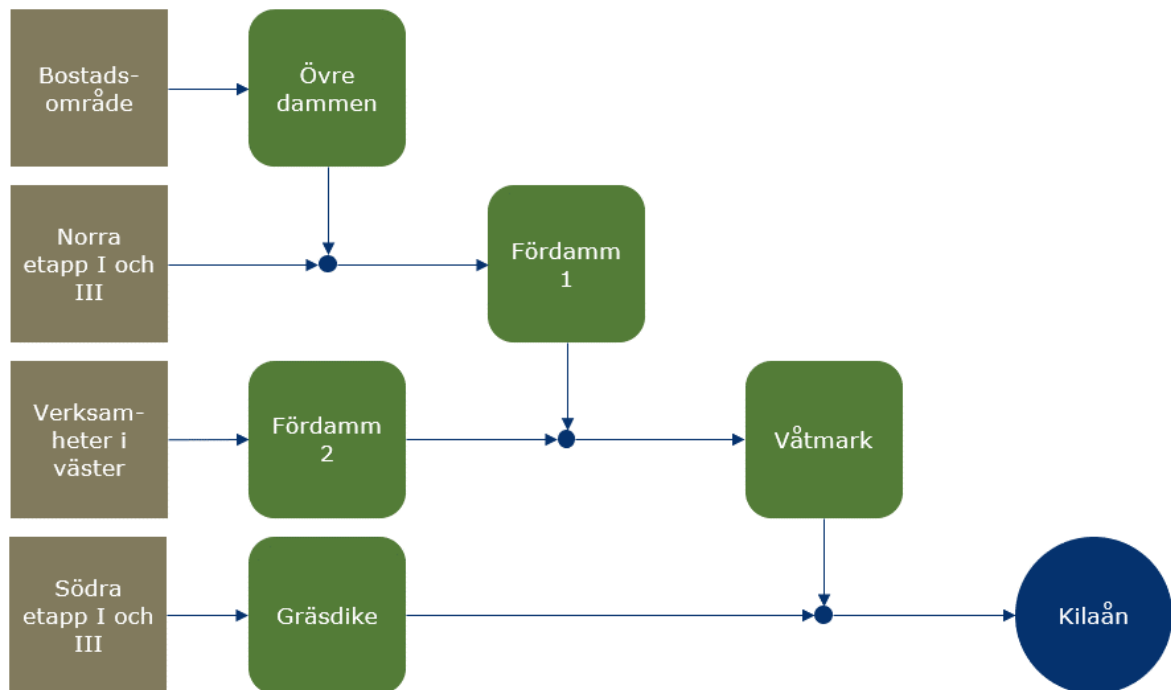


Figur 22 Detalj fördamm 1, fördamm 2 och våtmark



Figur 23 Detalj övre dammen

Föreslagen uppbyggnad av dagvattensystemet presenteras i Figur 24. Uppdelningen fördamm 1 och 2 syftar till att minska upptryckningen bakåt i systemet mot verksamhetsområdet genom att skapa en låg reglervolym för detta dagvatten, och en större volym för etapp I och III där möjligheten till större volym är bättre.

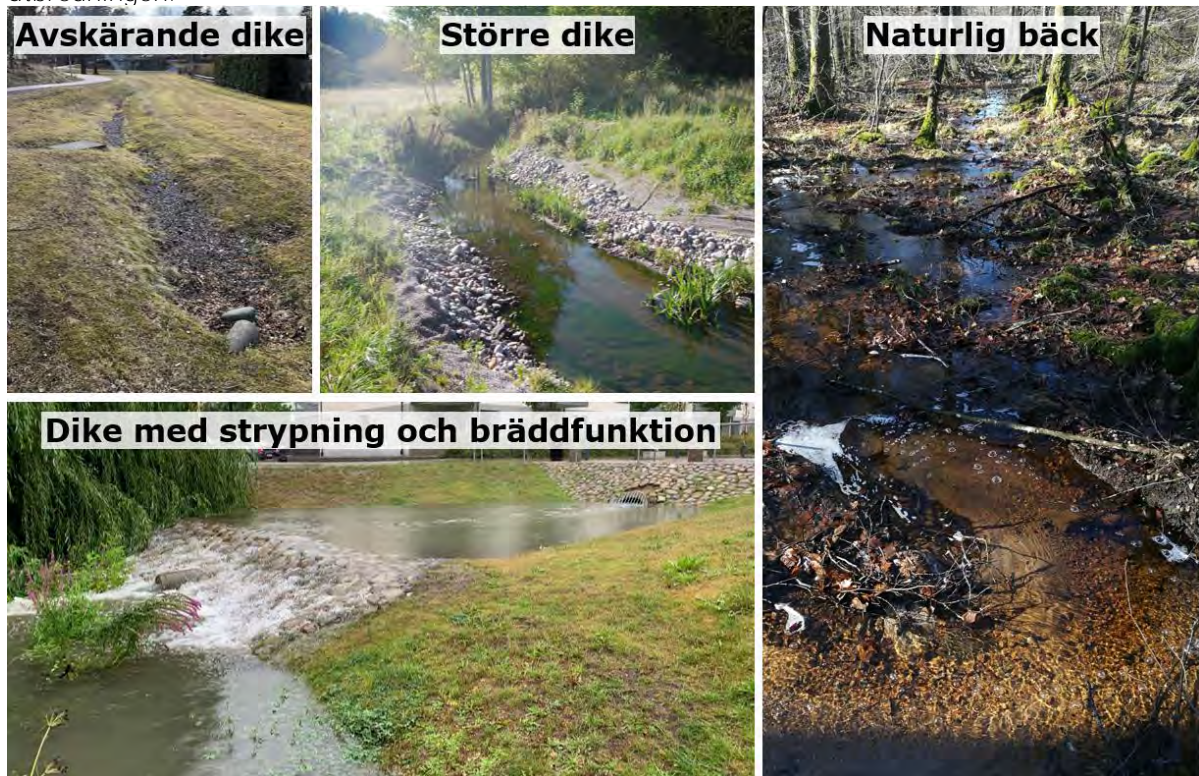


Figur 24 Dagvattensystemets uppbyggnad

5.2 Avledning i diken

Dikena avleder överskottsvatten, men är samtidigt en viktig del i bevarandet av vattenbalansen genom infiltration av mindre flöden. I och med att infiltrerbar mark försvinner i och med exploateringen föreslås dämmen i diken för att möjliggöra infiltration vid mindre regn. Flödeskapaciteten för högre flöden behöver samtidigt tillgodoses med bräddning. När dagvattnet infiltrerar minskar belastningen på nedströms system. Diken blir därmed en viktig pusselbit för att kunna efterfölja kommunens riktlinjer gällande dagvatten.

Det finns många typer av diken, se Figur 25. Utformningen av diken beror på var i systemet de ligger. Ju längre nedströms och ju flackare lutning, desto bredare dike krävs för avvattning. Diken högre upp i systemet kan gärna utformas naturligt (alternativt att eventuella befintliga diken inom området behålls). Detta innebär diken med många krokar och svängar, varierat bredare, smalare, djupare och grundare, samt med varierat bottenmaterial (sten, växter, sand). Detta förväntas gynna den biologiska mångfalden. Längre ner i systemet kan diken utformas rakare för att minska utbredningen.



Figur 25 Olika typer av diken (Foto: Ramboll)

Där diken passerar garageinfarter till fastigheterna behövs kulvertar. Kulverterade sträckor behöver hållas så korta som möjligt. Grundregeln föreslås att en bil i bredd ska kunna passera diket för att nå fastigheten. Det är fördelaktigt om två fastigheter kan dela samma infart.

En sammanfattning av de argument som lett till att diken har valts presenteras nedan:

- Diken möjliggör infiltration längsmed dagvattnets flödesväg, vid små regn.
 - Infiltrationen bidrar i högre grad till att bibehålla vattenbalansen och grundvattennivåerna.
 - Infiltrationen bidrar till en mindre årlig avrinning från området. Detta är viktigt utifrån avvattningsföretaget och Kilaån.
- Ytlig dagvattenhantering är en resurs för gestaltningen av området. I och med kuperingen kan det vara möjligt att skapa mindre vattenfall och små bassänger längs vissa dikessträckor.
- Det är lärorikt för de boende att se vattnet flöda i området vid regn.
- Dagvattnet renas i dikena.
- Om en dagvattenledning går sönder kan den behöva grävas upp vilket blir en stor kostnad för samfälligheten.
- Djur och växtlivet i området gynnas av ytliga vatten. Dikena kan utformas naturliga med uppstopning av flödet på brantare partier.

Baserat på ovanstående punkter kan diken anses vara en mer hållbar lösning än dagvattenledningar.

5.3 Flödesfördröjning och rening i dammar och våtmarker

Dammar har fördelen att både fördröja och rena dagvattnet. Fosforreningen påverkas till stor del av sedimentation, och det är viktigt att sedimentationsförhållandena är så goda som möjligt. Dammar föreslås därför utformas med en djupare del för lugnt flöde vilket gynnar sedimentering.

Varierade växter är ett viktigt inslag som kan förhindra att sediment virvlar upp från botten, att flödet bromsas och att föroreningar avskiljs. Vass är en växt med många positiva egenskaper. Kaveldun, starr, nateväxter, jättegröe och rörflen är andra exempel på växter som gynnar reningseffekten i dammar. En stor variation av växter ger en variation av livsmiljöer för mikroorganismer som utför en stor del av nedbrytningen av skadliga ämnen. Växter kan öka ytan på vilken vissa ämnen kan adsorbera, samt att de tar upp biologiskt tillgängliga näringsämnen och metaller. Vattenlevande växter kan ge varierande syrehalt under dagtid och nattetid, vilket gynnar den bakteriella nedbrytningen av kväve.

De geotekniska förutsättningarna vid dammens placering är utmanande, enligt geoteknisk utredning (WSP, 2024b). Det är bedömt att det går att schakta ca 1 m under mark innan det blir risk för hydraulisk bottenuppträckning. Ett alternativ från den geotekniska utredningen är att punktera ett siltskikt, vilket skulle leda till permanent grundvattensänkning och eventuellt ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (MB) beroende på utbredningen av det påverkade området.

För att minimera risken för inre erosion (eng. piping) under Trafikverkets väg, vilket orsakar underminering, kan dammar i närheten till väg anläggas täta. Dock kvarstår en risk för att vägens stabilitet försämras till följd av ökat portryck under dammarnas tyngd. Detta bör utredas geotekniskt och kan påverka dammarnas placering och höjd närmast vägen. Stabiliteten för motorvägspåfarten har beräknats (WSP, 2024b) för Trafikverkets påfartsväg till E4 och de scenarier som beräknats då har uppnått erforderlig säkerhetsfaktor.

Om det, beroende på de geotekniska förhållandena och dammarnas höjdläge, behövs en tät damm, kan denna anläggas till exempel med gummiduk, se Figur 26. Gummiduken bör skyddas av geotextil på ovan och undersidan. Om grundvattentrycket under dammen är högt, riskerar den täta duken att tryckas upp. För att förhindra detta kan dammen anläggas med dränering (till exempel dränmatta) som antagligen behöver pumpas, och/eller med ett tyngre material (t.ex. makadam/sten) ovanpå den täta duken. Det finns även andra lösningar för anläggning av tät damm.



Figur 26 Anläggning av damm med tät duk i Polacksbacken, Uppsala (VA-guiden, 2020). Vitt – geotextil, svart – tät duk.

I val av utformning bör även tas hänsyn till att risken för att framtida drift (t.ex. gräva/sugmuddring, rensning av döda växtdelar) ska kunna skada dammbotten minimeras, samt anpassning av habitat (t.ex. bottensubstrat, djup) för växt- och djurliv.

Då det eventuellt planeras en skola/förskola i anknnytning till dammarna är säkerhetsaspekten viktig. En grundare strandzon kan underlätta att ta sig upp om man ramlar i. Om dammen anläggs djup kan staket anläggas runt dammen för att minska risken för att små barn ramlar i.

5.4 Påverkan på vattenbalansen i området

Vattenbalansen definieras som balansen mellan det vatten som kommer in i ett område (nederbörd), det som magasineras inom området (t.ex. som yt-, mark- och grundvatten eller snö), det vatten som tas upp av växter eller evaporerar, samt det som avrinner från området, inom en viss tidsram. Vattenbalansen kan se olika ut beroende på om det är en lång eller kort tidsram, hur intensivt regn som faller, jordart, om marken är frusen, vilka ytvolymer som finns tillgängliga, etc. Att hålla kvar vatten i området under de varma månaderna förväntas kunna ge svalka åt de boende. Tillgång till vatten är även en av de mest centrala delarna för ett ekosystems funktion.

I och med att marken i viss mån avvattnas för att möjliggöra exploatering av området finns en risk att marken avvattnas och grundvattennivåer sänks snabbare efter regn, i och med att vatten kan flöda snabbare i diken än som grundvattenflöden. Det bildas därmed ett lägre vattentryck vid diken dit grundvatten kan rinna snabbare än om det inte fanns ett dike. Diken föreslås anläggas så grunda som är rimligt för dess utbredning, samt att dagvattensystemet föreslås anläggas så högt som möjligt. Detta minimerar grundvattensänkning. Om grundvattennivåerna redan är lägre än diken, kan diken dock bidra till infiltration och återställning av grundvattennivåerna.

Dammar bidrar till flödesutjämning och därmed en trögare avvattning av området. Vatten hålls på så sätt en längre tid i området. Utlopp från dammar kan utföras med justerbar höjd, för att kunna hålla en högre permanent vattenyta, och därmed en mindre fördröjningsvolym, de perioder då mycket vatten kan infiltreras i diken (varma delen av året). Dock ger täta dammar ingen infiltration till mark- och grundvatten.

Fler sätt att tröga upp vattnets flöde är att anlägga uppdämningar i diken, särskilt på brantare sträckor, för att mindre regn ska infiltrera högre upp i systemet i stället för att rinna bort. Högre upp i dagvattensystemet finns silt, med relativt låg infiltrationskapacitet, vilket antas möjliggöra infiltration för mindre flöden. Uppdämningar kan skapas med mindre stockar, stenar eller andra material som finns inom området.

Där byggnader ligger på en kulle är grundvattennivån uppmätt till relativt låga nivåer. På lägre belägna områden är grundvattennivån uppmätt till nivåer närmare, eller i, marknivå. I de lägre belägna områdena är jordarten även generellt mindre genomsläpplig. Suterränghus som anläggs under grundvattennivån behöver antingen göras täta eller ha en dränering som är dimensionerad för inströmmande grundvatten vid perioder med höga grundvattennivåer. Om grundvattensänkning uppgår till över 1 – 2 m, kan det bli aktuellt att söka tillstånd för detta, vilket tar tid och kostar pengar.

Även ledningsschakter för vatten och spillavlopp kan påverka grundvattennivån. För att minimera påverkan finns tekniska lösningar, till exempel bentonitskärm, för att skapa dämmen i schakten.

Om huvudprincipen vid mindre regn är infiltration inom området bedöms det finnas en låg sannolikhet att det blir en negativ påverkan på Kilaåns flödesregim, kopplat till MKN. Det är även en låg sannolikhet att torrläggningsföretagets dränerande förmåga påverkas negativt.

5.5 Markbeläggning

Generellt föreslås genomsläppliga markbeläggningar (exkluderat gator), eftersom detta minskar den årliga avrinningen och håller kvar mer vatten inom planområdet. Markbeläggningar kan vara exempelvis gräsytor, grusytor och genomsläppliga plattläggningar/armeringar. I och med att den årliga avrinningen minskar hålls mer föroreningar kvar inom planområdet och löper mindre risk att transporteras till vattenförekomster.

Konstgräsplaner med gummigranulat rekommenderas ej, eftersom dessa för med sig spridning av gummigranulat. Gummigranulatet kan transporteras förbi uppsamlingsanläggningar via t.ex. skor och träningskläder och hamna i naturen. Det finns även andra typer av granulat. Vid användning av dessa bör det utredas vilken eventuell påverkan de kan ha på miljön.

5.6 Snöupplag

Många av de föroreningar vi förväntar oss från dagvatten kan vi även förvänta oss från snöupplag, eftersom föroreningarna kommer från urbana aktiviteter. Den största skillnaden är att det i snöupplag förekommer mer sand och grus än i dagvatten, på grund av halkbekämpning. Föroreningshalten varierar dock kraftigt mellan olika platser, och även inom samma plats vid olika tidpunkter. När snön smälter stannar många föroreningar till största delen kvar på marken där snön smält. Smältvatten kan dock ändå innehålla högre föroreningshalter än dagvatten, vilket beror bland annat på snöns ålder – hur länge föroreningarna ansamlats. (Dag och nät, 2021).

Rening av smältvattnet föreslås ske via dagvattenssystemet, eftersom föroreningarna anses likvärdiga. Vid snöupplagsplatsen bör finnas en grovavskiljare för sand och grus, för att undvika igensättning i dagvattenssystemet. Grovavskiljningen kan ske genom sedimentation.

5.7 Ansvarsfördelning

Enligt detaljplanen antas gemensamma dagvattenanläggningar ägas, driftas och underhållas av en samfällighetsförening. Dagvattenanläggningar som gynnar flera fastigheter föreslås anläggas på allmän platsmark med enskilt huvudmannskap.

Samtliga dagvattenanläggningar inom programområdet bör enligt kommunen förvaltas av en och samma aktör. Detta för att ha en styrelse som är väl insatt i hela anläggningen vad avser drift och underhåll.

Dagvatten ansluter även från fastigheter väster om planområdet. Det rekommenderas att avtal tas fram med ansvarsfördelning för drift och underhåll mellan de parter som ansluter till anläggningarna.

5.8 Avledning från planområdet

Dagvattnet föreslås avledas söderut mot allmänt dagvattenledningsnät söder om Nyköpingsvägen samt norrut under D800 till markavvattningsföretaget. Utloppet från Etapp I passerar Etapp III. Utloppens nivåer och kapacitet kan anpassas i projekteringskedje för att utgöra så lite påverkan på nedströms områden som möjligt. Utloppen kan anläggas reglerbara för att ge ett justerbart system.

Etapp II föreslås avledas dels mot lågpunkt i nordost, dels söderut mot befintligt vägdikey.

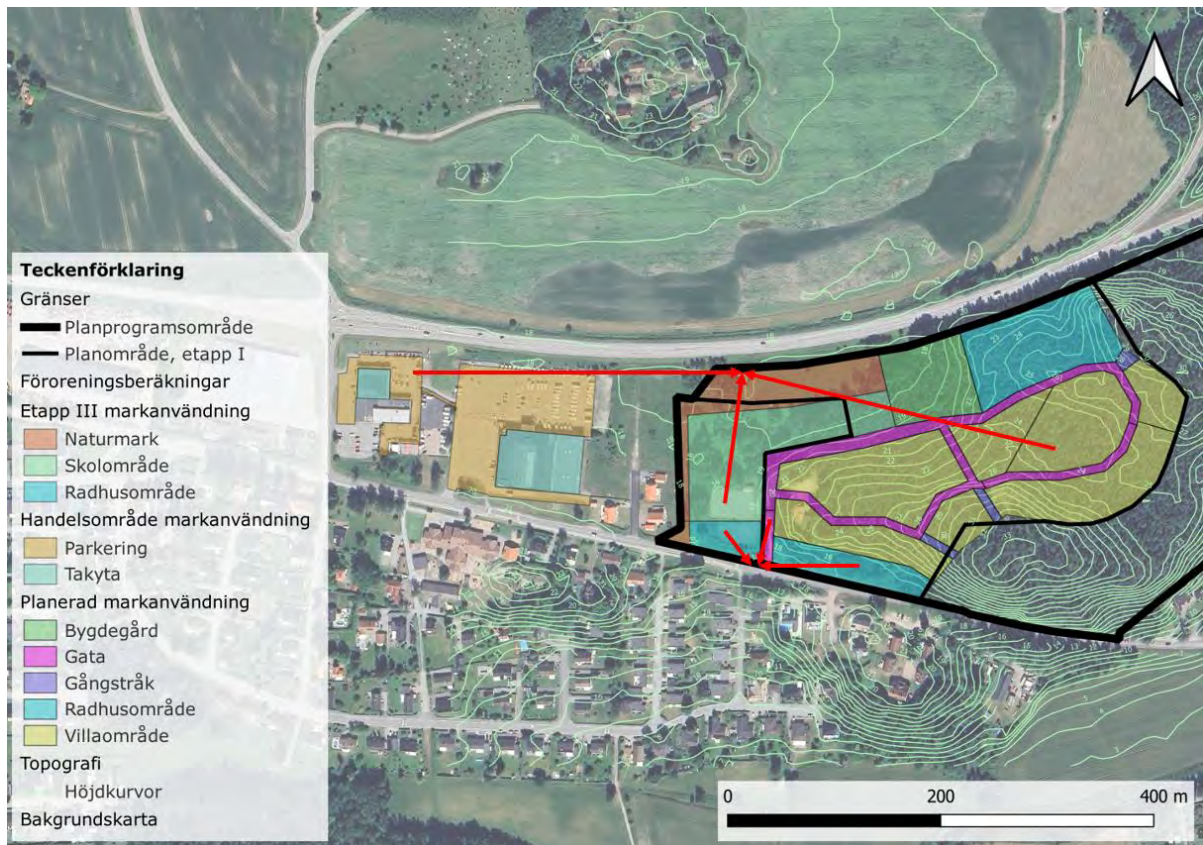
5.9 Flöden och flödesfördröjning

Planen bedöms bestå av gles bostadsbebyggelse. Dimensionerande flöde enligt P110 blir därför ett 2-årsregn för trycklinje i ledning och ett 10-årsregn för trycklinje i markytan. Samma antagande är gjort i den tidigare dagvattenutredningen för området (Afry, 2022). Klimatfaktorn är antagen 1,25 enligt P110.

Flödena är beräknade med rationella metoden och Dahlströms ekvation, enligt P110. Avrinningskoefficienterna är uppskattade utifrån P110. Resultterande flöden presenteras i Tabell 1 och Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning presenteras i Figur 27 och Figur 28. Flödes- och föroreningsberäkningarna är utförda enligt tidigare version av plankartan, men resultatet förväntas inte skilja sig nämnvärt från plankartans nuvarande utformning. Beräkningarna är utförda med viss säkerhetsmarginal och uppdateras i senare skede.



Figur 27 Befintlig markanvändning



Figur 28 Planerad markanvändning

Flödet till Fördamm 1 beräknas genom flödet ut från övre dammen + det dagvattenflöde som uppstår nedströms den övre dammen men uppströms Fördamm 1. Detta är en förenkling eftersom den tid det tar för vattnet som faller längst ifrån utloppet, samt den tidsförskjutning som sker i samband med fördröjningen, leder till att maxflödena från de olika områdena inte uppstår samtidigt. I projekteringskedan kan flöden modelleras hydrauliskt för att förfina dimensioneringen av diken och kulvertar. Förhoppningen är att dimensionerna kan minskas vid senare skede i planprocessen.

I norr avvattnas planområdet mot torrlägningsföretag. Tillåtet utsläppsflöde till torrlägningsföretaget kommer med största sannolikhet överskridas. Detta eftersom regnet som vanligtvis infiltreras och när jordbruksdiken genom grundvattenflöden kommer att falla på hårda tak och markbeläggningar och transporteras ytledes i diken. Vattnet når därför diket snabbare. Fördröjningen av ett 10-årsflöde med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 har fördröjts till utloppskapaciteten i kulverten under vägen, ca 400 l/s, vilket är mindre än beräknat flöde i befintlig situation.

Tabell 1 Beräknade flöden för befintlig situation per avrinningsområde till anläggningar

Till Fördamm 1				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)
Bygdegård	0,2476	0,5	17	28
Ängsyta	1,0516	0,1	14	24
Skog	6,3964	0,1	86	146
TOT	7,6956		117	198
Till Fördamm 2				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)
Parkering	1,4749	0,8	158	269
Takytta	0,5123	0,9	62	105
TOT	1,9872		220	374
Söderut				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)
Bygdegård	0,0336	0,5	2	4
Ängsyta	0,2597	0,1	3	6
Skog	0,9399	0,1	13	21
TOT	1,2847		18	31

Tabell 2 Beräknade flöden för planerad situation per avrinningsområde för varje anläggning

Till övre dammen				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)	10-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Väg	0,1181	0,8	16	27
Villatomt	1,3670	0,3	69	117
TOT	1,4851		85	144
Till Fördamm 1				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)	10-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Från övre damm	-	-	80	100
Bygdegård	0,5991	0,5	50	85
Gata	0,67383	0,8	90	154
Gångstråk	0,81151	0,1	14	23
Radhusområde	1,0033	0,5	84	143
Villaområde	1,79724	0,3	90	154
Skolområde	1,1809	0,5	99	168
TOT	6,0659	0,42	508	827
Till Fördamm 2				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)	10-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Parkering	1,4749	0,8	198	336
Takytta	0,5123	0,9	77	131
TOT	1,9872	0,83	275	468
Söderut				
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	2-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)	10-årsflöde med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Gata	0,0625	0,8	8	14
Gångstråk	0,0693	0,1	1	2
Radhusområde	0,6466	0,5	54	92
Villaområde	0,4882	0,3	25	42
TOT	0,0625	0,8	88	150

Flödesfördröjningen i dammarna är beräknad enligt regn-envelopmetoden, P110, utan hänsyn tagen till rinntid. En utflödeskoefficient på 2/3 är antagen. Resultatet av flödesfördröjningsberäkningarna presenteras i Tabell 3. För de dammar där inflödet kommer från ovanliggande damm har detta flöde adderats som inflödande volym, utan tidsbegränsning. För våtmarken har inflödet antagits adderas under den lägsta varaktigheten, eftersom utflödet från den längre varaktigheten är lägre än utflödet från våtmarken. Dimensionerande varaktighet är ett mått på hur strypt utflödet är jämfört med inflödet.

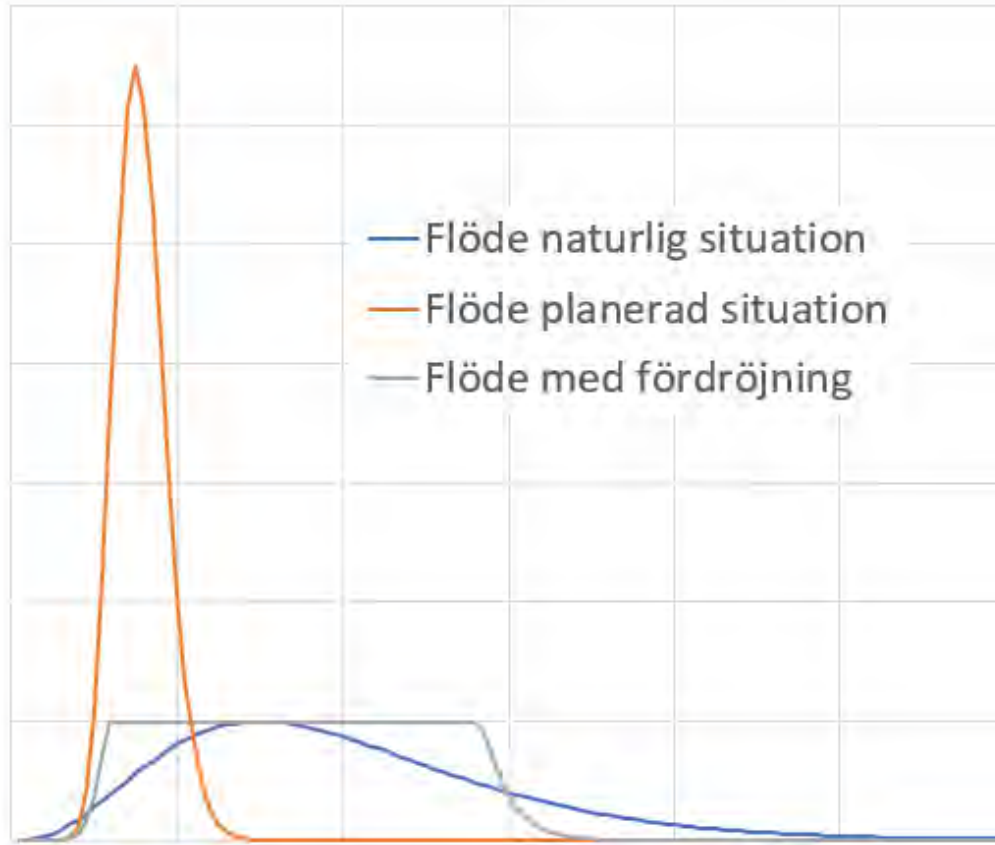
Tabell 3 Beräknade fördröjningsvolym för de olika dammarna

Övre dammen					
Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Inflöde från uppströms liggande damm (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)	Dimensionerande varaktighet (min)
0,7096	10	-	100	84	15
Fördamm 1					
Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Inflöde från uppströms liggande damm (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)	Dimensionerande varaktighet (min)
2,5510	10	100	200	633	25
Fördamm 2					
Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Inflöde från uppströms liggande damm (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)	Dimensionerande varaktighet (min)
1,6410	10	-	400	121	10
Våtmark					
Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Inflöde från uppströms liggande dammar (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)	Dimensionerande varaktighet (min)
-	10	200+400=600	400	200	10
Söderut					
Reducerad area (ha)	Återkomsttid (år)	Inflöde från uppströms liggande dammar (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)	Dimensionerande varaktighet (min)
0,5267	10	-	31	98	35

Dimensioneringen har diskuterats med Trafikverket utifrån flödeskrav till deras trummor. Att inte öka det framtida 10-årsflödet jämfört med befintligt 10-årsflöde, samt kontrollera kapacitet, har ansetts fungera som antagande (samtal med Trafikverket, 2024-08-19).

På möte 2024-04-10 godkände VA-huvudmannen ett planerat utflöde som var något mindre än flödet som beräknats avledas till ledningsnätet söder om planområdet idag vid ett 10-årsregn.

I Figur 29 presenteras en schematisk skiss av flöden över tid för olika situationer. Det naturliga flödet som till stor del infiltreras och stoppas upp i mindre sänkor ökar långsamt, får inte ett särskilt högt toppflöde och minskar sedan långsamt. Flödet från en urban yta ökar snabbt eftersom vattnet kan flöda ytledes. Flödestoppen blir därför högre och kommer snabbare än det naturliga flödet. När flödet från en urban yta fördröjs i en damm med strypt utlopp ökar flödet något långsammare än utan dammen. Det fördröjs sedan, med en reglervolyms som ökar och minskar, innan dammen töms igen och flödet minskar. Observera att förhållandena mellan flödena i figuren ej är representativa för utredningsområdet utan endast är till för att beskriva de olika flödestyperna. För en representativ bild från utredningsområdet behövs hydraulisk modell.



Figur 29 Schematisk skiss av flödesfördröjning

Detaljplanens genomförande och dess dagvattenhantering får inte innebära negativ påverkan på flödesregimen i Kilaån (MKN), grundvattennivåerna samt torrläggingsföretagets dränerande förmåga. Dessa påverkas främst av vardagliga, lågintensiva regn. Att definiera en specifik gräns och räkna på infiltrationen och vattenbalansen över året innebär stora osäkerheter och därför följer här ett resonemang. Genom att ha en öppen dagvattenhantering, där de mindre flödena tillåts infiltrera sker så liten påverkan på de låga flödena som möjligt.

5.10 Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts för respektive planområde med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v22.3.2), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Det finns även schablonhalter för reningseffekten i olika reningsanläggningar, främst baserat på anläggningarnas area. Schablonvärdena baseras generellt på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. På grund av brist på data baseras dock vissa schablonvärden på kalibrering mot tillgängliga data och/eller jämförelse av data för liknande markområden.

Schablonhalterna används i beräkningarna och ger resultatet som föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning ($\text{kg}/\text{år}$). Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

I tidigare utförd dagvattenutredning för programområdet (Afy, 2022) har dagvatten från alla ytor antagits avledas till alla planerade anläggningar inom avrinningsområdet. Detta är dock inte möjligt eftersom vissa anläggningar är belägna högre, och därmed uppströms, de lägst belägna delarna av programområdet. Beräkningarna i denna dagvattenutredning tar hänsyn till avrinningsområdena till varje anläggning. Därmed kan reningseffekten bli lägre än i tidigare utförd dagvattenutredning.

De markanvändningar som antagits i beräkningarna presenterades i Figur 27 och Figur 28. ÅDT för gatan är schablonmässigt antagen till 500 fordon/dygn. De anläggningar som antagits i beräkningarna presenterades i Figur 21. Modelluppbyggnaden presenterades i Figur 24. Föreslagna vägdikey är inte inkluderade i beräkningarna. Resultterande föroreningsbelastning (kg/år) presenteras i Tabell 4 och föroreningshalter ($\mu\text{g}/\text{l}$) i Tabell 5.

Tabell 4 Beräknad föroreningsbelastning för befintlig samt planerad situation med och utan rening. Gröna celler är de ämnen vars föroreningsbelastning inte överstiger den för befintlig situation.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan rening (kg/år)	Planerad situation med rening (kg/år)
P	1,7	5	1,6
N	24	51	32
Pb	0,21	0,34	0,062
Cu	0,45	0,72	0,2
Zn	1,5	2,5	0,4
Cd	0,0069	0,014	0,0042
Cr	0,18	0,29	0,065
Ni	0,11	0,19	0,059
Hg	0,00068	0,0012	0,00064
SS	1400	2000	320
Oil	7,7	17	1,8
PAH16	0,0041	0,011	0,0029
BaP	0,00055	0,0013	0,00042

Tabell 5 Beräknad föroreningshalt för befintlig samt planerad situation med och utan rening. Gröna celler är de ämnen vars föroreningsbelastning inte överstiger den för befintlig situation.

Ämne	Befintlig situation ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Planerad situation utan rening ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Planerad situation med rening ($\mu\text{g}/\text{l}$)
P	71	160	44
N	1000	1600	890
Pb	8,6	11	1,7
Cu	18	22	5,6
Zn	63	77	11
Cd	0,29	0,42	0,12
Cr	7,4	9	1,8
Ni	4,3	5,8	1,6
Hg	0,028	0,037	0,018
SS	58 000	63 000	8900
Oil	320	540	50
PAH16	0,17	0,35	0,08
BaP	0,023	0,041	0,012

Med föreslagna åtgärder, inklusive kompensationsåtgärd, förväntas alla ämnen minska jämfört med befintlig situation förutom föroreningsbelastningen för kväve. I övergödning, som till största del beror på tillgängliga näringsämnen, är fosfor oftast det begränsande ämnet. Detta gör att en ökning av kväve får en betydligt mindre effekt än ökning av fosfor. Att öka dammarnas storlek till det dubbla räcker inte för att nå befintliga nivåer för kväve. Det bedöms därför inte vara ekonomiskt försvarbart.

Möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna (MKN) i vattenförekomsten Kilaån förväntas inte försämrats. Detta förutsätter att föreslagna dagvattenåtgärder byggs.

Ingen betydande påverkan på Natura 2000-området Kilaån-Vretaån bedöms ske, förutsatt att föreslagna åtgärder, eller likvärdiga åtgärder, genomförs.

5.11 Dimensioner

Exempel på dimensionering för föreslagna dagvattenanläggningar, resulterande från flödesfördröjnings- och föroreningsberäkningar samt övriga förutsättningar⁵, presenteras i Tabell 6. Fördröjningsvolymerna presenterades även i Tabell 3.

Tabell 6 Resultaterande dimensioner för föreslagna dagvattenanläggningar, exempel

Anläggning	Dimensioner
Övre dammen	Area, permanent vattenyta: 380 m ² Reglerdjup: 0,2 m Släntlutning: 1:5 Area, reglervolym: ca 450 m ² Fördröjningsvolym: 84 m ³
Fördamm 1	Area, permanent vattenyta: 800 m ² Reglerdjup: 0,8 m Släntlutning: 1:3 Area, reglervolym: ca 1170 m ² Fördröjningsvolym: 633 m ³
Fördamm 2	Area, permanent vattenyta: 500 m ² Reglerdjup: 0,25 m Släntlutning: 1:3 Area, reglervolym: ca 580 m ² Fördröjningsvolym: 121 m ³
Våtmark	Area, permanent vattenyta: 700 m ² Reglerdjup: 0,29 m Släntlutning: 1:3 Area, reglervolym: ca 850 m ² Fördröjningsvolym: 200 m ³
Torrdamm, totalt	Längd: 60 m Djup: 0,4 m Bottenbredd: 3 m Släntlutning 1:3 Övre bredd: 5,4 m Övre area: ca 320 m ² Fördröjningsvolym: 100 m ³

⁵ Förutsättningar såsom befintlig topografi, utbredning, mm.

5.12 Identifierade utmaningar för dagvattenhanteringen

Exploatering av skogsmark leder i princip alltid till ökad föroreningsbelastning och ökade flöden. Detta betyder att dagvattenhanteringen tar stor yta i anspråk. En kompensationsåtgärd i form av rening av dagvatten från angränsande verksamhetsområde har därför föreslagits.

Utsläppet till torrlägningsföretag är viktigt att beakta. Genom att fördröja befintligt flöde som släpps till torrlägningsföretaget, fördröja det ökade flödet som kommer från nyexploatering, samt att infiltrera så mycket dagvatten som möjligt inom områdets högre belägna delar, minskar risken för snabba flöden ut i diket.

En stor del av området består av en instängd lågpunkt. Placeringen av byggnader är mycket viktig för att undvika skada på bebyggelse.

De geotekniska förhållandena vid dammarna i nordväst behöver tas i särskild beaktning. Bland annat hydraulisk bottenuppträckning, hydraulisk uppluckring och stabilitet är några av de svårigheter som kan påträffas inom planområdet, enligt PM Geoteknik (WSP, 2024).

5.13 Byggskede, drift och underhåll

Under byggskedet bör dagvattendammarna anläggas före övrig bebyggelse för att omhänderta dagvattnet från den nya exploateringen. I byggskedet finns en risk att byggdamm sätter igen diken, trummor, ledningar och dammar. Detta bör förebyggas och/eller hanteras.

I dammar bör sediment muddras med några års mellanrum. Hur ofta beror på dammens djup och hur mycket sediment som förs till dammen. För att minimera tillförseln av sediment kan flödet i diken stoppas upp för att gynna sedimentation uppströms dammen. Detta ökar tiden mellan muddringstillfällena och minskar därmed driftkostnaderna. Muddring av sediment kan göras för ett område i taget med skiljevägg för att förhindra att uppvirvlat sediment flödar ut ur dagvattenanläggningen.

Döda växtdelar i dammar rensas på våren. Detta gör att om dammen fryser kan kanaler intill döda växtstammar bildas som syresätter dammen. Döda växtdelar rensas för att de inte ska brytas ner och bidra med näringsämnen eller andra eventuella föroreningar som ackumulerats i växten.

Diken bör rensas från skräp, slam, sediment, växtlighet, mm. Kulvertar behöver rensas för att bibehålla sin flödeskapacitet.

5.14 Kostnadskalkyl

En grov kostnadskalkyl för anläggning presenteras i Tabell 7. Kostnaderna är angivna som schablonvärde (min – max). Observera: Kostnadskalkylen är endast en grov uppskattning som baseras på ett fåtal exempel. **”Kostnaderna beror starkt på platsspecifika förhållanden. Dessa data kommer bara från Sverige och kan skilja sig mycket på andra håll och ska endast användas för grova kostnadsberäkningar i en tidig projektfas.” (StormTac databas, 2022).** Marken där dammarna föreslås kan kräva extra grundläggningsåtgärder vid anläggning, vilket kan dra upp kostnaden.

Det som skiljer totalsumman i denna kostnadskalkyl från den i dagvattenutredningen utförd av Afry (2022) är framför allt biofilter, krossdike och makadammagasin som innebär höga kostnader i tidigare lösningsförslag, samt att det förslaget även inkluderar etapp II och III.

Tabell 7 Översiktlig kostnadskalkyl för anläggning (StormTac databas, 2023)

Anläggning	Anläggningskostnad 2022 (SEK)
Diken inom planområdet, ca 2 km	550 000 (270 000 – 770 000)
Dagvattenledningar, alternativ lösning till diken, ca 2 km	Ca 2 300 000
Övre dammen, ca 300 m ²	200 000 (50 000 – 400 000)
Fördamm 1, ca 800 m ²	530 000 (130 000 – 1 100 000)
Fördamm 2, ca 500 m ²	330 000 (83 000 – 660 000)
Våtmark, ca 700 m ²	390 000 (93 000 – 850 000)
Totalt (exklusive dagvattenledningar)	2 000 000 (626 000 – 3 780 000)

I Tabell 8 presenteras driftkostnader för olika anläggningar, hämtat från StormTac:s databas och mailkonversation med Segersängs styrelse. Ledningsschakt och återställning är antagen till 100 m, då skador oftast inte uppkommer på hela ledningen samtidigt. Schablonvärdet som dammens driftkostnad är baserad på baseras tills största del på dammar med en area >2 000 m², i vissa fall i serie, samt inkluderar i vissa fall underhåll av pumpstation. Den årliga driftkostnaden för dammar kan minskas om sediment stoppas uppströms i systemet genom sedimentation.

Tabell 8 Översiktlig kostnadskalkyl för drift

Anläggning	Driftkostnad (SEK/år)	Källa
Driftkostnad damm, 1 st	34 000 – 56 000	StormTac databas, 2023
Dikesrensning, ca 5 km (Inom PO: ca 1,4 km)	40 000 – 50 000	Segersängs styrelse
Byte från dike till större trumma	200 000	Segersängs styrelse
Dagvattenledning, Ledningsschakt och återställning, 100 m	390 000 – 560 000	StormTac databas, 2023

5.15 Efterföljande av dagvattenstrategi

Strategier behöver efterföljas för att fungera. I Tabell 9 presenteras en bedömning av huruvida föreslagna åtgärder följer Nyköpings kommuns dagvattenstrategi (se avsnitt 2.4), eller vad som varit anledningen att en riktlinje inte efterföljs.

Tabell 9 Uppföljning av Nyköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering

Strategi	Kommentar
Öppna dagvattenanläggningar	Dagvatten omhändertas främst i diken och dammar.
Rening av dagvatten	Rening av dagvatten sker i diken och dammar.
Hållbar dagvattenhantering hela vägen	Föreslagen dagvattenhantering anses vara hållbar med hänsyn till exempelvis materialåtgång, bevarande av befintlig natur genom att strategiskt anpassa flödesvägar till naturliga lågstråk och hänsyn till klimatförändringarna.
Robust skyfallshantering	Byggnader har föreslagits bara få placeras inom områden med låg risk för översvämning. Inga byggnader får placeras i naturliga lågpunkter. Stora skyfallsvägar ligger i naturstråk eller längs gator.
Samverkan och ett tydligt ansvarstagande	Berörda aktörer har bjudits in tidigt i processen.
Dimensionering enligt branschpraxis	Dagvattensystemet är dimensionerat enligt P110.

Uppföljning av Länsstyrelsens yttrande om planprogrammet presenteras i Tabell 10.

Tabell 10 Uppföljning av Länsstyrelsens yttrande

Yttrande	Kommentar
Säkerställande av genomförande av kompensationsåtgärder	Dagvattenreningsdammar som kompenserar den ökade föroreningsbelastningen från området genom rening av dagvatten från befintligt verksamhetsområde inkluderas i plankartan.
Helhetsgrepp om dagvattensituationen över hela planprogrammet	Dagvattenutredningen har haft etapp II och III i åtanke men främst fokuserat på etapp I. Utredningsområdet har utökats till etapp III och verksamhetsområdet väster om planprogramsområdet.
Minimerad påverkan på grundvattennivåer	Dagvattenutredningen har föreslagit grunda diken där dagvatten kan infiltrera, samt en damm i stället för krossmagasin för att minska avvattningen av grundvattnet.
Planbestämmelser i plankartan för att förhindra översvämningar	Dagvattenutredningen har föreslagit att befintlig instängd lågpunkt ej bebyggs, samt att byggnader uppförs med säkerhetsmarginal ovan instängda lågpunkter, samt att flödesvägar tillgodoses.
Planbestämmelser för tillräckligt utrymme för dagvattenhanteringen	Arbetet med plankartan och dagvattenutredningen har skett integrerat för att säkerställa att dagvattenhanteringen möjliggörs och att krav kopplade till dagvatten kan uppnås.
Påverkan på Natura 2000-område	Natura 2000-området förväntas inte påverkas på ett negativt sätt.

6. FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER

Viktigt att ta med till plankartan är att ingen bebyggelse får planeras i instängda lågpunkter.

Det är viktigt att det finns plats för dagvattenanläggningar, samt att dagvatten kan avledas till dessa med självfall. Detta anses möjligt med föreslagen dagvattenhantering.

Plankartan har anpassats under dagvattenutredningens gång och anses tillgodose de behov som framkommit hittills i dagvattenutredningen.

7. MEDSKICK TILL KOMMANDE PLANERINGSSKEDEN

I projekteringskedet är det viktigt att tänka in avvattningsfrån etapp III och verksamhetsområdet i höjdsättning och dimensionering av dammarna i planens nordvästra del. Dessa dammar är tänkta att kompensera för föroreningar från etapp II och III.

I fastställande av lägsta grundläggningsnivå för varje individuell byggnad måste skyfallet och anslutning av eventuell dränering tas i beaktning.

Vissa flödesvägar och exempelvis svackan mellan kullarna bör ses över hur de naturliga förhållandena kan bevaras i så stor utsträckning som möjligt. Dels ur en ekonomisk synvinkel, dels för att bevara områdets karaktär.

De identifierade utmaningar som presenterades i avsnitt 5.12 kan behöva extra fokus kopplat till dagvattenhanteringen.

8. REFERENSER

Dag och nät vid Luleå Tekniska Universitet. Nr 10 November 2021 av Artikelserie – Ny forskning och teknik. *Mot en hållbar snöhantering i urbana miljöer – Spridning av föroreningar med urban snö.*

LRF. 2021. *Avtal för inkoppling av dagvatten på rör eller öppet dike tillhörande en markavvattningsamfällighet eller en enskild fastighet.* <https://www.lrf.se/las-mer/inkoppling-av-dagvatten-pa-ror-eller-oppet-dike-avtal/>

Länsstyrelsen i Södermanlands län. Rapport 2013: 24. *Riskbild 2 Södermanland - Skyfall lokala avrinningsförhållanden och extrema havsvattennivåer.* https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/GetMetaDataById?id=d9b566f2-5259-48d4-91aa-aec9898464b2_C

MSB. 2015 (Hämtat 2023-01-24). *Översvämningssportalen.* <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>

Naturvårdsverket. Hämtat 2022-12-01. *Regler kring uppläggning av snö på land.* <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/regler-kring-upplaggnig-av-sno-pa-land/>

SMHI. 2018. *Extremregn i nuvarande och framtida klimat Analyser av observationer och framtidsscenarier.* <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/extremregn-i-nuvarande-och-framtida-klimat-analyser-av-observationer-och-framtidsscenarier-1.129407>

WSP. 2024a-07-05. *PM – Teknisk utredning Jagbacken.*

WSP. 2024b-01-19. *PM Geoteknik – Detaljplan Jagbacken etapp 1.*

9. BILAGOR

9.1 Bilaga 1 – Mail från Segersängs samfällighetsförenings styrelse

Följande är ett direkt citat från mailkonversationen med Segersängs styrelse (2023-01-30).

Föreningen är tillfrågad och har accepterat att texten inkluderas i dagvattenutredningen.

“Vi har öppna diken och det är övervägande fördelar, särskilt vid stora regnmängder och vintertid att ha någonstans att köra ner snön. Dikena har för det mesta räckt till för men någon väldigt snörik vinter fick vi ändå transportera bort snö från vissa ställen.

Vi slår dikena runt midsommar och en gång på hösten aug-sept för att hålla nere grövre växtlighet som kan störa vattenflödet i dikena. Vissa fastighetsägare klipper oftare själva. I början slog vi manuellt på städdagar men det slutade vi med för det fungerade inte så bra, blev för tungt och vissa diken blev eftersatta. Då hyrde vi in runt 10 röjare och så ösregnade det den dagen och inget blev gjort. Sen är det alltid en risk att det sprätter och då vill man inte ha så många ute den dagen. Nu hyr vi in entreprenör som slår med en slaghack.

Viktigt att alla fastighetsägarna får information om varför man har öppna diken, att det är en fördel för att förebygga översvämningar vid stora regnmängder, och vintertid, men att det också måste skötas. Vi har ca 5 km väg och det kostar oss ca 40 000 - 50 000 kr per år med maskinella slåttern. Sen behöver man gräva om dikena, väldigt olika beroende hur markförhållandena är. Vi har ett område som varit mycket problem med för det är plant och vått med mjuk mark. Där har vi fått lägga in fler trummor och grävt om flera gånger de här 15 åren. Ett dike var så svårskött pga mjuk våt mark som växte igen direkt att vi la en större trumma den sträckan för att få flöde där, kostade 200 000 kr. Så det har mycket med förutsättningarna att göra. Vissa områden har vi ännu inte behövt gräva om dikena alls.

Sen är det viktigt att samfälligheten håller ordning så fastighetsägare inte gör åtgärder i dikena. För styrelsen har det jobbigaste varit att se till att dikena fortsätter att ha den volym de ska ha. Så tydlig information att man inte får bredda sin infart eller göra andra åtgärder i dikena är viktigt. Sen finns det trummor under alla infarter och även om de inte är så långa får de inte vara för smala så de fryser på vintern, blir det stopp blir det snabbt översvämning, det gäller ju alla trummor. 30 cm trummor fungerar bäst hos oss.

På våra städdagar nu har vi oftast en punkt att kontrollera dikena, ta bort stenar, grenar mm som hamnat där och se till att det är fritt i vägtrumorna. Vi kan också ha en uppgift att klippa runt stolpar och där maskinella slåttern inte kommer åt. Vi har också fått "uppfostra" fastighetsägare att inte slänga gräsklipp, häckklipp mm i dikena, kommer ett regn åker det med vattenflödet och stoppar upp i någon trumma nedströms.

Sammanfattningsvis är det en del arbete med öppna diken men också fördelar och i vårt område passar det så bra utseendemässigt i vår lantliga miljö. Det har nog fungerat hyggligt hos oss för vi har haft turen att flera styrelseledamöter har suttit länge så det blir kontinuitet, är det byte för ofta hinner man som lekman inte lära sig allt som behövs. Vi är medlemmar i REV och alla styrelseledamöter får gå deras kurser. Överlag är det ett stort ansvar att sköta vägar och diken för lekmän i en samfällighet, men det gäller ju oavsett om det är öppna diken eller ej.”

9.2 Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering

Se bifogad pdf.