

PM Dagvatten för detaljplan Krokeks-Hult (1:169, 1:171 och 1:80)

2025-01-27

Dnr: Ange diarienummer



Beställare: Norrköpings kommun, Stadsbyggnadskontoret

Planområde/fastighetsbeteckning: Ange beteckning

Upprättad av: Mohamed Ahmed (Nodra), Kristin Holmberg (WSP)

Konsult: Kristin Holmberg (WSP), Eirini Kapsa (WSP)

Telefonnummer: 010-721 06 78

E-post: kristin.holmberg@wsp.com

Granskad av projektgruppen 2025-02-13

Godkänd av projektgruppen 2025-02-13

	Innehållsförteckning	
1.	Bakgrund och syfte	4
1.1	Underlag	4
2.	Befintliga förhållanden	5
2.1	Beskrivning av området	5
2.2	Topografi och hydrologi	6
2.3	Geologi, geoteknik och geohydrologi	8
2.4	Markavvattningsföretag	11
2.5	Natur- och kulturintressen	11
2.6	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	12
2.7	Befintlig dagvattenhantering	13
3.	Förutsättningar	14
3.1	Planområdets föreslagna utformning	14
3.2	Bedömning av reningsbehov	16
3.3	Dimensioneringsförutsättningar	16
3.4	Koordinat- och höjdsystem	17
4.	Lösningförslag	17
4.1	Underlag för val av dagvattenlösning	17
4.2	Dagvattenhantering för stora regn	18
4.2.1	Större tekniskt avrinningsområde	18
4.2.2	Planområdet	21
4.3	Åtgärder för hantering av extrema regn	24
4.3.1	Höjdsättning	24
5.	Effekter på miljö kvalitetsnormer	25

Sammanfattning

WSP har fått i uppdrag av Norrköpings kommun att genomföra en teknisk utredning av dagvatten för detaljplanen inom Krokek som omfattar fastigheter Krokeks-hult 1:169,1:171 och 1:80. Syftet med utredningen är att bedöma vilken påverkan genomförandet av detaljplanen kan ha på dagvattenhanteringen inkl. bedömningspåverkan på miljökvalitetsnormer.

De planerade förändringarna inom planområdet avser uppförande av flerfamiljshus samt bekräftandet av en villa. I samband med beräkningarna av flöden och föroreningar har WSP utvärderat olika dagvattenlösningar för att hantera stora och extrema regn. Norrköpings kommuns åtgärder för hantering av mindre regn innebär att de första 10 mm av nederbörden omhändertas lokalt inom kvartersmark vid regn.

Vid exploatering av planområdet är det av stor vikt att beakta både de skyddsvärda träden och naturvärdesobjektet (Lövträdsdunge på Uttersberg) i samband med dagvattenhanteringen.

Utan specifika dagvattenåtgärder förväntas flödena att öka efter exploatering. För samtliga undersökta ämnen bedöms föroreningshalter och -mängder att öka marginellt. Bedömningen är ändå att ingen ytterligare rening utöver omhändertagande av de första 10 mm av nederbörden vid regn krävas för detaljplanen. En reningslösning av en större volym än så anses inte ekonomiskt motiverat för att hantera den mindre ökningen av föroreningar i absoluta tal som detaljplanen ger upphov till i förhållande till det totala avrinningsområdet till Svintunaån. Den ökning av föroreningar till Svintunaån som genomförandet av planområdet ger upphov till bedöms inte påverka uppfyllandet av Svintunaåns miljökvalitetsnormer.

1. Bakgrund och syfte

WSP har fått i uppdrag att ta fram en teknisk utredning för dagvattenhantering i samband med framtagandet av en detaljplan som ska möjliggöra för nybyggnation av flerfamiljshus samt villor i centrala Krokek.

För att säkerställa en hållbar framtida dagvattenhantering, utreds åtgärdsförslag i linje med Norrköpings kommuns riktlinje för hållbar dagvattenhantering. Dagvattenutredningens syfte är att beskriva och utreda dagvattensituationen inom området. Den har även som syfte att med utgångspunkt från nuvarande förhållanden undersöka hur den planerade markanvändningen kommer påverka dagvattenflöden och föroreningsbelastningen.

1.1 Underlag

Punktlista över underlagsmaterial som använts i uppdraget:

- Vatteninformationssystem Sverige, VISS
- Sveriges geologiska undersökning, SGU
- Länsstyrelsen Östergötland
- SMHI, 2024
- Skyfallskartering, Norrköping kommun, 2024
- PM teknisk utredning för detaljplanen – Krokek, Norrköping kommun 2024-10-31
- Riktlinje för hållbar dagvattenhantering, Norrköpings kommun 2019-04-03
- Avledning av dag-, drän och spillvatten P110, Svenskt Vatten 2016-01-01
- Hållbar dag- och dränvattenhantering, Råd vid planering och utformning. P105 svenskt vatten, augusti 2011

2. Befintliga förhållanden

2.1 Beskrivning av området

Planområdet är beläget mitt i Krokeks centrum öster om järnvägsstationen, cirka 23 kilometer nordost om Norrköpings centrum. Planområdet är cirka 0,6 hektar och består i nuläget av ett par villor (1:169, 1:171) och ett skogsområde (1:80). Området gränsar till ett villaområde i väster och Uttersbergsskolan i öster. Cirka 200 meter väster om planområdet ligger Kolmårdens station. Krokeks-hult 1:169 ägs av Hyresbostäder i Norrköping, fastighet 1:171 ägs av privatpersoner och fastighet 1:80 av kommunen. Planområdets utbredning framgår av Figur 1.



Figur 1. Befintlig markanvändning, planområdet markerat med gul linje. Bildkälla: (Scalgo Live, 2024).

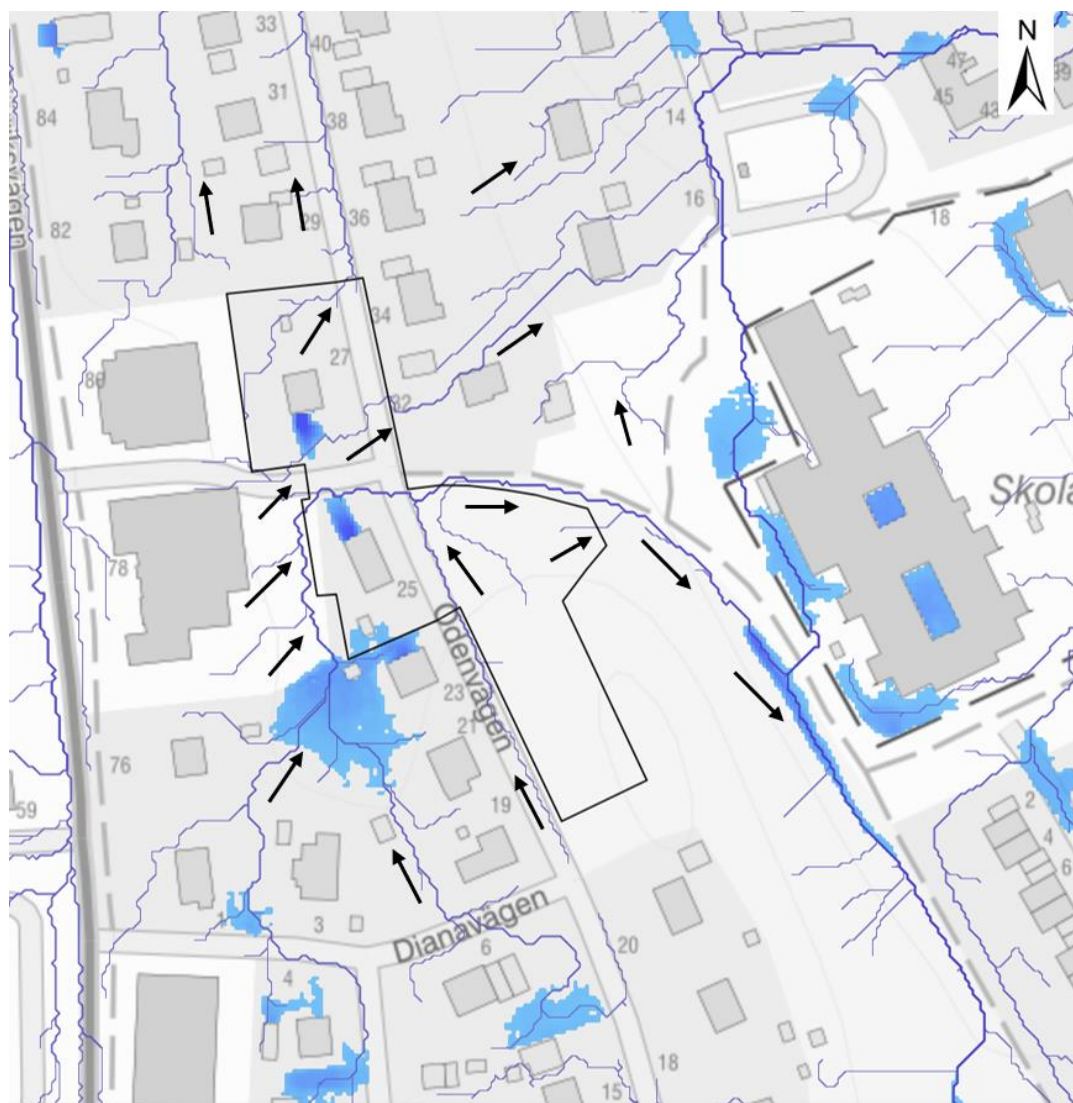
2.2 Topografi och hydrologi

Planområdet består av villaområde och skogsmark. Marknivån inom planområdet varierar mellan + 39 och + 46 meter. Fastigheten i den östra delen av planområdet (skogsmark) ligger på en högre höjd än de övriga fastigheterna i villaområdet, då den är belägen på en bergskulle. Höjdförhållanden inom området framgår i Figur 2.



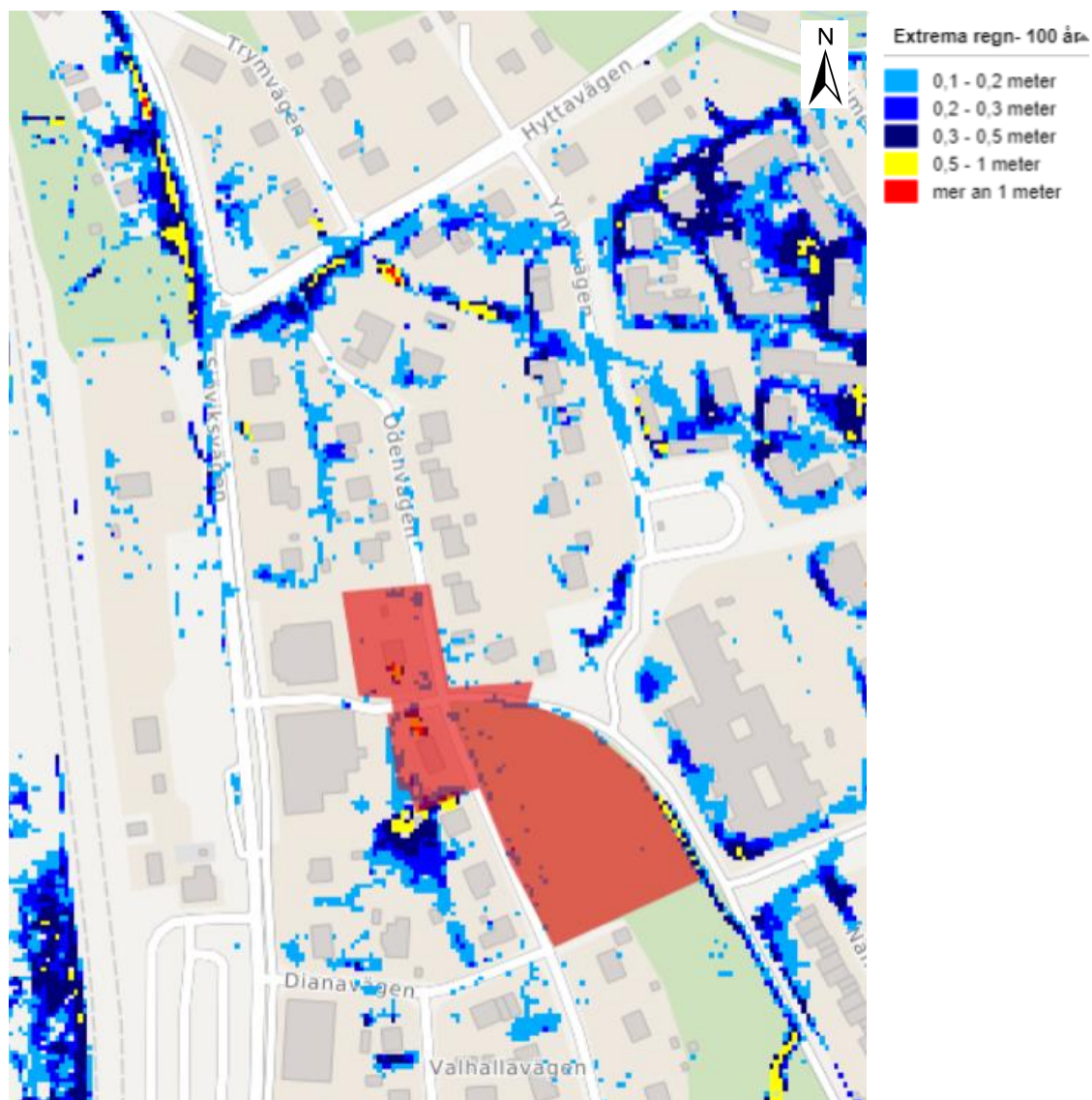
Figur 2. Höjdförhållanden inom planområdet

Av avrinningskarteringen framgår att det finns tre större rinnvägar som korsar planområdet. Två avleds ytledes i nordlig riktning och den tredje i östlig riktning. Dessa ansluter längre nedströms till vattendraget Svintunaån som är beläget nordöst om planområdet och utgör områdets recipient. I Figur 3 framgår avrinningskarteringen över området.



Figur 3. Rinnvägskartering samt lågpunkter (markerade i blått) över området vid ett 100-årsregn. Flödesriktning markerat med svarta pilar. Planområdet markerat med svart. Bildkälla: Scalgo Live, 2024.

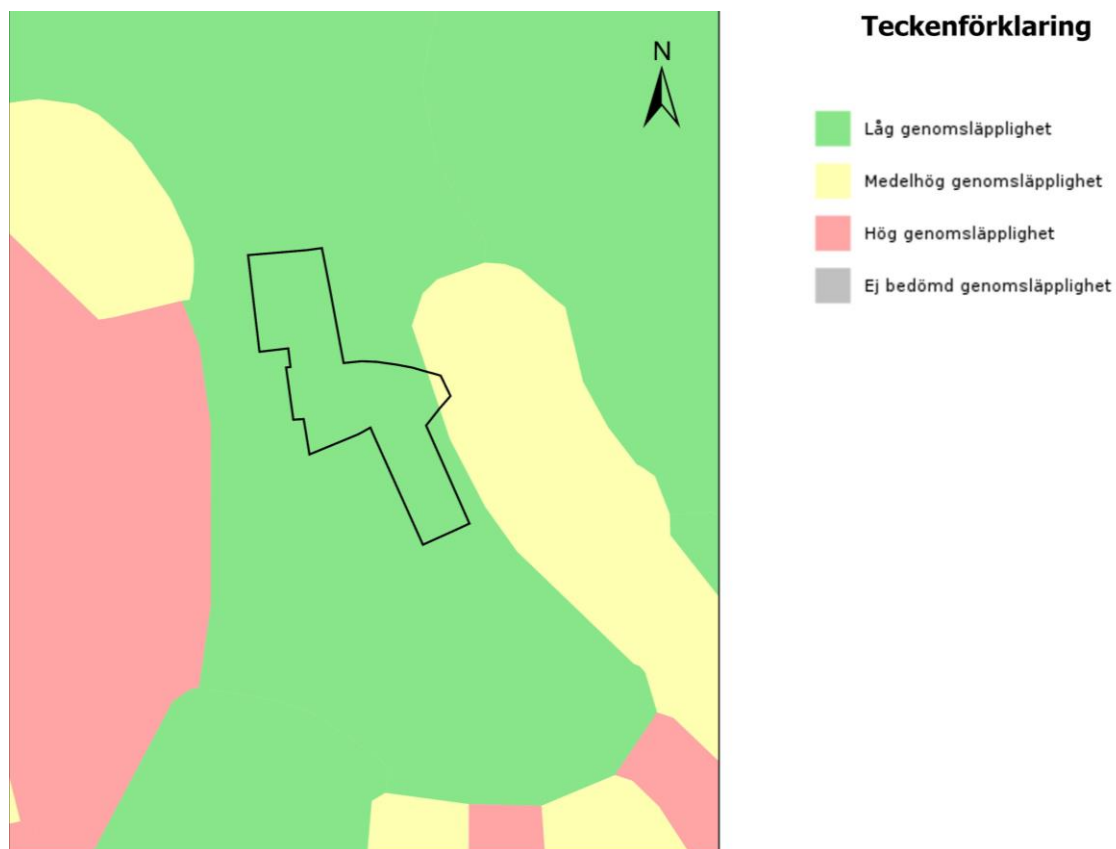
Enligt Norrköping kommuns översvämningskartering, som utfördes 2022, har kartläggningen genomförts med hänsyn till ett klimatkompenserat 100-årsregn. Det kommer att uppstå marköversvämning av mindre omfattning vid 100-års regn inom delar av planområdet. Den mest utsatta delen av planområdet är sydvästra delen, där kan det komma att uppstå marköversvämning av större karaktär, uppåt 1 meter. Den sydöstra delen av planområdet bedöms inte riskera att drabbas i samma utsträckning vid ett kraftigare regn och enbart mindre fristående partier av dagvatten syns i den översvämningskartering som är gjord. Norrköping kommuns översvämningskartering framgår av Figur 4.



Figur 4. Översvämningsskartering vid 100-årsregn (Norrköpingskartan plus (norrkoping.se)).

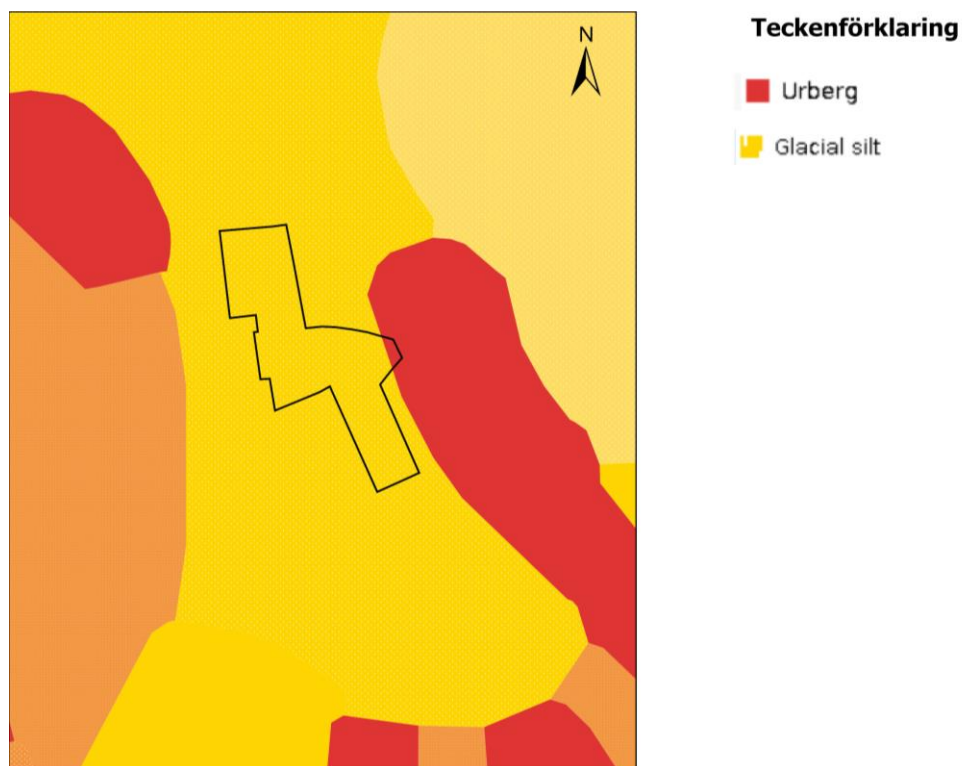
2.3 Geologi, geoteknik och geohydrologi

Enligt genomsläpplighetskartan består största delen av planområdet av mark med låg genomsläpplighet, samt en mindre del av medelhög genomsläpplighet. Genomsläpplighetskartan över planområdet redovisas i Figur 5. (SGU, 2024a)



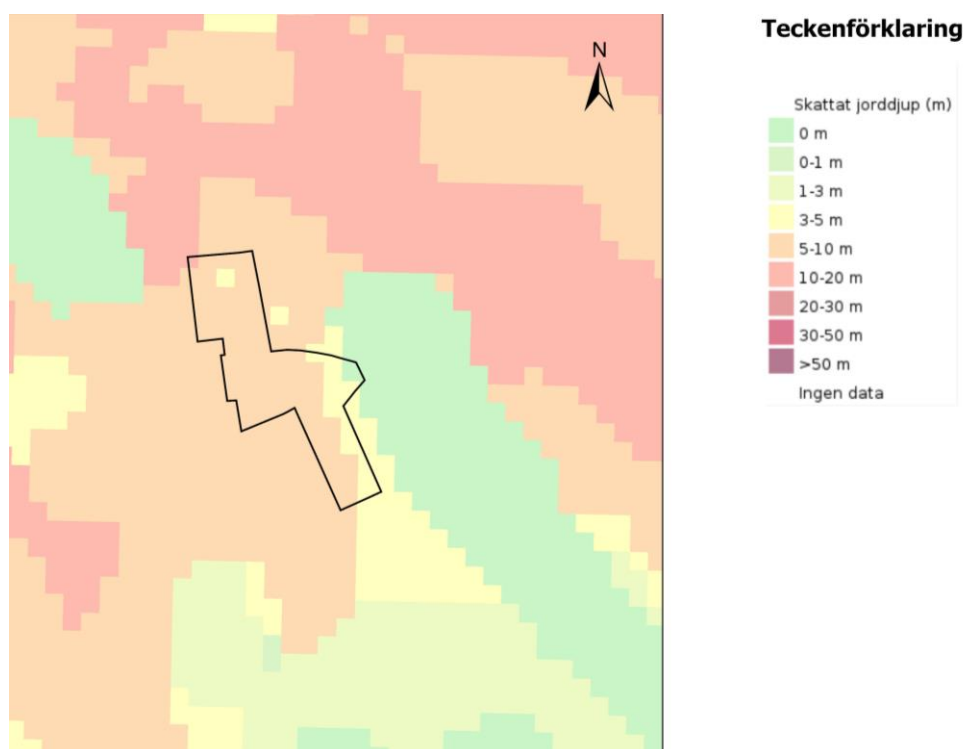
Figur 5. Genomsläpplighetskartan. Bildkälla: SGU, (2024a).

Jordarten i grundlager inom planområdet består av glacial silt, samt i en mindre del av urberg. Jordarter i grundlager framgår i Figur 6. (SGU, 2024b)



Figur 6. Jordarter i grundlager. Bildkälla: SGU, (2024b).

Planområdets jorddjup till berg ligger ca 5–10 meter under markytan. Det finns även andra ytor inom planområdet där jorddjupet till berg varierar mellan 0–5 meter under markytan. Jorddjupsmodellen (SGU, 2024c) framgår i Figur 7.



Figur 7. Jorddjupsmodellen. Bildkälla: SGU, (2024c).

2.4 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag ligger inom eller i närheten av planområdet. Dagvattnet från planområdet avleds inte heller via något markavvattningsföretag. (Länsstyrelsen Östergötland, WebbGis, 2024).

2.5 Natur- och kulturintressen

I Figur 8 framgår natur- och kulturintressen som berörs av planområdet. Det föreligger två skyddsvärda träd inom planområdet, se gröna prickar. Dagvattenflöden kan påverka trädens hälsa, särskilt om stora mängder regnvatten samlas runt rötterna. Oregelbundna eller ökade flöden kan leda till att rötterna utsätts för övervattning, vilket kan skada träden. För att skydda träden från översvämning och skador orsakade av förändrade dagvattenflöden rekommenderas det att införa åtgärder som fördröjer och filtrerar dagvattnet innan det når träden alternativt att dagvattnet som uppstår inom planområdet planeras så att det avleds till anslutningspunkten och vidare till dagvattensystemet utan att riskera att påverka träden. Andra åtgärder som kan vidtas för att undvika att smutsigt dagvatten eller större flöden av dagvatten påverkar de skyddade träden är anläggning av dräneringssystem, anpassning av höjdsättning av mark, rening och reglering av dagvattenflöden, skydd av rotsystem, val av växtlighet och annan anpassning till platsen samt skötsel och underhåll.

Dessutom berörs planområdets östra del av naturvärdesobjekt (Lövträdsdunge på Uttersberg) beträffande lokalt intresse. Dagvattnet som uppstår inom planområdet efter exploatering bedöms inte leda till någon tydlig försämring av vattenkvalitet eller störa den ekologiska balansen. Åtgärder som kan införas för att minimera påverkan är dagvattenrening och -fördröjning så som regnbäddar eller permeabla ytor, detta för att förbättra vattnets kvalitet innan det når naturvärdesobjektet, alternativt att dagvattnet som uppstår inom detta område planeras så att det avleds till områdets anslutningspunkt och vidare ut i dagvattensystemet utan att påverka naturvärdesobjekten.

Enligt Länsstyrelsens Webb GIS finns inga fornlämningar inom planområdet. Däremot strax utanför planområdet i sydlig riktning finns det en *möjlig fornlämning* som ligger uppströms i förhållande till det aktuella planområdet. Denna bedöms därför inte påverkas av flöden som uppstår från det aktuella området. Hydrologiska och geografiska förhållanden säkerställer på så sätt att flödena inte kommer att påverka fornlämningen negativt. Den föreslagna förändringen av planen medför således inte någon risk för fornlämningens bevarande.



Figur 8. Natur- och kulturintressen, (Lövträdsdunge på uttersberg) som berörs av planområdet. Bildkälla: Länsstyrelsen Östergötland, WebbGis, 2024.

2.6 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Dagvattnet som uppstår inom planområdet mynnar ut i recipienten Svintunaån som är belägen nordväst om detaljplaneområdet, se Figur 9. Recipienten Svintunaån (SE650759-153143) har statusklassning måttlig ekologisk status med medel tillförlitlighet och uppnår ej god kemisk status. Enligt miljö kvalitetsnormerna, MKN, ska Svintunaån uppnå god ekologisk status år 2027 och god kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver samt kvicksilverföreningar.



Figur 9. Planområdets recipient – Svintunaån, (VISS,2024).

Svintunaåns måttliga ekologiska status beror på påverkan på vattendragets kvalitetsfaktorer fisk, näringsämnen samt morfologiska förhållanden och konnektivitet. Näringsämnens påverkanskälla bedöms vara enskilda avlopp, jordbruk och urban markanvändning. För recipienten anses statusen på kvalitetsfaktorerna konnektivitet och fisk riskera att försämrans på grund av barriär med koppling till dricksvattenförsörjningen.

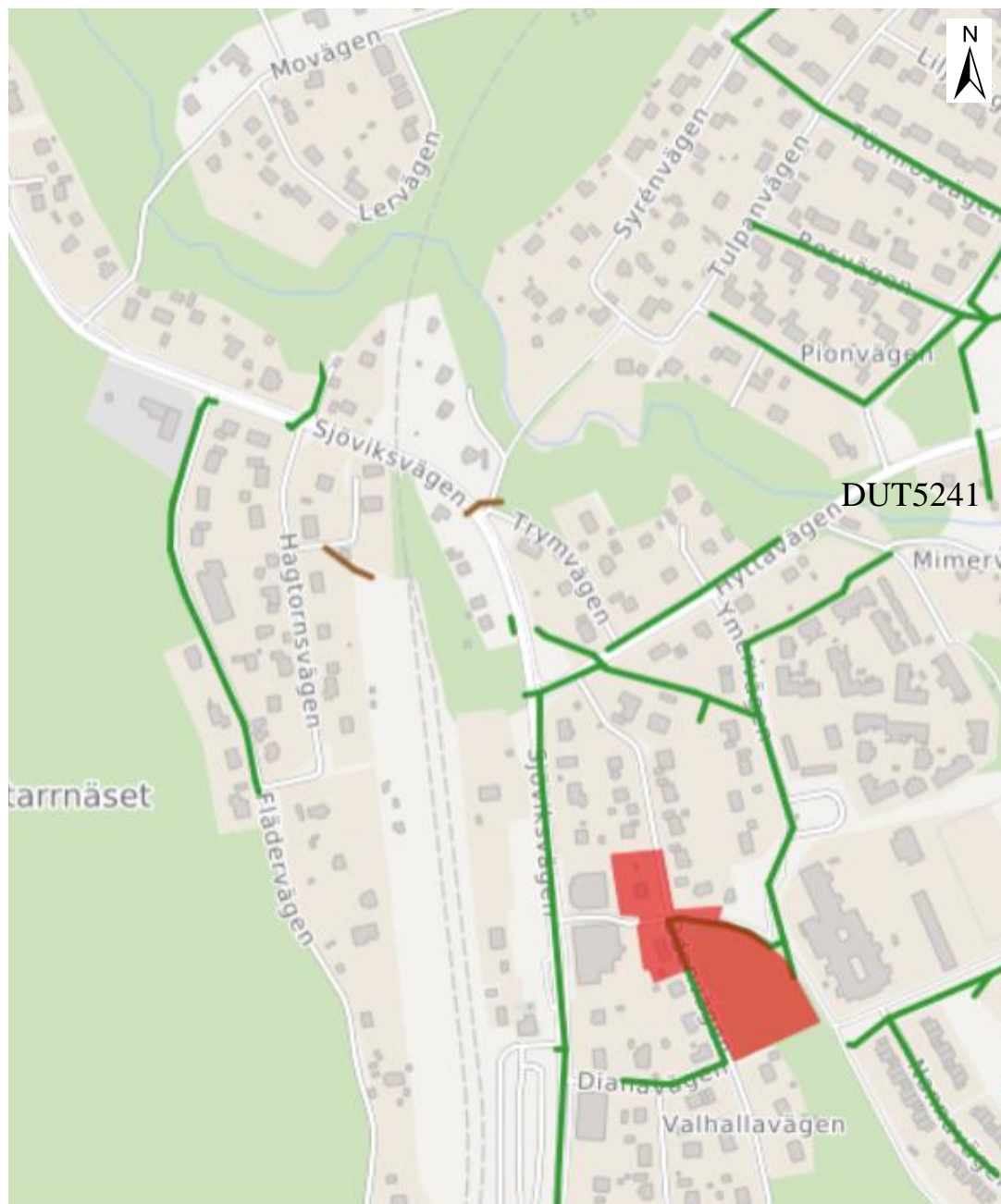
Anledningen till att den kemiska statusen ej uppnår god status är att ett eller flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status. De prioriterade ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver samt kvicksilverföreningar som överskrider gränsvärdet i recipienten överskrids även i samtliga svenska vattenförekomster. Dessa omfattas av mindre stränga krav och skälet till det är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Det finns ingen grundvattenförekomst inom planområdet.

2.7 Befintlig dagvattenhantering

Inom området finns separata dagvattensystem som avleder dagvattnet i nordlig riktning och sedan vidare till utlopp i vattendraget Svintunaån. Planområdet består av tre fastigheter, där enbart Krokeks-hult 1:171 har en dagvattenservis. I samband med genomförandet av detaljplanen kommer även Krokeks-hult 1:169 och 1:80 att få en dagvattenservis. Fastigheten Krokeks-hult 1:171 har sin anslutning på Odenvägen. Anslutningspunkten för fastigheterna Krokeks-hult 1:169 och 1:80 bedöms troligtvis ske på Odenvägen. En annan möjlig anslutningspunkt för fastigheten

Krokeks-hult 1:180 är norr om planområdet längs med gång- och cykelvägen. Dagvattenledningarna ansluts senare till samma ledning norr om planområdet innan dagvattnet mynnar ut i Svintunaån. I Figur 10 framgår dagvattensystemet inom området.



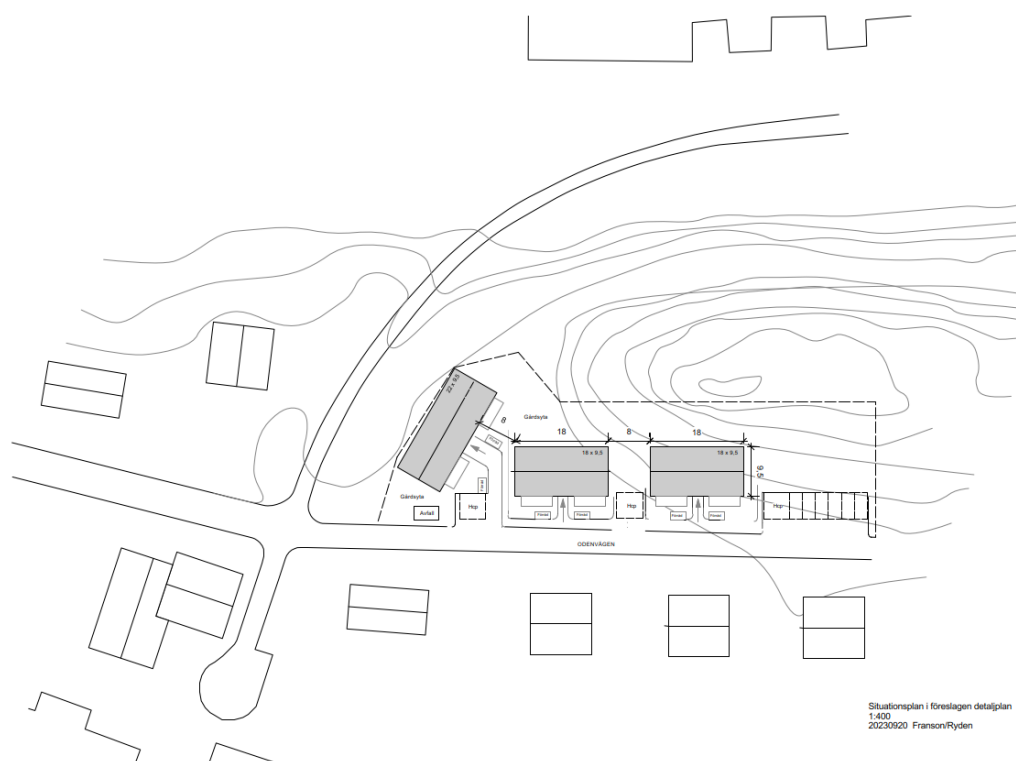
Figur 10. Dagvattensystem i anslutning till området

3. Förutsättningar

3.1 Planområdets föreslagna utformning

Planområdets föreslagna bebyggelse består av flera fastigheter som ska användas för flerfamiljshus samt villor. Detaljplanen syftar till att utveckla centrala Krokek och möjliggöra för blandad bostadsbebyggelse med 45 nya bostadslägenheter.

Östra delen av planområdet består av skogsmark och kommer i framtiden att bestå av två bostadshus med cirka tre våningar vardera. I Figur 11 framgår framtida markanvändning för den östra delen av planområdet.



Figur 11. Exploatering av den obebyggda ytan

Fastigheten i mitten av planområdet består i nuläget av ett bostadshus och planen är att den framtida markanvändning ska möjliggöra för flerbostadshus. Framtida markanvändning för fastigheten i mitten (1:169) framgår av Figur 12.

Fastigheten Krokeks Hult 1:171 kommer att vara oförändrad och villan där kommer att vara kvar.



Figur 12. Illustration fastighet 1:169.

3.2 Bedömning av reningsbehov

Bedömning om reningsbehov föreligger och utgår från bilaga 2 i dagvattenriktlinjerna, Norrköpings kommun. Grundkravet i bilaga 2, *Bedömning av risk för recipient att påverkas av Dagvatten*, är att god ekologisk och kemisk status ska uppnås för kommunens vattenförekomster. samt att statusen inte får försämrans för vattenförekomster som uppnår god eller hög status.

Dagvattenriktlinjerna anger att reningskrav föreligger då ekologisk eller kemisk status i en recipient riskerar att bli påverkad av dagvattenutsläpp om:

- Dagvattenutsläppet innebär att halterna av prioriterade ämnen i vattenförekomsten (recipienten) riskerar överstiga gällande gränsvärden och uppfyllandet av miljökvalitetsnormen
- Dagvattenutsläppet medför påverkan på ekologiska kvalitetsfaktorer så att uppfyllandet av miljökvalitetsnormen riskeras.

För att avgöra om föroreningarna i dagvattnet överstiger gränsvärdena ska den acceptabla belastningen för recipienten jämföras med föroreningsbelastningen utan rening. Ett reningsbehov föreligger om ett eller flera ämnen överstiger recipientens acceptabla belastning. Acceptabel belastning för Svintunaån framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Acceptabel belastning (kg/år/ha) Svintunaån. Källa: Nodra

Recipient	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Svintunaån	0,26	3,53	0,023	0,042	0,15	0,0008	0,019	0,023	0,0001	63	1,01	0,00008

3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Dimensioneringsförutsättningar enligt Norrköpings kommun presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Dimensioneringsförutsättningar. Källa: Norrköpings kommun.

Dimensionering kvartermark – mindre regn.	Omhändertagning lokalt: 10 millimeter enligt rutin.
Dimensionering dagvattenanläggningar (avser rening)	Återkomsttid 1,2-årsregn, 80–90% av årsnederbörden, alternativt mer eller mindre
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn (avser anläggning för flöde/utjämning)	Återkomsttid: 20-årsregn.
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: 100-årsregn.
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden, tid-area metoden och/eller modellering.
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar	Korrigerad årsnederbörd: 715 millimeter
Klimatanpassning nederbörd	Klimatfaktor: 1,25 enligt svenskt vattens publikation P110.

3.4 Koordinat- och höjdsystem

Gällande koordinatsystem för uppdraget är SWEREF 99 16 30 och höjdsystem RH2000.

4. Lösningförslag

4.1 Underlag för val av dagvattenlösning

För rening av mindre regn föreslås reningsanläggningar i form av småskaliga lösningar inom planområdet. Enligt Norrköpings riktlinje gällande hållbar dagvattenhantering ska hanteras de första 10 mm (mindre regn) inom planområdet för att minska avrinning, rena dagvattnet och säkra grundvattenbildning. I första hand minimeras avledning genom att öka möjligheten för infiltration, avdunstning och transpiration. I andra hand fördröjs och renas flöden innan det släpps vidare.

Det finns ont om ytor för hantering av större regn nedströms planområdet. I dialog med kommunen har medgivande getts för att använda fastigheten 1:177 för rening av dagvatten. Fastigheten 1:177 är 1439 m² och består av kommunägd kvartersmark (grönyta) avsett för allmänt ändamål. Fastigheten är belägen några meter från utloppet DUT5241 och recipienten som är Svintunaån. Dagvattenutloppet som avvattnar planområdet avvattnar även andra fastigheter inom Krokek samt en stor sträcka av Sjöviksvägen som är högtrafikerad. Tekniska avrinningsområdet, i form av ledningsnät, uppströms DUT5241 samt fastigheten som är utpekad för dagvattenrening framgår i Figur 13.

Förslagsvis kombineras då hantering av större regn från planområdet inom fastighet 1:177 med utökad dagvattenrening från det större tekniska avrinningsområdet i Figur 13, ifall platsen bedöms lämpligt för ändamålet. I sådant fall föreslås enligt kommunen i första hand en dammlösning.



Figur 13. Tekniskt avrinningsområde till föreslagna dammlösning nedströms planområdet.

Området som visas i Figur 13 har en area på ca 7,8 ha, varav ca 1,4 ha bedöms vara enbart väg och 6,4 hektar villaområde inkl. lokalgator/uppfarter. Eftersom den föreslagna dammlösningen ligger i direkt avslutning till mottagande recipient har fördröjning ingen hög prioritet. I stället har reningspotentialen och den tekniska genomförbarheten för dammen främst studerats.

4.2 Dagvattenhantering för stora regn

4.2.1 Större tekniskt avrinningsområde

Enligt avsnitt 4.1 undersöktes den blåmarkerade ytan i Figur 13 inom fastighet 1:177 för rening av dagvatten för avrinningsområdet markerat i gult. Området består av avrinning från befintligt planområde samt dagvatten som samlas upp i ledningssystemet i Sjöviksvägen. En dammutformning togs fram och reningspotential för denna samt geotekniska och hydrologiska förutsättningar för ytan studerades översiktligt.

Dammlösningen som togs fram för området visas i Figur 14.



Figur 14. Förslag på dammutformning för större tekniskt avrinningsområde.

Den tillgänglig yta inom fastigheten 1:177 på 1439 m² kunde inte användas i den omfattningen som hade önskats. Planmässiga, geotekniska och geohydrologiska förhållanden medförde att dammens utformning behövde anpassas i stor utsträckning, vilket fick till följd att såväl utbredning som volym begränsades samt att kostnaderna för anläggning blev stora. Det var bland annat sådana markförhållanden på platsen som medförde att grundvatten redan vid låga djup bedöms uppkomma vid schaktning, vilket begränsade möjligt djup på dammen. De geotekniska åtgärderna som behövdes för att komma ifrån detta ansågs vara för kostsamma i förhållande till nyttan i form av potentiell reningseffekt på dagvattnet.

Den dammutformning som bedömdes som mest lämplig utifrån platsens förutsättningar, geotekniska förhållande och som ansågs optimerad utifrån möjliga reningspotential hade en permanent anläggningsyta/potentiell vattenyta på 386 m² och ett permanent vattendjup på 0,6 m. Total projekterad anläggningsyta (yttersta linjen i figuren) beräknades till 945 m². Anläggningens storlek i permanent vattenyta i förhållande till reducerat avrinningsområde till dammen var ca 80 m²/ha_(red). Såväl dammarean som djupet på dammen ligger under rekommendationerna i Nodras material- och metodhandbok, detta var dock de areor och djup som ansågs möjliga att få till utifrån förutsättningarna som behövde gälla för platsen.

Utifrån en önskan om optimering av tillgänglig yta och teknisk genomförhet av dammen på föreslagen plats har därefter föroreningsberäkningar i StormTac genomförts.

Någon annan typ av lösning med bättre reningförhållanden i förhållande till tillgänglig yta eller pris ansågs inte finnas. Inte heller ansågs det finnas några alternativa ytor inom närområdet för samma funktion, att rena dagvatten från befintligt planområde samt dagvatten som samlas upp i ledningssystemet i Sjöviksvägen.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur föreslagen lösning påverkar dagvattnets föroreningsinnehåll. Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2024).

För att uppskatta föroreningstransport och halter från planområdet, används schablonhalter för olika typer av markanvändningar. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckage av grundvatten). Det är viktigt att notera att värden som beräknas med StormTac är teoretiska värden, baserade på uppmätta värden från antal utredningar och forskningsstudier. En årsnederbörd på 715 mm har använts, vilket motsvarar den korrigerade årsnederbörden för en närliggande mätstation i Krokek, (SMHI,2024). För modellering av föroreningsbelastning (StormTac 2024) från det tekniska avrinningsområdet har markanvändningar villaområde och väg (ÅDT 4600) använts. Dessa markanvändningar speglar områdets befintliga markanvändning. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och mängder ($\text{kg}/\text{år}$) för det större tekniska avrinningsområdet utan och med reningsåtgärden i form av dammlösning visas i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknad föroreningsbelastning ($\text{kg}/\text{år}$) och föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för befintlig tekniskt avrinningsområde, utan och med reningsåtgärder i form av föreslagen damm (StormTac, 2024). Även Norrköping kommuns riktvärden för olika föroreningshalter vid utsläpp av dagvatten redovisas.

Tekniskt avr.omr Ämne ($\text{kg}/\text{år}$)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	7,7	70	0,42	0,77	3,0	0,018	0,30	0,26	0,0011	1900	23	0,0022
Befintlig markanvändning med rening	3,2	16	0,23	0,32	1,5	0,0069	0,19	0,11	0,00030	1000	19	0,0013
Reningseffekt (%)	42	22	54	41	51	39	61	43	26	54	85	62
Tekniskt avr.omr Ämne ($\mu\text{g/l}$)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	190	1700	10	19	72	0,42	7,3	6,3	0,028	45 000	540	0,052
Befintlig markanvändning med rening	110	1300	4,6	11	35	0,26	2,8	3,6	0,020	21 000	82	0,020

Föroreningsbelastningen beräknas minska för samtliga undersökta föroreningar till följd av rening i föreslagen damm och likaså minskar föroreningshalterna för alla ämnen.

I Tabell 4 redovisas föroreningsbelastning (i $\text{kg}/\text{ha}/\text{år}$) för större tekniskt avrinningsområde, utan och med reningsåtgärder i form av föreslagen dammlösning. I samma tabell redovisas beräknad acceptabel belastning för Svintunaån.

Tabell 4. Beräknad föroreningsbelastning (kg/ha/år) för befintlig tekniskt avrinningsområde, utan och med reningsåtgärder i form av föreslagen damm (StormTac, 2024). Även Svintunaåns beräknade acceptabla belastning redovisas.

Tekniskt avr.omr Ämne (kg/ha/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	0,99	9,0	0,053	0,099	0,38	0,0023	0,039	0,033	0,00015	240	2,9	0,00028
Befintlig markanvändning med rening	0,58	7,0	0,024	0,058	0,19	0,0014	0,015	0,019	0,00011	110	0,43	0,00010
Acceptabel belastning Svintunaån	0,261	3,533	0,023	0,042	0,155	0,0008	0,0191	0,0230	0,0002	63	1,01	0,00008

Föroreningsmängder efter det att dagvattnet renats överstiger värdena för acceptabel belastning för majoriteten av ämnena. För krom, nickel, kvicksilver och olja ger reningslösningen upphov till rening av dagvattnet upp till nivån för acceptabel belastning. Däremot överstiger resterande ämnen den acceptabla belastningen. Till följd av att reningslösningen renas enbart fyra av tolv ämnen upp till nivån motsvarande acceptabel belastning bedöms inte reningslösningen lämplig.

Enligt geotekniska utredningen är geotekniken inom reningsytan komplex till följd av geohydrologiska förhållanden, dessutom är ytan svår att arbeta inom och genomförande av anläggningen innebär höga anläggningskostnader. Till följd av ytans komplexitet och låga reningseffekten bedöms anläggningen inte lämplig.

4.2.2 Planområdet

Viss dagvattenrening föreslås ske inom planområdet. Dagvattenflöde i form av mindre regn (10 mm/ kvadratmeter hårdgjord yta) ska enligt dagvattenriktlinjerna renas, fördröjas och bidra till lokal grundvattenbildning inom kvartersmark innan det avleds till det allmänna dagvattennätet.

Detaljplanen berör flera fastigheter och anslutningspunkten kan ske till närmaste sträckning av det allmänna dagvattennätet. Fastigheten 1:169 kan få sin anslutningspunkt till dagvattennätet på Odenvägen. Även fastigheten 1:80 kan ha sin anslutningspunkt på Odenvägen eller i GC-vägen som är belägen norr om fastigheten.

Dagvattenflödet kan avledas norrut och renas inom fastigheterna innan det mynnar ut i recipienten.

Flödesberäkningar

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning inom planområdet och jämförs med beräknade dagvattenflöden genererade från den planerade markanvändningen. Det dimensionerande dagvattenflödet från området har beräknats med rationella metoden:

$$q_d = A \cdot \varphi \cdot i \text{ (t}_r\text{)}$$

där:

q_d är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

ϕ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r är regnets varaktighet (min).

En återkomsttid för nederbörd på 5, 20 och 100 år har redovisats. Varaktigheten bestämts till 10 minuter (Svenskt Vatten publikation P110). En klimatfaktor på 1,25 har använts för beräkning av dagvattenflöden från den planerade markanvändningen i syfte att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 och StormTac.

Tabell 5. Befintlig och framtida markanvändning inom planområdet. Beräkningar för ett 5-, 20- och ett 100-årsregn med varaktigheten 10 minuter för befintlig markanvändning och 10 minuter för framtida markanvändning. 10 mm redovisas för framtida situation då det visar vad som behöver tas om hand och renas på kvartermark i samband med att ny detaljplan blir gällande.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	10 mm [m ³]	5-årsregn utan kf. [l/s]	20-årsregn utan kf. [l/s]	100-årsregn utan kf. [l/s]
Villaområde	0,31	0,5	0,16	-	28	45	76
Skogsmark	0,26	0,1	0,03	-	5	7	13
Totalt	0,57		0,18	-	33	52	89
Framtida markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	10 mm [m ³]	5-årsregn inkl. kf. [l/s]	20-årsregn inkl. kf. [l/s]	100-årsregn inkl. kf. [l/s]
Flerfamiljshus	0,44	0,5	0,22	22	50	78	134
Villaområde	0,13	0,5	0,06	6	15	23	40
Totalt	0,57		0,28	28	64	102	662

Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har gjorts i syfte att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattens föroreningsinnehåll, samt används som underlag för att bedöma påverkan på utredningsområdets recipient.

Enligt Norrköpings kommuns riktlinjer för hållbar dagvattenhantering bör de första 10 mm av nederbörden vid ett regn tas om hand. Detta innebär att regnvatten upp till 10 mm per kvadratmeter samlas och behandlas för att minska belastningen på det lokala dagvattensystemet och bidra till en mer hållbar hantering av regnvatten i området. Denna åtgärd syftar till att minimera risken för översvämningar och föroreningar vid mindre regn, samt för att bidra till lokal grundvattenbildning.

Mängden föroreningar som planområdet ger upphov till i nuläget respektive med den planerade markanvändningen har beräknats med verktyget StormTac, version 24.3.1.

Befintlig markanvändning består av *villaområde* och *skogsområde*. Planerad markanvändning kommer att bestå av *flerfamiljshusområde* (inkluderar väg inom bostadsområdet) samt *villaområde* (inklusive väg). En årsnederbörd på 715 mm/år har använts i beräkningarna, vilket motsvarar den korrigerade årsnederbörden för en närliggande mätstationen i Krokek, (SMHI,2024).

Föroreningsberäkningar vid befintlig och planerad markanvändning utan rening framgår i Tabell 6 och Tabell 7. Resultaten från beräkningarna visar på ökade föroreningsmängder till följd av den planerade markanvändningen, dessa är dock små i absoluta tal. Däremot innebär den planerade exploateringen att belastningen kommer att öka med 2–3 gånger för flertalet ämnen jämfört med nuvarande nivåer. Det är dock viktigt att påpeka att belastningen från dagvattenutloppets avrinningsområde redan i nuläget överskrider eller ligger nära en överskridning av de acceptabla belastningsgränserna för majoriteten av de studerade dagvattenföroreningar, se Tabell 8. Ifall de första 10 mm tas om hand lokalt och dagvattnet därmed fördröjs och renas kommer föroreningsbelastningen att visa på lägre siffror än de som är redovisade i tabellerna.

Tabell 6: Beräknad föroreningsbelastning [kg/år] för befintlig och planerad markanvändning, utan reningsåtgärder. Beräkningarna har utförts i StormTac (StormTac, 2024).

Föroreningsbelastning Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	0,16	1,7	0,0089	0,017	0,065	0,00036	0,0050	0,0065	0,000015	40	0,36	0,00034
Framtida markanvändning utan rening	0,43	3,8	0,023	0,047	0,16	0,0010	0,017	0,015	0,000040	150	1,1	0,000080
Ökning i %	169%	124%	158%	176%	146%	178%	240%	131%	167%	275%	206%	135%

Tabell 7: Beräknade föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$] för befintlig och planerad markanvändning, utan reningsåtgärder. Beräkningarna har utförts i StormTac (StormTac, 2024).

Föroreningshalter Ämne ($\mu\text{g/l}$)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	100	1100	5,7	11	42	0,23	3,2	4,2	0,0095	26 000	230	0,022
Framtida markanvändning utan rening	200	1800	11	22	78	0,49	8,3	7,3	0,019	69 000	500	0,038

Tabell 8. Beräknad föroreningsbelastning (kg/ha/år) för befintlig och planerad markanvändning, utan reningsåtgärder. Beräkningar har utförts i (StormTac, 2024). Även Svintunaåns beräknade acceptabla belastning redovisas.

Tekniskt avr.omr Ämne (kg/ha/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	0,28	2,9	0,016	0,030	0,11	0,00063	0,0088	0,011	0,000026	71	0,63	0,000060
Framtida markanvändning utan rening	0,75	6,6	0,040	0,083	0,29	0,0018	0,031	0,027	0,000071	260	1,9	0,00014
Acceptabel belastning Svintunaån	0,261	3,533	0,023	0,042	0,155	0,0008	0,0191	0,0230	0,0002	63	1,01	0,00008

4.3 Åtgärder för hantering av extrema regn

4.3.1 Höjdsättning

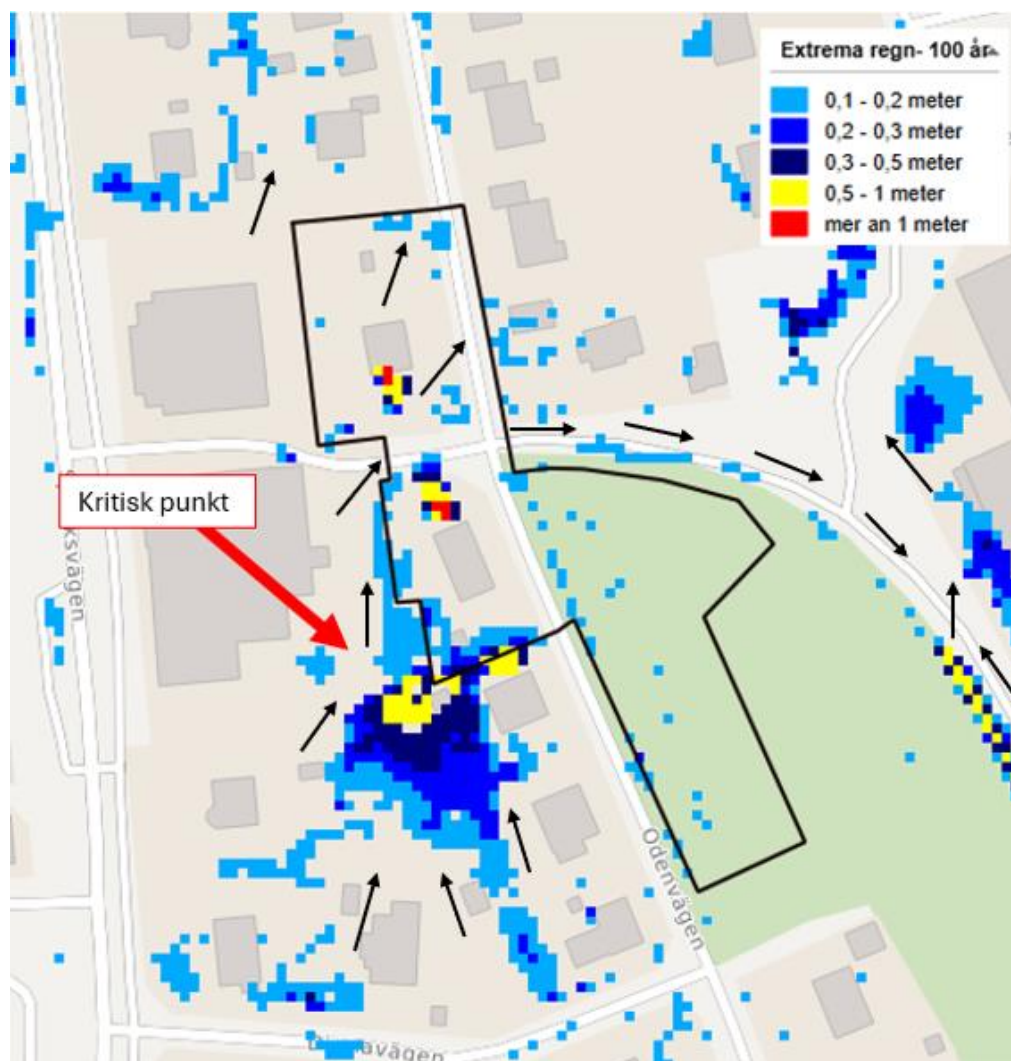
Det är viktigt att höjdsättning av mark och byggnader utförs så att skador förhindras på fastigheter och anläggningar vid extrema regn. Dagvattnet vid extrema regn bör, där det är möjligt, kunna rinna ytligt genom och ut från de nya områdena. Det är viktigt att ta hänsyn till följande aspekter:

- Marken ska luta ut från fastigheter.
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna igenom bebyggelsen vid skyfall när dagvattenledningsnätet är fullt.
- Marken höjdsätts så att dagvatten kan rinna med självfall via dagvattensystemet mot ytor anlagda för flödesutjämning.
- Instängda områden ska undvikas.
- Lägsta golvnivå ska placeras med marginal högre än kringliggande mark.
- Vid höjdsättning inom detaljplanen bör hänsyn tas till närliggande, befintliga byggnader, för att säkerställa att vatten inte kan skada byggnaderna.

Enligt den skyfallskartering som gjorts för Norrköpings kommun (se Figur 4, kapitel 2.2) bedöms inte planområdets östra del påverkas vid kraftigare regn (i detta fall med återkomsttiden 100 år) och därför bedöms inte befintlig mark behöva höjas i denna del av området.

Enligt samma skyfallskartering är västra delen av planområdet mer utsatt vid kraftigare regn, särskilt vid den kritiska punkten (se Figur 15). Lågpunkten (den kritiska punkten) ligger däremot uppströms planområdet, och flödesriktningarna visar att dagvattnet leds nordost utanför planområdet.

Den största vattenansamlingen inom planområdet ligger inte där det planeras för nya byggnader. Vid förändrad höjdsättning är det viktigt att det utformas så att dagvattnet kan avledas i östlig riktning, mot den planerade naturmarken i öster och där marken dessutom bedöms vara mer genomsläpplig. Följs detta samt att höjdsättningen inte görs så att dagvatten som uppstår uppströms planområdet inte stängs in för vidare flöde nedströms säkerställs att dagvattenhanteringen inte försämras i och med planens genomförande.



Figur 15. Norrköping kommuns skyfallskartering. Planområdesgräns visas i svart, samt flödesriktningarna med svarta pilar. Bildkälla: Norrköpings kommun

5. Effekter på miljö kvalitetsnormer

Bedömningen är att ingen ytterligare rening utöver omhändertagande av de första 10 mm av nederbörden vid regn krävas för detaljplanen. En reningslösning av en större volym än så anses inte ekonomiskt motiverat för att hantera den mindre ökningen av föroreningar i absoluta tal som detaljplanen ger upphov till i förhållande till det totala avrinningsområdet till Svintunaån. Den ökning av föroreningar till Svintunaån som genomförandet av planområdet ger upphov till bedöms inte påverka uppfyllandet av Svintunaåns miljö kvalitetsnormer.