

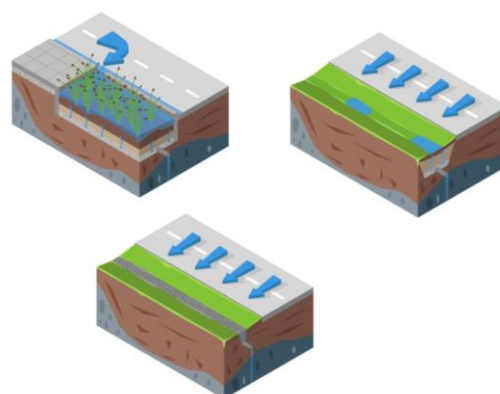


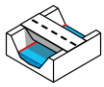
Dämmningsverket AB

DAGVATTENUTREDNING

Linköpings kommun

Del av Heda 1:8 (Ljungsbro)





Beställare: Alisa Basic, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen
Projektbenämning: Dagvattenutredning, Del av Heda 1:8
Kommunens projektnummer: 620211, Detaljplan i Ljungsbro för del av Heda 1:8
Handling: Samrådshandling

Uppdragledare: Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Handläggare: Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Sargon Saglamoglu, Dämmningsverket AB

Granskare: Lars Skoog, MVG AB
Kommunens granskare: Emma Hardt

Konsult

Dämmningsverket AB
Org. Nr. 559120-4911
Fabriksgatan 38, C/O Fabrik 38
412 51 Göteborg
www.damningsverket.se

Beställare

Linköpings kommun
Org. Nr. 212000-0449
Samhällsbyggnadsnämnden
www.linkoping.se

Version 1.0

Uppdragsledare
Henrik Ölander-Hjalmarsson

Granskare
Lars Skoog, MVG AB

Göteborg 2023-08-28



SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för del av Heda 1:8 i Ljungsbro. Det aktuella planområdet består i dagsläget främst av jordbruksmark. Området planeras att byggas ut med en ny anläggning för räddningstjänsten. Andelen hårdgjorda ytor för framtida situation kommer att öka betydande jämfört med dagsläget.

Ett möjligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering har tagits fram för detaljplanarbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningssperspektiv.

Dagvattenflödena i området uppskattas öka, från ca 84 till ca 169 l/s vid 20-årsregn exkl. klimatfaktor.

Ytorna inom den allmänna platsmarken för det aktuella planområdet kommer vara oförändrade för den framtida situationen. Då det nya planförslaget kommer generera mer avrunnen dagvattenvolym vid ett 100-årsregn föreslås den befintliga perkolationsdammen att utökas i volym med ca 250 m³.

Denna dagvattenhantering innehåller dagvattenhanteringsförslag som innebär att området inte riskerar att påverka befintlig status MKN negativt eller att området påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

Inne på kvartersmark blir erforderlig fördröjning totalt ca 46 m³ utifrån Linköpings riktlinje på omhändertagande av 10 mm nederbörd från reducerad area. Rekommenderade fördröjnings- och reningsmetoder inom kvartersmark är svackdiken. Dagvatten som avleds från svackdiken kommer att nå den föreslagna våta dammen för att i sin tur ledas till den befintliga perkolationsdammen.

För att fördröja ett 10-årsregn till samma flöde som för befintlig markanvändning erfordras en fördröjningsvolym på ca 61 m³.

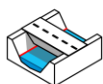
Det finns ingen befintlig skyfallsproblematik inom planområdet och området är inte instängt. Utanför planområdets sydvästra del, utmed Blåsvädersgatan, finns en befintlig skyfallsproblematik med vattennivåer som kan orsaka framkomlighetsproblem för räddningstjänsten. Blåsvädersgatan bör höjdsättas så att vattennivån vid 100-årsregn inte överstiger 0.2 meter, enligt Linköpings kommun. Ett enkelt höjdsättningsförslag som säkerställer detta har tagits fram av Dämmningsverket.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.



INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
1.1	Uppdraget	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Avgränsningar	2
1.4	Organisation.....	2
2	Underlag och tidigare utredningar	2
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
3.1	Dagvattenpolicy for Linköpings kommun	3
3.2	Linköpings kommuns dagvattenstrategi.....	3
3.3	Fördröjning och rening av dagvatten.....	4
4	Områdesbeskrivning och förutsättningar.....	5
4.1	Befintlig markanvändning	5
4.2	Planerad markanvändning	5
4.3	Utbyggnadsplaner upp- och nedströms planområdet.....	7
4.4	Geografiska förutsättningar.....	8
4.4.1	Topografi	8
4.4.2	Avrinningsområden, avvattningsvägar och instängda områden	9
4.4.3	Geologi.....	13
4.5	Grundvatten.....	14
4.5.1	Översvämningsrisk från närliggande ytvatten.....	14
4.6	Tekniskt avrinningsområde och ledningsnät.....	14
4.7	Recipienter och Miljökvalitetsnormer (MKN).....	17
4.7.1	Bergs slussar.....	17
4.7.2	Roxen.....	17
4.8	Vattenskyddsområde.....	18
4.9	Mark- och grundvattenföroreningar	18
5	Flödes- och fördröjningsberäkningar	18
5.1	Markanvändning.....	18
5.2	Dimensionerande flöden	19
5.2.1	Nederbörd, årsmedel	19
5.2.2	Nuvarande markanvändning	20



5.2.3	Framtida markanvändning	20
5.3	Fördröjningsbehov	21
5.3.1	Fördröjningsvolym – Placering på allmän platsmark.....	21
5.4	10 mm fördröjning inne på kvartersmark.....	22
6	Beräkningar av skyfallsflöden och vattendjup efter exploatering	23
7	Föroreningsberäkningar	28
7.1	Indata	28
7.2	Beräkningsmetod.....	29
7.3	Föroreningsberäkningar – resultat.....	30
8	Identifierade dagvatten- och skyfallsutmaningar	32
9	Dagvatten- och skyfallsåtgärder	33
9.1	Fördröjning och rening inom kvartersmark.....	36
9.2	Fördröjning och rening inom allmän platsmark.....	36
9.3	Omläggning av befintliga ledningar	37
9.4	Skyfall och översvämning.....	37
10	Behov av ytterligare utredningar	37
11	Slutsats	37
12	Referenser	40

Bilaga 1 – Förslag på dagvattenåtgärder, alternativ 1

Bilaga 2 – Förslag på dagvattenåtgärder, alternativ 2

Bilaga 3 – Förslag på dagvattenåtgärder, alternativ 3

Bilaga 4 – Ledningsprofiler för alternativ 1, 2 och 3.

1 INLEDNING

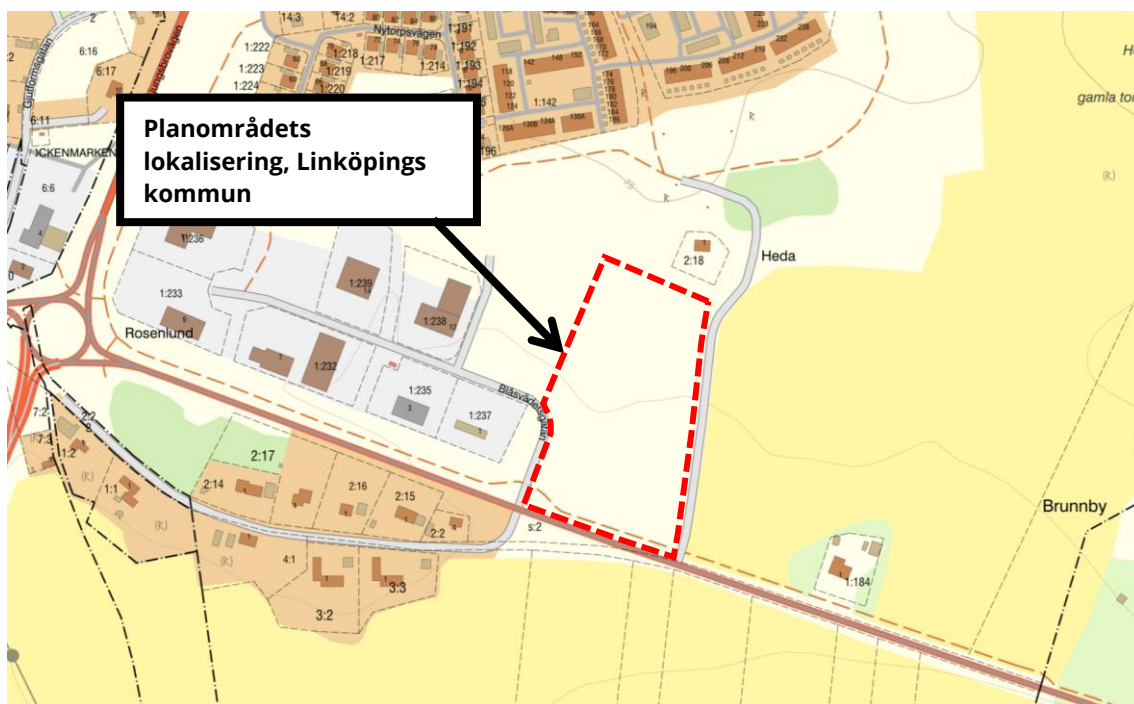
1.1 UPPDRAGET

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för del av Heda 1:8 i Linköping kommun, planområdet är beläget i Ljungsbro. Planområdets lokalisering visas i Figur 1 och avgränsningen är preliminär i detta utredningsskede.

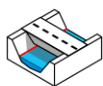
Det aktuella planområdet består i dagsläget främst av jordbruksmark. Inom planområdet finns en ristipp och en perkolationsdamm. Syftet med detaljplanen är att skapa förutsättningar för en ny anläggning till räddningstjänsten i Östergötland. Verksamheten har ett långsiktigt behov att kunna utökas i området vilket även ska tillgodoses i detaljplanen genom att planlägga en flexibel markanvändning. Detaljplanen ska möjliggöra verksamheten att växa över tid.

Storleken på planområdet är ca 2.0 hektar.

VA-huvudmannen i Linköpings kommun för det allmänna ledningsnätet är Tekniska verken.



Figur 1. Översigtsbild av planområdet. Planområdets lokalisering är inringad med röd streckad linje. Bild: Lantmäteriet 2023



1.2 SYFTE

Utredningens syfte är att undersöka vilka konsekvenser det nya planförslaget kommer att ha på dagvattenavrinningen samt om området är lämpligt att bygga om utifrån ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska visa hur konsekvenserna kan hanteras utifrån gällande lagstiftning och riktlinjer.

Vidare ska utredningen visa översiktliga exempel på vilka hanteringsmetoder som är lämpliga för att planområdet ska uppfylla uppskattade behov ur ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska även översiktligt visa var sekundära rinnvägar kan etableras där ytvatten kan ledas när ledningsnätet går fullt med syftet att minska risken för skador vid stora skyfall (100-årsregn).

Dagvattenutredningen utreder planens eventuella påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN). Utredningen kommer även visa på vilka åtgärder som behöver tas för att planen inte ska riskera att försämra MKN-status för den av dagvattnet mottagande grundvattenförekomsten Bergs slussar och/eller att äventyra möjligheterna till att uppnå en bättre status MKN i recipienten.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning studerar förutsättningar och förslag till dagvattenhantering. I senare detaljprojekteringskede finns följaktligen friheten att välja metoder till dagvattenhantering så länge behoven enligt dagvattenutredningen uppfylls.

I utredningen och dess bilagor anges bland annat flöden, fördröjningsvolymer, föroreningsberäkningar samt förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en kontroll och vägledning av platsbehov till det kommande detaljprojekteringskedet.

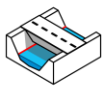
1.4 ORGANISATION

Beställarombud:	Alisa Basic, Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen
Uppdragsledare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningverket AB Sargon Saglamoglu, Dämningverket AB
Granskare:	Lars Skoog, MVG AB
Kommunens granskare:	Emma Hardt

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande material har använts som underlag till dagvattenutredningen.

- Anbudsförfrågan daterad 2023-01-01
- Dagvattenpolicy och dagvattenstrategi för Linköpings kommun, version 2021-04-28
- Grundkarta med höjdkurvor från Linköpings kommun, erhållen 2023-03-08
- Primärkarta erhållen 2023-03-08



- NNH-data över marknivåer i området, erhållet från LKPG kommun 2023-03-16
- VA-karta från Tekniska verken, erhållen 2023-03-09
- Dammritning från Tekniska verken, erhållen 2023-03-15
- Makadammagasin från Tekniska verken, erhållen 2023-05-24
- Skiss räddningsstation från Lejon Fastigheter, erhållen 2023-05-02
- Miljö- och riskfaktorer i Linköpings kommun, erhållen 2023-06-30

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Nedan beskrivs i korthet ett flertal dokument och lagar som har varit styrande för arbetet med dagvattenutredningen och bedömningen av fördröjnings- och reningsåtgärder.

3.1 DAGVATTENPOLICY FOR LINKÖPINGS KOMMUN

Linköpings kommuns dagvattenpolicy från 2017 beskriver i stora drag hanteringen av dag- och dräneringsvattnet i kommunen och hur målen för den framtida dagvattenhanteringen ser ut.

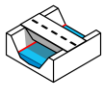
I ett antal punkter i dagvattenpolicyn beskrivs bland annat hur dagvattensystem utformas med hänsyn till lokala förutsättningar, att dagvatten ska ses som en resurs och tillgång i staden samt att åtgärder bör tas för att minimera den mängd dagvatten som uppkommer. Dagvattnet ska enligt policyn fördröjas och renas så nära källan som möjligt och dagvattnet ska som helhet hanteras på ett sätt som minimerar eller förhindrar översvämningar.

3.2 LINKÖPINGS KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI

Dagvattenstrategin är en konkretisering av policyn och innehåller därmed ett mer detaljerat förhållningssätt kring hur dagvattenfrågan föreslås hanteras i kommunen samt hur ansvaret för dagvatten delas upp.

Bland annat är ett av målen i strategin att "kommunen ska på egen mark och i egna verksamheter vara föredömen inom dagvattenområdet och alltid tillämpa dessa principer." Principerna som det syftas till är bland annat att dagvattenhanteringen ska vara robust, lätt att underhålla, om möjligt bidra till gestaltningen av staden samt att de dagvattensystem som används ska vara kostnadseffektiva.

Strategin beskriver även att "för mark som kommunen äger och anvisar genom avtal ska dessa principer alltid gälla så långt som möjligt med hänsyn tagen till vad som är rimligt och skäligt" samt att "för övrig mark som exploateras ska kommunen lyfta dagvattenstrategin och visa på hur kommunen hanterar dagvatten på sin mark och i markanvisningar och påverka byggherren att frivilligt åta sig samma ambitionsnivå".



3.3 FÖRDRÖJNING OCH RENING AV DAGVATTEN

Dagvattnet ska renas till en nivå som medför att detaljplanens påverkan inte riskerar att försämra status för MKN i recipienten. Detaljplanen ska även inte bidra till att försämra möjligheten till att uppnå en bättre status för MKN i den aktuella recipienten Roxen.

2015 kom ett förtydligande från EU-domstolen på det s.k. "icke-försämringskravet". Detta förtydligande kom i en tolkning av ramdirektivet för vatten i ett ärende i floden Weser. Denna dom, Weserdomen, tydliggjorde att varje kvalitetsfaktor för en recipient ska bedömas individuellt. Detta innebär att inga enskilda kvalitetsfaktorer får försämrans i recipienten. En enkel schablonberäkning av föroreningsbelastningar, se rubrik 7, har utförts för att undersöka detta.

Den 1 januari 2019 implementerades som en konsekvens av Weserdomen en skärpning av Miljöbalken (1998:808) som innebar en skärpning av miljökvalitetsnormerna. Det ställs således större krav än tidigare på kommunen på att visa att detaljplanen är förenlig med MKN. Detta gör det svårare att få till dagvattenrening inne på kvartersmark eftersom det finns få möjligheter att säkerställa och följa upp att reningen sköts på längre sikt.

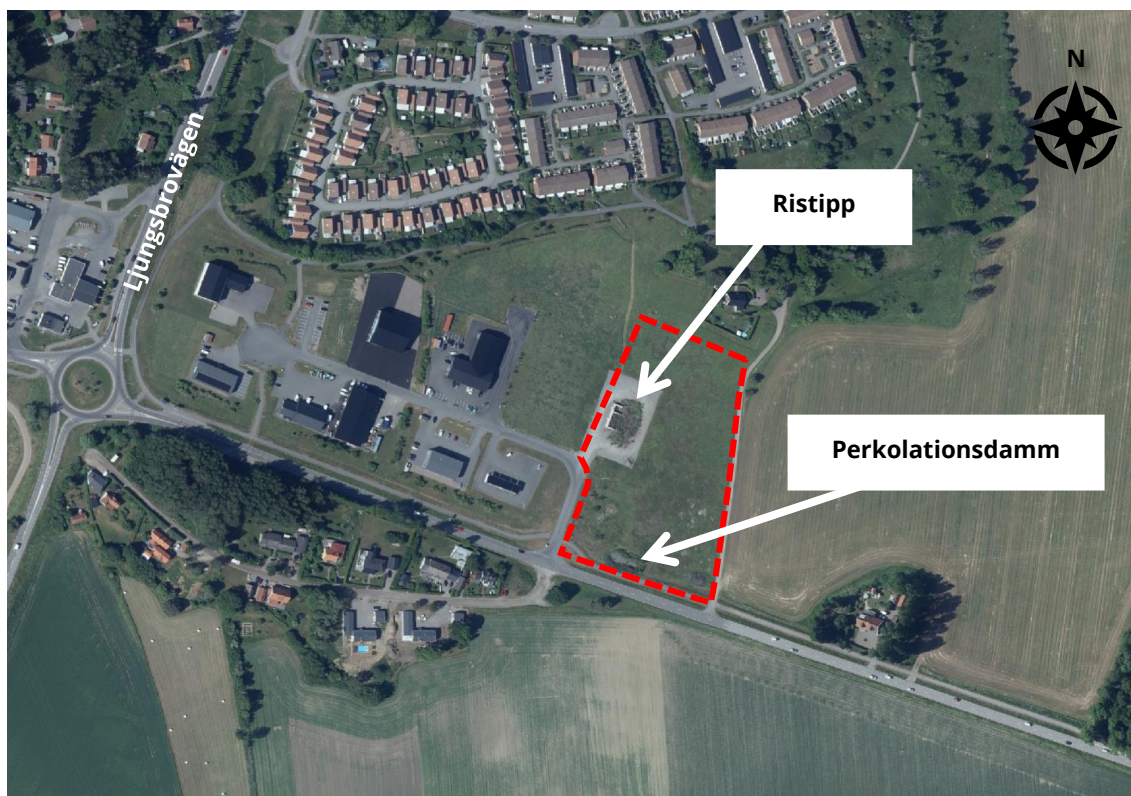
Målet med fördröjningen beskriven i denna utredning är att minst fördröja ett 10-årsregn till samma flöde som uppstår inom det befintliga området vid ett 10-årsregn, inom allmän platsmark.

Linköpings kommun har som riktlinje att fördröjningen av 10 mm nederbörd, räknat på reducerad area, ska möjliggöras inom kvartersmark, innan dagvatten avleds till det allmänna ledningsnätet. Detta är emellertid inget krav och syftar främst till att sätta en ambitionsnivå för exploitör och fastighetsägare.

4 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Planområdets area är ca 2.0 hektar, se röd streckad linje i Figur 2. Planområdet består i dagsläget främst av naturmark. I den södra delen av planområdet finns en perkolationsdamm. Anslutande bebyggelse väster och norr om planområdet avleder sitt dagvatten via ledning till dammen. I den nordvästra delen finns en ristipp.

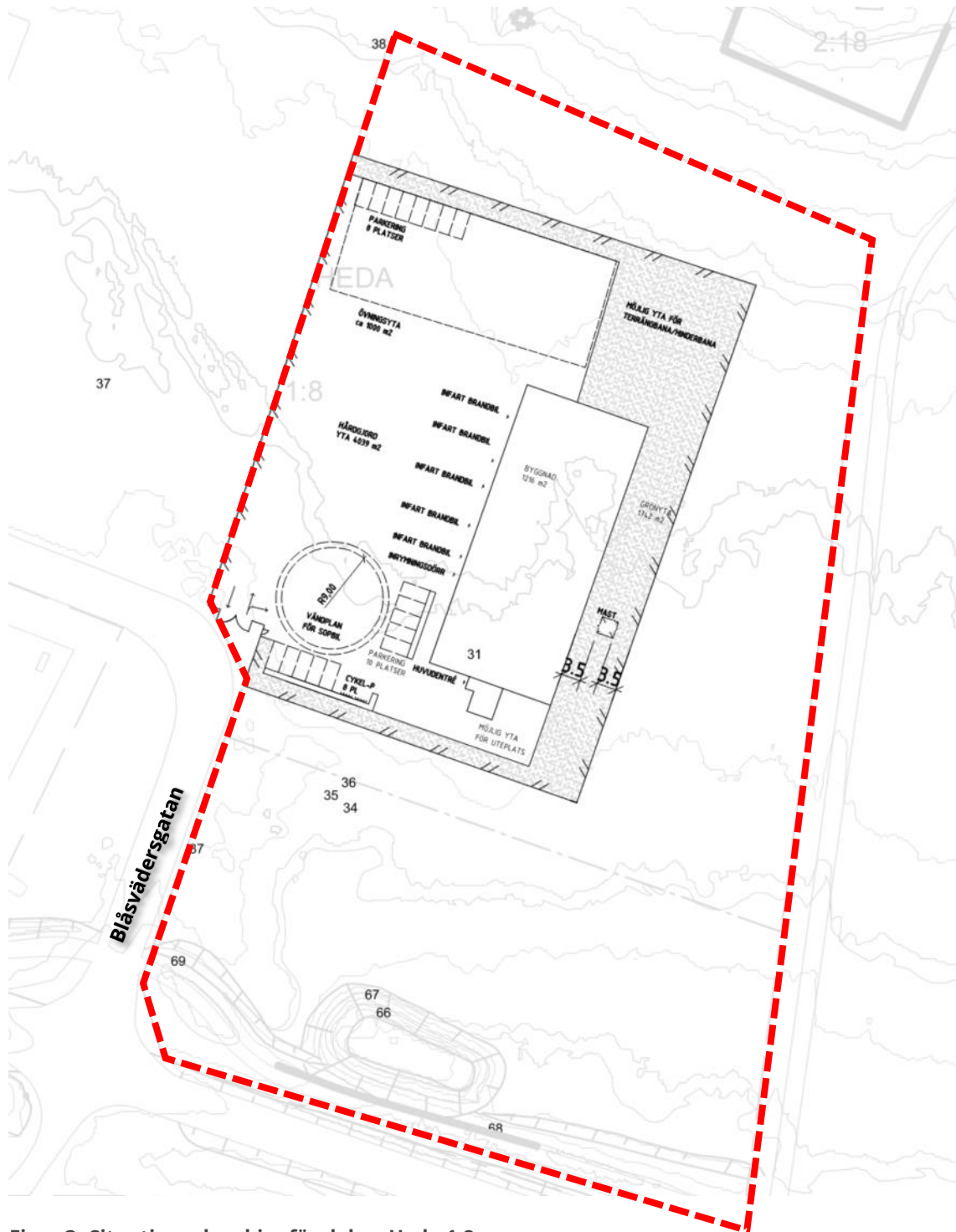
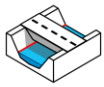


Figur 2. Ungefärlig gräns för planområdet, se område inringat med röd streckad linje.

4.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

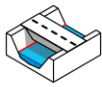
Syftet med den nya detaljplanen är att pröva möjligheten för en ny räddningsstation med ett långsiktigt behov att utökas i framtiden. Detaljplanen ska möjliggöra verksamheten att växa över tid.

Situationsplansskiss av framtida bebyggelse inom planområdet kan ses nedan i Figur 3.



Figur 3. Situationsplanskiss för del av Heda 1:8.

Planförslaget innebär en stor ökning av hårdgjorda ytor eftersom merparten av det aktuella planområdet är naturmark. Den nya räddningsstationen och tillhörande hårdgjord yta kommer medföra en snabbare avrinning av dagvatten, samt en större kvantitet avrunnen dagvattenvolym. En sammanställning av samtliga areaberäkningar



och skillnader mellan befintlig och framtida situation visas under rubrik 5, Flödes- och fördröjningsberäkningar.

4.3 UTBYGGNADSPLANER UPP- OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Enligt Linköpings kommun finns planerade byggnationer i anslutning till planområdets västra del som kan vara relevanta ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv. Väster om det aktuella planområdet kommer mer mark att hårdgöras i framtiden enligt en befintlig gällande detaljplan. En beräkning av hur det kan påverka skyfallsflöden visas under rubrik **Fel! Hittar inte referenskälla..**

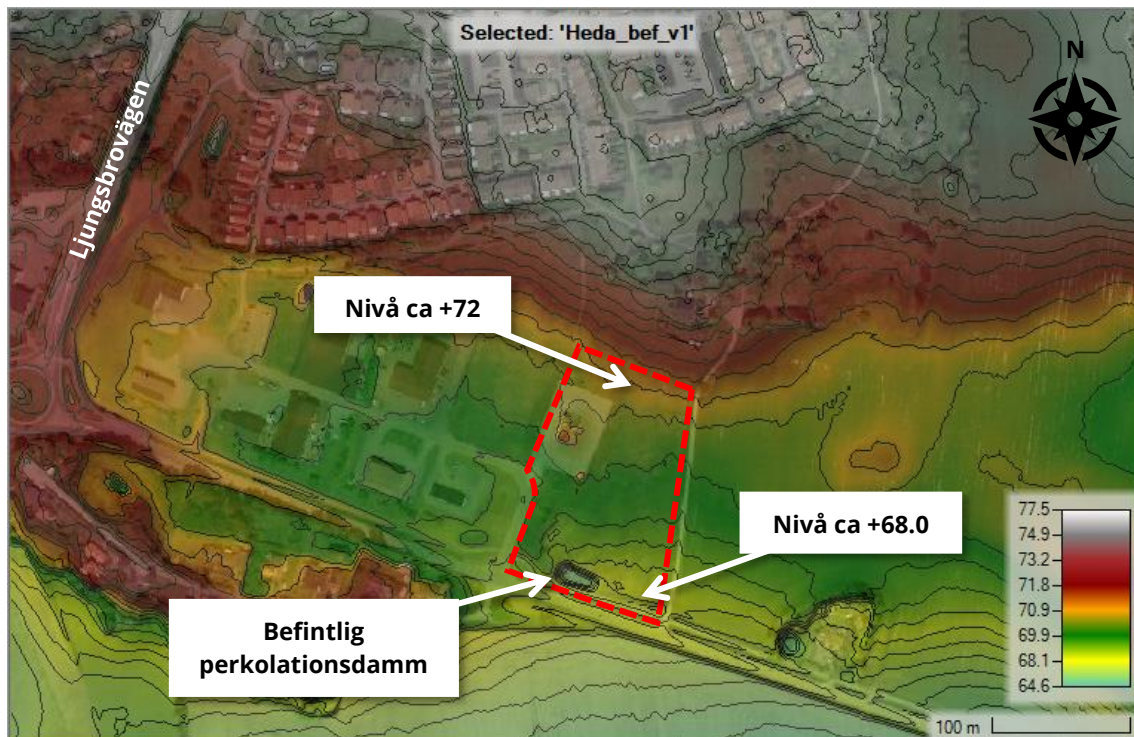
Recipient för dagvatten från dessa nya byggnationer väster om planområdet kommer vara den befintliga perkolationsdammen och därmed den lokala grundvattenförekomsten.

I dagsläget finns ingen detaljerad information om den planerade verksamheten. Denna utredning ser över hur den intilliggande fastigheten kan påverka skyfallsflöden vid 100-årsregn i området, men inte dagvattenflöden med kortare återkomsttider.

4.4 GEOGRAFISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

4.4.1 TOPOGRAFI

En nivåstudie av en terrängkarta erhållen från Linköpings kommun, se Figur 4, visar att detaljplaneområdets högsta delar har en nivå på ca +72 i den norra delen och ca +68 i områdets sydvästra del. Markytan sluttar söderut. Bottenytan på dammen i söder är ca +65.50 enligt höjdkartan.



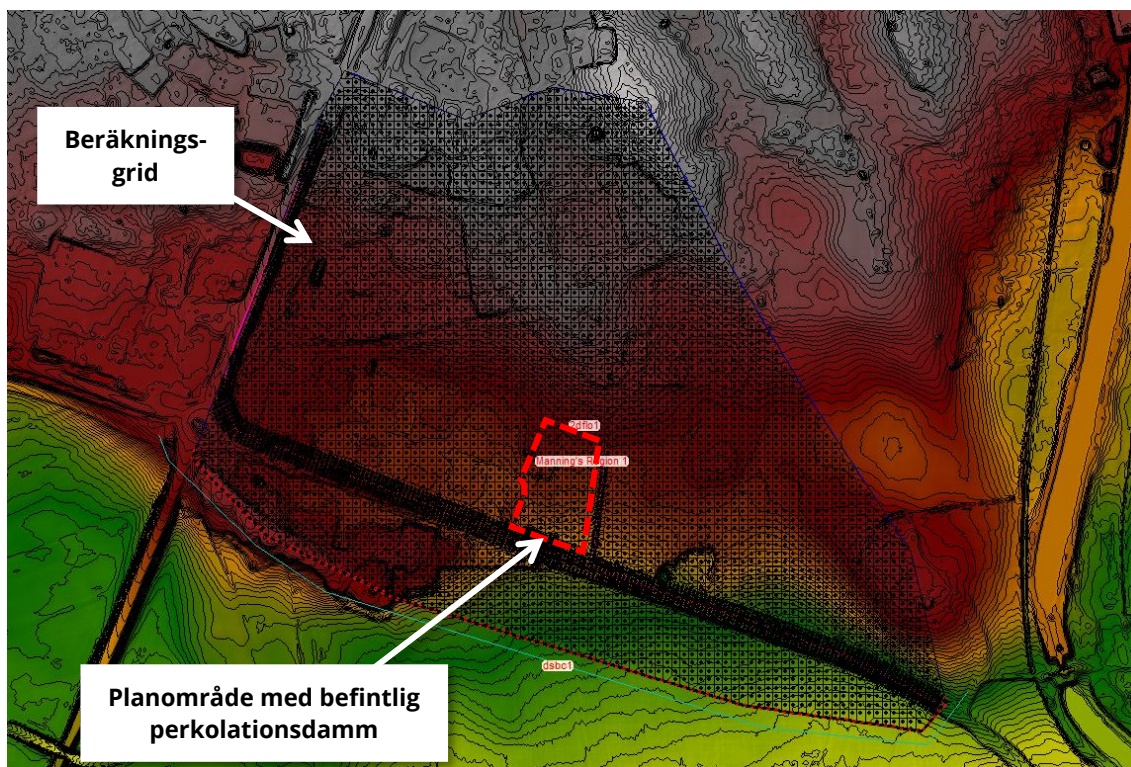
Figur 4. Höjdreliet av utrednings- och planområdet.

4.4.2 AVRINNINGSSOMRÅDEN, AVVATTNINGSVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Dämmningsverket har tagit fram en skyfallsmodell som representerar en del av det lokala avrinningsområde som planområdet befinner sig inom, se Figur 6.

Skyfallsmodellen tar hänsyn till markanvändning i form av Mannings tal (friktion) samt infiltration (SCS Runoff Curve Number). Modellen belastades av ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet och regnet erlades en klimattfaktor på 1.3. Modellen är inte kopplad till ett ledningsnät och visar således bara vattenflöden ovan mark.

Eftersom dagvattnet från avrinningsområdet leds ned i ledningsnät som mynnar ut i den perkolationsdamm som ligger längst i söder av planområdet har inget avdrag gjorts för ledningsnätets avledande kapacitet. Om ett sådant avdrag hade gjorts inom detta avrinningsområde hade vattenvolymen som ankommer till lågpunkten vid dammen underskattats.



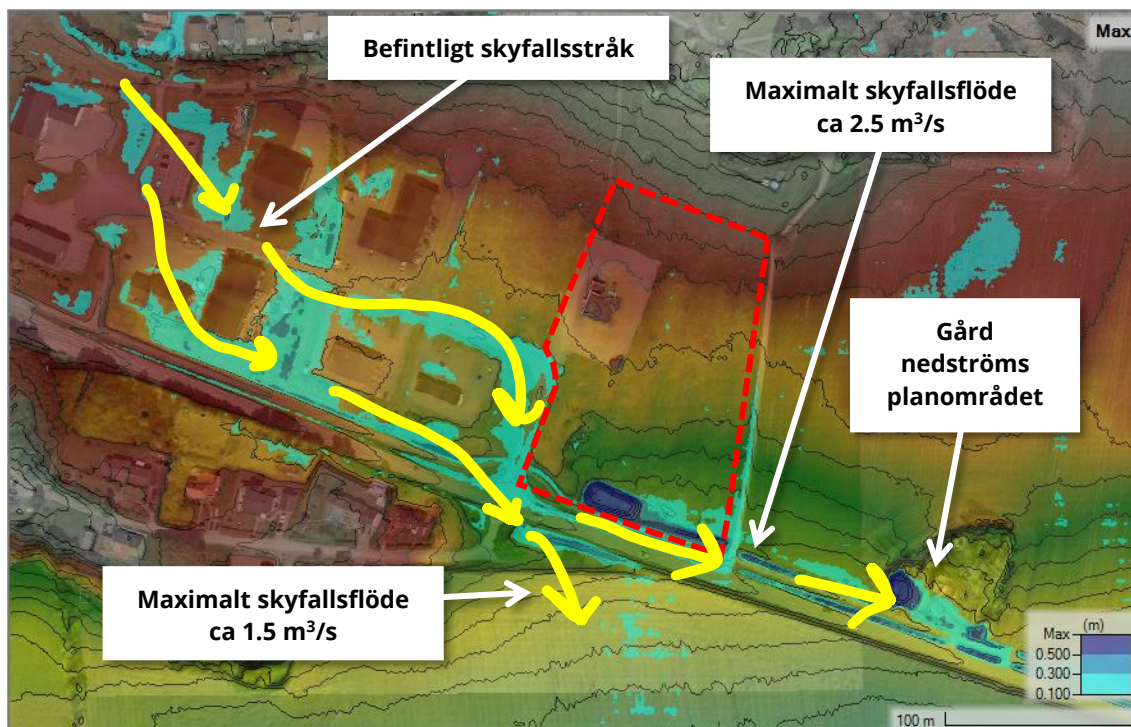
Figur 5. Översikt av skyfallsmodellen som tagits fram av Dämmningsverket till denna utredning.

Enligt skyfallsmodellen finns en befintlig skyfallsproblematik i handelsområdet väster om det aktuella planområdet, se Figur 6. Endast vattendjup över 0.1 meter visas i figuren.

Kartan visar maximala vattendjup under hela den beräknade tidsserien. Alla maximala vattendjup på kartan inträffar inte samtidigt eftersom vattnet rinner som en våg genom

avrinningsområdet och således fyller upp och tappar av olika lågpunkter längs med de olika rinnvägarna.

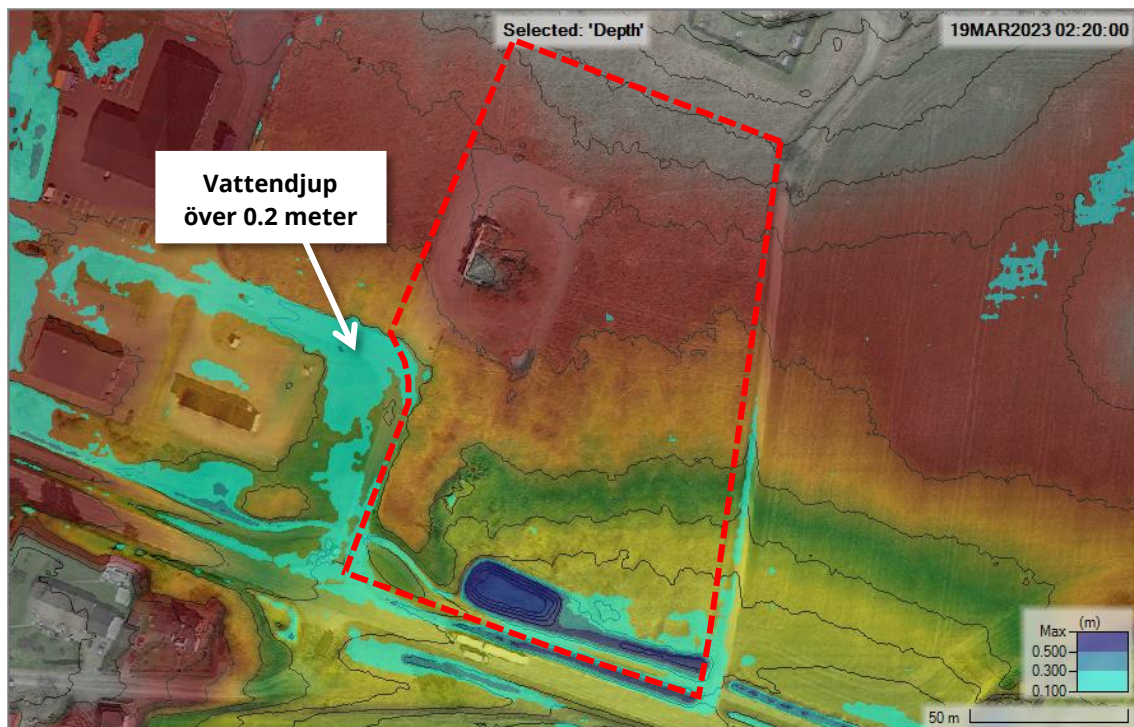
Beräkningarna visar att det finns ett befintligt skyfallsstråk väster om planområdet. Skyfallsstråket delar upp sig vid infarten till handelsområdet och avleder vatten dels till åkern söder om planområdet med ett maximalt skyfallsflöde på ca 1.5 m³/s, dels via den befintliga perkolationsdammen österut med ett maximalt skyfallsflöde på ca 2.5 m³/s.



Figur 6. Beräknade maximala vattendjup. Endast vattendjup över 0.1 meter visas i figuren.

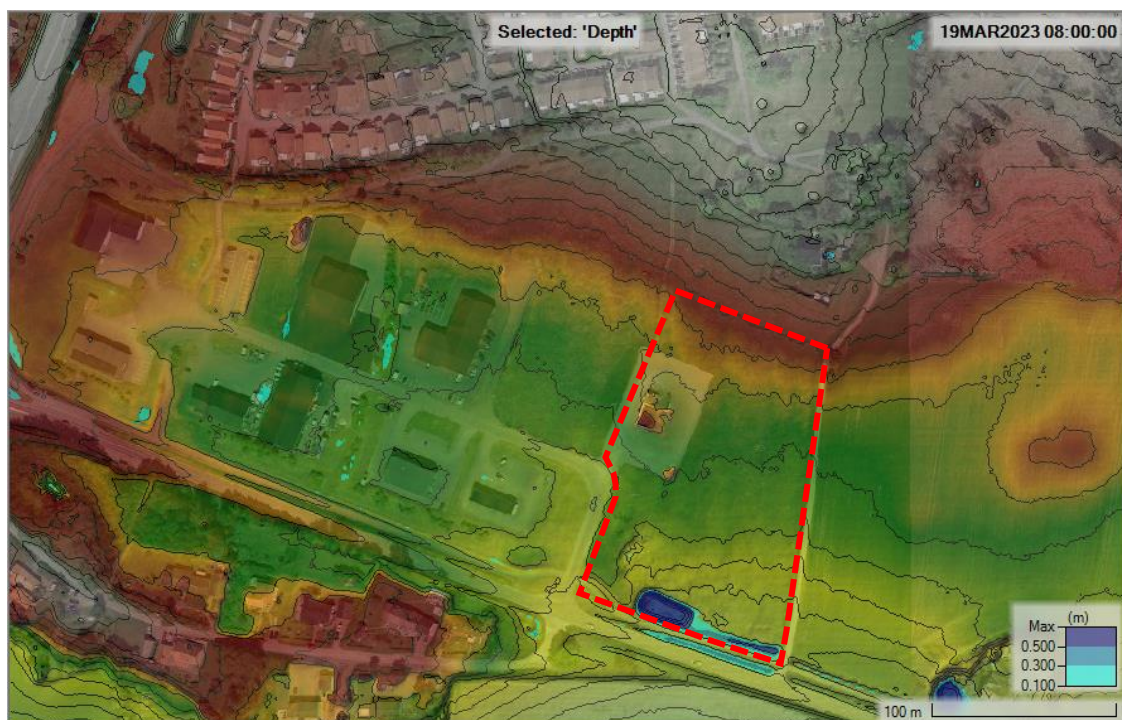
Beräkningarna visar att det maximala vattendjupet väster om infarten till planområdet överstiger 0.2 meter under ca 30 minuter, vilket kan innebära framkomlighetssvårigheter för räddningstjänsten, se Figur 7. Ett förslag på nya höjdnivåer som säkerställer att vattennivån vid extrema skyfall inte överstiger 0.2 meter på Blåsvädersgatan har tagits fram, se rubrik **Fel! Hittar inte referenskälla..**

Beräkningarna visar även att en gård öster om planområdet ligger låglänt och kan påverkas vid extrema skyfall.

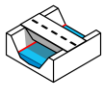


Figur 7. Figuren visar att det finns vattendjup som överstiger 0.2 meter vid områdets infart.

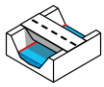
Figur 8 visar en skyfallskarta av det befintliga området 2 timmar efter att det modellerade regnet har avslutats. Bilden visar att det kan finns kvar vatten i några lokala lågpunkter, men att det i övrigt har runnit undan.



Figur 8. Skyfallskarta av området 2 timmar efter att det beräknade 100-årsregnet har avslutats.

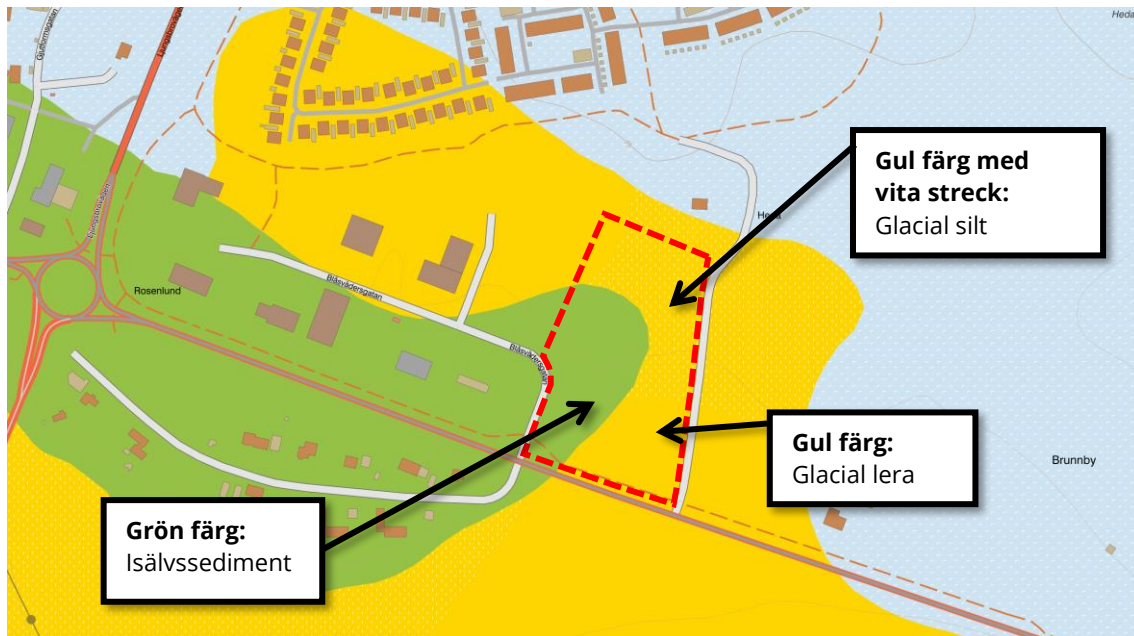


Eftersom det finns en befintlig skyfallsproblematik utanför planområdet, samt att det aktuella planområdet avses utökas med större andel hårdgjord yta än i dagsläget kommer det att behövas åtgärder för att inte påverka bland annat den gård som ligger nedströms planområdet, i öster.



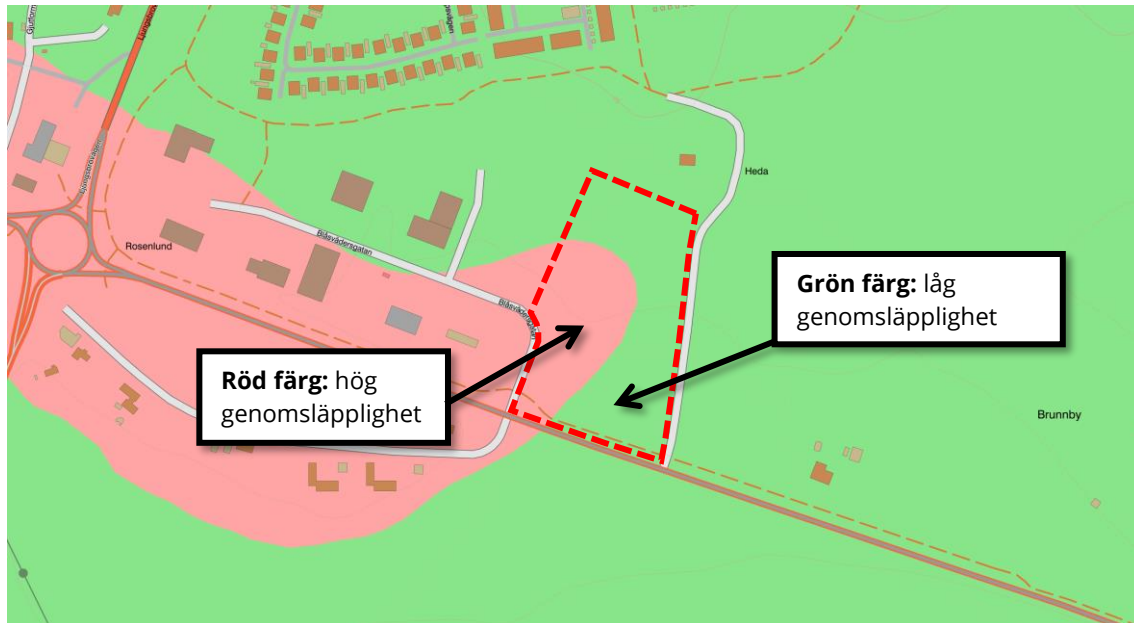
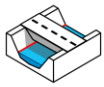
4.4.3 GEOLOGI

Ett urklipp från SGU:s jordartskarta visas i Figur 9. SGU:s jordartskarta visar att marken består av isälvsediment i den sydvästra delen, glacial silt i den norra delen och glacial lera i den sydöstra delen.



Figur 9. Jordartskarta från SGU (2022). Bilden visar att planområdet består av glacial silt, isälvsediment och glacial lera.

SGU:s genomsläpplighetskarta visar att genomsläppligheten i marken varierar inom planområdet, från låg genomsläpplighet i den glaciala leran/silten till hög genomsläpplighet i isälvsedimenten. Den befintliga dammen är placerad vid gränsen mellan isälvsediment och glacial lera. Området med isälvsediment är lämplig för infiltration av dagvatten medan den glaciala silten/leran inte lämpar sig för infiltration.



Figur 10. SGU:s genomsläpplighetskarta (2023) visar att genomsläppligheten i marken varierar mellan låg och hög.

4.5 GRUNDVATTEN

I nuläget finns inga uppgifter om grundvattennivåer inom det aktuella planområdet.

Planområdet ligger inom klassad grundvattenförekomst Bergs slussar.

4.5.1 ÖVERSVÄMNINGSRISK FRÅN NÄRLIGGANDE YTVATTEN

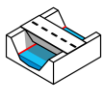
Det föreligger ingen översvämningsrisk från närliggande vattendrag.

4.6 TEKNISKT AVRINNINGSMÅRÅDE OCH LEDNINGSNÄT

Informationsunderlag om befintliga allmänna dagvattenledningar har erhållits från Tekniska verken 2023-03-09. Den befintliga bebyggelsen väster och norr om planområdet leder sitt dagvatten mot den befintliga dammen via dagvattenledningar/dränledningar, se Figur 11.

Dammen är en perkolationsdamm och har ingen utloppsledning enligt erhållen ritning från Tekniska verken, se Figur 12. Vid höga vattennivåer kan dagvatten bredda ut ur dammen och sedan rinna vidare österut utmed anslutande dike för befintlig gång- och cykelväg.

Den befintliga bebyggelsen norr om planområdet avvattnas via en dagvattenledning D400 mm och en dagvattenledning D300 mm avvattnar bebyggelsen strax väster om planområdet.



Dagvattenledningen (D300 mm), som avvattnar den västra bebyggelsen, övergår till en dränledning med samma dimension ca 100 m innan utlopp i dagvattendammen. Dränledningen ligger i en makadamfyllning som fungerar som ett fördröjningsmagasin, se Figur 13.

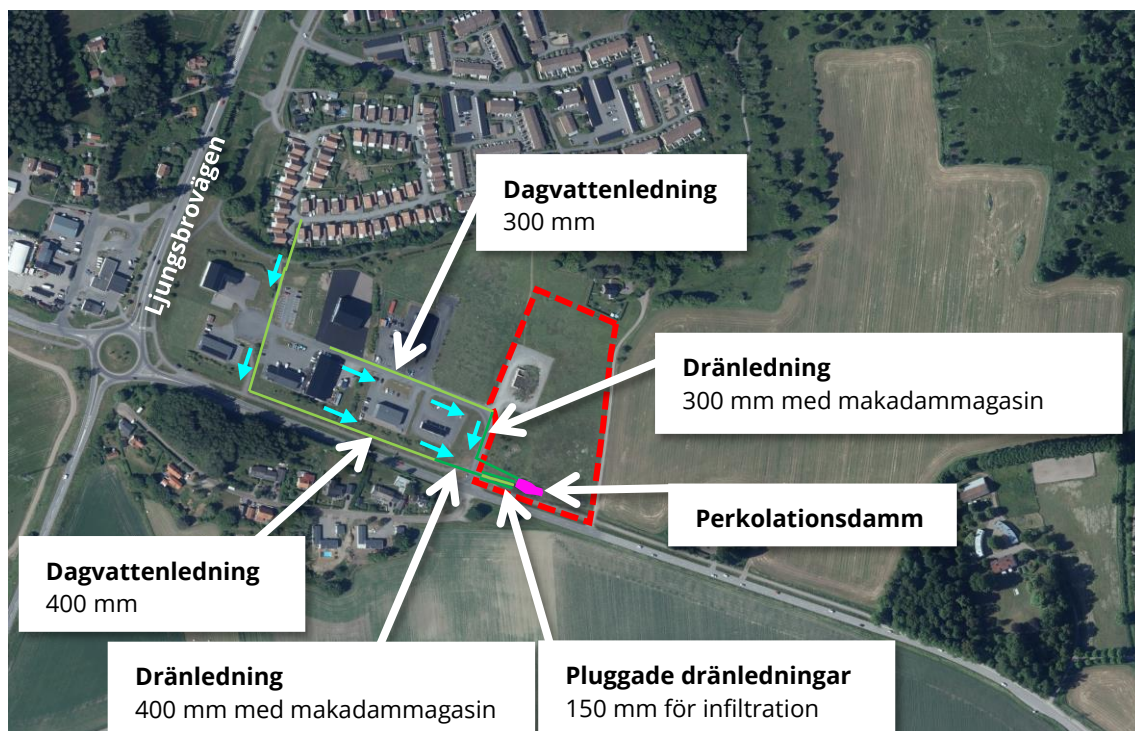
Dagvattenledningen (D400 mm), som avvattnar den norra bebyggelsen, övergår till en dränledning med samma dimension för att sedan övergå till en dagvattenledning strax innan utlopp i dagvattendammen. Dränledningen ligger i en makadamfyllning som fungerar som ett fördröjningsmagasin, se Figur 14.

Fördröjningsmagasinen kopplade till dränledningarna ovan regleras via en strypning i brunn.

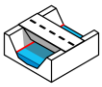
För att öka infiltrationen har två dränledningar anslutits till dammen på ömse sidor om dagvattenledningen (D400 mm). Dränledningarna har pluggats i uppströms ände och är placerade i området med isälvssediment där infiltrationen är hög. När vattennivån i dammen stiger kan dagvatten bräddas ut i dränledningarna för att sedan infiltreras, ett utklipp från ritning med perkolationsdamm redovisas i Figur 12.

När dagvatten breddas från perkolationsdammen kommer det att ledas mot Roxen som är recipient för avrinningsområdet. I övrigt infiltrerar dagvattnet till grundvattnet.

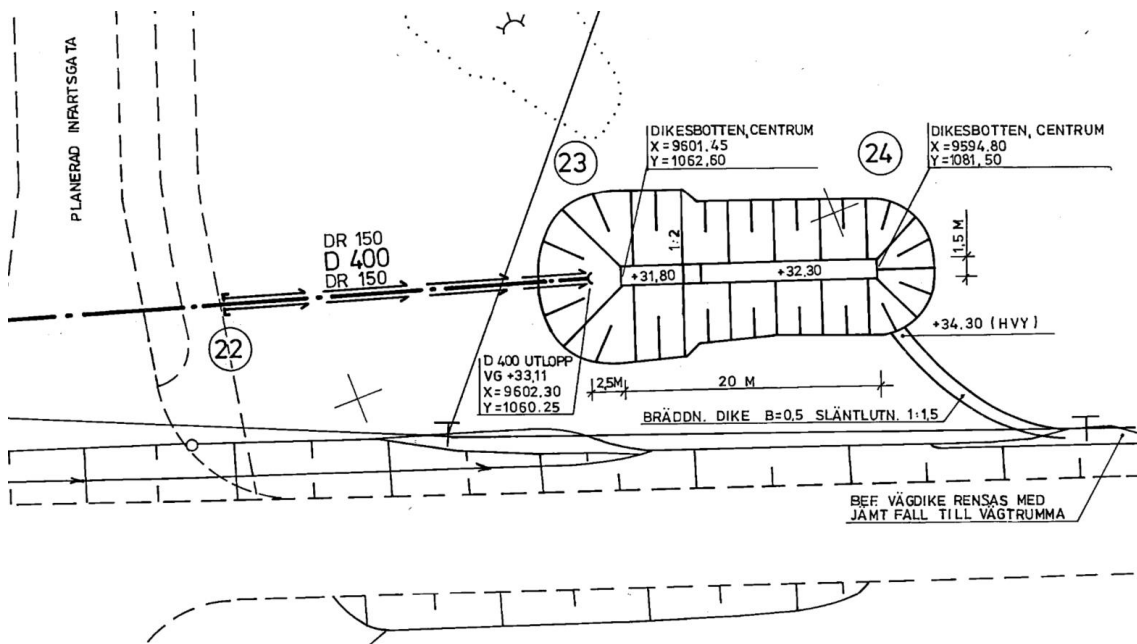
Planområdet ingår i det kommunala verksamhetsområde för dagvatten.



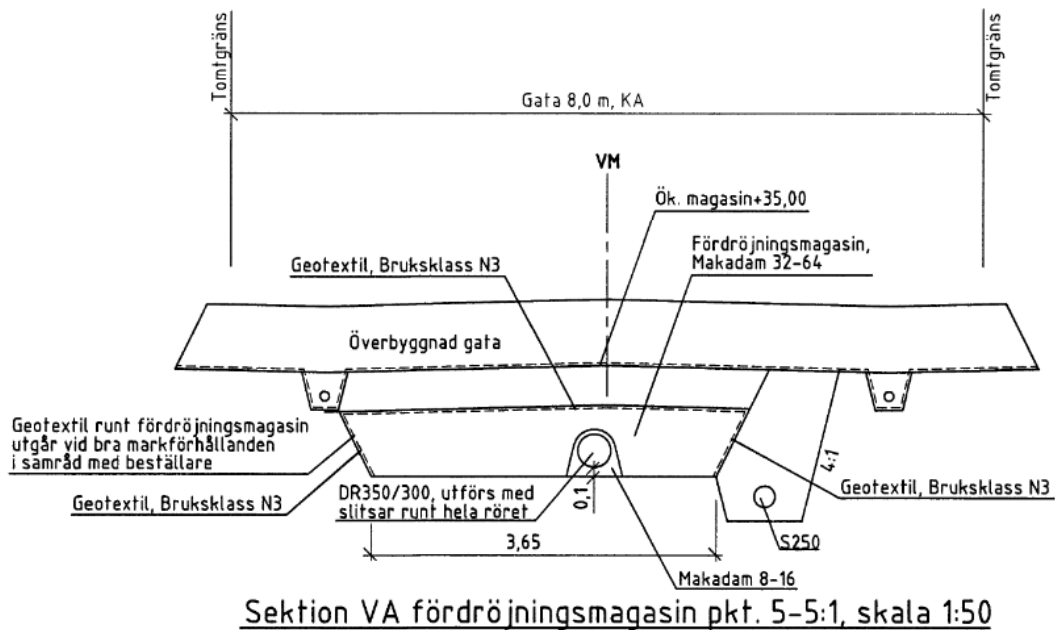
Figur 11. Översiktsbild som visar de avvattnande dagvattenledningarna för planområdet. Recipient för dagvattnet är Bergs slussar/Roxen. Ljusgröna linjer redovisar dagvattennätet och gröna linjer dränledningar. Turkosa pilar anger flödesriktning.



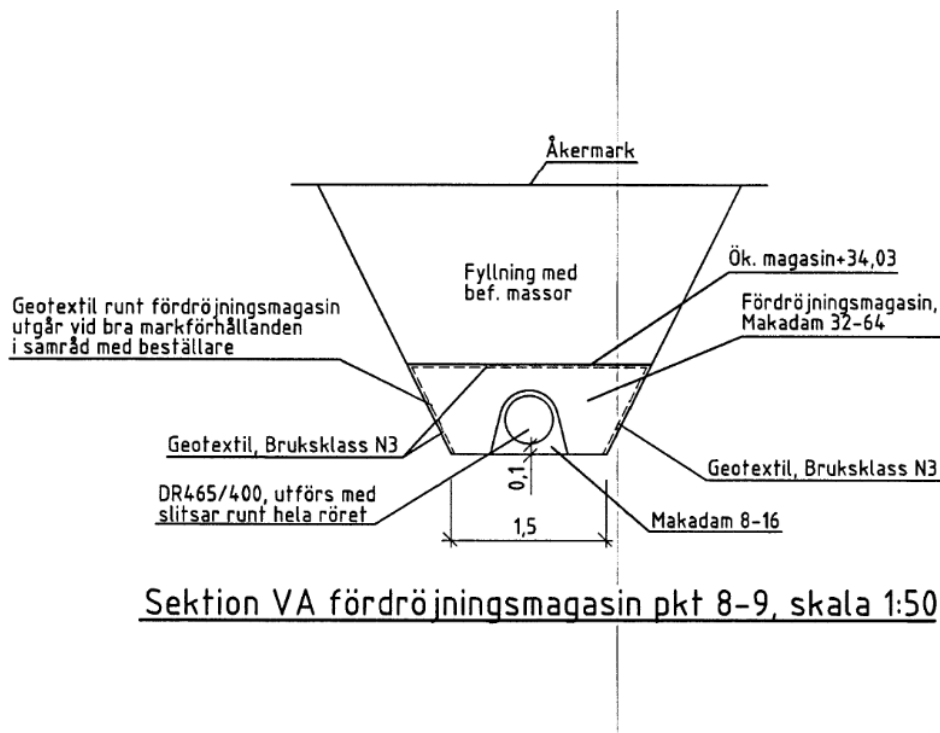
En enkel kapacitetsbedömning av den befintliga DR300 mm-ledningen har uppskattats till 88 l/s utifrån en lutning på ca 6.5 ‰.



Figur 12. Ritning perkolationsdamm och anslutande ledningar från Tekniska verken.



Figur 13. Sektionsritning (DR 300) födröjningsmagasin från Tekniska verken.



Figur 14. Sektionsritning (DR 400) fördröjningsmagasin från Tekniska verken.

4.7 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)

Huvudavrinningsområdet är Motala Ström – ID SE67000. Dagvatten från det aktuella planområdet avleds via markytan till befintlig perkolationsdamm.

Grundvattenförekomsten Bergs slussar är mottagare av dagvattnet från planområdet. Dagvatten som inte infiltrerar marken bräddas vidare mot Roxen.

4.7.1 BERGS SLUSSAR

Den aktuella sträckan av recipienten har ID: WA30190595.

4.7.1.1 KEMISK STATUS

Den kemiska statusen uppnår god status enligt VISS (2023).

4.7.1.2 KVANTITATIV STATUS

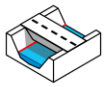
Bergs slussar är i dagsläget klassad med god kvantitativ grundvattenstatus.

4.7.2 ROXEN

Den aktuella sträckan av recipienten har ID: WA61942536. Roxen kommer bara vara recipient vid extrema regn, då vatten från dagvattendammen kan bräddas vidare. Det är således ytterst sällan som dagvatten från denna planen kommer att nå Roxen.

4.7.2.1 EKOLOGISK STATUS

Roxen är i dagsläget klassad med otillfredsställande ekologisk status. De huvudsakliga miljöproblemen är näringsämnen från urban markanvändning, övergödning från jordbruk och reningsverk, miljögifter och fysisk påverkan.



Aktuell miljö kvalitetsnorm är god ekologisk status år 2033. För att förbättra statusen behöver näringsämnen som bidrar till övergödningsproblematiken minskas, främst från jordbruk och urban markanvändning.

4.7.2.2 KEMISK STATUS

Den kemiska statusen uppnår enligt VISS (2021) inte god status på grund av polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg).

PBDE och kvicksilver (Hg) finns i för höga halter i alla svenska vattendrag på grund av atmosfärisk deposition, vilket gör att dessa ämnen oftast är undantagna för miljö kvalitetsnormerna då det inte är rimligt att genomföra renande åtgärder av dessa ämnen i dagsläget.

Vattenförekomsten uppnår inte kraven för god kemisk status då gränsvärdet för PFOS i ytvatten överskrids. Åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027.

4.8 VATTENSKYDD SOMRÅDE

Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde, varken för yt- eller grundvatten.

4.9 MARK- OCH GRUNDTVATTENFÖRORENINGAR

I Linköpings kartunderlag för Miljö- och riskfaktorer (2023) finns ingen flaggad risk avseende förorenade områden inom planområdet.

5 FLÖDES- OCH FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR

Beräkningar i denna dagvattenrapport följer beräkningsanvisningarna i Svenskt vattens publikation P110. Indata för att beräkna flöden består av markanvändning tolkad från illustrationsförslaget för planen samt flygfoton.

En klimatfaktor på +25% har antagits vid beräkning av flöden.

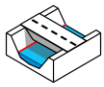
5.1 MARKANVÄNDNING

Planområdets area har delats in utifrån avrinningskoefficient (φ) enligt P110. De olika marktyperna för befintlig situation som har kategoriserats är:

- Grönyta/natur ($\varphi = 0.1$)
- Hårdjord yta ($\varphi = 0.8$)
- Tak ($\varphi = 0.9$)
- Grusplan ($\varphi = 0.4$)

Framtida situation har kategoriserats enligt följande:

- Grönyta/natur ($\varphi = 0.1$)
- Hårdjord yta ($\varphi = 0.8$)



- Tak ($\varphi = 0.9$)
- Uteplats ($\varphi = 0.4$)

5.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Rationella metoden är ett sätt att beräkna flöde utifrån en given avrinningsarea, dimensionerande regnintensitet samt en avrinningskoefficient:

$$Q_{\text{dim}} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

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

φ = avrinningskoefficient [-]

A = avrinningsområdets area [ha]

Dimensionerande regnintensitet bestäms enligt:

$$i_{(t_r)} = \sqrt[3]{T \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0.98}}} + 2$$

Där

t_r = regnvaraktighet (benämns även som t_c) [minuter]

T = Återkomsttid [månader]

Området kan klassas enligt Tabell 2.1 i P110 som "Tät bostadsbebyggelse". Detta innebär att ledningsnätet föreslås dimensioneras för en återkomsttid på 5 år vid dimensionering av nya ledningar samt en återkomsttid på 20 år med en trycklinje i marknivå. Detta innebär således att ledningar bör dimensioneras för att klara av ett 20-årsflöde utan att det blir översvämning på markytan. Dvs, vattennivån i brunnarna kan gå över ledningarnas hjässa, men vattnet ska inte flöda ut på marken.

5.2.1 NEDERBÖRD, ÅRSMEDEL

Årsmedelnederbörden för det aktuella delavrinningsområdet har ansatts till 600 mm/år enligt Linköpings kommuns checklista för dagvattenutredningar.

5.2.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden (t_c), också benämnd som rinntiden (t_r), för avrinningsområdet har uppskattats till under 10 minuter. Koncentrationstiden är den tid det tar för en regndroppe att rinna från punkten längst bort i avrinningsområdet till utflödespunkten. Enligt P110 ska koncentrationstiden antas vara minst 10 minuter vid beräkningar med rationella metoden. Koncentrationstiden har således bedömts vara 10 minuter både för befintlig och framtida markanvändning.

För att kunna jämföra befintligt dagvattenflöde för befintlig situation med framtida markanvändning har ett 10-minuters 5-, 10- och 20-årsregn valts till beräkningarna av flödet för befintlig situation, se Tabell 1 och Tabell 2. I Tabell 2 redovisas areaindelning och flödesberäkningar.

Tabell 1. Regnintensiteter för 10-minuters 5-, 10- och 20-årsregn, exkl. klimatfaktor på 1.25.

	5-årsregn	10-årsregn	20-årsregn
Återkomsttid	60 månader	120 månader	240 månader
Varaktighet	10 minuter	10 minuter	10 minuter
Regnintensitet, $i(t)$	181 l/s, ha	228 l/s, ha	287 l/s, ha

Tabell 2. Beräknade totala flöden för nuvarande situation från utredningsområdet, 10-minuters 5-, 10- och 20-årsregn exkl. och inkl. klimatfaktor.

Yta	Area [m ²]	φ [-]	A_{red} [ha]*	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år
				Q_{dim} [l/s]	Q_{dim} [l/s]	Q_{dim} [l/s]	Q_{dim} [l/s] +25 %	Q_{dim} [l/s] +25 %	Q_{dim} [l/s] +25 %
Grusplan/ristipp	2775	0.4	0.111	20	25	32	25	32	40
Grönyta	15759	0.1	0.158	29	36	45	36	45	56
Hårdgjord mark	302	0.8	0.024	4	6	7	5	7	9
	18836		0.293	53	67	84	66	84	105

Beräkningarna visar att ett 10-minuters 20-årsregn genererar ett totalt dagvattenflöde på 84 l/s för den befintliga markanvändningen. Jämförelsevis har DR300 mm-ledningen som går utmed den västra sidan av planområdet en kapacitet på ca 88 l/s.

5.2.3 FRAMTIDA MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden för framtida situation har ansatts till 10 minuter enligt P110 eftersom detta är den kortaste rekommenderade rinntiden.

Flödesberäkningar exkl. fördröjning för hela området visas nedan i Tabell 3 för ett 10-minuters 5-, 10 och 20-årsregn, som jämförelse med befintlig situation. Beräkningen antas vara ett värsta-fall-scenario om inga åtgärder vidtas för att minska dagvattenavrinningen.

Tabell 3. Totala dimensionerande flöden för framtida situation, exkl. fördröjning. 10-minuters 2- och 10-årsregn, exkl. och inkl. klimatfaktor.

Yta	Area [m ²]	φ [-]	A _{red} [ha]*	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år
				Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s] +25 %	Q _{dim} [l/s] +25 %	Q _{dim} [l/s] +25 %
Tak	1216	0.9	0.109	20	25	31	25	31	39
Grönyta	13224	0.1	0.132	24	30	39	30	39	47
Hårdgjord mark	4293	0.8	0.343	62	79	98	78	97	123
Uteplats	105	0.5	0.005	1	1	1	1	1	2
	18836		0.590	107	135	169	134	168	211

På grund av den nya detaljplanens ökade andel hårdgjorda ytor ökar det totala dagvattenflödet vid ett 20-årsregn med ca +101 % jämfört med i dagsläget.

5.3 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

På kvartersmark är Linköping kommuns ambition att fördröjning av 10 mm nederbörd som genereras på hårdgjorda ytor ska kunna hanteras, utöver fördröjningen på allmän platsmark.

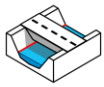
Fördröjnings- och reningsvolym inom allmän platsmark ska enligt Linköpings kommun inte ta hänsyn till den volym som tillskapas inne på kvartersmark för att fördröja de första 10 mm av regnet som faller på hårdgjorda ytor inom kvartersmarken. Detta ligger i linje med den rättsliga praxis som råder i dagsläget där det inte går att ställa krav på fördröjning inne på kvartersmark när detaljplaneområdet är införlivat i kommunens verksamhetsområde för dagvatten.

5.3.1 FÖRDRÖJNINGSVOLYM – PLACERING PÅ ALLMÄN PLATSMARK

Ytor inom den allmänna platsmarken för det aktuella planområdet kommer vara oförändrade för den framtida situationen. Eftersom stora ytor kommer hårdgöras inom kvartersmarken behöver emellertid den befintliga perkolationsdammen att utökas i volym. Alternativt behöver ny fördröjnings- och reningsvolym tillskapas på annan plats inom planområdet.

Beräknad ökad avrinningsvolym vid 100-årsregn är ca 250 m³ jämfört med befintlig markanvändning och perkolationsdammen utökas efter den beräknade volymen. Se kapitel 6 för beräknade skyfallsflöden och volymer.

För att fördröja ett 10-årsregn till samma flöde som för befintlig markanvändning vid samma återkomsttid erfordras en fördröjningsvolym på ca 61 m³. Denna volym innefattas i skyfallsvolymen på 250 m³, och ska således inte adderas till skyfallsvolymen.



5.4 10 MM FÖRDRÖJNING INNE PÅ KVARTERSMARK

Inom kvartersmarken för det aktuella planområdet uppskattas den framtida reducerade arean bli ca 0.46 hektar, eller ca 4600 m².

Fördröjningsvolym inne på kvartersmarken kan förenklat beräknas enligt följande:

$$V = d_r \cdot A_{\text{red}}$$

Där

V = dimensionerande fördröjningsvolym [m³]

d_r = regnvolum som ska hanteras [mm]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

Erforderlig fördröjningsvolym inne på kvartersmarken blir således:

$$V = d_r \cdot A_{\text{red}} = 0.01 \text{ m} \cdot 4600 \text{ m}^2 \approx \underline{\underline{46 \text{ m}^3}}$$

Beräkningarna visar att 46 m³ fördröjning bör placeras inom kvartersmarken.

Denna volym är framtagen från ett tidigt antagande gällande andel hårdgjord area och i senare projekteringskede bör volymen räknas om för att anpassas till projekterad mark och byggnader.

6 BERÄKNINGAR AV SKYFALLSFLÖDEN OCH VATTENDJUP EFTER EXPLOATERING

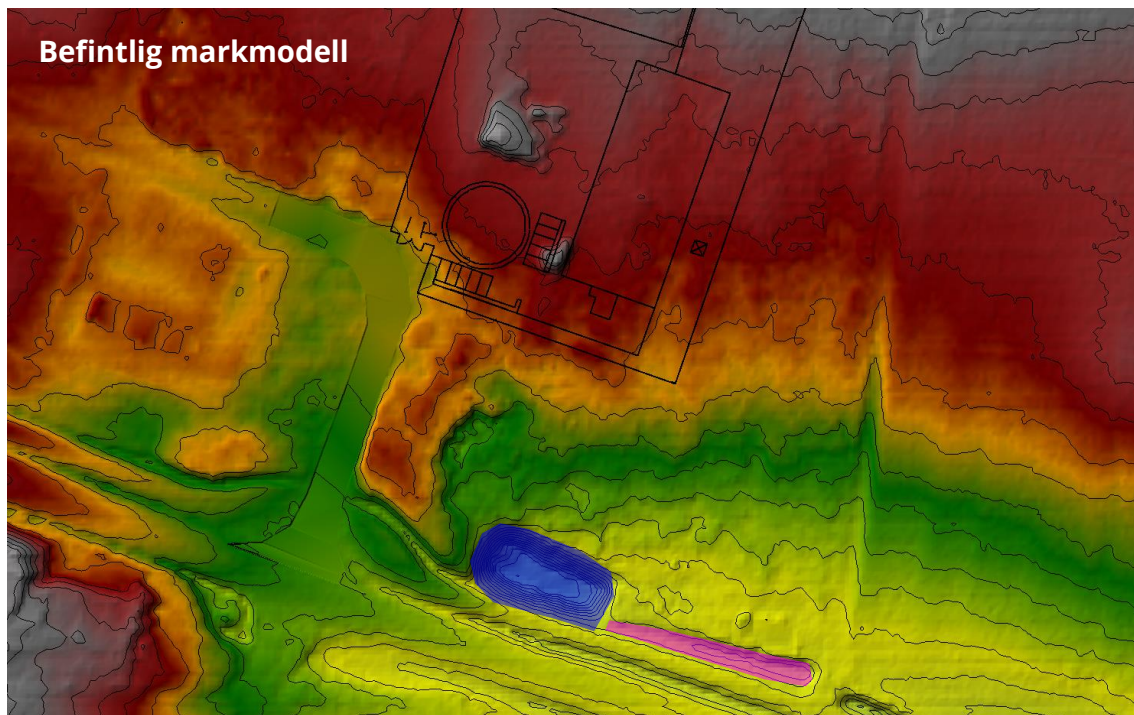
Eftersom den hårdgjorda andelen mark kommer att öka efter exploatering kommer således också både flöden och vattenvolymer att öka vid extrema skyfall. Med hjälp av Dämmningsverkets skyfallsmodell har det tagits fram beräkningsscenarier för både exploaterad mark exklusive skyfallshantering, samt exploaterad mark inklusive förslag på skyfallshanteringslösningar. Syftet med skyfallshanteringen är att neutralisera planförslaget ur ett skyfallsperspektiv.

Beräkningar har även utförts på hur befintlig skyfallsproblematik utanför planområdet, särskilt vid områdets infart i väst, skulle kunna avhjälpas för att förbättra framkomligheten för räddningstjänsten i händelse av utryckning vid extrema skyfall.

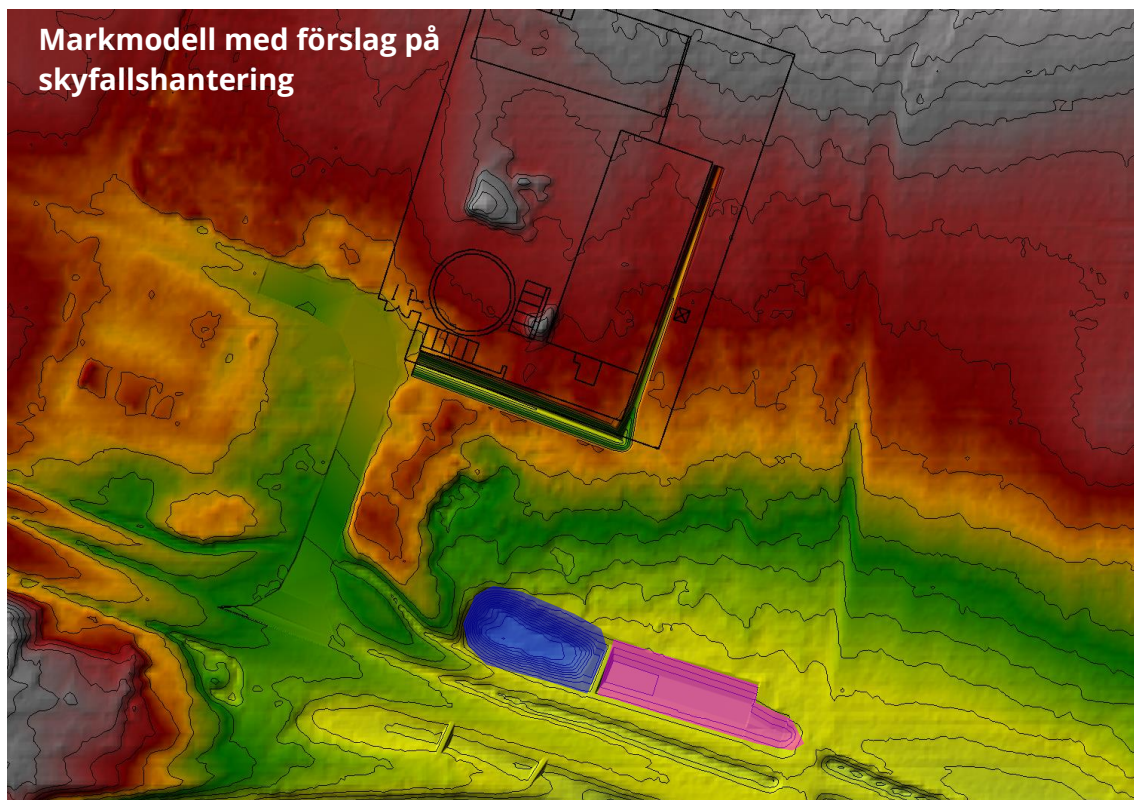
I dagsläget finns en ristipp inom planområdet. Enligt information från Linköpings kommun (startmöte 2023-03-14) kommer ristippen att tas bort i och med att planområdet exploateras. Detta medför en minskning av områdets hårdgjorda area och därmed också en minskning av avrinningen från området.

Det nya planförslaget, å andra sidan, innebär i sin tur en ökning av den hårdgjorda ytan inom planområdet vilket ger en nettoökning av avrinningen jämfört med befintlig situation – detta trots att ristippen försvinner. Beräknad ökad avrinningsvolym vid 100-årsregn är ca 250 m³ jämfört med befintlig markanvändning.

För att kompensera för detta föreslås bräddningsdiket, som ligger i anslutning till perkolationsdammen i söder, att utökas både i bredd och djup, se översikt av markmodell i Figur 16. Befintligt bräddningsdike leder bort dagvatten från perkolationsdammen när den går full, se kap 4.6. Befintlig markmodell visas som jämförelse i Figur 15. Detta förslag på fördröjning kan även kombineras med en ny dagvattendamm med permanent vattenyta, se Bilaga 3.



Figur 15. Befintlig markmodell. Perkolationsdammen är markerad med blått och bränningsdiket med magenta.



Figur 16. Förslag på framtida markmodell. Perkolationsdammen är markerad med blått och det utökade bränningsdiket med magenta.

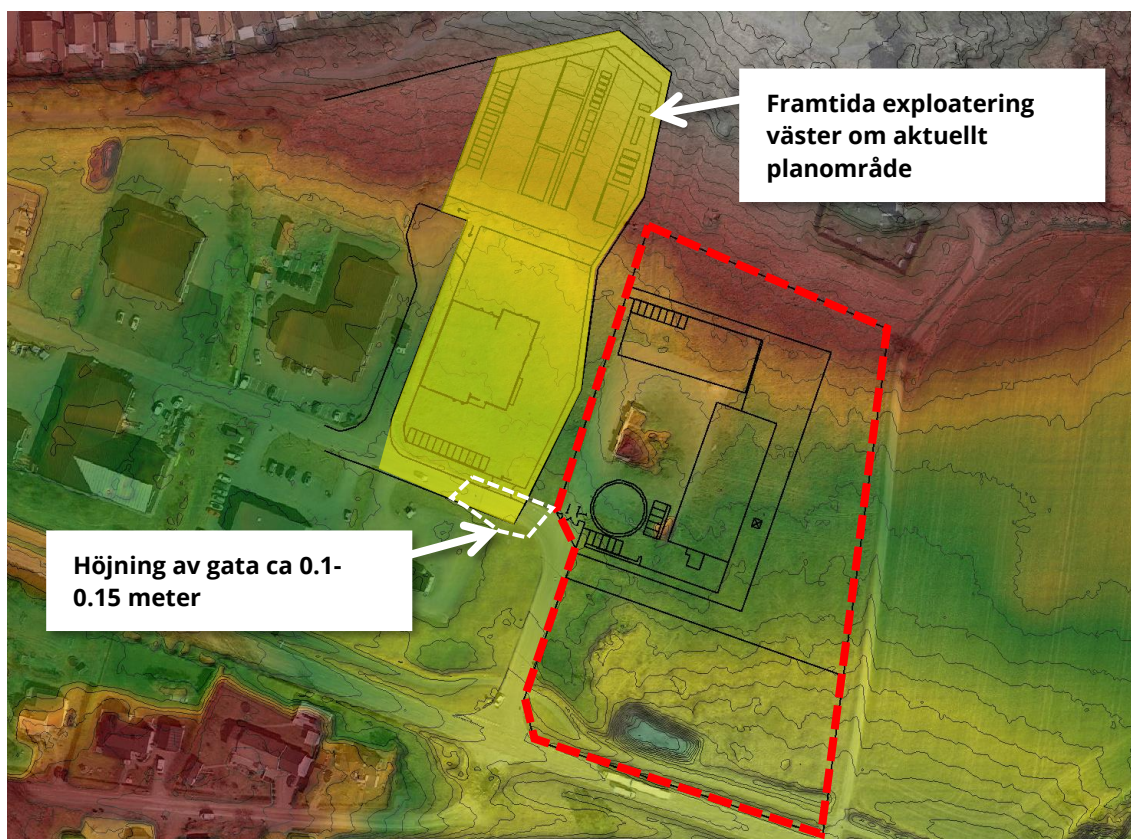
Förslaget är endast grovt beräknat och bör således detaljberäknas i senare detaljprojekteringskedje. Syftet med beräkningsmodellen, som Dämmningsverket har tagit fram, är främst att visa att det finns gott om plats inom det aktuella detaljplaneområdet att hantera ökade skyfallsvolymen på grund av ökade hårdgjorda ytor.

6.1 BERÄKNINGAR AV ÖVERSVÄMNING PÅ GATA SAMT ÖKADE SKYFALLSFLÖDEN PGA. EXPLOATERING UTANFÖR PLANOMRÅDET

Vid möte med Linköpings kommun 2023-06-21 utökades aktuellt uppdrag med att undersöka hur befintlig översvämningsproblematik på områdets infartsväg skulle kunna avhjälpas.

För att kunna ge ett svar på detta behövde även den framtida exploateringen väster om aktuellt planområde tas med i beaktning eftersom även den innebär ökad hårdgjord area, som i sin tur ger ökad avrinning, som rinner mot områdets infartsväg.

Figur 17 visar den framtida exploateringen väster om aktuellt planområde (ARQLY, 2023-04-14).

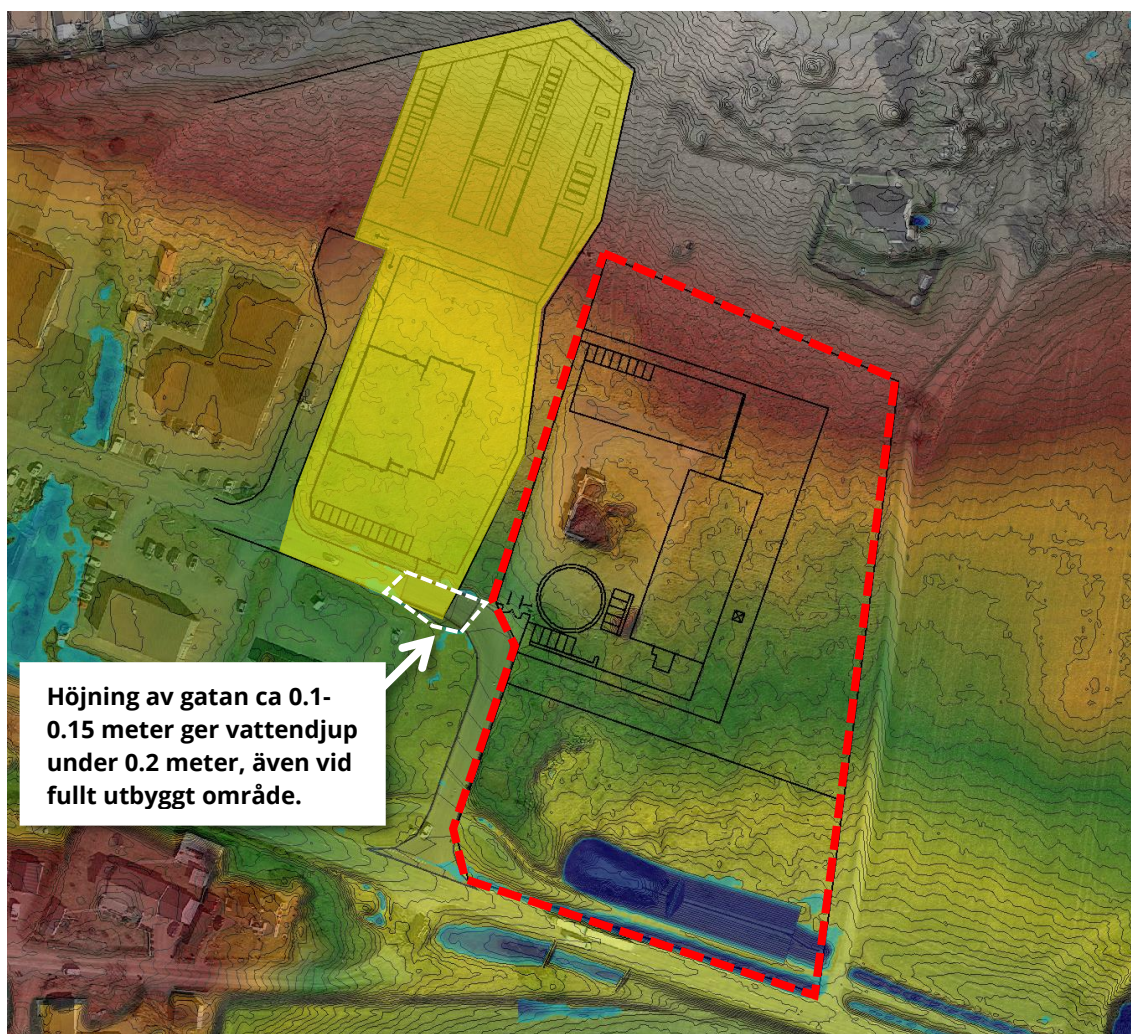


Figur 17. Gulmarkerat område visar framtida exploatering väster om aktuellt planområde.

Flera beräkningsscenarier testades med olika höjdsättningar på infartsvägen, med målet att minska det maximala vattendjupet till under 0.2 meter på vägytan vid 100-

årsregn. Beräkningarna visar att en höjning av vägens befintliga instängda lågpunkt med ca 0.1-0.15 meter ger ett maximalt vattendjup som understiger 0.2 meter.

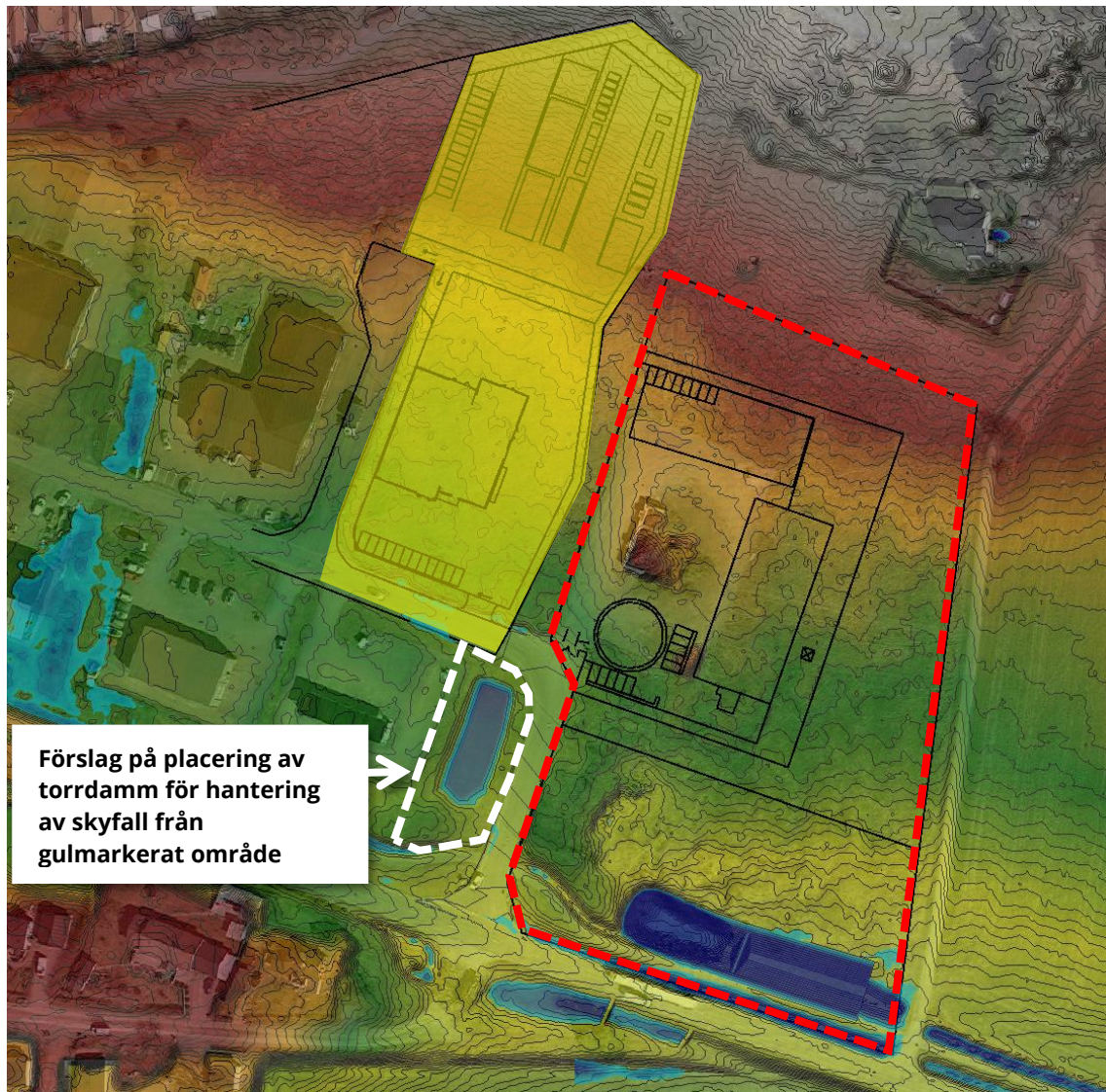
Eftersom det är en lågpunkt på gatan som tas bort, och som magasineras vatten vid skyfall, är det lämpligt att göra en kompensationsåtgärd i anslutning till gatan, till exempel genom att utöka dikesvolymen. Exakt volym för kompensationsåtgärden föreslås beräknas i senare detaljprojekteringsskede.



Figur 18. Bild som visar maximala vattendjup som överstiger 0.2 meter vid 100-årsregn. Bilden visar att Blåsvädersgatan klarar sig.

Dämningsverket fick även i uppdrag att hitta plats för eventuella ökade skyfallsvolymer som genereras utanför planområdet. Enligt information från Linköpings kommun finns det kommunal mark väster om infarten på Blåsvädersgatan som skulle kunna användas till skyfallshantering.

Ungefärlig erforderlig skyfallsvolym för att hantera skyfallet från den gulmarkerade fastigheten är i storleksordningen 400-500 m³, se **Fel! Hittar inte referenskölla..**

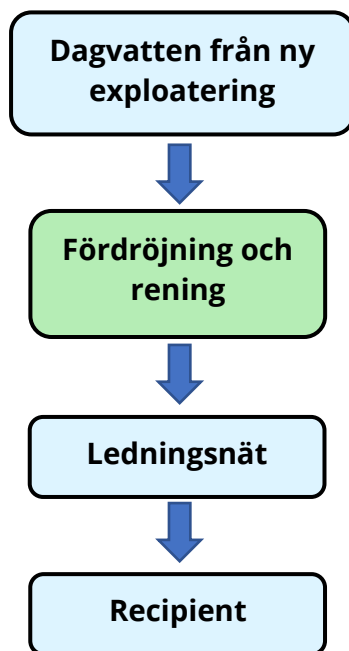


Figur 19. Figuren visar möjlig placering av nedsänkt torrdamm för hantering av skyfall från gulmarkerat område. Exakt storlek på dammen bör emellertid utredas vidare i senare skede.

7 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web med årsnederbörd och föroreningsläckage från olika markslag som underlag. Endast de nya ytor som innebär en förändring jämfört med befintlig markanvändning har studerats i beräkningarna.

Beräkningarna har utförts enligt systemprincipen i Figur 20.



Figur 20. Systemprincipen för reningsberäkningarna.

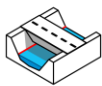
I beräkningarna antas 90% av dagvattnet från nya hårdgjorda ytor renas medan 10% av dagvattnet bräddar direkt till ledningsnätet. Dagvatten från grönytor renas inte i modellen.

Metoderna nedan är bara exempel på möjliga lösningar på dagvattenhanteringen och fungerar främst som exempel som bevis för att marken är lämplig att bebygga utifrån ett dagvattenperspektiv. Det finns därmed en möjlighet att i senare skede välja andra metoder, så länge miljö kvalitetsnormerna uppfylls.

För att se resultatet av beräkningarna, gå direkt till avsnitt 7.3.

7.1 INDATA

Årsnederbörden har uppskattats utifrån data från SMHI till ca 600 mm/år enligt Linköpings kommuns checklista för dagvattenutredningar.



Schablonvärden för föroreningsläckaget från det undersökta området har hämtats från StormTac Web-databasen v2023-04-04. Följande markslag från StormTac-databasen har använts till beräkningarna:

- Asfalt/GC-Bana/Parkering
- Grusplan
- Jordbruksmark
- Lokalgata
- Gräsyta
- Takyta

Föroreningsberäkningar som förlitar sig på schablonvärden ger en grov indikation till vilka föroreningshalter som förväntas finnas i dagvattnet före och efter exploatering. Halterna kan variera i hög grad bland annat beroende på byggnadsmaterial och hur de används, hur dagvattenfördröjnings- och reningsmetoderna utformas, markens beskaffenhet osv.

Följande reningsmetoder har använts i beräkningarna:

- **Renig v1.0:** Våt damm (allmän platsmark)
- **Renig v2.0:** Svackdike (kvartersmark) och våt damm (allmän platsmark)
- **Renig v3.0:** Svackdike (kvartersmark), våt damm och befintlig torrdamm (allmän platsmark)

Eftersom PBL inte kan framtvunga specifika fördröjnings- och reningsmetoder finns det möjligheter att välja andra metoder i senare skeden. Detta är en första kontroll av vad som är möjligt i ett fördröjnings- och reningsperspektiv. Framtida projektering bör lämpligen gå in mer i detalj på detta. Våt damm valdes eftersom det befintliga området går från naturmarksyta till merparten hårdgjort vilket kräver en reningsmetod med hög reningsgrad för att få ner framtida föroreningshalter till nivåer nära de befintliga halterna.

Flödesberäkningarna visar att andelen hårdgjord yta inom detaljplaneområdet ökar. Detta innebär också att flödet, och därmed det totala föroreningsläckaget, ökar i beräkningarna om dagvattnet inte renas.

Reningsmetoden har valts utifrån de metoder som har lyckats få ned den totala belastningen till en nivå som osannolikt påverkar MKN och som inte heller äventyrar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

7.2 BERÄKNINGSMETOD

Föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och massflöde (kg/år) har beräknats för respektive ämne (P, N, Pb osv). Metoden som används i StormTac bygger på att dagvattenflöde och basflöde (l/s) multipliceras med arealäckage ($\mu\text{g/l}$). Därefter används reduktionsfaktorn för att reducera det totala arealäckaget från området för att få fram föroreningshalter och mängder efter rening.

Denna typ av beräkningar går att utföra manuellt, exempelvis med Stockholm stads beräkningsmetod, eller med modelleringsprogramvaror som StormTac.

7.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR – RESULTAT

I Tabell 4 och Tabell 5 visas beräkningsresultaten för föroreningsberäkningarna. Värderna som överstiger dagens halter och massflöden är markerade med grått i tabellerna. Linköpings kommuns vägledande riktvärden för halter är med i tabellen. Halter som överskrider Linköpings riktvärden är markerade med orange.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef. Orange färg visar värden som överstiger Linköping kommuns vägledande riktvärden.

	Nuläge $\mu\text{g/l}$	exkl. rening	Inkl. rening	Inkl.rening	Inkl.rening	Riktvärde LKPG $\mu\text{g/l}$
		Framtid $\mu\text{g/l}$	v1.0 Framtid $\mu\text{g/l}$	v2.0 Framtid $\mu\text{g/l}$	v3.0 Framtid $\mu\text{g/l}$	
Fosfor (P)	86	98	61	57	54	50
Kväve (N)	1700	1600	1300	1100	900	2500
Bly (Pb)	3.5	5.4	2.6	2.1	1.8	10
Koppar (Cu)	8.8	14	7.2	5.7	5	30
Zink (Zn)	26	36	17	13	12	30
Kadmium (Cd)	0.18	0.35	0.18	0.12	0.1	0.2
Krom (Cr)	1.8	7.1	1.8	1.3	1.2	15
Nickel (Ni)	1.4	4.5	1.7	1.3	0.95	30
Kvicksilver (Hg)	0.0098	0.037	0.019	0.017	0.014	0.07
Suspenderad substans (SS)	19000	40000	15000	13000	11000	40000
Oljeindex	140	470	130	88	88	1000
Arsenik (As)	2.1	2.8	2	1.5	1	15

Merparten av halterna ökar för framtida situation utan rening då en stor del av planområdet hårdgörs, enbart kväve minskar jämfört med befintlig situation då jordbruksmarken minskar. Schablonberäkningarna visar att halterna i dagvattnet för framtida situation minskar efter rening för samtliga ämnen.

Tre olika modeller med reningsmetoder har beräknats (se kap 7.1) och alla scenarier visar att nästan samtliga föroreningshalter är under riktvärden för Linköpings kommun, enbart fosfor (P) är över riktvärdet men fortfarande betydligt lägre jämfört med befintliga förhållanden. Störst föroreningsreduktion ges av rening v3.0 där dagvattnet renas först via svackdike (kvartersmark) för att sedan ledas till våt damm (allmän platsmark) som i sin tur avleder dagvatten mot den befintliga torrdammen (allmän platsmark). Vid rening med enbart våt damm (rening v1.0) är endast halter av nickel och kvicksilver över de befintliga halterna. För de övriga två renings scenarierna (v2.0 och v3.0) är endast halt av kvicksilver över de befintliga halterna.

Tabell 5. Beräknade massflöden [kg/år] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef.

	Nuläge	Exkl. rening Framtid	Inkl. rening, v1.0 Framtid	Inkl. rening, v2.0 Framtid	Inkl. rening, v3.0 Framtid
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Fosfor (P)	0.26	0.46	0.28	0.27	0.25
Kväve (N)	5.1	7.4	5.9	5	4.2
Bly (Pb)	0.01	0.025	0.012	0.01	0.0085
Koppar (Cu)	0.026	0.065	0.033	0.027	0.023
Zink (Zn)	0.077	0.17	0.078	0.061	0.055
Kadmium (Cd)	0.00053	0.0016	0.00084	0.00055	0.00047
Krom (Cr)	0.0052	0.033	0.0083	0.006	0.0054
Nickel (Ni)	0.0043	0.021	0.0079	0.0063	0.0044
Kvicksilver (Hg)	0.000029	0.00017	0.000091	0.00008	0.000063
Suspenderad substans (SS)	57	190	68	62	50
Oljeindex	0.42	2.2	0.6	0.41	0.41
Arsenik (As)	0.0064	0.013	0.0094	0.0069	0.0047

Beräkningarna visar att framtida föroreningsbelastning [kg/år], **exkl. rening** ökar för samtliga ämnen.

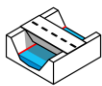
Beräkningarna visar att framtida föroreningsbelastning [kg/år], **inkl. rening** ökar för samtliga ämnen för rening v1.0, dvs endast med rening på allmän platsmark i en ny damm. I detta alternativ har inte den befintliga perkolationsdammen tagits med eftersom reningseffekten i den inte går att uppskatta utan provtagning av halter i grundvatten, samt inkommande dagvatten. I absoluta tal [kg/år] är emellertid ökningen modest.

Om det tas hänsyn till rening på kvartersmark i kombination med våt damm (rening v2.0) blir föroreningsbelastningen lägre och massflöden för kväve, bly, zink och oljeindex minskar jämfört med nuläge eller ligger på samma nivå.

Om det tas hänsyn till rening på kvartersmark i kombination med våt damm och den befintliga torrdammen på allmän platsmark (rening v3.0) ökar enbart massflöden för krom, nickel och kvicksilver jämfört med nuläge.

Vid bedömning av detaljplanens påverkan på miljö kvalitetsnormerna (MKN) är det i dagsläget praxis att inte ta hänsyn till rening på kvartersmark. De totala halterna ökar för framtida situation jämfört med befintlig situation, men då merparten av värdena ligger inom modellens felmarginal samtidigt som det rör sig om ringa ökning, bedöms detaljplanen, även exkl. reningsmetoder inom kvartersmark, inte kunna påverka befintlig status MKN negativt i den för dagvattnet mottagande grundvattenförekomsten/recipienten Bergs slussar.

Om det tas hänsyn till rening på kvartersmark (svackdiken), rening i den föreslagna våta dammen och den befintliga perkolationsdammen på allmän platsmark, rör det sig

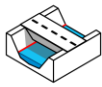


enbart om ringa ökning i halt för krom, nickel och kvicksilver. Då avledning från den våta dammen kommer ske mot den befintliga torrdammen är denna kombination av reningmetoder den mest sannolika.

I realiteten kommer halterna och mängderna emellertid minska, förutsatt att det görs någon form av enkel rening inne på kvartersmarken i kombination med rening på allmän platsmark. Därmed bedöms det finnas marginal i detaljplanen för att dagvattenhanteringen är tillfyllest och bedömningen är att planen inte riskerar att befintlig status MKN försämras, eller äventyrar att en bättre status MKN kan uppnås i framtiden.

8 IDENTIFIERADE DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTMANINGAR

1. Mottagare för dagvattnet i området är en befintlig perkolationsdamm med okänd reningseffekt, vilket gör föroreningsberäkningar innehållande denna damm osäkra.
2. Ur både dagvatten- och skyfallssynpunkt bör området höjdsättas så att nya instängda lågpunkter inte tillskapas, med syftet att extrema regn med fri lejd ska kunna rinna av ytorna. Eftersom det tillskapas nya hårdgjorda ytor inom planområdet bör marken höjdsättas så att det även går att fördröja vatten vid 100-årsregn.
3. Vattendjupet överstiger i dagsläget 0.2 meter på Blåsvädersgatan i anslutning till det aktuella planområdet, vilket kan orsaka problem för personbilstrafiken.

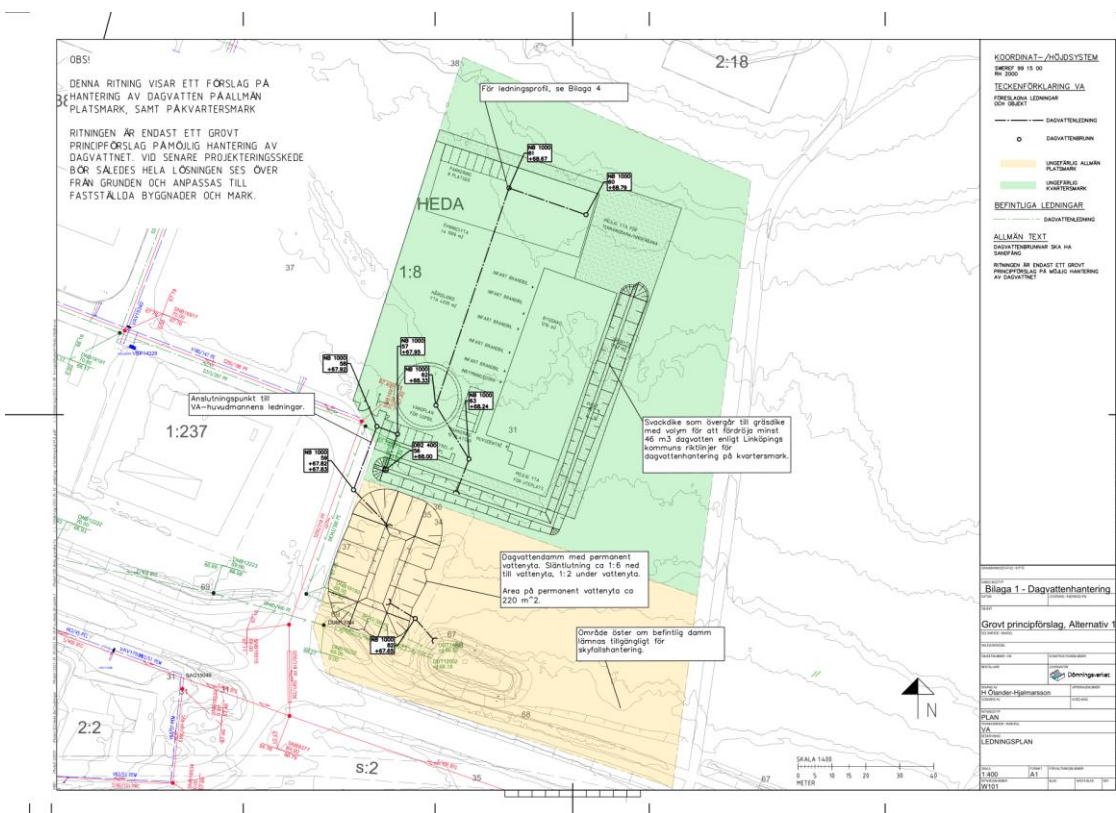


9 DAGVATTEN- OCH SKYFALLSÅTGÄRDER

Tre förslag på möjlig placering av en dagvattendamm med permanent vattenyta visas i Figur 21, Figur 22 och Figur 23. I samtliga tre förslag visas även möjlig placering av ett svackdike/gräsdike för hantering av dagvattnet på kvartersmark. Förslagen visas även i Bilaga 1, Bilaga 2 och Bilaga 3. Ledningsprofiler över samtliga förslag visas i Bilaga 4.

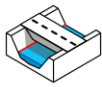
Principen för det kompletta systemet, inklusive kvartersmark och allmän platsmark blir rening och fördröjning i flera steg.

1. Fördröjning och rening i svackdike på kvartersmark.
2. Fördröjning och rening i damm med permanent vattenyta på allmän platsmark.
3. Fördröjning och rening i befintlig perkolationsdamm på allmän platsmark.



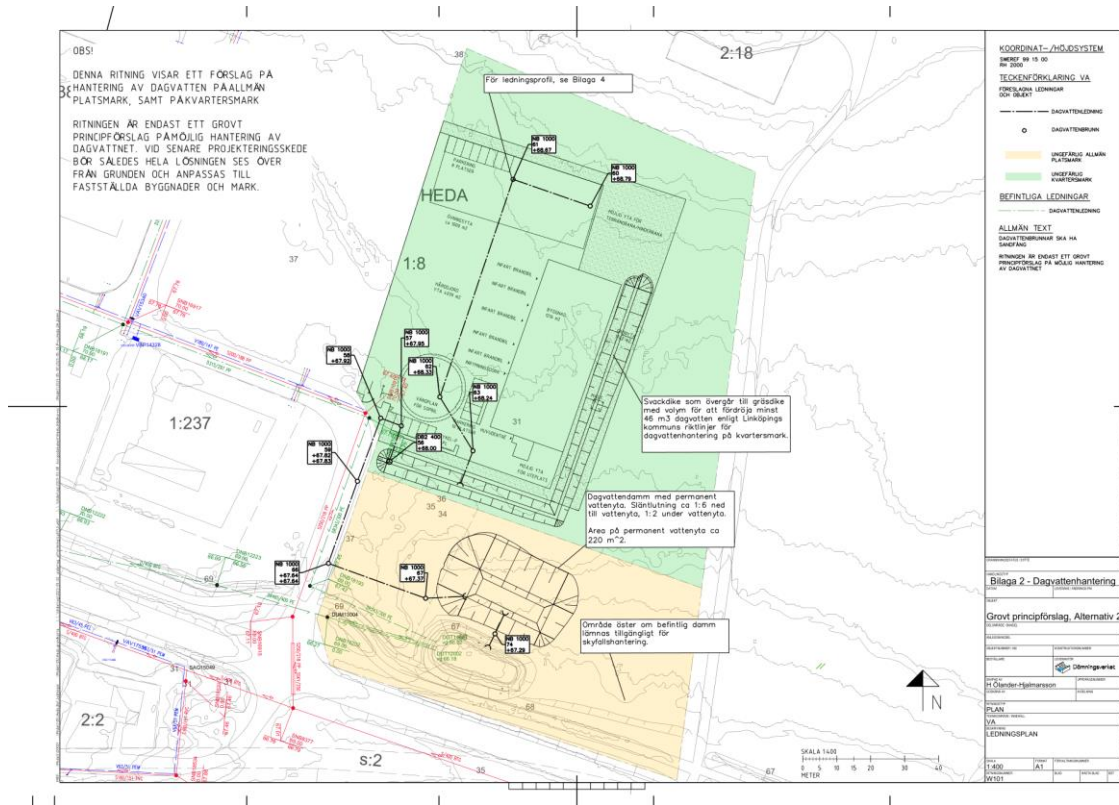
Figur 21. Översiktligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering inom detaljplaneområdet, alternativ dammplacering 1. Visas även i Bilaga 1.

Förslaget är tidigt och grovt och kommer således sannolikt att ändras i senare skede. Syftet med förslaget är att visa att det finns goda möjligheter för dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet, men för att ha flexibilitet i vilken hanteringsmetod som används behövs uppsäkning av allmän platsmark. Rekommenderad storlek utifrån detta perspektiv i detaljplanen visas med brunt i figuren. Det finns även flera andra möjliga förslag på dagvattenhanteringen och detta är främst en vägledning för framtida projektering samt ett underlag för framtagandet av den nya detaljplanen.

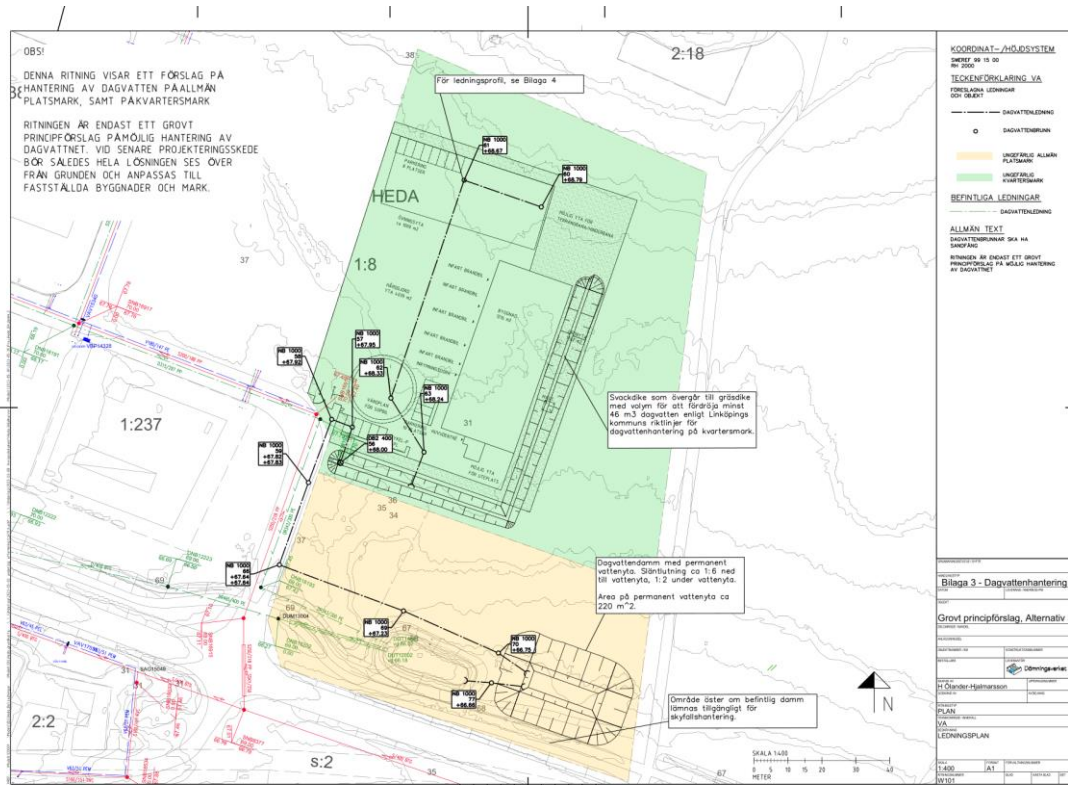
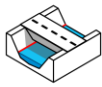


Dagvattenledningarna är schematiskt inritade och behöver revideras i senare projekteringskede.

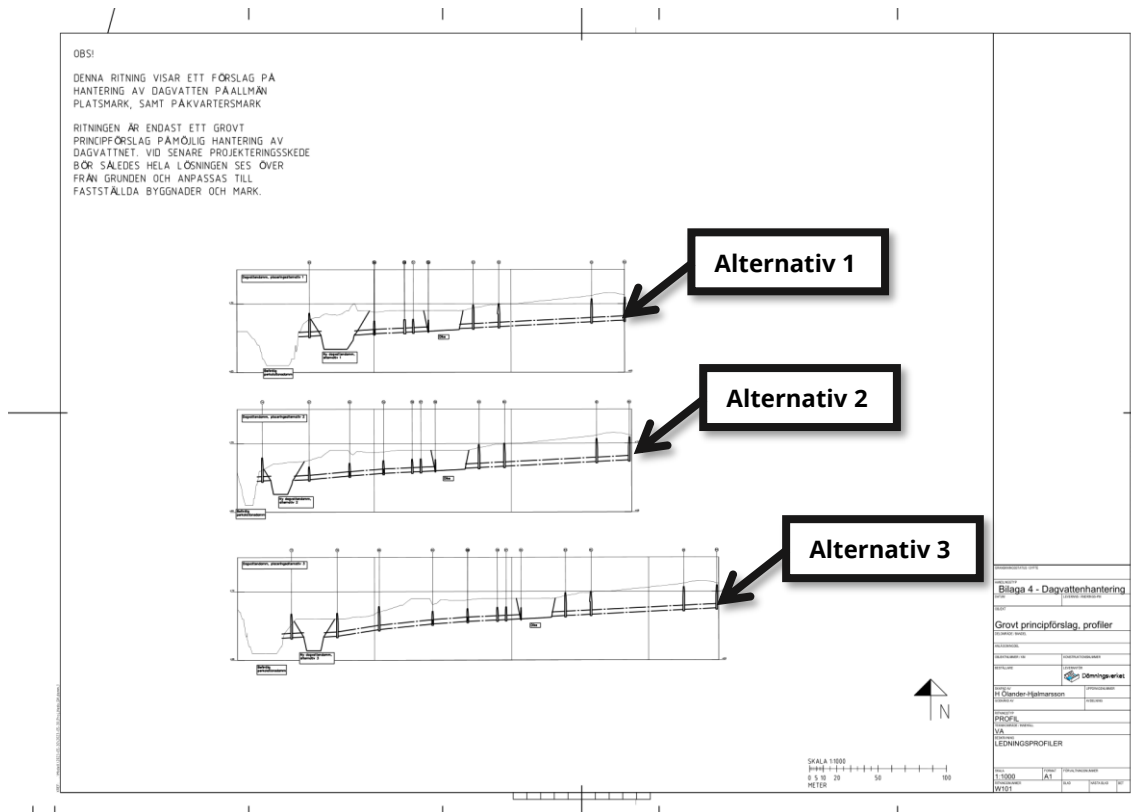
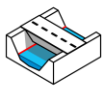
För beräkningar hänvisas läsaren till rubrik 5, 6 och 7 som behandlar dessa punkter i detalj.



Figur 22. Översiktligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering inom detaljplaneområdet, alternativt dammplacering 2. Visas även i Bilaga 2.



Figur 23. Översiktligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering inom detaljplaneområdet, alternativt dammplacering 3. Visas även i Bilaga 3.



Figur 24. Ledningsprofiler över samtliga förslag på dammplacering. Visas även i Bilaga 4.

9.1 FÖRDRÖJNING OCH RENING INOM KVARTERSMARK

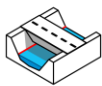
Inom kvartersmarken föreslås ca 46 m³ som kan placeras i en palett av olika lösningar i anslutning till hårdgjorda ytor och tak. Vald lösning för planområdet är svackdiken. Föroreningsberäkningen har baserats på tre olika scenarier, se kap 7.1 och 7.3.

9.2 FÖRDRÖJNING OCH RENING INOM ALLMÄN PLATSMARK

Inom den allmänna platsmarken föreslås en våt damm för rening av dagvatten från kvartersmarken. Den våta permanenta arean uppgår till 220 m² och dammen har ett medeldjup på 1 m. Släntlutning har satts till 1:6 ovan vattenytan och 1:2 under vattenytan för att minska på schaktvolym.

Eftersom skyfallsvolymen vid ett 100-årsregn ökar med ca 250 m³ efter exploatering, föreslås den befintliga perkolationsdammen att utökas i volym, se kapitel 6 för placering och utformning.

För att fördröja ett 10-årsregn till befintliga nivåer erfordras en fördröjningsvolym på ca 61 m³. Denna volym ska således adderas till våtvolymen i eventuell dagvattendamm.



9.3 OMLÄGGNING AV BEFINTLIGA LEDNINGAR

Beroende på åldern på de befintliga VA-ledningarna inom området samt vald teknisk lösning under detaljprojektering finns det sannolika skäl till att en del av det befintliga ledningsnätet kan komma att behöva byggas om, eller byggas nytt.

9.4 SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNING

För att säkerställa att det inte tillskapas nya instängda lågpunkter inom detaljplaneområdet bör höjdsättningen utföras på ett sätt som medför att flöden kan avledas på ett säkert sätt.

Ett förslag på höjning av Blåsvädersgatan har tagits fram som säkerställer att maximal vattennivå vid 100-årsregn inte går över 0.2 meter. För att hantera ökade skyfallsvolymer från ett framtida exploateringsområde väster om det aktuella planområdet har ett förslag på placering av en torrdamm tagits fram. Volymen på denna damm är beräknad till storleksordningen ca 400-500 m³.

Vattnet från det aktuella planområdet rinner i dagsläget självmant ned till perkolationsdammen samt tillhörande bräddningsdike. Detta bräddningsdike föreslås utökas i storlek för att hantera den mängd skyfallsvatten som inte får plats i övriga dagvattenhanteringslösningar.

Total mängd skyfallsvatten som behöver fördröjas från det aktuella planområdet är 250 m³, och hela denna volym behöver inte hanteras enbart genom utökning av bräddningsdiket. Volymen går att fördela ut på flera olika platser, vilka bestäms i senare detaljprojekteringsskede.

10 BEHOV AV YTTERLIGARE UTREDNINGAR

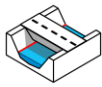
Vid exploatering av området väster om det aktuella planområdet behöver skyfallshanteringen för det området säkerställas och konkretiseras.

Vid bygglovshantering av de nya byggnaderna väster om det aktuella planområdet bör emellertid konsekvenserna av dessa nya hårdgjorda ytor således klarläggas i detalj.

11 SLUTSATS

Ett möjligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering har tagits fram för detaljplanarbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningsperspektiv. Planområdet ligger just nu utanför verksamhetsområde för dagvatten men ska införlivas.

Dagvattenflödena i området uppskattas öka, från ca 67 (exkl. klimatfaktor) till ca 168 l/s (inkl. klimatfaktor) vid 10-årsregn, exkl. fördröjning. Inklusiv fördröjning på kvartersmark, samt allmän platsmark, bedöms flödena vara oförändrade eller minska.



Rekommenderad fördröjnings- och reningsmetod inom kvartersmark är svackdiken. Det finns emellertid möjligheter i senare projekterings- och planeringsskede att ändra detta till något annat. Föroreningsberäkningarna utfördes konservativt och svackdiken valdes som enklaste reningsmetod för att säkerställa att det går att välja andra metoder i framtiden, som även dessa kommer uppfylla kraven enligt miljökvalitetsnormerna för den mottagande grundvattenförekomsten Bergs slussar.

Inom den allmänna platsmarken föreslås en våt damm för rening av dagvatten från planområdet. Den befintliga perkolationsdammen och tillhörande bräddningsdike föreslås utökas i volym då skyfallsvolymen vid ett 100-årsregn ökar med ca 250 m³.

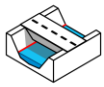
Det finns ingen befintlig skyfallsproblematik inom planområdet och området är inte instängt. Utanför planområdets sydvästra del, utmed Blåsvädersgatan, finns en befintlig skyfallsproblematik med vattennivåer som kan orsaka framkomlighetsproblem för räddningstjänsten. Blåsvädersgatan bör höjdsättas så att vattennivån vid 100-årsregn inte överstiger 0.2 meter, enligt Linköpings kommun. Ett enkelt höjdsättningsförslag som säkerställer detta har tagits fram av Dämningsverket.

Denna dagvattenhantering säkerställer att området inte riskerar att påverka MKN eller påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden eftersom de totala mängderna [kg/år] av beräknade föroreningar och näringsämnen minskar för flertalet av ämnena efter rening. Detsamma gäller för beräknade halter. Ett av de beräknade ämnena (fosfor) överstiger Linköping kommuns riktvärden men är betydligt lägre jämfört med dagsläget efter rening, men eftersom de totala mängderna [kg/år] fosfor minskar med förslagen bedöms detta vara acceptabelt eftersom halterna minskar jämfört med befintlig situation.

Vid bedömning av detaljplanens påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN) är det i dagsläget praxis att inte ta hänsyn till rening på kvartersmark. Eftersom de totala halterna generellt sett minskar för framtida situation jämfört med befintlig situation, och eftersom det endast rör sig om ringa ökningar av kväve, kadmium och arsenik, bedöms detaljplanen, även exkl. reningsmetoder, inte kunna påverka befintlig status MKN negativt i recipienten.

I realiteten kommer halterna för samtliga ämnen exkl. kvicksilver (Hg) emellertid att minska, förutsatt att det görs någon form av enkel rening inne på kvartersmarken, kombinerat med reningen på den allmänna platsmarken i förslagen ny dagvattenhantering, samt den befintliga perkolationsdammen. Halten kvicksilver ligger även väl inom Linköpings kommuns riktvärden, samt under riktvärdet för god kemisk status (0.07 µg/l).

Därmed bedöms det finnas marginal i detaljplanen för att dagvattenhanteringen är tillfyllest och bedömningen är att planen inte riskerar att befintlig status MKN försämras, eller äventyrar att en bättre status MKN kan uppnås i framtiden. Eftersom totalmängderna [kg/år] minskar inkl. reningen på kvartersmarken kan planen snarare



bidra till en förbättrad situation i recipienten, ur ett MKN-perspektiv, förutsatt att dagvattnet på kvartersmarken renas, bortsett från några få ämnen där det sker en ringa ökning.

Inne på kvartersmark blir erforderlig fördröjning ca 46 m³ utifrån Linköpings riktlinje på omhändertagande av 10 mm nederbörd från reducerad area. Fördröjning utifrån ett 10-årsregn, som bör placeras på allmän platsmark, är ca 61 m³.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.

12 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, HVMFS 2019:25.

HEC-RAS 5.0.7, hydraulisk modelleringsprogramvara framtagen av US Army Corps of Engineers. <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412

Mark- och miljööverdomstolen. Mål P 7238-13. <http://www.markochmiljooverdomstolen.se/Avgoranden-fran-Mark--och-miljooverdomstolen/2014/P-7238-13/>

Miljökvalitetsnormer och Miljöbalk (1998:808). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808

Motala ströms vattenvårdsförbund. <https://motalastrom.se/>

Plan- och bygglag (2010:900). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900

Schablonvärden från StormTacs databas. <http://www.stormtac.com>

SMHI Vattenwebb. <https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb>

Svenskt Vatten, Publikation P110 (Utgåva 1, 2016). Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (Utgåva 1, 2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svenskt Vatten, text ang. rättspraxis för ansvar och återkomsttid för regn. <https://www.svensktvatten.se/om-oss/svenskt-vatten-tycker/hallbar-hantering-av-dagvatten-och-skyfall/>

VISS, Vatteninformation Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/>

Länsstyrelsen Östergötland. Potentiellt förorenade och åtgärdade områden. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d10dbf06ff49443f9deb16cb2ee47e79>

OBS!

DENNA RITNING VISAR ETT FÖRSLAG PÅ HANTERING AV DAGVATTEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK, SAMT PÅ KVARTERSMARK

RITNINGEN ÄR ENDAST ETT GROVT PRINCIPFÖRSLAG PÅ MÖJLIG HANTERING AV DAGVATTNET. VID SENARE PROJEKTERINGSSKEDE BÖR SÅLEDES HELA LÖSNINGEN SES ÖVER FRÅN GRUNDEN OCH ANPASSAS TILL FASTSTÄLLDA BYGGNADER OCH MARK.

För ledningsprofil, se Bilaga 4

2:18

38

37

1:8

1:237

Anslutningspunkt till VA-huvudmannens ledningar.

Svackdike som övergår till gräsdike med volym för att fördröja minst 46 m³ dagvatten enligt Linköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark.

Dagvattendamm med permanent vattenyta. Släntlutning ca 1:6 ned till vattenyta, 1:2 under vattenyta. Area på permanent vattenyta ca 220 m².

Område öster om befintlig damm lämnas tillgängligt för skyfallshantering.

HEDA

PARKERING 8 PLATSER

ÖVNINGSYTA ca 1000 m²

HÄRDGJORD YTA 4039 m²

BYGGNAD 1216 m²

PARKERING 10 PLATSER

MÖJLIG YTA FÖR UTEPLATS

NB 1000 57 +67.95

NB 1000 62 +68.33

NB 1000 63 +68.24

NB 1000 59 +67.82

NB 1000 58 +67.83

DB2 400 56 +68.00

NB 1000 82 +67.65

NB 1000 61 +68.67

NB 1000 60 +68.79

DNB12222 70.00 66.93

DNB12223 69.00 66.56

DNB18193 69.00 67.72

DNB18202 69.00 66.27

DNB18534 0.00 67.88

DNB18537 0.00 67.46

DNB18538 0.00 67.46

DNB18539 0.00 67.46

DNB18540 0.00 67.46

DNB18541 0.00 67.46

DNB18542 0.00 67.46

DNB18543 0.00 67.46

DNB18544 0.00 67.46

DNB18545 0.00 67.46

DNB18546 0.00 67.46

DNB18547 0.00 67.46

DNB18548 0.00 67.46

DNB18549 0.00 67.46

DNB18550 0.00 67.46

DNB18551 0.00 67.46

DNB18552 0.00 67.46

DNB18553 0.00 67.46

DNB18554 0.00 67.46

DNB18555 0.00 67.46

DNB18556 0.00 67.46

DNB18557 0.00 67.46

DNB18558 0.00 67.46

DNB18559 0.00 67.46

DNB18560 0.00 67.46

DNB18561 0.00 67.46

DNB18562 0.00 67.46

DNB18563 0.00 67.46

DNB18564 0.00 67.46

DNB18565 0.00 67.46

DNB18566 0.00 67.46

DNB18567 0.00 67.46

DNB18568 0.00 67.46

DNB18569 0.00 67.46

DNB18570 0.00 67.46

DNB18571 0.00 67.46

DNB18572 0.00 67.46

DNB18573 0.00 67.46

DNB18574 0.00 67.46

DNB18575 0.00 67.46

DNB18576 0.00 67.46

DNB18577 0.00 67.46

DNB18578 0.00 67.46

DNB18579 0.00 67.46

DNB18580 0.00 67.46

DNB18581 0.00 67.46

DNB18582 0.00 67.46

DNB18583 0.00 67.46

DNB18584 0.00 67.46

DNB18585 0.00 67.46

DNB18586 0.00 67.46

DNB18587 0.00 67.46

DNB18588 0.00 67.46

DNB18589 0.00 67.46

DNB18590 0.00 67.46

DNB18591 0.00 67.46

DNB18592 0.00 67.46

DNB18593 0.00 67.46

DNB18594 0.00 67.46

DNB18595 0.00 67.46

DNB18596 0.00 67.46

DNB18597 0.00 67.46

DNB18598 0.00 67.46

DNB18599 0.00 67.46

DNB18600 0.00 67.46

DNB18601 0.00 67.46

DNB18602 0.00 67.46

DNB18603 0.00 67.46

DNB18604 0.00 67.46

DNB18605 0.00 67.46

DNB18606 0.00 67.46

DNB18607 0.00 67.46

DNB18608 0.00 67.46

DNB18609 0.00 67.46

DNB18610 0.00 67.46

DNB18611 0.00 67.46

DNB18612 0.00 67.46

DNB18613 0.00 67.46

DNB18614 0.00 67.46

DNB18615 0.00 67.46

DNB18616 0.00 67.46

DNB18617 0.00 67.46

DNB18618 0.00 67.46

DNB18619 0.00 67.46

DNB18620 0.00 67.46

DNB18621 0.00 67.46

DNB18622 0.00 67.46

DNB18623 0.00 67.46

DNB18624 0.00 67.46

DNB18625 0.00 67.46

DNB18626 0.00 67.46

DNB18627 0.00 67.46

DNB18628 0.00 67.46

DNB18629 0.00 67.46

DNB18630 0.00 67.46

DNB18631 0.00 67.46

DNB18632 0.00 67.46

DNB18633 0.00 67.46

DNB18634 0.00 67.46

DNB18635 0.00 67.46

DNB18636 0.00 67.46

DNB18637 0.00 67.46

DNB18638 0.00 67.46

DNB18639 0.00 67.46

DNB18640 0.00 67.46

DNB18641 0.00 67.46

DNB18642 0.00 67.46

DNB18643 0.00 67.46

DNB18644 0.00 67.46

DNB18645 0.00 67.46

DNB18646 0.00 67.46

DNB18647 0.00 67.46

DNB18648 0.00 67.46

DNB18649 0.00 67.46

DNB18650 0.00 67.46

DNB18651 0.00 67.46

DNB18652 0.00 67.46

DNB18653 0.00 67.46

DNB18654 0.00 67.46

DNB18655 0.00 67.46

DNB18656 0.00 67.46

DNB18657 0.00 67.46

DNB18658 0.00 67.46

DNB18659 0.00 67.46

DNB18660 0.00 67.46

DNB18661 0.00 67.46

DNB18662 0.00 67.46

DNB18663 0.00 67.46

DNB18664 0.00 67.46

DNB18665 0.00 67.46

DNB18666 0.00 67.46

DNB18667 0.00 67.46

DNB18668 0.00 67.46

DNB18669 0.00 67.46

DNB18670 0.00 67.46

DNB18671 0.00 67.46

DNB18672 0.00 67.46

DNB18673 0.00 67.46

DNB18674 0.00 67.46

DNB18675 0.00 67.46

DNB18676 0.00 67.46

DNB18677 0.00 67.46

DNB18678 0.00 67.46

DNB18679 0.00 67.46

DNB18680 0.00 67.46

DNB18681 0.00 67.46

DNB18682 0.00 67.46

DNB18683 0.00 67.46

DNB18684 0.00 67.46

DNB18685 0.00 67.46

DNB18686 0.00 67.46

DNB18687 0.00 67.46

DNB18688 0.00 67.46

DNB18689 0.00 67.46

DNB18690 0.00 67.46

DNB18691 0.00 67.46

DNB18692 0.00 67.46

DNB18693 0.00 67.46

DNB18694 0.00 67.46

DNB18695 0.00 67.46

DNB18696 0.00 67.46

DNB18697 0.00 67.46

DNB18698 0.00 67.46

DNB18699 0.00 67.46

DNB18700 0.00 67.46

DNB18701 0.00 67.46

DNB18702 0.00 67.46

DNB18703 0.00 67.46

DNB18704 0.00 67.46

DNB18705 0.00 67.46

DNB18706 0.00 67.46

DNB18707 0.00 67.46

DNB18708 0.00 67.46

DNB18709 0.00 67.46

DNB18710 0.00 67.46

DNB18711 0.00 67.46

DNB18712 0.00 67.46

DNB18713 0.00 67.46

DNB18714 0.00 67.46

DNB18715 0.00 67.46

DNB18716 0.00 67.46

DNB18717 0.00 67.46

DNB18718 0.00 67.46

DNB18719 0.00 67.46

DNB18720 0.00 67.46

DNB18721 0.00 67.46

DNB18722 0.00 67.46

DNB18723 0.00 67.46

DNB18724 0.00 67.46

DNB18725 0.00 67.46

DNB18726 0.00 67.46

DNB18727 0.00 67.46

DNB18728 0.00 67.46

DNB18729 0.00 67.46

DNB18730 0.00 67.46

DNB18731 0.00 67.46

DNB18732 0.00 67.46

DNB18733 0.00 67.46

DNB18734 0.00 67.46

DNB18735 0.00 67.46

DNB18736 0.00 67.46

DNB18737

OBS!

DENNA RITNING VISAR ETT FÖRSLAG PÅ HANTERING AV DAGVATTEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK, SAMT PÅ KVARTERSMARK

RITNINGEN ÄR ENDAST ETT GROVT PRINCIPFÖRSLAG PÅ MÖJLIG HANTERING AV DAGVATTNET. VID SENARE PROJEKTERINGSSKEDE BÖR SÅLEDES HELA LÖSNINGEN SES ÖVER FRÅN GRUNDEN OCH ANPASSAS TILL FASTSTÄLLDA BYGGNADER OCH MARK.

För ledningsprofil, se Bilaga 4

Svackdike som övergår till gräsdike med volym för att fördröja minst 46 m³ dagvatten enligt Linköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark.

Dagvattendamm med permanent vattenyta. Släntlutning ca 1:6 ned till vattenyta, 1:2 under vattenyta. Area på permanent vattenyta ca 220 m².

Område öster om befintlig damm lämnas tillgängligt för skyfallshantering.

KOORDINAT- / HÖJDSYSTEM

SWEREF 99 15 00
RH 2000

TECKENFÖRKLARING VA

FÖRESLAGNA LEDNINGAR
OCH OBJEKT

- DAGVATTENLEDNING
- DAGVATTENBRUNN
- UNGFÄRLIG ALLMÄN PLATSMARK
- UNGFÄRLIG KVARTERSMARK
- BEFINTLIGA LEDNINGAR
- DAGVATTENLEDNING

ALLMÄN TEXT

DAGVATTENBRUNNAR SKA HA SANDFÅNG

RITNINGEN ÄR ENDAST ETT GROVT PRINCIPFÖRSLAG PÅ MÖJLIG HANTERING AV DAGVATTNET

GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP Bilaga 3 - Dagvattenhantering			
DATUM	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM		
OBJEKT			
Grovt principförslag, Alternativ 3			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDIAGRAM			
OBJEKTNUMMER / KM	KONSTRUKTIONNUMMER		
BESTÄLLARE	LEVERANTÖR Därningsverket		
SKAPAD AV H Ölander-Hjalmarsson	UPPRAGSNUMMER		
GRANSKAD AV	ÄNDRING		
RITNINGSTYP PLAN			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL VA			
BESKRIVNING LEDNINGSPÅN			
SKALA 1:400	FORMAT A1	FÖRVALTNINGSNUMMER	
RITNINGNUMMER W101	BLAD	NÄSTA BLAD	BET

