



Nyköping kommun

Dagvattenutredning för Nälberga 1:141, Tystberga

Linköping 2024-04-22

Dagvattenutredning för Nälberga 1:141, Tystberga

Datum	2024-04-22
Uppdragsnummer	1320061964
Utgåva/Status	Slutlig version

Oscar Busk
Uppdragsledare

Emil Petersson
Handläggare

Lena Sjögren
Granskare

Ramboll Sverige AB
Junkersgatan 1
582 35 Linköping

Telefon 010-615 60 00

Sammanfattning

Ramboll Sverige AB har fått i uppdrag av Nyköpings kommun att utreda dagvatten- och skyfallshanteringen för fastigheterna (del av) Nälberga 1:141 och Nälberga 2:2, härnå kallat planområdet, under pågående detaljplanearbete. I uppdraget ingår även att upprätta en dynamisk modell och simulera 20- och 100-årsregn. I dagsläget utgörs planområdet av parkområden och en avetablerad och sanerad drivmedelsanläggning. Den framtida utformningen innefattar bostäder och centrumverksamhet (ej industri) med parkkaraktär.

Stora delar av Tystberga och närliggande åkrar avvattnas genom planområdet, ca 82 ha. Vattnet avleds i diken som kulverteras på flera platser. Ledningsburna flöden till planområdet är större än utgående kapacitet, därtill tillkommer även ytlig avrinning. Planområdet är beläget i södra Tystberga och har Sibbostäk (en å) som recipient (mottagande vatten), Sibbostäk mynnar i Sibbofjärden.

Planområdet är 2,17 ha. Den ytliga jordarten är lera och möjligheterna till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) är mycket begränsad. Det finns ingen permanent grundvattenyta i direkt kontakt med atmosfären (övre magasin). Marken inom planområdet är mycket flack och i ett större perspektiv är Tystberga omgivet av kullar och berg.

Den föreslagna dagvattenhanteringen är baserad på avledning via diken och fördröjning i lokala åtgärder dimensionerade för att omhänderta 10 mm per kvadratmeter hårdgjord area. Dimensionerande återkomsttid är 20 år. Föreslagna lokala åtgärder är krossmagasin eller växtbäddar som tillskapas för kvartermark, den yta där hårdgörningen ökar. En förutsättning för att avvattningen genom planområdet fungerar är ledningen i Dramatörvägen. För att skapa redundans skulle en ledning med samma dimension kunna läggas parallellt med denna.

Föroreningsberäkningarna har visat att utan dagvattenåtgärder ökar utgående föroreningsmängd. Med föreslagna dagvattenåtgärder förblir utgående mängd i stort oförändrad. Utgående halter förväntas heller inte förändras. Det finns en osäkerhet kring huruvida utgående mängd fosfor kan öka i viss utsträckning. Att implementera ytterligare åtgärder för att minska utgående mängd är dock inte ett effektivt användande av resurser eller betydelsefullt för att uppnå miljö kvalitetsnormen för Sibbostäk.

Det finns en skyfallsrisk runt om planområdet som inte går att bygga bort, en topografisk instängning. Den föreslagna dagvattenhanteringen ger möjlighet att också hantera stora vattenvolymer vid skyfall, vilket resulterar i att befintlig bebyggelse inte påverkas. Samtidigt kan framtida bebyggelse skyddas genom god höjdsättning. Upprättad dynamisk modell indikerar att risken för planerade byggnader att översvämmas med föreslagna åtgärder är lägre än 1/100.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
2.	Underlag	1
3.	Förutsättningar	1
3.1	Styrande dokument	1
3.2	Dimensionerande flöde	2
3.3	Dagvattenkvalitet	2
3.4	10 mm åtgärdsnivå	3
3.5	Skyfallshantering	3
3.5.1	Översvämningsnivåer – Skyfall	3
3.6	Dynamisk dagvatten- och skyfallsmodell	3
4.	Befintliga förhållanden	4
4.1	Planområdet idag	4
4.2	Befintlig markanvändning	4
4.3	Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi	5
4.4	Topografi	6
4.5	Avvattning	8
4.5.1	Befintliga vattengångar	10
4.5.2	Befintliga diken	11
4.5.3	Slutlig avvattning	13
4.5.4	Befintligt 20-årsregn	14
4.6	Avrinningsanalys	15
4.6.1	Ytliga avrinningsområden	15
4.6.2	Skyfall	17
4.6.3	Höga vattennivåer i vattendrag och havsnivåhöjning	18
4.7	Markavvattningsföretag	18
4.8	Recipient	19
4.8.1	Övriga ledningar	20
4.9	Markföroreningar	21
4.10	Natur- och kulturintressen	22
5.	Framtida förhållanden	22
5.1	Planområdets föreslagna utformning	22
5.2	Planerade marknivåer	22
5.3	Framtida avrinningsområden	22

6.	Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym.....	23
6.1	Metodik för flödesberäkningar.....	23
6.2	Flöden före exploatering	24
6.3	Flöden efter exploatering	24
6.4	Fördröjning 10 mm	25
7.	Identifierade dagvattenutmaningar och möjligheter	26
8.	Föreslagen dagvattenhantering.....	26
8.1	Princip för dagvattenhanteringen.....	26
8.2	Dagvattenhantering på kvartersmark.....	28
8.3	Höjdsättning av kvartersmark.....	30
8.4	Dagvattenhantering på allmän platsmark.....	30
8.4.1	Allmänna dagvattenledningar	31
8.4.2	Simulering av framtida 20-årsregn med åtgärder	33
8.4.3	Fördröjning i allmänna anläggningar	34
8.5	Dräneringsledningar.....	35
8.6	Andra utredda förslag	36
8.7	Snöhantering.....	38
9.	Föroreningsberäkningar	39
9.1	Metod för föroreningsberäkningar.....	39
9.2	Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac	39
9.3	Markanvändning och specifika beräkningsförutsättningar	39
9.4	Resultat.....	41
10.	Konsekvenser av extrem nederbörd och skyfallsåtgärder.....	43
10.1	Åtgärder kopplade till skyfall	43
10.2	Extrem nederbörd	44
10.2.1	Jämförelse nuläge och framtida situation	46
10.2.2	Nivåer	47
11.	Påverkan på recipient.....	49
12.	Kostnadsuppskattning	50
13.	Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshantering.....	50
13.1	Dimensionerande flöde.....	50
13.2	Bedömning av planens inverkan på MKN för Sibbostäk.....	51
13.3	Bedömning av planens inverkan vid skyfall	51
14.	Fortsatt arbete	52
15.	Referenser	53

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Ramboll har fått i uppdrag av Nyköpings kommun att utreda hur dagvatten och skyfall kan hanteras som en del i detaljplanearbetet för Nälberga 1:141. Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka möjligheterna för en hållbar dagvattenhantering som i möjligaste mån undviker skada på byggnader, infrastruktur och människors hälsa och som inte försvårar möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna för recipienten Sibbostäk. Dagvattenutredningen ska presentera lösningsförslag som fungerar för i dagsläget kända förutsättningar.

Skyfallsutredningen utförs med en dynamisk modell som simulerar ett 100-årsregn för bedömning av skyfallssituationen. Utöver det simuleras även ett 20-årsregn för att förstå dimensionerande händelse.

2. Underlag

Nedan följer en sammanfattning av de viktigaste underlagen till utredningen.

- Grundkarta med nivåkurvor erhållen 2023-01-20, SHB
- Geoteknisk undersökning daterad 2023-01-20, Ramboll Sverige AB
- Utdrag från VISS (hämtat 2023-01-20)
- Skärmklipp ur VA-banken angående brunn, som är en bräddpunkt från spillnätet till dagvattennätet, söder om Stationsvägen erhållen 2023-10-06, Nyköpings kommun (Charlotte Åström).

3. Förutsättningar

3.1 Styrande dokument

Nyköpings kommun saknar dagvattenpolicy men uppdragsbeskrivningen har innefattat följande riktlinjer med avseende på dagvattenhantering:
Dagvatten ska i första hand omhändertas lokalt (LOD) på eller i nära anslutning till den fastighet där dagvattnet uppkommer.
Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.
Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
Dagvattensystem ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.

Förorening av dagvatten ska begränsas vid källan. Dagvattensystem ska utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ned under vattnets väg till recipienten.

Anläggningar ska dimensioneras med utgångspunkt från Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringens effekter och miljökvalitetsnormerna.

3.2

Dimensionerande flöde

I verksamhetsområde för dagvatten är det VA-huvudmannens ansvar att kunna avleda ett visst regn utan att det uppstår översvämning i marknivå. Anslutning kommer ske till existerande kulvert med en beräknad kapacitet på 501 l/s.

Planområdet är instängt och Svenskt Vattens publikation P110 rekommenderar för detta fall att en bedömning om lämplig dimensionerande händelse utförs för respektive område. Nyköpings kommun har valt att en 20-årshändelse med klimatfaktor 1,25 ska vara dimensionerande. Vidare ska flödet vid denna händelse, jämfört med befintlig situation, inte öka.

P110 rekommenderar vid 20-årsregn som dimensionerande händelse att nya ledningsnät byggs så att trycknivån i dagvattennätet inte stiger över marknivå vid 20-årsregnet och att fylld ledning kan avleda ett 5-årsregn.

3.3

Dagvattenkvalitet

Dagvattnet i en vattenförekomsts avrinningsområde får inte ha en sådan kvalitet (föroreningsinnehåll) att det hindrar eller äventyrar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen (MKN). MKN är ett styrinstrument inom vattenförvaltningen som står för den svenska lagstiftningens implementering av EU:s vattendirektiv.

MKN uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha inom en tidsfrist och bedöms med hjälp av kvalitetsfaktorer som vägs samman till ekologisk och kemisk ytvattenstatus för en vattenförekomst.

Fastighetens recipient är Sibbostäk och presenteras i avsnitt 4.5.3.

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att kommunen ska följa miljökvalitetsnormerna (MKN) vid översiktsplanering och när detaljplaner utformas. Vid detaljplanering enligt plan- och bygglagen ska miljökvalitetsnormer följas. Att följa miljökvalitetsnormerna innebär enligt Boverket: *att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang. En detaljplan kan möjliggöra åtgärder som behövs för att följa MKN, till exempel en dagvattendamm som behövs för att åstadkomma en god dagvattenhantering. Det kan också handla om att pröva markens lämplighet för användningar som påverkar möjligheten att följa MKN. Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna*

för att normen ska kunna följas. Hela bördan av att en MKN inte kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten (Boverket, 2021).

3.4 **10 mm åtgärdsnivå**

Nyköping kommun har en åtgärdsnivå för allmän plats och kvartersmark motsvarande 10 mm. Det innebär att 10 mm per kvadratmeter hårdgjord area ska fördröjas i en lokal dagvattenanläggning. Det finns inget krav på uppehållstid eller utloppsflöde från anläggningarna.

3.5 **Skyfallshantering**

Plan- och bygglagen ställer krav på ny bebyggelses utformning utifrån huruvida den försämrar för omkringliggande områden. Detta innebär att förändringar inom fastigheten inte får öka översvämningsrisken utanför fastighetsgräns. Boverkets rekommenderade utgångspunkt vid bedömning av markens lämplighet kopplat till skyfall är en årlig översvämningsrisk 1/100, dvs 1% chans att inträffa under ett år, eller att ett regn med återkomsttid 100 år inte ska översvämma nybyggnation (Boverket, 2022).

Svenskt Vattens publikation och Boverket rekommenderar att bebyggelse minst anläggs så att byggnader inte översvämmas av ett 100-årsregn. Nivån som ett 100-årsregn resulterar i kallas även 100-årsnivån.

3.5.1 **Översvämningsnivåer – Skyfall**

Gällande olika översvämningsnivåer finns det ingen nationell riktlinje men flera kommuner har riktlinjer som ofta sammanfaller i att vid 0,1 m har fotgängare begränsad framkomlighet, vid 0,2 m - 0,3 m kan inte personbilar ta sig fram och vid över 0,5 m kan inte räddningsfordon ta sig fram.

3.6 **Dynamisk dagvatten- och skyfallsmodell**

En dynamisk dagvatten- och skyfallsmodell har upprättats parallellt med dagvattenutredningen för planområdet (Ramboll, 2024). Simuleringsresultat från modellen används för att bedöma befintlig situation vid 20- (dimensionerande regn) och 100-årsregn (skyfall). Föreslagna dag- och skyfallsåtgärder har simulerats i modellen för att bedöma effekterna av åtgärderna och inverkan på omkringliggande bebyggelse.

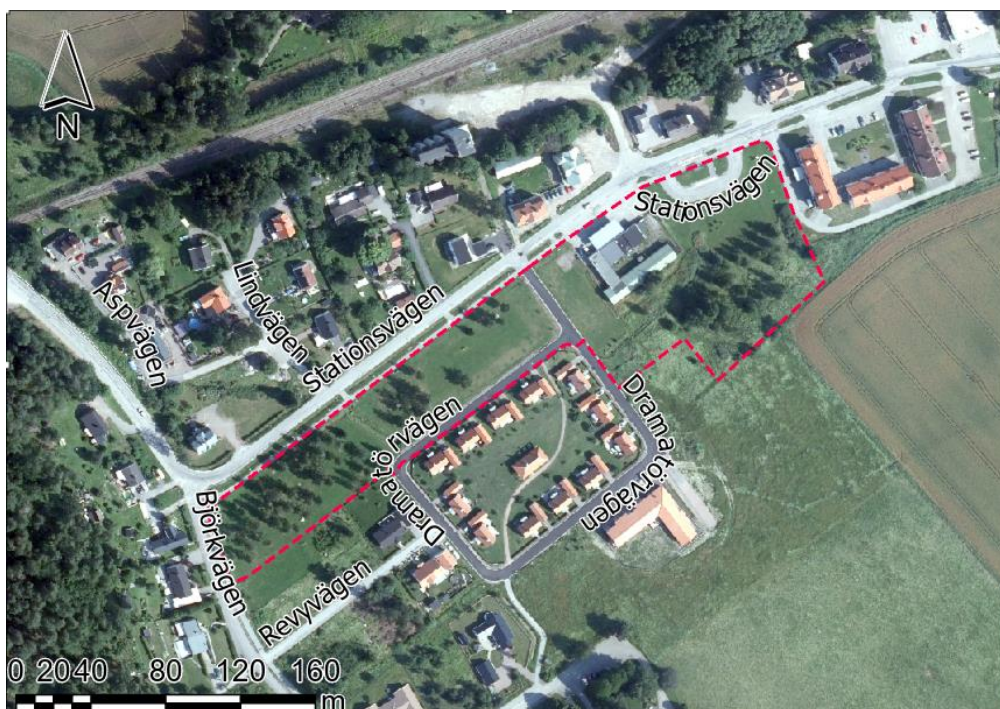
Modellen har upprättats eftersom befintligdagvattenhantering i planområdet avleder stora yttre områden i en serie diken och trummor. Utöver dagvattenhanteringen är planområdet beläget i ett större topografiskt instängt område där den enda avvattningsvägen är ett utlopp lokaliserat i planområdet. Sammantaget har avvattningen varit för komplicerad för att kunna uppskattas med handberäkningar.

4. Befintliga förhållanden

4.1 Planområdet idag

Planområdets totala area är 2,2 ha och utgörs idag av de befintliga fastigheterna Nälberga 1:141 samt Nälberga 2:2. Planområdet omges av ett antal vägar, vilka kan ses i Figur 1. De viktigaste är Stationsvägen i norr, Dramatörvägen i syd samt Björkvägen i väst. Syd, väst och norr om planområdet finns bostadsområden. Österut finns skolor och områden med verksamhetskaraktär (ej industriområde).

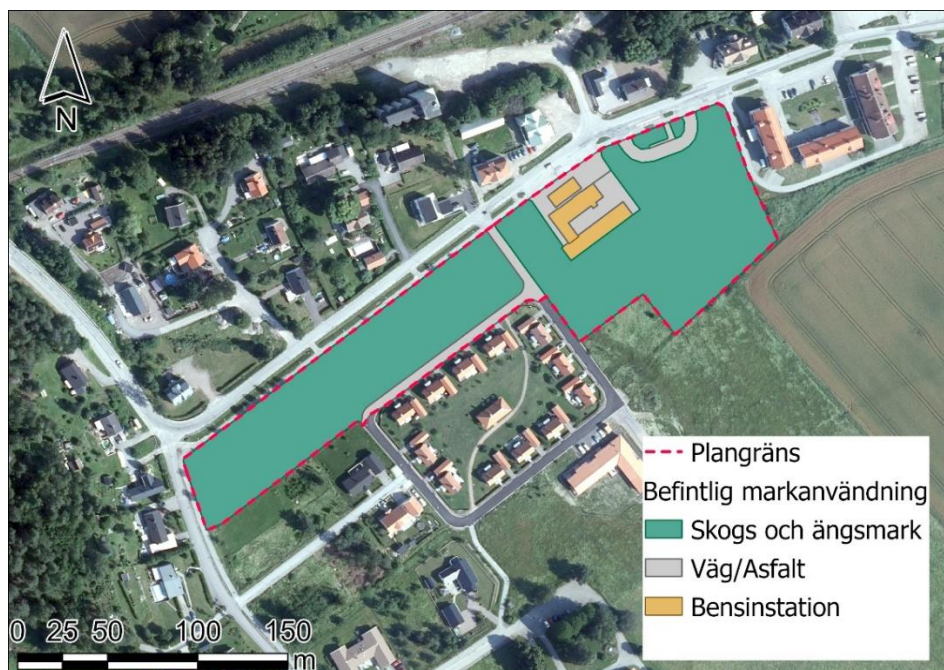
Inom planområdet finns en avvecklad och sanerad bensinstation samt diken som delvis är kulverterade. Dikena beskrivs i avsnitt 4.5.2.



Figur 1. Vägar runt planområdet. © Lantmäteriet.

4.2 Befintlig markanvändning

Den befintliga markanvändningen kan ses i Figur 2 som en tolkning av ytor från baskartan, erhållen av kommunen. Markanvändningen kan även ses i Figur 1 i form av ett flygfoto. Sammantaget utgörs planområdet idag av skogs- och ängsmarker, mindre vägar, en avvecklad bensinstation och en vändplan.

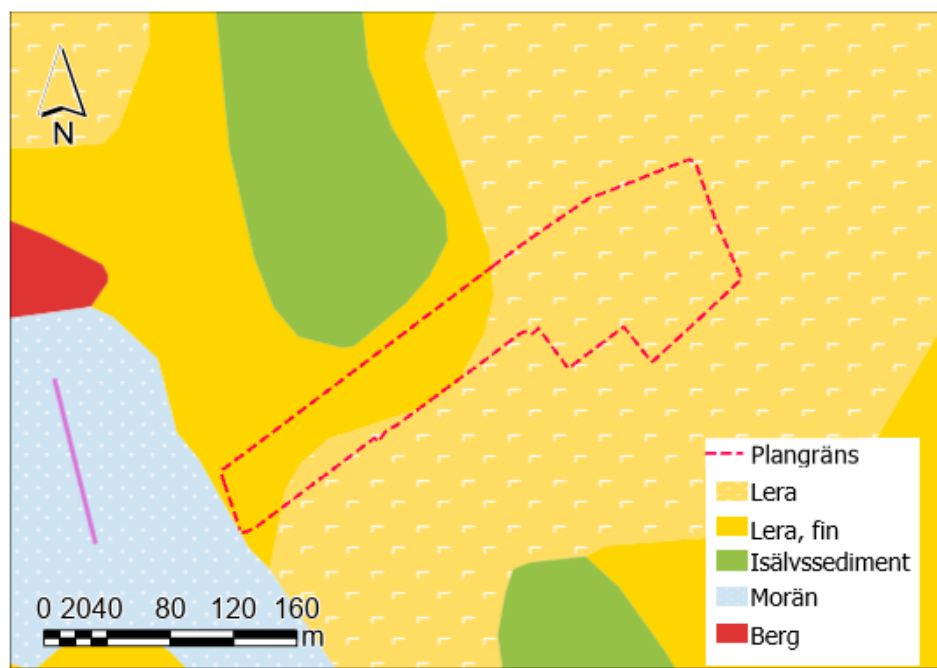


Figur 2. Tolkad befintlig markanvändning inom planområdet. © Lantmäteriet.

4.3

Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi

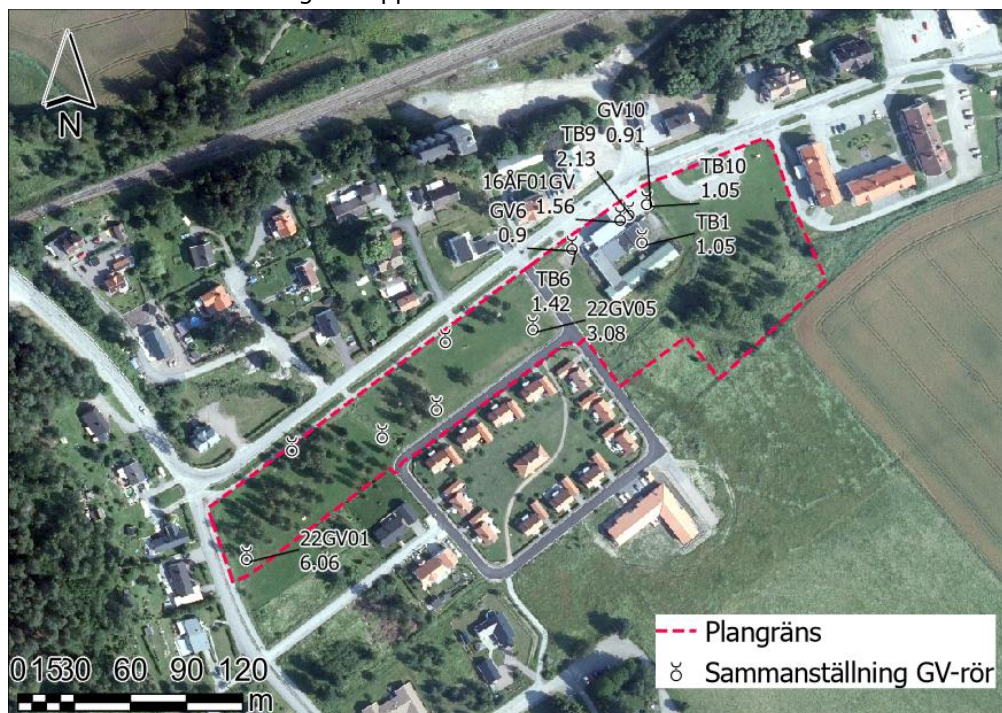
Den ytliga geologin inom planområdet utgörs av täta jordarter – lera. Västerut finns morän. Norr och söder om planområdet finns isälvssediment (sand, grus, sten). Morän och speciellt isälvssavlagringen har högre infiltrationsförmåga än lera.



Figur 3. Ytliga jordarter runtom planområdet. © SGU.

Grundvattennivån inom drivmedelsanläggningen har mätts in i samband med en miljöteknisk markundersökning 2019 samt under 2022 i en kombinerad geohydrologisk och miljöteknisk undersökning. Nivån låg mellan 0,9 – 2,13 meter under markytan (m u my) vid drivmedelsanläggningen, 3,08 m u my vid Dramatörvägen och 6,06 m u my i planområdets västra ände. Grundvattenrören kan ses i Figur 4.

Den geohydrologiska utredning som genomförts parallellt med dagvattenutredningen har bedömt att det inte finns en permanent grundvattenyta i övre magasin (direkt kontakt med markytan), utan att det vatten som påträffats här snarare perkolerar (är på väg att bli grundvatten). På de ytor som planeras för skyfallshantering, och kommer sänkas av, har det bedömts att det finns ett tjockare lager lera (ca 4 – 10 m). Risken för grundvattenuppträckning i samband med planerad schaktning bedöms som låg. Det vatten som kommer samlas i området är snarare troligen kopplad till nederbörd.

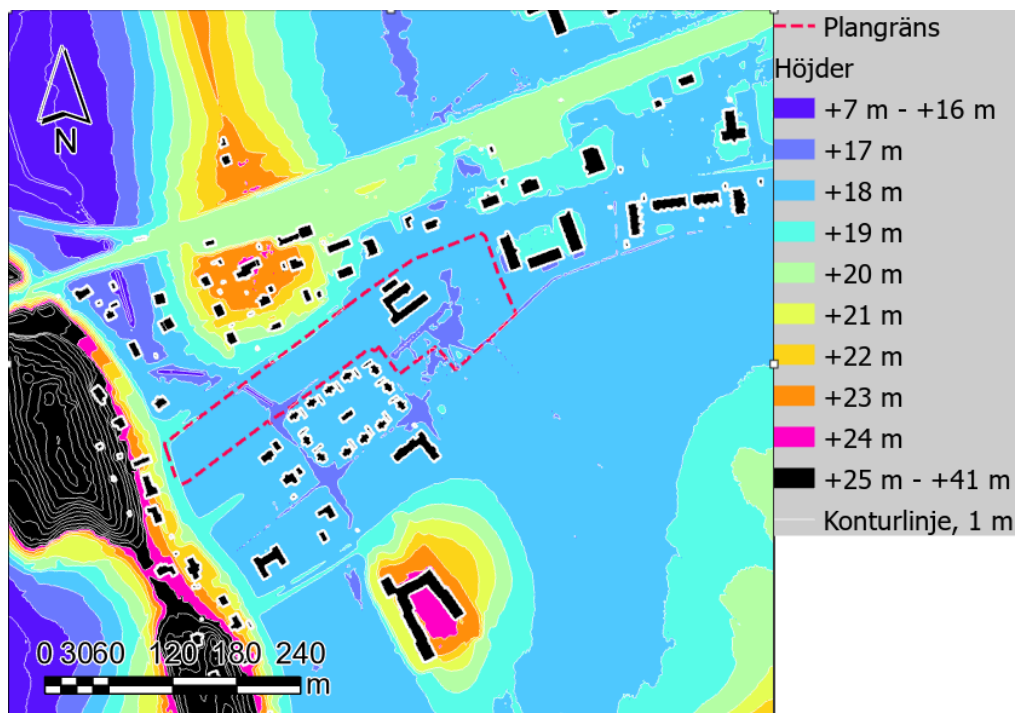


Figur 4. Grundvattenrör och grundvattennivåer från tidigare och pågående undersökningar. © Lantmäteriet.

4.4

Topografi

Marken inom planområdet är flack med lokala lågpunkter, se Figur 5. Runtom planområdet finns ett berg i väst och norrut finns en sänka genom vilken planområdet avvattnas. En mindre höjd ligger direkt norr om planområdet. Österut finns en flack åker med samma marknivå som planområdet, bortom åkern löper en förhöjd väg. I sydost stiger marken mot ytterligare ett höglänt område.



Figur 5. Höjdförhållanden runt planområdet, plangräns markerad med streckad linje. © Lantmäteriet.

I ett större perspektiv ligger Tystberga låglänt, omgivet av berg, se Figur 6.

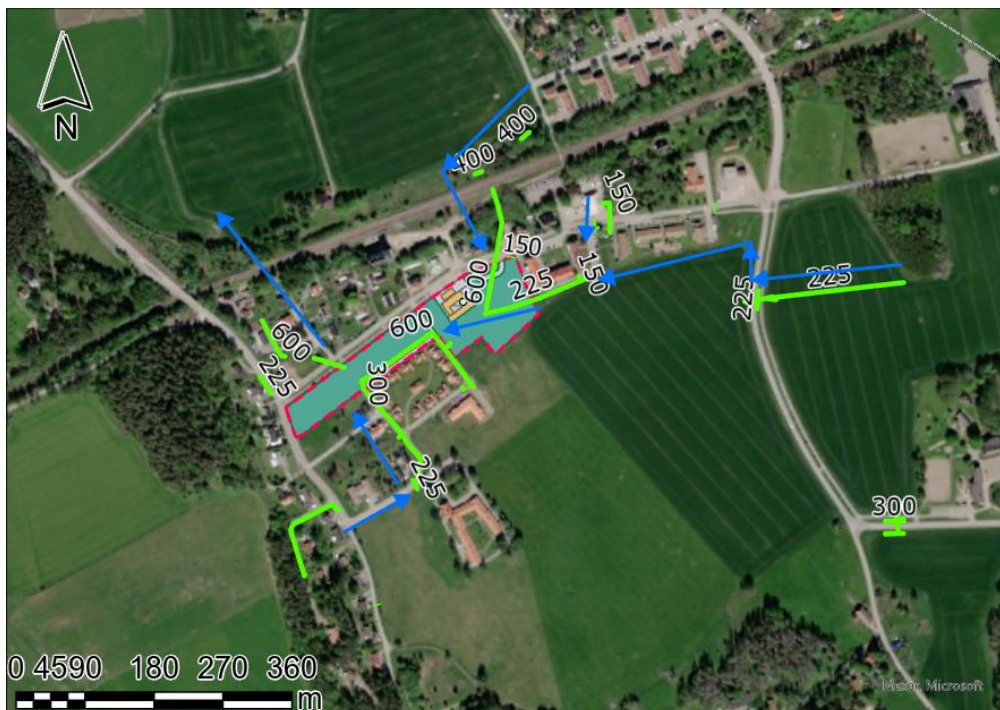


Figur 6. Topografisk karta över Tystberga med omnejd, planområde markerat med svart. © Lantmäteriet, Scalgo.

4.5

Avvattning

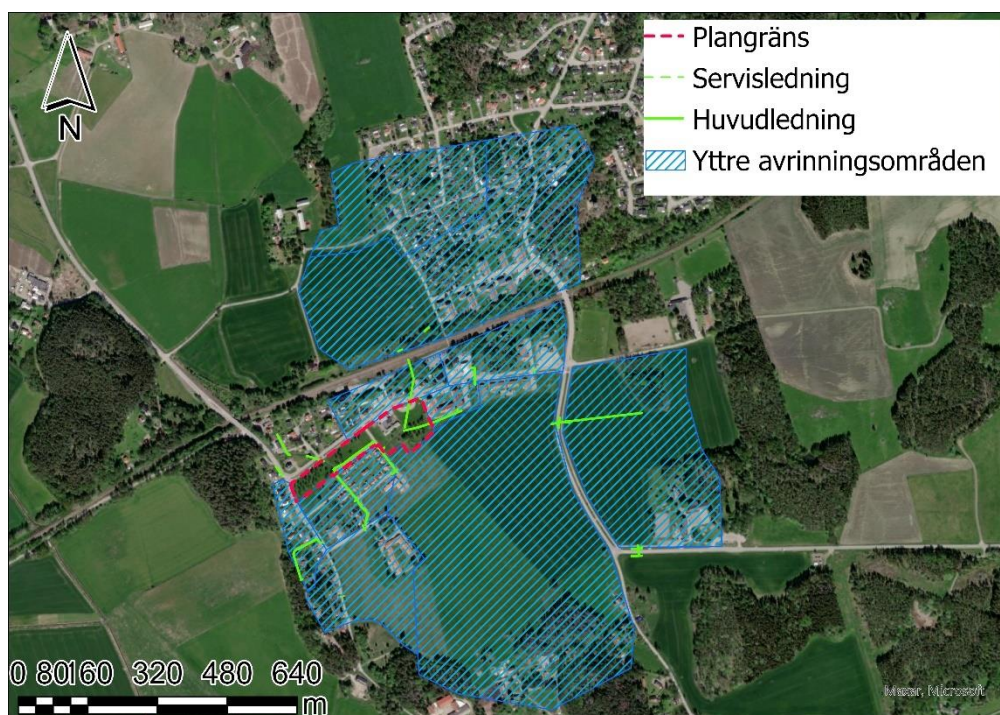
Genom planområdet löper idag ett antal diken som avleder vatten från stora delar av Tystberga. Underlaget för dagvattennätet är ett utdrag från kommunens VA-bank, men är inte komplett, vilket introducerar osäkerheter i hur avrinningen i nätet sker. En tolkning av kända flödesriktningar och dimensioner i nätet kan ses i Figur 7.



Figur 7. Befintligt dagvattennät med flödesriktningar och dimensioner. © Lantmäteriet.

Eftersom betydande delar av Tystberga avvattnas genom planområdet behöver avrinningsområdena kopplade till berörda delar av dagvattennätet utredas. Informationen behövs för att kunna ge förståelse för avrinningen genom planområdet samt för uppskattning av fördröjningsvolym för dimensionerande flöde (20-årsregn). Om inkommande flöde mot planområdet överskrider utloppets kapacitet behövs en tillgänglig fördröjningsvolym för dessa flöden.

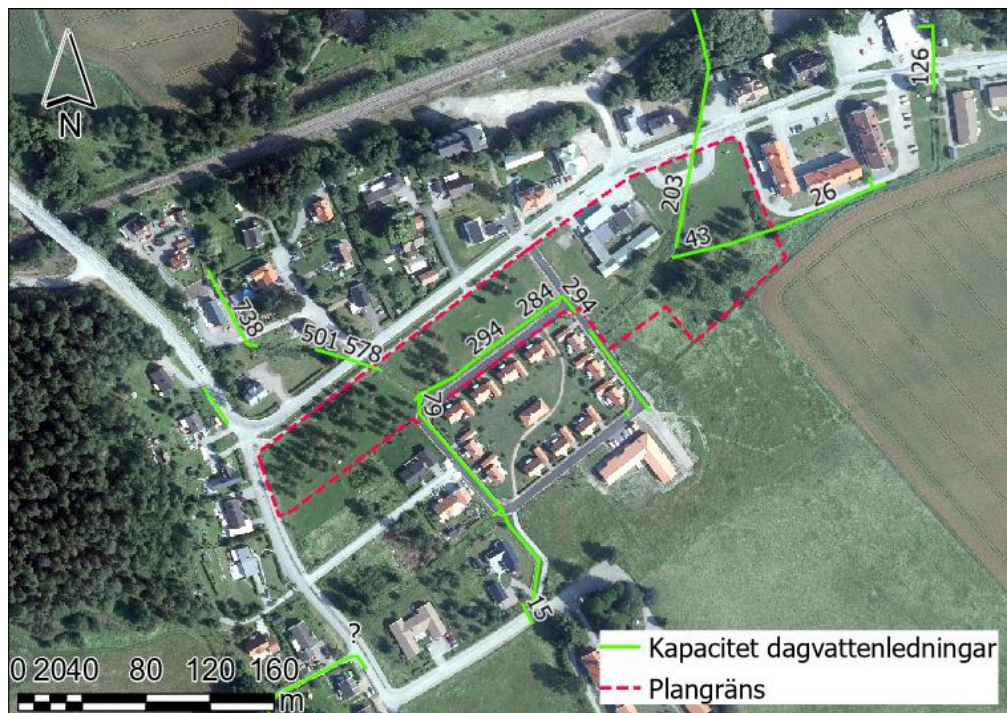
Figur 8 visar områden som avvattnas mot planområdet: ytligt, via ledningar och i diken. Sammanlagt uppgår arean för dessa som passerar planområdet till 82 ha. Alla dessa ytor kommer inte bidra med flöde vid mindre regn.



Figur 8. Avrinningsområden som avleds via diken inom planområdet. © Lantmäteriet.

Dagvattenledningarnas kapaciteter kan ses i Figur 9. I öst, diket söder om drivmedelsanläggningen, finns ingående ledningar med en sammanlagd kapacitet på 355 l/s, utgående lednings kapacitet är 294 l/s. I väst, vid diket som korsar planområdet, finns ingående ledningar med en kapacitet på 373 l/s och en utgående ledning klarar minst 501 l/s. I syd finns en ledning med okänd dimension där det även är oklart hur avvattningen fortsätter.

Utöver dessa bör det noteras att många ledningar har en lutning på eller under 1 ‰, vilket är mycket lågt. Låga lutningar innebär att ledningarna riskerar att sätta igen eftersom de inte uppnår självrens. Ledningen blir också känslig för sättningar som kan påverka ledningens kapacitet i och med att lutningen förändras. Till följd ökar risken för översvämningar.

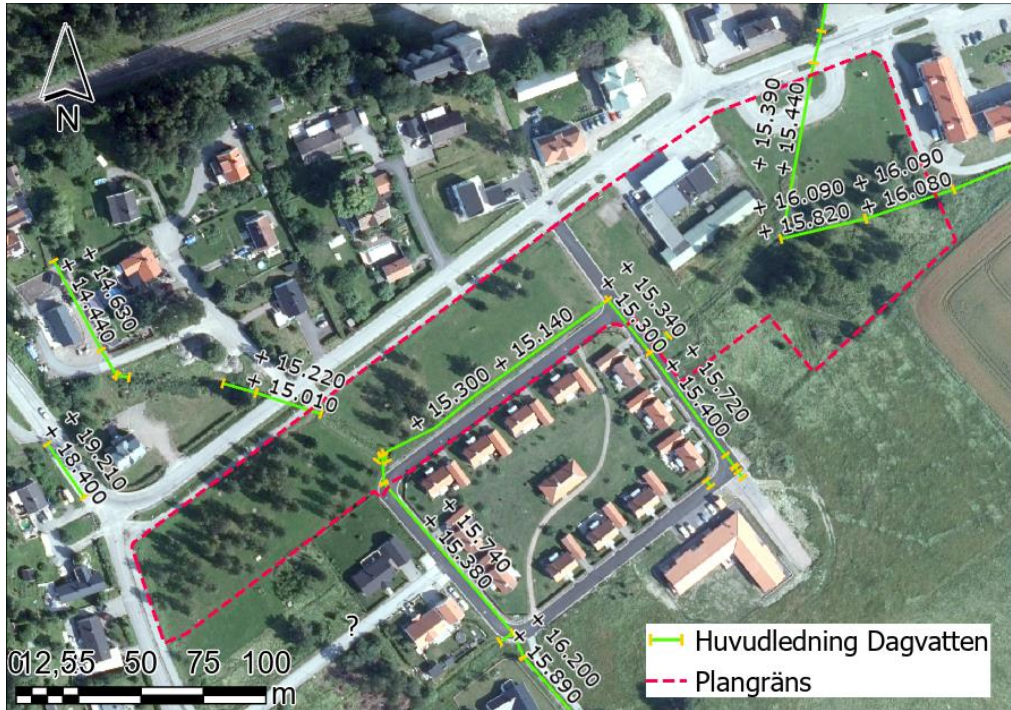


Figur 9. Flödeskapaciteter för ledningar till och från planområdet uttryckt som l/s. © Lantmäteriet.

4.5.1

Befintliga vattengångar

Med vattengångar avses höjder på trummor/ ledningars botten, dessa kan ses i Figur 10. I stora drag rinner vatten från öst mot väst och norrut – se exempelvis Figur 7. Höjden på ledningars vattengångar motsvarar inte höjddatan för dikesbottenarna, skillnaden ligger mellan 10 – 30 cm.



Figur 10. Befintliga vattengångar inom planområdet. © Lantmäteriet.

4.5.2

Befintliga diken

I väst löper ett dike tvärs genom planområdet, och omnämns härnäst som dike V, se Figur 11. En sammanställning av data för Dike V (baserat på Lantmäteriets höjdmall grid +1) kan ses i Tabell 1. Datan är baserad på uppskattningar via Scalgo, Lantmäteriets höjdmall grid +1.

Tabell 1. Antagna dimensioner för dike V.

Bredd	Längd	Djup	Släntlutning	Längsgående lutning
8	27	1,5	2,6	0,004



Figur 11. Tvärgående dike i planområdets västra del, dike V. © Lantmäteriet, Scalgo.

I öst finns ett sammanhängande dike med inlopp på 3 platser, se Figur 12. Diket består av två huvudsakliga delar: den östra delen, hädanefter omnämnd som dike Ö1 samt en bredare del söder om drivmedelsanläggningen – dike Ö2.



Figur 12. Diken i planområdets östra del, Dike Ö1 och Ö2. © Lantmäteriet, Scalgo.

En sammanställning av dimensionerna för de östra diken kan ses i Tabell 2. Ingen inmätning är gjord utan datan är baserad på lantmäteriets höjdmodell grid +1.

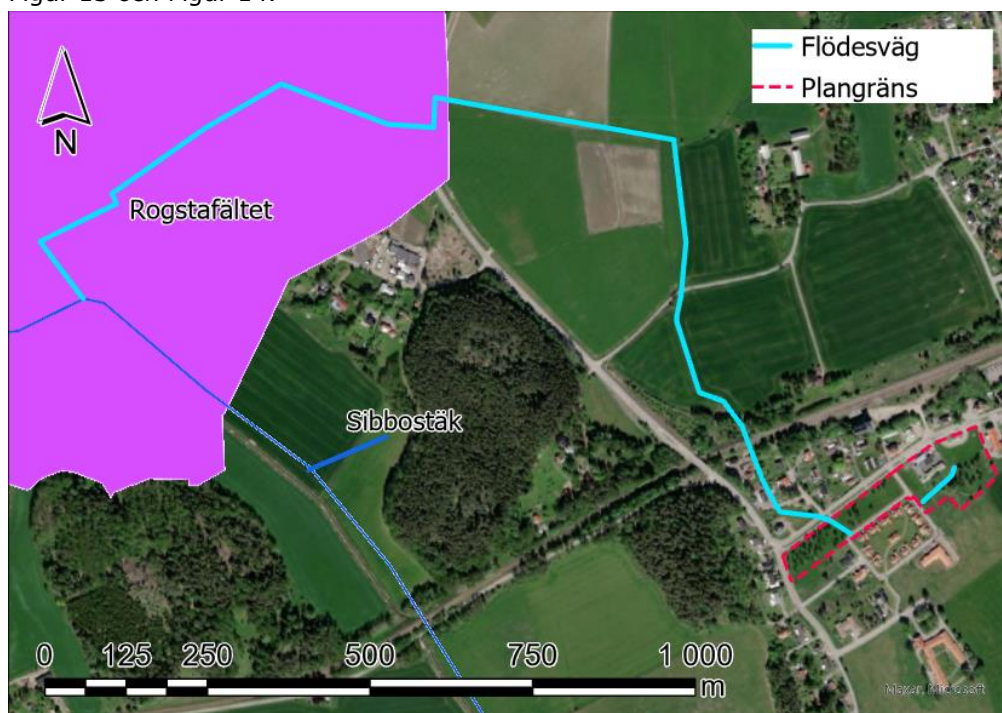
Tabell 2. Antagna dimensioner för dike Ö.

Dike	Bredd	Längd	Djup	Släntlutning	Längsgående lutning
Ö1	5	104	1	3	0,0019
Ö2	8	65	1	3	0,002

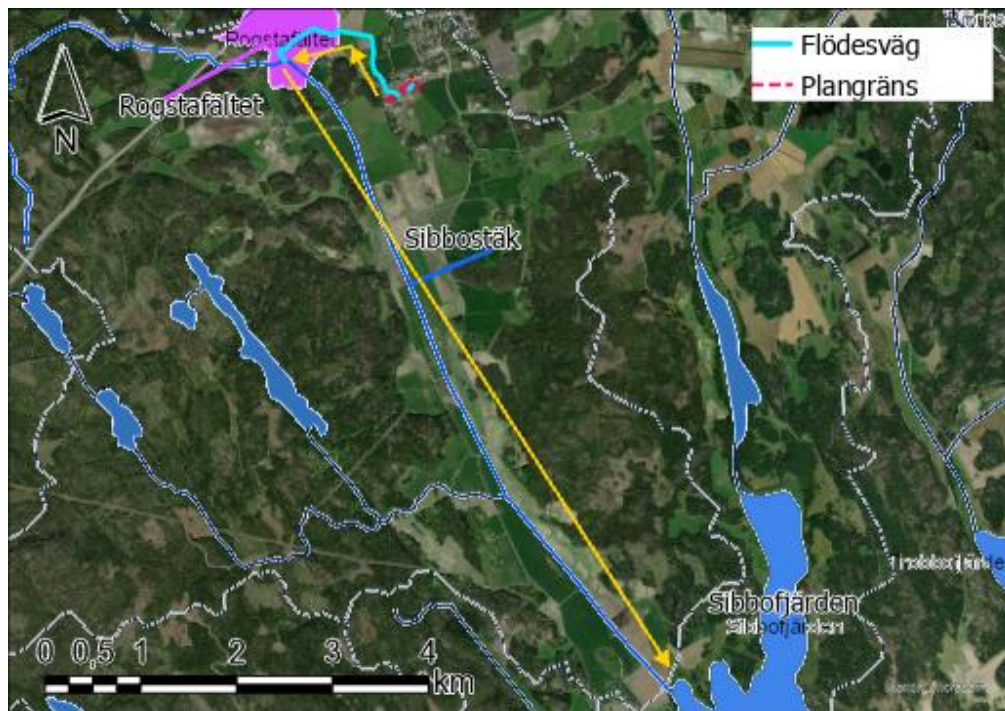
4.5.3

Slutlig avvattning

Dagvattnet lämnar planområdet via dike V, avleds vidare under Stationsvägen till ytterligare ett dike och kulverteras sedan under Lindvägen/Aspvägen. Flödesvägen fortsätter mellan ett antal bostäder och under järnvägen norrut genom en åker. Vid avfarten från E4 avviker flödesvägen och fortsätter söderut till ytvattenförekomsten Sibbostäk och slutligen Sibbofjärden. Flödesvägen kan ses i Figur 13 och Figur 14.



Figur 13. Flödesväg från planområdet i dess direkta närhet. © VISS, Lantmäteriet.



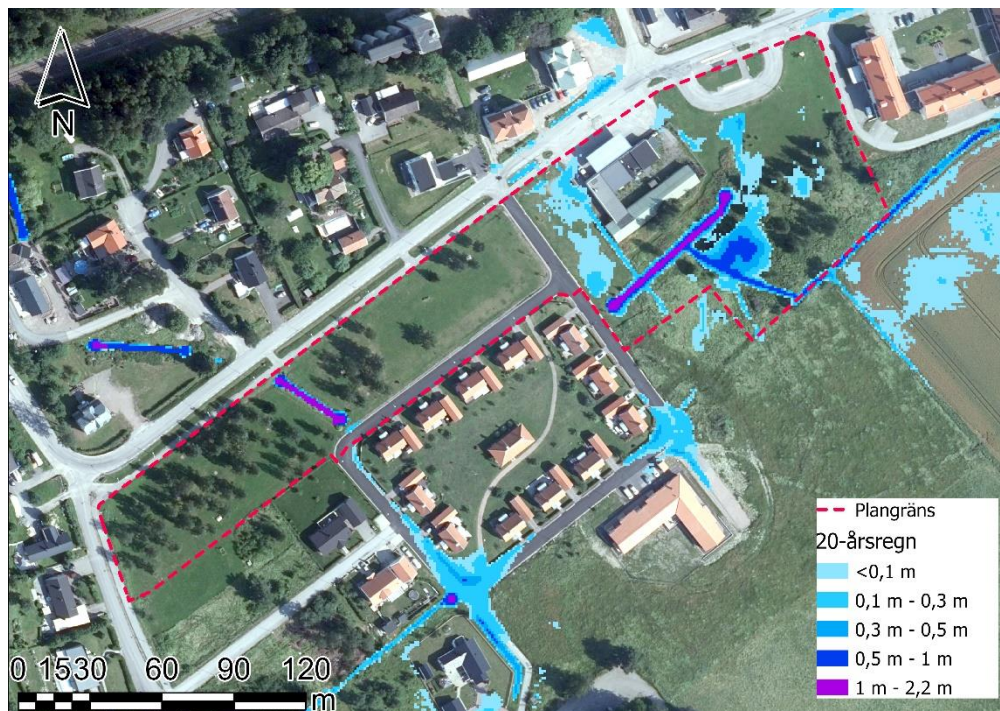
Figur 14. Flödesväg till slutlig recipient från planområdet. © VISS, Lantmäteriet.

4.5.4

Befintligt 20-årsregn

Den komplicerade avvattningen har föranlett behovet av att ta fram en dagvattenmodell för planområdet (Ramboll, 2024). Maximal översvämning för dimensionerande återkomsttid, 20-årsregn, har tagits fram, se Figur 15. Resultatet visar att ledningen i Dramatörvägen inte kan avleda inkommande flöde i östra diket, vilket resulterar i dämning och marköversvämning. I väst kan diken och trummor avleda 20-årsregnet.

I modellen belastar hela 20-årsregnet ledningsnätet, som spiller över till markmodellen. Det ger upphov till koncentrerade rinnstråk från brunnar, exempelvis som norr om Stationsvägen och ned mot drivmedelsanläggningen i planområdet där översvämningen kan vara något överdriven. Marköversvämningar uppstår också i direkt anslutning till ledningar.



Figur 15. Simuleringsresultat för befintligt 20-årsregn vid planområdet. © Lantmäteriet.

4.6

Avrinningsanalys

4.6.1

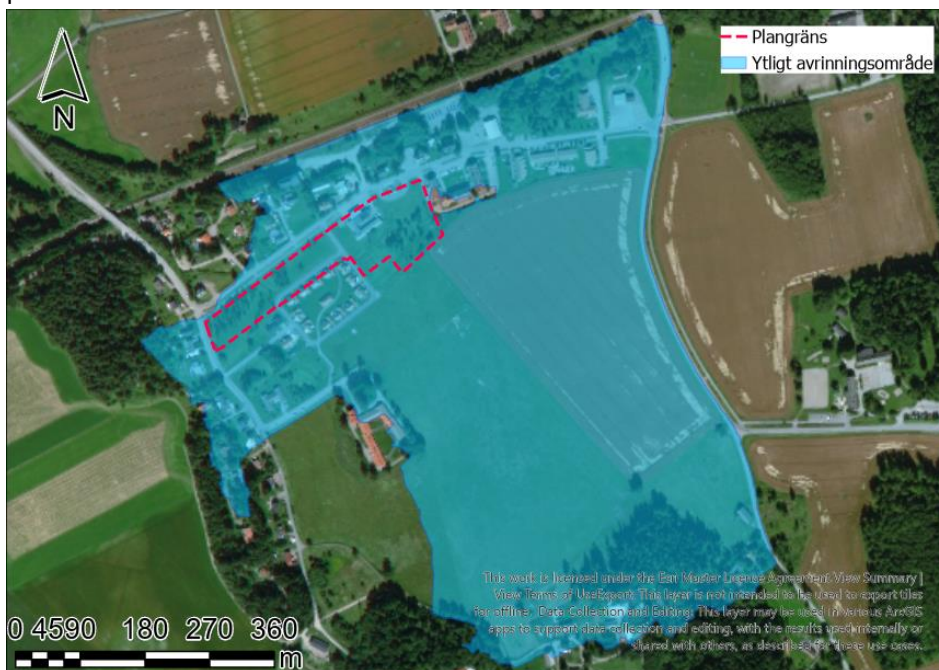
Ytliga avrinningsområden

Näst intill alla ytor inom planområdet avvattnas idag via områdets diken. Undantaget är 2 300 m² i planområdets västra ände som avskärmas från diket av en ytvattendelare, se Figur 16. Här löper rinnvägen i stället söderut mot Revvyvägen, österut över Dramatörvägen och in i planområdet igen.



Figur 16. Ytliga flödesriktningar inom planområdet. © Lantmäteriet

I Figur 17 visas det totala avrinningsområdet som via ytliga rinnvägar rinner mot och genom planområdet. Sammantaget har denna yta en area på 42,4 ha. Se även Figur 8 som visar avrinningsområdena för dagvattennätet som avleds genom planområdet.



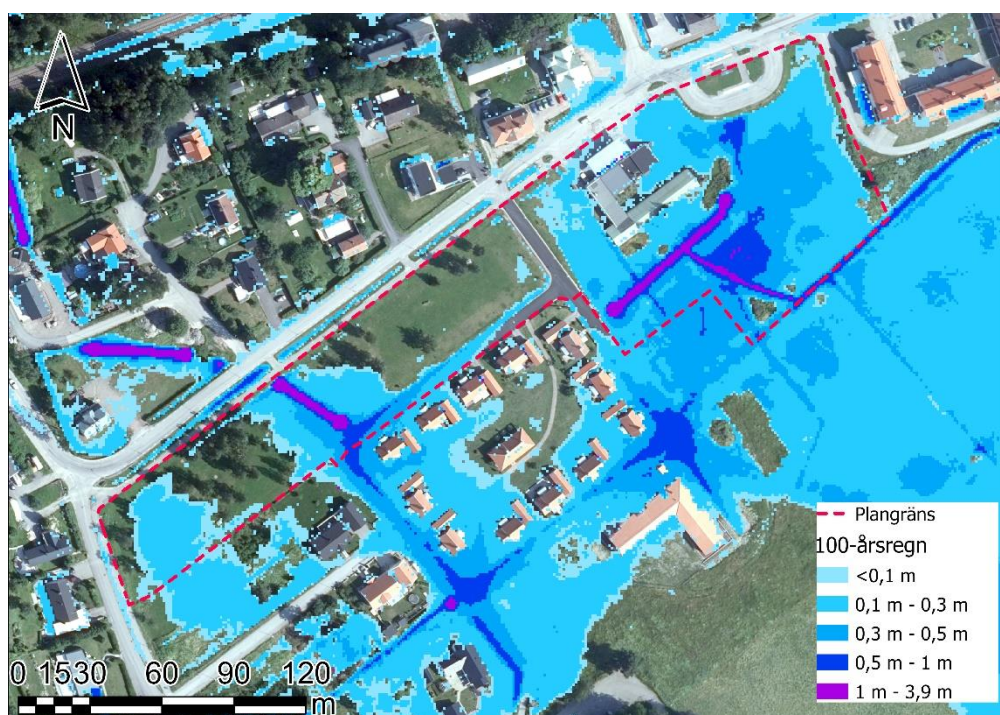
Figur 17. Ytligt avrinningsområde vid det studerade skyfallet. © Esri, Lantmäteriet.

4.6.2

Skyfall

Parallellt med dagvattenutredningen har en dynamisk modell upprättats som simulerat befintligt 100-årsregn (Ramboll, 2024). Regnet är ett CDS-regn med 6h varaktighet och klimatfaktor 1,25. Vid skyfallet blir ca 4100 m³ stående inom planområdet. Befintliga lågpunkter sträcker sig dock utanför plangränsen och den totala volymen är större. Översvämningen är koncentrerad till den östra delen av planområdet samt anslutande jordbruksmark söder/österut och bostäder söder/västerut. Resultatet visar att det vid ett 100-årsregn finns en översvämningsrisk för befintlig byggnation söder om planområdet. Det är viktigt att framtida exploatering inte ökar risken för översvämning. I planområdets västra del förekommer också marköversvämning i anslutning till diket och Dramatörvägen.

Översvämningsproblematiken beror på att området är topografiskt instängt och har ett begränsat utflöde. Diken är kulverterade på flera platser och trummorna kan inte avleda inkommande flöden, vilket resulterar i dämning.

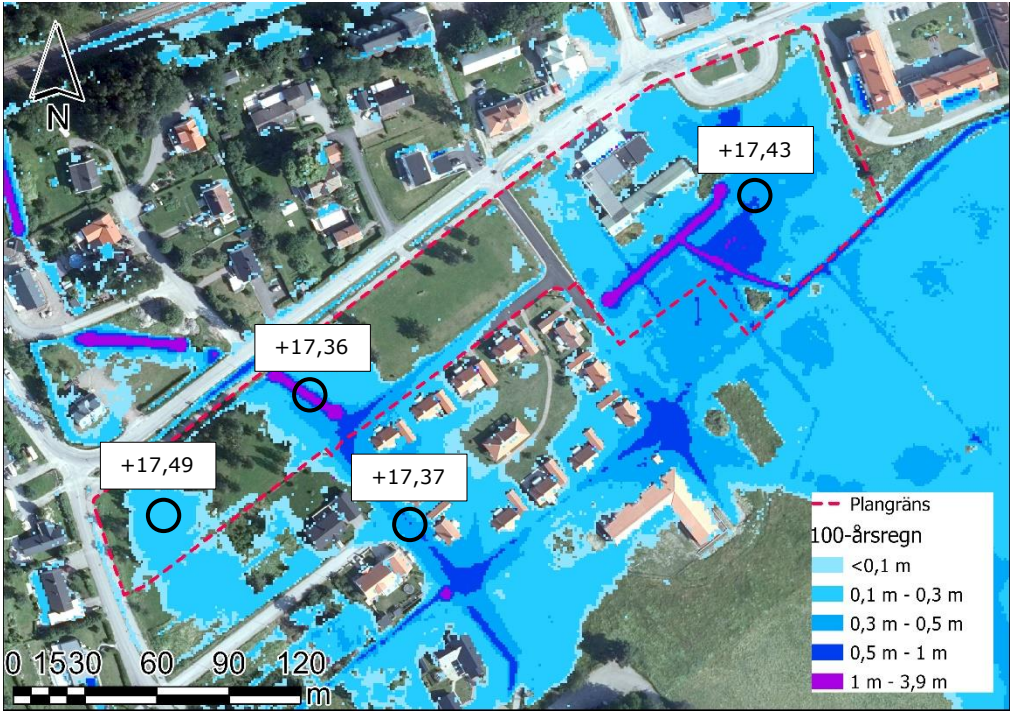


Figur 18. Simuleringsresultat för 100-årsregn vid planområdet. © Lantmäteriet.

4.6.2.1 Nivåer

För att kunna utvärdera översvämningsrisken för byggnader vid skyfall behöver nivån som regnet resulterar i studeras. Boverkets rekommenderade utgångspunkt vid bedömning av markens lämplighet för byggnation kopplat till skyfall är en årlig översvämningsrisk 1/100, dvs 1% chans att inträffa under ett år, eller att ett regn med återkomsttid 100 år inte ska översvämma nybyggnation (Boverket, 2022).

Resultatet från skyfallsmodellen visar att 100-årsnivån i den huvudsakliga lågpunkten varierar mellan +17,36 - +17,49. Se Figur 19 för nivåer på ett antal platser.



Figur 19. Simuleringsresultat för befintligt 100-årsregn. © Lantmäteriet.

4.6.3

Höga vattennivåer i vattendrag och havsnivåhöjning

Det finns ingen risk för översvämning kopplad till vattendrag eller sjöar.

Söder om Tystberga finns ett antal dalgångar, varav Sibbostäk löper genom en. Hur en stigande havsnivå påverkar Tystberga har undersökts, och det krävs en höjning på flera meter innan direkt problematik uppstår. Vatten letar sig dock snabbt in mot tätorten redan vid en höjning på 1,2 m. Enligt SMHI:s beräknade framtida medelvattenstånd är höjningen som mest 83 cm år 2150. Sammantaget är en stigande havsnivå inte ett problem för Tystberga tätort inom de närmsta 150 åren.

4.7

Markavvattningsföretag

Avvattningen från planområdet löper genom markavvattningsföretagen i Tabell 3 på vägen mot recipient (se Figur 14).

Tabell 3. Markavvattningsföretag som berörs av avvattningen från planområdet.

Namn	ID	Författningsår	Status
Björksund-Stångby-Nälberga tf, 1928	155	1928	Okänd
Björksund, Hessle, Fageräng, Svankäng, Oppeby, Bro	78	1921	Okänd

Björksund inv. f. 1938	295	1938	Okänd
------------------------	-----	------	-------

4.8

Recipient

Planområdet avvattnas via ett dike på en 10 km lång sträcka till Sibbofjärden. Det närmaste mottagande ytvattnet är Sibbostäk som planområdets avvattnande dike ansluter till efter ca 2 km. En bit uppströms, ca 1 km från planområdet löper diket över grundvattenförekomsten Rogstafältet.

Tabell 4. Yt- och grundvattenförekomster som berörs av avvattningen från planområdet samt information om miljö kvalitetsnormerna för dessa.

Grundinformation		Ekologi		Kemi	
EU-ID	Vatten-förekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE652637-158124	Rogstafältet	God ekologisk grundvatten-status	-	God kvantitativ status	-
SE652517-158201	Sibbostäk till Sibbofjärden	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*
SE651593-158749	Sibbofjärden	Dålig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*

*Tidsfrist saknas

Sibbostäks utbredningen kan ses i Figur 20. Den ekologiska statusen påverkas, med tänkbar koppling till dagvattenhanteringen i Tystberga, av övergödning. Gällande den kemiska statusen har inga mätningar av metaller eller andra ämnen relaterade till dagvattenhanteringen i Tystberga utförts (exempelvis PAH).

Sibbostäk har ett förbättringsbehov (ej juridiskt bindande) i form av reduktion av fosfor som uppgår till 440 kg/år. Av denna total har det bedömts att 8 kg fosfor/år bör reduceras från dagvattnet i vattenförekomstens avrinningsområde. Övrig reduktion kommer huvudsakligen från jordbruk. Sibbofjärden har ytterligare ett förbättringsbehov relaterad till dagvattenhanteringen i Tystberga motsvarande en kväveminskning på 32 kg/år och fosfor på 7,4 kg/år.



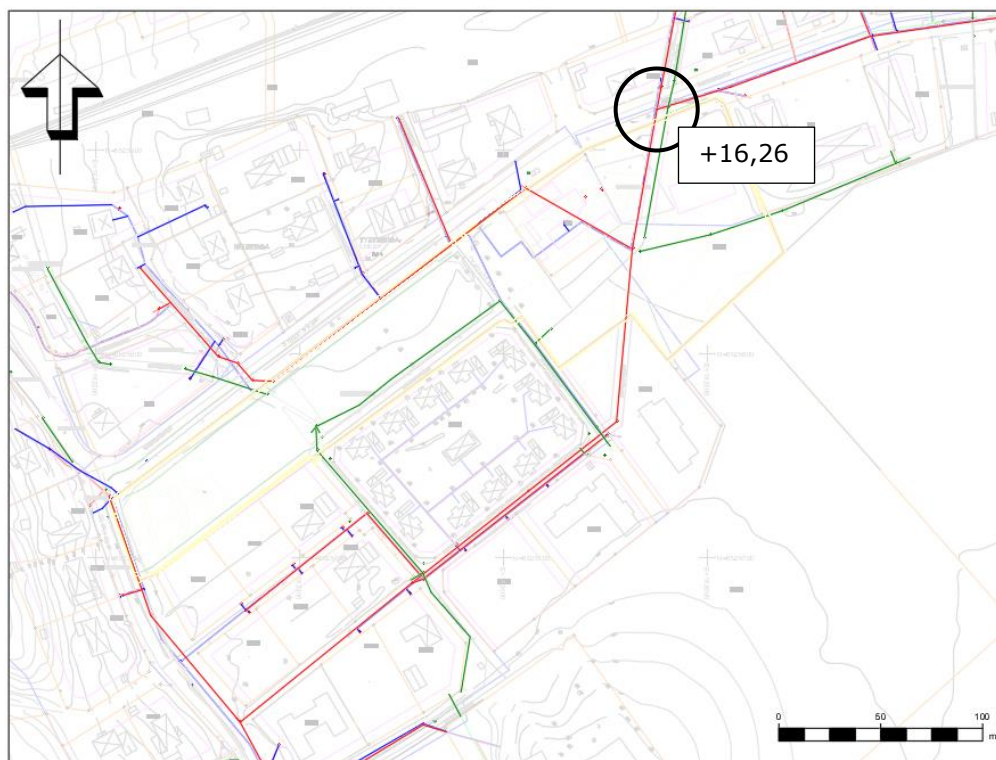
Figur 20. Utbredningen av Sibbostäk. © VISS.

4.8.1

Övriga ledningar

I planområdets östra del löper ett VA-ledningsstråk genom planområdet som ska bevaras, se Figur 21. Befintliga spillvattenledningar ligger på ca +14,7, detta motsvarar ca 2,7 m u my.

Enligt uppgift av Nyköping Vatten finns en bräddpunkt från spillnätet till dagvattennätet markerad i Figur 21 på nivå +16,26. Denna nivå bör beaktas vid dimensionering av reglervolymer inom planområdet. Nyköping Vatten önskar även att ett 20-årsregn inte ska stiga över nivån och brädda till spillvattennätet.



Figur 21. Befintliga VA-ledningar i och i anslutning till planområdet.

4.9

Markföroreningar

Enligt länsstyrelsernas EBH-karta (efterbehandlingskartan) har en tunna med bekämpningsmedel stått vid Stationsvägen inom fastigheten Nälberga 1:134 i uppskattningsvis 20 år, (1940 – 1961). Diket direkt söder om tunnans översvämmas enligt uppgift vår och höst, vilket troligt inneburit att föroreningar spridits längsmed den ytliga avvattningsvägen samt via grundvattnet.

Huruvida tunnans innehåll spridit föroreningar i mark och grundvatten har undersökts, för mer information om detta hänvisas till dessa separata utredningar.

En miljöteknisk markundersökning genomfördes vid drivmedelsanläggningen 2019. Nordöst om byggnaden påträffades föroreningar bestående av petroleumkolväten i mark samt MTBE och bensen i grundvatten. Halterna överskred Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) och marken kan således vara olämplig för både industriområden och bostäder utan åtgärd.

Längsmed fastighetens västra sida löper ett dike. I provpunkten närmast denna påträffades inga föroreningar. I Nordöst finns inga (kända) dagvattenledningar eller diken i den direkta omgivningen. Undersökningen tyder således inte på att föroreningar har spridits via den befintliga dagvattenhanteringen inom planområdet.

4.10

Natur- och kulturintressen

Inga befintliga natur- eller kulturintressen som behöver beaktas av dagvattenhanteringen har identifierats.

5. Framtida förhållanden

5.1

Planområdets föreslagna utformning

Karaktären hos det framtida planområdet kan ses i Figur 22, exakt placering av byggnader är inte beslutad. Planområdet planeras ha en grön karaktär med parker, bostadsområden och verksamheter (ej industri).



Figur 22. Karaktär av framtida utformning.

5.2

Planerade marknivåer

Underlagen till dagvattenutredningen innefattar inte framtida marknivåer. Därför utgår utredningen från befintlig situation, som redovisas i avsnitt 4.4. Utredningen utgår även från att kvartersmarken kommer höjas upp för att ligga över 100-årsnivån.

5.3

Framtida avrinningsområden

Framtida avrinningsområden är uppdelade i tre (3) delområden: ARO- väst, mitt och öst. Uppdelningen sker enligt Figur 23 där ARO väst och ARO mitt gränsar vid det större diket (*dike V*), samt att ARO mitt och ARO öst gränsar vid Dramatörvägen.



Figur 23. Avrinningsområdesfördelning för planerad situation. © Lantmäteriet.

6. Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym

6.1

Metodik för flödesberäkningar

Flödesberäkningar för att uppskatta dagvattenavrinningen från området har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ är avrinningskoefficienten (-) och $i(t_r)$ är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten 2011). t_r står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid t_c (s). kf är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats för varje delavrinningsområde utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner i varje delområde och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten 2016).

6.2

Flöden före exploatering

Flöden för befintlig situation redovisas i Tabell 6 och är beräknade med rationella metoden (Ekvation 1). Markytor och avrinningskoefficienter är baserade på karterad markanvändning i Figur 2, se Tabell 5.

Tabell 5. Beräkningsförutsättningar för befintliga flöden.

Markanvändning	Area (m ²)	Avr. Koefficient (-)	Reducerad Area (m ²)
Gräsyta	18 667	0,1	1867
Asfalt/väg	299	0,8	239
Tak/byggnader	932	0,9	839
Permanent parkering	492	0,45	221

Tabell 6. Befintlig rinntid och beräknade flöden.

Avrinningsområde	Rinntid (min)	5-års flöde (l/s)	20-års flöde (l/s)
Väst	17	28	45
Mitt	17	7	12
Öst	15	6	10

6.3

Flöden efter exploatering

Flöden efter exploatering redovisas i

Tabell 8 och är beräknade med rationella metoden (Ekvation 1). Rinntiderna för alla avrinningsområden är under 10 min. Enligt P110 är lägsta rekommenderade rinntid som bör användas i flödesberäkningar 10 min. Markytor och avrinningskoefficienter är baserade på karterad markanvändning i Figur 22, se Tabell 7.

Tabell 7. Flödes förutsättningar för planerad situation i form av ytor och dess avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Area (m ²)	Avr. Koefficient (-)	Reducerad Area (m ²)
Gräsyta	10 520	0,1	1052
Asfalt/väg/avfallsanläggning	323	0,8	258
Permanent parkering/ Kvartersmark	9 546	0,45	4296

Tabell 8. Planerat beräknade flöden.

Avrinningsområde	5-års flöde (l/s)	20-års flöde (l/s)
Väst	64	102
Mitt	40	62

Öst	35	55
-----	----	----

6.4

Fördröjning 10 mm

Nyköping kommun arbetar med lokala dagvattenåtgärder som dimensioneras för att omhänderta 10 mm per kvadratmeter hårdgjorda area. Det är framtida kvartersmark som ger upphov till ökat flöde från planområdet i och med att marken hårdgörs. Åtgärdsnivån om 10 mm avser hårdgjorda ytor, allmän plats i planen är främst park och tillåter infiltration. Därför föreslås fördröjningsåtgärder tillskapas för kvartersmarken, indelning i avrinningsområden kan ses i Figur 24, 10 mm för avrinningsområdena visas i Tabell 9.



Figur 24. Avrinningsområden för fördröjningsberäkningar med krossmagasin.

Tabell 9. 10 mm för kvartersmark.

Avrinningsområde	Reducerad area (m ²)	10 mm (m ³)
Väst	1223	12
Mitt	1130	11
Öst norra	1160	12
Öst södra	610	6

7. Identifierade dagvattenutmaningar och möjligheter

Stora arealer med olika karaktär avvattnas ytligt och via ledningar mot planområdet – hårdgjorda ytor, jordbruksmark och skogsmark. Detta gör det svårt med handräkning att pålitligt uppskatta inkommande dagvattenflöden. Hur skyfallshanteringen ska ske är också en invecklad fråga. Upprättad dynamisk modell har visat på att planområdet med omnejd riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn.

Eftersom en stor del av Tystberga avvattnas genom planområdet finns möjligheter att anlägga en allmän anläggning som skulle kunna minska föroreningsbelastningen från både jordbruksmark och urbana områden. Exempelvis skulle en större dagvattendamm kunna ha en betydande inverkan på Tystbergas föroreningsbelastning på recipienterna Sibbostäk och Sibbofjärden. Dessa har båda förbättringsåtgärder (enligt VISS) i form av reducering av fosfor och kväve (näringsämnen).

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) är troligt inte möjligt i stor utsträckning på grund av geologin (lera) som innebär låga infiltrationsmöjligheter. Vatten kan dock fördröjas för att inte öka avrinningen från planområdet gentemot dagsläget.

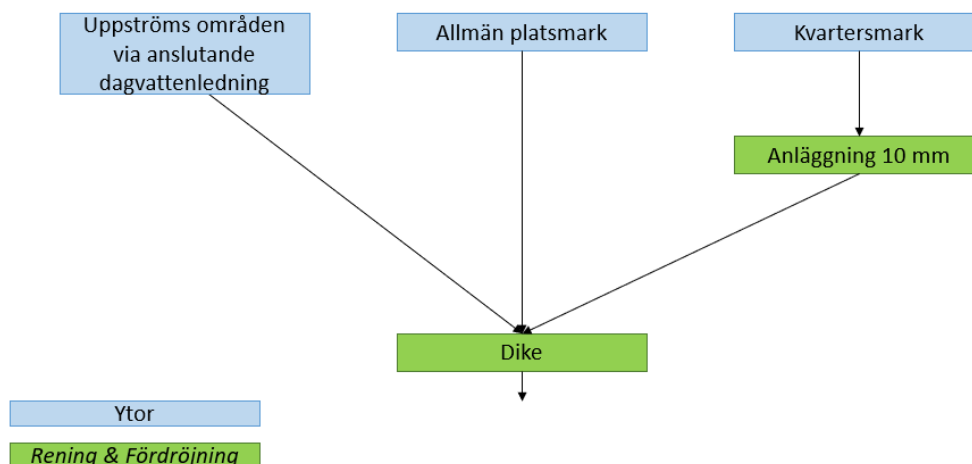
8. Föreslagen dagvattenhantering

Nedan presenteras förslag till dagvattenhantering som uppfyller förutsättningar angivna i avsnitt 3. Det kan finnas fler alternativ som innebär en fungerande dagvattenhantering, och presenterande förslag är inte bindande.

8.1 Princip för dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering är diken och ledningar för avledning och lokala dagvattenåtgärder för rening och fördröjning. Fördröjningsåtgärder föreslås tillskapas där hårdgöringen ökar – den framtida kvartersmarken. På så vis hålls diken fria från dämmen och andra flödesreducerande hinder och risken för marköversvämning minimeras. Planområdet är en del i ett större instängt område. Allmän plats föreslås avledas ytligt till närmsta dike.

Figur 25 visar en boxmodell av den föreslagna dagvattenhanteringen. I Figur 26 visas föreslagen dagvattenhantering i plan, med flödesriktningar. Fastighetsägare ansvarar för de lokala dagvattenåtgärderna (10 mm). I Figur 26 är föreslagen lokal anläggning krossmagasin. Ansvaret övergår till VA-huvudmannen i förbindelsepunkt. Diken och ledningar på allmän plats ansvaras för av VA-huvudmannen.



Figur 25. Boxmodell över planområdets föreslagna dagvattenhantering.



Figur 26. Föreslagen dagvattenhantering för planområdet. © Lantmäteriet.

Dagvattenhanteringen är känslig för bakåtdämning när nivåerna i diken/ skyfallsytorna stiger. Den hydrauliska modellen har simulerat ett 20-årsregn, men effekterna av mindre intensiva regn har inte studerats. En dämning i dräneringsledningar som förekommer ofta är en sättningsrisk.

8.2

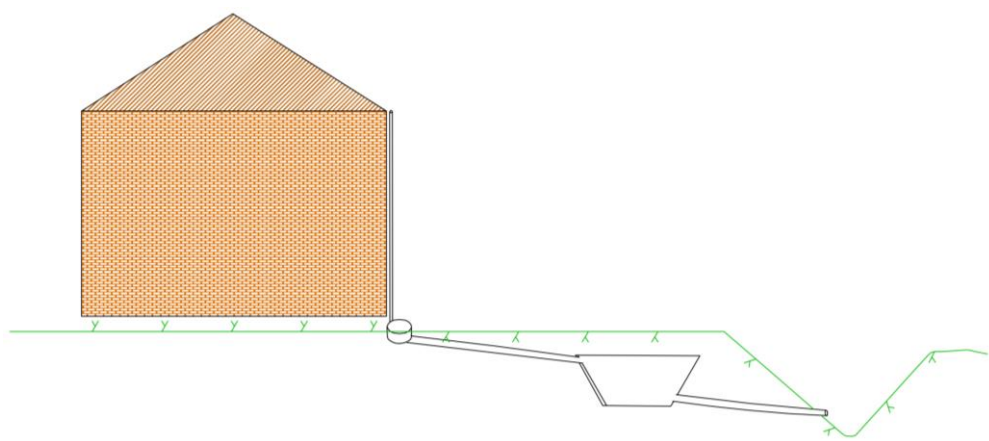
Dagvattenhantering på kvartersmark

Tillsammans med vägar är kvartersmarken de ytor som bör prioriteras för rening av dagvatten eftersom de ger upphov till störst ökad föroreningsbelastning. Dessa ytor står även för flödesökningen i planen. Det går dock inte att i en detaljplan styra vilka dagvattenåtgärder som implementeras på kvartersmark. Nyköping kommun arbetar med vägledningen att lokala åtgärder ska tillskapas för hårdgjorda ytor motsvarande 10 mm. Exempel på sådana åtgärder är växtbäddar eller krossmagasin. Växtbäddar har god rening men tar yta i anspråk. Krossmagasin har sämre rening men ytan kan användas för andra ändamål.

De lokala åtgärder på kvartersmark kommer vara viktiga för att inte öka flödet från planområdet vid mindre regn, och således för dikessystemet nedströms. Vid mer intensiva regn har skyfallsytorna en fördröjande effekt.

En skiss av principen för krossmagasinen visas i Figur 27. Utlopp kopplas till dikessystemet på allmän plats. Magasinens ytbehov finns redovisat i Tabell 13, och kan ses i Figur 28. Antagen höjd på anläggningen är 0,6 m. På grund av låga nivåskillnader mellan dike och marknivå kommer dämning i systemet vara en risk. Det är därför viktigt att höjder intill brunnar tillåter ytligt flöde till närmsta dike och inte förläggs i lågpunkter intill byggnader. Hur magasinerna ska dimensioneras närmare har inte studerats. För att få tillräcklig rening är det viktigt att det skapas en uppehållstid i magasinet, alltså behöver utloppsledningen vara strypande. Inloppet bör kunna leda in ett framtida 5-årsregn.

Anläggningarnas reningseffekt och återkoppling till MKN diskuteras vidare i avsnitt 9.4.



Figur 27. Principiell skiss av lösning med krossmagasin.



Figur 28. Skiss av krossmagasinens placering och ytbehov. © Lantmäteriet.

Framtida höjder är en kritisk faktor för att kunna anlägga nytt ledningsnät. Detta gäller speciellt om krossmagasin anläggs som lokal åtgärd för kvartersmark. Därför presenteras ett räkneexempel nedan. Det finns inte stora marginaler och framtida marknivå riskerar att bli begränsande för ledningsnätet. Tabell 10 visar beräkningsförutsättningar och teoretiska längsta ledningar för respektive avrinningsområde. Beräkningarna antar att kvartersmarken höjs till över framtida 100-årsnivå och en täckning för ledningar på 0,6 m, samt en lutning på 0,5 %. Täckningen innebär att ledningen inte kan ligga under trafikerade ytor, för dessa är minsta rekommenderade täckning 0,8 m. Ledningarna har antagits anläggas för att avleda ett framtida 5-årsregn.

Tabell 10. Längd ledning som kan läggas för respektive avrinningsområde.

Avrinnings- område	Antagen marknivå kvartersmark	Antagen dimension ledning (mm)	Nivå i anslutande dike	Möjlig Lednings- längd (m)
Öst	+17,4	250	+15,45	90
Mitt	+17,3	250	+15,17	130
Väst	+17,3	250	+15,17	130

Dagvattenhantering med växtbäddar kan vara mindre begränsande i höjd men det är viktigt att kontrollera höjdläget för att möjliggöra lösningen.

8.3 Höjdsättning av kvartersmark

För att den årliga sannolikheten att framtida byggnader översvämmas ska kunna påstås vara lägre än 1/100 måste färdigt golv anläggas på nivå över marköversvämningen som uppstår vid 100-årsregnet. Därtill rekommenderas en marginal på 10–20 cm för att ta höjd för eventuella osäkerheter. Omkringliggande mark kan även behöva höjas, beroende på hur dagvattenhanteringen utformas.

Planområdet är inte helt flackt, och därför varierar 100-årsnivån från plats till plats. Rekommenderade nivåer diskuteras vidare i avsnitt 10.2.2.

8.4 Dagvattenhantering på allmän platsmark

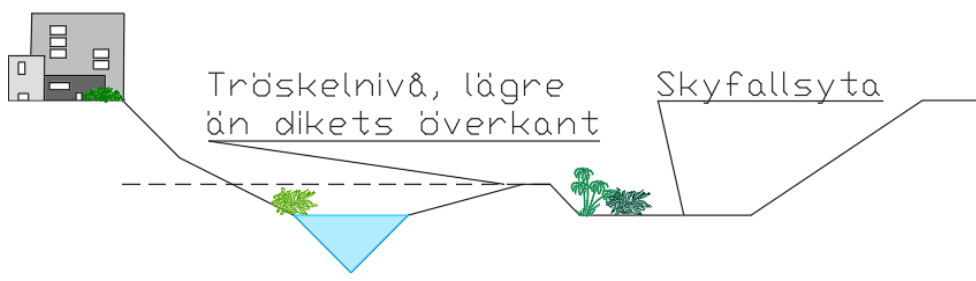
För planerad dagvattenhantering på allmän platsmark föreslås två skyfallsytor där dämning även kan ske vid dimensionerande återkomsttid (20-årsregn). Förslagen presenteras och utformningen beskrivs i avsnitt 10.1.

Skyfallsytan i dike Ö tillskapas som en utökning av det befintliga diket, med en volym på 2000 m³. Detta är mer volym än vad beräkningar antyder behövs, men det är bra att ha marginal. Ytterligare en god anledning till redundans är att sänka trycknivån i ledningen från norr om järnvägen, som har en bräddpunkt till spillnätet på +16,26. En principskiss för skyfallsytan i öst visas i Figur 29, med något överdrivna höjder.

För skyfallsytan i väst utökas volymen i dike V med en volym motsvarande 570 m³.

Skyfallsytorna kommer ta mark i anspråk, men kan vara multifunktionella. Exempelvis skulle den kunna användas som park, motionsområde eller lekpark beroende på storlek och lämplighet. Figur 30 visar ett exempel på hur principen i Figur 29 skulle kunna utformas.

Utredningen har inte studerat vid vilken återkomsttid som skyfallsytorna kommer översvämmas av dagvattnet från ledningsnätet. Det är möjligt att i kommande skeden förfinas nivåer i ytan så delar översvämmas vid en viss återkomsttid.



Figur 29. Exempel på princip för skyfallsyta intill damm/dike.



Figur 30. Exempel på svackdike som kan svämma över i ett parkområde från Augustenborg, Malmö.

8.4.1

Ansvarsfördelning

Åtgärder kopplade till skyfall är kommunens ansvar att anlägga och drifta. Dagvattenanläggningar i det allmänna nätet är VA-huvudmannens ansvar. Föreslagna skyfallsytor kommer utnyttjas i bägge ansvarsområdena. Vid skyfall skyddar skyfallsytorna befintlig bebyggelse från försämring i och med planens genomförande och vid höga dagvattenflöden dämmer ledningsnätet i ytorna för att reducera toppflöden.

Konsult rekommenderar att kommunen och VA-huvudman tillsammans beslutar hur ansvaret och kostnaden för anläggningarna ska fördelas.

8.4.2

Allmänna dagvattenledningar

Planområdets framtida utformning och den föreslagna dagvatten- och skyfallshanteringen innebär att befintliga ledningar behöver rivas och nya byggas ut. En skiss visas i Figur 31. Gulmarkerad ledning ansluter till befintlig ledning i Dramatörvägen, syftet är att avvattna skyfallsytan i öst. Den är ca 60 m lång, 600 mm och har en låg lutning, ca 1,5 ‰, densamma som nedströms ledning.

Den röd/lilamarkerade ledningen i Figur 31 behöver rivas för att göra plats för skyfallsytan och ansluter till denna uppströms befintligt utlopp.

Den befintliga anslutningen till ledningen i Dramatörvägen kan proppas eller rivas, den har ingen funktion i föreslagen dagvattenhantering. Ledningen skulle dock kunna användas för att avvattna den intilliggande kvartersmarken om det i senare skede visar sig fördelsfullt.



Figur 31. Rivning- samt utökning av dagvattenledningar i planområdet. © Lantmäteriet.

8.4.2.1 Ledningen i Dramatörvägen

Ledningen i Dramatörvägen och utloppet under Stationsvägen är kritiska för dagvattenhanteringen i planområdet. Om dessa blockeras är risken stor för oönskad marköversvämning. Ledningarnas inlopp bör förses med säkerhetsåtgärds såsom galler för att enkelt kunna rensa bort material vid höga flöden.

Ledningen binder samman dagvattenhanteringen i planområdets östra och västra del. Om kapaciteten i ledningen minskar innebär det en ökad översvämningsrisk öst om Dramatörvägen, vilket i sin tur kommer påverka bostäderna direkt söder om planområdet.

Ett alternativ som ökar säkerheten och minskar känsligheten för denna ledning är att anlägga ytterligare en ledning parallellt med denna, vilket dels skapar redundans om den ena blockeras, dels ökar flödeskapaciteten mellan skyfallsytorna. En sådan åtgärd kan dock orsaka översväringar nedströms och behöver utredas vidare.

8.4.3

Angöringsvägen väst om Dramatörvägen

En angöringsväg kommer skapas som en sammanbindning mellan Dramatörvägen och Björkvägen. Denna föreslås anläggas med tvärfall norrut och avvattas via ett uppsamlade dike. Diket leder vattnet mot den västra skyfallsytan.

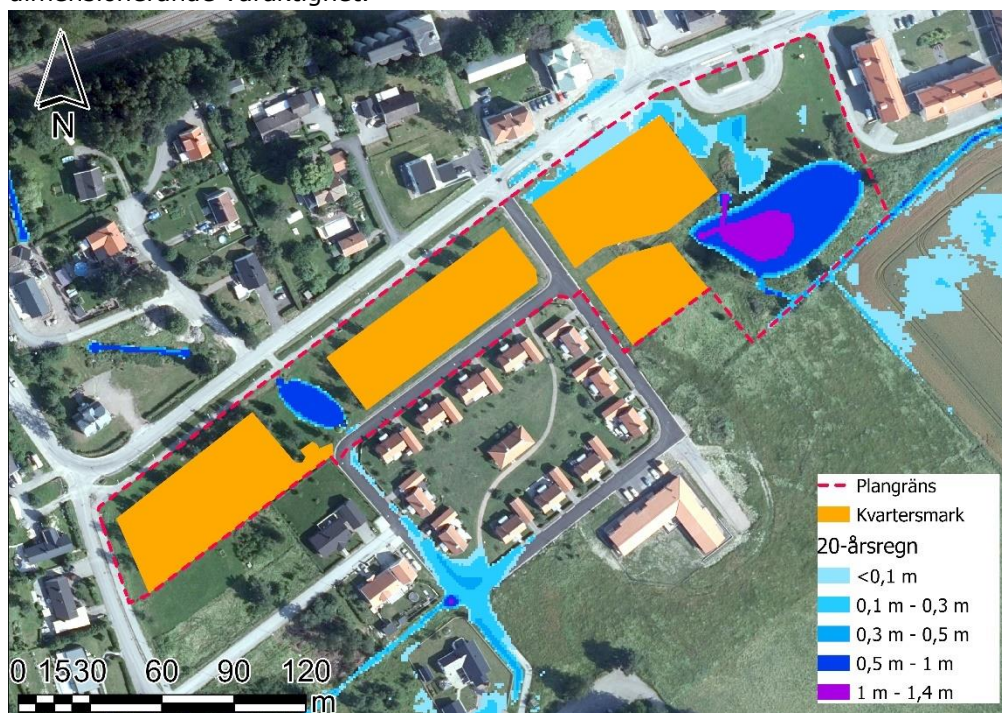
Sett till vägens avvattnings behöver diket kunna avleda 10 l/s (20-årsregn). Beräkningen är baserad på att ca 350 m² angöringsväg tillkommer. För att illustrera avledningsförmågan i ett dike kan exempelvis ett 2 m brett dike, 0,5 m djupt med låg lutning avleda 780 l/s.

8.4.4 Simulering av framtida 20-årsregn med åtgärder

En dagvattenmodell som beskriver ett framtida 20-årsregn har upprättats för planerad situation i Tystberga, se resultat i Figur 32. I modellen belastar hela 20-årsregnet ledningsnätet, som spiller över till markmodellen. Det ger upphov till koncentrerade rinnstråk från brunnar, exempelvis som norr om Stationsvägen och ned mot drivmedelsanläggningen i planområdet.

Resultatet visar att skyfallsytorna dämmer som planerat men inte översvämmar omkringliggande ytor. Norr om den östra skyfallsytan skapas en rinnväg som konsekvens av den upphöjda kvartersmarken. Detta är inte ett stående vatten utan det passerar förbi platsen mot skyfallsytan i simuleringen.

Jämfört med modelleringsresultat för befintlig situation, se Figur 15, visar framtida läge i Figur 32 mindre marköversvämning för bostadsområdet vid Dramatörvägen, speciellt den östra delen. Resultatet tyder på att planerad dag- och skyfallshantering avhjälper den befintliga översvämningsproblematiken vid dimensionerande varaktighet.



Figur 32. Skyfallsmodelleringsresultat enligt MIKE+ för planerad situation 20-årsregn. © Lantmäteriet.

8.4.5

Fördröjning i allmänna anläggningar

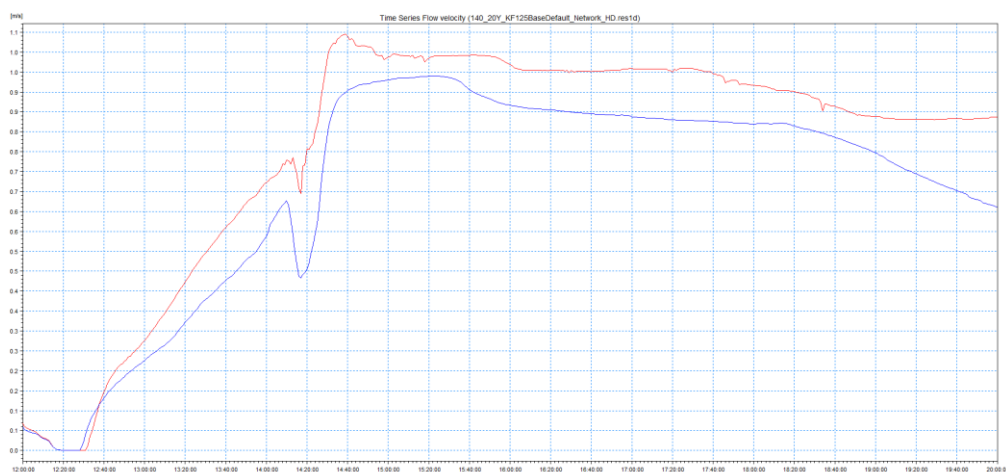
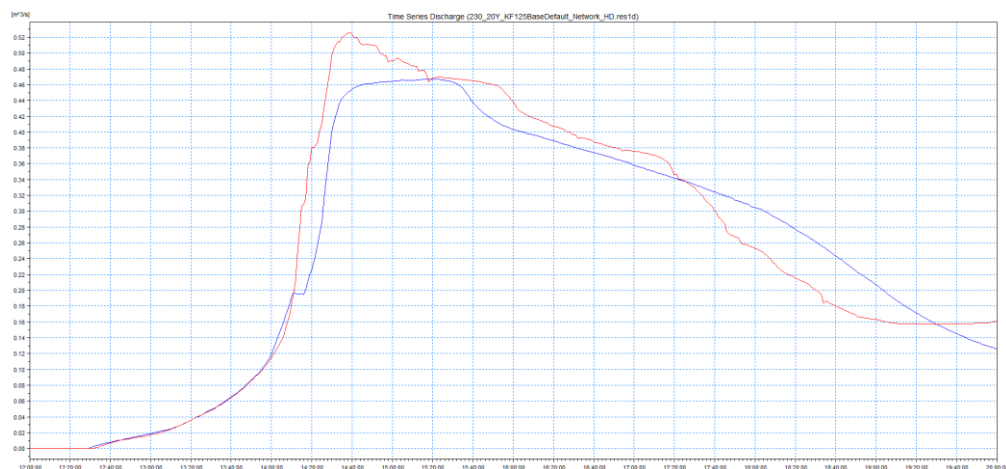
Det är VA-huvudmannens ansvar att ordna med dagvattenhantering i verksamhetsområde för dagvatten om det behöver ordnas i ett större sammanhang och om vattnet riskerar människors hälsa eller utgör en risk för miljön (Boverket, 2023). Ett sådant ansvar kan inte läggas på fastighetsägare. I planområdet finns behov av en samlad dagvattenlösning för att avleda dagvattnet genom och vidare från planområdet. Det finns även ett behov att utreda om åtgärder krävs för att inte öka flödet eller flödes hastigheten genom Trafikverkets trumma i Stationsvägen.

Nyköping kommun har beslutat att dimensionerande händelse för planområdet är ett 20-årsregn. Branschtexen Svenskt Vattens publikation P110 föreslår mer specifikt att detta betyder att trycknivån i dagvattennätet inte orsakar marköversvämning vid 20-årsregnet och att fylld ledning kan avleda ett 5-årsregn. Detta är rekommendationen för nya system.

I planområdet finns befintlig dagvattenhantering där den samlade avledningens huvudstomme är diken, ömsom kulverterade. För planområdet uppfylls dimensioneringen om diken inte bräddar över dikeskrön vid 20-årsregnet och om nivån i diken inte orsakar marköversvämning på grund av dämning i ledningsnät.

Figur 15 visar att dagvattensystemet idag inte kan avleda ett 20-årsregn utan att det dämmer till marknivå uppströms ledningen i Dramatörvägen. Även i väst dämmer det i diket uppströms Trafikverkets trumma vilket orsakar marköversvämning vid befintliga byggnader på Dramatörvägen. Figur 32, framtida 20-årsregn med föreslagna dagvattenåtgärder, visar att det inte uppstår marköversvämning vid 20-årsregn i planområdet. Problematiken för befintlig bebyggelse kvarstår dock men med antydan till förbättring. I förlängningen innebär föreslagna åtgärder att VA-huvudmannens ansvar vid dimensionerande regn uppfylls i planområdet och marköversvämning vid befintlig byggnation försämras inte.

Gällande flödet ur planområdet och Trafikverkets trumma visar Figur 33 befintligt flöde och framtida flöde med föreslagna åtgärder genom trumman. Klimatfaktor används i befintligt och framtida flöde för att ge en representativ jämförelse. I ett framtida blötare klimat kommer det befintliga flödet öka även utan planens jämförelse. Det finns inte resultat för framtida flöde utan klimatfaktor, varför resultat med klimatfaktor används. Figuren visar att det toppflödet genom Trafikverkets trumma inte ökar. Figur 34 visar att flödes hastigheten genom trumman inte ökar utan det finns en tendens till minskad hastighet. Förklaringen till att flödet inte ökar är att trycklinjerna i systemet minskar i och med att vatten kan dämna över en större yta (skyfallsytorna). Eftersom modellen inte är kalibrerad bör resultaten inte tolkas i absoluta termer.



Vid mindre regn kommer de lokala anläggningarna som dimensioneras för 10 mm ha en fördröjande och renande effekt som motverkar flödesökningen som konsekvens av hårdgörningen i planområdet.

Dräneringsledning

marginalerna är små. Detsamma gäller dräneringar för hus som uppskattningsvis brukar ligga ca 1 m under markytan. När mer förutsättningar är kända rekommenderas att förhållandena för dräneringen utreds vidare.

8.6 Andra utredda förslag

Tidigare har fyra förslag utretts i varierande detaljnivå, utöver huvudspåret med krossmagasin. Ett innefattade två dammar som en utökning av dike väst och öst. Huvudsyftet med förslaget var att kunna anlägga en dagvattenhantering med marginal för den då inte modellerade avrinningen från omkringliggande mark. Dammarna hade även god möjlighet att minska utgående föroreningsmängder från ett stort område av Tystberga.

Ett annat utrett förslag innefattade fördröjning med dämmen i dikena som passerar genom planområdet. Detta baserades på antagandet att dikena ofta är torra och att dagvattnet från planområdet var en huvudsaklig del av vattnet genom dikena. Bilder och information inkommen 2023–2024 har visat att under delar av året avleds ett påtagligt flöde, vilket gör det olämpligt att ordna fördröjningsåtgärder för planområdets dagvatten i dikena.

Det tredje innefattade rening genom växtbäddar. Detta är fortfarande ett fungerande alternativ. Fördröjningskravet är formulerat som att flödet inte ska öka vid ett 20-årsregn. För samtliga avrinningsområden (Figur 24) är rinntiden 10 minuter vilket resulterar i, för ett blockregn med återkomsttid 20 år, en nederbörd motsvarande 21,5 mm. Med ett antaget ytligt magasindjup på 15 cm (rekommenderat 10 cm – 20 cm) redovisas volym motsvarande 21,5 mm för respektive avrinningsområde i Tabell 11. En skiss av storleken för växtbäddarna för respektive avrinningsområde kan ses i Figur 35. Förslaget omhändertar hela volymen i den ytliga delen av anläggningen, det vill säga, ingen avskrivning till den porösa delen. Alternativet är mindre känsligt för bakåtdämning eftersom hela volymen för 20-årsregnet omhändertas ytligt.

Tabell 11. Erforderlig area växtbäddar för magasinering hos dimensionerande 20-årsregn.

Avrinningsområde	Reducerad Area (m ² _{red})	Volym (m ³)	Area Växtbädd (m ²)
Kvartersmark Väst	1224	26	176
Kvartersmark Mitt	1331	29	191
Kvartersmark Öst-Södra	610	13	88
Kvartersmark Öst-Norra	1161	15	167



Figur 35. Växtbäddars area sett mot planområdet.

Ett fjärde förslag var att tillskapa anläggningar som fördröjer 20-årsregn intill kvartersmarken. Förslaget förkastades eftersom det skulle innebära servitut och komplicerad ansvarsfördelning. För att lösa detta skulle andelen allmän plats i planen öka, på bekostnad av kvartersmark.

Dimensionerande händelse är 20-årsregn. Enligt P110 dimensioneras nya ledningsnät för denna återkomsttid för fylld ledning vid 5-årsregn och dämning upp till marknivå för 20-årsregnet. Det mynnar i en magasinberäkning med 20-årsregnet som inflöde och ett utlopp motsvarande befintligt 5-årsregn. Fördröjningsberäkningen är utförd med bilaga 10.6a från P110. Beräkningsförutsättningar redovisas i Tabell 12.

Exempel på lösningen i plan visas i Figur 28.

Tabell 12. Resultat av avtappningsberäkningar.

Avrinningsområde	Befintligt 5-års flöde (l/s)	Reducerad area (ha _{red})	Avtappning (l/(s*ha _{red}))
Kvartersmark Väst	4,32	0,1224	35,30
Kvartersmark Mitt	4,56	0,1331	34,27
Kvartersmark Öst-Södra	2,46	0,0610	40,31
Kvartersmark Öst-	4,26	0,1161	36,70

Norra			
-------	--	--	--

Resultaten från beräkningen visas i Tabell 13. Antaget djup på krossmagasinen är 0,6 m.

Tabell 13. Dimensionerande varaktighet samt erforderlig magasinvolym hos underjordiska magasin för respektive kvartersmarksområde.

Avrinningsområde	Dimensionerande varaktighet (min)	Erforderlig volym (m³)	Total volym krossmagasin (m³)	Area Magasin (m²)
Kvartersmark Väst	55	35	100	167
Kvartersmark Mitt	55	35	100	167
Kvartersmark Öst-Södra	45	33	94	157
Kvartersmark Öst-Norra	50	34	97	162



Figur 36. Skiss av krossmagasinens placering och ytbehov. © Lantmäteriet.

8.7

Snöhantering

I snö som faller på och intill trafikerade ytor samlas generellt olika typer av föroreningar, som ackumuleras under den tid som snön ligger kvar. När snön sedan smälter transporteras många av de ackumulerade föroreningarna i väg med dagvattnet. Hur snöhanteringen utförs inom ett område är därför viktigt ur ett föroreningsperspektiv och där så är möjligt bör snön läggas på ytor där det finns

nedströms belägna reningsanläggningar som kan minska smältvattnets föroreningsinnehåll.

Snö kan med fördel placeras i eller intill skyfallsytorna.

9. Föroreningsberäkningar

9.1 Metod för föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för respektive planområde med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v24.1.1), 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. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Årsmedelnederbörden 541 mm/år har använts som indata för nederbörden. Denna indata baseras på ett medelvärde mellan Stockholms 546 mm och Norrköpings 536 mm (hämtat ur SMHI period 1991–2020).

De ämnen som har beräknats är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS) samt oljeindex (BaP). För metaller och näringsämnena avses alltid totalhalter.

9.2 Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Det finns många parametrar utöver vad siffrorna som redovisas i StormTac som kommer påverka den slutliga föroreningstransporten. Exempelvis har antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverka på beräkningsresultatet. Utformningen, avtappningen, infiltrationshastigheten, gödsling och lutning är andra parametrar som inte beräknas i programmet, som har betydande inverkan på resultatet.

9.3 Markanvändning och specifika beräkningsförutsättningar

I modellen sammanställs schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändningar. Dessa uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar.

Kalibrering av schablonhalterna som används i StormTac utförs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie av flödesproportionellt tagna samlingsprover, vilket innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.

Vid kalibrering av schablonhalter har främst svenska undersökningar använts, vilket innebär att schablonhalterna i StormTac är mest tillförlitliga för svenska förhållanden. På grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har dock även internationella studier använts. Tillförlitligheten är generellt högst (spridningen i data minst) för markanvändningskategorierna för olika bostadsområden och genomfartsvägar samt för ämnena partiklar (SS), näringsämnen och metaller, undantaget kvicksilver.

Att ta fram schablonhalter är komplext, och på grund av stora skillnader i underlag för olika ämnen och markanvändningar är det svårt att beräkna och kortfattat beskriva osäkerheterna för respektive värde. För mer specifika markanvändningskategorier anger modellen dock i allmänhet "Låg säkerhet" för de flesta föroreningar på grund av ett litet dataunderlag. Användandet av schablonhalter innebär också att beräknade värden inte alltid är representativa för enskilda projekt, då föroreningsinnehållet till stor del kan bero på platsspecifika förutsättningar, såsom exempelvis takmaterial och andra byggnadsmaterial.

Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som några exakta värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska vid ett framtidsscenario inom utredningsområdet.

För detta projekt har markanvändningen en felmarginal runt ca 10 – 30%. Reningen i krossmagasinen har en felmarginal runt 0 – 110 % och är som störst för fosfor (43 %), kväve (110 %) och bens(a)pyren (67 %). På grund av detta rekommenderas att värdena resultatet av beräkningen avläsas som tendenser och inte i absoluta siffror.

För föroreningsberäkningarna har befintlig- samt planerad yta delats in i tre (3) delavrinningsområden vilket är densamma som nämns tidigare i texten, se Figur 23. Markanvändningar och volymavrinningskoefficienter som använts vid respektive delområde är enligt följande Tabeller (Tabell 14 och Tabell 15).

Tabell 14. Markanvändning och volymavrinningskoefficienter för befintligt scenario.

Markanvändning	Volymavr. koefficient Φ	Area befintlig [ha]
Parkmark	0,1	0,96

Tabell 15. Markanvändning och volymavrinningskoefficienter för planerat scenario.

Markanvändning	Volymavr. koefficient Φ	Area Planerad [ha]
Flerfamiljehusområde	0,4	0,96

9.4

Resultat

Resultatet från föroreningsberäkningen redovisas i Tabell 16. De dagvattenanläggningar som använts i beräkningen är krossmagasin dimensionerade för att omhänderta 10 mm. De dagvattenanläggningar som föreslås i föreliggande utredning är krossmagasin eller växtbäddar, där krossmagasinen ger sämre rening. Resultaten överskattar således inte den potentiella reningen som kan erhållas av föreslagen dagvattenhantering.

Beräkningen visar på att planens genomförande utan dagvattenåtgärder medför en ökning av utgående föroreningsbelastning. Med föreslagna åtgärder, i absoluta termer, visar resultaten att utgående mängd bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn) kadmium (Cd), suspenderade partiklar (SS) och bens(a)pyren (BaP) minskar. Resterande ämnen, fosfor (P), kväve, krom (Cr) och nickel (Ni), ökar.

Enligt resonemang i avsnitt 9.3 finns en felmarginal i utgående mängder från markanvändningen mellan 10 – 30 %. Därtill finns en felmarginal i reningseffekten som varierar från parameter till parameter. Eftersom det inte sker någon drastisk ökning av utgående mängder kan resultaten tolkas som att mängderna i sin helhet inte förändras med åtgärder. Resultaten indikerar störst ökning av fosfor och krom, och störst minskning av bly och kadmium.

Tabell 16. Beräknade totalbelastning (kg/år) från planområdet.

Parameter	Befintlig belastning (kg/år)	Planerad belastning utan rening (kg/år)	Planerad belastning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)	Differens (%)
P	0.32	0.62	0.479	0.159	50
N	3.09	4.69	3.27	0.18	6
Pb	0.0208	0.03084	0.01024	-0.01056	-51
Cu	0.0329	0.0557	0.028	-0.0049	-15
Zn	0.1144	0.2094	0.0834	-0.031	-27
Cd	0.001575	0.00131	0.00064	-0.000935	-59
Cr	0.00849	0.02278	0.01178	0.00329	39
Ni	0.0083	0.01837	0.00927	0.00097	12
SS	93	178.3	58.9	-34.1	-37
BaP	0.0000558	0.0000967	0.0000471	-8.7E-06	-16

Tabell 17 visar utgående halter från planområdet. Utan rening indikerar resultaten på att utgående halter ökar. Med föreslagna åtgärder tyder resultaten på att utgående halt minskar eller förblir oförändrad, för alla parametrar utom fosfor. För fosfor indikeras en mindre ökning eller oförändrad halt.

Tabell 17. Beräknade utgående halter (µg/l) från planområdet.

Parameter	Befintlig halt (µg/l)	Planerad halt utan rening (µg/l)	Planerad halt med rening (µg/l)
P	140	190	150
N	1300	1500	1000
Pb	8,8	9.4	3.2
Cu	14	17	8.6
Zn	49	64	25
Cd	0,68	0.4	0.2
Cr	3,6	7	3.6
Ni	3,5	5.6	2.8
SS	39 000	55000	18000
BaP	0,024	0.03	0.015

10. Konsekvenser av extrem nederbörd och skyfallsåtgärder

Avsnittet nedan behandlar skyfallsåtgärder i framtida situation. Befintlig situation har presenterats i avsnitt 4.6.

10.1 Åtgärder kopplade till skyfall

Föreslagna skyfallsåtgärder redovisas i Figur 37.

Planerad kvartersmark behöver höjas upp ovan 100-årsnivån.

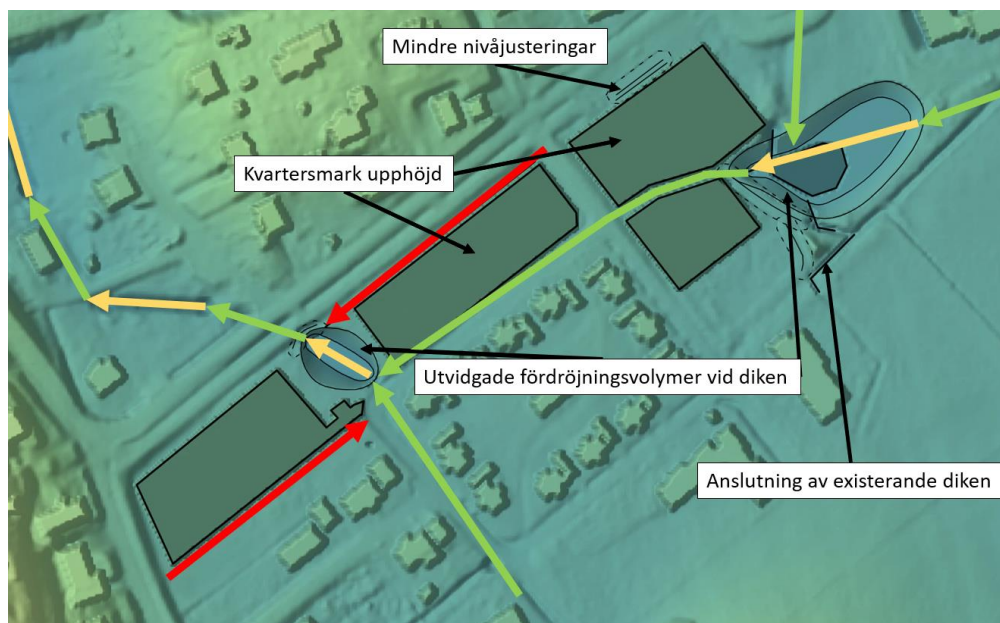
I planområdets östra del har en yta om totalt 2 100 m² sänkts av för att kompensera för förlorade lågpunktsvolymmer. Inkommande diken har anslutits till skyfallsåtgärden. En förklarande bild av åtgärden kan ses i Figur 38, där ytan är nedsänkt med en slänt 1:4 till nivån +15,73. Detta resulterar i en släntbrädd på 6 m. Ett mindre område är nedsänkt till +15,45 i ett försök att maximera fördröjningsvolymen under nivå +16,26 (bräddpunkt från spillnätet), samt att förhindra att mindre regn sprider ut sig över hela skyfallsytan. +15,45 är i nivå med vattengången mellan ledningen från norr om järnvägen och ledningen i Dramatörvägen.

I väst har befintligt dike breddats till en oval form för att kompensera för de skyfallsvolymmer som går förlorade för kvartersmarken intill. Volymen uppgår till ca 570 m³. Ett dike som avskärmar inkommande flöden från norr om Stationsvägen, mot planområdet, har sänkts i höjdmodellen, se den norra röda pilen i Figur 37. Diket avleder vatten mot den västra skyfallsytan/ dikesbreddningen.

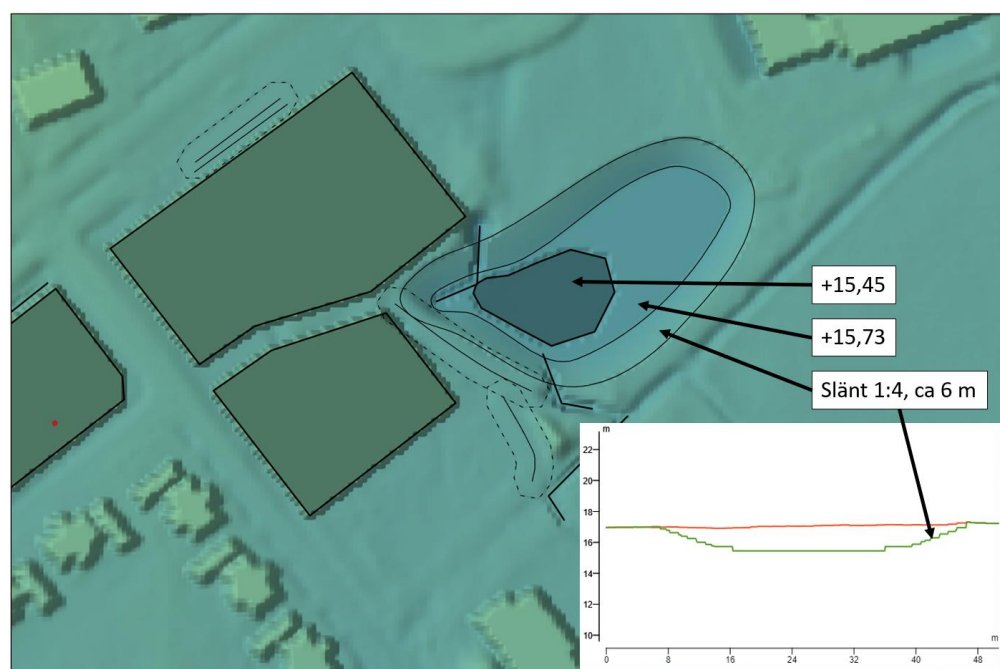
Längsmed kvartersmarken i väst, se Figur 37, behövs ett dike/ avskärande åtgärd som hindrar vatten att rinna söderut mot befintlig bebyggelse, åtgärden är markerad som den södra röda pilen i Figur 37.

Befintligt åkerdiken som föreslås ansluta till den östra skyfallsytan är utpekade i Figur 37. Idag avleds de till ledningen i Dramatörvägen och behöver göra det även i framtiden.

Med "mindre nivåjusteringar" i Figur 37 avses justeringar i terrängmodellen som inte har med föreslagna åtgärder att göra. Syftet har varit att platta till terrängen när ojämnheter uppstått.



Figur 37. Beskrivning av justeringar i höjdmodellen, där röda pilar representerar avskärande diken, gröna pilar representerar dagvattenledningar/trummor, gula pilar representerar övrig yttlig avrinning. Mindre nivåjusteringar är dragna med svart linje, se textruta. © SCALGO, Lantmäteriet.



Figur 38. Förtydligande kring justeringar vid nedsänkt yta i öst. © SCALGO, Lantmäteriet.

10.2

Extrem nederbörd

Simuleringen för ett 100-årsregn i 2D-modellen (Ramboll, 2024) framtagen för planområdet kan ses i Figur 39. Det yttliga avrinningsområdet omfattar

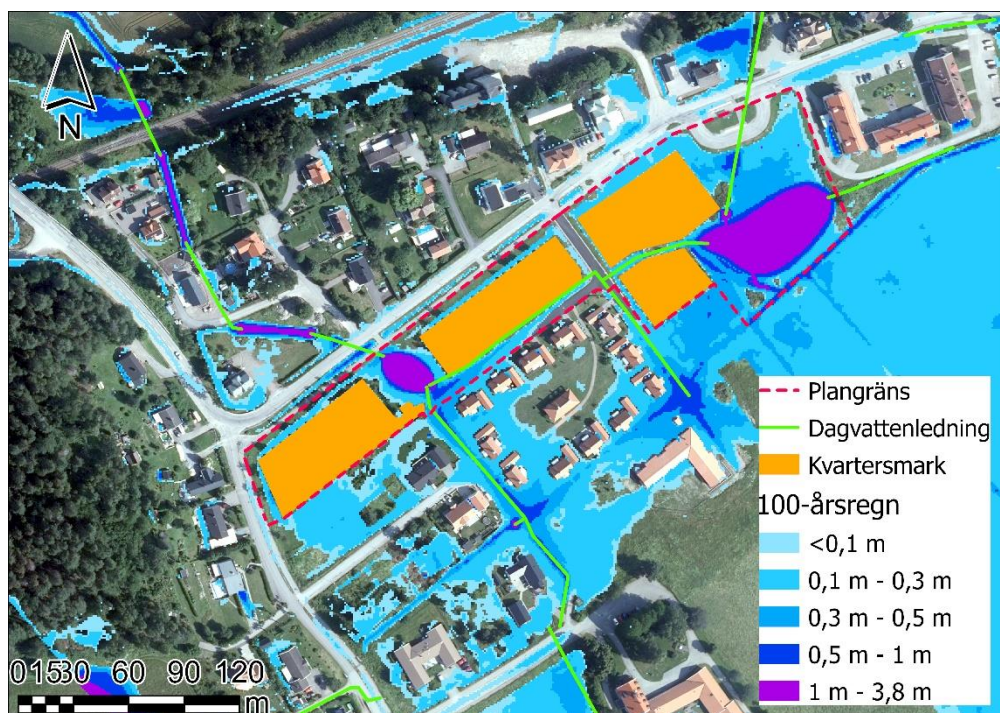
omkringliggande hårdgjorda områden, men också en åkermark. Därtill avleds ett flöde via en ledning D600 från norr om järnvägen. Planområdet ingår i den lågpunkt som översvämningen ställer in sig i. Notera att skyfallsytan är 1,5 m djup och inte 3,8 m. Det totala djupet från dammens botten till nivå marköversvämning är ca 1,7 m.

Om framtida kvartersmark höjs upp till rekommenderade nivåer (se avsnitt 10.2.2) är den årliga sannolikheten för översvämning lägre än 1/100.

Med föreslagna skyfallsåtgärder visar simuleringen på att tillräckliga volymer kompenseras för att inte försämra situationen vid ett 100-årsregn för befintlig bebyggelse. Den planera bebyggelsen skapar heller inga nya rinnvägar som påverkar befintlig bebyggelse. Se vidare resonemang i avsnitt 10.2.1.

Utan föreslagna åtgärder kommer den upphöjda kvartersmarken leda till ökad översvämningsrisk för befintlig bebyggelse, eftersom lågpunktsvolym går förlorad.

Planområdet har ingen påverkan på nedströms belägna områden då den utgående ledningen i Stationsvägen är begränsande för utflödet. Ingen förändring har föreslagits för denna. Vid skyfall är det rimligt att räkna med höga avrinningskoefficienter från alla ytor, varför den framtida hårdgörningen inte bedöms öka avrinningen nämnvärt.



Figur 39. Simuleringsresultat för framtida 100-årsregn. © Lantmäteriet.

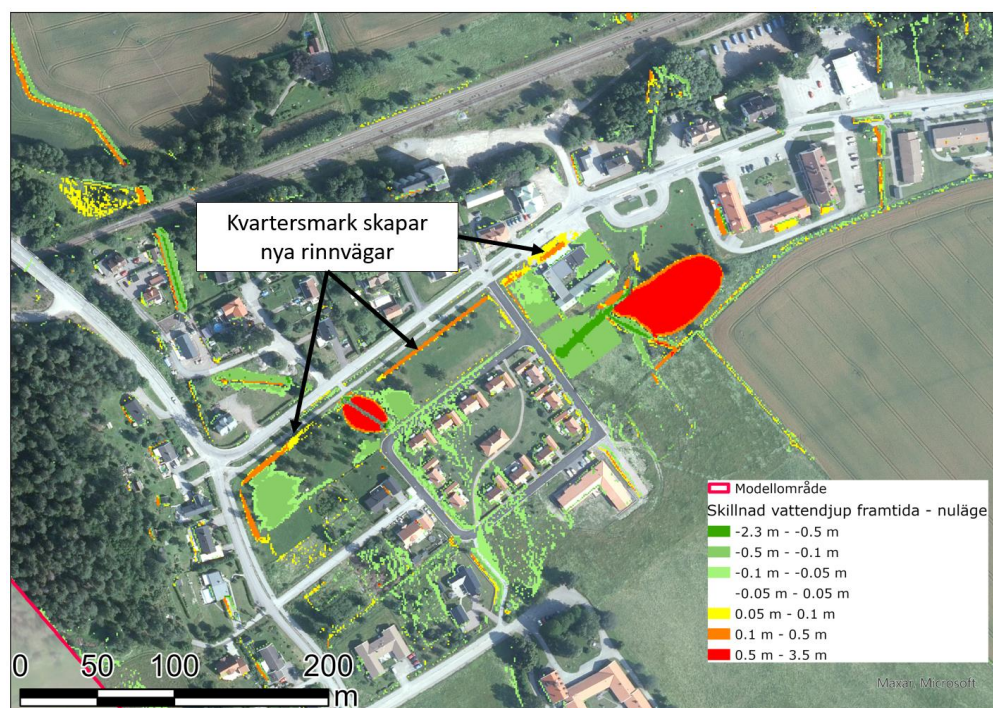
10.2.1 Jämförelse nuläge och framtida situation

För att undersöka om framtida situation orsakar en försämring har de maximala översvämningsdjupen under simuleringen i nulägesmodellen och framtidsmodellen jämförts mot varandra, resultatet visas i Figur 40. Resultaten visar att situationen för befintlig bebyggelse inte försämras, eftersom översvämningsdjupet i framtida situation minskar.

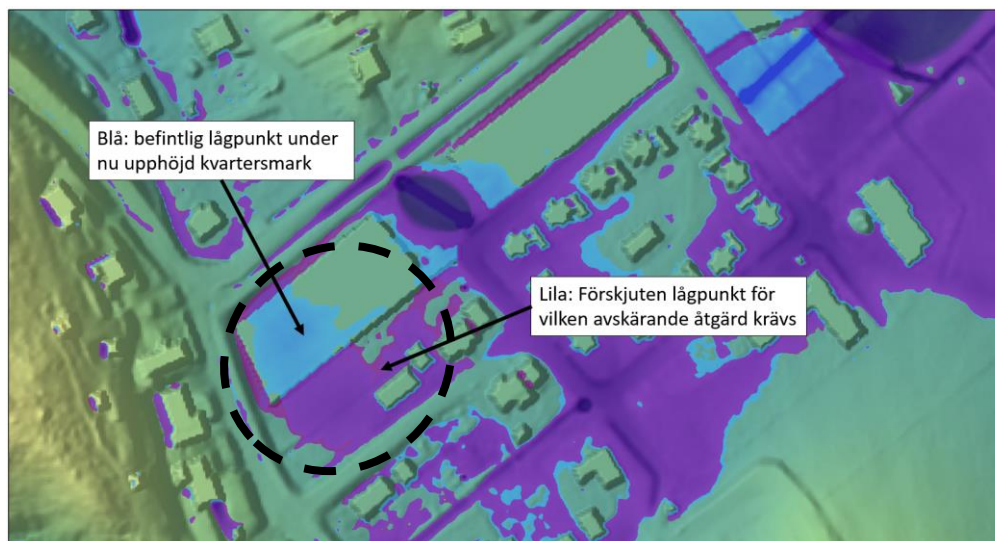
Streckat område i Figur 41 visar ett område med försämring. Den upphöjda kvartersmarken förskjuter en befintlig lågpunkt söderut. Med ett dike längsmed planerad angöringsväg mot det västra, avledande diket kan befintliga byggnader skyddas.

Eftersom kvartersmarken i framtidsmodellen är upphöjd kan inte vattnet rinna samma väg som i nulägesmodellen från norr om Stationsvägen. Därför uppstår nya rinnvägar, vilka kan ses som en försämring i Figur 40. Dessa innebär ingen skada för bebyggelse om framtida byggnader beaktar dessa.

Längsmed samtliga diken förekommer sammanhängande stråk av försämringar. Resultaten har studerats mer i detalj intill dessa och ingen antydning till försämring har kunnat identifieras. För vidare resonemang, se Ramboll (2024).



Figur 40. Skillnad i vattendjup mellan nuläge och framtid vid 100-årsregn. © Lantmäteriet.



Figur 41. Existerande lågpunkt som förskjuts mot väst. © SCALGO, Lantmäteriet.

10.2.2

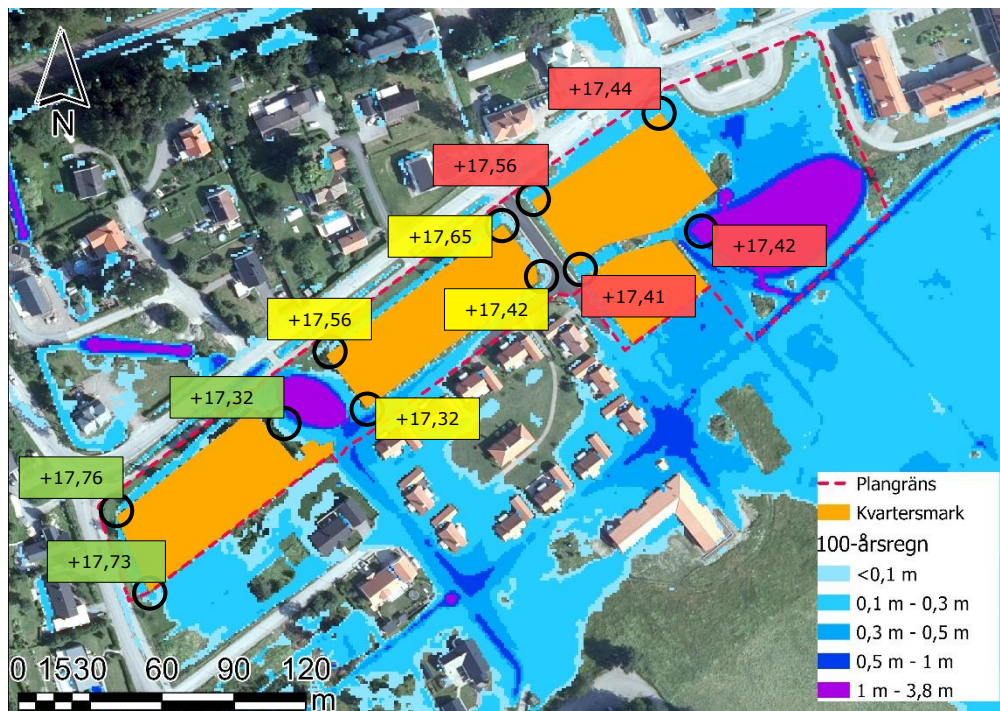
Nivåer

Figur 42 visar ett antal nivåer från det simulerade 100-årsregnet. Nivån i den stora lågpunkten som ställer in sig över planområdets östra del, åkermarken och Dramatörvägen är ca +17,42. Vid dike V är terrängen lägre och den högsta nivån sjunker något till ca +17,32. I planområdets västra ände är terrängen högre, och därför även höjden på det flöde som passerar platsen, +17,76.

De högre nivåerna, +17,5 i öst och +17,76 i väst är mindre viktiga eftersom de uppstår av förbipasserande flöden och att kvartersmarken i modellen är upphöjd och avskärande. I kommande skeden när placering av huskroppar är kända kan det bedömas om de högsta nivåerna ska vara styrande, eller om det ens kommer finans fasader att beakta vid just dessa platser.

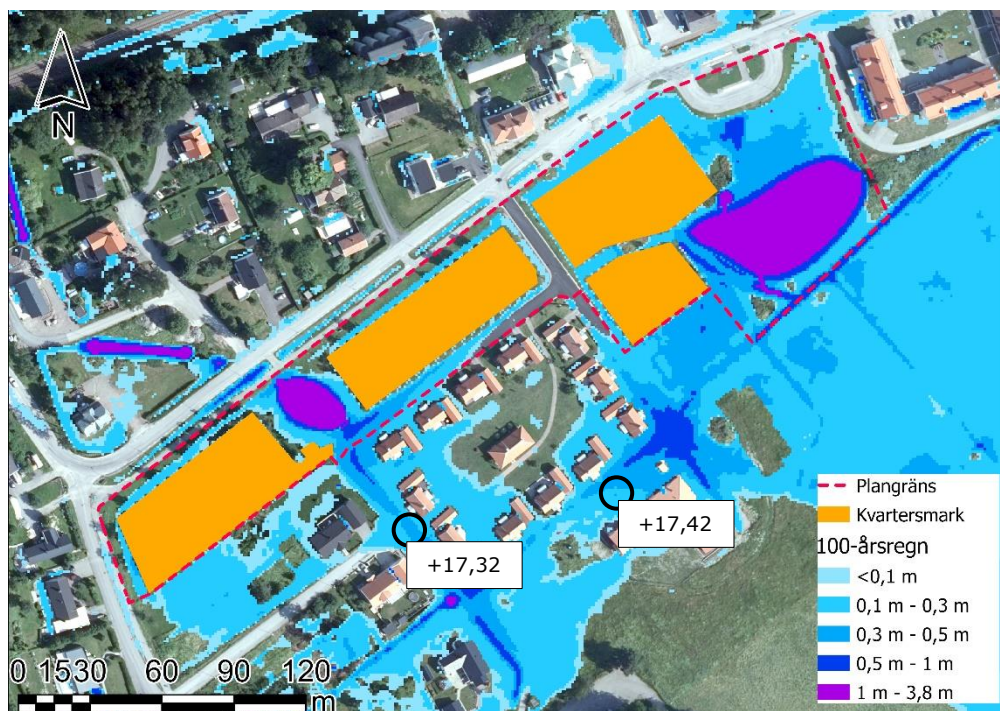
För att kunna påstå att den årliga sannolikheten att planerade byggnader är lägre än 1/100 måste färdigt golv anläggas över nivåerna som redovisas i Figur 42. Därtill rekommenderas en marginal på 10 – 20 cm. Eftersom nivån varierar över planområdet läses nivån på respektive område bäst ut i Figur 42.

Det är golvnivån som behöver höjas över 100-årsnivån för att inte riskera översvämning. Det finns alternativ för hur omkringliggande mark utformas, man kan exempelvis arbeta med trappor och ramper. Framtida marknivåer har visat sig vara kritiska för att kunna anlägga dagvattenledningar med tillräcklig marktäckning, vilket behöver beaktas i höjdsättningen.



Figur 42. Ett antal nivåer från simuleringen av framtida 100-årsregn vid planområdet.
Gröna textrutor tillhör ARO- väst, gula textrutor ARO- mitt och röda textrutor ARO- öst. ©
Lantmäteriet.

Framtidsmodellen visar att med föreslagna åtgärder är 100-årsnivån på Dramatörvägen något lägre än idag. Nivåer sjunker från +17,37 och +17,43, se Figur 19, till +17,32 och +17,42 respektive, se Figur 43.



Figur 43 Vattennivåer för söderliggande bostadsområde från skyfallsmodelleringsresultat enligt MIKE+ för planerad situations 100-årsregn. © Lantmäteriet.

11. Påverkan på recipient

Föroreningsberäkningarna har visat att utan dagvattenåtgärder sker en ökning av utgående föroreningstransport från planområdet, som konsekvens av ökad andel hårdgjorda ytor. Med föreslagna dagvattenåtgärder reduceras utgående mängder till nivåer jämförbara med dagens mängder. Det innebär att föreslagna dagvattenåtgärder bedöms tillräckliga för att inte påverka möjligheten att nå miljö kvalitetsnormen i Sibbostäk.

Om man förbiser osäkerheterna skulle resultaten kunna tolkas som att det sker en ökning av utgående mängd fosfor, ett ämne som har ett utpekat förbättringsbehov för att uppnå miljö kvalitetsnormen. Att exploatera i park/ naturområden innebär ofta en ökad utgående föroreningsbelastning, även med ambitiösa reningsanläggningar. Fokus riskerar ofta att hamna på att inom detaljplanen lösa hela bördan av miljö kvalitetsnormen, även om det vare sig är en effektiv fördelning av resurser eller har stor inverkan på miljö kvalitetsnormen i sin helhet. Boverket skriver (se avsnitt 3.3) *"att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang (...) Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas. Hela bördan av att en MKN inte*

kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten.” (Boverket, 2022). Det är oftast mest effektivt att ansluta så stor del hårdgjorda ytor som möjligt i en recipients avrinningsområde till rening i ett steg, än att rena en liten yta i flera steg.

Om man vill säkerställa att planens genomförande absolut inte innebär en försämring av utgående föroreningsmängder till Sibbostäk kan exempelvis upprustning av (några) gräsdiken intill Stationsvägen vara en resurseffektiv kompensationsåtgärd. Stationsvägen är troligt den mest förorenande ytan i planområdets direkta närhet.

12. Kostnadsuppskattning

En översiktlig kostnadsuppskattning har genomförts med hjälp av värden från StormTac:s databas.

Skyfallsytor kostar 320 000 kr baserat på att 2 600 m³ måste schaktas och en kostnad på 85 kr/m³. Beräkningen förutsätter att transport av överblivet material kan återvinnas inom 10 km. Denna schablonkostnad valdes eftersom det är rimligt att viss del massor kan återanvändas inom området.

Att höja kvartersmarken kommer även vara en tillkommande kostnad.

13. Sammanfattning av dagvatten- och skyfallshantering

Den föreslagna dagvattenhanteringen har tagits fram med Nyköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering som utgångspunkt och de förutsättningar som specificerats. Eftersom planområdet är topografiskt instängt finns en översvämningsrisk som inte kan byggas bort. Den föreslagna dagvatten- och skyfallshantering skapar reglervolymer som reducerar risken.

13.1 Dagvattenflöden

Dagvattenåtgärder motsvarande 10 mm har en viktig fördröjande och renande funktion för planen eftersom kvartersmarken är den yta som medför att dagvattenflöden och föroreningsbelastning ökar. På kvartersmark föreslås krossmagasin eller regnbäddar dit dagvatten avleds via brunnar och ledningar. Utlopp från anläggningar föreslås ansluta till närliggande dike. Markhöjder är en begränsande faktor för ledningsnätet, det är svårt att tillskapa minsta rekommenderad täckning (0,6-0,8 m). Vid mindre regn kommer 10 mm-anläggningarna minska de ökade dagvattenflödena som uppstår till följd av planens genomförande, vilket är viktigt för nedströms dikessystem.

Den allmänna platsen förblir i stora drag parkmark och flöden förväntas inte öka i nämnvärd utsträckning. Allmän plats föreslås avrinna ytligt till närliggande diken/skyfallsytor.

Dagvatten- och skyfallsmodellen har visat att föreslagna åtgärder innebär att ett 20-årsregn inte orsakar marköversvämning i planområdet eller försämrar situationen för befintlig bebyggelse. Resultaten tyder även på att flödet och flödes hastigheten genom Trafikverkets trumma inte ökar. Däremot kvarstår den redan förekommande översvämningsproblematiken. Lokala dagvattenåtgärder dimensionerade för 10 mm har en fördröjande effekt på mindre intensiva regn, vilket minskar det ökade flödet som följer av hårdgörningen i planområdet.

13.2

Bedömning av planens inverkan på MKN för Sibbostäk

Föroreningsberäkningarna har visat att utan dagvattenåtgärder ökar utgående föroreningsmängd.

Med föreslagna dagvattenåtgärder förblir utgående mängd i stort oförändrad. Utgående halter förväntas heller inte förändras.

Det finns en osäkerhet kring huruvida utgående mängd fosfor kan öka i viss utsträckning. Att implementera ytterligare åtgärder för att minska utgående mängd är dock inte ett effektivt användande av resurser eller betydelsefullt för att uppnå miljö kvalitetsnormen för Sibbostäk. Boverket anger i sin vägledning att det inte är varje enskild detaljplans uppgift att förbättra miljön, att man behöver ha ett större perspektiv och att det inte är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas.

Om man vill säkerställa att planens genomförande absolut inte innebär en försämring av utgående föroreningsmängder till Sibbostäk kan exempelvis upprustning av (några) gräsdiken intill Stationsvägen vara en resurseffektiv kompensationsåtgärd. Stationsvägen är troligt den mest förorenande ytan i planområdets direkta närhet.

13.3

Bedömning av planens inverkan vid skyfall

Det finns redan idag en betydande översvämningsrisk kopplat till skyfall för planområdet och omkringliggande befintlig bebyggelse. Den föreslagna dagvattenhanteringen skapar volymer där skyfall kan hanteras, som resulterar i att befintlig bebyggelse inte påverkas. Samtidigt kan framtida bebyggelse som omfattas av planen skyddas genom god höjdsättning.

Simulering av 100-årsnivån med dynamisk modell har visat att skyfallet resulterar i maximala översvämningshöjder mellan +17,32 – +17,65. Byggnader rekommenderas därtill anläggas med färdig golvnivå med en säkerhetsmarginal på 10 – 20 cm över översvämningsnivåerna.

De lågpunktsvolymerna som går förlorade i och med att kvartersmarkerna höjs upp kompenseras i skyfallsytor på 2000 m³ i öst och 570 m³ i väst. Med föreslagna åtgärder översvämmas planerad bebyggelse inte vid ett 100-årsregn, det vill säga, den årliga sannolikheten är mindre än 1/100.

Eftersom planområdet är topografiskt instängt är det inte möjligt att bygga bort översvämningsrisken. I stället behöver en risk för översvämning godtas, här 1/100 – det vill säga en översvämning 1 gång på 100 år.

14. Fortsatt arbete

- När det finns ett byggnadsförslag kan det med fördel läggas in i den hydrauliska modellen för bedömning av huruvida det finns en risk att byggnaderna översvämmas i samband med skyfall. Eftersom det finns en framtagna modell kan det vara en god idé att utnyttja den.
- En landskapsarkitekt eller markmodellör kan ta arbetet med höjdsättningen vidare.

15. Referenser

- Boverket. (den 21 12 2021). *Boverket*. Hämtat från Att följa miljökvalitetsnormer i detaljplanering: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lamplighetsbedomning/mkn/vattenrelaterade-mkn/vattenforvaltningen/folja/>
- Boverket. (den 21 12 2022). *PBL kunskapsbanken*. Hämtat från Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamnning/riskbedomning/utgangspunkter/
- Boverket. (den 13 09 2023). *PBL kunskapsbanken*. Hämtat från Flera lagar reglerar dagvatten: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/flera-lagar-reglerar-dagvatten/>
- Ramboll. (2024). *Modellbeskrivning Tystberga*.