



Din Makaziner

# NORRA TYRESÖ CENTRUM

Dagvatten och VA


## Rapport

2016-02-29

Reviderad 2016-09-27

Upprättad av: Anders Rydberg och Maria Näslund

Granskad av: Linda Hörnsten

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

# NORRA TYRESÖ CENTRUM

## Dagvatten och VA

### KUND


Tyresö kommun

### KONSULT

**WSP Samhällsbyggnad**  
121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 722 50 00  
Fax: +46 10 722 87 93  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
www.wspgroup.se

### KONTAKTPERSONER

Anders Rydberg            010 722 82 15  
Maria Näslund            010 722 82 13


Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## INNEHÅLL

BAKGRUND OCH SYFTE	4
RAPPORTENS UPPLÄGG	5
BESKRIVNING AV UTREDNINGSOMRÅDET	6
ÖVERSVÄMNING OCH HÖJDSÄTTNING	9
DAGVATTENKANAL	13
DAGVATTENAVRINNING	15
Ytkartering och avrinning	15
Avrinningsreducerande åtgärder	17
RENING AV DAGVATTEN	19
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PROJEKTERING	20
Översvämning och höjdsättning	20
Dagvattenkanal	21
Dimensionering av allmänna dagvattenledningar	21
Lokal fördröjning	21
Uppsamlings och reningsåtgärder, gatemark	21
Dimensionering av fördröjningsåtgärder, gatemark	22
Dimensionering av fördröjningsåtgärder, kvartersmark	22
KRAV ENLIGT BREEAM	22

## Bilagor

Bilaga 1 Översvänningskartering 100-årsregn befintligt
Bilaga 2. Översvänningskartering 100-årsregn framtid
Bilaga 3. Beräkningsförutsättningar
Bilaga 4. Krav enligt BREEAM
Bilaga 5. Dagvattenplan/Avrinningsplan (upprättas efter att projekteringen är klar)
Bilaga 6. Resultat kanalberäkning
Bilaga 7. Sammanfattning av extra beräkningar för huvuddagvattenstråk

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## BAKGRUND OCH SYFTE

Tyresö kommun planerar för utvecklingen av Norra Tyresö Centrum. Ett planprogram fastställdes 2007, och har därefter fördjupats genom ett kvalitetsprogram (2014) som syftar till att underlätta arbetet med kommande detaljplaner. Under arbetet med kvalitetsprogrammet har kommunen deltagit i SGBC:s (Sweden Green Building Council) arbete med att utreda förutsättningarna att arbeta med Hållbarhetscertifiering av stadsdelar (HCS) som ett verktyg för att uppnå en högre grad av hållbarhet i stadsplaneringen. I HCS-arbetet har man arbetat med utgångspunkt från certifieringssystemet BREEAM Communities, och utfört en sk beta-testning och därefter rapporterat sina erfarenheter till SGBC. Tillsammans med ett antal andra beta-testade stadsbyggnadsprojekt ligger dessa erfarenheter till grund för beslut om att utveckla ett svenskt HCS.


Detaljplaneringen för Norra Tyresö Centrum Etapp har 1 påbörjats. Avsikten är att i den fortsatta planeringen arbeta vidare i BREEAM Communities anda.

Denna utredning syftar till att redovisa ett förslag till systemlösning för dagvattenhanteringen samt att redovisa riktlinjer och förutsättningar för projekteringen av dagvattenåtgärder.

Förslaget ska utformas med hänsyn till de krav som följer av BREEAM Communities. De aktuella aspekterna är följande:

- **Översvämningsriskbedömning** (SE03 Flood risk assessment)
- **VA-plan med vattenstrategi** (RE03 Water strategy)
- **Hantering av översvämningsrisk/Övergripande dagvattenplan** (SE13 Flood risk management)
- **Skyddsåtgärder mot förorening av vatten** (LE03 Water pollution)

För att vattenfrågorna ska kunna lösas på ett bra sätt inom Etapp 1 behöver dessa studeras i ett större sammanhang omfattande hela det framtida Norra Tyresö Centrum. Utredningens ambitionsnivå och resultat styrs av kvaliteten på tillgänglig information. Detaljeringsgraden när det gäller kunskapsunderlag och uppgifter om planerade åtgärder utanför Etapp 1 är i många avseende inte lika god som för Etapp 1. I samband med kommande etapper kan analyserna därför behöva uppdateras.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## RAPPORTENS UPPLÄGG

Dagvattenhanteringen i Norra Tyresö Centrum utformas med hänsyn till flera olika krav som alla påverkar och är beroende av varandra.

Inledningsvis beskrivs utredningsområdet på ett orienterande vis.

Delar av området är riskutsatt för marköversvämning vid kraftig nederbörd, och omfattningen av översvämningar och åtgärder för att reducera riskerna har utretts. Detta beskrivs under avsnitt **Översvämning och höjdsättning**.


En viktig del i arbetet med att begränsa översvämningensrisken är att öka kapaciteten i befintligt huvudledning för dagvatten genom området. Detta sker genom att öppna upp befintlig dagvattenledning och skapa en kanal längs "Blåa gatan" i området. Beräkningar för olika utformning av denna del av dagvattensystemet har utförts och redovisas i avsnitt **"Dagvattenkanal"**.

För att begränsa dagvattenavrinningen från den nya bebyggelsen har markanvändningen kartlagts, avrinningen beräknats och åtgärder föreslagits som ska begränsa maxflödena från Norra Tyresö Centrum. Detta beskrivs i avsnitt **Dagvattenavrinning**.

För det fortsatta projekteringsarbetet har förutsättningar för projektering redovisats under **"Projekteringsförutsättningar"**.

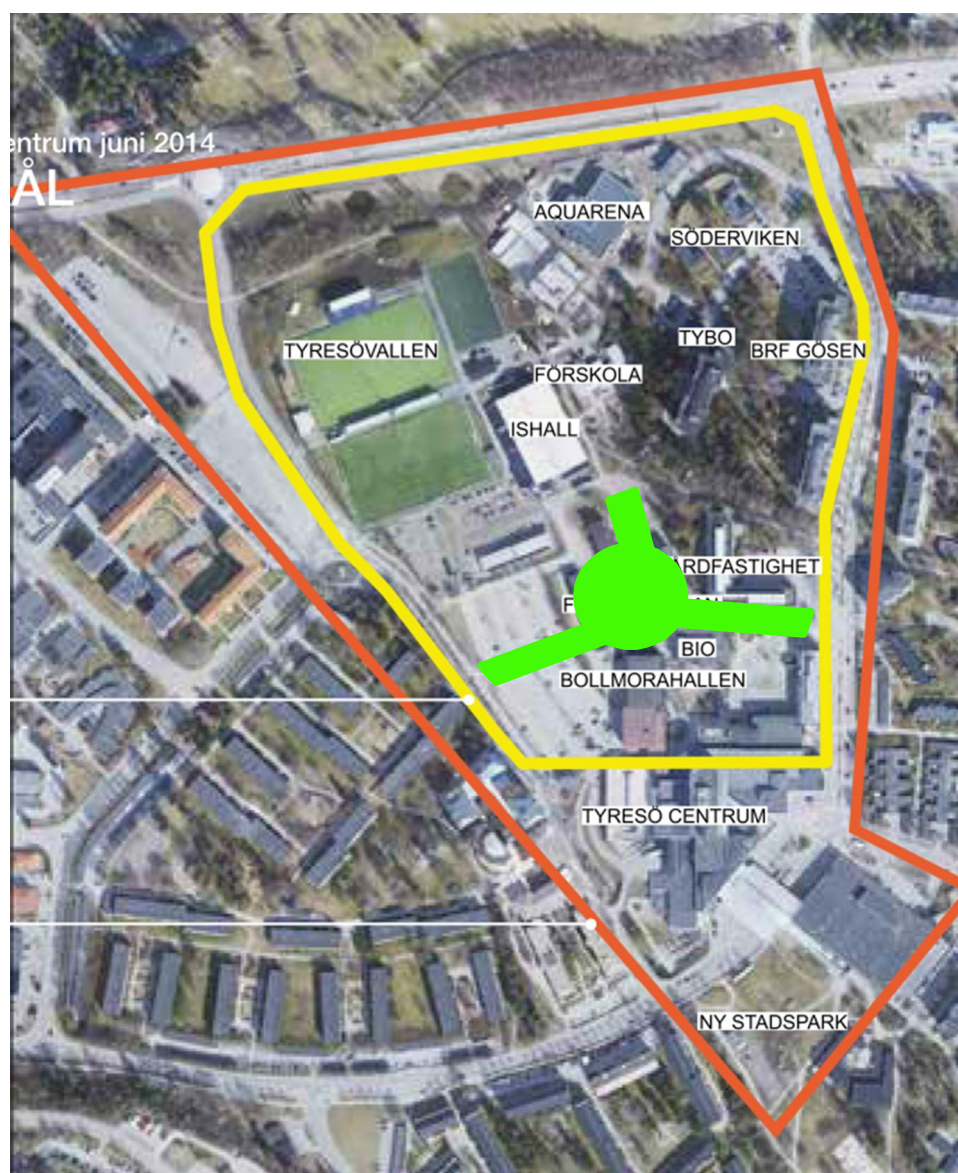
Slutligen så finns det övergripande mål för att planeringen av Norra Tyresö Centrum ska ske enligt intentionerna i BREEAM Communities. I separat avsnitt **Krav enligt BREEAM** och bilaga 4 redovisas hur de olika kriterierna kan uppfyllas.

Avsikten är att innehållet ska vara möjligt att tillgodogöra sig genom att läsa rapporten som den är disponerad, men då de olika avsnitten delvis förutsätter kunskap om de förutsättningar, problem och åtgärder som beskrivs i andra (följande) avsnitt kan det förekomma resonemang som är svåra att förstå fullt ut vid en första genomläsning.


Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## BESKRIVNING AV UTREDNINGSSOMRÅDET

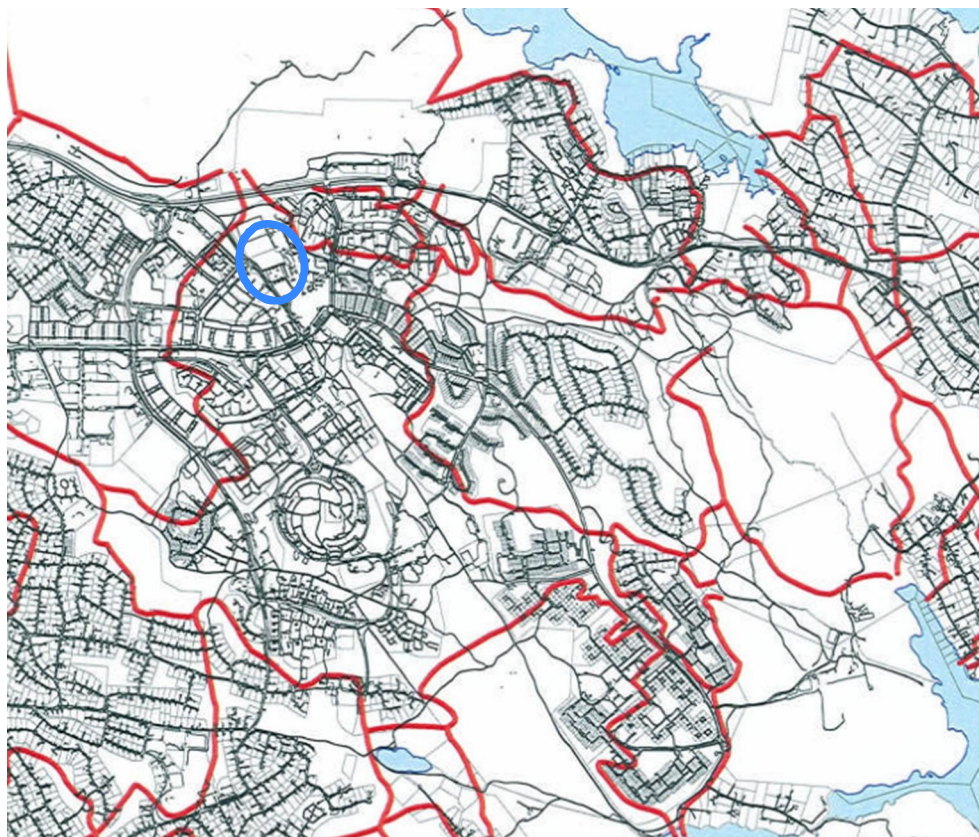
Utredningsområdet är identiskt med avgränsningen för kvalitetsprogrammet vilket framgår av Figur 1. Området avgränsas av Tyresövägen i norr, Bollmoravägen i öster, samt Dalgränd/Bollmora allé i sydväst. I söder utgörs området avgränsning av nuvarande centrumbebyggelse.



Figur 1. Översikt över utredningsområdet. Gräns för Kvalitetsprogrammet 2014 (gul markering), Etapp 1 (grön markering), gräns för Planprogram 2007 (röd markering). Bild från Kvalitetsprogram 2014.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	


Genom Tyresö centrum löper en huvudledning för dagvatten som avvattnar drygt 200 ha bebyggelse uppströms centrumområdet. Efter centrum avleds dagvatten via Fnyskdiket till Kolardammen, en våtmark för rening av dagvatten, som mynnar i Al-bysjön som slutligen rinner ut i Kalvfjärden.



**Figur 2** Översiktskarta, med det avrinningsområde som avvattnas via dagvattenledning genom Norra Tyresö centrum. Röda linjer avrinningsområdesgränser, Norra Tyresö Centrums läge markerat med blått. Bild från Tyresös dagvattenriktlinjer.

Utredningsområdet är ca 18 ha stort och inrymmer i bostadsbebyggelse, idrottsanläggningar, en högstadieskola (riven), service- och kommersiella lokaler samt parkeringsytor.

Den framtida utvecklingen innebär en mer stadsmässig bebyggelse och ett mer finsmaskigt gatunät som fördelar trafiken mellan Bollmoravägen/Tyresö centrum och Tyresövägen.


Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	



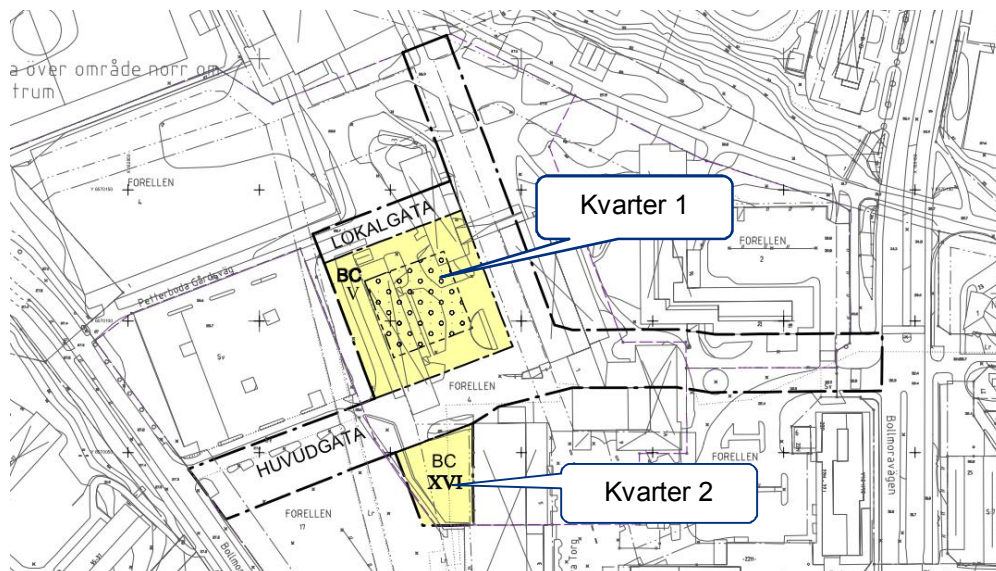
**Figur 3. Karta över föreslagna bebyggelse. Vita byggnader är nya. Bild från Kvalitetsprogram 2014.**

Planområdet Norra Tyresö Centrum Etapp 1 framgår av figur 3 och omfattar två kvarter och angränsande gator. I huvudgatan (Tvärgatan) ligger ett stråk med fjärrvärmeledningar. Detta stråk är kritiskt och målsättningen är att genomföra en omläggning av dessa under sommaren 2015 för att möjliggöra byggstart av det södra kvarteret (Kvarter 2) under 2016.



Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Övriga åtgärder som kräver samordning vid ledningsomläggningen behöver klarläggas inför upphandling av entreprenad.




**Figur 4. Karta över planområde Norra Tyresö Centrum, etapp 1. Källa Detaljplan, samrådshandling 2014-03-21.**

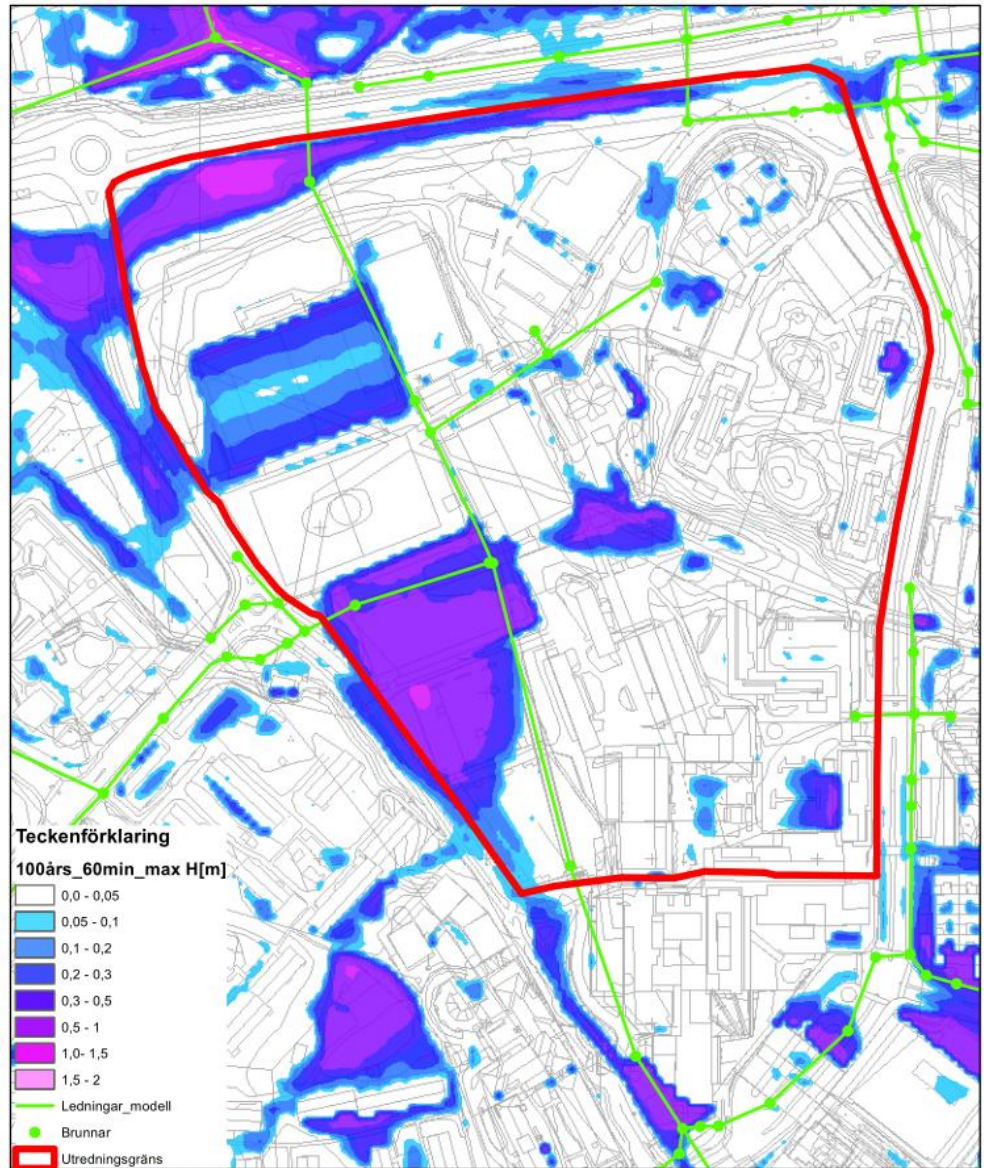
## ÖVERSVÄMNING OCH HÖJDSÄTTNING

Inom utredningsområdet finns idag flera ytor som är översvämningsdrabbade vid skyfall. Beräkningar har gjorts för 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 (60 minuters varaktighet) och presenteras i Figur 5 och Figur 6. Beräkningsförutsättningarna i sin helhet presenteras i bilaga 3.


Översvämning orsakas av ytligt tillrinnande vatten uppströms samt delvis av vattnet från området. I nuläget sker översvämningen främst på parkeringsytor och fotbollsplan samt i ett område mellan ishall och vårdcentral. I framtiden trängs vattnet istället ut från parkeringarna till vägarna i området.

Under arbetets gång har samordning skett med vägprojektör för att minimera översvämningarna genom att justera höjdsättningen av vägarna. Då vägarnas höjder är låsta i vissa punkter kring befintliga byggnader och anslutande vägar samt att marknivåerna nedströms området (i höjd med sportplanerna) stiger är det mycket svårt att bygga bort översvämningarna.

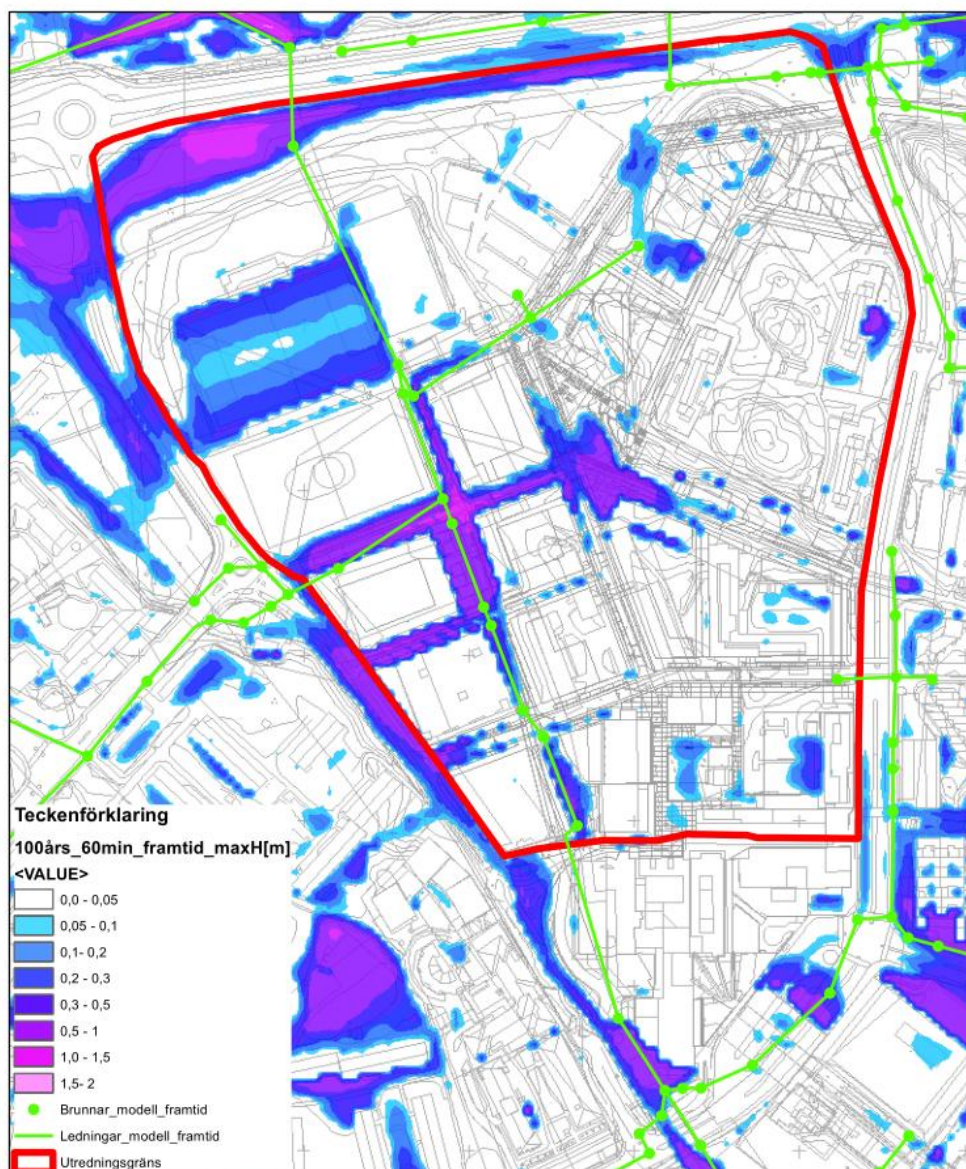
Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	




**Figur 5. Översvämningssområden inom Norra Tyresö Centrum. Nuvarande markanvändning och befintligt dagvattensystem. Maximal utbredning och djup. 100-årsregn (klimatfaktor 1,2 och 60 min varaktighet). Gröna linjer och punkter är dagvattenledningar som varit med i beräkningen. Se Bilaga 1 för större bild.**

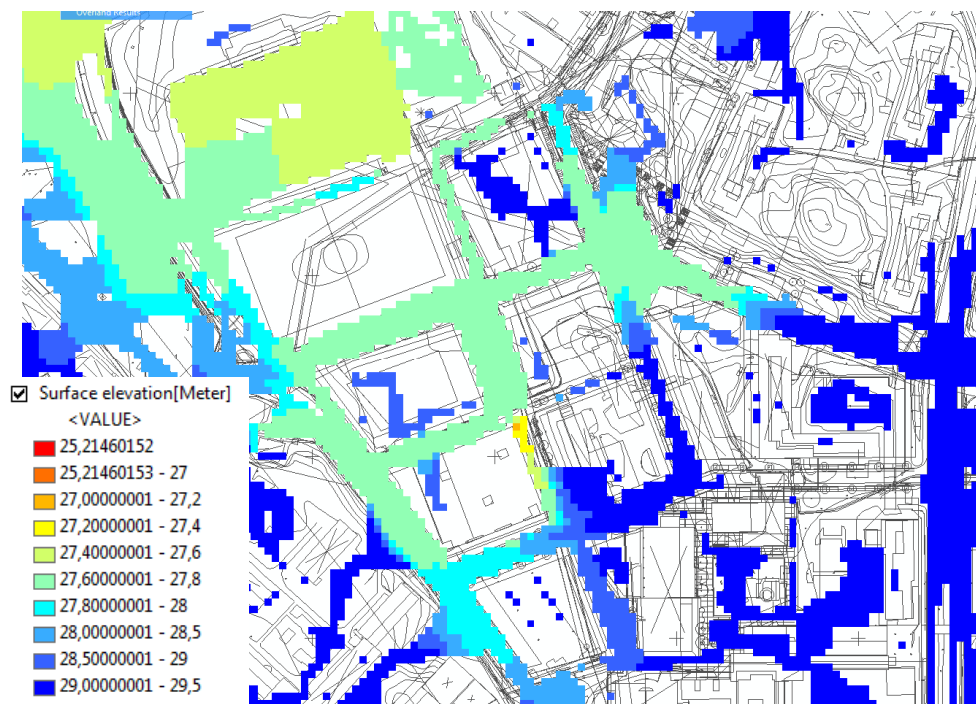
Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Hur den framtida översvämningssituationen beräknas bli med den föreslagna bebyggelsen och höjdsättningen, och föreslagna dagvattenåtgärder framgår av figur 5 och 6. Av figur 6 framgår att nivåerna beräknas till +27,6 till 27,8 inom delar av området, med ett vattendjup överstigande 1,0 m över föreslagen marknivå.



**Figur 6. Översvämningssområden inom Norra Tyresö Centrum. Framtida markanvändning och framtida huvuddagvattensystem. Maximal utbredning och djup. 100-årsregn (klimatfaktor 1,2 och 60 min varaktighet). Gröna linjer och punkter är dagvattenledningar (och föreslagen kanal) som varit med i beräkningen. Se bilaga 2 för större bild.**

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	




**Figur 7. Nivå som vattnet stiger till vid 100-årsregn. RH2000.**

Eftersom översvämning till stor del orsakas av ytligt tillrinnande vatten från uppströms områden får lokala åtgärder inom området mycket liten effekt på översvämning vid extrema situationer. Åtgärder upp- och nedströms krävs för att förbättra situationen.

Vid fortsatt planering bör man därför betrakta området som riskutsatt för översvämning och anpassa planeringen till detta. Bedömningar behöver göras om dessa delar av området är lämpliga för bebyggelse, vilken typ av bebyggelse som i så fall är tänkbar, och vilka skyddsåtgärder och särskilda krav på som behöver ställas.

I Bilaga 7 redovisas kompletterande beräkningar som visar att risken för översvämningar inom utredningsområdet kan reduceras om dagvattensystemet ges ökad dimension nedströms Gröna gatan och/eller om en av de befintliga bollplanerna ges annan utformning (ändrad höjdsättning) så den utnyttjas som översvämningssyta.

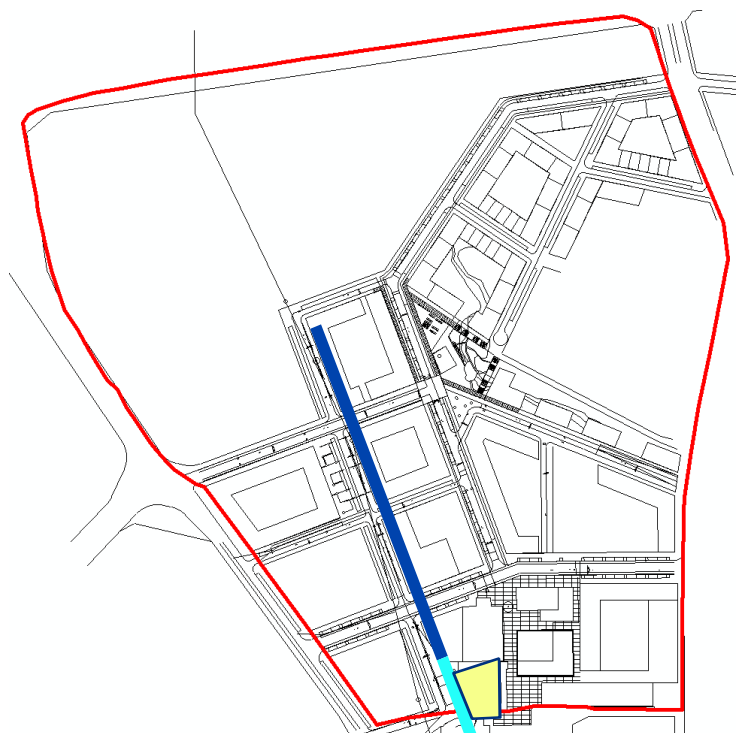
Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## DAGVATTENKANAL


Utförda beräkningar visar att befintligt huvudledningsnät i nuläget kan anses vara överbelastat med risk för marköversvämning i samband med ett 10-årsregn. Bedömning har gjorts att det bör vara möjligt att utföra åtgärder så att man klara ett framtida 20-årsregn, varför detta har varit en målsättning för projektet. Det har inte bedömts realistiskt med samma målsättning som för nya lokala system inom planområdet som dimensioneras för 30-årsregn. Det kräver omfattande åtgärder i uppströms utredningsområdet.

För att hantera framtida flöden har effekten studerats av en kanal med bredden 2 m längs blåa gatan. På sträckan framför kvarter 2 har istället för en kanal en ny ledning med dimension 1600 mm lagts eftersom utrymmet är begränsat för att få plats med en kanal. Beräkningar har också gjorts med en 1800 mm ledning på sträckan samt en bredare kanalsektion, men dessa förändringar påverkar inte den beräknade trycklinjen nämnvärt. Befintlig ledning är 1400 mm. Beräkningar har gjorts för 10-årsregn och 20-årsregn med klimatfaktor 1,2. Beräkning med 20-årsregn redovisas i Figur 9.

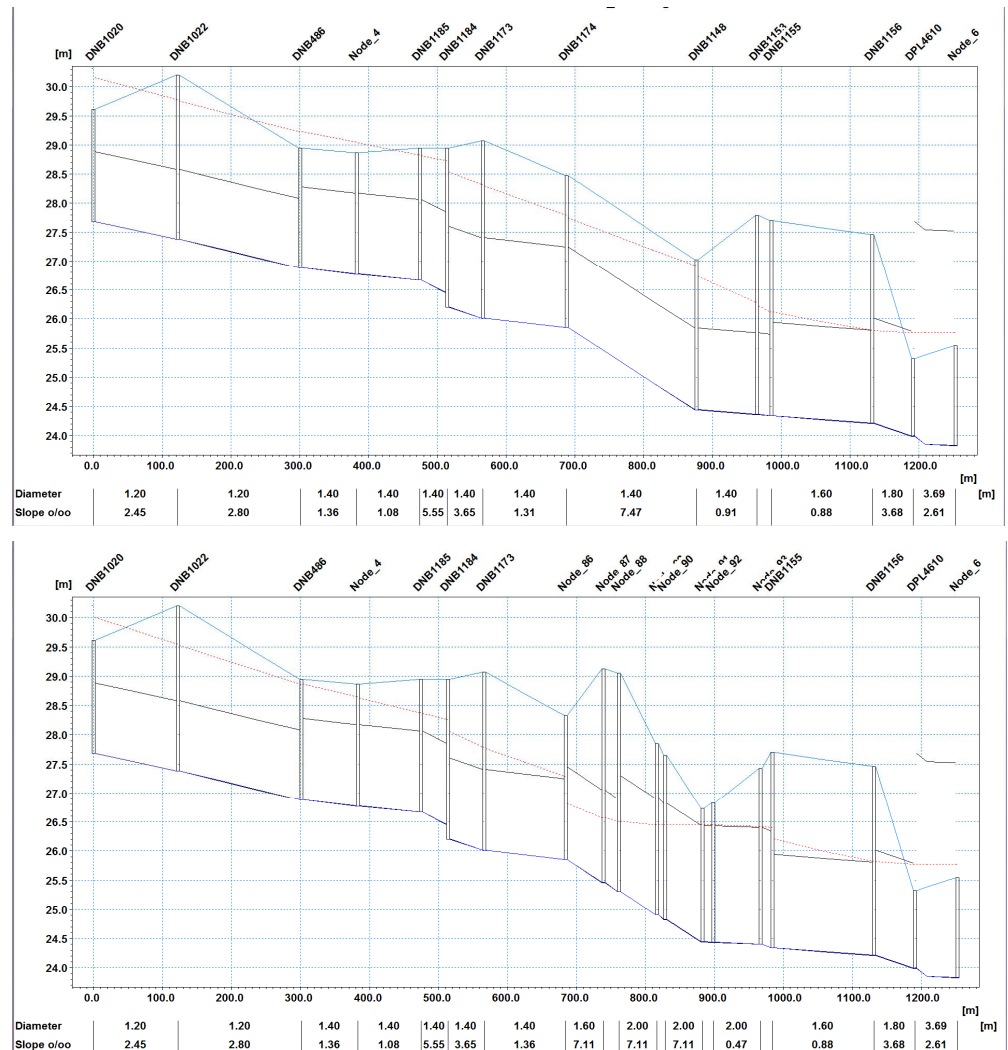
Kapacitetsberäkningar visar att det föreslagna kanalsystemet genom området minskar risken för översvämningar närmast uppströms utredningsområdet jämfört med befintlig situation. Beräkningarna visar också att trycklinjen sänks längs själva kanalen.



Figur 8. Utredningsområdet och kanal markerad som mörkblå och ny ledning med ljusblått. Kvarter 2 gul markering.


Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Beräkningar har utförts med olika dimensioner på kanalen. Minsta kanalsektion som rekommenderas är 2 m bred. Djupet bör anpassas till anslutande ledningar uppströms och nedströms, men kan t.ex. utformas i stegvisa sektioner/delar. Anslutande ledning uppströms respektive nedströms är ca 2,7 m respektive ca 3,0 m under marknivå (vattengång). Kanalen blir i början relativt djup med den föreslagna höjdsättningen.



**Figur 9. 20-årsregn med klimatfaktor 1,2. Övre bild: befintligt ledningssystem. Nedre bild: Kanal och 160 0mm ledning förbi kvarter 2. 2m bred kanal och utan förluster i brunnarna. Kanalen sträcker sig mellan längdmätning 760 – ca 985. Större bild redovisas i Bilaga 6.**

Under det fortsatta arbetet har det visat sig vara svårt att skapa en god bebyggelsemiljö med en öppen kanal integrerad i gaturummet. Ett alternativt utförande har därför aktualiserats där kanalen ersätts med en ledning, kompletterad med ett yttligt öppet vattenstråk för mindre dagvattenflöden från de mer närliggande ytorna.

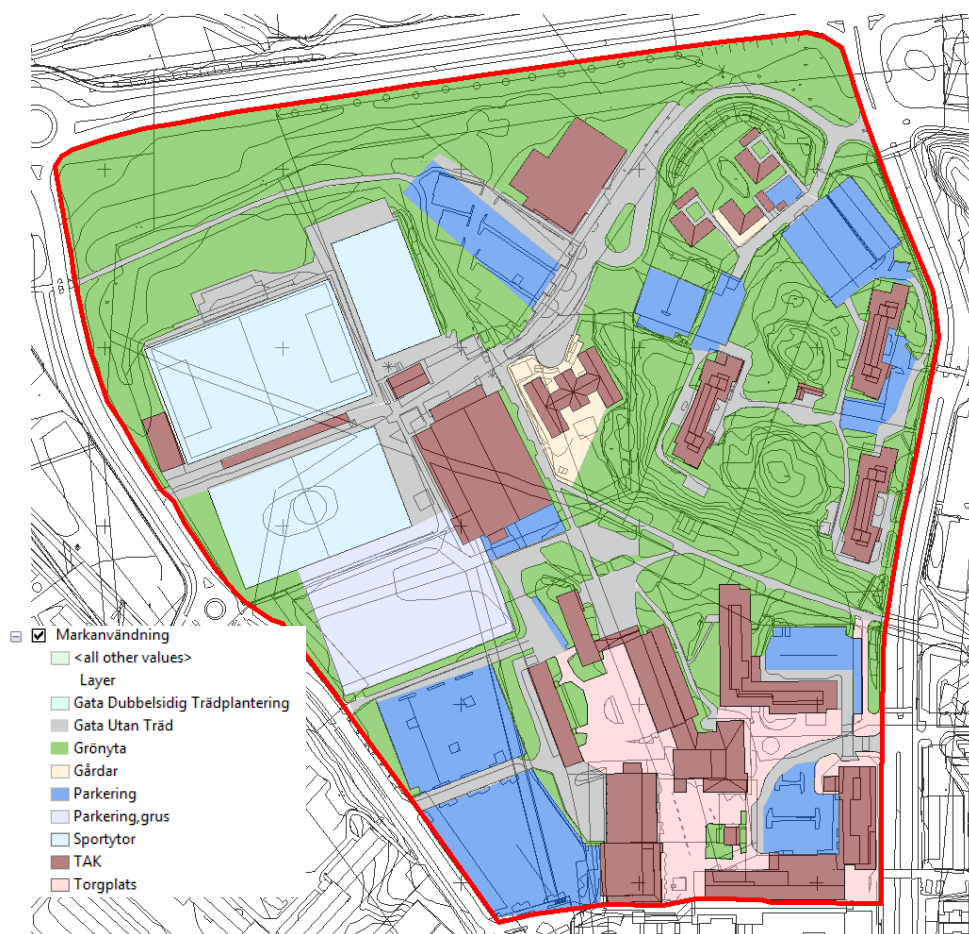
Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Kompletterande modellberäkningar har utförts som studerar hur översvämningsrisken påverkas av ett utförande med en 2000 mm kulvert. Beräkningar redovisas också över hur risken påverkas av hur korsningen med Gröna gatan utformas. Beräkningar redovisas i Bilaga 7.


## DAGVATTENAVRINNING

### Ytkartering och avrinning

Vid planering av utvecklingen av Norra Tyresö Centrum följer kommunen intentionerna i BREEAM Communities. När det gäller dagvatten är ett av kraven att den maximala dagvattenavrinningen med hänsyn tagen till klimatförändringarna inte får vara större från den planerade bebyggelsen än innan utvecklingen av området. Detta gäller regnväder med 1 och 100 års återkomsttid.



Figur 10. Nuvarande markanvändning

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Nuvarande markanvändning inom utredningsområdet har kartlagts. Området är totalt 17,8 ha stort, i området har även hela Bollmora Allé inkluderats. Se **Figur 10**. Vedertagna avrinningskoefficienter (Svenskt Vatten P90) har nyttjats för att beräkna den reducerade arean. Reducerad area uppgår till 8,7 ha.


Förslaget till framtida bebyggelse enligt Kvalitetsprogrammet har analyserats på motsvarande sätt. Kvartersstruktur har antagits i samråd med Tyresö kommun på de två parkeringsytorna i sydvästra hörnet från Kvalitetsprogrammet. Se **Figur 11**.



**Figur 11. Föreslagen markanvändning enligt Kvalitetsprogrammet men med två nya byggnader i sydväst i stället för parkeringsplatser.**

Föreslagen markanvändning har karterats och den reducerade arean har beräknats till 9,93 ha. Detta innebär en ökning med ca 14%, under förutsättning att inga särskilda flödesfördröjande åtgärder eller särskild utformning av mark utförs i syfte att reducera avrinningen.



Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## Avrinningsreducerande åtgärder

En överslagsmässig beräkning har därefter genomförts avseende vilka effekter olika åtgärder kan ge för att begränsa avrinningen. Följande har bedömts vara realistiska åtgärder.

### Samtliga nya tak utförs som gröna tak.

Tjocka tak (minst 100 mm) kan förväntas magasinera 10 mm nederbörd. För att bedöma effekten vid 100-årsregnet har regnspecifika avrinningskoefficienter beräknats.

- För 10 min 100-årsregnet innebär det att avrinningen reduceras med 37%
- För 20 min 100-årsregnet innebär det att avrinningen reduceras med 26%.

Det är rimligt att avrinningskoefficienten blir ca 0,7. Denna avrinningskoefficient tillämpas på 70% av takytorna för att ta hänsyn till att befintliga tak ej förändras. Sammantagen avrinningskoefficient blir 0,76.

### Flödesfördröjning på samtliga nya gårdar

För gårdar antas en avrinningskoefficient på 0,4. Med relativt enkla medel kan den reduceras till 0,2. Denna avrinningskoefficient tillämpas på 70% av gårdarna för att ta hänsyn till att befintliga gårdsytor ej förändras. Sammantagen avrinningskoefficient blir 0,26

Fördröjningsåtgärden kräver 33 m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup> gårdsyta. detta kan utföras som växtbäddar, ytliga fördröjningsytor, eller underjordiska magasin. Detta ger teoretiskt möjlig reduktion till ca 20% av dimensionerande flöde, men svårigheter att styra/kontrollera avsedd funktion gör att vi räknar med 50% avrinning, dvs en halvering av den regnspecifika avrinningskoefficienten.

För gårdar med underbyggda garage krävs större fördröjningsåtgärder, men dessa är i regel mer välkontrollerade och även för dessa kan samma avrinningskoefficient tillämpas.

### Fördröjningsåtgärder för samtliga nya gator

Avrinningen vid 100-årsregnet kan reduceras till 50% med en magasinvolym på 22 m<sup>3</sup>/1000 m<sup>2</sup> Red A (motsvarar 0,9 m<sup>3</sup> kross/längdmeter gata 12 m körbanebredd). Även detta ger en teoretiskt större fördröjningseffekt (60% reduktion). Detta bedöms som en rimlig marginal för att med säkerhet uppnå önskad fördröjning.


Avrinningskoefficienten halveras från 0,8 till 0,4.

### Gatemark till skelettjordar och raingardens

Dessa åtgärder kan dimensioneras på samma sätt som fördröjningsåtgärder för gator. Magasinvolymen i skelettjordar är dock mindre än i krossmaterial så hänsyn behöver tas till detta.

Bräkningarna för fördröjning av gator har utförts för alla hårdgjorda ytor i gatu-sektionen. Ingen särskild bedömning har gjorts för effekten av skelettjordar och raingardens.

Se även text under avsnitt reningsåtgärder.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

### Infiltration

Översiktlig jordartskarta visar att det finns en sandförekomst i en del av området öster om Blåa gatan. Om förutsättningarna är goda kan en viss infiltration ske här, vilket skulle kunna ha en flödesreducerande effekt. Dessa förutsättningar behöver verifieras genom geotekniska undersökningar och tester av markens infiltrationskapacitet innan genomförbarheten kan bedömas.

### Resultat och diskussion


Ovanstående åtgärder gör att den reducerade arean kan reduceras till ca 7,6 ha, dvs ca 87% av dagens reducerade area. Nederbördsintensiteten vid extremnederbörd bedöms för Östra Svealand öka med 10-20% jämfört med i dag (Svenskt Vatten P104, 2011). För att inte avrinningens högsta intensitet från området ska öka i framtiden jämfört med i dag behöver områdets reducerade hårdgjorda area vara mellan 7,3 -7,9.

Marktyp	Traditionell exploatering			Med föreslagna åtgärder	
	Avrinningskoefficient	Area	Red A	Avrinningskoefficient	Red A
Gata med dubbelsidig trädplantering	0,65	7 609	0,49	0,325	0,25
Gata med enkelsidig trädplantering	0,72	21 443	1,54	0,36	0,77
Gata Utan Träd	0,8	10 658	0,85	0,4	0,43
Grönyta	0,1	49 142	0,49	0,1	0,49
Gård	0,4	19 672	0,79	0,26	0,51
Parkering	0,8	3 632	0,29	0,8	0,29
Sportytor	0,7	16 464	1,15	0,7	1,15
TAK	0,9	42 457	3,82	0,76	3,23
Torgplats	0,7	7 225	0,51	0,7	0,51
<b>Summa</b>		<b>178 303</b>	<b>9,94</b>		<b>7,62</b>

**Tabell 1** Data från ytkartering och beräkning av reducerad area.

Utöver ovan föreslagna åtgärder finns ytterligare åtgärder som kan genomföras för att inte öka maxavrinningen. Dessa har inte inkluderats i beräkningarna, och förutsättningar bedöms därför som goda att kunna uppfylla kravet på att avrinningen inte får öka, trots mer intensiv framtida nederbörd. Det kan exempelvis vara åtgärder enligt följande:

- Kompletterande fördröjning i ytliga magasin som exempelvis översvämningssytor på det norra torget,
- Översilning/fördröjning i grönyta mot Tyresövägen i nordöstra hörnet av området.
- Kompletterande åtgärder inom de delar av utredningsområdet där bebyggelsen inte förändras.
- Kompletterande fördröjningsåtgärder på ytor som inte förändras. Befintliga parkeringsytor representerar en stor andel av avrinningen från området. I samband med eventuella ombyggnationer skulle betydande flödesutjämning kunna åstadkommas här.
- Avrinningen från bollplanerna har inte studerats i detalj. Sker avrinningen via uppsamlade rörledning(ar) skulle kompletterande fördröjningsåtgärder kunna ge en god effekt.
- Effekten från eventuell infiltration i delar av området har inte medräknats då förutsättningarna inte är klarlagda.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Redovisade beräkningar och avrinningskoefficienter kan anses gälla vid aktuellt dimensioneringstillfälle, dvs ett klimatkompenserat 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Vid högre intensitet, kan magasinen till stor del förväntas vara fyllda, och flödesfördröjande effekten är betydligt mindre för ”tillkommande” regnvolymer. I beräkningarna finns säkerhetsmarginaler, men risken för bräddning och marköversvämning ökar, och det är därför viktigt att gator och mark i området planeras så det finns sekundära ytliga avrinningsvägar och att instängda områden undviks.

Risken för översvämning i samband med mycket långvariga och volymrika regn bedöms vara betydligt mindre. De aktuella åtgärderna syftar till en måttlig flödesstrypning (i storleksordningen halverade flöden) vilket sällan leder till dessa problem.

## RENING AV DAGVATTEN

### Tyresös riktlinjer för dagvattenhantering

I Tyresös riktlinjer för dagvattenhantering framgår att dagvatten i första hand ska tas omhand lokalt genom infiltration/perkolation. Om dessa förutsättningar saknas och avledning till ledningsnät är aktuellt finns riktlinjer kring krav på rening. Dagvattnet från Norra Tyresö Centrum kan betecknas som Klass 3 - Måttligt förorenat (flerfamiljshus, vägar med fordonstrafik mellan 5 000 – 15 000 fordon/dygn). Dagvattensystemet mynnar i Albysjön vilken betecknas som en Mycket känslig recipient. Riktlinjerna föreskriver att viss rening bör ske. Innan utloppet till Albysjön passerar dagvattnet Kolardammen som är en större dagvattenreningsanläggning.


Slutsatsen är att möjligheter till lokal infiltration/perkolation bör utnyttjas och i andra hand flödesfördröjning och bortledning. Den rening som sker i Kolardammarna kan anses vara en åtgärd som uppfyller de lokala kraven.

I den täta bebyggelsen som planeras är förutsättningarna för ytliga lösningar som öppna diken och dammar starkt begränsade, och det blir i därför i första hand aktuellt med underjordiska fördröjningsåtgärder. På gårdsmark kan ytliga översvämningssytor möjligen bli aktuella.

I området finns redan i dag stora parkeringsytor. Enligt riktlinjerna har dagvatten från högfrekventerade parkeringsytor höga föroreningshalter, och behöver renas innan avledning. Exempel på reningsåtgärder är oljeavskiljare eller brunnsfilter. För mindre frekventerade parkeringar kan gräsytor, skäldiken eller trädgröpar vara lämpliga.

### Åtgärder enligt BREEAM/SuDS-handboken

Behovet av rening bedöms enligt SuDS på ett liknande sätt där bebyggelsetyp utgör en indikation på dagvattnets föroreningsgrad och tillsammans med recipientens känslighet erhålls ett ”reningskrav”. Reningskravet formuleras som antal komponenter i ett ”treatment train”, dvs en kedja av åtgärder. För Norra Tyresö Centrum ger detta krav på minst två komponenter. Exempel på komponenter är gröna tak, genomsläpplig asfalt, fördröjningsmagasin, svackdiken, dammar, översilningsytor, mfl.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

Till skillnad från Tyresös riktlinjer anger BREEAM att kraven bör uppfyllas *inom det aktuella området*. Detta gör att man inte kan tillgodoräkna sig funktionen i Kolar-dammarna. Gröna tak tillsammans med lokal fördröjning är således en tillräcklig åtgärds kombination inom kvartersmark. Enbart fördröjning av vågdagvatten räcker däremot inte. För att uppnå önskad poäng enligt BREEAM bör även vågdagvattnet genomgå någon form av rening utöver fördröjning. Om man exempelvis nyttjar skelettjordsplanteringar, raingardens, växtbäddar eller andra vegetationsklädda ytor i kombination med fördröjningsmagasin kan kravet anses vara uppfyllt. Även genomsläpplig beläggning och infiltration anses vara reningskomponenter.

### Slutsats

Genom uppsamling av (delar av) dagvattnet via genomsläppliga ytor som grus, rasterytor, raingardens, skelettjordar eller gräsytor får man en viss rening av vattnet liksom även en avskiljning av partiklar i efterföljande fördröjningsmagasin. Tillsammans med den rening som sker i Kolar-dammen bedöms kraven enligt dagvattenriktlinjerna och BREEAM kunna anses vara uppfyllda.

Dessa renings-/uppsamlingsåtgärder behöver inte dimensioneras för samma situation som dagvattensystemet i övrigt. Med en begränsad kapacitet, ca 10 mm nederbörd, kan ändå merparten av nederbörden under året genomgå viss rening. Det är däremot viktigt att större flöden behöver kunna ledas vidare/bräddas till anläggningar med större kapacitet.

Det är en fördel om fördröjningsåtgärder utformas och placeras så att infiltration/perkolation kan ske om markförhållandena medger det.

## FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PROJEKTERING

### Översvämning och höjdsättning


I projekteringen bör man ta hänsyn till redovisade översvämningsområden och minimera risker och konsekvenser vid översvämning genom att höjdsätta vägar och byggnader inom de riskutsatta områdena med hänsyn till beräknade översvämningssnivåer. Om föreslagen höjdsättning förändras kan det påverka hur en översvämningssituation utvecklas, och konsekvenserna av eventuella justeringar bör därför utredas innan beslut.

Följande bör beaktas inom översvämningssdrabbade ytor:

- Ingen känslig bebyggelse eller känsliga funktioner placeras här. Behovet av alternativa anslutnings- och evakueringsvägar behöver klarläggas.
- Enligt BREEAM Communities (SE03, en poäng) ska marknivåer och tillfartsvägar anläggas minst 600 mm över beräknad översvämningssnivå
- Byggnader inom område med översvämningssrisk utformas konstruktionsmässigt med hänsyn till detta.

För att minska risken för översvämning ska följande beaktas:

- Sekundära avrinningsvägar skapas/säkerställs för bortledning av ytligt vatten vid situationer då dagvattensystemet är överbelastat.
- Inga nya instängda områden skapas.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## Dagvattenkanal

En öppen dagvattenkanal utförs längs Blåa gatan.

- Kanalens bottennivå anpassas till vattengången i befintlig huvudledning för dagvatten.
- Kanalen ges en minsta bredd om 2 m.
- Utmed kvarter 2 kan ledning med minsta dimension 1600 mm anläggas.

Kompletterande beräkningar (Bilaga 7) visar att en ledning med 2000 mm diameter kan vara en alternativ lösning till kanalutformningen ovan..

Korsningen med Gröna gatan bör utföras som 2 st 1600 mm ledningar.

## Dimensionering av allmänna dagvattenledningar

Planerade allmänna dagvattenledningar bör dimensioneras på konventionellt sätt för framtida exploatering/utbyggnad utan hänsyn till de fördröjningsåtgärder som föreslås.

- Projektering sker enligt Svenskt Vattens Publikation P90, med undantag för återkomsttid och klimatfaktor..
- Dimensionering sker för fylld ledning vid klimatanpassat regn med 10-års återkomsttid. Klimatfaktor 1,2.
- Ledningarna ska dimensioneras för återkomsttid för dämning till mark på 30 år. Klimatfaktor 1,2.
- Kostnadsanalys (motsvarande beskrivning i förslag till P110) för större dimension bör utföras.


## Lokal fördröjning

Dagvatten från kvartersmark, gatemark och allmän platsmark fördröjs innan avledning i allmän dagvattenledning.

- Nederbörd upp till 10-årsregnet 10 min varaktighet fördröjs till motsvarande 50% av beräknat flöde utan fördröjning
- Större nederbörd upp till 100-årsregnet 10 min varaktighet fördröjs till motsvarande 50% av beräknat flöde utan fördröjning.

## Uppsamlings och reningsåtgärder, gatemark

- Uppsamling av dagvatten från körbanor, torgytor, gång och cykelstråk och kantstensparkeringar bör i största möjliga utsträckning ske via permeabel asfalt eller annan genomsläpplig beläggning, skelettjordsplantering, rain garden eller annan vegetationsklädd yta. En kapacitet motsvarande minst en dagvattenvolym vid 5 mm nederbörd är nödvändig för reningsåtgärder.
- Anläggningar utformas i samråd med gatuprojektör och landskapsarkitekt.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

## Dimensionering av fördröjningsåtgärder, gatumark


- Fördröjningsåtgärder utförs antingen i kombination med uppsamlingsåtgärd, eller som separat efterföljande åtgärd.
- Vägdagvatten fördröjs i magasin med en effektiv magasinvolym motsvarande 22 m<sup>3</sup>/1000 m<sup>2</sup> reducerad area. Utlopp sker till allmän dagvattenledning. Effektiv magasinvolym i kombinerad/föregående uppsamlingsåtgärd kan tillgodoräknas.
- Fördröjningsåtgärder utförs separat, och ansluts därefter till dagvattensystemet. Dvs lösningar med integrerad utjämning och avledning, som exempelvis krossfyllda diken med dräneringsledning avleds till konventionell ledning.
- Tre utlopp föreslås från fördröjningsmagasin; ett med kapacitet som motsvarar 1-årsflödet och ett som motsvarar 50% av 100-årsflödet, samt en klen ledning för dränering och avledning av små nederbörds mängder.
- Magasin placeras med fördel där det är friktionsjord. Där markförhållandena är lämpliga utförs magasin så perkolations/infiltration underlättas.

## Dimensionering av fördröjningsåtgärder, kvartersmark

- Samtliga nya taktytor utförs som vegetationsklädda tak, med en minsta tjocklek på 100 mm.
- Allt dagvatten som uppkommer inom kvartersmark ska fördröjas.
- På gårdsmark ordnas fördröjningsåtgärder, ytliga och vegetationsklädda åtgärder är att föredra. En fördröjningsvolym ska säkerställas på minst 33 m<sup>3</sup>/1000 m<sup>2</sup> gårdsyta.
- Även takdagvatten bör avledas till fördröjningsytor.
- Flödesbegränsning motsvarande 1-årsregn utan fördröjning ordnas.
- Bräddning utan flödesbegränsning ordnas för situation när magasinvolymerna är fullt utnyttjade.
- Om förutsättningar finns för infiltration/perkolation ska detta utnyttjas vid utformning av dagvattenlösningar.
- Samma fördröjningskrav tillämpas för gårdsmark på betongbjälklag.

## KRAV ENLIGT BREEAM

Avsikten är att planeringen av Norra Tyresö Centrum ska ske enligt intentionerna i BREEAM Communities. Denna utredning syftar till att genomföra de utredningar som krävs enligt BREEAM Communities samt ge förslag på hur dagvatten och övriga VA-frågor ska lösas för att uppfylla de aspekter som under beta-testningen bedömts rimliga att uppnå. Av de totalt 40 olika aspekterna som ingår i BREEAM Community har följande fyra aspekter studerats.

Uppdragsnr: 10206722	Dagvatten och VA	
Daterad: 2016-02-29	Norra Tyresö Centrum	
Reviderad: 2016-09-27		
Handläggare: A Rydberg, M Näslund	Status: Granskad	

- **Översvämningsriskbedömning** (SE03 Flood risk assessment)
- **VA-plan med vattenstrategi** (RE03 Water strategy)
- **Hantering av översvämningsrisk/Övergripande dagvattenplan** (SE13 Flood risk management)
- **Skyddsåtgärder mot förorening av vatten** (LE03 Water pollution)

I tidigare arbete med Kvalitetsprogrammet för Norra Tyresö Centrum har bedömning gjorts avseende vilka poäng som är rimliga att uppnå. I Bilaga 4 redovisas en mer ingående utredning av förutsättningarna att uppnå dessa poäng och vilka bedömning åtgärder som är nödvändiga för att detta ska vara möjligt.

Tabellen nedan visar antalet poäng som tidigare bedömts realistiska att uppnå tillsammans med den nya bedömningen.

	Bedömd poäng, Kvalitetsprogram 2014	Bedömd poäng 2015
<b>Översvämningsriskbedömning</b> (SE03 Flood risk assessment)	1	-
<b>VA-plan med vattenstrategi</b> (RE03 Water strategy)	1	1
<b>Hantering av översvämningsrisk/Övergripande dagvattenplan</b> (SE13 Flood risk management)	2	1
<b>Skyddsåtgärder mot förorening av vatten</b> (LE03 Water pollution)	2	2
<b>Summa</b>	<b>6 poäng</b>	<b>4 poäng</b>

**Tabell 2 Sammanställning över poäng som bedöms kunna erhållas för de studerade aspekterna i BREEAM Communities..**

Kravet som gäller Översvämningsriskbedömning (SE 03) beror på hur man väljer att planera för de delar av Norra Tyresö Centrum som är riskutsatt vid översvämnning. Det krävs omfattande skyddsåtgärder eller en omarbetning av planen för att uppfylla kriteriet för en poäng. Det obligatoriska kravet är uppfyllt i och med att förutsättningarna har utretts.

Det bedöms även svårt att uppnå två poäng för aspekten SE13, Hantering av översvämningsrisk/Övergripande dagvattenplan ( Flood risk management). För att uppnå en poäng ska maxflödena från området inte öka mot dagens flöden med hänsyn tagen till förväntad klimatpåverkan. Detta är möjligt med föreslagna åtgärder.

För att uppnå två poäng ska även den totalt avrunna dagvattenvolymen inte öka vid långvarig (6-timmarsregn med 100 års återkomsttid) nederbörd. Detta krav uppfylls inte, och för att uppfylla kravet skulle en betydande infiltration krävas alternativt ännu kraftigare flödesfördröjande åtgärder. Dessa fördröjningsåtgärder skulle kräva ungefär dubbelt så stora fördröjningsvolymen som i föreliggande förslag, vilket inte bedöms realistiskt.