

DAGVATTENUTREDNING

NY DRAGNING AV KUNGSVÄGEN I SÄVAR

2022-01-13

REVIDERAD 2022-09-30



DAGVATTENUTREDNING

Ny dragning av Kungsvägen i Sävar

KUND

Umeå Kommun

KONSULT

WSP Sverige AB

Östra Strandgatan 24

903 33 Umeå

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Sara Rebbling, 010-722 68 69

sara.rebbling@wsp.com

Madeleine Erneholm, 010-722 78 17

madeleine.erneholm@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Ny dragning
av Kungsvägen i Sävar

UPPDRAGSNUMMER
10323249

FÖRFATTARE
Madeleine Erneholm

DATUM
2022-01-13

ÄNDRINGSDATUM
2022-09-30

Granskad av
Linda Hörnsten

Godkänd av
Sara Rebbling

SAMMANFATTNING

Till följd av planerad ny järnväg, Norrbotniabanan, och planerat nytt resecentrumområde i Sävar kommer delar av Kungsvägen i Sävar att behöva dras om. WSP har fått i uppdrag av Umeå kommun att upprätta en dagvattenutredning inför framtagandet av en ny detaljplan för omdragningen av Kungsvägen i Sävar.

Syftet med utredningen är att beskriva hur framför allt Kungsvägens förändrade utseende och dragning påverkar dagvattenhanteringen och vilka åtgärder som krävs för att inte förvärra översvämningsrisken i Öxbäcken jämfört med dagens situation.

Utförda beräkningar visar att dagvattenflödet kommer att öka efter genomförda förändringar till följd av ny dragning av Kungsvägen. Dagvattenflödet förväntas öka med ca. 70 % för den del av sträckan (öster om korsningen med Tomternavägen) där Kungsvägen kvarstår i ungefär samma läge som idag. Dagvattenflödet förväntas öka med ca. 750 % för den del av sträckan (väster om korsningen med Tomternavägen) där Kungsvägen anläggs i ny sträckning på idag oexploaterad mark. Anledningen till att den sistnämnda procentuella skillnaden är så mycket större beror på att markytan övergår från att vara naturmark till hårdgjorda asfaltsytor. Flöden efter planerade förändringar har beräknats med en klimatfaktor på 30 %.

Fördröjningsbehovet ser olika ut beroende på om ny väg anläggs på oexploaterad mark eller på sträcka som redan idag är exploaterad. För en sträcka på 100 m uppgår fördröjningsbehovet för den nya vägsträckan enligt nedan.

	Fördröjning för framtida 10-årsregn*	Fördröjning för framtida 20-årsregn**
Nya Kungsvägen på oexploaterad mark	30 m ³ /100 m väg	38 m ³ /100 m väg
Nya Kungsvägen på redan exploaterad mark	13 m ³ /100 m väg	16 m ³ /100 m väg

* fördröjning görs ner till ett befintligt 10-årsregn

** fördröjning görs ner till ett befintligt 20-årsregn

Det totala fördröjningsbehovet för hela detaljplaneområdet redovisas nedan.

	Framtida 10-årsregn	Framtida 20-årsregn
Fördröjningsbehov	ca 270 m ³	ca 325 m ³

Fördröjning av dagvatten kan komma att ske på flera olika sätt, via diken, via grönytor med träd samt möjligen i magasin/ledningar i gatan. I kommande detaljprojektering kommer slutlig metod för fördröjning att väljas.

Eftersom det måste finnas kapacitet i den kommunala dagvattenledningen för det stora exploateringsområdet uppströms Kungsvägen som är beskrivet i den fördjupade översiktsplanen för Sävar bör avvattning från den framtida järnvägsanläggningen enligt nuvarande förutsättningar ej avledas till dagvattenledningen i Kungsvägen.

När Kungsvägen byggs om kommer en ny trumma i Öxbäcken under Kungsvägen att anläggas. I dagvattenutredningen har kapacitet och dimension för trumman utretts. För att dämning inte ska uppstå till följd av den här trumman, samt för att säkerställa funktionen att trumman även ska fungera som en faunapassage, bör den dimensioneras med samma flödesförutsättningar som den av Trafikverket planerade kulverten under nya järnvägsspår.

En skyfallsutredning har gjorts för Öxbäcken för att utreda påverkan av befintliga förhållanden samt påverkan av framtida planerade förändringar inklusive ny dragning av Kungsvägen samt framtida möjliga exploateringar uppströms Öxbäckens avrinningsområde, dvs. exploateringar som är planlagda enligt den Fördjupade översiktsplanen för Sävar. Utredningen visade att inga större förändringar av svämplan kring Öxbäcken är att vänta till följd av den nu aktuella detaljplanen för Kungsvägen.

För att inte riskera framtida översvämningar kring Öxbäcken nedströms planområdet är det viktigt att fördröjning av dagvatten görs för samtliga kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområde. Fördröjning av ett 10-årsregn bör genomföras för framtida exploateringar inom det aktuella avrinningsområdet.

Föreslagen vägsektion är utformad bomberad med en grönremsa placerad mellan gång- och cykelväg och väg. Grönytan möjliggör fördröjning av dagvatten, då skelettjordar med trädplanteringar föreslås anläggas i den. Dagvattenbrunnar kan placeras i lågpunkt på körbanan med direkt avledning till skelettjordarna.

Vid skyfall kommer dagvattnet ytligt rinna till grönområdet med föreslagna skelettjordar på vägens södra sida. Det är viktigt att säkerställa att dagvatten från planområdet kan rinna mot Öxbäcken. Det ska även säkerställas att dagvattnet inte rinner in mot resecentrumområdet.

I samband med att vägutformningen förändras för Kungsvägen försvinner befintliga diken som går längst med den södra gränsen för fastigheten Umeå Sävar 19:5. Ett avledningsstråk med erosionsskydd bör placeras längst med denna fastighet, norr om Kungsvägen, för att leda dagvatten till Öxbäcken vid skyfall. Detta stråk kan utformas som en rännal förbi hårdgjorda ytor och ett dike närmast bäcken.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	6
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	6
2	BEFINTLIG AVVATTNING	7
3	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	8
3.1	OMDRAGNING AV KUNGSVÄGEN	8
3.1.1	Kungsvägen väster om ny korsning med Generalsvägen	8
3.1.2	Kungsvägen öster om ny korsning med Generalsvägen	9
3.1.3	Generalsvägen	10
3.2	NYTT RESECENTRUMOMRÅDE OCH NY KULVERT	11
3.3	FRAMTIDA EXPLOATERING I SÄVAR	11
4	BERÄKNINGAR	12
4.1	BERÄKNINGAR AV FLÖDEN	12
4.2	DIMENSIONERING AV NY TRUMMA	14
4.3	KAPACITETSBERÄKNING DAGVATTENLEDNING	14
4.4	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	15
5	SKYFALLSANALYS	16
5.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	16
5.2	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING SCENARIO A	16
5.3	FRAMTIDA SCENARIO B)	17
6	ÖXBÄCKEN – NATURA 2000	20
7	ÅTGÄRDSFÖRSLAG - DETALJPLANEOMRÅDET	21
7.1	FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN	21
7.2	HÖJDSÄTTNING OCH AVLEDNING	23
7.3	AVLEDNING AV DAGVATTEN FÖR BOMBERAD VÄG	25
8	SLUTSATSER	26

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Till följd av planerad ny järnväg, Norrbotniabanan, och planerat nytt resecentrumområde i Sävar kommer delar av Kungsvägen i Sävar att behöva dras om. WSP har fått i uppdrag av Umeå kommun att upprätta en dagvattenutredning inför framtagandet av en ny detaljplan för omdragningen av Kungsvägen i Sävar.

Syftet med utredningen är att beskriva hur framför allt Kungsvägens förändrade utseende och dragnings påverkar dagvattenhanteringen och vilka åtgärder som krävs för att inte förvärra översvämningensrisken jämfört med dagens situation.

I dagvattenutredningen utreds vilken kapacitet och dimension en ny trumma behöver ha där Kungsvägen passerar över Öxbäcken.

I dagvattenutredningen redovisas befintliga dagvattenflöden, förändringar inom detaljplaneområdet (inklusive klimatkoefficient 1,3) samt eventuellt framtida fördröjningsbehov. Utredningsområdet för dagvattenutredningen har begränsats till planområdet för Kungsvägen.

Eftersom det är viktigt att i ett tidigt planeringsskede få kännedom om vilka krav som kommunen behöver ställa vid andra planerade förändringar så har utredningsarbetet även inkluderat påverkan av framtida planerade exploateringar uppströms, i Öxbäckens avrinningsområde. Påverkan av framtida exploateringar är viktiga att utreda för att kunna dimensionera ny trumma under Kungsvägen på rätt sätt, men framför allt för att identifiera vilka krav avseende fördröjning som kommunen behöver ställa vid framtida andra förändringar uppströms planområdet. Detta för att inte förvärra situationen närmast Öxbäcken i planområdets närhet. I detta syfte har WSP därför parallellt med dagvattenutredningen gjort skyfallssimuleringar som inkluderat även framtida förändringar inom de områden (inom Öxbäckens avrinningsområde) som enligt den Fördjupade översiktsplan för Sävar (FÖP) pekats ut som framtida bebyggelseområden, se avsnitt 3.3. De västra delarna av Sävar planeras enligt den fördjupade översiktsplanen att omvandlas till bebyggelse- och verksamhetsområden. Sådana planerade exploateringar kommer att leda till en ökad avrinning till Öxbäcken.

Behov av och möjligheter att ta hand om dagvatten lokalt för ett framtida resecentrumområde kommer att studeras separat inom ramen för kommande detaljplan för resecentrumområdet.

Denna dagvattenutredning har tagits fram i samrådsskedet för detaljplanen, men har därefter uppdaterats inför granskningsskedet för detaljplanen utifrån uppdaterade förutsättningar.

Detaljplanen för Kungsvägen inkluderar även en ny gång- och cykelbro över befintlig väg E4 och ny järnväg i höjd med Sävar skola. Denna förändring har inte inkluderats i dagvattenutredningen då den inte anses vara av betydande omfattning jämfört med dagens situation.

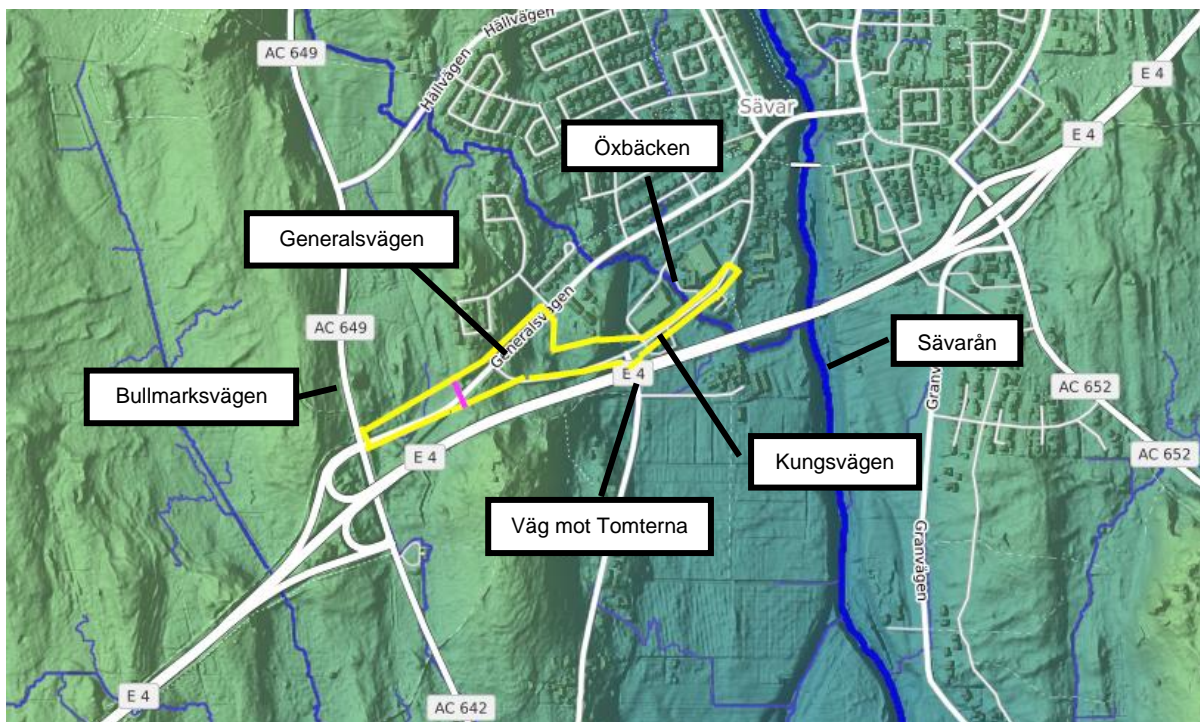
2 BEFINTLIG AVVATTNING

I dagsläget avvattnas Kungsvägen via rännstensbrunnar, trummor och diken som har sitt utlopp till i huvudsak Öxbäcken.

Väster om korsningen till Tomternavägen avvattnas Kungsvägen med diken (samt rännstensbrunnar i korsningen), vidare i ledning söderut under E4:an i Tomternavägen och därefter vidare österut med utlopp i Öxbäcken. Dagvatten som uppstår på de östra delarna av Kungsvägen (öster om korsningen med Tomternavägen) avrinner via brunnar och ledningar till Öxbäcken. I höjd med Enablys fastigheter på båda sidorna om Öxbäcken avvattnas Kungsvägen (på den norra sidan av vägen) i huvudsak via diken direkt till Öxbäcken.

Kungsvägen kommer att få en ny sträckning som sträcker sig hela vägen till Bullmarksvägen. De västra delarna av Generalsvägen kommer därför att få en ny sträckning som en del av den nya Kungsvägen. Generalsvägen, i dess nuvarande sträckning, lutar på sträckan mellan Bullmarksvägen och mot korsningen mot den befintliga Kungsvägen mot svackan vid Tomternavägen, och har därmed samma avvattning som är beskriven för Kungsvägen ovan. Sträckan närmast Bullmarksvägen lutar dock i diken västerut och leds därefter söderut via Armsjöbäcken till Sävarån utan att först passera Öxbäcken.

I Figur 1 visas en orienteringsfigur med gatunamn samt de större flödesvägarna Öxbäcken och Sävarån.



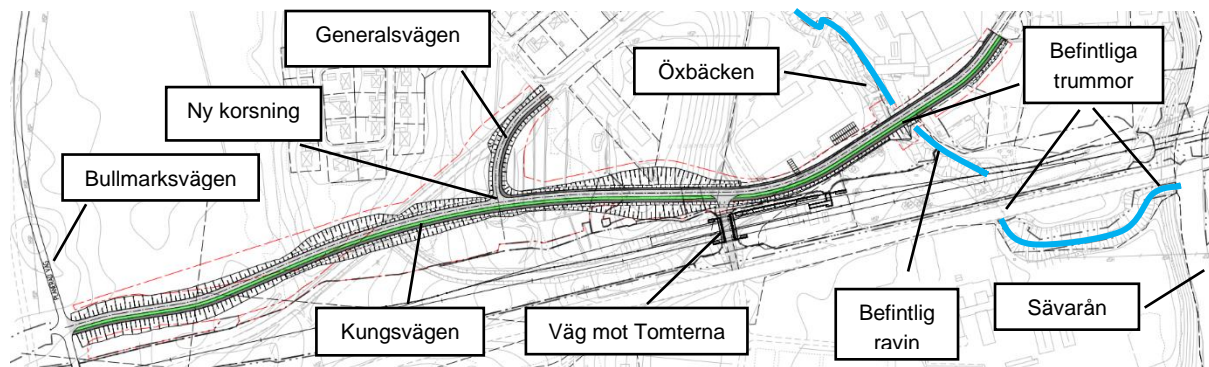
Figur 1. Orienteringsfigur som visar gatunamn samt större flödesvägar. Planområdets utbredning är grovt illustrerad med gul linje. Största delen av planområdet leds direkt eller indirekt via Öxbäcken till Sävarån men den västra delen leds via diken och bäckar till Sävarån, magenta linje visar ungefärlig vattendelare. Bildkälla: Scalgo Live.

Öxbäcken går via en trumma under Kungsvägen vidare söderut via ytterligare en trumma under befintlig väg E4. Därefter fortsätter Öxbäcken österut och via ytterligare en trumma innan den avrinner ut i Sävarån. Mellan Kungsvägen och väg E4 går Öxbäcken i en djupare ravin. Befintliga trummor visas i efterföljande avsnitt i Figur 2.

3 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

3.1 OMDRAGNING AV KUNGSVÄGEN

Kungsvägens nya sträckning visas i Figur 2. Kungsvägen planeras få en ny sträckning från anslutningen med Bullmarksvägen i väster och till korsningen med vägen mot Tomterna (här även kallad Tomternavägen). Öster om vägen mot Tomterna och fram till Öxbäcken kommer Kungsvägen att få en något justerad sträckning jämfört med idag och öster om Öxbäcken kommer Kungsvägen att bli kvar i sitt ursprungliga läge. Generalsvägen kommer att få en ändrad sträckning och anslutas mot Kungsvägen i en ny korsning enligt Figur 2.

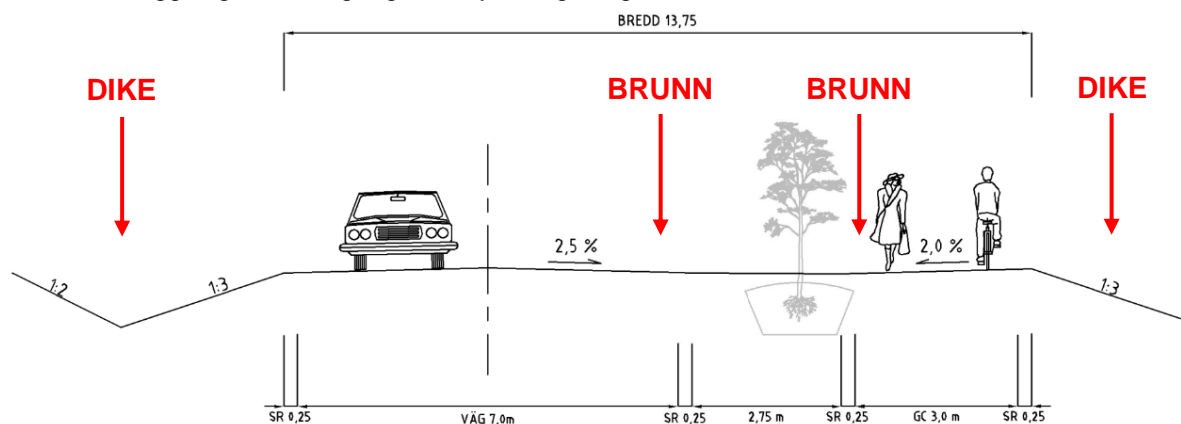


Figur 2. Förslag till ny sträckning av Kungsvägen och Generalsvägen. Öxbäcken inritad som ljusblå linje. (Bildkälla: WSP).

Den nya Kungsvägen kommer att få en annan vägsektion jämfört med idag. I tidigare förprojektering så har både en enkelskevad väg och en bomberad väg utretts. Umeå kommun har valt att gå vidare med ett alternativ med bomberad väg. Vägsektionen kommer att skilja sig åt för de olika delarna av Kungsvägen och för den del nya delen av Generalsvägen, se efterföljande avsnitt.

3.1.1 Kungsvägen väster om ny korsning med Generalsvägen

Figur 3 visas ny vägsektion för Kungsvägen från anslutningen vid Bullmarksvägen i väster och fram till ny korsning med Generalsvägen. I vägsektionen möjliggörs för anläggande av en tre meter bred gång- och cykelväg på den ena sidan av vägen. Gång- och cykelbanan är separerad från körbanan med en grönyta med trädplantering med en bredd av tre meter. På båda sidor om vägsektionen anläggs dike. Brunnar anläggs i gata och i gång- och cykelväg enligt bild.



Figur 3. Förslag till vägsektion för Kungsvägen från Bullmarksvägen i väster mot ny korsning med Generalsvägen. (Bildkälla: WSP)

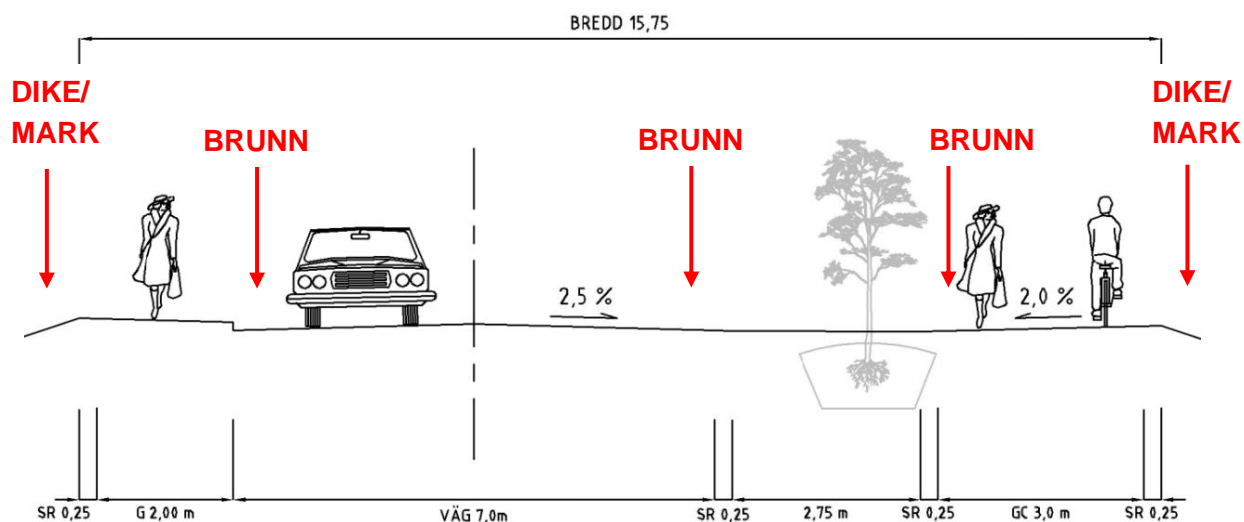
Generalsvägen har idag en hårdjord vägyta på ca 7-7,5 m. Det gäller även den befintliga Kungsvägen från korsningen med Generalsvägen i väster till korsningen med Tomternavägen. Med ny sektion enligt Figur 3 får denna del av Kungsvägen en hårdjord yta på 10 m.

Till följd av planförslaget försvinner följande grönytor jämfört med idag:

- Naturmark där Kungsvägen har en helt ny sträckning

3.1.2 Kungsvägen öster om ny korsning med Generalsvägen

I Figur 4 visas ny vägsektion för Kungsvägen från ny korsning med Generalsvägen och österut. I vägsektionen möjliggörs för anläggandet av en två meter bred gångväg på den ena sidan av vägen och en tre meter bred gång- och cykelväg på den andra sidan av vägen. Gång- och cykelbanan är separerad från körbanan med en grönyta med trädplantering med en bredd av tre meter. Från ny korsning med Generalsvägen till korsning med Tomternavägen anläggs dike på vardera sida av vägsektionen. Från Tomternavägen och österut ansluts vägen mot befintlig eller ny mark. Brunnar anläggs i gata och i gång- och cykelväg enligt bild.



Figur 4. Förslag till vägsektion från ny korsning med Generalsvägen och österut. (Bildkälla: WSP).

Den befintliga Kungsvägen har idag en hårdjord vägyta på ca 7-7,5 m för den delen som går från befintlig korsning med Generalsvägen i väster till korsningen med Tomternavägen. Kungsvägen öster om korsningen med Tomternavägen har idag en hårdjord vägyta på ca 7-8 m. Med ny sektion enligt Figur 4 får denna del av Kungsvägen en hårdjord yta på 12 m.

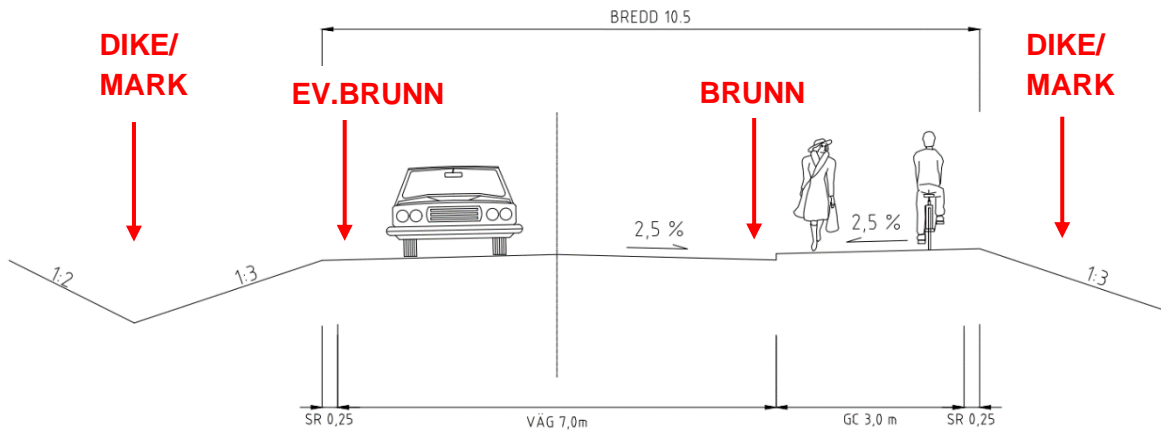
Till följd av planförslaget försvinner följande grönytor jämfört med idag:

- Naturmark där Kungsvägen har en helt ny sträckning (väster om Tomternavägen)
- Diken och slänter där Kungsvägen breddas (öster om Tomternavägen).

Vid omläggningen av Kungsvägen kommer befintlig trumma att bytas ut, se avsnitt 0.

3.1.3 Generalsvägen

I Figur 5 visas ny vägsektion för Generalsvägen som får en ny sträckning ner till ny korsning med Kungsvägen. I vägsektionen möjliggörs för anläggandet av en tre meter bred gång- och cykelbana på den ena sidan av vägen. På båda sidor om vägsektionen anläggs dike. Brunnar anläggs i gata enligt bild.



Figur 5. Förslag till vägsektion för ny sträckning av Generalsvägen ned till ny korsning med Kungsvägen. (Bildkälla: WSP).

Denna del av Generalsvägen byggs där det idag är naturmark. Med ny sektion enligt Figur 5 får denna del av Generalsvägen en hårdgjord yta på 10 m.

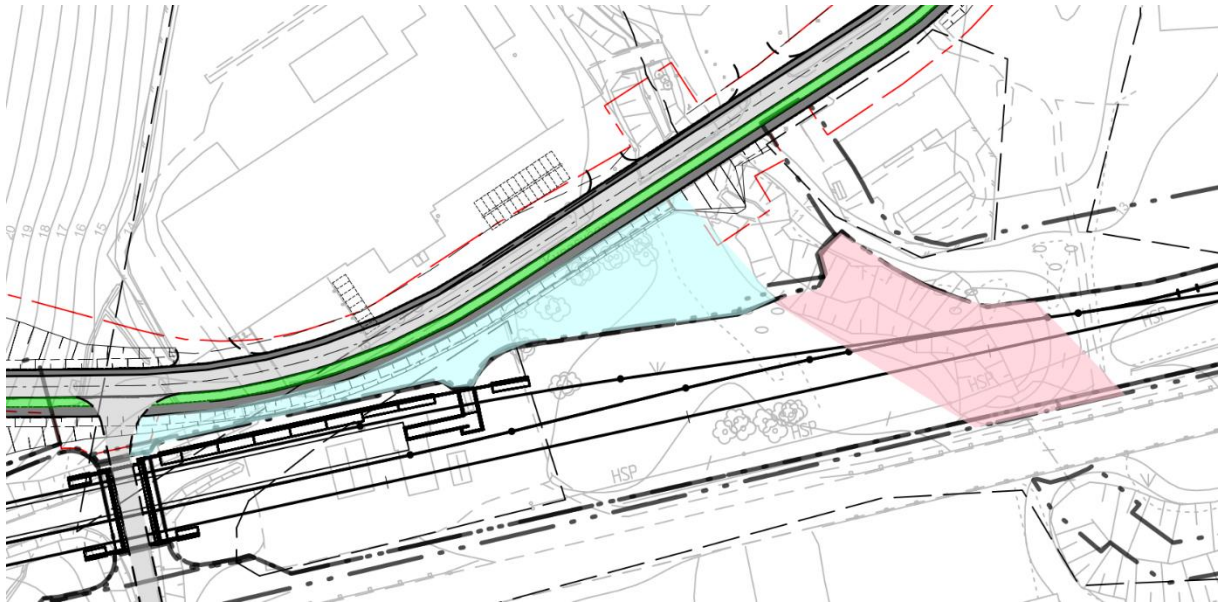
Till följd av planförslaget försvinner följande grönytor jämfört med idag:

- Naturmark

3.2 NYTT RESECENTRUMOMRÅDE OCH NY KULVERT

I arbetet med Norrbotniabanan planeras ett stationsläge med resecentrum till Sävar. Stationsläget planeras med anslutande kollektivtrafik och rörelsestråk för samtliga trafikslag. Det framtida resecentrumet är tänkt att placeras mellan Kungsvägen och Norrbotniabanan, se turkost område i Figur 6.

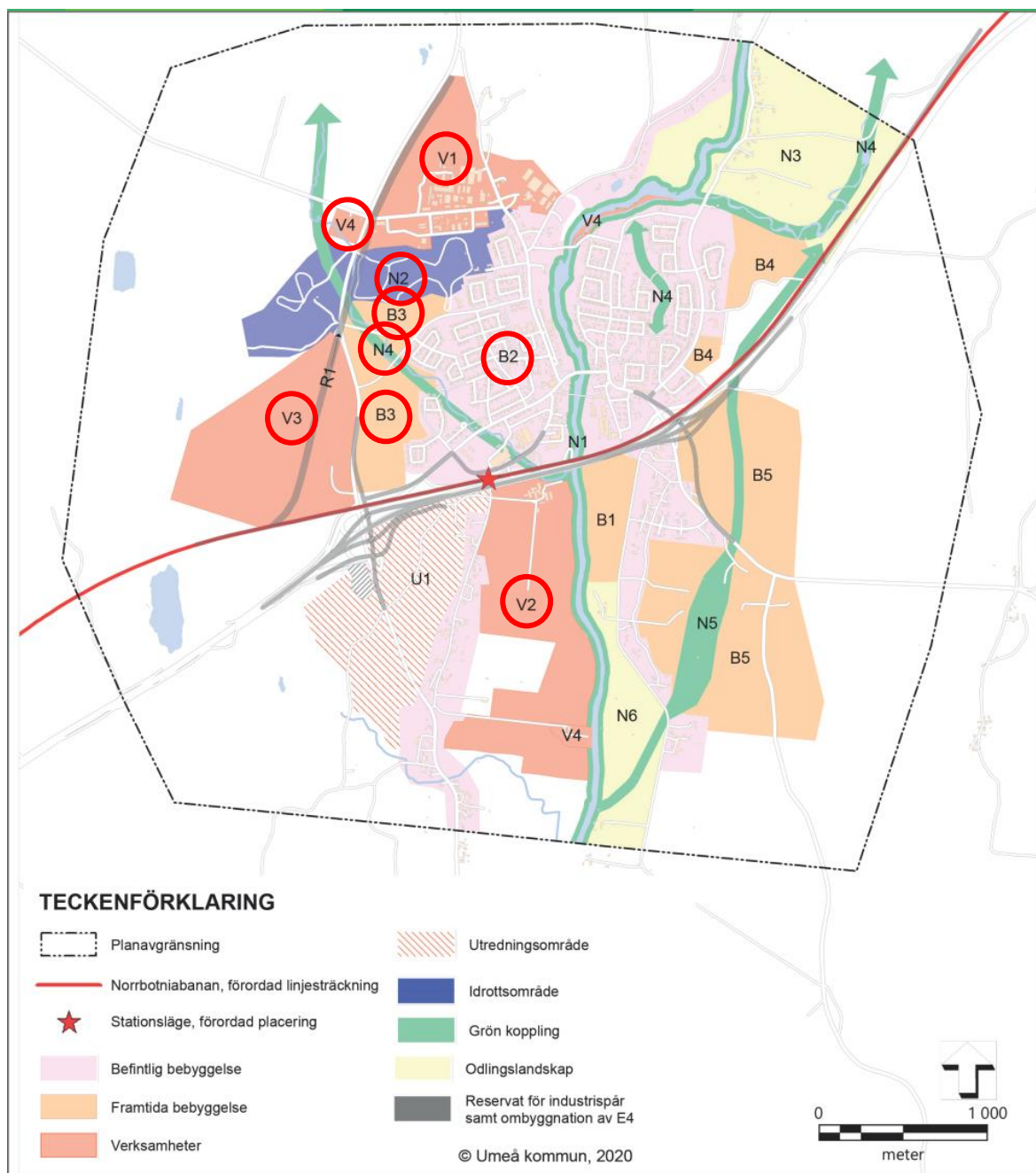
Till följd av planerad ny järnväg och för anläggande av spår kommer delar av Öxbäcken att kulverteras inom det arbete som Trafikverket ansvarar för. Öxbäcken kommer att kulverteras från befintlig E4 och norrut, se rosa område i Figur 6. Dimension för ny kulvert redovisas under avsnitt 0.



Figur 6 Bild visar framtida resecentrumområde i turkos färg samt Trafikverkets framtida kulvertering av Öxbäcken i rosa färg. (Bildkälla: WSP)

3.3 FRAMTIDA EXPLOATERING I SÄVAR

Den fördjupade översiktsplanen för Sävar pekar ut ett flertal områden som lämpliga för framtida exploatering. Dessa presenteras i Figur 7. Exploaterade områden som påverkar Öxbäcken är de som är i huvudsak lokaliserade i de nordvästra delarna av Sävar, se områdena V1, V4, N2, B3, N4, och delar av B2, V3 och V2 som är markerade med röd ring i figuren.



Figur 7. Bild ur Fördjupad översiktsplan för Sävastaden med befintliga och framtida bebyggelse- och verksamhetsområden där områdena markerade med röd ring är de som framför allt påverkar Öxbäcken.

4 BERÄKNINGAR

4.1 BERÄKNINGAR AV FLÖDEN

För att avgöra hur stor skillnaden blir i flöden som förändringen kommer generera, har flöden för både framtida och befintlig mark beräknats för ett 10-, 20- och 100-årsregn med intensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt följande ekvation (1):

$$Q = A \cdot i \cdot \varphi \cdot k_f \quad (1)$$

Där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s, ha) och ϕ är avrinningskoefficienten. Varaktigheten på regnet är 10 minuter (beräknat utifrån längsta rinntiden för planområdet samt med antagandet att minsta varaktighet bestäms till 10 minuter, enligt riktlinjer från Svenskt Vatten P110). En klimatfaktor (k_f) på 1,3 har använts enligt rekommendationer från Umeå kommun. Klimatfaktorn utnyttjas endast vid beräkning av dimensionerande flöden för framtida markanvändningar. Avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens P110 (2016) har använts. Tabell 1 och Tabell 2 redovisar dimensionerande flöden för befintliga markanvändningar, där Tabell 1 redovisar en sektion för flöden av Kungsvägen så som den ser ut idag och Tabell 2 visar flöden av en lika bred sektion av oexploaterad mark. Tabell 3 visar flöden för framtida markanvändning. Framtida markanvändning baseras på förslag till vägsektion i Figur 4. Flöden är redovisade som liter per sekund per meter väg. Det totala flödet kan beräknas som dimensionerande flöde per meter multiplicerat med totalsträckan för den nya Kungsvägen.

Tabell 1. Befintliga flöden per meter av befintliga Kungsvägen.

<i>Befintlig markanvändning (15,25 m bred sektion)</i>	<i>Bredd (m)</i>	<i>Red. bredd (m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 10-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 20-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 100-årsregn (l/s, m)</i>
Asfalt	9	8,1			
Grönyta	6,25	0,625			
Summa	15,25	8,725	0,2	0,25	0,43

Tabell 2. Befintliga flöden per meter av oexploaterad mark.

<i>Befintlig markanvändning (15,25 m bred sektion oexploaterad)</i>	<i>Bredd (m)</i>	<i>Red. bredd (m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 10-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 20-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 100-årsregn (l/s, m)</i>
Grönyta	15,25	1,525	0,04	0,05	0,08

Tabell 3. Framtida flöden enligt föreslagen vägsektion i Figur 4.

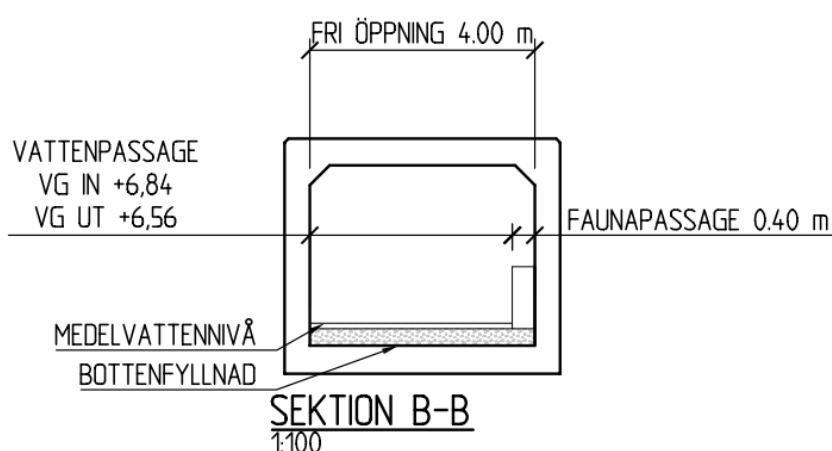
<i>Framtida markanvändning (15,25 m bred sektion)</i>	<i>Bredd (m)</i>	<i>Red. bredd (m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 10-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 20-årsregn (l/s, m)</i>	<i>Dim. flöde per meter gata 100-årsregn (l/s, m)</i>
Asfalt	12,5	11,25			
Grönyta	2,75	0,275			
Summa	15,25	11,53	0,26	0,33	0,56
Summa *klimatfaktor 1,3			0,34	0,43	0,73

Flöden ökar med ca. 70 % efter genomförda förändringar på den delen av Kungsvägen som redan är exploaterad. Flöden ökar med ca 750 % om Kungsvägen anläggs på oexploaterad mark.

4.2 DIMENSIONERING AV NY TRUMMA

Trafikverket har tidigare genomfört beräkningar för den kulvert som planeras i Öxbäcken under Norrbotniabanan. I underlag från Trafikverket framgår det att flödet i punkten för inloppet till kulverten beräknas vara 8 039 l/s för det dimensionerande flödet HQ_{200} med ett tillskott på 30 % flöde (momentanflöde enligt tabell 2.4 i Trafikverkets dokument TDOK 2014:0051 RÅD, Avvattningssteknisk dimensionering och utformning – MB 310 (version 3.0, 2017-10-12)).

Dimensionen för kulverten är planerad till 4 000 mm, med en lutning på 4,4 ‰ (se Figur 8). För att jämföra kapaciteten för en sådan trumma beräknades flödeskapaciteten för en rektangulär betongtrumma med 4,4 ‰ lutning samt med ett överdjup på 0,3 m. En trumma med denna dimension kan (vid 85 % fyllnadsgrad) leda igenom ett flöde på ca 35 m³/s, dvs fyra gånger 200-årsflödet (inkl. 30 % påslag) beräknat för Öxbäcken.



Figur 8. Ritning över kulvert under planerad ny järnväg. (Bildkälla: Trafikverket PM Byggnadsverk).

För att dämning inte ska uppstå bör den nya trumman under Kungsvägen dimensioneras utifrån samma flödesförutsättningar som den av Trafikverket planerade kulverten under järnvägen. Det bör även säkerställas att ny trumma under Kungsvägen utformas för att fungera som en faunapassage, Trumman kan komma att utformas på annat sätt jämfört med den av Trafikverket planerade kulverten. Den nya trummans exakta utformning kommer att bestämmas i kommande projektering.

4.3 KAPACITETSBERÄKNING DAGVATTENLEDNING

Den förprojektering som tidigare gjorts för planerade VA-ledningar i Kungsvägen har visat att en dagvattenledning maximalt kan ha en dimension på 600 mm på sträckan väst om Öxbäcken för att uppnå minimitäckning under körbanan. Med en minsta lutning på 5 ‰ och om dagvattenledningen anläggs som en plastledning har denna en kapacitet på 550 l/s (utifrån Colebrook-diagram). Detta motsvarar avledning (vid ett 10-årsregn, 10 minuters varaktighet, inklusive klimatfaktor 1,25) för ett bostadsområde med blandad bebyggelse (avrinningskoefficient på 0,5) på 3,5 ha. De obebyggda naturmarksområden uppströms denna ledning som skulle kunna ledas dit är större än så, varför dagvattenfördröjning uppströms Kungsvägen kommer krävas om exploatering sker. Detta gäller både exploatering inom och utanför planområdet.

Eftersom dagvattenledningen kan få en begränsad dimension och ett stort exploateringsområde planeras uppströms om Kungsvägen (utifrån den fördjupade översiktsplanen för Sävar från 2020) bör

avvattning från den framtida järnvägsanläggningen ej avledas via Kungsvägens dagvattenledning baserat på ovanstående förutsättningar.

4.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Dimensionerande flöden ökar efter de planerade förändringarna. För att inte ytterligare belasta avledningsstråk, krävs det att dagvattnet fördröjs innan det avleds till anslutningspunkterna.

Beräkningar har gjorts för ett 10- respektive ett 20-årsregn.

Erfordrad fördröjningsvolym för fördröjning beräknas enligt formeln (2):

$$V_f = 3,6 \cdot t \cdot (Q_{(t)} - q \cdot 0,67) \quad (2)$$

Där V_f är magasinvolymen (m^3) för fördröjning av ett 10- eller 20-årsregn, t är regnets varaktighet (h) vid den tidpunkt då en största volym uppstår, q är det bestämda utflödet (l/s) som bestäms från det befintliga flödet för befintlig mark och $Q_{(t)}$ är maxflödet som uppstår vid regn med regnintensitet vid regnvaraktigheten av tiden t .

Tabell 4 redovisar fördröjningsbehov för den nya Kungsvägen.

Tabell 4. Fördröjningsbehov. Dimensionerande varaktigheten för fördröjning av befintlig del av Kungsvägen är 10 minuter. Dimensionerande varaktigheten för fördröjning av den delen av Kungsvägen som passerar oexploaterad mark är 85, respektive 80 minuter för ett 10-årsregn och ett 20-årsregn.

Del av förändring	10-årsregn fördröjning (m^3 per meter)	20-årsregn fördröjning (m^3 per meter)
Oexploaterad mark → nya Kungsvägen	0,30	0,38
Befintlig del av Kungsvägen → nya Kungsvägen	0,13	0,16

Fördröjningsbehovet ser olika ut för de delar av nya Kungsvägen som anläggs på oexploaterad mark i jämförelse med de delar av Kungsvägen som i dagsläget redan är exploaterat, se Tabell 5.

Tabell 5. Fördröjningsbehov per 100 m väg på oexploaterad respektive redan exploaterad mark för framtida 10- respektive 20-årsregn.

	Fördröjning framtida 10-årsregn*	Fördröjning framtida 20-årsregn**
Nya Kungsvägen på oexploaterad mark	30 $m^3/100$ m väg	38 $m^3/100$ m väg
Nya Kungsvägen på redan exploaterad mark	13 $m^3/100$ m väg	16 $m^3/100$ m väg

* fördröjning görs ner till ett befintligt 10-årsregn

* fördröjning görs ner till ett befintligt 20-årsreg

Totalt fördröjningsbehov för hela planområdet redovisas i Tabell 6. Av tabellen framgår även antal träd som krävs för att fördröja motsvarande mängd dagvatten om varje träd har 15 m^3 skelettjord.

Tabell 6. Totalt fördröjningsbehov för hela planområdet för framtida 10- respektive 20-årsregn samt antal träd med skelettjord som erfordras för att fördröja motsvarande mängde dagvatten.

	Framtida 10-årsregn	Framtida 20-årsregn
Fördröjningsbehov	ca 270 m^3	ca 325 m^3
Antal träd (15 m^3 skelettjord/träd) som krävs för att kunna fördröja motsvarande mängd dagvatten	ca 60	ca 72

5 SKYFALLSANALYS

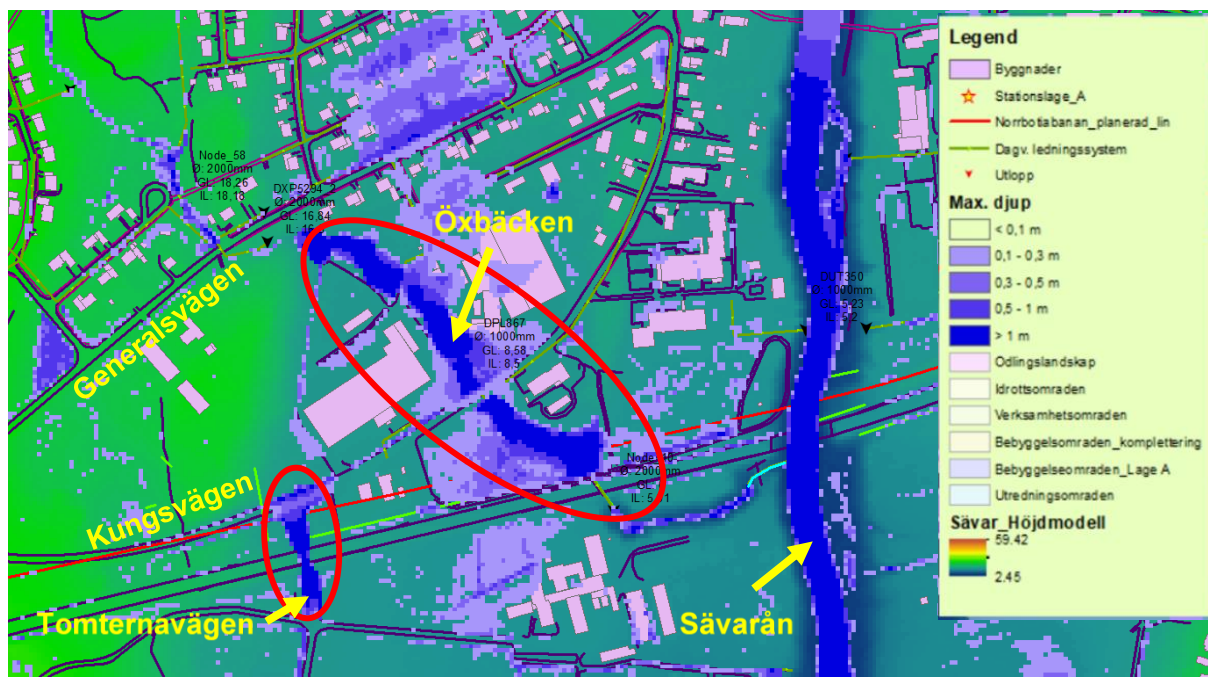
5.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

En skyfallsanalys har genomförts avseende översvämningsrisker kring Öxbäcken. Modelleringar har gjorts för olika scenarier, dels för befintlig markanvändning, dels för ett framtida scenario där ny dragning av Kungsvägen inkluderats. En beskrivning av de olika scenarierna ges i efterföljande avsnitt. Samtliga modelleringar har utförts för ett 100-årsregn.

I analysen har även ett scenario som inkluderar framtida möjlig exploatering och utveckling enligt Fördjupad Översiktsplan för Sävar (FÖP, se Figur 7) beaktats. Informationen är viktig för att inför kommande exploatering inom Sävar kunna förstå och beakta behovet av fördröjning inte bara inom den delen som utgör planområdet utan även för kommande framtida exploateringar inom Sävar och inom Öxbäckens avrinningsområde. Analysen utgör även underlag för dimensionering av den nya trumma som ska anläggas där Kungsvägen går över Öxbäcken (hela avrinningsområdets förändring behöver beaktas för trummans livslängd).

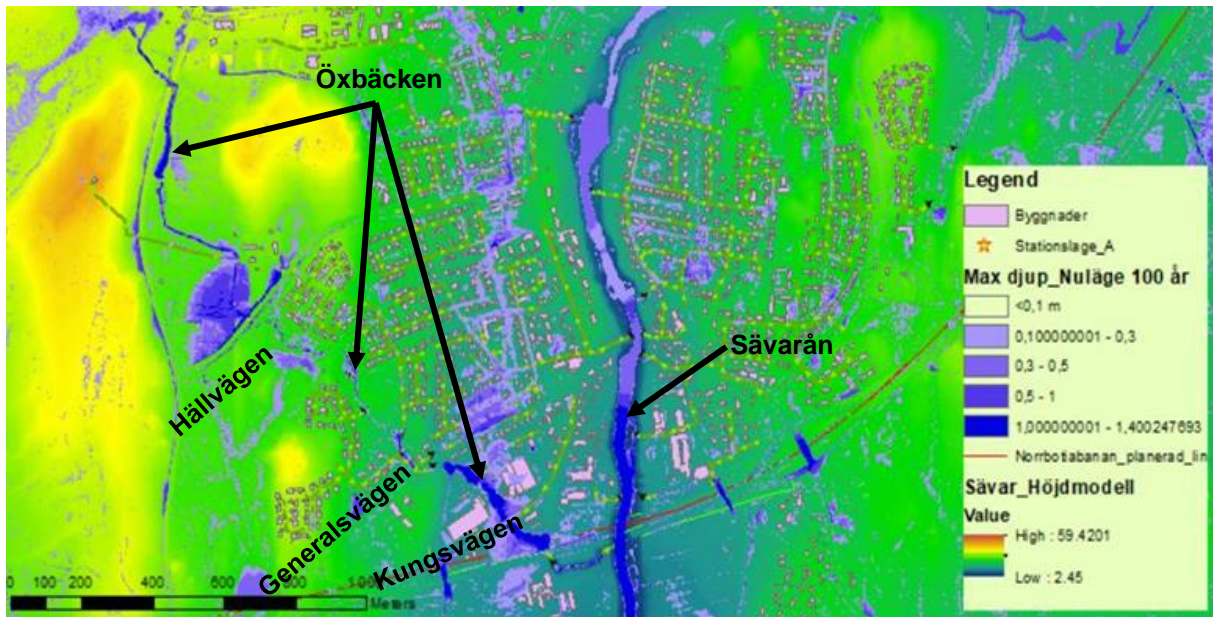
5.2 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING SCENARIO A

I Figur 9 redovisas scenario A som omfattar översvämningar vid ett 100-årsregn för befintlig markanvändning, där översvämningar om ca 0,1–0,5 m inträffar bland annat utanför Öxbäckens bäckfåra uppströms och nedströms Kungsvägen. Översvämning kommer även inträffa i den instängda lågpunkten där Tomternavägen passerar under E4. Nämda översvämningar är inringade i rött i Figur 9. I Figur 10 visas motsvarande bild men mer utzoomad.



Figur 9. 100-årsregn, nuläge. Inringade röda områden visar områden med risk för översvämningar. (Bildkälla: WSP, 2021-11-29).¹

¹ Modellen är baserad på befintliga markhöjder kring Öxbäcken. Den översvämning som visas i bild mellan Kungsvägen och befintlig väg E4 ligger i ett lågstråk kring bäckfåran. Vid genomförandet av modelleringarna var kommande projektering av ny järnväg och nytt resecentrumområde inte klart varför befintliga höjder används.



Figur 10. 100-årsregn, nuläge. (Bildkälla: WSP, 2021-11-29).

5.3 FRAMTIDA SCENARIO B)

Framtida scenario B) inkluderar följande:

- Ny dragning av Kungsvägen
- Ny trumma/kulvert under Kungsvägen
- Ny kulvert under framtida järnvägsspår (denna parameter ingår ej i modellsimuleringen men då denna kulvert blir så pass mycket större än befintlig kulvert under väg E4 så är denna med som en förutsättning eftersom den inte påverkar resultatet av simuleringen)²

Både trumma/kulvert under Kungsvägen och kulvert under järnvägsspår utformas för flöden enligt avsnitt 0.

Framtida scenario B) har gjorts för två varianter enligt nedan samt enligt Figur 11 och Figur 12.

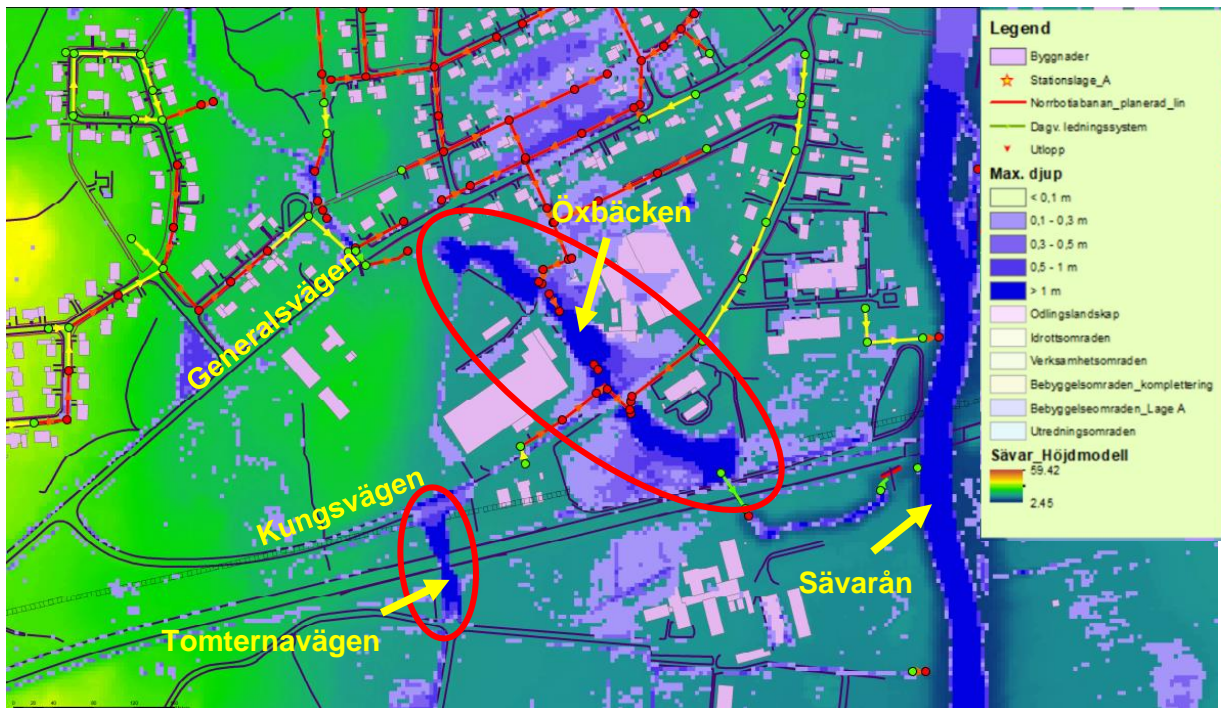
B1) Exploatering enligt FÖP är ej inkluderad (endast ny dragning av Kungsvägen inräknad) (Figur 11)

B2) Exploatering enligt FÖP är inkluderad (inklusive fördröjning av dagvatten) (Figur 12)

För framtida scenario visas även en bild från en tidigare simulering (D2) där exploatering enligt FÖP är inkluderad men där fördröjning av dagvatten ej förutsatts (Figur 13). Förutsättningarna för den modelleringen har varit något annorlunda jämfört med modelleringarna för scenario B1 och B2, och alternativen är därför ej helt jämförbara. Modelleringen exemplifierar dock tydligt konsekvenserna av ett scenario där fördröjning inte genomförs.

² Befintliga trumma under väg E4 har lägre kapacitet, 20 900 l/s, än den nya planerade trumman under järnvägen som har en kapacitet på ca 35 000 l/s (Trafikverkets truminventering daterad 2020-04-28).

Modelleringarna av scenario B1 (Figur 11), visar att Kungsvägen i sig inte genererar så mycket högre dagvattenflöden i sin nya utformning vid en stor regnhändelse jämfört med nuläget (Figur 9), även om en viss ökning är att förvänta. Modelleringen visar vidare att planområdet ligger känsligt till och kommer att påverkas vid fortsatt exploatering uppströms planområdet om inte fördröjning sker vid framtida exploateringar uppströms.



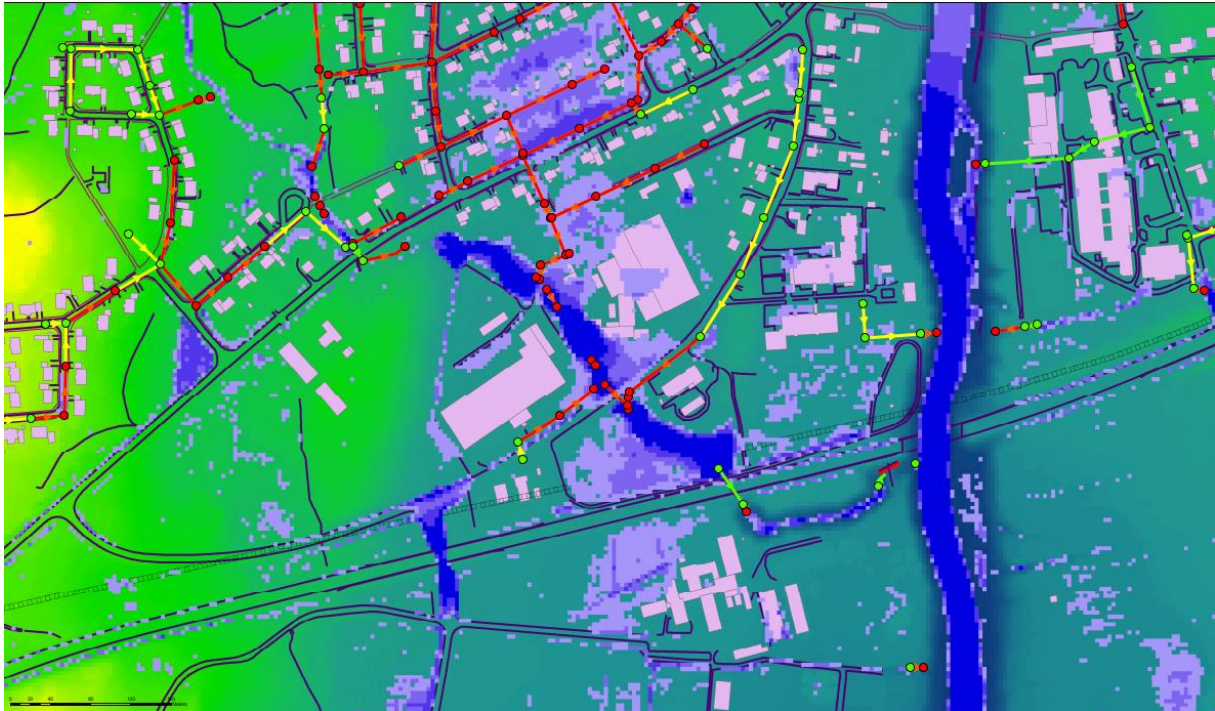
Figur 11. Scenario B1 inklusive ny dragning av Kungsvägen (planerade förutsättningar vid 100-årsregn). (Bildkälla: WSP).

I Figur 12 visas ett framtida scenario där framtida exploateringar enligt Fördjupad Översiktsplan är inkluderade samt där fördröjning ner till ett 10-årsregn förutsatts. Vid jämförelse mellan scenario B1 och B2 syns liten skillnad.

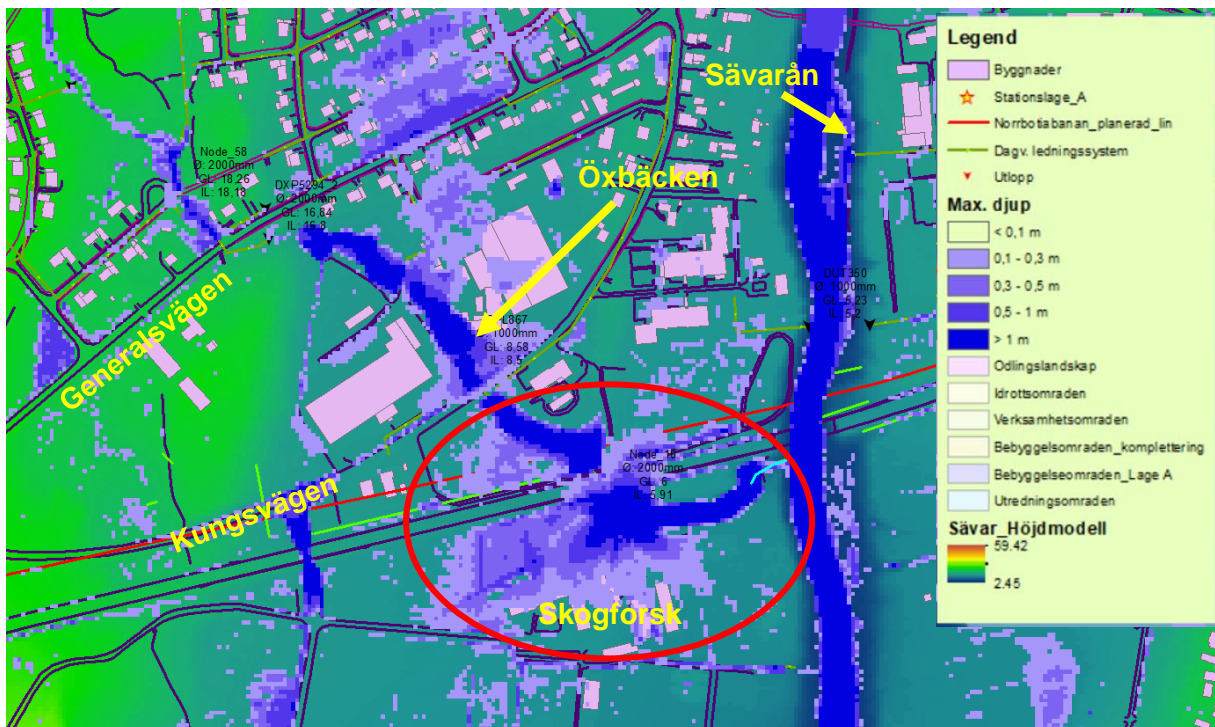
Om fördröjning däremot inte genomförs för kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområden riskeras översvämningar, se exempel i Figur 13.

Resultatet av utredningen visar att fördröjning ner till ett befintligt 10-årsregn måste ske inom samtliga kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområde. Detta för att framtida exploateringar inte ska riskera översvämningar i Öxbäcken nedströms planområdet. Simuleringarna visar att fördröjningsåtgärder innebär stora förbättringar avseende minskad risk för översvämning när nya bebyggelseområden enligt den fördjupade översiktsplanen tas i anspråk. Även om bidraget från den nu aktuella detaljplanen och ny dragning av Kungsvägen inte är så stort vid jämförelse med framtida kommande exploateringar så krävs därför alltså en fördröjning av dagvatten även från det nu aktuella planområdet.

Vatten från Kungsvägens västra delar kommer att avledas via lågpunkt i korsningen med Tomternavägen. Detta är idag en lågpunkt som via Umeå kommuns dagvattenledningar leds söderut under E4:an och sedan österut mot Öxbäcken. Hit kommer även avvattning från Trafikverkets planerade järnvägsanläggning att ledas. I kommande detaljprojektering behöver därför samordning ske mellan Trafikverket och kommunen gällande hantering av dagvatten från planerad järnvägsanläggning och de gator och diken som leds till denna lågpunkt.



Figur 12. Scenario B2 inklusive ny dragnig av Kungsvägen samt exploatering enligt Fördjupad översiktsplan (planerade förutsättningar vid 100-årsregn, med fördröning av ett 10-årsregn för alla tillkommande exploateringar enligt Fördjupad översiktsplan). (Bildkälla: WSP).



Figur 13. Framtida scenario (D2) inklusive ny dragnig av Kungsvägen samt exploatering enligt Fördjupad översiktsplan men utan fördröning (planerade förutsättningar vid 100-årsregn). (Bildkälla: WSP).

6 ÖXBÄCKEN – NATURA 2000

Länsstyrelsen i Västerbotten har vid det undersökningssamråd om betydande miljöpåverkan som genomförts för ny detaljplan för Sävar 61:1 m.fl. inkommit med ett yttrande (2021-07-02). Följande beskrivs i yttrandet:

"Inom planområdet är det enbart arbeten vid och passagen över Öxbäcken som utgör vattenverksamhet. Öxbäcken är ett utpekat Natura 2000-område vilket ställer krav på att passagen över bäcken utformas för att inte påverka områdets bevarandesyfte. Det kan även komma att krävas mer ingående utredningar hur passagen ska utformas för att inte äventyra vattendragets miljö kvalitetsnorm. Bland annat beskrivs en erosionsrisk vid bäcken samt att det ligger inom ett riskområde för översvämning vid 100-års regn, vilket innebär att ni kan behöva titta på hur passagen ska utformas utan att påverka bäckens svämplan.

Vidare behövs breda och ekologiskt funktionella kantzoner utmed Öxbäcken för att fungerande ekosystem ska bevaras och skadligt läckage till vattnet förhindras."

En separat skrivelsen som svar på länsstyrelsens yttrande har tagits fram efter det att detaljplanen varit ute på samråd.

Synpunkten som berör översvämningsrisker och svämplan vid ett 100-årsregn besvaras dock av denna utredning, av vilken det framgår att genomförandet av detaljplanen inte medför några betydande förändringar avseende översvämningsrisken kring Öxbäcken.

Risk för översvämningsrisker i Öxbäcken nedströms planområdet finns dock om framtida kommande exploateringar i Öxbäckens avrinningsområde inte fördröjer sitt dagvatten. Sådan exploatering är dock inte knuten till den nu aktuella detaljplanen.

För att säkerställa att den nya trumman under Kungsvägen utformas på ett sådant sätt att denna ska fungera som en faunapassage, ska denna anpassas till den kulvert som Trafikverket planerar under nya järnvägsspår.

7 ÅTGÄRDSFÖRSLAG - DETALJPLANEOMRÅDET

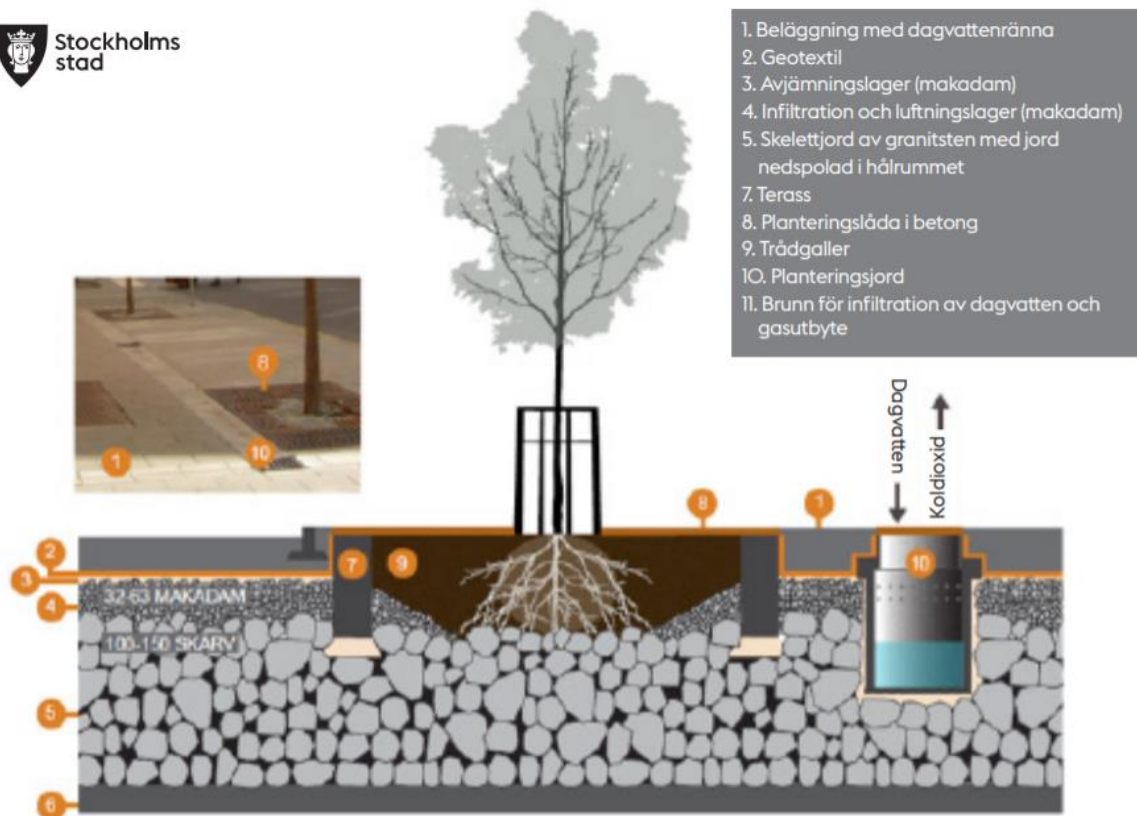
7.1 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

Genom att fördröja dagvatten kan flödes- och volymbelastningen på ledningsnät och diken minskas. Dessutom kan fördröjning innebära att föroreningsbelastningen på recipient minskar. Fördröjning av dagvatten kan ske på flera olika sätt. Fördröjning kan ske i mark genom t.ex. infiltration i grönytor, genomsläpplig beläggning, svackdiken, infiltrationsstråk, makadamdiken och nedsänkta växtbäddar. Fördröjning kan även ske under mark genom avsättningsmagasin och perkolationsmagasin eller genom trädplanteringar där utfyllnaden kring träden utgörs av skelettjordar. Om plats finns kan fördröjning även anordnas genom magasin eller dammar.

Inom ramen för arbetet med projekteringen av ny sträckning av Kungsvägen kommer möjligheter till fördröjning att utredas närmare. Utifrån den information som finns i nuläget så kan fördröjning komma att ske på flera olika sätt, genom fördröjning i grönytor där träd planteras, genom diken och även i magasin/ledning i gatan.

Från anslutningen vid Bullmarksvägen till korsningen med Tomternavägen kommer Kungsvägen att ha diken på båda sidorna om vägen samt även en grönyta med trädrad mellan körbana och gång- och cykelväg. Från korsningen med Tomternavägen och österut kommer Kungsvägen att ha en grönyta med trädrad mellan körbana och gång- och cykelväg. Här ansluts gatusektionen i övrigt mot befintlig och ny angränsande verksamhetsområdesmark. Ny anslutning av Generalsvägen kommer att ha diken på båda sidorna om vägen. Enligt den förprojektering som gjorts ryms dock inte en volym som motsvarar fördröjning av ett 20-årsregn i föreslagna svackdiken med föreslagen bredd enligt vägsektion (om ett sådant anläggs och dämning tillåts till vägens nivå). Fördröjning behöver därför även komma att ske på andra sätt t.ex. i magasin/ledning i gatan. I kommande detaljprojektering kommer det tillgängliga utrymmet i gatusektionen utredas närmare och alternativ till fördröjning kommer att fastslås.

I efterföljande text redovisas exempel på hur fördröjning av dagvatten kan ske genom att grönytor underbyggs av skelettjordar och planteras med träd. En skelettjord består av en förstordad t.ex. planteringsgrop som fylls med makadam/skärv. I dessa kan träd och andra planteringar placeras för att utnyttja dagvattnet som samlas, se principskiss i Figur 14. Skelettjorden kan fungera som ett underjordiskt magasin, men bidrar även till rening genom sedimentation av partiklar samt genom trädets upptag av vatten och näringsämnen. Vattnet leds in till skelettjorden via rännstensbrunnar, dräneringsledning alternativt via kombinerade luftnings- och dagvattenbrunnar. Drift och underhåll av skelettjordar inbegriper bl.a. rensning av brunnar samt utbyte av skelettjorden (vid högre föroreningsbelastning och partikelmängd).



Figur 14. Principskiss över skelettjord (Bildkälla: Stockholms trädhandbok).

Fördröjningsbehovet för den nya Kungsvägen varierar beroende på om ny väg anläggs där befintlig väg går idag eller om ny väg placeras på oexploaterad mark, se avsnitt 4.4.

I Tabell 7 redovisas volymbehovet samt det antal träd som krävs per 100 m väg för att klara hela fördröjningsbehovet för den nya Kungsvägen (fördröjning ner till ett 20-årsregn) när en luftig skelettjord anläggs med porositeten 0,3. Det antas att jordvolymen för ett träd är 15 m³, vilket innebär att 4,5 m³ vatten per träd kan fördröjas.

Tabell 7. Volymbehov för skelettjordar per 100 m väg. Trädantalet visar hur många träd som krävs för att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för de olika scenarierna.

Del av förändring	Volymbehov skelettjord 10-års fördröjning (m ³) 100 meter väg	Antal träd per 100 meter väg	Volymbehov skelettjord 20-års fördröjning (m ³) 100 m väg	Antal träd per 100 meter väg
Nya Kungsvägen på oexploaterad mark	100	7	126	9
Nya Kungsvägen på redan exploaterad mark	43	3	53	4

För den delen av Kungsvägen som leds genom oexploaterad mark, krävs det 9 träd på 100 meter för att uppnå fördröjning av ett 20-årsregn (om träd placeras på en sida av vägen). För den delen av Kungsvägen som endast innebär en ombyggnation av befintliga sträckningen krävs det endast 4 träd på 100 meter för att uppnå fördröjning av ett 20-årsregn (om träd placeras på en sida av vägen).

Trädantalet visar hur många träd som krävs för att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen för de olika scenarierna. Exemplet visar att utrymmet för träd i vägsektionen är tillräcklig för att, med skelettjord, uppnå erforderlig fördröjningsvolym för antingen ett 10- eller ett 20-årsregn. Fördröjning kan dock som tidigare nämnts komma att ske på andra sätt genom exempelvis fördröjning i magasin/ledning i gata. Om fördröjning sker med krossmagasin i gatusektionen så skapar det både fördröjning och rening, medan om ett rörmagasin anläggs så bidrar det endast med fördröjning, inte rening.

7.2 HÖJDSÄTTNING OCH AVLEDNING

Avledning av vägdagvatten sker via den grönyta där även träden anläggs. Höjdsättningen ska göras så att utloppen till Öxbäcken kan nås med en lutning på 5 ‰. Detta följer den naturliga topografien. Befintlig avvattning som beskrivs i avsnitt 2 bör bevaras (med avledning av dagvatten väster om Tomternavägen i ledning under E4:an). Detta krävs eftersom en lågpunkt förekommer på vägsträckan i höjd med korsningen till Tomternavägen vilket försvårar en ledningssträckning som fortsätter längs med Kungsvägen österut.

Om grönytan skålas kan den avleda ett flöde på ca. 180 l/s, vilket är tillräckligt för avledning av ett 20-årsflöde från en 420 m lång vägsträcka om minsta lutning på diket är 5 ‰. Om grönytan inte skålas måste rännstensbrunnarna anpassas för att kunna hantera allt vatten som leds till dem vid ett 20-årsregn för att undvika att vatten blir stående i lågpunkterna.

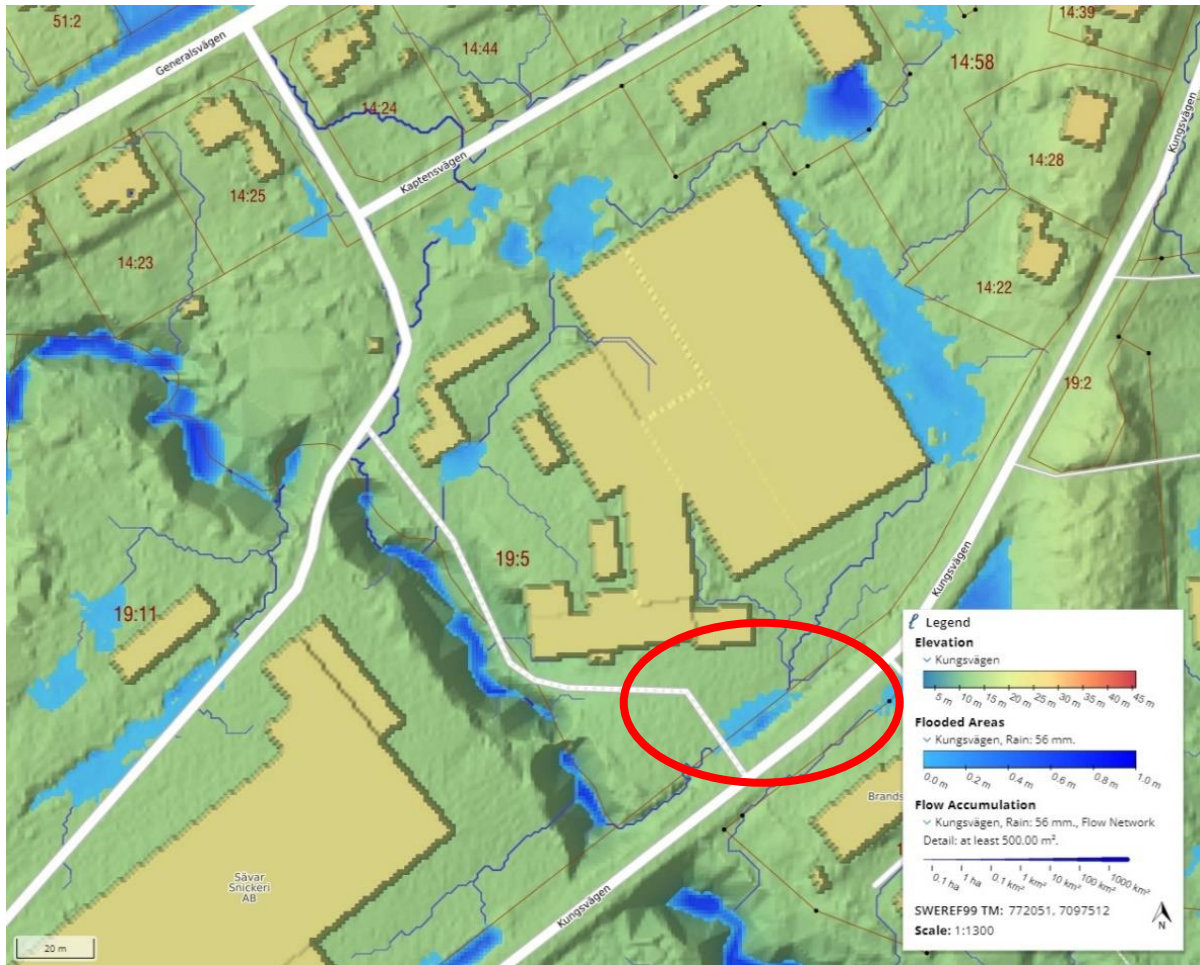
Vid skyfall kommer anlagda dagvattenlösningar inte kunna hantera vattenmängderna som bildas på vägen. Då kommer dagvattnet ytligt rinna på grönytan med skelettjordar på vägens södra sida, eftersom denna är höjdsatt lägre än vägen. Om vägen bomberas kommer även vatten rinna längs kantstenen i lågpunkten vid gångbanan på norra sidan av vägen. För att undvika stora vattendjup på vägen bör kantsten längs Kungsvägen jämnas ut precis vid Öxbäcken och gångvägen ska lutas mot bäcken.

Om Öxbäcken rinner i sin naturliga fåra söder om Kungsvägen kommer vatten rinna över GC-banan i söder ut i bäcken.

För att ytterligare undvika uppkomsten av översvämning i denna punkt kan även extra intagsbrunnar anläggas i grönytan med direktutsläpp till Öxbäcken-trumman.

Det ska även säkerställas att dagvattnet inte rinner ut mot resecentrumområdet. För att säkerställa avledning av dagvattnet då grönytan är snöfylld, kan dagvattenbrunnar placeras i lågpunkt på körbanan, även på de delar som lutar naturligt mot grönytan.

I samband med att vägutformningen förändras för Kungsvägen försvinner diken som går längst med fastighet Sävar 19:5 södra gräns (se Figur 15). Ett avledningsstråk bör placeras längst med denna fastighet, norr om Kungsvägen, för att leda dagvatten till Öxbäcken. Detta säkerställer att dagvatten från fastighetsmark inte leds in på Kungsvägen samt minimerar risken för stående vatten vid skyfall. Utloppet mot Öxbäcken kan förses med erosionsskydd.



Figur 15. Flödesvägar och instängda lågpunkter vid ett 30-minuters 100-årsregn (56 mm). Lågpunkt inom fastigheten Umeå Sävar 19:5 som i dagsläget utgör ett dike är markerat med röd ring.

7.3 AVLEDNING AV DAGVATTEN FÖR BOMBERAD VÄG

Vid anläggning av en bomberad väg krävs installation av rännstensbrunnar längst med Kungsvägens norra sida för avledning av dagvatten. För att möjliggöra fördröjning av dagvatten krävs det att dessa brunnar är anslutna till skelettjorden lokaliserad på Kungsvägens södra sida.

Detta medför att dagvattenledningar från rännstensbrunnarna behöver korsa ledningar (VA-ledningar samt högspänningsledning) placerade i Kungsvägen. Om ledningarna ska vara körbara samt inte kollidera ser WSP att det blir tekniskt svårt att korsa dessa ledningar.

Om vägen bomberas kommer fördröjning av dagvatten för norra sidan av Kungsvägen därmed försvåras för sträckan mellan korsningen Tomternavägen/Kungsvägen fram till östra gränsen av planområdet. Väster om korsningen planeras inga ledningar i Kungsvägen som måste korsas av rännstensbrunnarnas dagvattenledningar och där kan fördröjning i skelettjordar utan problem tillämpas.

8 SLUTSATSER

- Den nya sträckningen och vägsektionen för Kungsvägen medför att flöden ökar med ca. 70 % efter genomförda förändringar på sträckan som utgörs av den befintliga Kungsvägen. Flöden ökar med ca 750 % för de delar där Kungsvägen anläggs på oexploaterad mark. Flöden efter exploatering har beräknats med en klimatafaktor på 30 %.
- Föreslagen vägsektion är utformad bomberad med en grönremsa placerad mellan GC-väg och väg. Grönnytan möjliggör både avledning av dagvatten samt fördröjning, då skelettjordar med trädplanteringar föreslås anläggas här. För att säkerställa avledning av dagvatten vid regntillfällen eller snösmältning då grönnytan är snöfylld, kan dagvattenbrunnar placeras i lågpunkt på körbanan med direkt avledning till skelettjordarna. Fördröjning kan även genomföras direkt i grönnytan om den utformas som ett öppet dike (om dämning tillåts till vägens nivå). Fördröjning kan även komma att ske på andra sätt, t.ex. i magasin/ledning i gata. I kommande detaljprojektering kommer slutlig metod för fördröjning att väljas.
- Om vägen bomberas kommer fördröjning av dagvatten försvåras för sträckan mellan korsningen Tomternavägen/Kungsvägen fram till östra gränsen av planområdet. Väster om korsningen planeras inga ledningar i Kungsvägen som måste korsas av rännstensbrunnarnas dagvattenledningar och där kan fördröjning i skelettjordar utan problem tillämpas.
- Vid skyfall kommer dagvattnet ytligt rinna i grönnytan med föreslagna skelettjordar på vägens södra sida. För att undvika stora vattendjup på vägen bör kantsten längs Kungsvägens norra sida jämnas ut precis vid Öxbäcken och gångvägen lutar mot bäcken. För att ytterligare undvika uppkomsten av översvämning i denna punkt kan även extra intagsbrunnar med direktutsläpp till Öxbäcken-trumman anläggas i grönnytan. Det ska även säkerställas att dagvattnet inte rinner in mot resecentrumområdet.
- Öxbäcken under Kungsvägen planeras ledas genom en 4 m bred kulvert med möjlighet till faunapassage. För att dämning inte ska uppstå, samt för att säkerställa funktionen att även genomledningen under Kungsvägen ska fungera som en faunapassage, bör kulverten (vare sig den placeras under endast Kungsvägen eller under såväl Kungsvägen som resecentrum) dimensioneras med samma förutsättningar som kulverten under järnvägen. Den nya trumman och kulverten har god kapacitet att genomleda ett 200-årsflöde (enligt Trafikverkets beräkningsstandard).
- Den skyfallsanalys som genomförts för Öxbäcken visade att inga större förändringar av svämplan kring Öxbäcken är att vänta till följd av den nu aktuella detaljplanen för Kungsvägen.
- För att inte riskera framtida översvämningar kring Öxbäcken nedströms planområdet är det viktigt att fördröjning av dagvatten görs för samtliga kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområde. Fördröjning av ett 10-årsregn bör genomföras för framtida exploateringar inom det aktuella avrinningsområdet.
- I samband med att vägutformningen förändras för Kungsvägen försvinner befintliga diken som går längst med fastighet Sävar 19:5 södra gräns. Ett avledningsstråk med erosionskydd bör placeras längst med denna fastighet, norr om Kungsvägen, för att leda dagvatten till Öxbäcken vid skyfall.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Östra Strandgatan 24
903 33 Umeå

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

