

Detaljplan för Nytorgstaden, Tveten 1.1 m.fl.

Uppdaterad VA- och dagvattenutredning
2024-06-20



Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Nytorgstaden VAD-utredning
Uppdragsnummer	30031527
Kund	Kungälv's Kommun
Upprättad av	Ove Nordmark, Oskar Johansson, Elisabet Norén
Datum	2024-06-20
Dokumentreferens	20240620 VAD-utredning Nytorgstaden

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	6
3	Riktlinjer och krav	6
3.1	Dricksvatten.....	7
3.2	Spillvatten.....	7
3.3	Dagvatten och skyfall	7
3.3.1	Dimensioneringskrav för dagvatten	7
3.3.2	Fördröjningskrav	7
3.3.3	Reningskrav	8
3.3.4	Säkerhetsnivåer för höjdsättning av bebyggelse och infrastruktur	8
3.4	Underlag.....	8
4	Områdesbeskrivning.....	9
4.1	Befintlig bebyggelse och markanvändning	9
4.2	Topografi	13
4.3	Geoteknik	13
4.4	Natur och Miljö	15
4.5	Recipient för ytvatten	16
5	Planförslaget.....	17
5.1	Detaljplanens bakgrund och syfte	17
5.2	Fastighetsindelning	18
5.3	Bebyggelse.....	19
5.3.1	Kvartersmark.....	19
5.3.2	Allmän platsmark	19
6	Dricksvatten.....	20
6.1	Före exploatering	20
6.1.1	Befintligt ledningsnät för dricksvatten	20
6.1.2	Dricksvattenflöden	20
6.2	Efter exploatering	21
6.2.1	Dricksvattenflöden	21
6.2.2	Kapacitet på dricksvattennätet.....	21
6.2.3	Påverkan på dricksvattenledningar av nya byggnaders placering	23
6.3	Åtgärdsförslag för dricksvatten.....	23
7	Spillvatten	24
7.1	Före exploatering	24
7.1.1	Befintligt ledningsnät.....	24
7.1.2	Spillvattenflöden	25
7.2	Efter exploatering	25
7.2.1	Spillvattenflöden	25
7.2.2	Kapacitet på spillvattennätet.....	26
7.2.3	Påverkan på spillvattenledningar av nya byggnaders placering	26
7.3	Förslag på åtgärder för spillvattenledningar	27
8	Dagvatten	28
8.1	Före exploatering	28
8.1.1	Befintligt ledningsnät.....	28
8.1.2	Dagvattenflöden.....	29
8.1.3	Befintlig föroreningsbelastning.....	30
8.2	Efter exploatering	31

8.2.1	Dagvattenflöden.....	31
8.2.2	Erforderlig fördröjningsvolym	32
8.2.3	Dagvatten från gator och torg (allmän platsmark)	33
8.2.4	Dagvatten från kvartersmark	35
8.2.5	Föroreningsbelastning och MKN	37
8.3	Åtgärder på ledningar för dagvatten	40
9	Skyfall och översvämning.....	41
9.1	Metod	41
9.2	Före exploatering	42
9.2.1	Avrinning vid skyfall	42
9.2.2	Lågpunkter och instängda områden	46
9.2.3	Tillgänglighet.....	48
9.3	Efter exploatering	48
9.3.1	Konsekvenser av planförslaget.....	48
9.3.2	Åtgärdsförslag	49
9.3.3	Skyfallsstråk.....	51
9.3.4	Åtgärdsförslag: Översvämningsytor	52
9.3.5	Åtgärdsförslag: Höjdsättning av bebyggelse och vägar	53
10	Kostnader för åtgärdsförslag avseende ledningsnätet.....	54

1 Sammanfattning

Sweco har inför granskningsskedet på uppdrag av Kungälv kommun uppdaterat VA- och dagvattenutredningen för *Detaljplan för Nytorgstaden, Tveten 1.1 m.fl.*

Detaljplanens syfte är att skapa en länk mellan Kungälv gamla stadskärna i sydost och den nyare i nordväst vid Kongahälla köpcentrum, möjliggöra en förtätning av området, samt stärka områdets identitet. Planområdet omfattar ca 13 hektar (ha) mellan Fontinberget i öster, Uddevallavägen i sydväst, Trollhättevägen i nordväst, samt ytor i direkt anslutning till dessa två gator.

Totalt föreslås utbyggnad, flytt och uppdimensionering av allmänna VA-ledningar om ca 1 100 meter. Den totala kostnaden för alla dessa åtgärder uppskattas till cirka 35 miljoner kronor.

Dimensionerande dricksvattenflöden antas uppgå till ca 15,5 l/s efter exploatering. Befintlig dricksvattenanläggning bedöms kunna tillgodose framtida vattenbehov för planområdet. Dricksvattnet i anslutning till planområdet bedöms som väl utbyggt med hög kapacitet. Delsträckan mellan Torggatan och Floragatan kommer hamna inom kvartersmark vilket innebär att U-område behöver bildas. Föreslagen bebyggelse inom Kv Reparatören, Kv Centrum 1 och 2 och Kv Sadelmakaren måste tillgodoses med intern tryckstegring. Flytt och uppdimensionering av totalt 450 meter dricksvattenledningar föreslås för planens genomförande.

Dimensionerande spillvattenflöden antas uppgå till ca 31 l/s efter exploatering. Delsträckan mellan Torggatan och Floragatan kommer hamna inom kvartersmark vilket innebär att U-område behöver bildas. Flytt och uppdimensionering av totalt 495 meter spillvattenledningar föreslås för planens genomförande. Inget tillkommande spillvatten bör avledas till den hårt belastade pumpstationen vid Hantverkaregatan, utan föreslås istället avledas mot Älvparken avloppspumpstation.

Befintlig bebyggelse är till stor del äldre och det är sannolikt att dränvatten, lågt belägna spygatter vid garagenedfarter och källartrappor är anslutna till spillvattensystemet vid dessa fastigheter. Sweco föreslår att anslutningsförhållandena utreds och att felkopplingar kopplas om till dagvattensystemet. Detta innebär då sannolikt att en stor del av detta kräver pumpning.

Utredningen innefattar beskrivning av förutsättningar för dagvattenhantering, beräkning av flöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning samt förslag på dagvattenhantering för planområdet.

Vid beräkningar av flöden och fördröjning har planområdet indelats i delområden motsvarande kvartersmark och allmän platsmark. I de kvarter där ombyggnad eller nybyggnad kommer att ske föreslås att dagvattenrening sker i växtbäddar i anslutning till kör- och parkeringsytor. Fördröjning föreslås ske i underjordiska magasin då utrymmen för mer ytliga anläggningar är begränsade. Inom allmän platsmark är det endast längs med Uddevallavägen som dagvattenhantering har bedömts kunna ske med hänsyn till ombyggnadsplanerna.

Med föreslagna dagvattenåtgärder och med föreslagen markanvändning bedöms undersökta kvalitetsfaktorer för Nordre älv inte försämrats på ett sätt som medför att verksamheten inte skulle kunna tillåtas enligt 5 kap. 4 § miljöbalken.

Flytt, nyanläggning och uppdimensionering av totalt 760 meter dagvattenledningar föreslås för planens genomförande. Bland annat uppdimensionering av befintlig dagvattenledning i Kongahällagatan till dimension 1000 mm fram till Komarksbäcken.

Samtliga föreslagna byggnader placeras inom befintliga fastigheter eller på ett sådant sätt att inte flödesvägar för skyfallsvatten ändras på ett negativt sätt. Detaljplanens utformning bedöms därför inte påverka några flödesvägar som uppstår vid ett skyfall. Intelligande områden kommer inte att påverkas negativt ur ett flödesperspektiv av detaljplanens utformning.

Inom kvarteren Reparätören, Blåsippan och Köpmannen finns instängda områden intill befintliga byggnader, exempelvis garagedfarter, källartrappor och slänter in mot fasader. Många av de byggnaderna kommer inte förändras. Dock bör lokala lösningar tas fram för att minimera översvämning. En möjlig lösning för garagedfarterna skulle kunna vara att anlägga lokala förhöjningar längs nedfarterna som styr bort vattnet.

Detaljplanens genomförande påverkar översvämningsytor med en total volym på 650 m³. Översvämningsytor föreslås anläggas i den nya torgytan, i Västra parken samt mellan Köpmannen 2 och Köpmannen 3. På vissa fastigheter föreslås att fördröjningsvolymerna läggs in i plankartan för att säkerställa att inte nedströms liggande bebyggelse påverkas negativt.

Floragatan, Trollhättevägen, Uddevallavägen och Kongahällagatan föreslås bli skyfallsleder fram till Komarksbäcken. Det skulle säkerställa bortledning av vatten från Fontinbäcken, planområdet och stora delar av centrala Kungälv. Detta bör säkerställas i plankartan. Planområdet föreslås också innefatta Kongahällagatan för att kunna säkerställa genomförbarheten av skyfallsleden.

Borgarparkens höjdsättning och utformning bör ses över och eventuellt säkerställas i plankartan för att säkerställa att skyfallsvatten kan ledas obehindrat till Uddevallagatan.

2 Inledning

Sweco tog på uppdrag av Kungälv kommun fram en VA- och dagvattenutredning (daterad 2022-01-25) inför samrådet för *Detaljplan för Nytorgstaden, Tveten 1.1 m.fl.* Efter samrådet har planförslaget bearbetats och förfinats, varför det föreligger ett behov av att även se över, justera och bearbeta tidigare framtagna förslag för VA- och dagvattenhantering i planområdet. Denna rapport syftar till att utföra dessa uppdateringar VA- och dagvattenutredningen inför granskningsskedet.

3 Riktlinjer och krav

Framtagna beräkningar, åtgärdsförslag och slutsatser i denna rapport ska följa uppsatta riktlinjer och krav, som är satta av bland annat kommunen, länsstyrelsen eller branschorganisationer. I kapitel 3 redogörs för det viktigaste styrdokument, branschstandarder och regelverk som har styrt framtagandet av denna rapport.

3.1 Dricksvatten

Hydrauliska beräkningar och dimensionering av vattenledningsnät följer anvisningar och rekommendationer i Svenskt Vattens publikation *P114 Distribution av dricksvatten* (Svenskt Vatten AB, 2020).

3.2 Spillvatten

Hydrauliska beräkningar och dimensionering av spillvattenledningsnät följer anvisningar och rekommendationer i Svenskt Vattens publikation *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten AB, 2016).

3.3 Dagvatten och skyfall

Kungälv kommun har tagit fram en dagvattenplan i tre delar; dagvattenpolicy, dagvattenhandbok och åtgärdsförslag. Dagvattenhandboken berör hur dagvatten ska hanteras inom kommunen till följd av bland annat klimatförändringar, aktiv förtätning och exploatering inom kommunen. En uppdaterad version av dagvattenplanen antogs 2024.

3.3.1 Dimensioneringskrav för dagvatten

Dimensioneringskrav för nya dagvattensystem har i dagvattenhandboken beslutats följa Svenskt Vattens publikation P110, vilka kan ses i Tabell 1. Instängda områden ska idag undvikas att bebyggas. I de fall områdena ändå bebyggs, krävs det en genomtänkt planering gällande bland annat höjdsättning och översvämningssytor för att säkerställa skydd mot skador på byggnader. Trög, ytlig avledning av dagvatten förespråkas och medvetna materialval ska göras.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttid vid utformning av nya dagvattensystem (P110, Svenskt Vatten 2016).

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
<i>Gles bostadsbebyggelse</i>	2 år	10 år	> 100 år
<i>Tät bostadsbebyggelse</i>	5 år	20 år	> 100 år
<i>Centrum- och affärsområden</i>	10 år	30 år	> 100 år

3.3.2 Fördröjningskrav

Krav på fördröjning ska ställas utifrån nedströms system och mottagande recipients känslighet. I bedömningen ska platsspecifika förutsättningar, miljömässiga faktorer och kostnadseffektivitet vägas in. Enligt ställningstagande i den kommunala dagvattenpolicy ska fördröjningskrav i första hand ställas inom fastighet/kvartersmark vid nyexploatering och ombyggnad.

Då erforderlig fördröjningsvolym inte kan beräknas utifrån platsspecifika egenskaper ska något av följande alternativ användas:

1. Fördröjningsvolym om 3 m³ per 100 m² hårdgjord yta
2. Fördröja dimensionerande nederbörd med 10-års återkomsttid och 1,25 i klimattfaktor till ett utflöde på 15 l/s, ha

I denna utredning har fördröjningsvolymen för allmän platsmark beräknats utifrån alternativ 1 och fördröjningsvolymen för kvartersmark beräknats utifrån alternativ 2.

3.3.3 Reningskrav

Krav på rening av dagvatten ställs för att säkerställa att miljökvalitetsnormer (MKN) uppfylls i kommunens vattenförekomster. I dagvattenhandboken anges riktvärden på föroreningshalter för nyexploaterade områden samt målvärden för befintliga områden. Emellertid kan kommunens Miljöenhet alltid förelägga om lägre eller högre tillåtna utsläppshalter utifrån förutsättningarna i den mottagande recipienten och dess prognos att uppfylla MKN. Tabell 2 visar kategorisering för föroreningskoncentration i dagvatten från olika områdestyper.

Tabell 2. Kategorisering av föroreningskoncentration i dagvatten från olika områden (Kungälv kommun dagvattenhandbok, 2024).

Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Väg >20 000 ÅDT	Väg <8000 ÅDT	Väg <2000 ÅDT
(Industri)	Parkeringsplats	Villaområde
	Flerfamiljshusområde	Torg
	Kontorsområde	
	Centrumområde	

Recipienterna ska klassificeras enligt klasserna; Mycket känslig, Känslig och Mindre känslig utifrån tillgänglig information i Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Den aktuella recipienten Nordre älv (ID WA 16775522) är enligt VISS klassad till måttlig ekologisk status respektive ej god kemisk status (Förvaltningscykel 3 2017-2021, beslutad 2019-08-27 respektive 2020-08-27). Miljökvalitetsnormen (Förvaltningscykel 3 2017-2021, beslutad 2023-05-02) anger att den ekologiska statusen ska vara god 2033 och den kemiska statusen ska vara god exklusive överallt överskridande ämnen (kviksilver och bromerad difenyleter). Recipienten klassas som känslig av kommunen.

Parkmark och GC-vägar är undantagna reningskrav och finns därför inte med i listan.

3.3.4 Säkerhetsnivåer för höjdsättning av bebyggelse och infrastruktur

Kungälv kommun har inte beslutat angående vilka säkerhetsnivåer för höjdsättning av olika bebyggelsetyper och infrastruktur som ska gälla. Säkerhetsnivåerna ska ha utgångspunkt i respektive områdes samspel med hav och vattendrag enligt kommunens dagvattenhandbok.

3.4 Underlag

Följande underlag har utgjort en grund i utredningen:

- Nytorgstaden-plankarta-samråd. FHK 2021-09-20 i dwg och pdf
- Baskarta som underlag för va-utredning i dwg (erhållen 2021-09-09)
- Sammanställning av miljöfaktorer inom Planprogram för Nytorgstaden

- VA-karta _OSL 18_8 Nytorgstaden VSD 2021-09-17 i dwg (erhållen 2021-09-29)
- Konsekvensanalys beträffande VA-anslutning av tillkommande bebyggelse i den östra delen av Kungälv's tätort, inkl. Kompletterande utredning – dagvattenkvalitet (Sweco, 2017-11-10)
- Framtida belastning Älvparken avloppspumpstation (Sweco, 2017-09-04)
- VSD-utredning Detaljplan för parkeringshus och bostäder inom Gärdet 1:3 (Sweco, 2018-10-29)
- VSD-utredning för detaljplan Klocktornet 37 samt del av Gärdet 1:3 (Sweco, 2018-05-14)
- PM – Nytorgstaden (konsekvensanalys exploatering) (Sweco, 2018-06-15)
- Underlag från dricksvattenmodell via WSP (modell med debitering från 2019)
- Dagvattenplan, Kungälv's kommun KS 2013/1902-47
- Svenskt Vattens publikation P110
Avledning av dag- och drän och spillvatten
- Svenskt Vattens publikation P114
Distribution av dricksvatten
- Översvämningskarta vid ett 100-årsregn, [Kungälvskartan \(kungalv.se\)](https://kungalvskartan.kungalv.se). Hämtat 2024-01-12.
- Planprogrammet för Nytorgstaden (2019)

4 Områdesbeskrivning

I det här kapitlet beskrivs befintlig bebyggelse och förutsättningar viktiga ur ett VA- och dagvattenperspektiv så som topografi, geoteknik, natur- och miljö samt recipient.

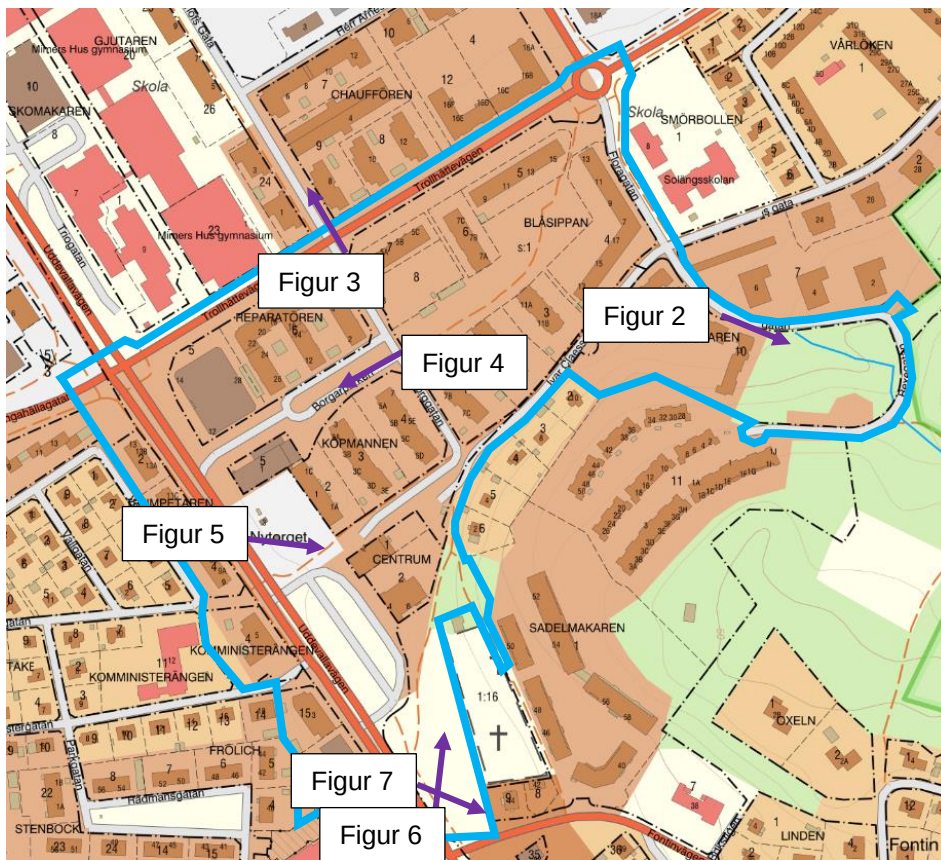
4.1 Befintlig bebyggelse och markanvändning

Planområdet består av bebyggelse runt och strax norr om Nytorget vid Fontinbergets västra fot. Plangränserna framgår av Figur 1. I nordväst går gränsen längs Trollhättevägen och fortsätter västerut längs Floragatan, och Rexegatan, samt vidare ner till Ivar Claessons gata. Därifrån viker plangränsen av söderut och fortsätter längs Fontinbergets fot tills den når Västra parken och Uddevallavägen. Uddevallavägen och byggnaderna i direkt anslutning till denna utgör områdets sydvästra gräns.

Bebyggelsen är uppförd i olika perioder från 1950-talet och framåt. Området utmed Uddevallavägen är av mer stadsmässig karaktär med högre grad av funktionsblandad bebyggelse i en större skala med både verksamheter, service och bostäder. Övrig bebyggelse nordost om Uddevallavägen är bebyggelsen nästan uteslutande flerfamiljshus, främst lamellhus.

Uddevallavägen och Trollhättevägen är de största och mest trafikerade gatorna i planområdet. Mellan dessa två gator och Fontinberget finns ett nät av mindre trafikerade lokalgator som Floragatan, Torggatan och Ivar Claessons gata.

Figur 2 till Figur 7 visar olika delar av planområdet fotograferat under ett platsbesök 2021-09-24. Platser där fotona togs och riktigt visas i Figur 1



Figur 1. Gränser för detaljplan Nytorgstaden i blått. Plats och riktning för fotografierna i Figur 2 - Figur 7. Källa Karta: Lantmäteriet.



Figur 2. Florsgatan. Bild tagen från nordväst åt sydost.



Figur 3. Korsningen Trollhättensvägen - Torggatan. Flackt område.



Figur 4. Bild tagen från Torggatan mot Borgarparken.



Figur 5. Bild tagen från väster mot Torggatan.

Söder om Nytorget, också utmed Uddevallavägen, ligger en stor parkeringsyta, på ytan som tidigare utgjordes av busstation.

Strax söder om parkeringsytan ligger Västra parken, se Figur 6. Västra parken är i detaljplanen utpekad som möjlig yta för hantering av dagvatten.



Figur 6. Västra parken. Bild tagen från söder mot norr.



Figur 7. Västra parken. Bild tagen mot söder.

4.2 Topografi

Höjdskillnader i centrala Kungälv kan ses i Figur 8. Fontinberget utgör den högsta delen i området. Berget sluttar brant nedåt västerut. Öster om Ivar Claessons gata avtar lutningen, och flackar ut. Lutningen fortsätter luta nedåt mot nordväst mot Komarksbäcken som lägsta stråk i centrala Kungälv.



Figur 8. Höjdmodell över centrala Kungälv. Blåare färg indikerar lägre nivåer och ljusare grön indikerar högre nivåer. Källa: Scalgo Live 2024.

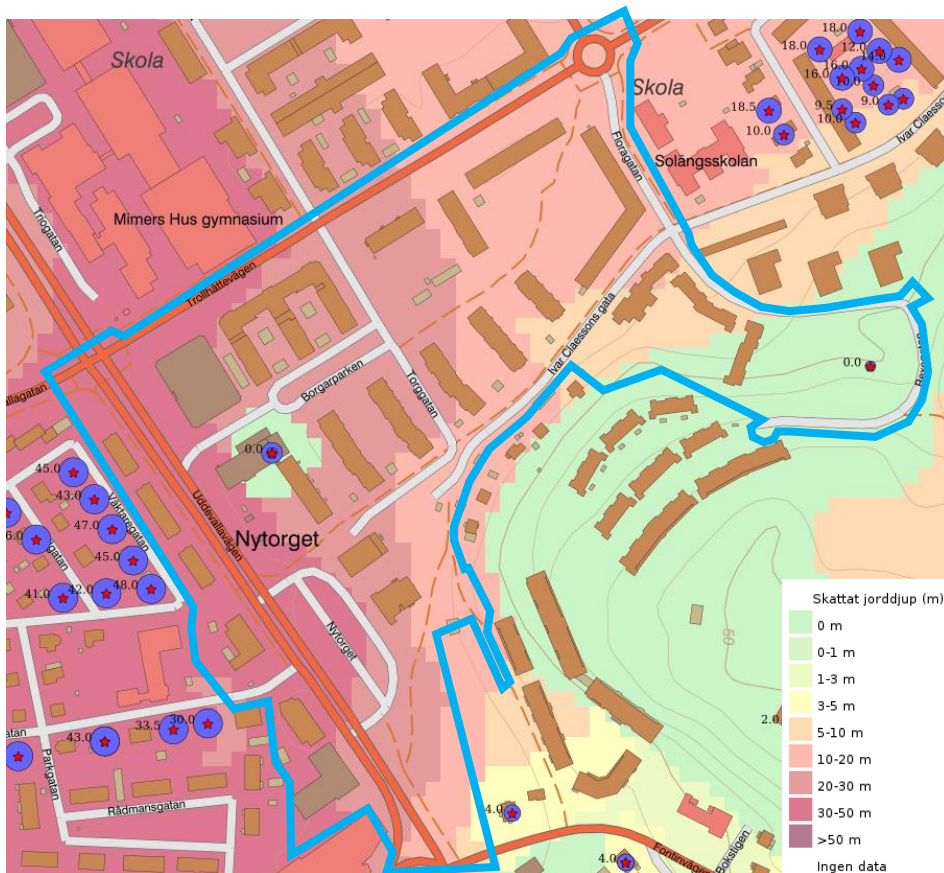
4.3 Geoteknik

Lera är den dominerande jordarten i centrala Kungälv, inklusive inom utredningsområdet, se Figur 9. Postglacial lera dominerar nedanför Fontinberget i väster och glacial lera finns vid bergets fot. Vid Floragatans övre del, kring Rexegatan och runt bäckravinen ligger berggrunden i dagen eller mycket ytligt. Lera och berg har låg infiltrationsförmåga, vilket försvårar möjligheten till lokalt omhändertagande av dagvatten.



Figur 9. Jordartskarta över centrala Kungälv. Utredningsområdet markeras med blå linje. Ljusgul bakgrund markerar förekomst av postglacial lera. Mörkgul bakgrund markerar förekomst av glacial lera. Rött markerar berg i dagen. Siffrorna markerar platser för tidigare geotekniska utredningar. Källa: SGU:s jordartskarta, hämtat 2024-01-22.

Jorrdjupet ökar snabbt åt väster från Fontinbergets fot, se Figur 10. Lerans är 5–10 meter djup vid Fontinbergets fot och ökar succesivt till 30–50 meter runt Uddevallavägen och Trollhättavägens västra del. Ett mindre bergsparti ligger under Nytorgets norra del och Kvarteret Köpmannens västra fastigheter, vilket bekräftas av utförda borrhningar.

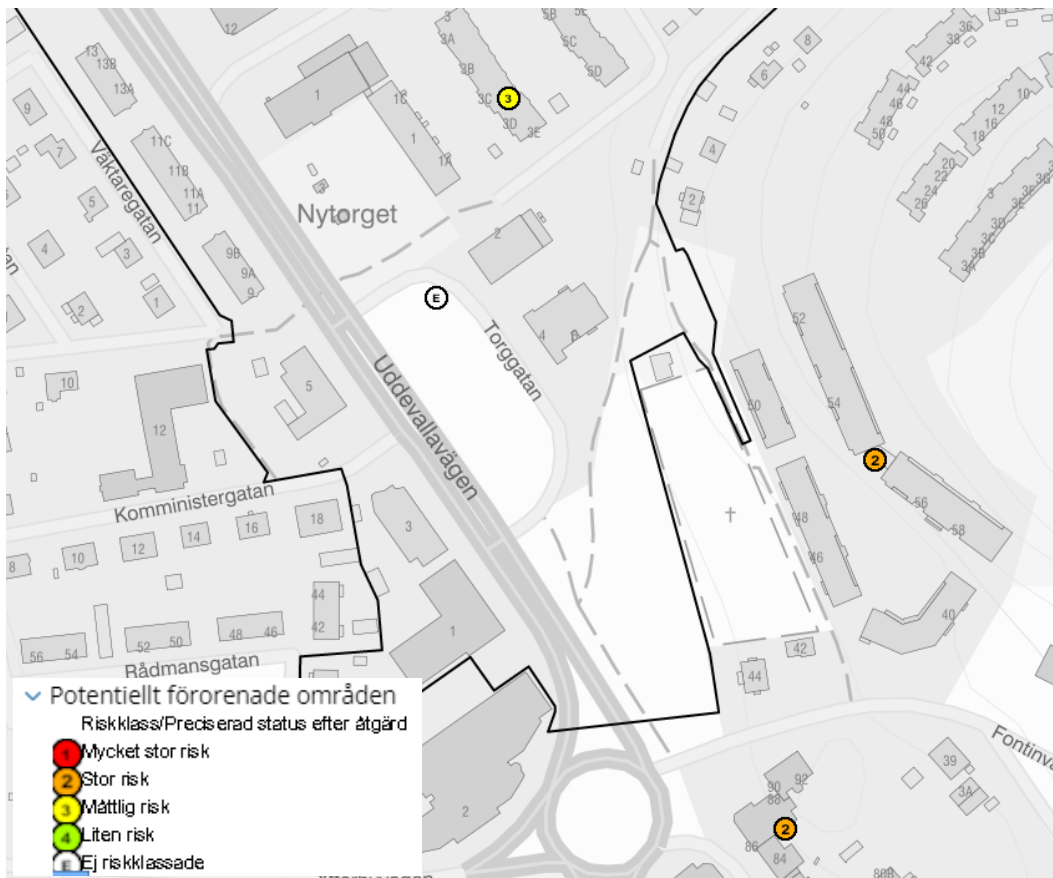


Figur 10. Uppskattat jorddjup i centrala Kungälv. Planområdet är markerad med blå ram. Blå cirkclar med stjärnor visar borrhningar som avslutats i berg. Siffran intill anger djup till berggrund. Källa: SGU:s jorddjupsvisare, hämtat 2024-01-22.

En tidigare utförd geoteknisk utredning för Kvarteret Reparatören (markerad med en etta (1) i Figur 9), visar på att ytlagren består av ca 2,5 m fyllnadsmassor av grus och sand, och ibland uppblandad med lera. Under fyllnadsmassorna påträffades olika typer av lera (torrskorpelera, sandskiktad siltig lera, med mera). Borrstopp erhöles på ett djup om ca 30–40 m. En annan geoteknisk utredning gjord för kvarteret Centrum 1 (markerad med en tvåa (2) i Figur 9), visar på ett liknande resultat.

4.4 Natur och Miljö

Enligt länsstyrelsens karta för potentiellt förorenade områden finns platser med måttlig eller stor risk inom eller strax utanför området. Se Figur 11 nedan.



Figur 11. Potentiellt förorenade områden enligt länsstyrelsens karta.

4.5 Recipient för ytvatten

För planområdet är närmaste recipient som omfattas av MKN vattendraget Nordre älv ID WA16775522 vars senaste klassning för miljö kvalitetsnormer är förvaltningscykel 3 (2017 – 2021). Dessa säger att god ekologisk status ska uppnås 2033 och att god kemiskt ytvattenstatus ska uppnås, det senare dock utan tidsangivelse.

Ekologisk status i recipienten har bedömts till måttlig där kvalitetsfaktorerna fisk är utslagsgivande för bedömningen.

Kvalitetsfaktorn fisk är bedömd till måttlig status eftersom vattendragets flöden är påverkade på ett sätt som är negativt för fiskbestånden då vattenförekomsten är påverkad av reglering. Bottenfaunan klassas också som måttlig med en indikation på övergödningspåverkan, men bedömningen är osäker. Att vattenförekomsten skulle ha övergödningsproblem stöds inte av kvalitetsfaktorn näringsämnen som visar god status. Det är möjligt att bottenfaunaresultatet beror på lokalernas botten substrat snarare än på övergödning men det kan också bero på att vattenflödet är kraftigt påverkat jämfört med naturligt flöde.

Avseende kemisk status bedöms vattenförekomsten inte uppnå god status med avseende på kvicksilver (Hg) och bromerade difenyletrar (PBDE). Gränsvärdet för Hg och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten.

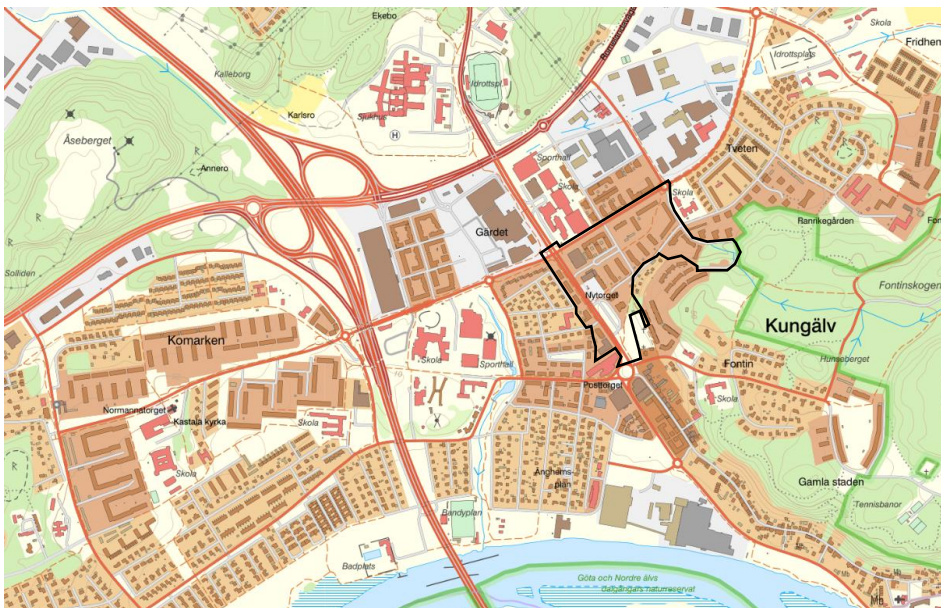
Utsläpp av Hg och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition. Gränsvärdena för PFOS och benzo(a)pyren överskrids i ytvattnet vilket även leder till att vattenförekomsten inte uppnår kraven för en god kemisk status.

5 Planförslaget

I följande kapitel beskrivs bakgrund och syfte till detaljplanen samt bebyggelsen utifrån indelning av kvartersmark och allmän platsmark.

5.1 Detaljplanens bakgrund och syfte

Kungälv kommun arbetar med att ta fram *Detaljplan för Nytorgstaden, Tveten 1.1 m.fl.* Detaljplanens syfte är att skapa en länk mellan Kungälv gamla stadskärna i sydost och den nyare i nordväst vid Kongahälla köpcentrum, möjliggöra en förtätning av området, samt stärka områdets identitet. Planområdet omfattar ca 13 hektar (ha) mellan Fontinbergets i öster, Uddevallavägen i sydväst, Trollhättlevägen i nordväst, samt ytor i direkt anslutning till dessa två gator. Figur 12 visar detaljplanens utbredning i detalj.



Figur 12. Planområdets utbredning i Kungälv. Källa: ©Lantmäteriet

Detaljplanen är tänkt skapa en sammanhängande stadskärna som binder samman gamla Liljedal och nya Kongahälla. Detaljplanen skall bidra till att skapa en trivsamt stadsdel med trygghet och tillgänglighet kring mötesplatser.

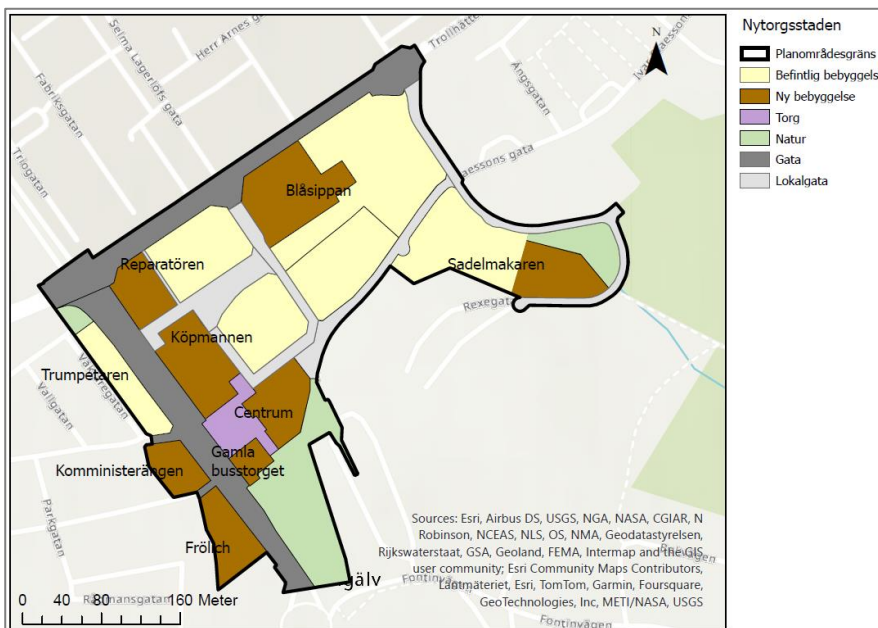
Inom detaljplaneområdet planeras för en nettobyggnation av ca 460 nya bostäder. Dessa planeras att skapas delvis via nybyggnation och delvis via om-/påbyggnad av befintliga fastigheter. Illustrationskartan visas i Figur 13. Planen prövar förutom bostäder även centrumverksamhet så som butiker och restauranger, samt skolor.



Figur 13. Illustrationskarta inför granskningsskedet. Grått markerar befintliga byggnader. Brunt markerar föreslagna byggnader. Källa: Kungälv's Kommun 2023-10-05.

5.2 Fastighetsindelning

Planområdet består av kvarter som i sin tur består av fastigheter. Kvarteren redovisas i Figur 14. Indelningen av varje kvarter redovisas mer i detalj i kapitel 5.3.



Figur 14. Kvartersindelning i detaljplanen.

5.3 Bebyggelse

I följande kapitel har markanvändningen redovisats för kvartersmark och allmän plats inom planområdet.

5.3.1 Kvartersmark

Somliga kvarter eller delar av kvarter planeras att byggas med ny bebyggelse medan andra kvarter planeras att behålla den befintliga bebyggelsen. I Tabell 3 redovisas detta tillsammans med arean och markanvändningen för vardera kvarter som redovisats i Figur 14.

Tabell 3. Bebyggelse inom varje kvarter samt dess area.

Kvarter	Befintlig bebyggelse eller ny bebyggelse	Area (ha)	Markanvändning
Sadelmakaren	Befintlig bebyggelse	0,79	Bostad/flerfamiljshus
Sadelmakaren	Ny bebyggelse	0,40	Bostad/flerfamiljshus
Blåsippan	Befintlig bebyggelse	2,06	Bostad/flerfamiljshus
Blåsippan	Ny bebyggelse	0,67	Bostad/flerfamiljshus
Reparatören	Befintlig bebyggelse	0,60	Bostad/flerfamiljshus
Reparatören	Ny bebyggelse	0,29	Centrum
Köpmannen	Befintlig bebyggelse	0,55	Bostad/flerfamiljshus
Köpmannen	Ny bebyggelse	0,51	Centrum
Centrum	Ny bebyggelse	0,36	Centrum
Gamla busstorget	Ny bebyggelse	0,11	Centrum
Komministerängen	Ny bebyggelse	0,24	Centrum
Frölich	Ny bebyggelse	0,34	Centrum
Trumpetaren	Befintlig bebyggelse	0,35	Centrum
Totalt		7,27	

5.3.2 Allmän platsmark

Den allmänna platsen inom detaljplanen består av gator, torg och park eller naturmark. I Tabell 4 redovisas ytorna för de olika markanvändningarna.

Tabell 4. Markanvändning inom allmän plats.

Allmän plats	Area (ha)	Markanvändning
Uddevallavägen	1,1	Gata
Trollhättevägen	1,1	Gata
Ivar Claessons gata	0,3	Lokalgata
Floragatan	0,4	Lokalgata
Torggatan	0,3	Lokalgata
Torgytör	0,3	Torg
Borgarparken	0,4	Lokalgata
Park/Natur	1,3	Park/Natur

6 Dricksvatten

I detta kapitel beskrivs befintligt ledningsnät för dricksvatten inom planområdet, dess kapacitet, påverkan av planens föreslagna bebyggelse samt föreslagna åtgärder för att säkerställa dricksvattenförsörjning inom området.

6.1 Före exploatering

I detta avsnitt beskrivs befintliga förhållanden för dricksvatten, innan detaljplanens förslag har genomförts.

6.1.1 Befintligt ledningsnät för dricksvatten

Dricksvattennätet i anslutning till planområdet är väl utbyggt. Huvudsakligen sker vattenförsörjningen norrifrån via en äldre 375 mm GJJ-ledning i Uddevallavägen. Strax söder om Kongahällagatan övergår ledningen till en 225 mm PVC och fortsätter vidare längs Uddevallavägen. Mellan Uddevallavägen och Floragatan, genom Borgarparken, ligger en 160 mm PVC-ledning som övergår till PEL.

Den östra delen av området försörjs även från norr och öst med liknade dimensioner. I Floragatan ligger en 100 mm GJJ-ledning som försörjer byggnaderna längst i öster. Södra delarna försörjs från Borgarparken via en 110 mm PE-ledning.

Ovanstående ledningar är sannolikt huvudsakligen utbyggda under 60- och 70-tal, samt tidigt 80-tal, varför det kan finnas motiv till att lägga om dessa.

Trycknivån i området styrs främst av vattennivån i Munkegårde högreservoar, belägen ca 1,6 km norr om planområdet. Högreservoaren har en total volym om ca 2 200 m³ och en normal nivåvariation på ca +67–68 m. Vid låg reservoarnivå antas trycknivån vara ca +65 m. Friktionsförlusterna i ledningsnätet mellan reservoaren och planområdet bedöms som små och därmed följer trycknivån sannolikt reservoarens nivåvariation.

Inom planerat planområde finns det sju brandposter. Enligt underlag från Kungälv kommun är kapaciteten i respektive brandpost högre än 20 l/s, vilket är tillräckligt för brandvattenförsörjning av området.

6.1.2 Dricksvattenflöden

Enligt debiteringsregister från 2019 uppgick medelförbrukningen till ca 2,0 l/s. I Tabell 5 har antal bostäder och personekvivalenter (pe) beräknats med antagandet om en specifik medelförbrukning på 180 l/pe,dygn, och 2,0 personer per bostad. Antal bostäder uppgår till ca 490 och antal pe till ca 970. Maxtimme- och maxdygnfaktorer har med stöd från Svenskt Vattens publikation P114 antagits till 2,2 respektive 1,8. Detta ger en maxförbrukning på ca 8 l/s.

Tabell 5. Debiterad medelförbrukning 2019 och bedömning av antal bostäder och personer.

Förbruknings- typ	Antal bostäder	Antal pe	Medeldygn (l/s)	Maxtimme- medeldygn (l/s)	Maxtimme- maxdygn (l/s)
Flerbostadshus	486	972	2,0	4,5	8,0

6.2 Efter exploatering

I detta avsnitt beskrivs detaljplanens konsekvenser för dricksvattennätet i planområdet.

6.2.1 Dricksvattenflöden

Kungälv's kommuns utbyggnadsplaner kommer markant att öka dricksvattenförbrukningen i området. Framtida förbrukning har beräknats med antagandet om en specifik medelförbrukning på 180 l/pe, dygn, och 2,0 personer per bostad. I den specifika medelförbrukningen ingår schablontillägg för verksamheter vilket innebär att förbrukning från kontor, centrum och handelsverksamhet är medräknat. Enligt planbeskrivningen tillkommer cirka 460 bostäder netto i planområdet. Medelförbrukningen beräknas nästan tredubblas, från ca 2,0 l/s (2019) till ca 5,5 l/s. Med maxtimme- och maxdygnfaktorer har på 2,2 respektive 1,8 bedöms maxförbrukningen beräknas öka från ca 8,0 l/s till 15,5 l/s. Se Tabell 6 för beräkning av framtida dricksvattenförbrukning vid Nytorgstaden.

Tabell 6. Beräkning framtida dricksvattenförbrukning Nytorgstaden.

Bebyggelse	Antal bostäder	Antal pe	Medeldygn (l/s)	Maxtimme-medeldygn (l/s)	Maxtimme-maxdygn (l/s)
Befintligt	486	972	2,0	4,5	8,0
Tillkommande	460	920	1,9	4,2	7,5
Summa	946	1892	4,0	9,0	15,5

6.2.2 Kapacitet på dricksvattennätet

Inför samrådet bedömdes om tillkommande bostäder kan försörjas med dricksvatten med hjälp av Kungälv's kommuns hydrauliska dricksvattenmodell. Syftet med modellberäkningarna var att kontrollera eventuella begränsningar i systemet för försörjning av planområdet. Tillkommande bostäder och beräknad medelförbrukning lades in i modellen och maxtimme- och maxdygnfaktorer har antagits till 2,2 respektive 1,8. Detta följer Svenskt Vattens rekommendationer gällande maxfaktorer för ca 2 600 brukare. Den befintliga förbrukningen inom området har antagits vara kvar. Förutom Nytorgstaden har även Kungälv's kommuns planer på exploatering fram till 2025 lagts in vid modellberäkningarna.

Framtida förbrukning beräknades med antagandet om en specifik medelförbrukning på 180 l/pe, dygn, och 2,0 personer per bostad. I den specifika medelförbrukningen ingår schablontillägg för verksamheter vilket innebär att förbrukning från kontor, centrum och handelsverksamhet är medräknat. Enligt planbeskrivningen inför samrådet var antal tillkommande bostäder i området ca 700 stycken. Vid dimensionering räknades dock med 825 bostäder för att ta höjd för eventuella ändringar. Medelförbrukningen beräknades nästan tredubblas, från ca 2,0 l/s (2019) till ca 5,5 l/s. Maxförbrukningen beräknas öka från ca 8,0 l/s till 21 l/s. Se Tabell 7 för beräkning av framtida dricksvattenförbrukning vid Nytorgstaden.

Tabell 7. Beräkning framtida dricksvattenförbrukning Nytorgstaden som användes i modellering inför samrådet.

Bebyggelse	Antal bostäder	Antal pe	Medeldygn (l/s)	Maxtimme-medeldygn (l/s)	Maxtimme-maxdygn (l/s)
Befintligt	486	972	2,0	4,5	8,0
Tillkommande	825 ^{a)}	1 650	3,5	7,5	13,0
Summa	1 310	2 620	5,5	12,0	21,0

a) 700 enligt planbeskrivning. 825 har använts vid dimensionering för att ta höjd för eventuella ändringar.

Modellresultat har analyserats med avseende på trycknivåer och vattenhastigheter. Beräkningarna tyder på att dricksvattenanläggningen i anslutning till planområdet har hög kapacitet. Befintlig dricksvattenanläggning bedöms kunna tillgodose framtida vattenbehov för planområdet. Dricksvattnenätet i anslutning till planområdet bedöms som väl utbyggt med hög kapacitet.

Trycknivån i området bedöms vara tillräcklig för att erhålla erforderligt vattentryck upp till 3 våningar i det högt belägna östra området och upp till 9 våningar för övriga delar av planområdet. För byggnader med fler antal våningar krävs intern tryckstegring. Se nedan resonemang för bedömning. Detta innebär att den tillkommande bebyggelsen inom Kv Reparatören, Kv Centrum 1 och 2 och Kv Sadelmakaren måste tillgodoses med intern tryckstegring.

Modellberäkningarna styrker antagandet om låga friktionsförluster mellan Munkegårde högreservoar och Nytorgstaden. Detta innebär att trycknivån i området följer reservoarens nivåvariation. Med en bedömd lägsta reservoarnivå om ca +65 m och med en erforderlig marginal om lägst 25 mvp, kan tappställen upp till +40 m försörjas. Marknivåerna i området är överlag ca +10 m vilket innebär att ca 9 våningar kan vattenförsörjas utan att ytterligare tryckstegring krävs. Observera att detta inte gäller den östra delen av planområdet eftersom marknivåerna här är högre, ca +21 – 32 m. Vid ett antagande om ny bebyggelse på marknivå +30 m, kan ca 3 våningar vattenförsörjas utan att ytterligare tryckstegring krävs.

Kommunens uppgifter kring uttagskapacitet för brandvatten har kontrollerats med kommunens hydrauliska dricksvattenmodell. Resultatet av modellberäkningarna visar att ett vattentryck om minst 15 mvp kan erhållas ovan alla brandposterna i området (exkl. förluster i brandposten) vid erforderligt uttag om 20 l/s. Vid beräkningarna har det förutsatts maxtimme-medeldygnsförbrukning i området. I brandposterna öster om Nytorget och i Floragatan visar beräkningarna på höga friktionsförluster. Utagskapaciteten bör dock kontrolleras på plats för att säkerställa att erforderligt brandvattenuttag kan tillhandahållas, då delar av ledningssystemet är äldre.

Om det är aktuellt med en sprinkleranläggning i någon av fastigheterna föreslås denna försörjas via en egen tank och pumpanläggning. Påfyllnad och utbyte av vatten i tank bör ske i samråd med Kungälv's kommuns driftavdelning. Det skall också vara brutet vatten för en sådan anläggning.

6.2.3 Påverkan på dricksvattenledningar av nya byggnaders placering

Planförslagets utformning påverkar utformningen av dricksvattenätet i Nytorgstaden. Inga dricksvattenledningar behöver dimensioneras upp, men på några ställen behövs utbyggnad fram till ny bebyggelse eller omläggning av vissa sträckor för att ledningarna kommer i konflikt med ny bebyggelse. Följande åtgärdsbehov finns:

- Utbyggnad av dricksvattenledningar fram till ny bebyggelse i Kv Sadelmakaren.
- Omläggning av dricksvattenledning som går över Kv Blåsippan på grund av konflikt med föreslagen bebyggelse.
- Omläggning av dricksvattenledning i Borgarparken eftersom Kv Köpmannen norra fasad kommer hamna för nära befintlig ledning.
- Utbyggnad av dricksvattenledningar över nya Nytorget fram till Kv Gamla busstorget.
- Flytt av dricksvattenledning i Uddevallavägen på grund av konflikt med Kv Gamla busstorget.

6.3 Åtgärdsförslag för dricksvatten

För vissa tillkommande byggnader och fastigheter finns behov av ledningsutbyggnad eller ledningsflytt, vilka listas i Tabell 8. Samordning kan ske med åtgärder för spillvatten och dagvatten. Dimensioneringen behöver ses över inför detaljprojektering när antal tillkommande bostäder är beslutade. Tabell 8De olika delsträckorna finns utritade i Bilaga 1.

Tabell 8. Föreslagna utbyggnader och flyttar av dricksvattenledningar.

Sträcka	Sträckning	Ledningar	Längd (m)	Åtgärd
1	Floragatan	V90PE	35	Utbyggnad
2	Kvarteret Blåsippan	V160PE	220	Ledningsflytt
6	Borgarparken	V160PE	85	Ledningsflytt
11	Nytorget	V90PE	80	Utbyggnad
12	Nytorget	V225PE	30	Ledningsflytt
Totalt			450	

Utbyggnad, flytt och eventuell uppdimensionering av serviser har inte beaktats med anledning av osäkerhet kring tillkommande bostäder och framtida fastighetsgränser. Detta behöver ses över när tillkommande bostäder och fastighetsgränser är beslutade. Ledningarna i området är dock sannolikt huvudsakligen utbyggda under 60- och 70-tal, samt tidigt 80-tal, varför det kan finnas anledning till att lägga om dessa i en större omfattning. Detta bör diskuteras vidare med kommunens VA-organisation.

Delsträckan mellan Torggatan och Floragatan kommer hamna inom kvartersmark vilket innebär att U-område behöver bildas.

Föreslagen bebyggelse inom Kv Reparatören, Kv Centrum 1 och 2 och Kv Sadelmakaren måste tillgodoses med intern tryckstegring.

Om det är aktuellt med en sprinkleranläggning i någon av fastigheterna föreslås denna försörjas via en egen tank och pumpanläggning. Påfyllnad och utbyte av vatten i tank bör ske i samråd med Kungälv kommun driftavdelning. Det skall också vara brutet vatten för en sådan anläggning.

7 Spillvatten

I detta kapitel beskrivs befintligt ledningsnät för spillvatten inom planområdet, dess kapacitet, påverkan av planens föreslagna bebyggelse samt föreslagna åtgärder för att säkerställa avledning från planområdet.

7.1 Före exploatering

I detta avsnitt beskrivs befintliga förhållanden för spillvatten, innan detaljplanens förslag har genomförts.

7.1.1 Befintligt ledningsnät

Spillvatten från den västra delen av området avleds västerut via 300 – 400 mm BTG-ledningar och 250 mm PVC-ledningar till en 600 mm BTG-ledning utmed Komarksbäcken för vidare avledning mot Älvparken huvudavloppspumpstation. Spillvatten från den östra delen av området avleds norrut via 225 – 600 mm BTG-ledningar till Hantverkaregatas avloppspumpstation. Från tidigare uppdrag finns kännedom om att det förekommer mycket tillskottsvatten i spillvattensystemet i de centrala delarna av Kungälv. Stora mängder tillskottsvatten har historiskt lett till bräddning vid bland annat Älvparken och Hantverkaregatan avloppspumpstationer. I Älvparken byttes spillvattenpumparna ut 2019 och sen dess har ingen bräddning skett.

I självfallsledningarna som avleder spillvattnet från området har den teoretiska kapaciteten beräknats, se Tabell 9.

Tabell 9. Teoretisk kapacitet utvalda spillvattenledningar Nytorgstaden.

Gata	Ledning	Brunn uppströms	Brunn nedströms	Vg uppströms (+m)	Vg nedströms (+m)	Längd (m)	Lutning (‰)	Teoretisk kapacitet (l/s)
Uddevallavägen	225 PE	SNB2205	SNB2118	6,88	6,71	33	5	31
	225 PE	SNB2118	SNB2116	6,71	6,27	65	7	36
	350 BTG	SNB2116	SNB369	6,27	5,89	55	10	157 223
	400 BTG							
Egnahemsgatan	250 PVC	STB732	STB2186	5,67	5,34	54	6	53
	250 PVC	STB2186	STB2187	5,34	4,95	57	7	57

	250 PVC	STB2187	SRB1801	4,95	4,56	32	12	75
	250 PVC	SRB1801	SNB511	4,56	3,45	35	32	122
	400 BTG	SNB511	SNB464	3,45	3,18	16	17	89
Byggmästare- gatan	225 BTG	SNB1571	SNB1725	7,62	7,42	50	4	31
	225 BTG	SNB1725	SNB1726	7,42	6,94	56	9	46

7.1.2 Spillvattenflöden

Befintliga spillvattenflöden antas motsvara den debiterade dricksvattenförbrukningen vilket ger ett medelflöde om ca 2 l/s och maxflöde om 8 l/s. Tillskottsvatten om ca 4 l/s har beräknats utifrån den totala arean kvartersmark i området och schablonvärden i den övre skalan hämtade från Svenskt Vattens publikation P110. Utöver förbrukning och tillskottsvatten har även en säkerhetsmarginal på 50 % använts, enligt rekommendation i P110. Dimensionerande flöden antas uppgå till ca 18 l/s och beräkningarna framgår av Tabell 10.

Tabell 10. Beräkning befintliga spillvattenflöden Nytorgstaden.

Bebyggelse	Medelflöde (l/s)	Maxflöde (l/s)	Tillskottsvatten (l/s)	Maxflöde+tillskottsvatten +säkerhetsmarginal 1,5 (l/s)
Befintligt	2,0	8,0	4,0	18,0

Befintlig bebyggelse har idag till stor andel källarvåningar och sannolikt är dräneringsvatten från större delen av området anslutet till spillvattensystemet. Det finns också relativt stora garagedrifter, källartrappor och ramper som också sannolikt är anslutna till spillvattensystemet. Denna påverkan bör kopplas bort i samband med utbyggnad av nya system. Detta innebär sannolikt pumpbehov för en större andel av fastigheterna.

7.2 Efter exploatering

I detta avsnitt beskrivs detaljplanens konsekvenser för spillvattennätet i planområdet och dess närhet.

7.2.1 Spillvattenflöden

Framtida spillvattenflöden antas vara liknande som beräknad dricksvattenförbrukning vilket ger ett medelflöde på ca 4,0 l/s och ett maxflöde på 13 l/s. Tillskottsvatten har beräknats utifrån den totala arean för kvartersmark och schablonvärden i den lägre skalan hämtade från Svenskt Vattens publikation P110. Utöver förbrukning och tillskottsvatten har även en säkerhetsmarginal på 50 % använts. Dimensionerande flöden antas uppgå till ca 31 l/s och beräkningarna framgår av Tabell 11.

Tabell 11. Beräkning framtida spillvattenflöden Nytorgstaden.

Bebyggelse	Medelflöde (l/s)	Maxflöde (l/s)	Tillskottsvatten (l/s)	Maxflöde+tillskottsvatten +säkerhetsmarginal 1,5 (l/s)
Befintligt	2,0	8,0	4,0	18,0
Tillkommande	1,9	8,0	0,5	12,8
Summa	4,0	16	4,5	31

7.2.2 Kapacitet på spillvattennätet

Den teoretiska kapaciteten i befintligt spillvattennät har bedömts (se Tabell 9) och beräknade tillkommande spillvattenflöden bedöms kunna inrymmas. Dock finns det en stor osäkerhet gällande befintlig tillskottsvattenbelastning i området. Då större delen av områdets bebyggelse idag har källare är sannolikt dräneringsvatten, ramper, garagenedfarter och källartrappor anslutna till spillvattensystemet. Det bör åläggas fastighetsägare till befintliga fastigheter att koppla bort dessa anslutningar från spillvattensystemet, vilket dock sannolikt kommer att kräva pumpning från fastigheterna. För nybyggda fastigheter får inte heller dag- och dräneringsvatten enligt ovan anslutas till spillvattensystemet, vilket kan innebära krav på pumpning även från dessa fastigheter.

Idag finns det risk för bräddningar vid Hantverkaregats avloppspumpstation. För att inte belasta stationen ytterligare föreslås att spillvattnet från planområdet i största möjliga utsträckning avleds västerut mot den befintliga 600 mm BTG-ledningen utmed Komarksbäcken.

För majoriteten av tillkommande bostäder finns möjlighet till avledning mot ovan nämnda avrinningsområde via Uddevalla- och Egnahemsgatan till Älvparkens huvudpumpstation. Dock har en längre sträcka av spillvattenledningen i Egnahemsgatan dimensionen 250 mm PVC. Övriga delar i Egnahemsgatan är 400 BTG. För att inte 250 mm ledningen ska riskera bli en flaskhals efter exploateringen i Nytorgstaden föreslås att ledningen dimensioneras upp till 400 BTG.

Den andra större avledningsvägen är norrut via Byggmästaregatan till Hantverkaregats pumpstation. Den föreslagna bebyggelsen i Kv Sadelmakaren är den enda nya bebyggelsen inom pumpstationens avrinningsområde. Cirka 50 nya bostäder föreslås i Kv Sadelmakaren, vilket är runt 10 % av det totala nytillskottet av bostäder. Det ger ett extra flöde på runt 1,3 l/s, inklusive säkerhetsfaktor, och är så litet att det inte bedöms påverka Hantverkaregats pumpstation eller kapaciteten i ledningarna.

7.2.3 Påverkan på spillvattenledningar av nya byggnaders placering

Planförslagets utformning påverkar utformningen av spillvattennätet i Nytorgstaden. Följande åtgärdsbehov finns:

- Utbyggnad av spillvattenledningar fram till ny bebyggelse i Kv Sadelmakaren.
- Omläggning av spillvattenledning som går över Kv Blåsippa på grund av konflikt med föreslagen bebyggelse.

- Omläggning av spillvattenledning i Kv Blåsippan eftersom ledningen ligger mycket nära befintlig husfasad.
- Omläggning av spillvattenledning i Borgarparken eftersom Kv Köpmannens norra fasad kommer hamna för nära befintlig ledning.
- Uppdimensionering av spillvattenledning i Egnahemsgatan för att öka kapaciteten och minska risken för uppdämning i ledningen.
- Ledningsflytt av spillvattenledningar över nya Nytorget och utbyggnad fram till Kv Gamla busstorget.

7.3 Förslag på åtgärder för spillvattenledningar

För vissa tillkommande byggnader och fastigheter finns behov av ledningsutbyggnad, ledningsflytt eller uppdimensionering, vilka listas i Tabell 12. Samordning kan ske med åtgärder för dricksvatten och dagvatten. Dimensioneringen behöver ses över inför detaljprojektering när antal tillkommande bostäder är beslutade. De olika delsträckorna finns utritade i Bilaga 1.

Tabell 12. Föreslagen utbyggnad, flytt och uppdimensionering av spillvattenledningar.

Sträcka	Sträckning	Ledningar	Längd (m)	Åtgärd
1	Floragatan	S160PP	35	Utbyggnad
2	Kvarteret Blåsippan	S225BTG,	90	Ledningsflytt
4	Kvarteret Blåsippan	S200PP	25	Ledningsflytt
6	Borgarparken	S300BTG	85	Ledningsflytt
10	Egnahemsgatan	S400BTG	180	Uppdimensionering
11	Nytorget	S300BTG	80	Ledningsflytt och utbyggnad
Totalt			495	

Delsträckan mellan Torggatan och Floragatan kommer hamna inom kvartersmark vilket innebär att U-område behöver bildas.

Utbyggnad, flytt och eventuell uppdimensionering av serviser har inte beaktats med anledning av osäkerhet kring antal tillkommande bostäder och framtida fastighetsgränser. Detta behöver ses över när antal tillkommande bostäder och fastighetsgränser är beslutade.

Befintlig bebyggelse har idag till stor andel källarvåningar och sannolikt är dräneringsvatten från större delen av området anslutet till spillvattensystemet. Det finns också relativt stora garagedrifter, källartrappor och ramper som också sannolikt är anslutna till spillvattensystemet. Denna påverkan bör kopplas bort i samband med utbyggnad av nya system, vilket kan komma att innebära pumplösningar.

8 Dagvatten

8.1 Före exploatering

8.1.1 Befintligt ledningsnät

Dagvattnet från planområdet avleds i dagsläget via rännstensbrunnar i gator och dagvattenserviser från fastigheter för tak- och gårdsavvattnings till kommunala dagvattenledningar. Dagvattenledningarna i den västra delen av planområdet avleder huvudsakligen dagvattnet västerut mot Komarksbäcken, medan dagvattenledningarna i den norra och östra delen leder dagvattnet norrut mot en kulverterad bäck som senare mynnar ut i Komarksbäcken. Ledningarna inom och i angränsningen till planområdet framgår av Figur 15.

En ansats till att uppskatta dagvattenledningsnätets kapacitet inom planområdet har gjorts och redovisas i Tabell 13 nedan. Då det endast finns ett fåtal vattengångar inom området har det på vissa sträckor ej varit möjligt att beräkna kapacitet.

Det är osäkert hur mycket dagvatten som leds norrut i dagvattenledningsnätet från ledningskorsningen i korsningen vid Torggatan/Borgarparken. Då ledningen norrut har en dimension om 225 och ledningen västerut har dimension 500 har det antagits att flödet huvudsakligen går västerut i dagvattenledningsnätet.



Figur 15. Befintliga dagvattenledningar och relevanta huvuddimensioner framgår av figuren. Röda pilar visar flödesriktning i ledningar.

Tabell 13. Teoretisk kapacitet utvalda dagvattenledningar i Nytorgstaden.

Gata	Ledning	Brunn uppströms	Brunn nedströms	Vg uppströms (+m)	Vg nedströms (+m)	Längd (m)	Lutning (‰)	Teoretisk kapacitet (l/s)
Kongahälla gatan	800 BTG	DNB1443	DNB2508	5,7	5,26	106	4	870
Flora-gatan	600 BTG	DNB2005	DNB2136	8,13	7,92	50	4	1 640
Dagvattenledning inom kvarter Blåsippan	225 BTG	DNB2063	DNB949	7,35	6,95	65	6	37
Borgarparken	500 BTG	DNB1290	DNB1436	7,7	7,51	57	3	253

8.1.2 Dagvattenflöden

Den befintliga generella hårdgörningsgraden för planområdet har bedömts till ca 0,61 och har beräknats utifrån Lantmäteriets marktäckesdata för området.

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. I beräkningen används en regnvaraktighet på 10 min före exploatering. Resultatet kan ses nedan i Tabell 14.

Tabell 14: Dagvattenflöden (exklusive klimatfaktor) före exploatering.

Flöden med varaktighet 10 min	10-årsregn	30-årsregn
Hela området	1 700 l/s	2 500 l/s

Dagvattenflödena har även beräknats i Tabell 15 och Tabell 16 specifikt för kvarter och allmän platsmark.

Tabell 15. Dimensionerande flöde för de olika kvarteren.

Kvarter	Avrinningskoefficient (-)	10-årsregn	30-årsregn
Sadelmakaren (befintlig bebyggelse)	0,46	83	119
Sadelmakaren (ny bebyggelse)	0,22	20	28
Blåsippan (befintlig bebyggelse)	0,55	258	372
Blåsippan (ny bebyggelse)	0,57	87	126
Reparatören (befintlig bebyggelse)	0,78	106	153
Reparatören (ny bebyggelse)	0,84	56	81
Köpmannen (befintlig bebyggelse)	0,6	76	109
Köpmannen (ny bebyggelse)	0,82	94	136
Centrum (ny bebyggelse)	0,73	60	87
Gamla busstorget (ny bebyggelse)	0,79	20	29
Komministerängen (ny bebyggelse)	0,72	39	56
Frölich (ny bebyggelse)	0,78	60	87
Trumpetaren (befintlig bebyggelse)	0,6	48	69

Tabell 16. Dimensionerande flöde för allmän platsmark.

Allmän plats	Avrinningskoefficient (-)	10-årsregn	30-årsregn	ÅDT
Uddevallavägen	0,8	242	348	5 200
Trollhättvägen	0,8	257	370	6 600
Ivar Claessons gata	0,8	68	98	800
Floragatan	0,8	101	145	1 700
Torggatan	0,8	74	107	1 100
Torgytor	0,7	56	80	-
Borgarparken	0,8	85	122	1 100
Park/Natur	0,1	38	55	-

8.1.3 Befintlig föroreningsbelastning

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v22.2.1) har använts för att beräkna föroreningshalter och -mängder från detaljplanområdet. I Tabell 17 redovisas föroreningsbelastningen från planområdet som helhet i befintlig situation och jämförs mot Kungälv kommuns uppsatta målvärden. Ämnena fosfor, koppar, zink, kadmium, suspenderat material och TBT överstiger enligt modelleringen målvärdena.

Tabell 17. Modellerade föroreningsmängder och -halter för befintlig markanvändning inom planområdet. Halterna har jämförts mot Kungälv kommunens målvärden för dagvattenkvalitet. Grå celler visar föroreningshalter som överstiger målvärde.

Ämne	Årliga föroreningsmängder (kg/år)	Årliga föroreningshalter (µg/l)	Uppsatta målvärden (µg/l)
Fosfor	15	170	150
Kväve	150	1 700	2 500
Bly	0,8	9	14
Koppar	1,9	22	15
Zink	6,1	68	60
Kadmium	0,037	0,41	0,4
Krom	0,62	7	15
Nickel	0,59	6,7	20
Kvicksilver	0,004	0,045	0,05
Suspenderat material (SS)	5 600	63 000	40 000
Olja	61	680	1000
Bensen	0,12	1,4	10
TBT	0,00073	0,0081	0,001
Arsenik	0,18	2	15
TOC	1 400	16 000	20 000

8.2 Efter exploatering

8.2.1 Dagvattenflöden

Den planerade nyexploateringen inom planområdet innebär främst att parkeringsytor kommer att göras om till flerfamiljshusområden eller centrumbebyggelse.

Dimensionerande flöden från kvartersmarken efter exploatering visas i Tabell 18. Efter exploatering blir kvartersmarken bostäder eller centrum enligt plankartan. För bebyggelse av flerfamiljshus uppskattas avrinningskoefficienten vara ca 0,5 och för centrumområde 0,7.

Den allmänna platsmarken utgörs av gata och parkmark och redovisas i Tabell 18 och Tabell 19. Parkmark uppskattas ha en avrinningskoefficient om 0,1 och gator 0,8.

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor på 1,25 har använts för anpassning till ett troligt framtida klimat. I beräkningen används en regnvaraktighet på 10 min efter exploatering.

Tabell 18. Markanvändning inom kvartersmark med föreslagen plankarta.

Kvarter	Avrinningskoefficient (-)	10-årsregn (l/s)	30-årsregn (l/s)
Sadelmakaren (befintlig bebyggelse)	0,5	112	161
Sadelmakaren (ny bebyggelse)	0,5	57	82
Blåsippan (befintlig bebyggelse)	0,5	293	422
Blåsippan (ny bebyggelse)	0,5	96	138
Reparatören (befintlig bebyggelse)	0,5	85	123
Reparatören (ny bebyggelse)	0,7	58	84
Köpmannen (befintlig bebyggelse)	0,5	79	114
Köpmannen (ny bebyggelse)	0,7	101	145
Centrum (ny bebyggelse)	0,7	73	104
Gamla busstorget (ny bebyggelse)	0,7	22	32
Komministerängen (ny bebyggelse)	0,7	47	68
Frölich (ny bebyggelse)	0,7	68	97
Trumpetaren (befintlig bebyggelse)	0,6	59	85
Totalt	0,56	1 151	1 656

Tabell 19. Markanvändning inom allmän plats, årsdygnstrafik (ÅDT) för gator samt dimensionerande flöde vid 10-års återkomsttid med föreslagen plankarta.

Allmän plats	ÅDT	Dimensionerande flöde, 10-år (l/s)	Dimensionerande flöde, 30-år (l/s)
Uddevallavägen	10 200	242	348
Trollhättvägen	8 000	257	370
Ivar Claessons gata	900	68	98
Floragatan	2 100	101	145
Torggatan	1 900	74	107
Torgytor	-	56	80
Borgarparken	1 900	85	122
Park	-	38	55
Totalt		920	1 324

8.2.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsvolym per kvarter dimensioneras för ett utgående flöde av 15 l/s, ha enligt riktlinjerna i dagvattenhandboken. Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde under den mest kritiska perioden utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Intensitet, maxflöde och magasinsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala magasinsvolymen under detta tidsspänn väljs sedan som dimensionerande. Beräknad erforderlig utjämningsvolym för ett 10-årsregn redovisas i Tabell 20.

Tabell 20. Erforderlig fördröjningsvolym per kvarter.

Kvartersmark	Fördröjningsvolym (m³)
Sadelmakaren (befintlig bebyggelse)	160
Sadelmakaren (ny bebyggelse)	50
Blåsippan (befintlig bebyggelse)	260
Blåsippan (ny bebyggelse)	83

Reparatören (befintlig bebyggelse)	74
Reparatören (ny bebyggelse)	58
Köpmannen (befintlig bebyggelse)	68
Köpmannen (ny bebyggelse)	100
Centrum (ny bebyggelse)	71
Gamla busstorget (ny bebyggelse)	110
Komministerängen (ny bebyggelse)	48
Frölich (ny bebyggelse)	68
Trumpetaren (befintlig bebyggelse)	58
Totalt kvartersmark	1 146

Fördröjningsåtgärderna för allmän platsmark är dimensionerade efter principen "Fördröjningsvolym på 3 m³ per 100 m² hårdgjord yta" enligt dagvattenhandbokens riktlinjer. Ungefärligt erforderligt ytbehov för skelettjord vid ett anläggningsdjup på 1 m och med en porositet på 30 % har även beräknats som en första indikation på hur mycket plats som behöver avsättas. Resultatet kan ses nedan i Tabell 21.

Tabell 21. Erforderlig fördröjningsvolym för allmän platsmark.

Allmän plats	Fördröjningsvolym (m ³)	Ytbehov vid 1 m djup och porositet 30 % (m ²)
Uddevallavägen	255	849
Trollhättevägen	271	902
Ivar Claessons gata	71	238
Floragatan	106	353
Torggatan	78	261
Torgytor	58	195
Borgarparken	90	299
Park	40	133

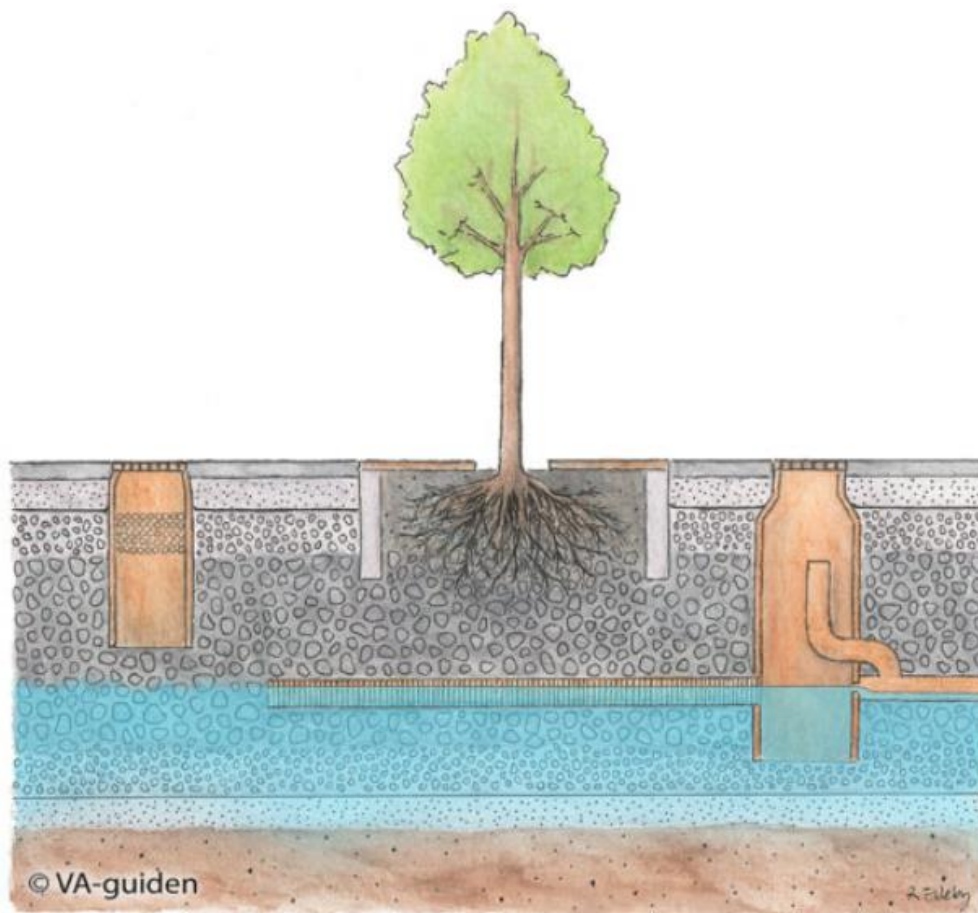
8.2.3 Dagvatten från gator och torg (allmän platsmark)

Dagvattnet från allmän platsmark föreslås fördröjas och renas i skelettjord. Öppna diken för dagvattenhantering bedöms inte vara rimligt sett till den plats som skulle gå åt. Öppna kanaler är inte heller önskvärt av driftskäl.

Istället föreslås att träd med skelettjord anläggs med syfte att rena och fördröja dagvattnet.

Skelettjord är en teknik som skapar goda förutsättningar för träd som planteras i hårdgjord miljö samtidigt som dagvatten kan omhändertas. Detta är en mycket platseffektiv lösning. Eftersom dagvattnet från Uddevallavägen redan idag är anslutet till dagvattensystemet utan fördröjning bedöms även en mindre fördröjning ge en positiv inverkan på dagvattensystemet. Därför bör rening prioriteras framför fördröjning om det inom delar av planområdet uppstår platsbrist.

Skelettjord medför en god rening av dagvattnet genom filtrering, sedimentering och växtupptag. Dagvattnet leds oftast till anläggningen via rännstensbrunnar med sandfång. Då vattnet renats leds det ut via en dräneringsledning och ansluts mot befintligt ledningsnät. Se principskiss i *Figur 16*.



Figur 16. Principskiss för skelettjord. Källa: VA-guiden.

Det finns två sorters skelettjordar; vanlig och luftig. En vanlig skelettjord har en lägre porvolym (ca 0,1) eftersom matjord, kompost och/eller biokol spolas in i det luftiga förstärkningslagret. En luftig skelettjord, som bara består av förstärkningslagret, har en porvolym på ca 0,3 och därmed en högre magasineringsförmåga.

Däremot är reningsförmågan av lösta ämnen lägre. För att träden ska få tillräckligt med utrymme krävs ca 15 m³ skelettjord per träd.

Det är viktigt att brunnarna rensas regelbundet för att säkerställa obehindrad vattenföring och syretillförsel. Om föroreningsbelastningen är stor behöver skelettjorden bytas med jämna intervall för att förhindra igensättningar.

8.2.3.1 Uddevallavägen

Uddevallavägen är den yta inom området som bidrar med mest föroreningar och därmed är dagvattnet från Uddevallavägen mest prioriterat att rena. Uddevallavägen lutar svagt åt nordväst, med en lågpunkt i korsningen mot Borgarparken. Vägen är bomberad och avvattnas med rännstensbrunnar.

Längs Uddevallavägen finns en yta, totalt 6 m bred, avsatt som inte kommer utsättas för tung trafik. Från torget mot korsningen mot Trollhättevägen rör det sig om en sträcka på ca 170 m, vilket ger en yta på ca 1 000 m².

Eftersom vägen är bomberad behöver träd med skelettjord anläggas på båda sidor om vägen om allt dagvatten från vägen ska kunna renas.

8.2.3.2 *Trollhättevägen*

Längs Trollhättevägen finns idag befintliga trädgropar som ska grävas om för att ge träden bättre förutsättningar. Det är oklart om systemet redan idag är utformat för att omhänderta dagvatten. Om inte, är det lämpligt att anpassa systemet så att dagvattnet kan renas och fördröjas. På grund av ovanstående har ingen ny dagvattenhantering föreslagits i Trollhättevägen.

8.2.3.3 *Ivar Claessons gata och Torggatan*

Endast små förändringar kommer ske från befintligt utförande och en begränsad yta gör det svårt att få in ytterligare träd eller ytor för dagvattenhantering. På grund av ovanstående har ingen ny dagvattenhantering föreslagits på Ivar Claessons gata och Torggatan.

8.2.3.4 *Borgarparken*

Borgarparken kommer att planläggas likt gällande plan och inga förändringar föreslås jämfört med dagens utformning. Därmed bedöms ingen dagvattenhantering anläggas vid Borgarparken.

8.2.3.5 *Floragatan*

Inga dagvattenåtgärder föreslås för Floragatan, eftersom det finns ett befintligt system som hanterar dagvattnet från gatan. Det ska heller inte ske några förändringar i bebyggelsen inom allmän platsmark som bedöms påverka dagvattenhanteringen.

8.2.3.6 *Torgytor*

Dagvattnet från samtliga torgytor föreslås omhändertas i skelettjordar. Dessutom föreslås att hela torgytorna sänks ner något i förhållande till övrig mark, så att de kan utgöra översvämningssytor vid skyfall.

8.2.4 *Dagvatten från kvartersmark*

Fördröjning och rening ska ske på kvartersmark för ny- eller ombyggda fastigheter samt även för befintliga fastigheter om möjligt. Efter fördröjning kan dagvattnet släppas till befintligt ledningsnät eller ett nytt ledningsnät där det är aktuellt.

Det befintliga dagvattenssystemet framgår av Bilaga 1 och har sina utlopp i diket norr om Hantverkaregatan och i Komarksbäcken söder om Kongahällavägen. Dräneringsvatten, samt dagvatten från källartrappor och garagedfarter, som idag sannolikt är anslutna till spillvattensystemet, bör kopplas om till dagvattenssystemet för att minimera risken för källaröversvämning. Sannolikt behöver då anslutning ske via pumpning.

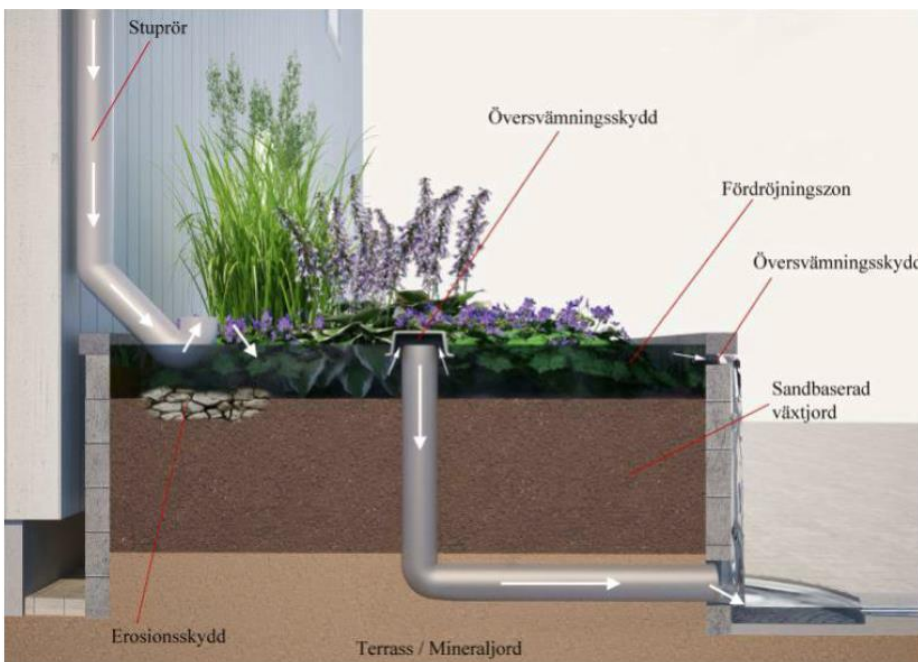
Inom de fastigheter/kvarter där ingen om-/nybyggnad att ske föreslås ingen dagvattenhantering.

En utbyggnad av dagvattenhantering föreslås enbart för kvarter med ny- eller ombyggnation. Dagvattenrening föreslås generellt utföras med regnbäddar. Se exempel i Figur 17. Förslagsvis omhändertas dagvatten från mer föroreningsbelastade ytor, så som gator och parkeringar, i växtbäddar som placeras så att dagvattnet kan rinna till dessa med självfall. Ytbehovet för dessa beskrivs i avsnitt 8.2.5.

Fördröjning av mindre förorenat vatten, som inte har lika stort reningsbehov, kan ske i underjordiska magasin. Magasinen bör anläggas relativt ytligt så att anslutning kan ske med självfall till dagvattenledningsnätet. Detta behöver dock utredas mer detaljerat i samband med detaljprojektering.

Det är viktigt att dagvattenhanteringen och höjdsättningen inom fastigheterna är genomtänkt för att inte förvärra översvämningsskrisen.

Inom fastigheten Sadelmakaren 10 (vid Floragatan) tillkommer två byggnader enligt illustrationsplanen. Dessa är lämpligt placerade med hänsyn till det befintliga vattendrag från Svarte mosse som korsar fastigheten. Detta vattendrag bör ej kulverteras. Inom fastigheten finns stora grönytor som kan omhänderta det något ökade dagvattenflödet från de tillkommande byggnaderna. Dagvattnet förutsätts fördröjas till befintligt flöde.



Figur 17. Principskiss över regnbädd som omhändertar takvatten.
Källa: Movium fakta #2 2015 (Illustration Tengbomgruppen).

8.2.5 Föroreningsbelastning och MKN

De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor. Föroreningarna uppstår vanligen på trafikerade ytor såsom parkeringar, vägar och lokalgator. Därför bör dagvattenanläggningar framför allt lokaliseras i anslutning till dessa ytor. Dagvatten från taktor innehåller normalt sett inte några större mängder föroreningar.

Belastningen av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar har beräknats med verktyget StormTac (v24.1.2), där beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastningen en viss typ av markanvändning kan ha.

Som beskrivits i avsnitt 8.2.4 behöver underjordiska magasin anläggas för att fördröja dagvattnet enligt Kungälv's kommuns krav. I de underjordiska magasin som föreslås för fördröjning av dagvatten tillgodoräknas ingen rening då dessa typer av magasin generellt har låg till ingen reningseffekt.

På grund av de begränsade ytorna för dagvattenhantering inom kvartersmark har dagvattenreningen beräknats för regnbäddar motsvarande 1 % av den reducerade arean, motsvarande ytbehov redovisas i Tabell 22.

I Tabell 22 redovisas de dagvattenreningsanläggningar som legat till grund för dagvattenreningsberäkningarna.

Tabell 22. Sammanfattning av dagvattenhantering inom vardera delområde/kvarter som använts som indata till föroreningsberäkningar.

Delområde	Anläggning	Yta (m²)
Kvartersmark		
Sadelmakaren (ny bebyggelse)	Regnbädd	20
Blåsippan (ny bebyggelse)	Regnbädd	34
Reparatören (ny bebyggelse)	Regnbädd	20
Köpmannen (ny bebyggelse)	Regnbädd	35
Centrum (ny bebyggelse)	Regnbädd	25
Gamla busstorget (ny bebyggelse)	Regnbädd	8
Komministerängen (ny bebyggelse)	Regnbädd	17
Frölich (ny bebyggelse)	Regnbädd	24
Allmän plats		
Uddevallavägen	Skelettjord	1 000

De årliga föroreningshalterna i befintlig situation, samt efter planförslaget utan rening, är relativt oförändrade, se Tabell 23. En viss ökning kan ses för ett antal metaller vilket kan härledas till att en ökad trafikbelastning förväntas ske på Uddevallavägen och Trollhättavägen.

Efter den rening som beskrivits Tabell 22 minskar samtliga halter med undantag för koppar, suspenderat material och TBT och underskrider Kungälv's kommuns målvärden, se Tabell 23. Tributyltennföreningar (TBT) kopplas till båtbottnfärg, varpå planområdet inte bedöms ge upphov till TBT i det avrinnande dagvattnet.

De årliga föroreningsmängderna minskar för samtliga ämnen med föreslagen rening jämfört med befintlig situation, se Tabell 24.

Den ekologiska och kemiska statusen bedöms därför inte påverkas av det renade dagvattnet från planområdet. Den föreslagna exploateringen i planområdet med tillhörande dagvattenhantering bedöms inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå beslutade MKN för vatten.

Rening av dagvattnet och minskad årlig mängd föroreningar ökar möjligheterna att klara miljökvalitetsnormerna för Nordre älv.

Tabell 23. Halter (µg/l) från hela planområdet före exploatering samt efter exploatering med och utan rening i föreslagna dagvattenanläggningar. Grå celler markerar överskridande av målvärden.

Ämne	Befintlig årliga föroreningshalter (µg/l)	Efter planförslag årliga föroreningshalter (µg/l)	Efter planförslag årliga föroreningshalter med rening (µg/l)	Uppsatta målvärden (µg/l)
Fosfor	170	170	150	150
Kväve	1 700	1 700	1 500	2 500
Bly	9	9,4	6.3	14
Koppar	22	21	17	15
Zink	68	72	48	60
Kadmium	0,41	0,43	0.28	0,4
Krom	7	6,7	5.4	15
Nickel	6,7	6,6	4.7	20
Kvicksilver	0,045	0,046	0.037	0,05
Suspenderat material (SS)	63 000	63 000	45 000	40 000
Olja	680	710	510	1 000
Bensen	1,4	1,3	1.1	10
TBT	0,0081	0,011	0.0079	0,001
Arsenik	2	2	1.7	15
TOC	16 000	16 000	12 000	20 000

Tabell 24. Föroreningsmängder (kg/år) från hela planområdet före exploatering samt efter exploatering med och utan föreslagna dagvattenanläggningar. Grå celler markerar att befintlig föroreningsmängd överskrids.

Ämne	Befintlig årliga föroreningsmängder (kg/år)	Efter planförslag årliga föroreningsmängder (kg/år)	Efter planförslag årliga föroreningsmängder med rening (kg/år)
Fosfor	15	16	14
Kväve	150	160	140
Bly	0,8	0,87	0,59
Koppar	1,9	2,0	1,6
Zink	6,1	6,7	4,4
Kadmium	0,037	0,04	0,026
Krom	0,62	0,63	0,5
Nickel	0,59	0,61	0,44
Kvicksilver	0,004	0,0043	0,0035
Suspenderat material (SS)	5 600	5 900	4 200
Olja	61	66	47
Bensen	0,12	0,12	0,1
TBT	0,00073	0,001	0,00073
Arsenik	0,18	0,19	0,16
TOC	1 400	1 500	1 200

8.2.5.1 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Beräkningar med StormTac ger upphov till osäkerheter i föroreningskoncentrationerna. Detta beror på att föroreningskoncentrationerna kan variera stort även från samma avrinningsområde mellan olika regn och snösmältningshändelser. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar.

Även här varierar reningsgraden i procent mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bland annat olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.).

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material och näringsämnena kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier är dataunderlaget för andra föroreningar begränsat. Samma gäller för olika markanvändningar; där det för vissa mer allmänna markanvändningar finns ett brett dataunderlag, medan för andra mer specifika bara några enstaka mätvärden.

Därför medför föroreningsberäkningen en ganska hög osäkerhet vilket bör beaktas beträffande resultaten. Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen att tillgå bedöms StormTac-beräkningen, trots dess osäkerhet, som en lämplig metod. Osäkerheten behöver dock beaktas när/innan slutsatser dras.

8.3 Åtgärder på ledningar för dagvatten

En jämförelse har gjorts avseende kapaciteten på det befintliga dagvattenledningsnätet (se Tabell 13) och de tekniska avrinningsområdenas dimensionerande flöde vid 10-års återkomsttid efter planförslaget.

De ytor som avleds till dagvattenledningen i Kongahällagatan bedöms överstiga den teoretiska kapaciteten i dagvattenledningsnätet, se Tabell 25. Huvudsakligen bedöms det bero på klimataffaktorn i beräkningen av framtida dimensionerande flöde. I det kartunderlag som legat till grund för den teoretiska beräkningen av kapacitet i dagvattenledningsnätet saknas vattengångar nedströms Floragatan. I fortsatt arbete bör kapaciteten kontrolleras längre ner i dagvattenledningsnätet.

I Floragatan har den teoretiska kapaciteten beräknats överstiga det dimensionerande flödet från det tekniska avrinningsområdet inom planområdet. I det kartunderlag som legat till grund för den teoretiska beräkningen av kapacitet i dagvattenledningsnätet saknas vattengångar nedströms Floragatan. I fortsatt arbete bör kapaciteten kontrolleras längre ner i dagvattenledningsnätet.

Tabell 25. Teoretisk kapacitet samt dimesnionerande flöde från avrinningsområdet vid 10-års återkomsttid.

Gata	Teoretisk kapacitet (l/s)	Uppskattat flöde vid 10-årsregn
Kongahällagatan	870	1 190
Floragatan	1 640	580
Dagvattenledning inom kvarter Blåsippan	37	170
Borgarparken	253	574

Befintlig dagvattenledning inom kvarteret Blåsippan, som behöver läggas om, bedöms ha en kapacitet om ca 37 l/s. Kapaciteten för befintlig dagvattenledning vid norra Nytorget och södra Nytorget, som behöver läggas om, har inte kunnat beräknas då vattengångar saknas.

För vissa tillkommande byggnader och fastigheter finns behov av ledningsutbyggnad, ledningsflytt eller uppdimensionering, vilka listas i Tabell 26. De olika delsträckorna finns utritade i Bilaga 1. Samordning kan ske med åtgärder för dricksvatten och spillvatten. Dimensioneringen behöver ses över inför detaljprojektering när bebyggelseutformning och markplanering är beslutad.

Utbyggnad, flytt och eventuell uppdimensionering av serviser har inte beaktats med anledning av osäkerhet kring tillkommande bostäder och framtida fastighetsgränser. Detta behöver ses över när tillkommande bostäder och fastighetsgränser är beslutade.

För några justerade/tillkommande fastighetsgränser kommer vissa befintliga ledningar att hamna inom fastighetsgränserna. Aktuella ledningar föreslås flyttas för att undvika skada vid arbeten inom kvartersmark samt säkerställa rådighet av den allmänna anläggningen. Delsträckan mellan Torggatan och Floragatan kommer hamna inom kvartersmark vilket innebär att U-område behöver bildas.

Tabell 26. Behov av utbyggnad, flytt eller uppdimensionering av ledningar för dagvatten.

Sträcka	Sträckning	Ledningar	Längd (m)	Åtgärd
2	Kvarteret Blåsippan	D500PP	90	Ledningsflytt och uppdimensionering
4	Kvarteret Blåsippan	D200PP	25	Ledningsflytt
5	Borgarparken	D800BTG	90	Uppdimensionering
6	Borgarparken	D800BTG	85	Uppdimensionering
7	Uddevallagatan	D800BG	140	Uppdimensionering
8	Korsning Trollhättevägen-Uddevallavägen	D200PVC	40	Ledningsflytt av ledning för vägdagvatten
9	Kongahällagatan	D1000BTG	210	Uppdimensionering
11	Nytorget	D350BTG	80	Ledningsflytt och utbyggnad
Totalt				

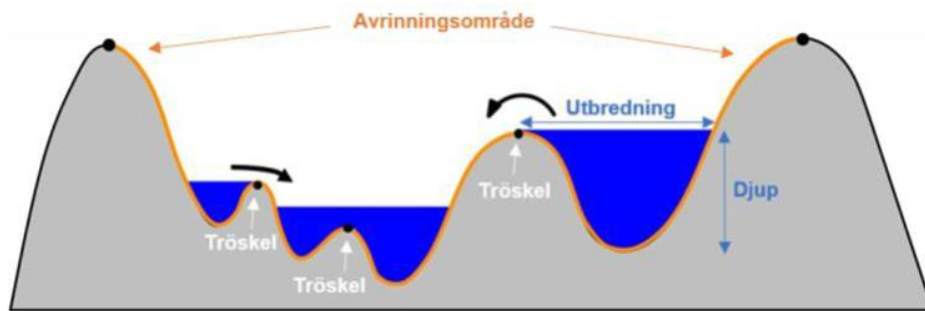
9 Skyfall och översvämning

Detta kapitel beskriver risker för marköversvämning i planområdet, först för befintlig bebyggelse, sedan efter påverkan från föreslagen bebyggelse och sist åtgärdsförslag för att säkerställa att inte planförslaget orsakar skada på befintlig och kringliggande bebyggelse ur ett skyfallsperspektiv.

9.1 Metod

En översiktlig skyfalls- och översvämningssanalys har gjorts med hjälp av Scalgo Live, vilket är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Ett regn motsvarande 100 år återkomstid, 6 timmars varaktighet och klimatfaktor 1,25 användes i Scalgo Live, vilket motsvarar 106 mm regn. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss vattenvolym. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt så att den fylls upp kommer vattnet rinna över dess tröskel och vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som rinner genom terrängen inte är tillräcklig för fylla upp en lågpunkt kommer inget vatten att rinna över tröskeln och vidare till nästa lågpunkt nedströms, se *Figur 18*.

Scalgo Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet. Modellen tar inte heller hänsyn till befintliga dagvattenledningar, d.v.s. man modellerar vattnet på ytan när dagvattensystemet redan är fullt utnyttjat.



Figur 18. Visualisering av beräkningsmetodiken i Scalgo Live.

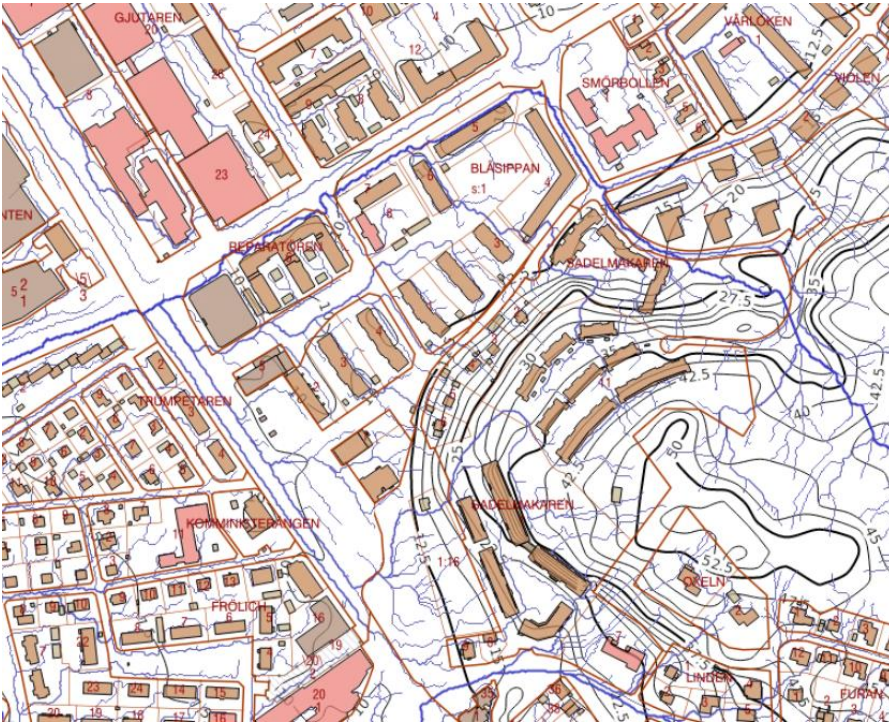
9.2 Före exploatering

I detta avsnitt beskrivs skyfallssituationen gällande flödesvägar, översvämningsytor och tillgänglighet utifrån dagens bebyggelse. Påverkan av och på närliggande områden beskrivs och vattenansamlingar som berörs av planförslaget redovisas.

9.2.1 Avrinning vid skyfall

Skyfallsanalysen med Scalgo Live visar att ytvatten rinner ner från en mindre del av Fontinberget och västerut genom planområdet, se *Figur 19. Rinnvägar i Nytorgstaden vid ett 100-årsregn. Källa: Scalgo Live*. Alla rinnvägar i planområdet leder till korsningen Trollhättevägen-Uddevallavägen där rinnvägen fortsätter längs Kongahällavägen mot Komarksbäcken och vidare till Nordre älv. Fontinbäcken, som avvattnar Svarte Mosse uppe på Fontinberget, ingår i samma avrinningsområde.

Avrinningsområdet, där Nytorgstaden ingår, är väl avgränsat och inget ytvatten rinner vidare till andra delar av bebyggelsen i Kungälv, utan nedströms planområdet rinner det enbart vidare längs Kongahällavägen enligt Scalgo Live.

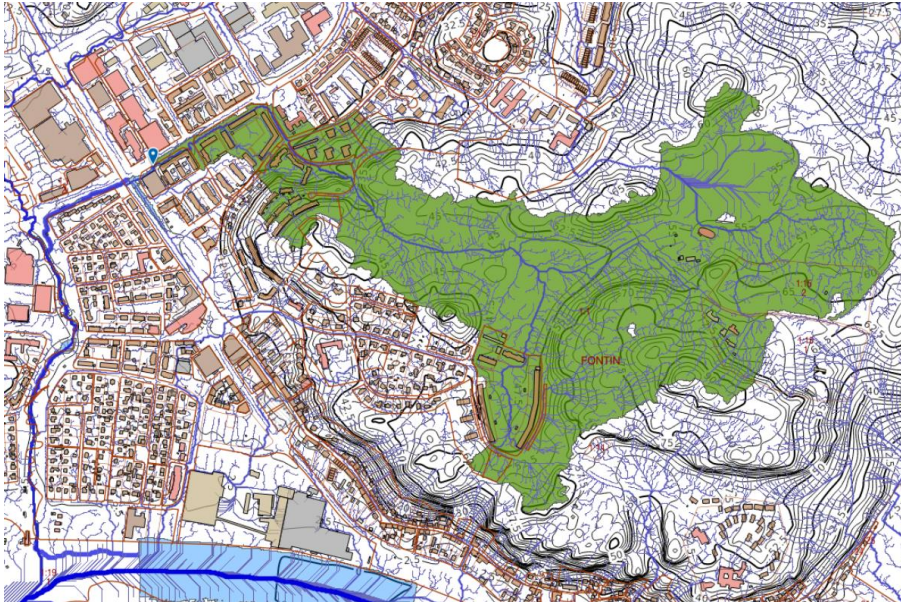


Figur 19. Rinnvägar i Nytorgstaden vid ett 100-årsregn. Källa: Scalgo Live



Figur 20. Hela avrinningsområdet för planområdet till uppsamlingspunkten i korsningen Trollhättevägen-Uddevallavägen. Källa: Scalgo Live.

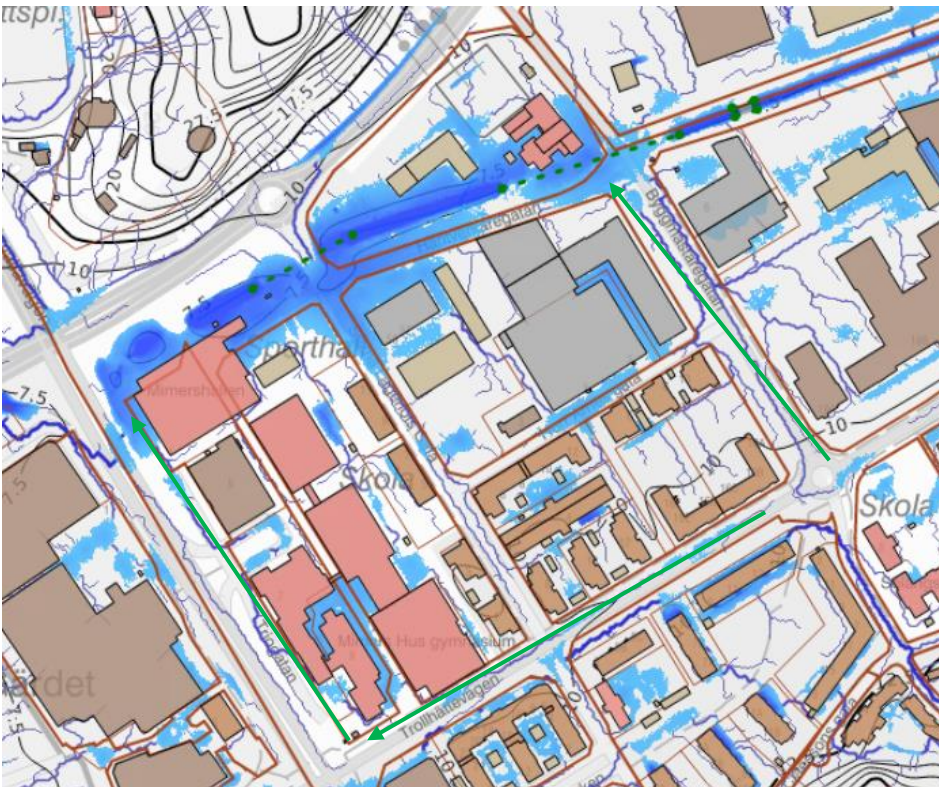
Planområdet kan delas in i två mindre delavrinningsområden. Det första utgår från den rinnväg som når Kongahällavägen från Trollhättevägen. Avrinningsområdet omfattar planområdets norra del och bebyggelsen runt Floragatan. Även Fontinbäckens avrinningsområde uppe på Fontinberget ingår i detta delavrinningsområde, se *Figur 21. Delavrinningsområdet för vatten som samlas upp i Trollhättevägen. Källa: Scalgo Live.Figur 21.*



Figur 21. Delavrinningsområdet för vatten som samlas upp i Trollhättevägen. Källa: Scalgo Live.

Det andra delavrinningsområdet består av all mark varifrån ytvatten avleds mot Uddevallavägen via Borgarparken, Nytorget och Västra parken.

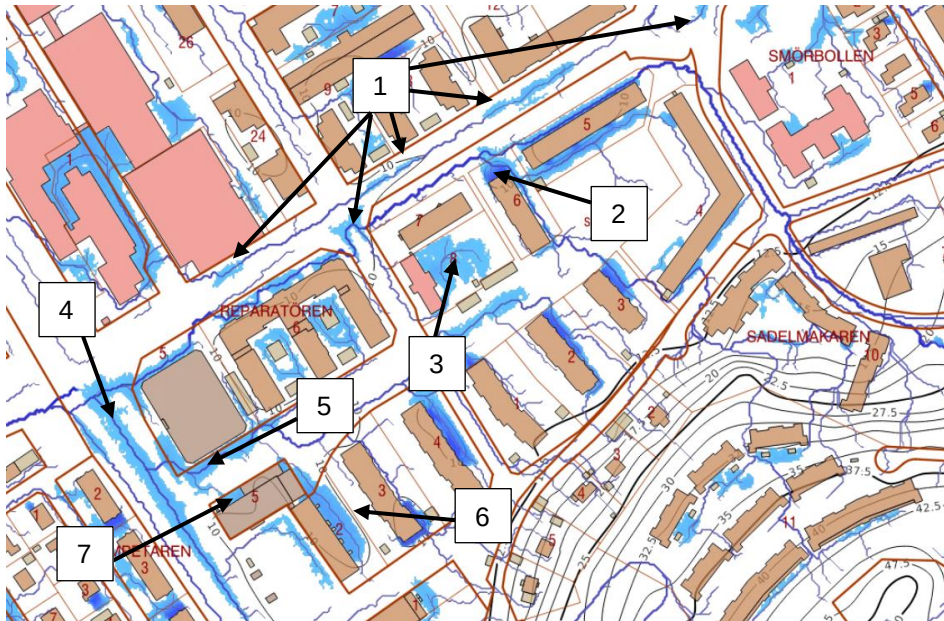
Enligt Scalgo Live rinner vatten från det norra körfältet i Trollhättevägen och vid rondellen i korsningen Trollhättevägen/Floragatan till det stora översvåmningsområdet i bäcken vid Hantverkaregatan.



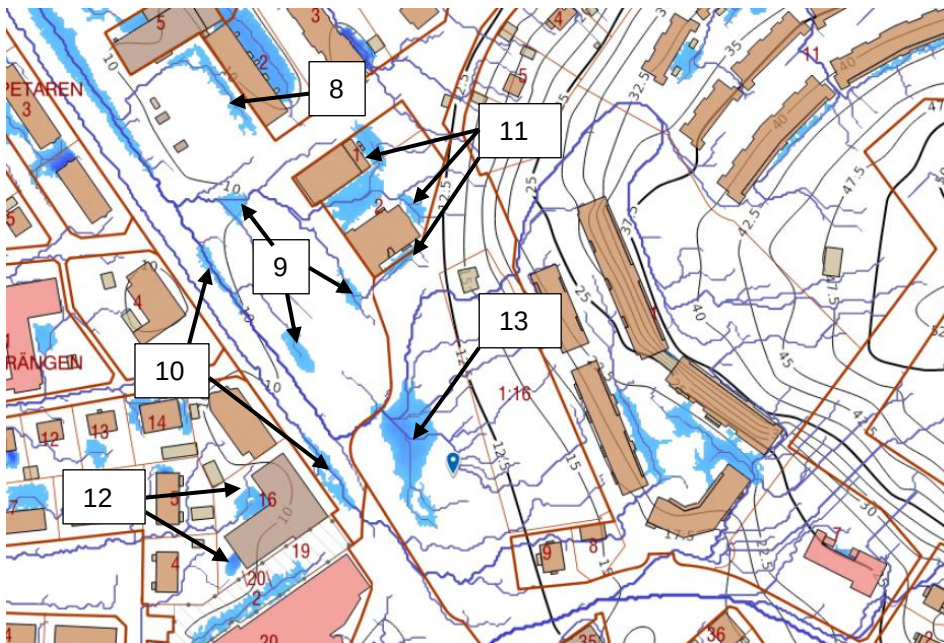
Figur 22. Rinnvägar (gröna pilar) från Trollhättevägens norra körfält till stort översvämningssområde i bäcken intill Hantverkaregatan.

9.2.2 Lågpunkter och instängda områden

Vid ett 100-årsregn uppstår flera översvåmningsområden inom planområdet, se Figur 23 och Figur 24.



Figur 23. Översvåmningsytor vid ett klimatanpassat 100-årsregn i norra delen av planområdet. Nummer visar översvåmningsytor som påverkas av detaljplanens utformning. Källa: Scalgo Live.



Figur 24. Översvåmningsytor vid ett klimatanpassat 100-årsregn i norra delen av planområdet. Nummer visar översvåmningsytor som påverkas av detaljplanens utformning. Källa: Scalgo Live.

Lågpunkter som översvämmas hittas främst intill lamellhusen i kvarteren Reparatören, Köpmannen och Blåsippan. Detta är äldre bebyggelse där garagedfarter, lastramper, källartrappor, entréer är nedsänkta på många ställen. Vatten kan inte ta sig därifrån vid ett skyfall.

I Tabell 27 listas de översvämningsvolymerna som ligger inom de fastigheter som omfattas av ny bebyggelse i planförslaget.

Tabell 27. Översvämningsytor och volymer som påverkas av detaljplanens utformning. Ytornas placering visas i Figur 22 och Figur 23.

Nr i figur 22 och 23	Fastigheter	Placering	Översvämningsvolym (m ³)
1	Tveten 1:1	Fem mindre ytor längs Trollhätttegatan.	4+4+2+12+6=28
2	Kv Blåsippan 6	Husets norra gavel	73
3	Kv Blåsippan 8	Mitt på ytan	42
4	Kv Reparatören 5 och Tveten 1:1 (Uddevallavägen)	På fastighetens nordvästra del och i Uddevallavägen	106
5	Kv Reparatören 5 och Tveten 1:1 (Borgarparken)	På fastighetens södra del och i Borgarparken	57
6	Kv Köpmannen 2 och Tveten 1:1	Fastighetens norra sida och lite på Borgarparken	130
7	Kv Köpmannen 5	Västra hörnet	7
8	Tveten 1:1	På Nytorget intill fasaden på kvarteret Köpmannen	7
9	Tveten 1:1	Tre mindre på gamla busstorget	4+6+3=13
10	Tveten 1:1	Två på Uddevallavägens södra del	4+5 =9
11	Kv Centrum 1 och Kv Centrum 2	Tre översvämningsytor på byggnadernas västra och norra sidor	28+4+3=35
12	Kv Frölich 15	Två mindre på fastighetens bakgård.	15+16=31
13	Fontin 1:1	Mitt i parken	111
Totalt			650 m³

9.2.3 Tillgänglighet

Vid ett skyfall måste tillgänglighet för räddningsfordon och andra viktiga funktioner fungera. I Figur 25. Flödesvägar och översvämningssytor djupare än 20 cm vid ett klimatpåverkat 100-årsregn. Vattendjup på mer än ca 20 cm, är ett kritiskt djup för räddningsfordon. Enbart vattensamlingarna i de nedsänkta delarna intill fastigheterna på kvarteren Köpmannen och Blåsippan, samt i Västra Parken, är djupare än 20 cm.



Figur 25. Flödesvägar och översvämningssytor djupare än 20 cm vid ett klimatpåverkat 100-årsregn.

Den enda fastigheten där tillgängligheten bedöms bli begränsad är Kv Blåsippan 5. Både garagenedfarter längs den norra fasaden och entréer på den södra fasaden svämmas över med vattensamlingar djupare än 20 cm. Detta bör åtgärdas av fastighetsägare.

9.3 Efter exploatering

I detta avsnitt beskrivs först planförslagets påverkan på skyfallssituationen. Sedan ges åtgärdsförslag och rekommendationer för att säkerställa att situationen inte försämras från dagens situation.

9.3.1 Konsekvenser av planförslaget

Samtliga föreslagna byggnader placeras inom befintliga fastigheter eller på ett sådan sätt att inte flödesvägar ändras på ett negativt sätt. Detaljplanens utformning bedöms därför inte påverka några flödesvägar som uppstår vid ett skyfall. Intilliggande områden kommer inte att påverkas negativt ur ett flödesperspektiv av detaljplanens utformning.

I Tabell 27 redogörs för de översvämningssytor som berörs av detaljplanens föreslagna bebyggelse. Totalt kommer vattenvolymer på 650 m³ att behöva hanteras på grund av planförslagets utformning.

Tillgängligheten i planområdet bedöms inte försämras av planförslaget jämfört med dagens situation. Inga flödesvägar blockeras och inga lågpunkter med vattenansamlingar med djupare än 20 cm vatten kommer att bebyggas enligt planförslaget.

På allmän platsmark inom planområdet bedöms det inte finnas några problem med utrymnings-/utryckningsvägar vid skyfall för de delar av området där vatten avleds västerut mot Komarksbäcken. Bäckens bedöms inte ha kapacitetsproblem söder om Kongahällavägen.

I plankartan bedöms Tekniska anläggningar (bestämmelse E) som samhällsviktiga funktioner som skulle kunna behöva extra skydd vid ett skyfall. Översvämningssytor finns på idag på fastigheter som har denna bestämmelse. Bebyggelsen måste utformas så att den inte riskerar att skadas, påverka intilliggande fastigheter eller ge problem med tillgänglighet.

9.3.2 Åtgärdsförslag

I Tabell 28 listas alla förslag för att säkerställa att situationen vid ett skyfall inte försämras efter exploatering jämfört med dagens situation. Åtgärder för skyfallsstråk, översvämningssytor samt rekommendationer redogörs för mer i nästkommande delavsnitt.

Tabell 28. Sammanställning av åtgärder för att hantera översvämningssytor som påverkas av planförslaget, samt förslag på skyfallstråk.

Fastighet/Område	Vattensamling enligt Tabell 27	Situation	Åtgärd
Floragatan		Vatten från Fontinbäcken kommer att rinna på gatan vid skyfall.	Floragatan utformas så att lutning och höjdsättning styr vatten mot korsningen med Trollhättevägen. Markera i plankartan som skyfallsled.
Trollhättevägen	1	Mindre översvämningssytor och stort avrinningsstråk.	Trollhättevägen utformas så att lutning och höjdsättning styr vatten till Kongahällagatan. Förhindra vatten att rinna norrut för att avlasta Hantverkaregatan. Markera i plankartan som skyfallsled. Översvämningssytor i Tabell 27 skulle då inte uppstå utan vatten leds då via Kongahällagatan till Komarksbäcken.
Uddevallavägen	Del av 4, 10	Mindre översvämningssytor och stort avrinningsstråk.	Uddevallavägen utformas så att lutning och höjdsättning styr vatten till Kongahällagatan. Markera i plankartan som skyfallsled.

			Översvämningsytor i Tabell 27 skulle då inte uppstå utan leds till via Kongahällagatan till Komarksbäcken.
Borgarparken	Del av 5	Mindre översvämningsytor och större avrinningsstråk.	Borgarparken utformas så att lutning och höjdsättning styr vatten till Uddevallavägen.
Kongahällagatan		Stort avrinningsstråk.	Utforma så att gatan kan utgöra en skyfallsled ned mot Komarksbäcken. Utvidga planområdet och markera som skyfallsled och eventuella höjder.
Kv Blåsippan 6	2	Översvämning vid husets norra gavel	Då det enbart byggs på fler våningar är påverkas inte översvämningsytorna. Men det rekommenderas att säkra tillgänglighet till entréer vid ombyggnation. Skyfallsytor får inte byggas bort.
Kv Blåsippan 8	3	Översvämning mitt på fastigheten	Fastigheten måste kunna fördröja 42 m ³ vid ett skyfall. Plankartan förses med bestämmelse att det nya större kvarteret ska kunna fördröja 42 m ³ vid ett skyfall.
Kv Reparatören 5	Del av 4, del av 5	Översvämning på fastighetens nordvästra del och sydöstra del som orsakas av att vatten rinner in från Trollhättevägen och Uddevallavägen	Höjdsätt och utforma Trollhättevägen, Uddevallavägen och Borgarparken så att inte vatten kan rinna in till fastigheter längs dessa gator vid ett skyfall, utan leds via skyfallsled till Komarksbäcken.
Kv Köpmannen 2 och Tveten 1:1	6	Översvämning vid byggnadens norra sida och lite i Borgarparken.	Lokalgatan mellan Köpmannen 2 och Köpmannen 3 föreslås fortsatt tillhöra Köpmannen 2 och att plankartan förses med bestämmelse att lokalgatan ska kunna fördröja 130 m ³ vid ett skyfall.
Kv Köpmannen 5	7	Översvämning i fastighetens västra hörn.	Plankartan förses med bestämmelse att Köpmannen 5 ska kunna fördröja 7 m ³ vid ett skyfall.
Nytorget (del av Tveten 1:1)	8	Översämning på Nytorget intill fastaden på Köpmannen 2 och 5	Vatten från torgytan rinner mot lågpunkten intill fasaderna på Kv Köpmannen.

			Plankartan förses med bestämmelse att det nya större kvarteret ska kunna fördröja 7 m ³ vid ett skyfall.
Gamla busstorget (del av Tveten 1:1)	9	Tre mindre översvämningsytor på gamla busstorget.	Plankartan förses med bestämmelse att den nya torgytan ska kunna fördröja 13 m ³ vid ett skyfall.
Kv Centrum 1 och Kv Centrum 2	11	Tre översvämningsytor vid byggnadernas västra och norra sidor.	Markyta inom Kv Centrum måste finnas där det finns där en översämningsyta kan skapas. Plankartan förses med bestämmelse att Kv Centrum ska kunna fördröja 35 m ³ vid ett skyfall.
Kv Frölich 15	12	Två mindre översvämningsytor på fastighetens bakgård.	Då det enbart byggs på fler våningar är påverkas inte översvämningsytorna. Men det rekommenderas att säkra tillgänglighet till entréer vid ombyggnation. Skyfallsytor om 31 m ³ måste kunna säkras på fastigheten.
Västra parken (Del av Fontin 1:1)		Stor översvämningsyta mitt i parken.	Strategiskt bra yta för att fördröja vatten vid ett skyfall från delar av östra Fontinberget. Plankartan förses med bestämmelse att Västra Parken ska kunna fördröja 120 m ³ vid ett skyfall.

9.3.3 Skyfallsstråk

Floragatan, Trollhättevägen, Uddevallavägen och Kongahällagatan ned till Komarksbäcken är viktiga rinnvägar för ytvatten vid ett skyfall för stora delar av centrala Kungälv. Dessutom kommer Fontinbäcken att brädda ut till Floragatan vid ett skyfall och bidra med signifikanta flöden längs med Floragatan och Trollhättevägen. Dessa gator bör säkras i planhandlingarna som skyfallsleder, vilket skulle vara till nytta även för områden uppströms planområdet.

Dagens höjdsättning och utformning av Floragatan, Trollhättevägen och Uddevallavägen riskerar att leda in ytvatten på grannfastigheter, bland annat Blåsippan 4, Blåsippan 5, Reparatören 10 och Reparatören 5.

Gatorna Floragatan, Trollhättevägen, Uddevallavägen och Kongahällagatan föreslås höjdsättas så att vägbanor, gångbanor, cykelbanor ligger lägre än omkringliggande bebyggelse. Detta, i kombination med en kontinuerlig lutning, kan medge att dessa gator avleder vatten till Komarksbäcken. Höga kantstenar och dosering på gatan så mittlinjen alltid ligger längst på gatan är exempel på utformning.

Utformningen av Trollhättevägen bör utformas så att ytvatten från det norra körfältet leds åt sydväst mot Kongahällagatan och Komarksbäcken. Det skulle avlasta översvämningsytan vid Hantverkaregatan.

Lokalt i planområdet är Borgarparken ett viktigt stråk för avledning av ytvatten vid ett skyfall. Utformningen av Borgargatan bör ske på samma sätt som beskrivits för de andra gatorna.

Stråket Ivar Claessons gata – Torgatan, mellan Nytorget och Floragatan, bör ses över höjdmässigt i samband med ombyggnation för att förhindra att ytvatten rinner in mot lägre belägna fastigheter i kvarteren Köpmannen och Blåsippan. I stället bör det säkerställas vid framtida ombyggnation att ytvatten leds fritt till Floragatan och Uddevallagatan via Nytorget, utan att skada omkringliggande bebyggelse.

9.3.4 Åtgärdsförslag: Översvämningsytor

Inom planområdet föreslås några översvämningsytor i syfte att minska vattenflöden genom området. För att inte påverka närliggande fastigheter och bebyggelse nedströms behöver vissa fastigheter förses med bestämmelser för att säkra vissa volymer vatten kan fördröjas på dessa fastigheter vid ett skyfall. Dessa beskrivs i detalj i Tabell 28.

Den lokala lågpunkten på fastigheten Köpmannen 2 ligger idag på en gata inom kvartersmark. Lokalgatan bör fortsättningsvis vara kvartersmark så att en kontrollerad översvämningsyta kan säkras på platsen.

Vatten som idag ansamlas i lågpunkten på nuvarande Nytorget, intill husen på Kv Köpmannen, måste kunna fördröjas inom den nya fastigheten som skapas på befintligt torg.

Det nya Nytorget föreslås bli något nedsänkt efter exploatering för att kunna hantera totalt 13 m³ vatten som idag skulle kunna ansamlas på gamla busstorget vid ett 100-årsregn. Utformning av torget får studeras mer i detalj under projektering. Torgytan får inte hindra ytvatten som kommer från uppströms områden via Torgatan.

Den befintliga parken har identifierats som en möjlig plats för dagvatten-/skyfallshantering från de högre belägna delarna av Fontinområdet i öster, vars dagvattensystem är hårt belastat. Detta bör i så fall utredas ytterligare. I den befintliga parken finns bland annat många stora träd att ta hänsyn till.

Den nya parken, som ska anläggas väster om den befintliga, föreslås utformas så att den kan nyttjas för dagvatten-/skyfallshantering från det högre belägna området vid kyrkogården och fastigheten Sadelmakaren 1 som ligger utanför planområdet. Eftersom denna mark lutar mot den nya torgytan och Uddevallavägen skulle en översvämningsyta i parken kunna avlasta planområdet.

Översvämningsytan behöver inte vara särskilt djup och av säkerhetsskäl behöver slänterna vara mycket flacka. Eftersom en översvämningsyta mycket sällan är vattenfylld kan den utnyttjas för andra ändamål. Det går bra att anlägga den som parkmark, lekplats eller dylikt som inte är översvämningskänsligt. Se exempelbild i Figur 26.

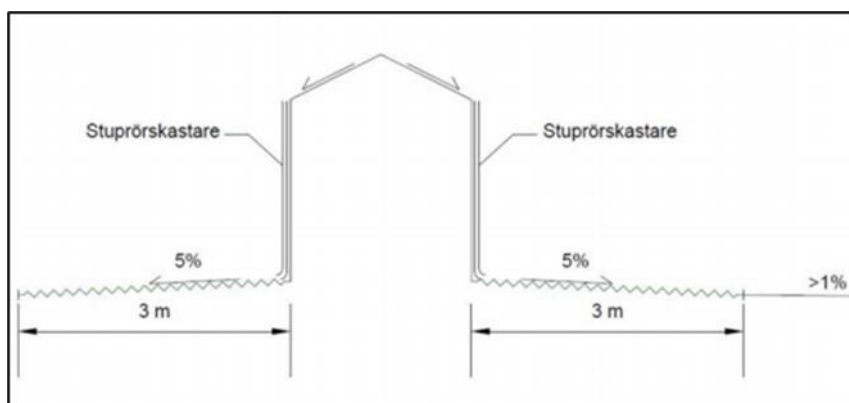


Figur 26. Exempel på en översvämningsyta med rännalsplattor. Foto: Sweco.

Marken där översvämningsytan föreslås förutsätts vara fri från föroreningar. Det förutsätts att ingen hänsyn behöver tas till kyrkogårdens dag-/dräneringsvatten och de potentiella föroreningarna som kan härstamma därifrån.

9.3.5 Åtgärdsförslag: Höjdsättning av bebyggelse och vägar

Höjdsättningen av planområdet är viktigt för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är viktigt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskroppar, se Figur 27. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.



Figur 27. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt-och dagvatten ställer sig intill huskropp. Bild: Sweco.

Samhällsviktiga verksamheter med bestämmelserna D, E och S är utmarkerade i plankartan finns på fastigheterna Reparatören 5, Köpmannen 2, Köpmannen 5, Centrum 1, Centrum 2, övrig ny bebyggelse på nuvarande Nytorget och gamla bussgaraget, Blåsippan 8, Blåsippan 6 och del av Blåsippan s:1. Inom dessa fastigheter är nya byggnader sådana som föreslås i planförslaget, förutom Blåsippan 6 och del av Blåsippan s:1. Samhällsviktig verksamhet inom ny bebyggelse är extra viktig att säkerställa höjdmässigt för att skydda den från översvämning. Om det blir aktuellt med samhällsviktiga verksamheter i befintliga byggnader på Blåsippan 6 och del av Blåsippan s:1 måste dessa säkras så att de inte påverkas negativt av ett skyfall.

Dessa förhållanden går sannolikt till viss del att bygga bort genom förändrad höjdsättning av kvartersmark i samband med ombyggnation. Vissa av dessa lågpunkter kan dock bli svåra att åtgärda men kan t.ex. förses med skärmtak, etc. Detta bör också ses över per fastighet med hänsyn till möjliga utrymningsvägar från fastigheten.

Det är viktigt att detaljplaneområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid skyfall och att instängda områden undviks. Höjdsättning av gator och mark kan regleras i plankartan, exempelvis genom att placera ut plushöjder, ange flödesriktningar eller genom en kombination. Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmsta gata, som agerar yttlig flödesväg vid skyfall. För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande hårdgjord yta eller parkering. Detta kan regleras med hjälp av planbestämmelser.

10 Kostnader för åtgärdsförslag avseende ledningsnätet

Kostnader har beräknats för nyförläggning, flytt eller uppdimensionering för ledningar på en sträcka om ca 1 100 meter som omfattar spillvatten, dagvatten och dricksvatten. Uppskattade kostnader för entreprenad, projektering, trafikomläggning, projekt och byggledning, administration är uppskattade procentuellt jämfört med likartade entreprenader i liknande miljö. Denna kostnadskalkyl är framtagen i ett tidigt skede i exploateringsprocessen utifrån uppskattade mängder och ledningsdragningar. Den skall därmed anses som en grov fingervisning om var kostnaderna skulle kunna landa. I Tabell 29 och Bilaga 1 listas alla sträckor inom och i anslutning till planområdet som behöver åtgärdas.

Tabell 29. Föreslagna åtgärder i ledningsnät inom och i anslutning till detaljplaneområdet.

Sträcka	Sträckning	Ledningar	Längd (m)	Åtgärd
1	Floragatan	V90PE, S160PP	35	Utbyggnad
2	Kvarteret Blåsippan	V160PE, S225BTG, D500PP	90	Ledningsflytt samt uppdimensionering av D.
3	Kvarteret Blåsippan	V160PE	105	Ledningsflytt

4	Kvarteret Blåsippan	V160PE, S200PP, D200PP	25	Ledningsflytt
5	Borgarparken	D800BTG	90	Uppdimensionering av D
6	Borgarparken	V160PE, S300BTG, D800BTG	85	Ledningsflytt av V och S, samt uppdimensionering av D
7	Uddevallagatan	D800BG	140	Uppdimensionering av D
8	Korsning Trollhättevägen-Uddevallavägen	D200PVC	40	Ledningsflytt av ledning för vägdagvatten
9	Kongahällagatan	D1000BTG	210	Uppdimensionering av D
10	Egnahemsgatan	S400BTG	180	Uppdimensionering av S
11	Nytorget	V90PE, S300BTG, D350BTG	80	Ledningsflytt av S och D, samt utbyggnad av V, S och D
12	Nytorget	V225PE	30	Ledningsflytt

Kostnadsuppskattningen utgår ifrån att vi har ca 4 % bergschakt och resterande utgörs av jordschakt. Då vi är i en tidig fas där vi inte vet huruvida det kommer fungera med upplag inom området så förutsätts all schakt och fyll utgöras av fall B massor.

Inför kalkylen så har bedömningar gjorts utifrån foton, jordarts – och jorddjupskartor. Inför en projektering och noggrannare kostnadsbedömningar så bör ett mer djupgående arbete tillsammans med geotekniker genomföras. I återställningsskedet har vi räknat med att samtliga uppschaktade ytor byggs om och beläggs med asfalt.

Rivning eller omförläggning av befintliga ledningar och elkablar har ej beaktats, så dessa moment behöver utredas i en projektering. I kostnadskalkylen ingår inte heller återställning av eventuella finplaneringsytor såsom stensättningar, återplantering av träd och vegetationsytor, rivning och återställning av konstruktioner, stolpar, trafikanordningar eller murar.

Baserat på antaganden ovan så har vi tagit fram en grovt uppskattad projektkostnad. I sammanställningen för projektkostnaden redovisas total produktionskostnad, utredning och projekteringskostnader, byggherrekostnader samt risk och osäkerheter.

Den totala kostnaden för ledningsåtgärder har uppskattats till 36 000 000 kr (Tabell 30). Inför byggnation är det viktigt att uppdatera kostnadskalkylen för att få så korrekt uppskattning av nödvändiga åtgärder som möjligt.

Tabell 30. Kostnadsuppskattning för ledningsåtgärder.

Kostnadspost	Delsträcka	Kostnad (Mkr) exkl. moms
Anläggningskostnader	Floragatan	0,7
	Kvarteret Blåsippan	4,4
	Borgarparken	3,0
	Uddevallagatan	3,0
	Korsning Trollhättvägen- Uddevallavägen	0,3
	Kongahällagatan	7,0
	Egnahemsgatan	3,0
	Nytorget	2,0
	Totalt	23,4
Utredning & projektering		3,8
Projekt och byggledning, besiktningsman, administration och byggherrekostnader		3,0
Summa projektkostnad		29
Risk och osäkerheter, oförutsett		7
Summa projektkostnader, grovt uppskattade		36