Granskningshandling

Norrköpings kommun

TEKNISK UTREDNING SMEDBY

Dagvattenutredning

2026-02-27

Uppdragsnummer 10388752

TEKNISK UTREDNING SMEDBY

Dagvattenutredning

Uppdragsnamn	Teknisk utredning Smedby
Uppdragsnummer	10388752
Författare	
Datum	2025-02-27
Ändringsdatum	
Granskad av	
Godkänd av	Norrköpings kommun

Kund

Norrköpings kommun

Konsult

WSP
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Bashar Yacoub
Uppdragsansvarig, WSP
bashar.yacoub@wsp.com
010 721 04 38

SAMMANFATTNING

WSP har av Norrköpings kommun fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning som del av den tekniska utredningen för dagvattenhantering och allmänna gator inom detaljplanen för del av Smedby 6:1 och Smedby 6:70. Planområdet ligger i södra Norrköping och genomkorsas av Ljura bäck. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av två vårdboenden samt bostäder i form av par-, rad- eller kedjehus, samtidigt som områdets natur- och kulturvärden ska bevaras. Den tekniska utredningens syfte är att säkerställa att tillräckliga ytor avsätts i detaljplanen för gator, dagvattenhantering och övrig infrastruktur. Denna dagvattenutredning presenterar förslag för hantering av dagvatten och extrema regn samt anger vilka ytor som behöver reserveras för dessa funktioner.

Inom planområdet finns flera markavvattningsföretag kopplade till Ljura bäck. Norrköpings kommun arbetar fortfarande med att klarlägga hur markavvattningsfrågan ska hanteras i samband med exploateringen. Nodra har vidare uppgett att Ljura bäck har tillräcklig kapacitet för att ta emot ökade dagvattenflöden från planområdet. Enligt muntliga uppgifter från både kommunen och Nodra har denna utredning därför utgått från att krav på fördröjning inte behöver tillämpas.

Dagvattensystemet i planområdet föreslås dimensioneras för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Dagvattnet från kvartersmarken leds via fastighetsserviser till ett slutet ledningssystem i gatan och vidare till tre utlopp på gatans västra sida. Där tas vattnet omhand i ett svackdike med god hydraulisk kapacitet och reningsförmåga, där flödet bromsas upp och rening sker innan det leds till Ljura bäck. För att skydda bebyggelsen från naturvatten föreslås avskärande diken öster om kvartersmarken, vilka leder vattnet via en trumma under gatan till diket väster om gatan. Ytterligare diken och en trumma vid Kungsängsleden säkerställer avledning av vatten från GC-vägen. Svackdiket placeras högt i slänten och utformas med svämplan och erosionsskydd vid utloppet för att klara både 20- och 100-årsregn samt minska risken för erosion i slänten mot Ljura bäck.

Vid extrema regn leds naturvatten via avskärande diken och en trumma dimensionerad för 100-årsflöden direkt till Ljura bäck. Dagvatten från kvartersmark rinner ytligt mot svackdiket, där svämplanet möjliggör tillfällig uppdämning och dämpar flödestoppar. Detta minskar belastningen vid utloppet och säkerställer en kontrollerad och säker avledning även vid extremregn.

Föroreningsberäkningarna i StormTac visar att föroreningsmängderna från planområdet, efter rening i föreslagna svackdiken, ligger inom Nodras acceptabla belastningsnivåer. Vissa ämnen ökar i jämförelse med nuläget, men halterna understiger ändå riktvärdena. Planerad verksamhet inom området bedöms inte bidra nämnvärt till PFOS eller PBDE, vilket är prioriterade ämnen för Ljura Bäck. Sammantaget bedöms detaljplanen inte försämra möjligheten att nå gällande MKN.

INNEHÅLL

1 Bakgrund 1

1.1 Uppdragsbeskrivning 1

1.2 Tidigare utredningar 2

2 Riktlinjer för dagvattenhantering 3

2.1 Styrande dokument 3

2.2 Riktlinjer för rening 3

2.3 Verksamhetsområde för dagvatten 3

3 Förutsättningar 4

3.1 Områdesbeskrivning 4

3.2 Geoteknik och hydrogeologi 5

3.3 Markföroreningar 8

3.4 Dagvattenhantering 8

3.5 Markavvattningsföretag 8

3.6 Avrinning och översvämningsrisker 8

3.7 Recipienter och miljökvalitetsnormer 11

3.8 Områdesskydd 12

3.9 Planerade förändringar 13

4 Beräkningar 14

4.1 Dimensionerande flöden 15

4.2 Föroreningsbelastning 16

5 Förslag till dagvattenhantering 17

5.1 Systemlösning 17

5.2 Beskrivning av anläggningar 19

5.3 Föroreningsbelastning 20

5.4 Kostnadsuppskattning 20

6 Hantering av extrema regn 21

7 Konsekvenser av planerad exploatering 23

7.1 DagvattenFlöden och extrema regn 23

7.2 Föroreningingsbelastning och Miljökonsekvensnormer 23

8 Slutsatser 25

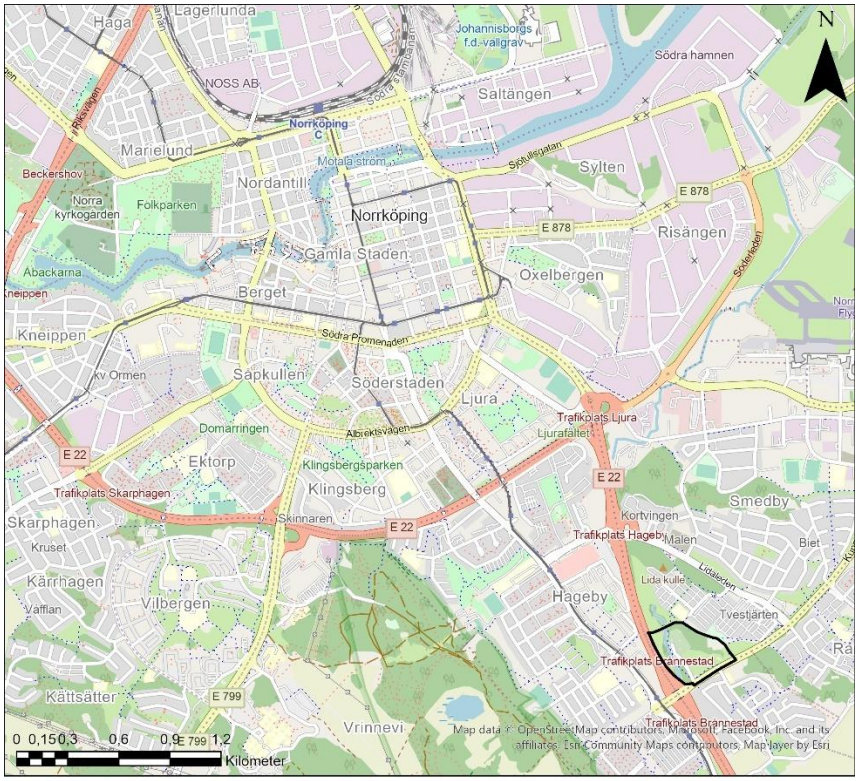
9 Fortsatt arbete 26

10 Referenser 27

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

WSP har fått i uppdrag av Norrköpings kommun att ta fram en dagvattenutredning som en del av en teknisk utredning för dagvattenhantering och allmänna gator inom detaljplan för del av fastigheten Smedby 6:1 och fastigheten Smedby 6:70. Fastigheten är belägen i södra delen av Norrköpings tätort, Norrköpings kommun (Figur 1). I västra delen av fastigheten rinner Ljura Bäck från söder till norr. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för två vårdboenden samt bostäder i form av par-, rad- eller kedjehus. Detaljplanen ska även säkra de natur- och kulturvärden som finns inom området.



Figur 1. Lokalisering av planområdet. Planområdet är markerat med svart linje. Källa: (OpenStreetMap, 2025)

Syftet med den tekniska utredningen är att säkerställa att tillräckliga och ändamålsenliga markytor avsätts i detaljplan för vägar, dagvattenhantering och övrig underjordisk infrastruktur. Syftet med denna utredning är därför att ta fram ett förslag på hantering av dagvatten och extrema regn för att se vilka ytor som behöver avsättas till ändamålet. Nodra tog 2024 fram ett tekniskt PM för dagvattenhantering inom planområdet som kommer fungera som utgångspunkt för denna utredning.

Dagvattenutredningen ska omfatta följande delar:

- Beskrivning av områdets karaktär, befintlig dagvattenhantering och recipient med utgångspunkt i tekniskt PM.
- Beräkningar av flöden, volymer och föroreningsinnehåll före och efter förändrad markanvändning för 20-årsregn.
- Uppdatering av dagvatten-PM:ets bedömning av påverkan på recipient och om reningsbehov utifrån föroreningsberäkningarna föreligger.

- Förslag på en lämplig lösning för att hantera 20-årsregn avseende rening och fördröjning om fördröjningsbehov föreligger. Utredningen ska beskriva eventuella ytor som är lämpliga och behöver avsättas för ändamålet samt hur avledning kan ske till avledningspunkter som föreslås.
- Beskrivning av hur detaljplanen påverkar MKN för recipient.
- Säkerställande av att vatten från kringliggande skogsmark inte avleds till planområdets dagvattensystem i den mån det är möjligt.
- Planerad gata ska klara ett 100-årsflöde.
- Grov kostnadsuppskattning av anläggning och drift av dagvattenåtgärder.

1.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Nodra tog 2024 fram ett tekniskt PM för dagvattenhantering för detaljplanen (Nodra, 2024). Nodra föreslog att dagvatten skulle avledas från bebyggelsen via ett ledningsnät som släpper vatten i naturmarken på västra sidan av gatan. Rening föreslogs ske i naturmarken i första hand och ytterligare i ett dike längs med befintlig GC-väg innan det avleds vidare till Ljura Bäck.

Andra utredningar som genomförts i planområdet som har använts som underlag i denna utredning är följande:

- Markteknisk undersökningsrapport (Sweco, 2025)
- PM Geoteknik (Sweco, 2025)
- PM Geokalkyl (Sweco, 2025)
- Miljöteknisk markundersökning (Structor, 2025)
- Naturvärdesinventering (Pro Natura, 2024)

2 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 STYRANDE DOKUMENT

I enlighet med Nodras Tekniska PM ska utformningen av dagvattenhantering för Smedby följa Norrköpings kommuns riktlinje för hållbar dagvattenhantering (Norrköpings kommun, 2019) samt P105 (Svenskt Vatten AB, 2011) och P110 (Svenskt Vatten AB, 2019). Dimensioneringsförutsättningar för uppdraget presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Dimensioneringsförutsättningar (Nodra, 2024).

Dimensioneringsförutsättningar	
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn.	Återkomsttid: 20 år
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: 100 år. Samhällsbyggnadskontoret ansvarar för att visa riskerna och möjlig hantering av extrema regn.
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar	Korrigerad årsnederbörd: 620 millimeter.
Klimatanpassning nederbörd	Klimatfaktor: 1,25 för regn med en varaktighet mindre än en timme. 1,2 för regn med en varaktighet större än en timme.

2.2 RIKTLINJER FÖR RENING

Reningen av dagvatten ska ske till gränsvärdena som redovisas i Tabell 2 i enlighet med Nodras riktlinjer för reningsbehov. 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 enligt tabellen nedan. Tabellen är tillhandahållen av Nodra.

Tabell 2. Gränsvärden för föroreningsmängder (kg/år/ha) som är tillåtna att släppa ut i recipient från Smedby Källa: Nodra, 2025.

Recipient	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Ljura bäck	0,33	4,36	0,020	0,038	0,14	0,0008	0,017	0,021	0,0001	57	0,91	0,00007

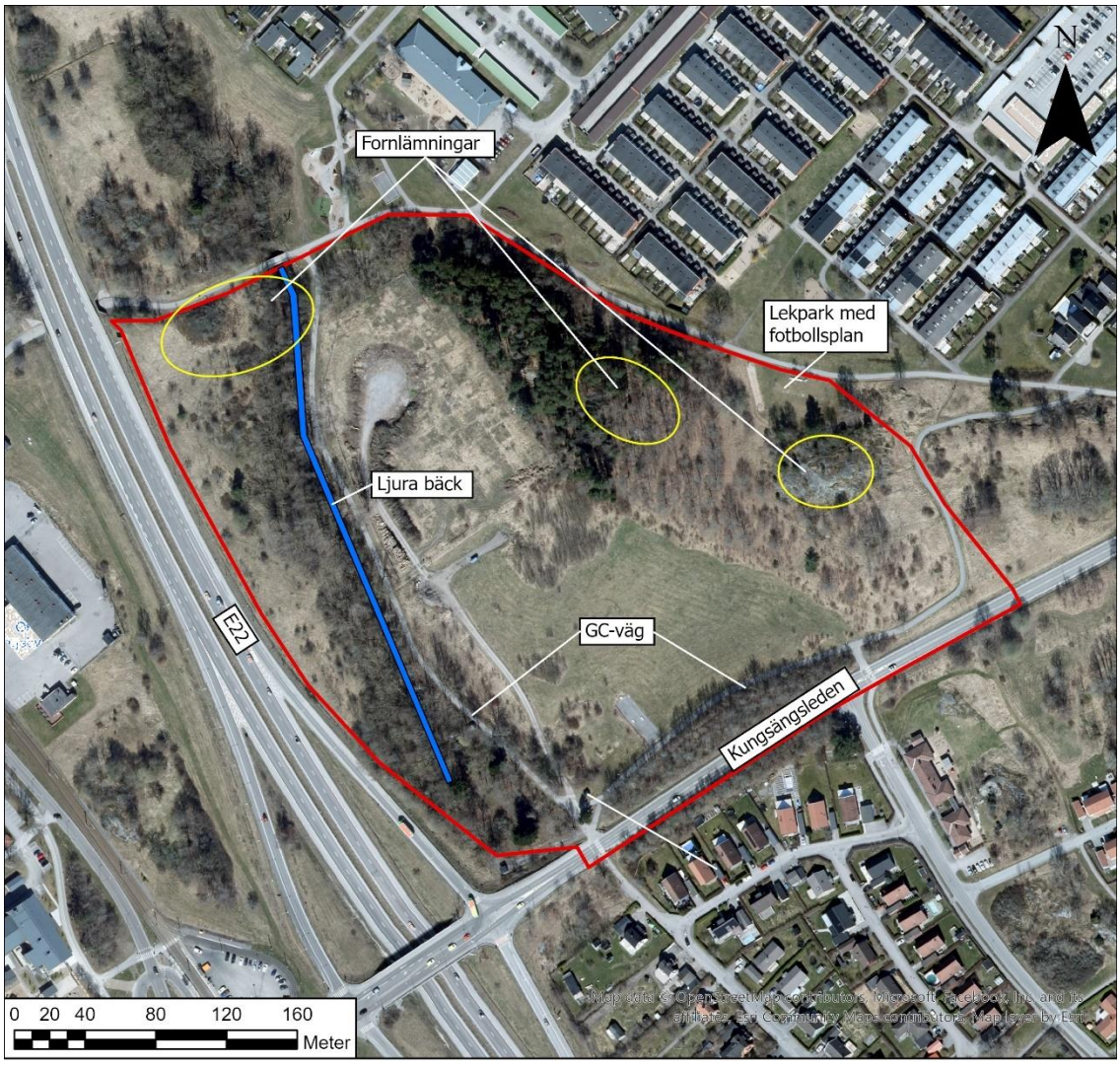
2.3 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Efter detaljplanens genomförande kommer planområdet ingå i Nodras verksamhetsområde för dagvatten total.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet angränsar till E22 i väster och i söder med Kungsängsleden, se Figur 2. Inom planområdet finns befintliga gång- och cykelvägar som delvis kommer rivas. I västra delen av planområdet sträcker sig Ljura bäck.



Figur 2. Planområdet och angränsade gator.

Planområdet är idag oexploaterat, tidigare har det funnits ett koloniområde inom planområdet. Idag finns en transformatorstation utanför plangränsen i sydvästra delen av området och en mindre lekpark samt fotbollsplan i östra delen. Västra och östra delen av området utgörs av trädbevuxen yta och den södra delen utgörs av jordbruksmark. I södra delen av planområdet finns en mobilmast. På höjderna i östra samt norra delen av området finns fornlämningar.

Planområdet ansluter i norr till bostadsområdet Smedby. I Smedby utgörs bebyggelsen av enbostadshus och radhus i en till tvåvåningar. I söder ansluter planområdet mot bostadsområdet Brännestad vilket utgörs av enbostadshus i en till två våningar.

Inom planområdet är den högsta topografin i de östra delarna med högsta punkten på + 34, se Figur 3. Det sluttar sedan västerut mot Ljurabäck som är den lägsta punkten på + 12. Väster om Ljura bäck lutar det svagt uppför mot E22. Inom kvartsmarken är högsta punkten + 22 i östra hörnet av kvartersmarken för bostäder i gult. Lägsta punkten inom kvartersmark är längs den föreslagna gatan på + 17. Samtliga höjdangivelser är i meter och i RH2000.

Figur 3. Topografin inom planområdet. Högsta punkten på + 34 i östra delen och lägsta punkten på + 12 längs Ljura bäck (SCALGO Live, 2025).

3.2 GEOTEKNIK OCH HYDROGEOLOGI

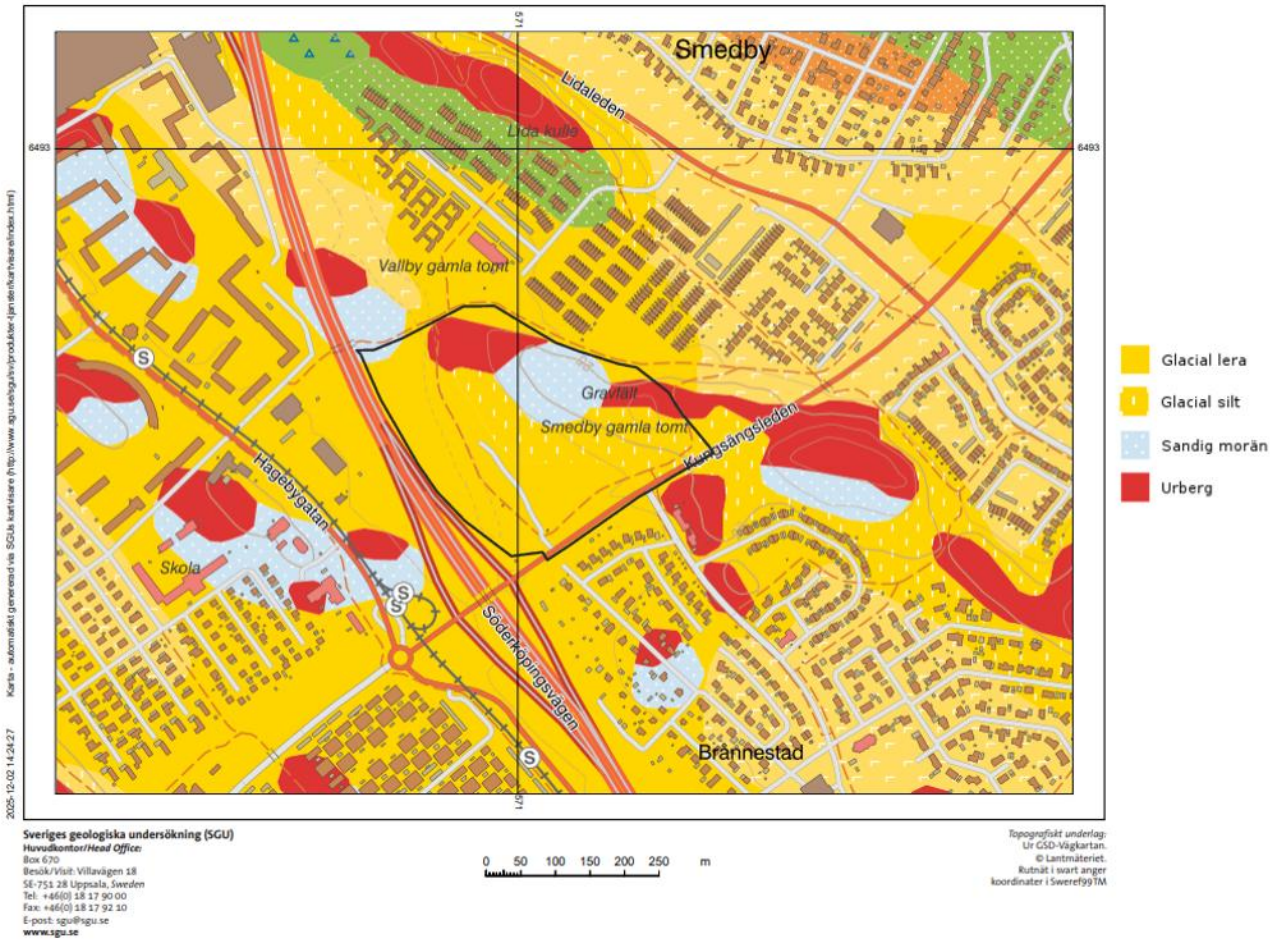
SGUs jordartskartering anger att jordarterna inom planområdet utgörs av glacial lera (gult), glacial silt (gult med vita streck), urberg (rött) samt sandig morän (ljusblå med vita prickar), se Figur 4. Enligt SGU:s jorddjupsmodell varierar jorddjupet inom planområdet från 0 till cirka 30 meter (Figur 5). I den nordöstra delen är jorddjupet generellt grundare, omkring 0–10 meter, medan det i övriga delar av området uppgår till cirka 10–30 meter. Sweco tog 2025 fram en översiktlig geoteknisk utredning inför detaljplan Smedby 6:1 och Smedby 6:70 (Sweco, 2025).

Planområdet ligger i anslutning till Ljura bäck, där slänterna i de leriga partierna har lägre säkerhetsfaktorer. Detta innebär att marken närmast släntkrönet är känslig för både belastning och schaktning. För dagvattenhanteringen innebär det att diken, ledningsstråk och andra anläggningar som påverkar marknivåer bör placeras så högt upp i slänten som möjligt för att inte försämra stabiliteten mot bäcken. I den norra delen av planområdet är jordegenskaperna bättre och berg ligger grundare, vilket ger mer stabila förutsättningar. Längre söderut övergår marken till lösare jordar, vilket kräver ytterligare utredning för att säkerställa att framtida markjusteringar inte påverkar stabiliteten negativt.

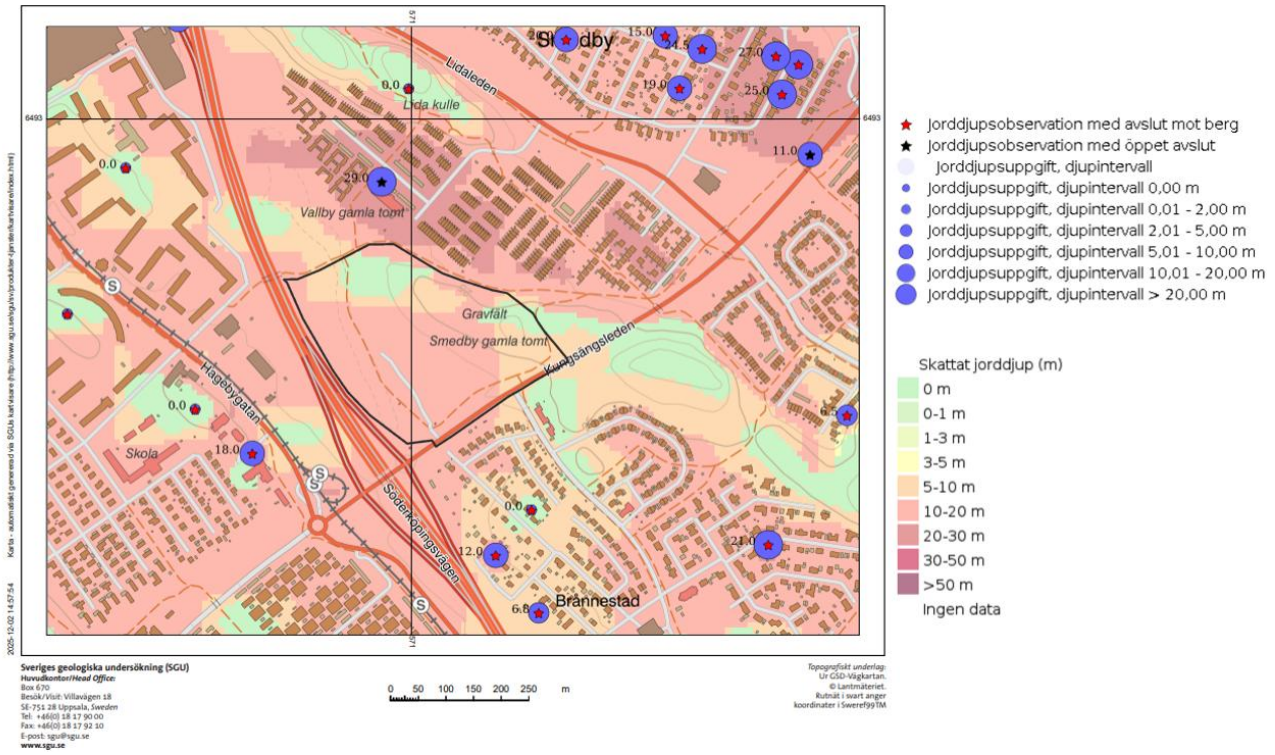
Eftersom extrema regn kan medföra stor ytavrinning mot slänterna är det viktigt att i utformningen av dagvatten- och skyfallshanteringen ta hänsyn till både släntstabilitet och erosionsrisk. Lösningarna bör utformas så att flöden leds på ett kontrollerat sätt och inte orsakar ökad belastning på slänterna vid höga flöden.

Uppmätta grundvattennivåer ligger generellt 1,5–3 meter under markytan, men mätningarna är endast utförda under oktober och november 2024 och under hösten är grundvattennivåerna normalt som lägst. Grundvattennivån kan därför antas ligga högre under andra delar av året. Det finns även en möjlighet till tillfälligt artesiskt grundvatten, vilket behöver beaktas vid schaktning och vid anläggning av dagvattenledningar eller diken, särskilt där lerans mäktighet minskar.

Grundvattennivåernas variation innebär att dagvattenlösningar i mark, såsom diken och eventuella infiltrationsstråk, bör utformas med hänsyn till att grundvattenytan periodvis kan ligga högre än de uppmätta nivåerna. Detta är särskilt viktigt för att undvika mättade jordlager som kan försämra infiltration, öka ytavrinningen vid skyfall och påverka stabiliteten i slänterna mot Ljura bäck.

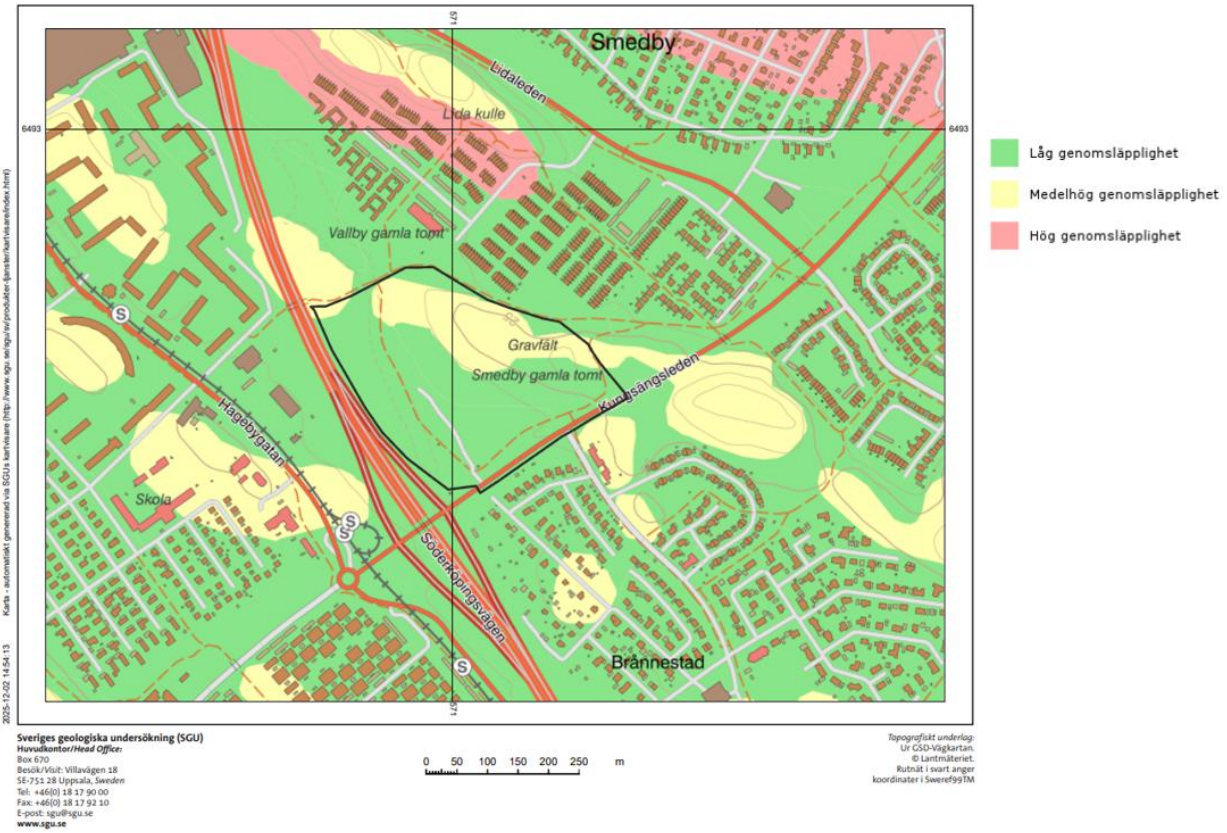


Figur 4. Jordartskarta från SGU, planområdet markerat i svart (SGU, 2025c).



Figur 5. Jorddjupskarta från SGU, planområdet markerat i svart (SGU, 2025d).

SGUs genomsläpplighetskartering anger att genomsläppligheten är hög inom större delen av området bortsett från de norra delarna där genomsläppligheten är medelhög (SGU, 2025b), se Figur 6.



Figur 6. Genomsläpplighetskarta från SGU, planområdet markerat i svart (SGU, 2025b).

Planområdet ligger inom det modellerade tillrinningsområdet för den grundvattenförekomst som ligger norr om planområdet (Länsstyrelserna, 2026). Grundvattenförekomsten WA94660053 har god kemisk och kvantitativ status (VISS, 2023) Grundvattenförekomsten är inte skyddad som vattenskyddsområde (Naturvårdsverket, 2026).

3.3 MARKFÖRORENINGAR

Inom det aktuella området har en markundersökning genomförts (Structor, 2025) med fokus på förekomst av föroreningar i jord. Den genomförda undersökningen inom fastigheterna Smedby 6:1 och 6:70 indikerar att de ämnen som påträffats över riktvärdet för känslig markanvändning (KM) förekommer i begränsad omfattning. De förhöjda halterna bedöms i huvudsak vara av naturlig härkomst.

3.4 DAGVATTENHANTERING

Planområdet är idag obebyggt och dagvattnet omhändertas inom området. Ljura bäck är belägen väster om planområdet och marken lutar i nordvästlig riktning. Då marken har låg genomsläpplighet bedöms dagvattnet avledas naturligt mot Ljura bäck. Vattendraget ingår med säkerhet i tre markavvattningsföretag och mest troligt även i ytterligare ett (se 3.5 Markavvattningsföretag).

3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inom området finns fyra markavvattningsföretag. Tre av dessa berör Ljura bäck, och det fjärde saknar beskrivning i DiKa men bedöms sannolikt också ha koppling till Ljura bäck. Två av företagen ska särskilt beaktas inom denna utredning, dikningsföretaget Ljurabäckens df (id: S_89) och vattenavledningsföretaget Ljura Bäck vf (id: S_285).

Frågan om hur markavvattningsföretagen ska hanteras i samband med exploateringen utreds fortsatt av Norrköpings kommun. I avvaktan på kommunens ställningstagande har denna utredning utgått från de muntliga uppgifter som kommunen och Nodra lämnat, vilket innebär att något krav på fördröjning inte tillämpas. Detta medför att dagvattenflödena, i och med detaljplanens genomförande, till markavvattningsföretagen kommer att öka jämfört med dagens situation.

3.6 AVRINNING OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

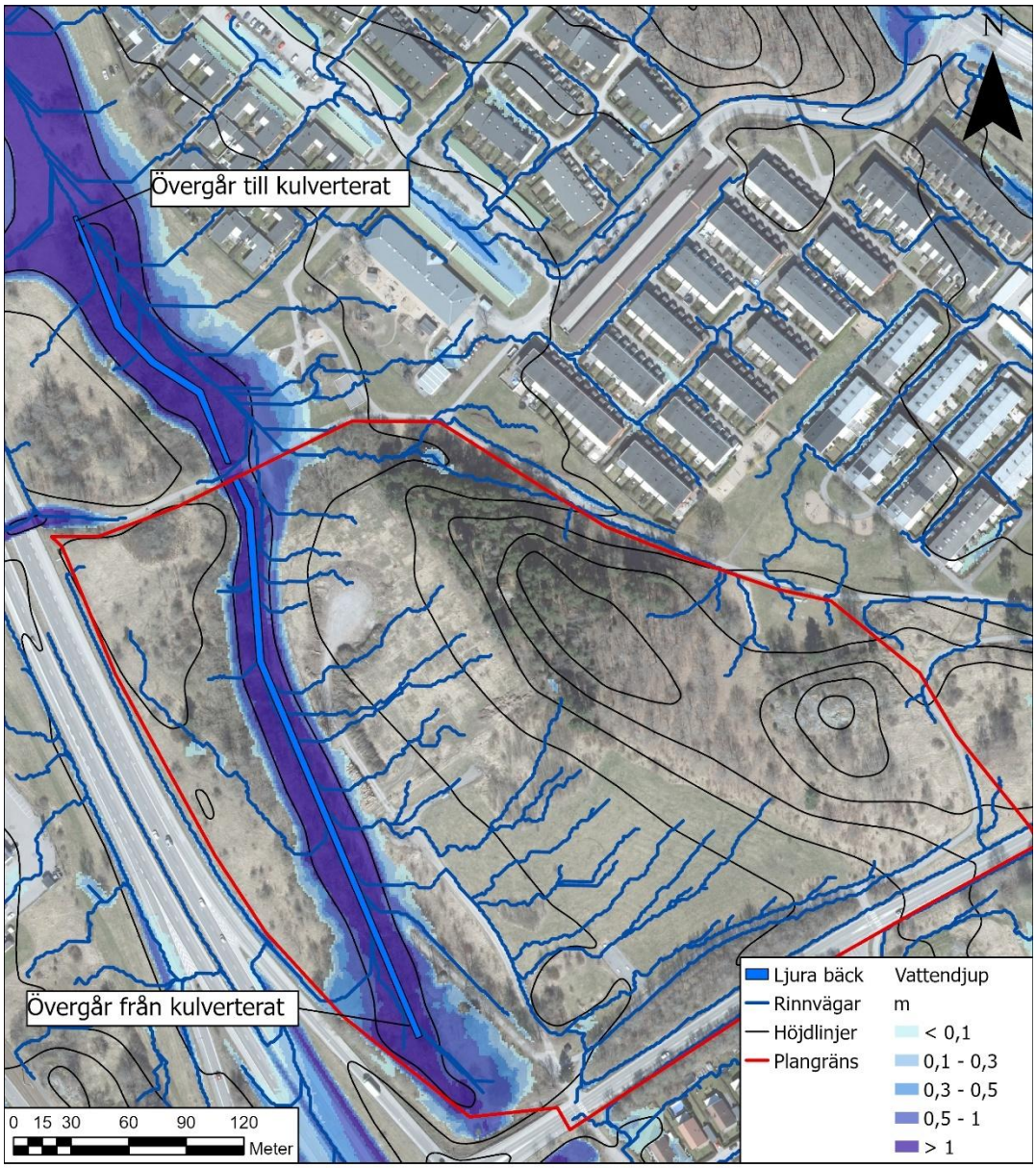
En analys av skyfallsförhållanden har genomförts för ett framtida 100-årsregn i Scalgo. Analysen har inkluderat en klimatfaktor om 1,25 samt markinfiltration vilken dragits av schablonmässigt i programmet. Avrinningskoefficienterna har varit en funktion av nederbördsmängden. Det studerade regnet innefattar:

- 100 mm, motsvarande ett 100-årsregn med 6h varaktighet och klimatfaktor 1,25.

SCALGO Live som använts till skyfallsanalysen är ett webbaserat beräkningsverktyg som används för att kartlägga, förstå och förebygga översvämningar. Verktygets terrängmodell baseras på den nationella höjdmodellen från Lantmäteriet med en upplösning på 1x1 m. Programmet används med fördel i tidiga skeden för att göra översiktliga analyser av rinnvägar, lågpunkter och potentiellt översvämningskänsliga områden i samband med skyfall eller stigande nivåer i hav och vattendrag. En begränsning i programmet är att det inte tar hänsyn till någon tidsaspekt eller ledningsnätets kapacitet.

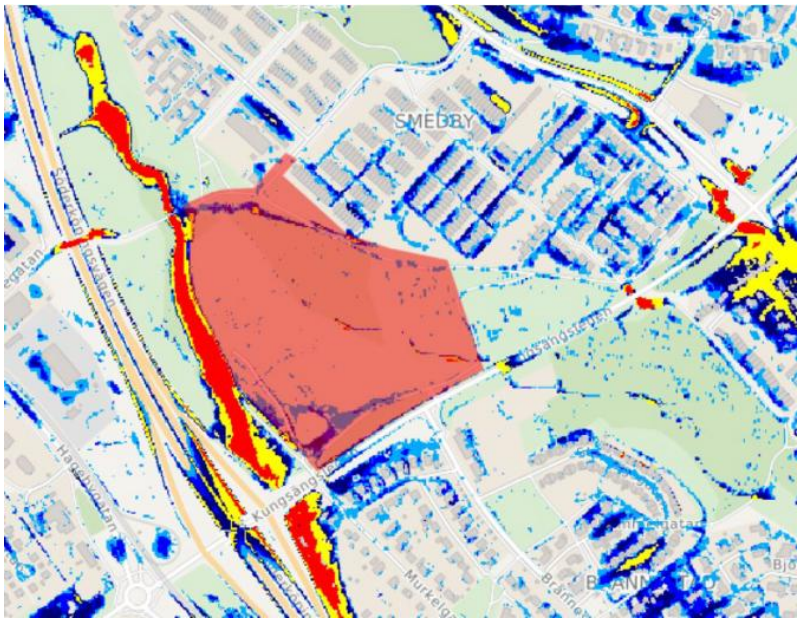
Figur 7 visar rinnvägar och marköversvämningar i planområdet. Uppströms avrinningsområde till Ljura Bäck är ca 20 km^2. En del avrinning sker till planområdet från vägdiket längsmed Kungsängsleden. Avrinningen inom planområdet sker i nordvästlig riktning till Ljura Bäck. Vattnet väster om Ljura Bäck rinner också till vattendraget. Eftersom marken inom området har få lågpunkter och lutar mot Ljura Bäck är risken för

marköversvämningar liten i största delen av området. I analysen i Scalgo är det endast två plaster som översvämmas. Söder om platsen där vattendraget går från kulverterat till öppet riskerar vattendjup att nå över 0,5 m. I norra delen riskerar vattendraget att översvämmas med vattendjup på 0,3 m på omgivande mark. Nedströms området övergår Ljura Bäck till kulverterat igen.



Figur 7. Marköversvämningar och rinnvägar utifrån analys i Scalgo Live (2025).

Enligt skyfallskartering uppstår översvämningar i norra och södra delen av planområdet (Figur 8). I södra delen uppgår vattendjupet till 0,5 m och i norra till 0,1 m. Utöver de platserna uppstår enstaka små marköversvämningar inom planområdet.



Figur 8. Översvämningskartering (källa?)

3.7 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdets dagvatten bedöms avledas naturligt till recipienten Ljura bäck (SE649488-152435). Ljura bäck har i dagsläget klassningen måttlig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN) ska vattenförekomsten uppnå god ekologisk status senast 2033 och god kemisk status, med undantag för senare målår 2027 för PFOS och bromerade difenyletrar samt mindre stränga krav för bromerade difenyletrar och kvicksilver inklusive kvicksilverföroreningar.

Den ekologiska statusen påverkas negativt av tätortsbebyggelse i direkt anslutning till bäcken, vilket försämrar kvalitetsfaktorer som morfologiskt tillstånd och fiskfauna. Urban markanvändning bidrar även till ökade halter av näringsämnen. För att möjliggöra att god status uppnås krävs därför åtgärder som minskar dagvattnets påverkan på vattenförekomsten. Vattendraget uppvisar dessutom betydande påverkan på kvalitetsfaktorn konnektivitet, till följd av dammar, barriärer och äldre eller okända konstruktioner som begränsar den fria vandringen.

Ljura bäck uppnår inte god kemisk status främst på grund av överskridande av gränsvärden för PFOS. Även kvicksilver, kvicksilverföroreningar och PBDE överskrider gränsvärden i fisk i samtliga vattenförekomster. Dessa ämnen bedöms i huvudsak härröra från långväga luftburna föroreningar, och det saknas i dagsläget tekniska möjligheter att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. För PBDE finns dessutom okända lokala källor. Vattenförekomsten omfattas därför av operativ övervakning och har tidsfrist till 2027.

Norr om planområdet finns även en grundvattenförekomst med god kemisk och god kvantitativ status.

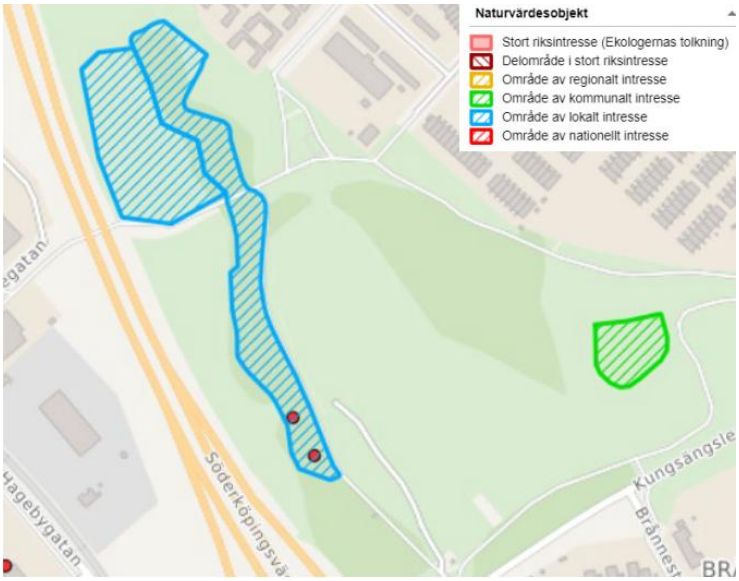
Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer för Ljura Bäck (MS_CD:.WA20752788) (VISS, 2023). Kvalitetsfaktorer som inte är klassificerade visas inte i tabellen.

Status	**Klassificering**
Ekologisk status	Måttlig
Tillkomst/härkomst	Naturlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Ekologisk status - Biologiska kvalitetsfaktorer	
Påväxt-kiselalger	Måttlig
Fisk	Måttlig
Ekologisk status - Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer	
Näringsämnen	Dålig
Särskilda förorenande ämnen	God
Ekologisk status - Hydromorfologi	
Konnektivitet i vattendrag	Dålig
Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Dålig
Kemisk status	
Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

3.8 OMRÅDESSKYDD

En yta inom planområdet berörs av ett naturvärdesobjekt av kommunalt intresse (Figur 9). Väster om planområdet finns ytterligare ett naturvärdesobjekt av lokalt intresse samt två skyddsvärda träd.

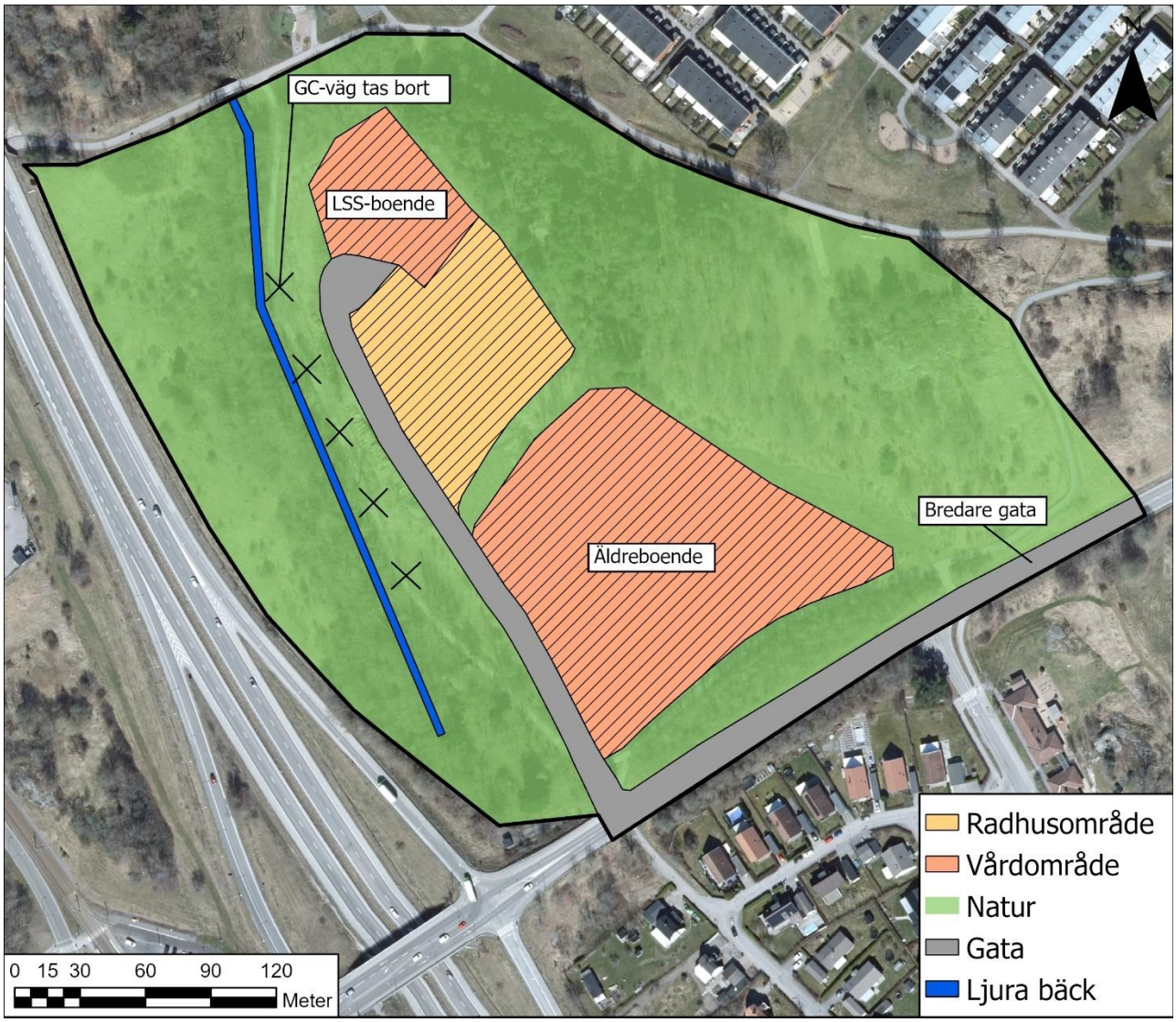


Figur 9. Naturintressen.

En naturvärdesinventering utförd av Pro Natura (2024) har identifierat tolv naturvärdesbiotoper inom området, varav fyra bedöms ha påtagligt naturvärde (klass 3) och åtta visst naturvärde (klass 4). Naturvärdena är främst knutna till skogs- och buskmark med inslag av äldre träd, död ved, brynmiljöer och fuktiga partier. Flera signalarter har noterats, bland annat björksplintborre, myskbock och hasselticka, samt de rödlistade arterna backtimjan (NT) och entita (NT). Gräsmarker och en bergknalle i området bidrar med ytterligare värden genom artrika miljöer för insekter och växter. I den nordvästra delen förekommer spår av tidigare kolonilotter och trädgårdsväxter, men dessa bedöms inte bidra till naturvärdet.

3.9 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

I detaljplanen föreslås byggnation av radhus, ett äldreboende samt ett LSS-boende. Den befintliga vägen planeras att asfalteras och fungera som huvudgata i området, med anslutning till Kungsängsleden i söder som ska breddas. Gång- och cykelvägen väster om gatan planeras att delvis tas bort. Befintlig GC-väg ansluts i norr till den föreslagna vändplanen och den södra delen som utgörs av en äldre banvall behålls, mellan detta tas GC-vägen bort, se Figur 10. Mellan radhusen och vårdområdet där äldreboendet planeras har utrymme lämnats för en slinga av natur.



Figur 10. Planerade förändringar.

4 BERÄKNINGAR

Tabell 4 redovisar avrinningskoefficienter, area och reducerad area för respektive markanvändning för befintlig och planerad situation som använts i beräkningarna av dimensionerande flöden. Figur 10 visar den planerade markanvändningen. Den befintliga markanvändningen framgår av Figur 2. Tabell 5 redovisar vilken markanvändning som använts i föroreningsberäkningarna i StormTac.

Tabell 4. Areor för olika typer av markanvändning i befintlig och planerad situation, samt de avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på och resulterade reducerade areor.

Markanvändning	**Avrinningskoefficient**	**Befintlig situation**		**Planerad situation**	
		Area [m^2]	**Reducerad area** [m^2]	**Area** [m^2]	**Reducerad area** [m^2]
Asfaltsväg	0,8	5282	4226	7476	5981
Grusväg	0,4	653	261	0	0
Blandat grönområde	0,1	39 622	3962	30 410	3041
Skogsmark	0,1	44 363	4436	44 363	4436
Vård, äldrevård, specialboende	0,7*	0	0	20 339	6102
Bostäder	0,7*	0	0	7001	2800
Jordbruksmark	0,1	19 669	1967	0	0
Totalt	**Befintlig situation: 0,14 Planerad situation: 0,21**	**109 589**	**14 852**	**109 589**	**22 360**

* Minst 30 % av kvartersmarken ska anläggas med grönytor där vattnet kan infiltrera.

Tabell 5. Areor för olika typer av markanvändning i befintlig och planerad situation.

Markanvändning i StormTac	**Beskrivning markanvändning**
Radhusområde	Område med radhusbyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt radhusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor.
Område med äldreboende	Bostadsområde med äldreboende inkl. lokalgator, parkering, grönytor m.m.
Väg 1	Väg med avrinningskoefficient 0,8 och belastning 0,2*
Väg 2	Väg med avrinningskoefficient 0,4 och belastning 0,01*
Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.
Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.
Jordbruksmark	

* Faktor 0,2 motsvarar ca 200 fordon/dygn och 0,01 ca 10 fordon/dygn

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från olika markslag har den rationella metoden använts:

$$q_d = A \cdot \varphi \cdot i\,(t_r)$$

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).

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning och jämförs med beräknade dagvattenflöden genererade från den planerade markanvändningen. En återkomsttid för nederbörd på 20 och 100 år har använts. Varaktigheten och regnintensitet har beräknats enligt Dahlström 2010. En klimatfaktor på 1,25 har använts för beräkning av dagvattenflöden för 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 6 visar resultatet från beräkningarna.

Tabell 6. Beräknade dagvattenflöden för befintlig och planerad situation. Rinntid för befintlig situation har beräknats till 60 min och för framtida 15 min.

	Flöde vid 20-årsregn [l/s]	**Flöde vid 100-årsregn** [l/s]
Befintlig situation	130	230
Planerad situation	930	1 600

4.2 FÖRORENINGSBELASTNING

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen (StormTac, 2026). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Schablonhalter för föroreningar 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 (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. Notera att vid beräkningar i StormTac avrundas värden till färre värdesiffror inom programmet. Som resultat kan totalmängderna och totalhalterna skilja sig en aning från summa erhållen vid summering av värdena.

En årsnederbörd på 620 mm har använts i enlighet med Nodras riktlinjer. Dimensionerande flöden har beräknats utifrån ett 20-årsregn. För planerad situation har en klimatfaktor på 1,25 använts.

Tabell 7 visar resultatet av beräkningarna i StormTac avseende föroreningsmängder (kg/år/ha) för befintlig och framtida situation. De ämnen som föroreningsberäkningarna genomförts för är fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), Suspenderat material (SS), olja och Bens(a)pyren (BaP).

Samtliga föroreningsmängder ökar i och med exploateringen, med undantag från Kväve som minskar med 24 %. Anledningen till ökningen är högre hårdgörandegrad i planområdet. I tabellen redovisas även gränsvärden för föroreningsmängder som får släppas ut till recipient i enlighet med Nodras riktlinjer. Samtliga ämnen är inom acceptabla nivåer, med undantag från Suspenderat material (SS).

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (kg/år/ha) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av mängder från befintlig till planerad situation (utan rening). För planerad situation visar gröna siffror de ämnen som är inom acceptabel belastning och röda de som inte är det. Gällande förändring, visar gröna siffror en minskning, orange siffror en marginell ökning (inom 5%) och röda siffror en större ökning av mängder.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**Olja**	**BaP**
Acceptabel nivå	0,33	4,36	0,02	0,038	0,14	0,0008	0,017	0,021	0,0001	57	0,91	0,00007
Befintlig situation [kg/ha/år]	0,12	2,5	0,0079	0,014	0,048	0,00049	0,0047	0,0042	0,000017	65	0,28	0,000014
Planerad situation **utan rening** [kg/ha/år]	0,2	1,9	0,012	0,023	0,075	0,00054	0,01	0,009	0,000035	71	0,63	0,000041
Förändring [%]	67%	-24%	52%	64%	56%	10%	113%	114%	106%	9%	125%	193%

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 SYSTEMLÖSNING

Dagvattensystemet dimensioneras för att klara ett 20-årsregn. Eftersom planområdet ligger i direkt anslutning till recipienten Ljura bäck, som bedöms ha kapacitet att ta emot ökade flöden till följd av exploateringen, ställs inget krav på fördröjning inom planområdet.

Dagvatten från kvartersmarken avleds via fastighetsserviser till det kommunala ledningssystemet i gatan. Ledningssystemet utformas som ett slutet rörsystem dimensionerat för att samla upp och transportera dagvattnet till tre utlopp utmed gatans västra sida. Vid utloppen släpps dagvattnet i ett öppet dike, där flödet bromsas upp och rening sker genom sedimentation och infiltration innan vattnet leds vidare till en lågpunkt där det släpps till Ljura bäck.

För att förhindra att naturvatten från området nordost om kvartersmarken rinner mot bebyggelsen föreslås diken som avleder flödena. På norra sidan avleder diket vattnet till naturslingan. På södra sidan avleds vattnet norrut och runt kvartersmarken mot vattendraget. I naturslingan kan ett meandrande dike anläggas för att minska flödeshastigheten, eftersom marken lutar mot gatan. Från naturslingan leds vattnet vidare till gatan, där en vägtrumma (Ø 300 mm – dimensionerad för ett 100-årsregn, se 6 Hantering av extrema regn) för över vattnet till diket på västra sidan.

Ett dike på kvartersmarken på östra sidan av gatan rekommenderas för att avleda dagvatten som rinner från kvartersmarken mot gatan till vägtrumman vid naturslingan.

Sydost om kvartersmarken vid Kungsängsleden rinner naturvatten längs den befintliga GC-vägen. För att vattnet inte ska bli stående behövs en trumma under vägen som avleder vattnet till västra sidan. Det finns en befintlig trumma på platsen som kan behöva flyttas vid exploateringen.

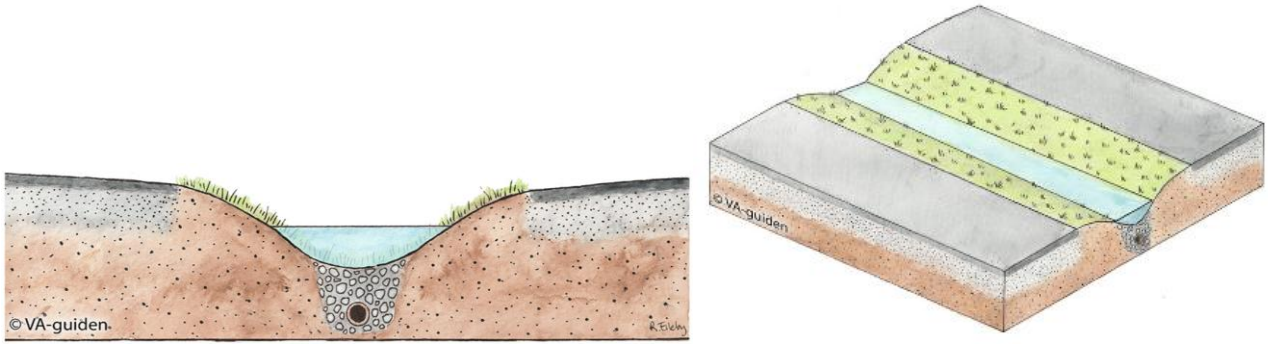
Diket på västra sidan av gatan anläggs med ett djup på drygt 1 meter räknat från gatans nivå, vilket möjliggör ett självfallsutlopp från dagvattensystemet i gatan. Figur 11 visar dikets föreslagna utformning. Diket har dimensionerats med god hydraulisk kapacitet och kan utan problem hantera flöden motsvarande både ett 20-årsregn och ett 100-årsregn. Den relativt stora dikesprofilen motiveras, utöver förhållandet till dagvattenledningarna i gatan, av behovet av effektiv dagvattenrening. En större tvärsektion ger ökad vattenyta och längre uppehållstid, vilket förbättrar sedimentation och andra naturliga reningsprocesser. Utformningen säkerställer därmed både robust avledning vid höga flöden och en hög reningsgrad innan dagvattnet når recipienten.

Diket placeras så högt upp i slänten som möjligt för att inte försämra den geotekniska stabiliteten mot Ljura bäck. Diket samlar upp dagvatten från gatan och kvartersmarken och avleder flödena till ett utlopp mot Ljura bäck. Utloppet rekommenderas att anläggas som ett öppet dike med erosionsskydd dimensionerat för ett 20-årsregn. Eftersom diket föreslås anläggas med ett djup på cirka 1 meter, innebär det att det normalt ligger ovanför den uppmätta grundvattennivån på cirka 1,5–3 meter under markytan. Därmed bedöms risken för att grundvatten trycker upp i diket vara begränsad. Eftersom grundvattennivån kan vara högre under delar av året och tillfälligt artesiska förhållanden inte kan uteslutas, bör dock grundvattenförhållandena beaktas under fortsatt arbete.

Figur 11. Dagvattenhantering med reningsanläggning i form av svackdike.

5.2 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

Svackdiken är grunda, gräsbevuxna diken med en svagt skålformad profil som anläggs för att ta emot, fördröja och leda bort dagvatten på ett ytnära sätt (Figur 12). De placeras vanligtvis i anslutning till hårdgjorda ytor såsom vägar, parkeringar och gång- och cykelstråk. Utformningen kännetecknas av flacka slänter, ett relativt grunt tvärsnitt och en vegetationsklädd botten som bidrar till både hydraulisk funktion och rening. I detta projekt bedöms en enkel utformning utan särskilda dämmen eller avancerade konstruktioner vara tillräcklig.



Figur 12. Illustration av svackdike (VA-guiden, u.d.)

Föroreningsbelastningen från planområdet ligger nära de acceptabla nivåer som anges i Nodras riktlinjer. Utan rening skulle vissa parametrar kunna överskrida riktvärdena, men det krävs endast en begränsad reningsinsats för att uppnå tillräcklig reduktion. Mot denna bakgrund bedöms ett svackdike ge den rening som behövs utan att kompletteras med ytterligare reningssteg. Reningen sker främst genom att flödeshastigheten sänks när vattnet passerar genom den vegetationsklädda sektionen, vilket ger sedimentation av sand och grövre partiklar. Därmed avskiljs även partikelbundna föroreningar såsom metaller och fosfor.

Drift och skötsel är viktiga för att säkerställa att svackdiket fortsätter att fungera som avsett. Vegetationen behöver klippas regelbundet för att bibehålla hydraulisk kapacitet och god partikelavskiljning. In- och utlopp ska hållas fria från skräp och sediment, och ansamlat material bör avlägsnas för att undvika att föroreningar återförs till systemet. Efter större rensningar kan återetablering av vegetation krävas för att motverka erosion.

Svackdiken har flera fördelar i detta sammanhang: de är kostnadseffektiva, enkla att sköta och tillräckliga för att uppfylla reningsbehovet enligt gällande riktlinjer. De är dessutom robusta vid varierande regnintensiteter och kan bidra till att utjämna flöden vid större nederbörd. Begränsningar finns främst i form av måttlig reningsgrad för finpartikulära och lösta föroreningar, men dessa bedöms inte vara kritiska i det aktuella projektet eftersom reningsbehovet är begränsat.

Utöver sina tekniska funktioner bidrar svackdiken med mervärden i form av grönstruktur, biologisk mångfald och ett mer varierat och estetiskt tilltalande landskapsinslag. De kan fungera som gröna korridorer och stärka den ekologiska kvaliteten i området samtidigt som de hanterar dagvatten på ett hållbart sätt.

5.3 FÖRORENINGSBELASTNING

Tabell 8 redovisar beräknad föroreningsmängd (kg/ha/år) för planområdet för befintlig situation, planerad situation utan rening samt planerad situation med den reningsåtgärd som föreslagits. Föroreningsmängderna jämförs med de värden som utgör en acceptabel belastning på recipient i enlighet med Nodras riktlinjer. Samtliga ämnen hamnar inom acceptabel belastning. I tabellerna visas även procentuell förändring från befintlig situation.

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder (kg/ha/år) för kvartersmark i befintlig och planerad situation (med och utan rening). Planerad situation (med rening) jämförs med acceptabel belastning där gröna siffror visar att mängderna är under gränsvärdet, och med befintlig situation där procentuell förändring redovisas. Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en ökning.

Ämne	**P**	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**Olja**	**BaP**
Acceptabel belastning [kg/ha/år]	0,33	4,36	0,02	0,038	0,14	0,0008	0,017	0,021	0,0001	57	0,91	0,00007
Befintlig situation [kg/ha/år]	0,12	2,5	0,0079	0,014	0,048	0,00049	0,0047	0,0042	0,000017	65	0,28	0,000014
Planerad situation **utan rening** [kg/ha/år]	0,2	1,9	0,012	0,023	0,075	0,00054	0,01	0,009	0,000035	71	0,63	0,000041
Planerad situation **med rening** [kg/ha/år]	0,2	1,9	0,0073	0,017	0,053	0,00034	0,0078	0,0074	0,000035	53	0,29	0,00003
Förändring från befintlig situation till planerad situation **med rening** [%]	67%	-24%	-8%	21%	10%	-31%	66%	76%	106%	-18%	4%	114%

5.4 KOSTNADSUPPSKATTNING

En översiktlig kostnadsberäkning för de svackdiken som föreslås i utredningen har genomförts med hjälp av StormTac Tools beräkningsverktyg. Beräkningen inkluderar anläggningskostnader. Resultatet sammanställs i Tabell 9, där de uppskattade anläggningskostnaderna redovisas för samtliga svackdiken som föreslås i denna utredning.

Tabell 9. Kostnadsuppskattning.

Dagvattenanläggning	Anläggningskostnad (kr)		
	Schablon	Min	Max
Svackdiken (sammanlagt cirka 600 m)	270 000	120 000	410 000

Svackdiken är generellt sett anläggningar med relativt låga driftkostnader, men kräver kontinuerligt underhåll för att upprätthålla hydraulisk funktion och reningsförmåga. De vanligaste åtgärderna utgörs av årlig rensning av sediment och skräp, vegetationsskötsel (1–3 gånger per år) samt periodisk översyn av erosionsskydd och in- och utlopp.

6 HANTERING AV EXTREMA REGN

Figur 13 visar hanteringen av extrema regn inom planområdet. Vid extrema regn, motsvarande ett 100-årsregn, kommer avrinningsvägarna i området att följa samma övergripande struktur som vid ett 20-årsregn, men med ett större inslag av ytavrinning och tillfällig uppdämning. Naturvattnet från markområdet öster om kvartersmarken leds fortsatt i dike norrut och mot naturslingan och vidare genom trumman under gatan. Trumman dimensioneras för att kunna hantera flöden från ett 100-årsregn (Ø 300) och föreslås leda vattnet under östra diket och mynna i ett separat utlopp direkt till Ljura bäck. Denna lösning säkerställer att naturvattnet inte blandas med dagvattnet från kvartersmarken och minskar belastningen på det öppna utloppet från diket.

Vid extrema regn kommer dagvattnet från kvartersmarken delvis att rinna ytligt över gatan och vidare mot diket på östra sidan. Detta betraktas som acceptabelt eftersom gatan kan fungera som en sekundär avrinningsväg under kortare perioder med mycket höga flöden. Diket utformas med svämplan som träder i funktion när vattennivån stiger över den nivå som motsvarar ett 20-årsregn. Vid 100-årsregn möjliggör svämplanet en kontrollerad uppdämning i diket, vilket minskar utflödet mot utloppet och därmed reducerar den hydrauliska belastningen på det avslutande diket ned mot Ljura bäck.

Eftersom det öppna utloppsdiket mot Ljura bäck är dimensionerat för ungefär ett 20-årsflöde är det viktigt att tillrinningen vid ett 100-årsregn inte når utloppet som en sammanhållen flödestopp. Genom att utforma diket med svämplan skapas utrymme för tillfällig uppdämning längs dikessträckan. Detta gör att vattnet kan spridas ut och avrinna mer successivt, vilket minskar flödet mot utloppet. På så sätt reduceras belastningen på utloppsdiket och risken för erosion och ogynnsamma hydrauliska förhållanden vid slänten mot Ljura bäck minskar. Utformningen bidrar därmed till att säkerställa en kontrollerad avledning även vid extremregn, utan att öka påverkan på slänten.

Sammanfattningsvis säkerställer systemet att avrinningsvägarna är tydliga och att flöden från extremregn kan hanteras utan att orsaka överbelastning, erosion eller ökade stabilitetsrisker vid slänten mot Ljura bäck.

Figur 13. Hantering av extrema regn med ytliga flödesvägar.

7 KONSEKVENSER AV PLANERAD EXPLOATERING

7.1 DAGVATTENFLÖDEN OCH EXTREMA REGN

Enligt muntliga uppgifter från Nodra bedöms vattendraget ha tillräcklig kapacitet för att ta emot ökade flöden till följd av exploateringen. Mot denna bakgrund har inget formellt krav ställts på fördröjning inom planområdet, och dagvattnet från kvartersmarken leds därför direkt till bäcken efter rening i föreslagna svackdiken.

Utloppet från svackdiket är dimensionerat för ett 20-årsregn. Vid extremregn, motsvarande ett 100-årsregn, kommer vattennivån i diket att stiga och dämmas upp i svämplanet. Denna uppdämning innebär att utflödet mot Ljura bäck begränsas och mer liknar ett 20-årsflöde, trots att tillrinningen till diket kan vara större. Därmed bedöms extrema regn över kvartersmark inte medföra en ökning av flödena till Ljura bäck jämfört med dagens situation. Naturmarken öster om planområdet bebyggs inte, vilket innebär att den totala mängden avrinning från naturmarken inte ökar jämfört med dagens situation. Däremot förändras avrinningsvägarna något genom att ett dike och en trumma under gatan anläggs för att på ett kontrollerat sätt leda en del av naturmarksflödena direkt mot Ljura bäck. Denna omledning bedöms inte öka belastningen på Ljura bäck.

Nedströms lämnar Ljura bäck planområdet genom en bro och fortsätter genom ett naturområde innan vattendraget leds vidare i kulvert. Enligt de muntliga uppgifterna från Nodra bedöms Ljura bäck ha god hydraulisk kapacitet för att hantera perioder med höga flöden. Skulle delar av naturområdet nedströms temporärt översvämmas vid extremregn bedöms risken för påverkan på bebyggelse som liten, eftersom området främst består av natur. Enligt analyser i Scalgo Live ligger beräknade befintliga vattennivåer vid både 20- och 100-årsregn under nivån för närmast belägna byggnader.

Sammanfattningsvis bedöms den planerade exploateringen, tillsammans med föreslagen dagvattenhantering och dimensionerat utlopp från svackdiket, inte medföra negativ påverkan på Ljura bäck eller nedströms områden, vare sig vid normalregn eller extrema regn.

7.2 FÖRORENINGINGSBELASTNING OCH MILJÖKONSEKVENSNORMER

Miljökvalitetsnormerna (MKN) för Ljura bäck omfattar krav på både ekologisk och kemisk status. För ekologisk status gäller kravet *måttlig status*, vilket Ljura bäck uppnår idag. Av den anledningen bedöms den planerade exploateringen inte äventyra möjligheten att uppfylla MKN för ekologisk status, förutsatt att föreslagen dagvattenhantering genomförs.

För kemisk status gäller målet *god kemisk ytvattenstatus*, men dagens statusklassning är *når ej god kemisk ytvattenstatus*. Avvikelsen beror främst på att prioriterade ämnen överskrids. Liksom i många svenska vattenförekomster är halterna av kvicksilver och PBDE generellt förhöjda på nationell nivå och bedöms inte vara kopplade till lokala dagvattenflöden. I Ljura bäck överskrids även PFOS, vilket är det ämne som särskilt bidrar till att kemisk status inte uppnås.

En jämförelse mellan Nodras värden för acceptabel belastning och resultat från föroreningsberäkningarna i StormTac visar att samtliga beräknade föroreningsmängder från planområdet, efter rening i föreslagna svackdiken, ligger inom ramen för acceptabel belastning. För vissa ämnen – fosfor (P), koppar (Cu), zink (Zn), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), olja och Bens(a)pyren (BaP) – sker en ökning jämfört med dagens situation, men halterna understiger fortfarande Nodras fastställda gränsvärden.

Föroreningar som PFOS och PBDE ingår inte i de beräkningar som genomförts i StormTac, men den typ av verksamheter som planeras inom området – vårdboenden och radhusområde – bedöms generera mycket

begränsade mängder av dessa ämnen. PFOS kan förekomma i mycket låga nivåer i dagvatten från tätorter, särskilt kopplat till äldre brandskum, verksamhetsmark eller vissa industrier. Eftersom planområdet saknar denna typ av verksamheter är risken för PFOS-tillskott liten. PBDE är framför allt kopplat till äldre elektronik, plastmaterial och textilier, och förekommer huvudsakligen i urbana miljöer med större andel industri- eller verkstadsverksamhet. Den planerade markanvändningen bedöms därför inte utgöra någon signifikant källa.

Sammantaget bedöms den planerade detaljplanen, med föreslagen dagvattenhantering och rening i svackdike, inte försämra möjligheten att nå gällande MKN i Ljura bäck.

8 SLUTSATSER

Utredningen visar att den planerade exploateringen av Smedby medför ökade dagvattenflöden och en ökad föroreningsbelastning. För att möjliggöra genomförandet av detaljplanen krävs att dagvattenhanteringen utformas så att både flöden och föroreningsmängder hålls inom acceptabla nivåer. För reningen innebär detta att föroreningsmängderna inte överskrider acceptabla värden som anges i Nodras riktlinjer. För flöden innebär det att ökade flöden inte får påverka Ljura bäck eller nedströms områden negativt.

Utredningen visar att det är möjligt att uppnå dessa krav om en yta avvaras för dagvattenhantering i svackdike väster om den planerade gatan. Exploateringen kommer att innebära en ökning av dagvattenflöden. Ljura bäck bedöms ha kapacitet att hantera ökade flöden i och med exploateringen utifrån ett kapacitetsperspektiv.

Utredningen visar att vid extrema regn förebygger de avskärande dikena risk för höga flöden på kvartersmark och vattnet kan avledas till diket i naturmarken och trumman under vägen med utlopp i Ljura bäck. Vattnet från kvartersmark tillåts rinna ytligt till svackdiket väster om gatan vars föreslagna utformning med svämplan förebygger risk för höga flödestoppar vid utloppet till Ljura bäck.

För att detaljplanen ska kunna genomföras krävs att:

- Ytan väster om gatan avvaras för dagvatten- och skyfallshanering.
- Dagvattensystemet dimensioneras för att hantera ett 20-årsregn.
- Svackdiken anläggs för avledning och rening av dagvattnet.
- Säkerställning av att markhöjder möjliggör avledning till föreslagna anläggningar.
- Höjdsättning och placering av bebyggelse inte skapar instängda områden och möjliggör ytlig avledning mot gatan vid extrema regn

Sammantaget bedöms det vara möjligt att genomföra detaljplanen ur ett dagvatten- och extremregnsperspektiv, under förutsättning att föreslagna systemlösningar genomförs samt att nödvändiga ytor och höjdsättningar säkerställs i detaljplanen.

9 FORTSATT ARBETE

Följande frågor är viktiga att beakta i fortsatt arbete med detaljplanen:

- **Fortsatt utredning av markavvattningsföretag**
  Beställaren (Norrköpings kommun) behöver utreda markavvattningsföretagens status och säkerställa att ökade flöden till företagen är förenliga med gällande bestämmelser. I nuläget saknas ett slutligt ställningstagande, och frågan behöver klargöras innan projektering kan slutföras.
- **Kapacitetsbedömning av kulverten nedströms Ljura bäck**
  Kapaciteten i den kulverterade sträckan av Ljura bäck nedströms planområdet bör utredas för att säkerställa att ökade flöden inte orsakar oönskad uppdämning. Om kulverten inte har kapacitet att ta emot höga flöden behöver det verifieras att översvämning av det nedströms liggande naturområdet är acceptabel ur ett skyddsperspektiv.
- **Detaljerad höjdsättningsplan**
  En detaljerad höjdsättning krävs i kommande skede för att säkerställa att ytavrinningsvägar fungerar som avsett. Detta inkluderar att undvika instängda områden på kvartersmark samt att möjliggöra ytlig avledning mot gatan och vidare till svackdiket vid extrema regn.
- **Slutlig dimensionering av utloppet från svackdiket**
  Utloppet ska dimensioneras för att begränsa flödena till nivåer motsvarande ett 20-årsflöde samt för att minimera erosionsrisker i slänten mot Ljura bäck. Slutlig sektion, material och erosionsskydd bör fastställas i kommande projektering.
- **Geoteknisk fördjupning**
  Eftersom svackdiket anläggs relativt nära slänten mot Ljura bäck krävs ytterligare geotekniska avstämningar. Kommande skede bör analysera påverkan på släntstabilitet, eventuellt upptryckande grundvatten och ytterligare behov av erosionsskydd eller förstärkning.

10 REFERENSER

Länsstyrelserna. (2026). *Vattenkartan*. Hämtat från https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/e17e00dc-cfac-4314-a619-ec4533254346/.

Naturvårdsverket. (2026). *Skyddad natur*. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

Nodra. (2024). *Dagvatten-PM.*

Norrköpings kommun. (2019). *Riktlinje för dagvattenhantering.*

OpenStreetMap. (2025). *OpenStreetMap*.

Pro Natura . (2024). *Naturvärdesinventering av ett område vid Smedby, Norrköpings kommun.*

SCALGO Live. (2025). Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad

SGU. (2025b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html

SGU. (2025c). *Jordarter 1:25000-1:100000*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

SGU. (2025d). *Jorddjup*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html

StormTac. (2026). *StormTac - Stormwater solutions*, Version: 22.4.1. Hämtat från http://app.stormtac.com/

Structor. (2025). *Resultatrapport av miljöteknisk markundersökning inför detaljplan - Del av fastighet Smedby 6:1 och Smedby 6:70, Norrköpings kommun.*

Svenskt Vatten AB. (2011). *P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.*

Svenskt Vatten AB. (2019). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*

Sweco. (2025). *Markteknisk undersökningsrapport - DP Smedby 6:1 och Smedby 6:70 Norrköping.*

Sweco. (2025). *PM Geokalkyl - Detaljplan Smedby 6:1 och Smedby 6:70, Norrköping.*

Sweco. (2025). *PM Geoteknik - Översiktlig geoteknisk utredning inför detaljplan Smedby 6:1 och Smedby 6:70, Norrköping.*

VA-guiden. (u.d.). *VA-guiden*. Hämtat från Anläggningswiki Svackdiken: https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/

VISS. (2023). *Ljurabäck, WA20752788*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA20752788

VISS. (2023). *SE649647-152222*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA94660053

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com