

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
PRÄSTGÅRDEN, VEGA 9**



SLUTRAPPORT
2020-09-25

UPPDRAG 306987, Prästgården (Vega 9) dagvattenutredning och skyfallsanalys

Titel på rapport: Dagvattenutredning Prästgården, Vega 9

Status: Slutrapport

Datum: 2020-09-25

MEDVERKANDE

Beställare: Sveafastigheter Bostad AB

Kontaktperson: Caroline Hansols

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Erika Wikmark

Handläggare: Erika Wikmark

Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: X.Y exv. 1.0

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig: Erika Wikmark

Datum: 2020-09-25

Handlingen granskad av: Olof Jonasson

Datum: 2020-09-21

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar fastigheten Vega 9 vid korsningen mellan Trädgårdsgatan och Hamngatan på Vaxön, Vaxholms stad. I dagsläget består utredningsområdet av en prästgård och ett par mindre gårdsbyggnader med tillhörande gårdsyta. Utredningsområdet planeras bebyggas med ett flerfamiljshus med cirka 35 lägenheter. Befintlig gårdsyta ska enligt uppgift bevaras men anpassas något som en gemensam gård för de boende. Parkeringsplatser planeras inom utredningsområdet. Syftet med detta PM är att ge förslag på och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering för att gå i linje med åtgärdsnivån avseende rening som man i Vaxholms stad tills vidare följer. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på lösning.

Flödesberäkningar visar att avrinningen kommer öka från utredningsområdet med planerad bebyggelse på grund av ökad andel bebyggda och hårdgjorda ytor samt då beräkning av flöden för planerad bebyggelse gjorts med klimatfaktor. Fördröjning i magasin med totalt 26 m³ föreslås för att säkerställa att maxflödet av dagvatten inte ökar från utredningsområdet efter exploatering vid ett dimensionerande regn.

En separat skyfallsutredning är framtagen för utredningsområdet, *PM skyfallsanalys Vega 9* (Tyréns, 2020-09-25). Utredningen visar att utredningsområdet är beläget i en lokal lågpunkt vilket resulterar i att stora mängder vatten ansamlas i området vid skyfall. Påverkan från planerad bebyggelse inom utredningsområdet på omkringliggande fastigheter och infrastruktur bedöms öka vid skyfall. För detaljerad information om översvämningssituationen vid skyfall samt diskussion kring möjliga skyfallsåtgärder hänvisas till skyfallsutredningen.

Åtgärdsnivå för fördröjning och rening uppnås genom att dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet fördröjs och renas i växtbäddar och omgivande grönytor. Föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet minskar markant efter rening jämfört med om inga åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten tas. Enligt beräkningar i StormTac ger inte föreslagna reningsanläggningar tillräcklig rening för att komma på en nivå under dagens nivåer. Dock skiljer det sig så pass lite så om man gör genomtänkta materialval och säkerställer att dagvatten från de mest förorenade ytorna, parkeringsytor och körbar yta, leds till reningsanläggningarna bör tillräcklig rening ges för att komma på nivåer likt dagens. Som resultat bedöms ingen ökad föroreningsbelastning ske till recipienten Norra Vaxholmsfjärden.

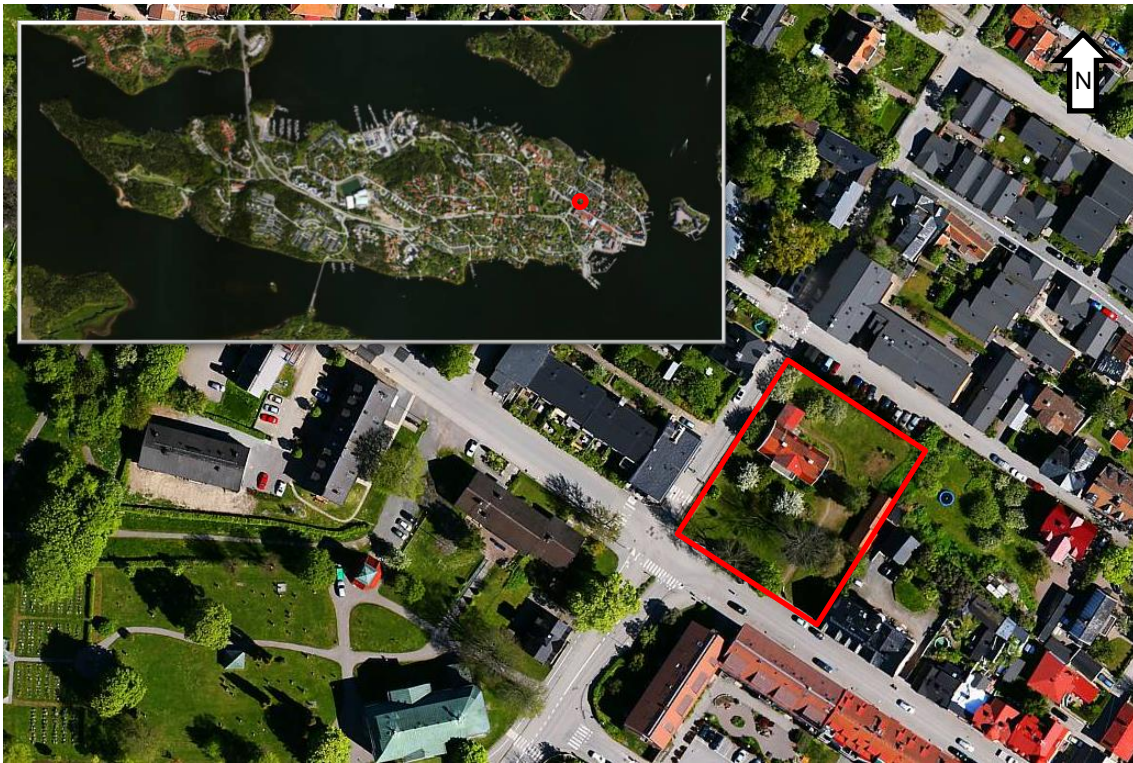
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INLEDNING..... | 5 |
| 2 | UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD | 6 |
| 3 | RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING | 8 |
| 4 | OMRÅDESBESKRIVNING..... | 9 |
| | 4.1 RECIPIENTER..... | 9 |
| | 4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING | 9 |
| | 4.1.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE..... | 10 |
| | 4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR..... | 10 |
| | 4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP) | 10 |
| | 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR..... | 10 |
| | 4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR..... | 10 |
| | 4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR | 11 |
| | 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING | 11 |
| | 4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN | 11 |
| 5 | DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV | 11 |
| | 5.1 FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL | 12 |
| | 5.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING | 13 |
| 6 | FÖRORENINGAR..... | 14 |
| 7 | ÖVERSVÄMNINGSRISKER & HANTERING AV SKYFALL..... | 15 |
| | 7.1 SKYFALL OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN | 15 |
| 8 | FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING..... | 18 |
| 9 | HELHETSBLILD AV DAGVATTENHANTERINGEN..... | 19 |
| | BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR | 20 |
| | BILAGA 2. BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM..... | 21 |
| | BILAGA 3. KARTERING AV MARKANVÄNDNING | 22 |

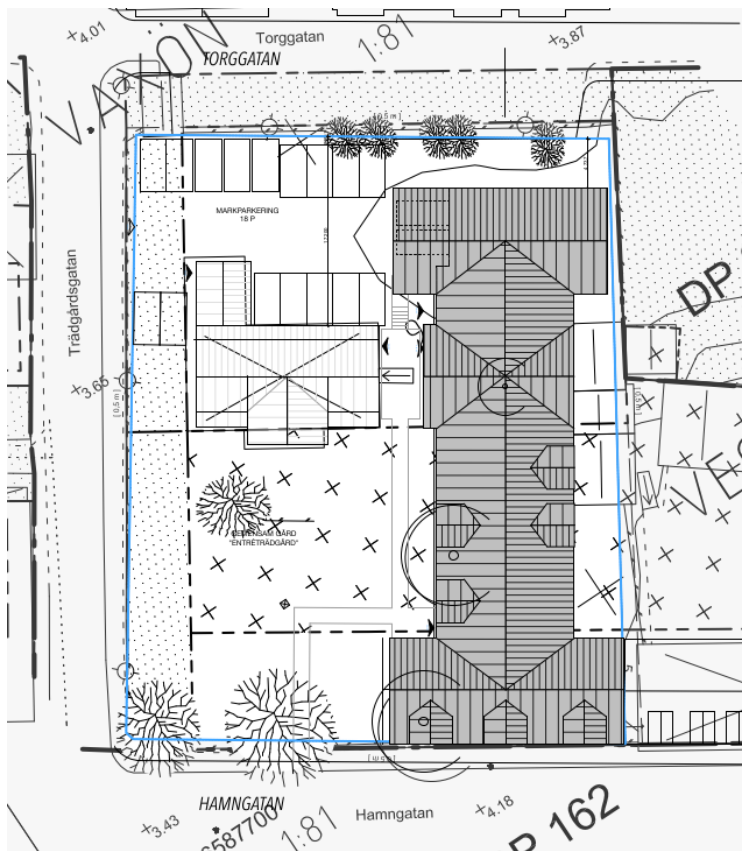
1 INLEDNING

Tyréns har fått i uppdrag av Svea fastigheter AB att ta fram en dagvattenutredning för fastigheten Vega 9 som ligger i korsningen mellan Trädgårdsgatan och Hamngatan på Vaxön i Vaxholms stad, se Figur 1. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som är ca 0,27 ha stort. I utredningen har avrinningen före och efter exploatering av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Utredningsområdet består i dagsläget av en prästgård och ett par mindre gårdsbyggnader med tillhörande gårdsyta. Planerad exploatering innebär att man inom området ska bygga ett flerfamiljshus med ca 35 lägenheter som ett kollektivboende (Figur 2). Befintlig gårdsyta ska enligt uppgift bevaras men anpassas något som en gemensam gård för de boende. Parkeringsplatser planeras inom utredningsområdet. Varken marken eller byggnaden är planerad att underbyggas.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av utredningsområdet i dagsläget visas inom röd markering. Röd cirkel visar områdets läge på Vaxön, se infälld karta.



Figur 2. Planerad bebyggelse inom utredningsområdet. Urklipp ur situationsplan (2020-06-05).

2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Underlag i form av situationsplan (2020-06-05) har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har grundkarta samt kartmaterial använts. Geologisk information har inhämtats från SGUs jordartskarta¹. Det finns inga tidigare utredningar utförda för utredningsområdet som är relevanta att applicera i denna utredning.

En skyfallsmodellering för utredningsområdet har utförts i MIKE21 för att bestämma eventuella förändringar avseende marköversvämningar och rinnvägar efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Utifrån detta föreslås områdesanpassad hantering/avledning av vatten från skyfall. Beräkning i MIKE21 utförs för regn med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25. Detaljer kring och resultat från skyfallsmodelleringen redovisas i separat PM².

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 5-, 20- och 100-årsregn och där 20-årsregn är dimensionerande enligt Roslagsvattens checklista för dagvattenutredningar³. För situationen efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 20-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat.

1 SGU. Jordarter 1:25000 - 1:10000. Hämtad: 2020-07-14

2 Tyréns, 2020-09-25. PM skyfallsanalys Vega 9

3 Roslagsvatten, 2020-06-15. Checklista för dagvattenutredningar i detaljplaneprocessen

För bedömning av utjämningsbehov har Svenskt Vattens beräkningsmetod enligt P104/P105 använts. Dimensionering av magasin har utförts för klimatanpassat 20-årsregn. Flöde från magasinets utlopp är beräknat lika med avrinning från dagens markanvändning utan klimatfaktor för 20-årsregn.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.20.2.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar frånskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 redovisas de kategorier av markanvändning som använts i beräkningar av dagvattnets föroreningsgrad.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter ($\mu\text{g/l}$) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v20.2.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning

| Markanvändning | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja | PAH16 | BaP |
|-----------------|-----|------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-------|------|-------|--------|
| Takyta | 170 | 1200 | 2,6 | 7,5 | 28 | 0,80 | 4,0 | 4,5 | 0,0030 | 25000 | 0 | 0,44 | 0,010 |
| Parkmark | 250 | 1200 | 6,0 | 11 | 25 | 0,30 | 3,0 | 2,0 | 0,020 | 24000 | 300 | 0,12 | 0,0084 |
| Parkering | 70 | 600 | 11 | 25 | 50 | 0,20 | 3,0 | 1,0 | 0,050 | 40000 | 500 | 0,40 | 0,040 |
| Väg 1 (ÅDT 100) | 140 | 1900 | 3,1 | 21 | 9,3 | 0,27 | 7,0 | 5,6 | 0,080 | 74000 | 780 | 0,077 | 0,010 |
| Datasäkerhet | Hög | | | | | Mellan | | | | Låg | | | |

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Vaxholms stad har en dagvattenstrategi⁴ vars syfte är att:

- Tydliggöra hanteringen av rening och/eller fördröjning ur ett helhetsperspektiv
- Skapa förutsättningar för en enhetlig bild och hantering av dagvattenfrågor i samhällsplaneringens alla skeden inklusive drift och underhåll
- Visa förbättringsåtgärder för dagvatten så att miljö kvalitetsnormerna för vatten nås 2027.

För att uppnå en hållbar dagvattenhantering har man även tagit fram fem strategier enligt:

- Minska mängden föroreningar i dagvatten för att förbättra vattenkvaliteten i recipienten
- Fördröj och utjämna dagvattenflöden och minska konsekvenserna vid översvämning
- Bevara en naturlig vattenbalans och påverka inte grundvattenbildning negativt
- Berika bebyggelsemiljön med blå resurser som värdeskapare
- Säkra en funktionell dagvattenhantering genom planering, tydlig ansvarsfördelning och miljömässig kostnadseffektivitet

För att uppfylla målen i dagvattenstrategin samt för att uppfylla lagkrav följer man i Vaxholms stad tills vidare den åtgärdsnivå för ny- och ombyggnation som tagits fram och tillämpas i Stockholms stad. Det innebär att åtgärder för att omhänderta dagvatten ska planeras enligt:

- Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att målet ska kunna uppnås
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolym på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolym, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar
- En mindre våtvolym kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas
- Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas

Därutöver finns en checklista för dagvattenutredningar⁵ som tagits fram av Roslagsvatten och som denna utredning följer.

4 Vaxholms stad, 2019. Dagvattenstrategi.

5 Roslagsvatten, 2020-06-15. Checklista för dagvattenutredningar i detaljplaneprocessen

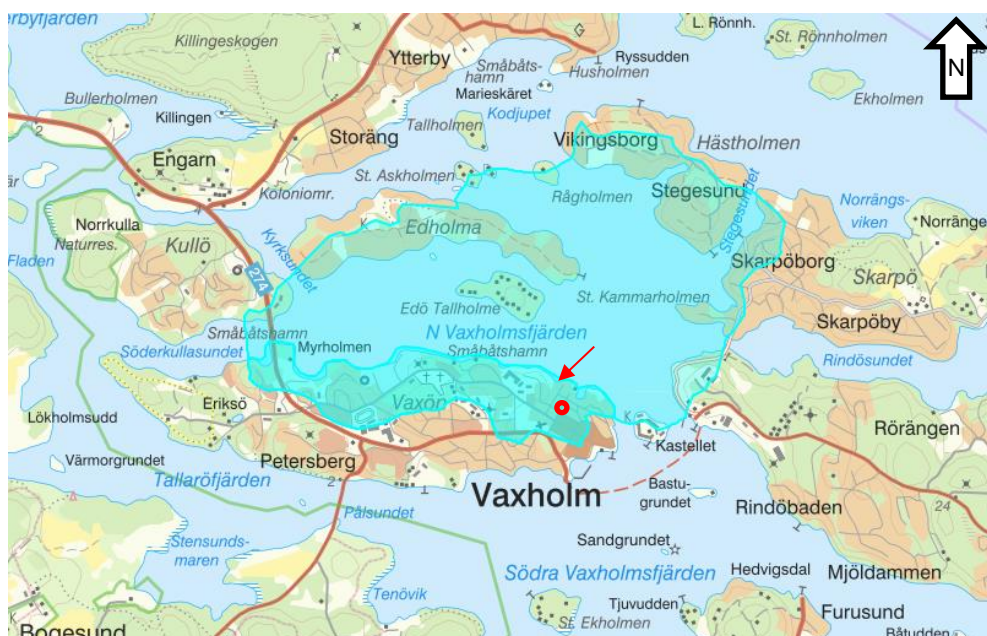
4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

Dagvatten från utredningsområdet avrinner ytligt till recipienten Norra Vaxholmsfjärden⁶. Det dagvatten som fångas upp i brunnar leds via ledning till Norra Vaxholmsfjärden med utsläpp i Norrbegshamnen, se Figur 3.

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Utredningsområdet ligger som nämnt inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Norra Vaxholmsfjärden (SE592468-182000) (Figur 3).



Figur 3. Avrinningsområde till recipienten Norra Vaxholmsfjärden inom ljusblått område. Utredningsområdets ungefärliga placering markerat med röd cirkel och utsläppspunkt i Norrbegshamnen markerat med röd pil.

Den ekologiska statusen är baserad på miljökonsekvenstyperna övergödning och flödesförändringar men där den förstnämnda styrt klassningen till *otillfredsställande*. Miljökonsekvenstypen övergödning är i sin tur baserad på kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen som båda klassats till *otillfredsställande status*. Miljökonsekvenstypen flödesförändringar har bedömts till *måttlig status* då kvalitetsfaktorn hydrografiska villkor visar på *otillfredsställande status*. Denna miljökonsekvenstyp bedöms ha en negativ påverkan på biologin så som bottenfaunan.⁷ God ekologisk status ska enligt kvalitetskraven vara uppnått till 2027. God ekologisk status bedöms avseende på näringsämnen inte kunna uppnås till 2021 då över 60% av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön. Åtgärder för att uppnå god ekologisk status behöver dock utföras till 2021 för att det ska kunna uppnås till 2027.

Den kemiska statusen är klassificerad till *uppnår ej god* men där det endast är de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som

6 VISS, Vattenkartan. https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?popup&highlight&appid=8ff5aac29d624cf78a4af7acc365d2c&query=VISS_API_617,MS_CD=%27WA21593454%27. Hämtad: 2020-07-14

7 VISS, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA21593454>. Hämtad: 2020-07-14

överskrids i vattenförekomsten. Som en följd är den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen satt till *god kemisk status*. Den goda kemiska statusen ska bibehållas med mindre stränga krav för de överallt överskridande ämnena.

4.1.2 VATTENSKYDDSOMRÅDE

Avrinning från utredningsområdet berör inte något vattenskyddsområde eller annat skyddat område enligt miljöbalken.

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inga markavvattningsföretag inom eller i närheten av utredningsområdet.⁸

4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

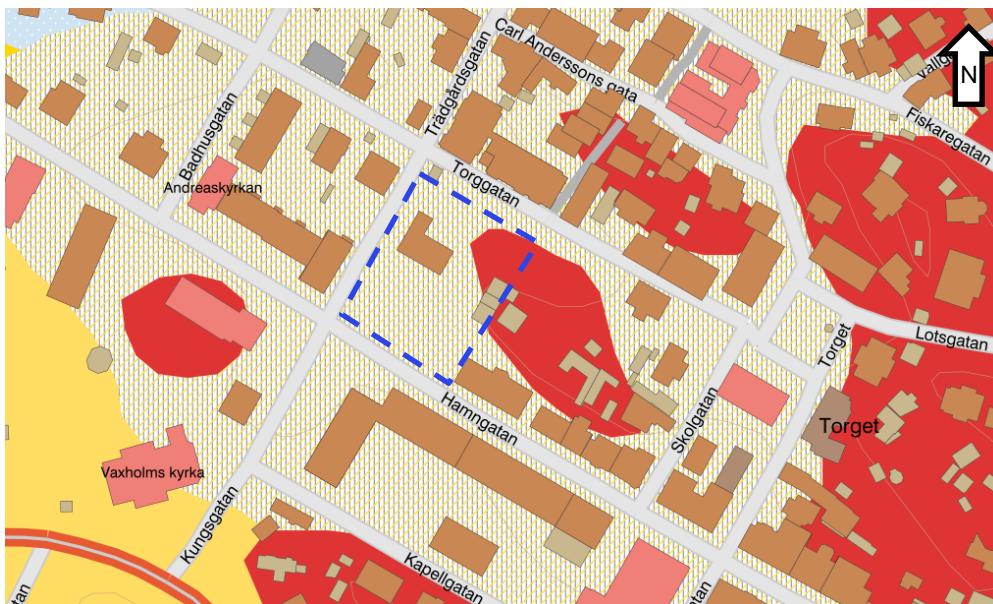
Det finns inget lokalt åtgärdsprogram för Norra Vaxholmsfjärden.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Marken består enligt SGUs jordartskarta främst av fyllning ovanpå postglacial lera. I den nordöstra delen finns även berg (Figur 4). Berget är helt eller delvis täckt av jordmån då berget inte är synligt. Utredningsområdet är flackt och markhöjder varierar inte så mycket men i det nordöstra hörnet finns en lågpunkt. Utredningsområdet ligger i en lågpunkt i förhållande till omgivande mark.

Jorddjupet varierar inom utredningsområdet där det ligger på 1-3 m i den östra delen och 0-1 m i den västra sidan⁹.



Figur 4. Jordartskarta. Utredningsområdets ungefärliga placering markerat med blå streckad linje.

⁸ Länsstyrelsens geodatakatalog. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>. Hämtad: 2020-08-19

⁹ SGU. Geokartan, jorddjupskarta. <https://apps.sgu.se/geokartan/>

Urberg med mycket begränsad jordmån har liten förmåga att infiltrera dagvatten. Där viss jordmån förekommer är upptag i växter största källan till reduktion av vatten. Kontakt med grundvatten förekommer generellt inte, om inte urberget har omfattande sprickbildning. Fyllning har generellt en bra förmåga att infiltrera dagvatten, men det beror på vilken typ av material som använts. I området finns postglacial lera i anslutning till fyllningen, vilket kan indikera en lägre förmåga att infiltrera dagvatten.

Delar av området ligger under den nivå på 2,70 m som Länsstyrelsen rekommenderar som lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten¹⁰ vid bl.a. ny bebyggelse. Denna nivå utgör ingen absolut undre gräns, men om ny bebyggelse placeras under denna gräns behöver kommunen visa att den nya bebyggelsen inte blir olämplig.

4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Det finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i nära anslutning till utredningsområdet¹¹. Det finns ingen tillgänglig information kring grundvattenföroreningar inom utredningsområdet.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Se Figur 1 för befintlig markanvändning inom utredningsområdet. Utredningsområdet är i dagsläget bebyggt med en prästgård med tillhörande gårdsbyggnad och gårdsyta. Planerad bebyggelse innebär att utredningsområdet ska bebyggas ytterligare med ett bostadshus med plats för cirka 35 lägenheter. Parkeringsplatser planeras i den nordvästra delen av utredningsområdet, antalet parkeringsplatser är dock i dagsläget inte klart. Den befintliga gårdsytan ska användas som gemensam trädgård men det finns i dagsläget inga detaljer kring gårdsytans utformning. Se Figur 2 för planerad markanvändning.

4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Som nämnt ovan sker ytlig avrinning till Norra Vaxholmsfjärden. Det tekniska avrinningsområdet antas fortsatt vara Norra Vaxholmsfjärden via utsläpp i Norrbegshamnen. Dagvatten som fångas upp i brunnar leds dit via dagvattenledningar som finns i gata både utmed den nordöstra och nordvästra sidan av utredningsområdet. Enligt uppgift¹² finns det ingen servis till dagvattennätet från utredningsområdet utbyggd i dagsläget och det finns i dagsläget ingen information kring utbyggnad av det.

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet. Se bilaga 3 för kartering som beräkningar är baserad på.

¹⁰ Länsstyrelsen Stockholm, 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län.

¹¹ Länsstyrelsens EBH-karta. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. Hämtad: 2020-08-19

¹² Mailkontakt med Ewa Holmquist Sundman, Roslagsvatten, 2020-07-16.

Inom markanvändningen gårdsyta inkluderas all grönyta, gångvägar och övriga ytor som finns inom de gröna ytorna. För att ta höjd för att vissa delar av gårdsytan efter exploatering kommer användas som gångvägar och då anläggas med exempelvis grusgångar har avrinningskoefficienten höjts från 0,1 till 0,2¹³.

Tabell 2. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkning inom utredningsområdet

| Markanvändning | Avrinningskoefficienter | Planerad bebyggelse (ha) | Planerad bebyggelse (red. area. ha) | Befintlig situation (ha) | Befintlig situation (red. area. ha) |
|----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Takyta | 0,9 | 0,11 | 0,098 | 0,028 | 0,025 |
| Gårdsyta | 0,2 | 0,12 | 0,023 | 0,24 | 0,048 |
| Parkeringsyta | 0,8 | 0,020 | 0,016 | | |
| Körbar yta | 0,8 | 0,021 | 0,017 | | |
| Summa | | 0,27 | 0,15 | 0,27 | 0,073 |

5.1 FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL

I Tabell 3 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter exploatering för 20-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1 och beräkningar av fördröjningsvolym i bilaga 2. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter exploatering. Ökade flöden beror på ökad andel hårdgjorda ytor i form av tak och hårdgjorda markytor. Men även då beräkningar för flöden efter exploatering gjorts med en klimatfaktor på 1,25. Beräkningar för 5- och 100-årsregn samt flöden vid befintlig situation presenteras i bilaga 1.

Tabell 3. Beräknade flöden och utjämningsbehov efter exploatering för utredningsområdet

| | |
|---|-----------|
| Area (ha) | 0,27 |
| Avrinningskoefficient planerad bebyggelse | 0,58 |
| Reducerad area (ha) planerad bebyggelse | 0,15 |
| 20-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse | 55 |
| Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse | 164 |
| Erforderlig utjämningsvolym (m³) | 26 |

För att inte öka flöden från utredningsområdet krävs flödesutjämning. Beräknad erforderlig utjämningsvolym, 26 m³, redovisas i Tabell 3 ovan och i bilaga 2.

13 Enligt P110 har odlad mark, gräsyta, ängsmark m.m. avrinningskoefficient på 0-0,1. Grusplan och grusad gång har avrinningskoefficient på 0,2.

5.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING

För rening av dagvatten upp till åtgärdsnivån behöver volymer dagvatten enligt Tabell 4 omhändertas och renas.

För att omhänderta och rena takvatten föreslås att upphöjda växtbäddar anläggs. De bidrar även till flödesutjämning av dagvatten. Om taken istället anläggs som gröna behöver de anläggas med ett substratlager med en mäktighet på minst 10 cm för att gå i linje med åtgärdsnivån och klara av att magasinera 20 mm nederbörd¹⁴. Taken kan med fördel anläggas med tjockare substratlager förutsatt att konstruktionen klarar det. För att minska risken för att ett grönt tak blir en källa av näringsämnen bör näringstillförseln via gödande ämnen minimeras och växter som är mindre näringskrävande planteras med fördel.

Det dagvatten som kommer innehålla störst mängd föroreningar inom utredningsområdet är det som kommer från och rinner över parkeringsytan samt den körbara ytan mellan parkeringsplatserna. Dagvatten från dessa ytor föreslås omhändertas och renas i nedsänkta växtbäddar.

Dagvatten från hårdgjorda ytor inom gårdsytan antas omhändertas i omgivande gröna ytor. Om minst 25% av gårdsytan anläggs som grönyta uppfylls kraven enligt åtgärdsnivån. Grönytona antas då även anläggas med ett ytmagasin med ett djup på 60 mm och djup på jordlager av 200 mm.

Ytbehovet för växtbäddar har beräknats med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls beräkningsverktyg med kontinuerlig avtappning¹⁵ vilken är anpassad till åtgärdsnivån. Antagande har då gjorts om att växtbäddarna dimensioneras för att rena 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat (klimatfaktor 1,25) och att de anläggs med 100 mm reglerdjup över filteryta och dräneringshastighet på 100 mm/h. Dagvatten från samtliga ytor ska omhändertas, och inte enbart från hårdgjorda ytor.¹⁶

I Tabell 4 redovisas ytor som ska renas i växtbäddar tillsammans med volymen som behöver omhändertas enligt åtgärdsnivån och vilket ytbehov reningsanläggningen behöver.

Tabell 4. Hårdgjord markanvändning inom utredningsområdet och den volym dagvatten som behöver omhändertas och renas enligt åtgärdsnivån

| Markanvändning | Total yta (m ²) | Volym att omhänderta för 20 mm (m ³) | Ytbehov rening växtbädd/grönyta (m ²) |
|----------------|-----------------------------|--|---|
| Takyta | 874 + 215* | 16 + 4* | 35 + 9* |
| Parkeringsyta | 200 | 3 | 8 |
| Körbar yta | 212 | 3 | 8 |
| Gårdsyta | 1168 | 5 | 58 |

*planerad + befintlig takyta

14 Stockholms stad, 2016. Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse.

15 Stockholm Vatten och Avfall. Beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#/berakningsverktyg> Använd 2020-07-16

16 Roslagsvatten, 2020-06-15. Checklista för dagvattenutredningar i detaljplaneprocessen

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder och halter både före och efter rening upp till åtgärdsnivån.

Vid beräkning av rening har antaganden gjorts om att dagvatten från takytor, parkeringsytor och körbar yta leds till växtbäddar som dimensionerats enligt åtgärdsnivån beskrivet ovan. Gårdsytan har antagits anläggas i linje med åtgärdsnivån vilket innebär att minst 25% av ytan anläggs som grönyta och som i reningsberäkningar likställts med växtbäddar. Ser man till den reningstabell som beräkningar av rening är baserad på har anläggningstypen *växtbädd* generellt lägre rening än anläggningstypen *infiltration i grönyta*. Det innebär att den faktiska reningen mest troligt är högre än vad resultaten nedan visar.

Resultat från beräkningen indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet efter exploatering med rening i linje med åtgärdsnivån minskar markant efter rening jämfört med om inga åtgärder tas. Beräkning av rening visar dock inte på en rening av samtliga ämnen till en nivå av dagslägets nivåer. Dock kan ses att nivåerna för de ämnen som efter rening ligger högre inte skiljer sig markant från dagslägets nivåer och osäkerheterna i StormTac bör då tas i beaktning. Åtgärdsnivån har tagits fram för att säkerställa att en föroreningsminskning sker sett från en recipients hela avrinningsområde. Detta kan i vissa fall, som är fallet här, medföra en viss ökad föroreningsbelastning från en enskild fastighet.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder för utredningsområdet (StormTac v20.2.2). För planerad bebyggelse presenteras mängder utan och med dagvattenrening (rening enligt åtgärdsnivån)

| Ämne | Före exploatering (kg/år) | Efter exploatering (kg/år) | Efter exploatering inkl. rening (kg/år) | Diff. jfr. före exploatering med efter exploatering inkl. rening (%) | Reningseffekt i växtfilterbädd (%) |
|-------|---------------------------|----------------------------|---|--|------------------------------------|
| P | 0,11 | 0,17 | 0,071 | -36 | 65 |
| N | 0,78 | 1,4 | 0,90 | 15 | 40 |
| Pb | 0,0024 | 0,0041 | 0,0010 | -60 | 85 |
| Cu | 0,0054 | 0,012 | 0,0050 | -8 | 65 |
| Zn | 0,014 | 0,03 | 0,007 | -50 | 85 |
| Cd | 0,00023 | 0,0006 | 0,00014 | -39 | 85 |
| Cr | 0,0017 | 0,0041 | 0,0017 | 0 | 65 |
| Ni | 0,0016 | 0,0041 | 0,0017 | 6 | 65 |
| Hg | 0,0000082 | 0,000020 | 0,0000083 | 1 | 65 |
| SS | 14 | 33 | 9 | -34 | 80 |
| Olja | 0,099 | 0,19 | 0,05 | -46 | 80 |
| PAH16 | 0,00011 | 0,00035 | 0,00008 | -25 | 85 |
| BaP | 0,000044 | 0,000013 | n/a | n/a | n/a |

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter för utredningsområdet (StormTac v20.2.2). För planerad bebyggelse presenteras mängder utan och med dagvattenrening (rening enligt åtgärdsnivån)

| Ämne | Före exploatering (µg/l) | Efter exploatering (µg/l) | Efter exploatering inkl. rening (µg/l) | Diff. jfr. före exploatering med efter exploatering inkl. rening (%) | Reningseffekt i växtfilterbädd (%) |
|-------|--------------------------|---------------------------|--|--|------------------------------------|
| P | 160 | 150 | 69 | -57 | 65 |
| N | 1200 | 1200 | 822 | -32 | 40 |
| Pb | 3,5 | 3,6 | 0,85 | -76 | 85 |
| Cu | 8 | 10 | 4,2 | -48 | 65 |
| Zn | 21 | 26 | 9,6 | -54 | 85 |
| Cd | 0,33 | 0,52 | 0,12 | -63 | 85 |
| Cr | 2,5 | 3,6 | 0,85 | -66 | 65 |
| Ni | 2,3 | 3,5 | 0,67 | -71 | 65 |
| Hg | 0,012 | 0,017 | 0,010 | -16 | 65 |
| SS | 20000 | 29000 | 8120 | -59 | 80 |
| Olja | 150 | 160 | 45 | -70 | 80 |
| PAH16 | 0,16 | 0,3 | 0,14 | -14 | 85 |
| BaP | 0,0065 | 0,011 | n/a | n/a | n/a |

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. För att ytterligare säkerställa att exploateringen inom området inte leder till en ökad belastning på recipienten är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskede. För att ytterligare minska mängden näringsämnen, då recipienten i dagsläget är övergödd, bör genomtänkta val göras vid anläggande av växtbäddar och gröna ytor. Att de fungerar som mottagare av näringsämnen snarare än att vara en källa till det, samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER & HANTERING AV SKYFALL

7.1 SKYFALL OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

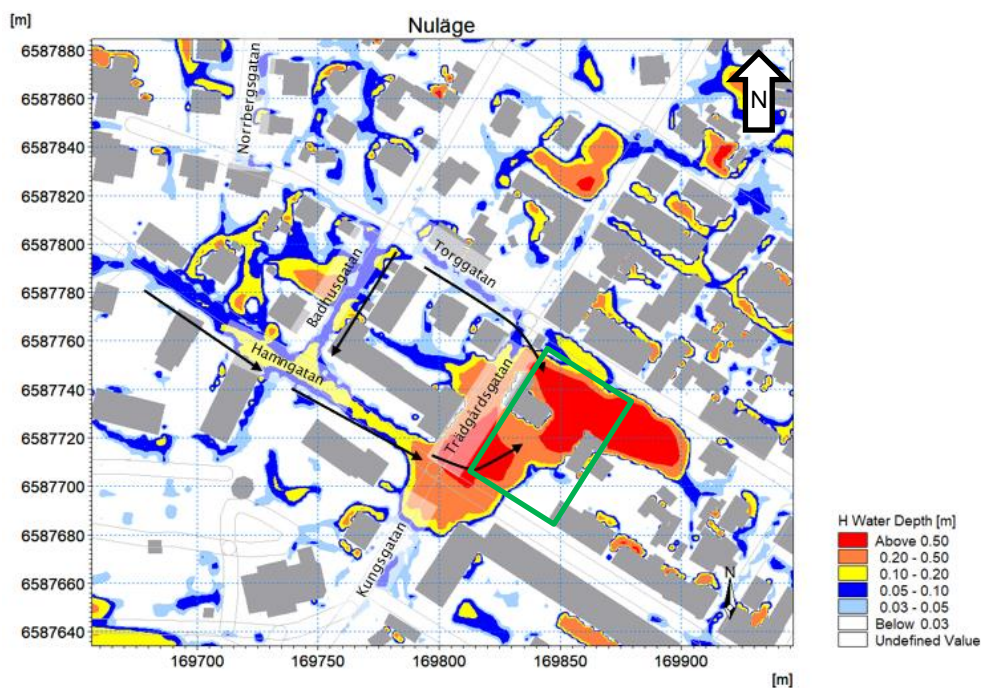
En separat skyfallsutredning för utredningsområdet är framtagen av Tyréns¹⁷. För detaljerad information om översvämningssituationen vid skyfall hänvisas till den separata utredningen.

Här följer en översiktlig beskrivning av översvämningssituationen i området, som även redovisas i Figur 5 - Figur 7. Utredningsområdet utgör en lågpunkt i terrängen där stora volymer vatten kan ansamlas vid skyfall. I den västra delen av utredningsområdet kan ett maximalt djup på 0,7 m nås i dagsläget, och i den östra delen kan ett maximalt djup på 1,4 m uppnås i dagsläget. Det sker ingen betydande avrinning vidare från utredningsområdet, utan vatten ansamlas inom utredningsområdet. Situationen ändras marginellt med planerad bebyggelse, maximalt översvämningdjup ökar till 0,9 m i den västra delen men ligger kvar på 1,4 i den östra delen där planerad bebyggelse är planerad. Vid exploatering försämras dock läget för omkringliggande fastigheter, då

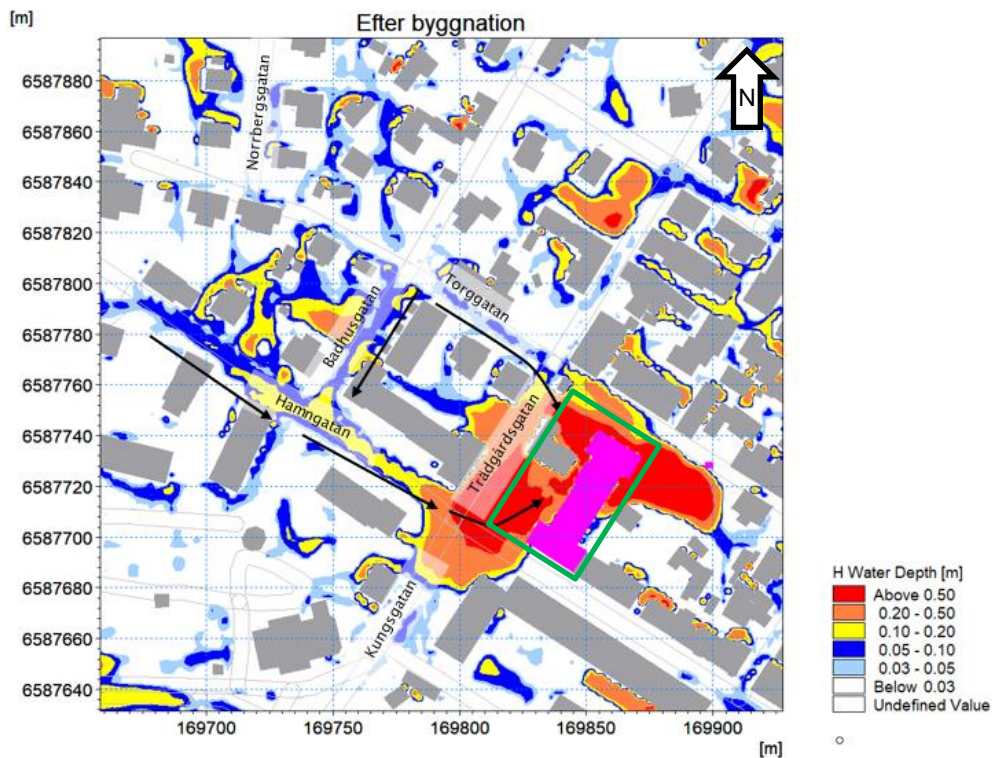
17 Tyréns, 2020-09-25. PM skyfallsanalys Vega 9

planerad bebyggelse tränger undan vattenmassor som istället breder ut sig mot omkringliggande byggnader och infrastruktur.

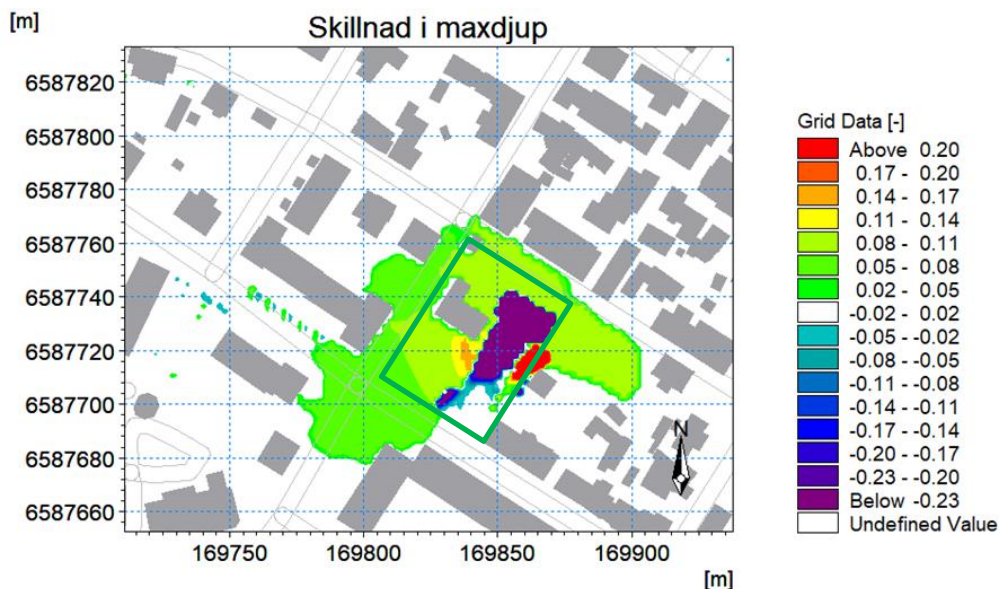
Det bedöms inte möjligt att inom utredningsområdet skapa tillräcklig utjämning av de ca 2100 m³ vatten som ansamlas. Utifrån dessa förutsättningar anses inte utredningsområdet lämpligt att bebygga utan att området höjdsätts så att risken för skador minskar samt att lämpliga skyfallsåtgärder implementeras både inom och utanför utredningsområdet. Detta kräver även att åtgärder vidtas så att vatten vid skyfall kan avledas till recipient på ett säkert sätt. Kommunala åtgärder för att minska avrinningen från allmän platsmark samt öppna och underjordiska magasin inom utredningsområdet bedöms vara tänkbara vägar framåt, men där dialog med kommunen bör föras. För ytterligare detaljer kring skyfallsåtgärder hänvisas till skyfallsutredningen.



Figur 5. Maximala översvämningar vid 100-årsregn med nuvarande bebyggelse. Flödespilar är utmarkerade i svart. Utredningsområdets ungefärliga placering utmarkerad i grönt.



Figur 6. Maximala översvämningar vid 100-årsregn med planerad bebyggelse. Flödespilar är utmarkerade i svart. Planerad bebyggelse är markerad i lila. Utredningsområdets ungefärliga placering utmarkerad i grönt.



Figur 7. Skillnad i maximala översvämningdjup före och efter exploatering. Utredningsområdets ungefärliga placering utmarkerad i grönt.

8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Enligt uppgift¹⁸ är lutningar på tak i dagsläget inte fastställda. Som följd föreslås inga exakta placeringar av växtbäddar. De bör placeras utefter takens lutning och placering av stuprör så att takvatten leds till anläggningarna för fördröjning och rening.

Avrinning från parkeringsytor och körbara ytor inom utredningsområdet föreslås ledas mot nedsänkta växtbäddar för rening. Marken där dessa planeras anläggas består enligt kartunderlag från SGU av fyllning varpå antagande görs att förutsättningar för att anlägga nedsänkta växtbäddar är goda. Växtbäddar kan beskrivas som en plantering ovan ett dränerande system med filtermaterial med upphöjda kanter som även möjliggör för ytlig fördröjning av dagvatten. Anläggningen är anpassad för att både kunna svämmas över och få en synlig vattenyta samt klara sig längre perioder utan regn. Avledning till växtbäddar kan ske med hjälp av marklutning eller rännor. Då antalet parkeringsplatser och dess exakta placering inte är klart i dagsläget föreslås i denna utredning ingen exakt placering av anläggningar för hantering av dagvatten från dessa ytor. Det är dock viktigt att anläggningarna placeras i nära anslutning till de hårdgjorda ytorna samt att de höjdsätts så att vatten avrinner till dagvattenanläggningarna som placeras lägre liggande. Se Tabell 4 för den volym dagvatten som behöver fördröjas samt ytbehovet av växtbädd.

Växtbäddar kräver likvärdig skötsel som konventionella planteringar såsom ogräsrensning, bortplockande av skräp osv. I växtbäddens filtermaterial kommer fint material, som följer med dagvattnet, att fastna vilket över tid riskerar att minska infiltrationskapaciteten. För att säkerställa växtbäddarnas kapacitet över tid bör därför mängden sedimenterat material periodvis kontrolleras och vid behov grävas bort.

Om de geologiska förutsättningarna tillåter bör infiltration i mark från dagvattenanläggningarna möjliggöras för att om möjligt bevara en naturlig vattenbalans och inte ha en negativ påverkan på grundvattenbildning. Bräddfunktion bör finnas i dagvattenanläggningarna så att vatten kan avledas på ett kontrollerat sätt så att anläggningarna inte översvämmas och i sin tur orsakar skada på bebyggelse.

Generellt bör andelen helt hårdgjorda markytor hållas så låg som möjligt. Många gånger kan en grusad eller en stensatt yta med större fogar fylla samma funktion.

Eftersom flöden från utredningsområdet förväntas öka efter exploatering jämfört med i dagsläget krävs magasin för flödesutjämning av dagvatten i det fall flöden från området inte ska öka jämfört med dagslägets flöden. Magasin för flödesutjämning dimensioneras enligt avsnitt 5.1, detaljer i bilaga 2. Magasin placeras förslagsvis i den norra delen av området, under parkeringsytorna, där de hårdgjorda markytorna huvudsakligen planeras placeras och dit vatten bedöms kunna ledas från dessa.

Detaljer kring dagvattenhantering och möjligheter till infiltration i mark samt koppling till befintligt ledningsnät bör utredas vidare i detalj i ett senare skede. Men utifrån tillgängligt underlag i dagsläget föreslås servis till dagvattennätet i den norra delen av utredningsområdet där magasin föreslås anläggas samt där majoriteten av hårdgjorda ytor med tillhörande dagvattenanläggningar planeras.

18 Uppgift från Caroline Hansols, Svea Fastigheter AB, under startmöte 2020-07-10.

9 HELHETSBLILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Som nämnt ovan ligger delar av området under den nivå på 2,70 m som Länsstyrelsen rekommenderar som lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten. Utifrån erhållet underlag kommer de delar av utredningsområdet som ligger under denna gräns att bebyggas. Det bör därför i fortsatt arbete säkerställas att lägsta grundläggningsnivå läggs över Länsstyrelsens rekommendation. Som resultat av detta och då utredningsområdet ligger i en lågpunkt bör det även säkerställas att färdigt golv läggs på en högre nivå än omgivande mark för att säkerställa att vatten inte rinner in mot planerad bebyggelse. Höjdsättning bör istället skapas som gör att vatten avrinner bort från planerad bebyggelse och till omgivande grönytor.

Dagvatten inom utredningsområdet renas i växtbäddar och grönytor som dimensioneras för att rena 90% av nederbörden enligt åtgärdsnivån. Resultat från föroreningsberäkningar visar på att reningsanläggningar som är dimensionerade enligt åtgärdsnivån minskar nivåerna av majoriteten av undersökta ämnen till en nivå under dagens nivåer. De ämnen som efter rening, enligt beräkningar i StormTac, ligger över dagens nivåer skiljer sig så pass lite att de bedöms ligga inom den felmarginal och de osäkerheter som finns i beräkningarna. Som resultat bedöms planerad bebyggelse inom utredningsområdet inte innebära försämrade möjligheter för recipienten Norra Vaxholmsfjärden att uppnå eftersträvarde MKN. För att inte öka flödena från området i samband med exploatering av utredningsområdet föreslås att magasin anläggas i den norra delen av området, under parkeringsytorna.

Hantering av dagvatten, rening och fördröjning av 20-årsregn, bedöms utifrån erhållet underlag kunna genomföras inom utredningsområdet. Dock visade skyfallsanalysen att utredningsområdet översvämmas med stora mängder vatten vid skyfall och att det inom utredningsområdet inte är möjligt att omhänderta och fördröja den volym vatten som ansamlas på ett rimligt sätt. Dessa resultat visar på att det kan skapa svårigheter att säkerställa att planerad bebyggelse inte kommer ta skada vid stående vatten inom utredningsområdet vid skyfall. Om området bebyggs behöver marken fyllas upp och det måste säkerställas att vatten kan avledas från området på ett säkert sätt. Se separat skyfallsutredning¹⁹ för detaljerad information kring översvämningssituationen vid skyfall och förslag till skyfallsåtgärder.

¹⁹ Tyréns, 2020-09-25. PM skyfallsanalys Vega 9

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR



Uppdrag: 306987

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

| | | | | 5 år | | 20 år | | 20 år | | 100 år | |
|----------------------------------|-----------|----------|----------------|------------|-----|----------------|-----|-------------|------|----------------|-----|
| | | | | 10 min | | 10 min | | 10 min*1,25 | | 10 min*1,25 | |
| | | | | 181 l/s*ha | | 287 l/s*ha | | 358 l/s*ha | | 611 l/s*ha | |
| | | | | 10,9 mm | | 17,2 mm | | 21,5 mm | | 36,7 mm | |
| | | | | l/s | | m ³ | | l/s | | m ³ | |
| avrinnkoeff. red area | | | | | | | | | | | |
| Omdaning | Area (ha) | ω | Area* ω | | | | | | | | |
| Takyta | 0,087 | 0,90 | 0,079 | 14 | 9 | 23 | 14 | 28 | 17 | 48 | 29 |
| Takyta befintlig | 0,022 | 0,90 | 0,019 | 4 | 2 | 6 | 3 | 7 | 4 | 12 | 7 |
| Gårdsyta | 0,12 | 0,20 | 0,023 | 4 | 3 | 7 | 4 | 8 | 5 | 14 | 9 |
| Parkeringsyta | 0,020 | 0,80 | 0,016 | 3 | 2 | 5 | 3 | 6 | 3 | 10 | 6 |
| Körbar yta | 0,021 | 0,80 | 0,017 | 3 | 2 | 5 | 3 | 6 | 4 | 10 | 6 |
| Summa | 0,27 | 0,58 | 0,15 | 28 | 17 | 44 | 27 | 55 | 33 | 94 | 57 |
| Nuläge | | | | | | | | | | | |
| Takyta | 0,028 | 0,90 | 0,025 | 5 | 3 | 7 | 4 | 9 | 5 | 15 | 9 |
| Gårdsyta | 0,24 | 0,20 | 0,048 | 9 | 5 | 14 | 8 | 17 | 10 | 29 | 18 |
| Summa | 0,27 | 0,27 | 0,073 | 13 | 8 | 21 | 13 | 26 | 16 | 45 | 27 |
| Flöde efter exploatering: | | | | 28 | l/s | 44 | l/s | 55 | l/s* | 94 | l/s |
| Flöde före exploatering: | | | | 13 | l/s | 21 | l/s | 21 | l/s | 45 | l/s |
| Diff i % | | | | 111 | % | 111 | % | 164 | %* | 111 | % |
| Diff i l/s | | | | 15 | l/s | 23 | l/s | 34 | l/s* | 50 | l/s |

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 20-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

BILAGA 2. BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM

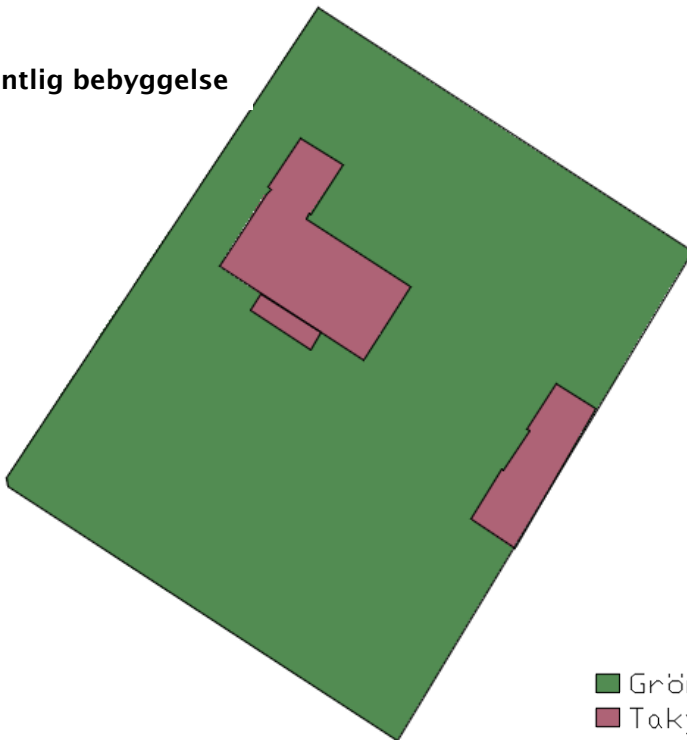
| Storleken på respektive yttyp: | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|------------|--------|----------------|--|--|
| Typ av yta | Area | Area | ρ | Reducerad Area | | |
| Takyta | 874 [m ²] | 0,087 [ha] | 0,9 | 0,079 [ha] | | |
| Takyta befintlig | 215 [m ²] | 0,022 [ha] | 0,9 | 0,019 [ha] | | |
| Parkeringsyta | 200 [m ²] | 0,020 [ha] | 0,8 | 0,016 [ha] | | |
| Körbar yta | 212 [m ²] | 0,021 [ha] | 0,8 | 0,017 [ha] | | |
| Gårdsyta | 1168 [m ²] | 0,12 [ha] | 0,2 | 0,023 [ha] | | |
| Summa | 2669 [m ²] | 0,27 [ha] | | 0,15 [ha] | | |
| Genomsnittlig avrinningskoefficient: | | | | 0,58 | | |

Flöde som magasinet ska tömmas med 79 Vs,ha 21,09 [Vs]

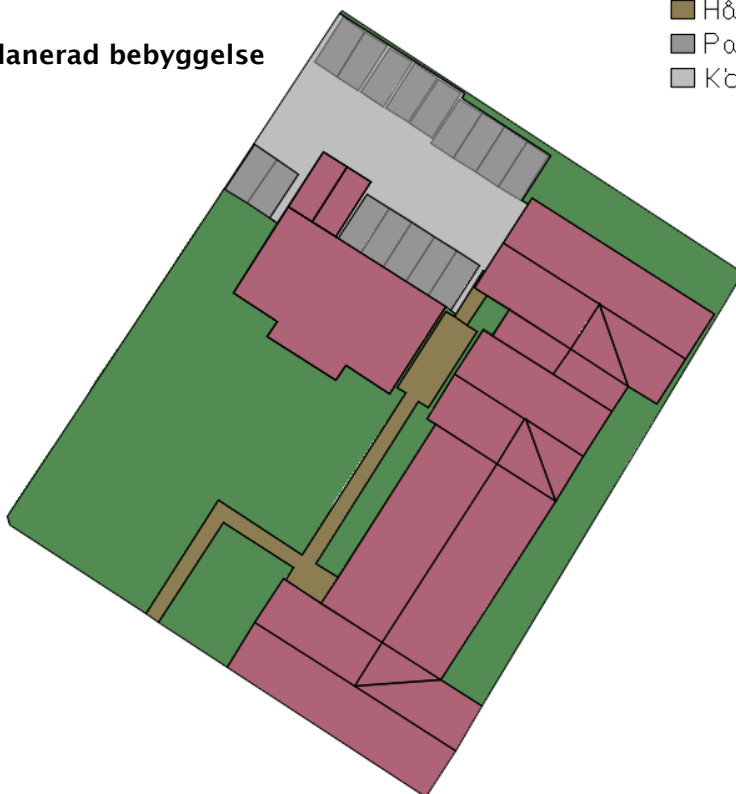
| Erforderlig magasinsvolym [m ³]: | | | | | | |
|--|-------------------|----|----|----|----|-----|
| Varaktighet [min] | Återkomsttid [år] | | | | | |
| | 2 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 |
| 10 | 7 | 18 | 24 | 29 | 36 | 48 |
| 20 | 3 | 17 | 26 | 33 | 42 | 57 |
| 25 | 0 | 16 | 25 | 32 | 42 | 59 |
| 30 | 0 | 14 | 24 | 31 | 42 | 59 |
| 40 | 0 | 9 | 20 | 28 | 39 | 58 |
| 50 | 0 | 3 | 15 | 23 | 35 | 56 |
| 60 | 0 | 0 | 9 | 18 | 31 | 52 |
| (tim) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |






BILAGA 3. KARTERING AV MARKANVÄNDNING

Befintlig bebyggelse



Planerad bebyggelse



-  Grönyta
-  Takyta
-  Hårdgjord markyta
-  Parkeringsyta
-  Körbar yta