



Fördjupning av MKB för detaljplan för del av Norra Djurgårdsstaden Bergrumsgaraget Samrådshandling 2016-11-22



Stockholms
stad



Projektledning och administration/ dokumentinformation

Dokument

Fördjupning av MKB för detaljplan för del av Norra
Djurgårdsstaden Bergrumsgaraget
Diarienummer: 2013-01629

Datum

2016-11-22 Samrådshandling

Beställare

Stockholm Parkering

Ansvarig konsult

Sweco AB

Medverkande Stockholms parkering

Fredrik Söderholm

Medverkande Stockholms stad

Karin Fagerberg

Medverkande, Sweco

Per Berglund, Uppdragsledare, MKB-utredare

Sandra Wetterstrand, MKB-samordnare, MKB-utredare

Malin Wängdahl, MKB-utredare

Camilla Boberg, MKB-utredare

Teresia Sibo, granskare



Läsanvisning

Föreliggande handling är ett så kallat fördjupnings-PM, vilket kommer att biläggas den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som har tagits fram för hela programområdet Hjorthagen. Fördjupnings-PM:n är tänkt att läsas parallellt med MKB:n, varför hänvisningar genomgående sker till den programövergripande MKB:n. För utförligare beskrivningar av projektets bakgrund och förutsättningar hänvisas därför till "*Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen*" (2008).

Innehållsförteckning

1. Inledning	6	6. Miljökonsekvenser	11
1.1 Bakgrund	6	6.1 Risk och säkerhet	11
1.2 Betydande miljöpåverkan	6	6.2 Markföroreningar	13
1.3 Syfte	7	6.3 Vattenkvalitet och grundvattensänkning	14
2. Avgränsning	7	6.4 Kulturmiljö	20
2.1 Saklig	7	7. Saneringsfasens och byggskedets konsekvenser	22
2.2 Tidsmässig	7	8. Samlad bedömning och måluppfyllelse	26
2.3 Geografisk	7	8.1 Samlad bedömning	26
3. Förutsättningar	7	8.2 Måluppfyllelse	27
3.1 Områdesbeskrivning	7	9. Uppföljning	28
3.2 Planförhållanden	8	10. Referenser	28
3.3 Riksintressen	8		
4. Redovisning av alternativ	8		
4.1 Alternativ 1	9		
4.2 Alternativ 2	9		
4.3 Nollalternativ	10		
5. Bedömningsskala	10		

Sammanfattning

Denna fördjupning av miljökonsekvensbeskrivning (MKB), kallad fördjupnings-PM, tillhör detaljplanen för Bergrumsgaraget. Syftet med föreliggande fördjupning är att utifrån upprättad MKB för hela programområdet för Hjorthagen, gå in djupare på de miljöaspekter som har bedömts vara särskilt relevanta för aktuell detaljplan. Denna fördjupning behandlar:

- Risk och säkerhet
- Markföroreningar
- Vattenkvalitet och grundvattensänkning
- Kulturmiljö

Det är dessa miljöaspekter som har bedömts ge en risk för betydande miljöpåverkan.

I Hjorthagsberget bakom Gasverket, ca 30 meter under mark, finns två bergrum där det har förvarats nafta för gasframställning. Detaljplanen medger två alternativa utbyggnader av befintligt berg- rum i Hjorthagsberget. Dessa benämns alternativ 1 och alternativ 2. Vilket av alternativen som sedan genomförs beror på den tid som pågående sanering av bergrummet bedöms ta. Miljökonsekvenserna beskrivs separat för planförslagets två utbyggnadsförslag samt för ett nollalternativ. Konsekvenserna beskrivs i förhållande till nuläget och jämförs i förhållande till varandra. I alla alternativ ska sanering genomföras men till olika nivåer. Saneringen och efterföljande kontroll sker dock i lite större utsträckning i alternativ 1.

Alternativ 1

De befintliga bergrummen, som tidigare använts som naftalager, planeras att göras om till parkeringsgarage. I de befintliga bergrum-

men kan ca 1200 parkeringsplatser skapas i fem våningar, varför det i nuläget endast bedöms behövas kompletterande sprängning för in- och utfarter. Ytterligare in- och utfart behöver sprängas ut. Parkeringar för cyklar planeras i de grunda rum som finns i Hjorthagsbergets norra kant. Förslaget innebär nya portar in i garaget för bilar, gångentréer samt trapphus och ventilationstorn uppe på Hjorthagsberget.

Alternativ 2

Även i alternativ 2 beräknas bergrummen kunna inrymma ett underjordiskt garage med mellan 1200 och 1300 parkeringsplatser. Alternativet innebär att det befintliga bergrummet fylls med vatten och sten. För att parkeringsplatser ska kunna rymmas i bergrummet sprängs istället nya bergrum ovanför det befintliga bergrummet, där bergtäckning bedöms finnas.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen ny detaljplan antas för bergrummen. Parkering etableras istället i de omkringliggande detaljplaneområdena. Detta innebär med stor sannolikhet källargarage under samtliga kvarter, alternativt kan ett par fristående parkeringshus krävas i den planerade kvartersbebyggelsen. Fortum och Stockholms stad sanerar fortsättningsvis eventuella föroreningar i bergrummet.

Konsekvenser - Risk och säkerhet

Alternativ 1 bedöms under driftskedet innebära risk för dålig lukt i anläggningen, inläckage av grundvatten innehållande nafta, bristande kontroll i ventilationssystemet och av gasarmsystemet samt

att brännbar eller explosiv gas riskerar att ansamlas i lågpunkter. Detta ger bedömningen små negativa konsekvenser för människors hälsa under driftskedet eftersom riskerna inte helt kan elimineras trots att skyddsåtgärder (som övervakning av nafta) finns. Alternativ 2 bedöms innebära mindre risker för säkerheten och bedömningen är att risken är oförändrad jämfört nuläget. Nollalternativet bedöms motsvara konsekvenserna av alternativ 2.

Konsekvenser - Markföroreningar

Alternativ 1 bedöms innebära risk för små negativa konsekvenser på människors hälsa under driftsfasen på grund av risk för inandning av gas som kan ansamlas i lågpunkter, men märkbart negativa konsekvenser under sanering och byggskede på grund av arbetsmiljöriskerna. Alternativ 2 samt nollalternativet innebär båda sanering i lite mindre utsträckning än alternativ 1. Alternativ 2 bedöms innebära obetydliga konsekvenser eftersom människor inte kommer att komma i kontakt med naftarester. Nollalternativet bedöms ge samma konsekvenser som alternativ 2.

Konsekvenser - Vattenkvalitet och grundvattensänkning

Både i bygg- och driftskede för alternativ 1 respektive alternativ 2 kommer vatten att renas till uppställda kravnivåer innan det släpps vidare till Stockholm Vattens dagvattennät. Vattenet renas i befintlig reningsanläggning. Alternativen innebär liten påverkan på Husarviken och Lilla Värtan jämfört med idag. Nollalternativet bedöms ge mer negativa konsekvenser för ytvatten då parkeringslösningar måste skapas lokalt inom de planerade kvarteren, vilket riskerar att öka den samlade föroreningsbelastningen i ytvattenavrinningen från de utbyggda kvarteren.

Alternativ 1 bedöms innebära små negativa till oförändrade konsekvenser jämfört med idag då grundvattenförhållandena redan är påverkade av befintliga undermarknanläggningar. Alternativ 2 bedöms på motsvarande sätt som alternativ 1 innebära små negativa till oförändrade konsekvenser. I nollalternativet bedöms ingen ytterligare påverkan på vattenförhållandena uppstå.

Konsekvenser - Kulturmiljö

Alternativ 1 bedöms innebära risk för märkbara konsekvenser för kulturmiljön på grund av en liten påverkan på riksintresse, men det är dock endast infarter, entréer samt trappor och tekniska installationer som påverkar riksintresset. Planen innebär även märkbart positiva konsekvenser då utgången framhäver befintliga öppningar i berget. Alternativ 2 innebär liknande förändringar på kulturmiljön som alternativ 1. Nollalternativet bedöms innebära risk för märkbart negativa konsekvenser för kulturmiljön då separata lösningar som parkeringshus tillkommer i Gasverksområdet.

Konsekvenser - Byggskedet

Byggskedet medför arbetsmoment som kan medföra negativ påverkan på hälsa och miljö. Alternativ 1 ger märkbart negativa konsekvenser för aspekterna föroreningar och risk. För aspekten vatten är bedömningen för alternativ 1 att denna aspekt kommer ha oförändrade konsekvenser. Alternativ 2 bedöms ge små negativa konsekvenser i byggskedet för aspekterna markföroreningar och risk. För vattenkvalitet och grundvattensänkning är bedömningen små negativa till oförändrade konsekvenser i byggskedet. Nollalternativet medför att befintligt bergrum ej används för parkeringsändamål och konsekvenserna är därför oförändrade jämfört nuläget.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Stockholms stads översiktsplan har som övergripande mål att för-täta staden för att säkerställa en effektiv markanvändning vid till-växt och generera en hållbar stadsutveckling. Mark som ska tas i anspråk till förtätningen är redan exploaterad mark, såsom äldre industri- och hamnområden. Många av dessa områden ska utveck-las och ges en stadsbebyggelsekaraktär. I översiktsplanen pekas Hjorthagen ut som ett strategiskt utvecklingsområde i detta avse-ende. Området har främst varit ett industriområde med stadsgas-produktion och småindustrier.

Ett program med tillhörande strategisk miljöbedömning togs fram under 2001 för området Hjorthagen, Värtan, Frihamnen och Loud-den. I programmet diskuteras områdets framtida stadsbebyggelse-utveckling. År 2007 gjordes ett fördjupat program för Hjorthagen med miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Bostäder samt lokaler för bland annat kultur, kontor och service ska enligt programmet etableras i området. Framtagen MKB för det fördjupade program-met redogör för en helhetssyn på de miljökonsekvenser som en exploatering i Hjorthagen kan innebära. Områdets detaljplaner ska baseras på det fördjupade programmet och tillhörande MKB.

MKB för det fördjupade programmet ska ligga till grund för kom-pletterande fördjupnings-PM, som behandlar exploaterings miljökonsekvenser på en mer detaljerad nivå. Med utgångspunkt i MKB:n för programmet har detta fördjupnings-PM tagits fram,

som redovisar miljökonsekvenserna av ett genomförande av de-taljplan Bergrumsgarage i Hjorthagsberget.

Till Hjorthagens utveckling hör ett ökande behov av parkerings-platser och Stockholms Parkering har därmed utrett möjligheten att använda befintligt bergrum i Hjorthagen som ett bergrumsga-rage. I Hjorthagsberget bakom Gasverket, ca 30 meter under mark, finns två bergrum där det har förvarats nafta för gasframställning (Exploateringskontoret, 2015). Genom att återanvända befintligt bergrum möjliggör Stockholm Parkering parkeringsutrymmen åt Stockholm Stad som kan komma att nyttjas av boende i Norra Djurgårdsstaden, för evenemang vid Hjorthagens IP och för övriga kulturevenemang i området.

Detaljplanen medger två alternativa utbyggnader av befintligt bergrum i Hjorthagsberget. Vilket av dessa alternativ som sedan genomförs beror på den tid som pågående sanering av bergrummet bedöms ta.

1.2 Betydande miljöpåverkan

När en ny detaljplan upprättas ska den enligt gällande lagkrav i miljöbalken genomgå en behovsbedömning, där det bedöms om planen kan medföra betydande miljöpåverkan eller inte. Detaljpla-nen för Bergrumsgaraget har i samråd med Länsstyrelsen i Stock-holms län bedömts innebära en risk för betydande miljöpåverkan och därför har den genomgått en miljöbedömning. Detta fördjup-nings-PM har upprättas i enlighet med miljöbalkens 6 kap.

1.3 Syfte

Syftet med detta fördjupnings-PM är att, utifrån den MKB som är upprättad för programområdet, gå in djupare på de miljöaspekter som bedöms vara relevanta för den aktuella detaljplanen.

Enligt 6 kap. 11 § miljöbalken är syftet med en miljöbedömning ”att integrera miljöaspekter i planen så att en hållbar utveckling främjas”. En miljöbedömning innefattar analys och bedömning av konsekvenser av en planerad markanvändning och dess inverkan på miljö, hälsa och hushållning med naturresurser. Arbetet med miljöbedömningen ska integreras med den övriga planeringsprocessen, och ska dokumenteras i en MKB, så att konflikter mellan olika intressen tidigt kan identifieras och så att möjligheter att finna miljöanpassade lösningar ökar.

2. Avgränsning

Inom ramen för en miljöbedömning ska innehållet i MKB:n avgränsas och fokusera på de faktorer som kan leda till betydande miljöpåverkan.

Samråd avseende avgränsning och innehåll i MKB:n har hållits med Länsstyrelsen våren 2016. Länsstyrelsen samtycker till den avgränsning som har föreslagits.

2.1 Saklig

Utifrån det aktuella områdets specifika förutsättningar samt detaljplanens intentioner har följande aspekter bedömts innebära risk

för betydande miljöpåverkan och därmed behöva studeras i denna fördjupnings-PM:

- Risk och säkerhet
- Markföroreningar
- Vattenkvalitet och grundvattensänkning
- Kulturmiljö

2.2 Tidsmässig

Bedömningen av miljökonsekvenser har skett utifrån den tidshorisont då det område som berörs av detaljplanen beräknas vara fullt utbyggt, vilket bedöms vara år 2020.

Även en översiktlig beskrivning av miljökonsekvenser under byggskedet har gjorts för relevanta miljöaspekter.

2.3 Geografisk

Aspekterna avgränsas främst av detaljplanens geografiska utbredning. För att se vilken påverkan aktuell detaljplan medför, har det geografiska område som beskrivs för aspekterna dock satts i ett större sammanhang.

3. Förutsättningar

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger till övervägande del under mark i Hjorthagsberget (Stadsbyggnadskontoret, 2015). Under marken finns berg-

rum där det har förvarats nafta för gasframställning (Exploateringskontoret, 2015).

Bergrummet består av två avlånga skepp belägna djupt nere i berget, golvytenivån ligger på ca -36 meter och taknivån på ca -17,5 meter med en lutning på 1:50. Ingången från Gasverksområdet ligger på nivån + 6 meter (Stadsbyggnadskontoret, 2015). Då användningen av bergrummet ska avvecklas pågår idag sanering.

Väster om Hjorthagsberget påträffas Hjorthagens idrottsplats, nordväst finns Gasverksområdet och söderut finns Hjorthagens gamla bostadsområde. Hjorthagsparken omringar det aktuella området genom att sträcka sig både öster om bergsutrymmet samt väster om idrottsplatsen. Gasverksvägen går norr om Hjorthagsberget.

3.2 Planförhållanden

I ”Promenadstaden - Översiktsplan för Stockholm” ingår planområdet i stadsutvecklingsområdet Norra Djurgårdsstaden, som ska karaktäriseras av innerstadens kvaliteter och täthet, en utpräglad blandning, samt av strategisk infrastruktur. I översiktsplanen framgår också att Norra Djurgårdsstaden ska utvecklas som ett av stadens miljöprofilområden och att sambanden mellan Norra Djurgårdsstaden och omgivande stadsdelar ska förstärkas (Stockholms stad, 2010).

I ”Fördjupat program för Hjorthagen” finns ett förslag om att använda bergrummen som bergrumsgarage (Stockholms stad, 2009). Efter färdigställandet av det fördjupade programmet har bland annat detaljplan Norra 2 samt detaljplan Gasverket Västra antagits.

Planering pågår för detaljplaneområdet Lilla Gasverket, Gasverket Östra och Kolkajen. Aktuella detaljplaner i närområdet har en stark koppling till behovet och utformningen av bergrumsgaraget. De mest relevanta är detaljplanerna för Kolkajen samt Gasverket Östra. Dessa båda förutsätter att parkering löses i bergrumsgaraget (Stadsbyggnadskontoret, 2015).

Två stadsplaner finns inom det aktuella området. Stadsplan 155, lagakraftvunnen 1920, reglerar kvartersmark för industriändamål samt planterad, allmän plats. Stadsplan 1796 lagakraftvunnen 1937, avser bostäder, gata, park och idrottsändamål (Stadsbyggnadskontoret, 2015).

3.3 Riksintressen

Gasverksområdet utgör ett kärnvärde inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården, AB 115, enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. De värden som utgör grunden för riksintressen enligt miljöbalken ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada värdena. Planområdet ligger i närheten av Kungliga nationalstadsparken, som är av riksintresse enligt 4 kap 7 § miljöbalken för det historiska landskapets natur- och kulturvärden.

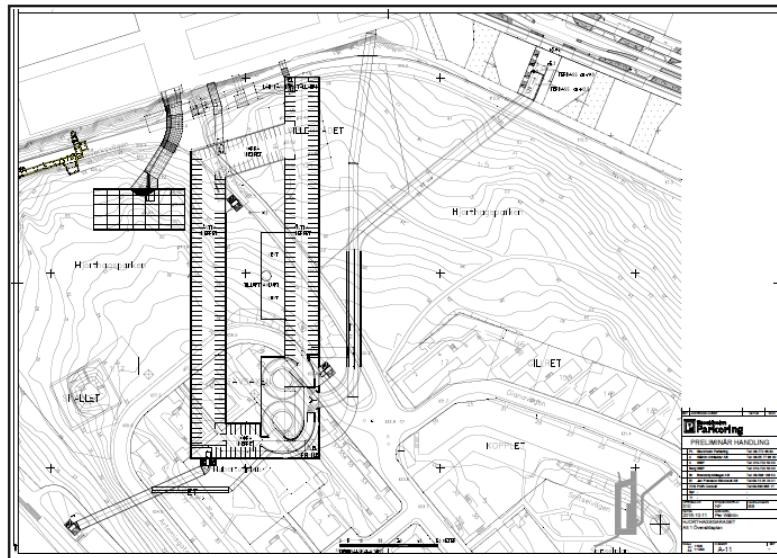
4. Redovisning av alternativ

Enligt 6 kap 12 § miljöbalken ska ”rimliga alternativ med hänsyn till planens syfte och geografiska räckvidd identifieras, beskrivas och bedömas” i MKB:n. Denna ska även innehålla en beskrivning av miljöförhållanden och miljöns sannolika utveckling om planen inte genomförs, ett så kallat nollalternativ.

Detaljplanen medger två alternativa utbyggnader av befintligt bergtrum. Dessa benämns alternativ 1 och alternativ 2. Vilket av alternativen som sedan genomförs beror på den tid som pågående sanering av bergtrummet bedöms ta. Miljökonsekvenserna beskrivs separat för planförslagets två utbyggnadsförslag samt för ett nollalternativ.

4.1 Alternativ 1

De befintliga bergtrummen görs i detta alternativ om till parkeringsgarage. I dagsläget finns det en liten smal transporttunnel för att komma in från Gasverksvägen och ner till bergtrummen. De befintliga bergutrymmens volym kommer att nyttjas i möjligaste mån, med flera våningar parkeringsyta. I de befintliga bergtrummen bedöms ca 1200 parkeringsplatser kunna skapas, varför det i



Figur 1. Alternativ 1

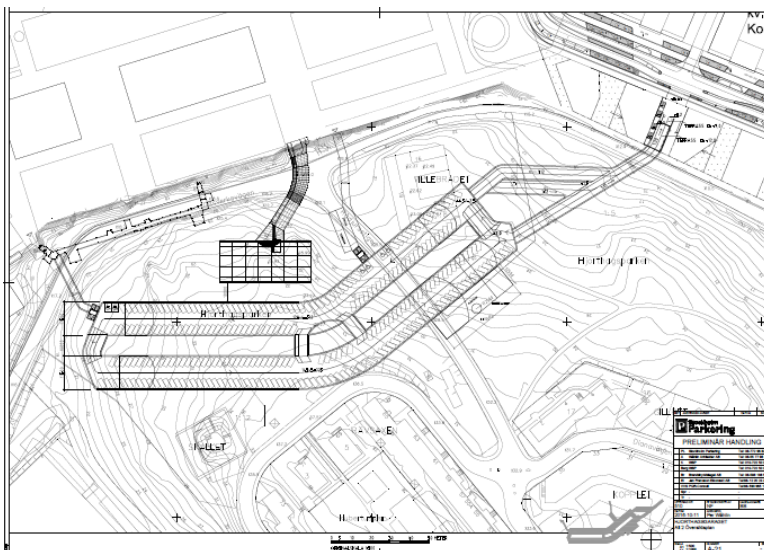
nuläget endast bedöms behövas sprängning för större in- och utfarter samt hiss- och ventilationsschakt. Ytterligare in- och utfart för gångentré behöver sprängas. Parkeringsplatser för cyklar planeras i de grunda rum som finns i Hjorthagsbergets norra kant (Stadsbyggnadskontoret, 2015).

Förslaget kommer att innebära nya entreér med portar in i garaget för bilar mot gasverksområdet, detaljplan Kolkajen, gångentréer samt trapphus och ventilationstorn uppe på Hjorthagsberget. Bergtrumsgaragen förses med nya bjälklag i fem våningar för bilparkering (Stadsbyggnadskontoret, 2015).

Kommande sprängning i berg enligt alternativ 1 utgår ifrån att saneringen och avvecklingen av naftalagrets samtliga nivåer är färdigställt och förutsätter att risken för olyckor beroende på kvarvarande nafta bedöms vara närmast obefintlig.

4.2 Alternativ 2

Även i alternativ 2 beräknas bergtrummen kunna rymma ca 1200 parkeringsplatser. Det befintliga bergtrummet saneras klart och antas fyllas med vatten och stenar. För att parkeringsplatser ska kunna rymmas i bergtrummet sprängs istället nya bergtrum ovanför det befintliga bergtrummet, där bergtäckning bedöms finnas. Alternativet inkluderar in- och utfart för fordon som i alternativ 1 mot Kolkajen, trapphus samt utgång via skyddsrum. Även här krävs sprängning för in- och utfarter samt för trapphus, utöver sprängning av nytt bergtrum.



Figur 2. Alternativ 2

4.3 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen ny detaljplan antas för bergrummen. Parkering etableras istället i de omkringliggande detaljplaneområdena. Detta innebär med stor sannolikhet källargarage under samtliga kvarter, alternativt kan ett par fristående parkeringshus krävas i den planerade kvartersbebyggelsen (Stadsbyggnadskontoret, 2015). Eventuella föroreningar i bergrummet ska saneras för att möta kraven från Stockholm Vatten. .

5. Bedömningsskala

Nedan presenteras den skala som har använts för att bedöma alternativens konsekvenser. Områdets värden används i ett första steg som ett riktmärke i skalan. Därefter vägs omfattningen av det studerade alternativets påverkan på värdet in, vilket leder till en slutlig bedömning av konsekvenser.

Tabell 1. Bedömningsskala av positiva eller negativa konsekvenser

Stora konsekvenser	Viss påverkan på riksobjekt eller värden av regionalt intresse, eller betydande påverkan på värden av kommunalt intresse.
Märkbara konsekvenser	Liten påverkan på värden av riksintresse eller regionalt intresse eller begränsad påverkan på värden av kommunalt intresse eller omfattande påverkan på större lokala värden.
Små konsekvenser	Liten påverkan på värden av kommunalt intresse, eller mindre konsekvenser för lokala värden.
Obetydliga konsekvenser	Ingen eller obetydlig påverkan jämfört med nuläget.

6. Miljökonsekvenser

I detta avsnitt beskrivs konsekvenserna av alternativ 1, alternativ 2 samt av nollalternativet. Skyddsvärden och påverkan identifieras utifrån genomförda utredningar, kommunala planer samt kontakt med staden och länsstyrelsen. Konsekvenserna beskrivs i förhållande till nuläget.

För bedömningsgrunder i form av riktvärden, normer, riktlinjer, planens förhållande till relevanta miljömål samt för mer detaljerade beskrivningar av förutsättningar hänvisas till *"Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen"*.

6.1 Risk och säkerhet

6.1.1 Förutsättningar

Att sanera och återanvända bergrum som tidigare använts för förvaring av nafta medför vissa risker. Naftan utgörs av en blandning av BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene) och går ibland under namnet råbensin/lättbensin. Nafta har en låg flampunkt och bildar explosivmiljö då den är lättantändlig, löslig i vatten och dessutom flyktig. De kvarvarande resterna av nafta består i huvudsak av bensen. Bensen är liksom nafta en 1-klass vätska och är hälsovådlig. Det finns många olika gränsvärden för bensen (se tabell nedan).

Bensen är i gasfas tyngre än luft och ansamlas därför i lågpunkter och i vätskefas är bensen lättare än vatten och ansamlas därför ovanpå vattenytan. Nafta har lagrats på rörlig bädd av vatten, vilket

innebär att naftan legat ovanpå vattenytan och pressats upp i berg-
rummets tak.

Tabell 2. Gränsvärden för bensen (Stockholm Parkering, 2016b).

Gränsvärden	-	15 min	1 h	8 h	Typ av gränsvärde
Risk för dödsfall			1000 ppm		ERPG-3
Risk för allvarliga effekter			150 ppm		ERPG-2
Risk för lindriga effekter			50 ppm		ERPG-1
Arbetsmiljö		3 ppm		0,5 ppm	KTV, NGV
Filtermask ej möjlig	500 ppm				IDLH
Förnibarhet	60 ppm				

Risker handlar om en samlad avvägning mellan sannolikheten att något inträffar och konsekvenserna av det som kan inträffa. Riskens delas också upp i den risk som en individ kan utsättas för, individrisk, och den risk som samhället utsätts för, samhällsrisk.

Kontrollprogram har tagits fram för att övervaka och minska riskerna genom kontroller och skyddsåtgärder.

6.1.2 Konsekvenser av alternativ 1

I övergången mellan bygg- och driftskede stängs ventilationen av under två veckor och gasnivån mäts kontinuerligt för att säkerställa 0% LEL (undre brännbarhetsgränsen) och därmed tillräckligt låg bensenhalt i luften enligt kontrollprogrammen. Riskerna under driftskedet är:

- dålig lukt i anläggningen
- inläckage av grundvatten innehållande nafta
- bristande kontroll i ventilationssystemet och av gaslarmsystemet, samt
- att brännbar eller explosiv gas/luftblandning ansamlas i lågpunkter.

Kontroller och skyddsprinciper enligt den samlade riskutredningen handlar om:

- att personal har ansvar för underhåll, drift och övervakning samt har utbildning i larmsystem och åtgärder vid larm
- god ventilation och punktsugning i låga punkter
- kontinuerlig gasövervakning i lågpunkter samt i avluften från bergrummen, samt
- automatiska och manuella utrymningslarm som utlöses vid för höga halter eller ventilationsbortfall.
- reservkraft på larmet

Individrisken består i att läckage genom bergspricka av icke tidigare sanerad nafta förgasas. Gasen samas i lågpunkter och kontroller bör ske enligt ovan. Riskexponeringen (storleksordning 10^{-7}) för individnivån klassas som små. Frånluften från anläggning kommer att uppfylla kraven enligt luftkvalitetsnormen så någon förhöjd långtidsriskexponering föreligger inte, riskerna blir lägre än individrisken, och samhällsriskerna kan därför klassas som små.

Den samlade bedömningen av alternativ 1 enligt ovan är att alternativet ger små negativa konsekvenser för säkerheten, under driftskedet. Skyddsprinciper finns, men riskerna kan inte helt elimineras. De planerade åtgärderna kan minska sannolikheten. Konsekvenserna kvarstår dock även om sannolikheten minskar. Under byggskedet är konsekvenserna för de som arbetar i bergrummen märkbart negativa. Riskerna ska elimineras (genom minskad sannolikhet) men konsekvenserna kvarstår ändå i byggskedet.

6.1.3 Konsekvenser av alternativ 2

Eftersom alternativ 2 innebär utsprängning av nytt bergrum ovan befintligt bergrum och bensen i gasform är tyngre än luft är riskerna för att explosiv gas ansamlas i de nya bergrummen minimal. Bedömningen är därför att risken är oförändrad.

6.1.4 Konsekvenser av nollalternativet

Konsekvenserna av nollalternativet är oförändrade med avseende på risker kopplade till nafta, med samma motivering som i alternativ 2. Bergrummen kan dock komma att användas för andra ändamål, för vilka en bedömningen av riskerna inte är möjlig att göra.

6.1.5 Åtgärder

Många åtgärdsförslag presenteras som kontroller och skyddsprinciper i den sammanfattande riskbedömningen och åtgärdsplanen från Stockholm Parkering. Dessa måste följas och kontrolleras. I planbestämmelserna anges att luftkvalitet för parkeringsplatser som anordnas i före detta naftalager ska säkerställas. Ansvarsförhållandet för att säkerställa detta diskuteras men säkerställandet av riskerna i driftskedet antas ske via kontrollprogram och exploateringsavtal.

Vissa risker är tydligt koppade till den mänskliga faktorn, dessa är omöjliga att helt eliminera, men kan minskas genom kontroller och tydliga anvisningar för vad som gäller i garaget.

6.2 Markföroreningar

6.2.1 Förutsättningar

Marken (berget) inom det aktuella planområdet är förorenad. Föroreningarna härrör framför allt från Fortums stadsgasproduktion. Naftan innehåller bensen och andra kolväten som är både miljö- och hälsovådliga (Stockholm Parkerings, 2016b). Direktkontakt med nafta påverkar människan genom hudirritation och kan vara dödligt vid förtäring. Nafta misstänks också påverka fertiliteten, skada det ofödda barnet, orsaka genetiska skador, orsaka cancer samt göra människan dåsig eller omtöcknad. Nafta är också svagt irriterande för andningssystemet (Säkerhetsdatablad).

På grund av tidigare industriverksamhet kan marken innehålla förorenade massor, även från andra ämnen än nafta, vilket bör kontrolleras i samband med exploatering.

Provtagning av sediment i bergrum genomfördes under september 2015. Tyvärr visade sig provmängden avseende sediment vara för liten för att kunna genomföra önskad analys på naftans delar BTEX, alifatiska och aromatiska kolväten. Endast svavel kunde analyseras. Svavel finns inte i naftan från början, utan har sannolikt bildats via mikrobiell aktivitet (cellandning/nedbrytning av svavelföreningar med utfällning av svavel som följd). Svårigheten att provta sediment på ca 30 meters djup genom ett provtagningshål gör att frågan ej behandlats vidare. (Structor, 2016) Nya provtagningar behöver ske inför bygg- och driftskede.

Provtagning för analys av föroreningar från bergrummen har genomförts i omgångar, senast under början på 2016. Resultatet vi-

sade att bensenhalten i de flesta fall ligger under 0,1 mikrogram/liter i bergborrhållade brunnar, men att de i ett speciellt fall låg på 861 mikrogram/liter. I markbrunnarna låg motsvarande värden i de flesta fall på mindre än 0,2 mikrogram/liter, och i ett fall på 1,1 mikrogram/liter (Sweco, 2016)

6.2.2 Konsekvenser av alternativ 1

De befintliga bergrummens volymer kan i alternativ 1 nyttjas maximalt. Sanering av nafta pågår redan idag i bergrummen för att göra dem tillgängliga ur säkerhets- och hälsosynpunkt och för att hindra spridning av nafta till grundvatten och berg.

Den sammanvägda bedömningen av alternativ 1 är att det har små negativa konsekvenser på människors hälsa under driftsfasen (risk för inandning av gas) men märkbart negativa konsekvenser under sanering (på grund av arbetsmiljöriskerna). Detta alternativ kan ändå ses som långsiktigt bäst för markföroreningsgraden då saneringen genomförs i störst utsträckning i detta alternativ.

6.2.3 Konsekvenser av alternativ 2

De befintliga bergrummen används ej. Nya bergrum sprängs ovan de befintliga bergrummen. Då gasen nafta är tyngre än luft och vätskan nafta är lättare än vatten riskerar inte eventuell kvarvarande nafta att påverka utrymmen ovan befintligt naftalager, utan antas stanna i eventuella sprickor där det fastnat efter att pressats upp i taket (på grund av att naftan lagrats på rörlig bädd, ovanpå vattenytan). Den sammanvägda bedömningen av alternativ 2 är att alternativet har obetydliga konsekvenser eftersom människor inte riskerar att komma i kontakt med nafta.

Alternativet kan ses som långsikt sämre då saneringen inte sker i lika stor utsträckning som i alternativ 1.

6.2.4 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet antas ingen ny detaljplan för det befintliga berggrummet. Fortum och Stockholms stad sanerar i ett nollalternativ eventuella föroreningar i berggrummet vid behov. Gargaen kan komma att användas för andra ändamål men ej garage. Då saneringen ändå genomförs blir bedömningen obetydliga konsekvenser eftersom människor inte kommer att komma i kontakt med nafta.

6.2.5 Åtgärder

Åtgärderna inriktas på att människor inte ska kunna komma i kontakt med naftarester i gasform. Det sker genom:

- Att underhåll, drift och övervakning samt utbildning i larmsystem och åtgärder vid larm säkerställs enligt riskredningen.
- Att god ventilation och punktsugning i låga punkter säkerställs genom tydliggörande i kontrollprogram.
- Att kontinuerlig gasövervakning i lågpunkter samt i avluften från berggrummen säkerställs genom kontrollprogram
- Att automatiska och manuella utrymningslarm kontrolleras regelbundet - bör säkerställas genom brandskyddsbeskrivning.
- Schaktmassor bör kontrolleras för att minska risken från markföroreningar (t.ex. naftarester i gasform) under byggskedet.

6.3 Vattenkvalitet och grundvattensänkning

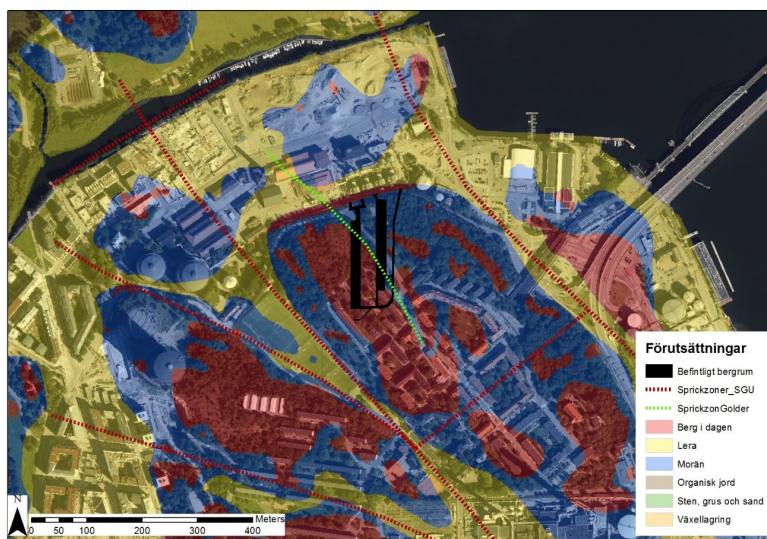
6.3.1 Förutsättningar

Grundvatten

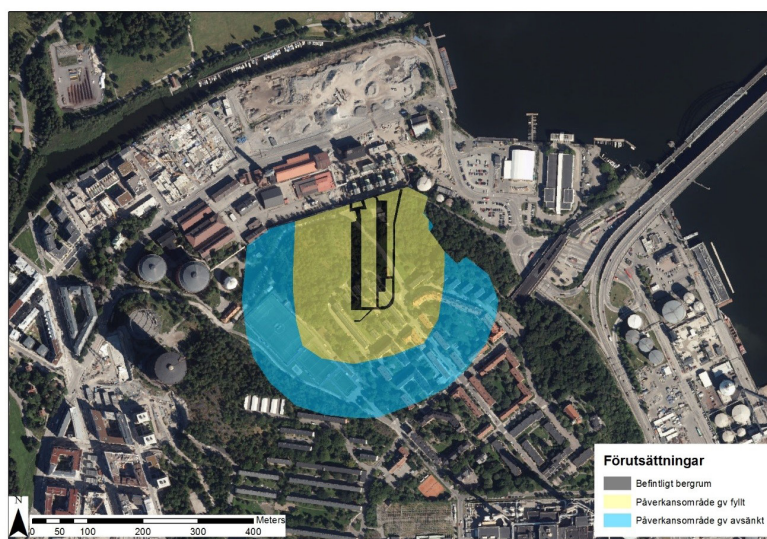
Området utgörs av en markerad höjd där höjdområdet utgörs av berg i dagen omgivet av moränfyllda svackor. I de lägre liggande områdena, i kringliggande dalgångar och längs med strandkanten mot Husarviken och Lilla Värtan, överlagras moränen av lera och fyllningsmassor. Tre sprickzoner går genom området och löper i nordvästlig-sydöstlig riktning (SGU, Golder, 2016). Grundvatten förekommer både i jord och i berg. I jord förekommer ställvis ett övre grundvattenmagasin i torrskorpelera och i fyllningen och ett undre grundvattenmagasin i friktionsjorden som överlagrar berggrunden. I berget förekommer grundvattnet främst i sprickor och svaghetszoner. Berggrunden består av företrädesvis sedimentgnejs med relativt få sprickor. Jordarts- och berggrundsgeologiska förutsättningarna illustreras i figur 3 tillsammans med befintligt berggrum.

När berggrummet var i drift som naftalager reglerades produktvolymen med hjälp av mängden grundvatten. Struktor (2015) har gjort en bedömning av influensområdet för grundvatten för naftalaget i driftfas då grundvattnet varit avsänkt och då naftalagret varit fyllt av grundvatten, vilket redovisas i figur 4.

I övrigt existerar flera befintliga undermarksanläggningar i området. Bland annat finns Värtaverket, Hjorthagstunneln, skyddsrum, en sopsugsterminal och tunnelbanan i närheten. Grundvattenförhållandena anses vara påverkade av befintliga anläggningar inklusive befintligt berggrum.



Figur 3. Hydrogeologiska förutsättningar vid Hjorthagsberget



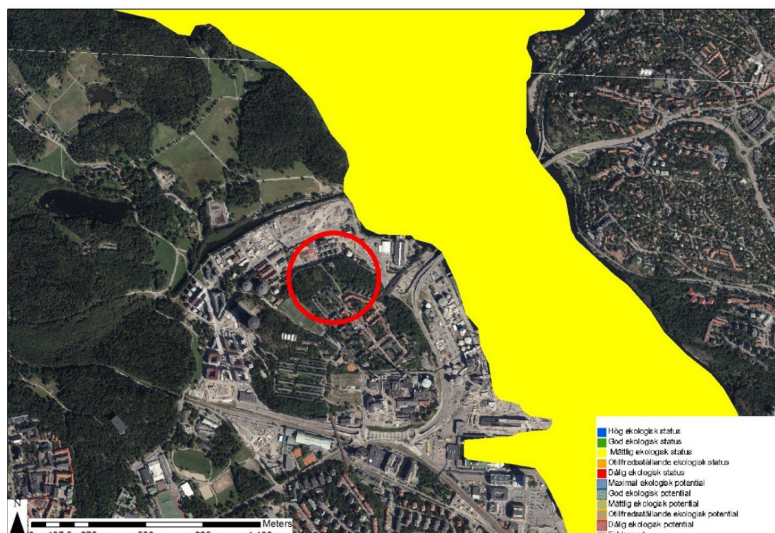
Figur 4. Redovisning av influensområdet för grundvattenpåverkan så om de såg ut när berggrummet var i drift som naftalager (från Structor 2015).

Ytvatten

Hjorthagsberget avgränsas norrut av gasverkstomten som i sin tur avgränsas av Husarviken. Österut avgränsas området av Lilla Värtan som är en vattenförekomst. Topologin är sådan att den ytliga avrinningen leds ner mot de lerfyllda svackorna som utgörs av utfyllnad och lera. Den tidigare verksamheten som har inneburit att nafta har lagrats i befintligt berggrum innebär att det vatten som måste ledas bort från bergutrymmet är påverkat av oljeföroreningar. För bergutrymmet som använts som naftalager pågår idag saneringsarbete och grundvatten som leds bort under saneringen renas i en befintlig reningsanläggning innan vattnet släpps vidare till Husarviken. Provtagning sker löpande enligt upprättat kontrollprogram. Syftet med det upprättade miljökontrollprogrammet är att mäta och följa avvecklingens påverkan på grundvatten i området avseende flöden, kemisk påverkan, halter och mängder. Kontrollen omfattar nivåmätningar och provtagning av markvatten och grundvatten i berg samt provtagning av ytvatten i Värtan (Structor 2014).

Miljökvalitetsnormer för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) syftar till att uppnå en långsiktigt hållbar förvaltning av vattenresurser. Miljökvalitetsnormer (MKN) fastställdes 2009 inom ramen för direktivets genomförande. Målet med ramdirektivet för vatten är att alla ytvatten inom Europa ska ha uppnått god ekologisk och kemisk status till år 2015, i vissa undantagsfall 2021. En bärande princip är att inget vatten får försämrats.



Figur 5 Den ekologiska statusen för Lilla Värta är för närvarande bedömd till måttlig ekologisk status (Hjorthagsgaraget planeras inom den röda ringen).



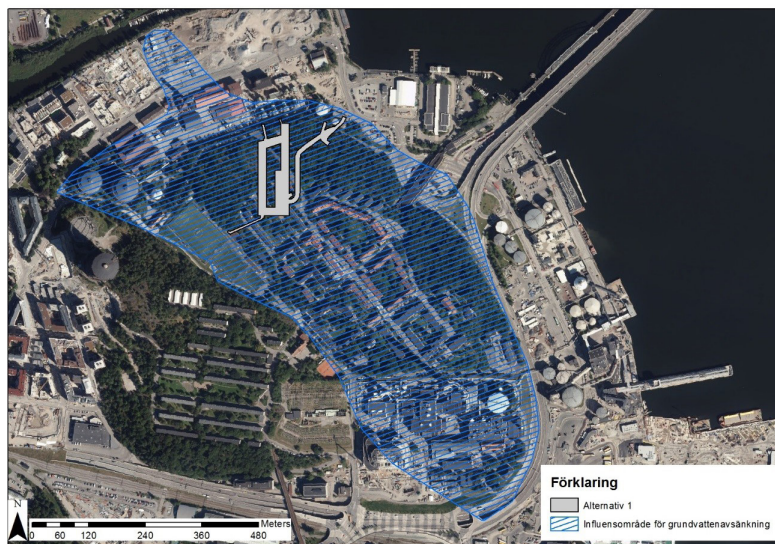
Figur 6. Den kemiska statusen för Lilla Värta uppnår ej god kemisk status (Hjorthagsgaraget planeras inom den röda ringen).

Husarviken är inte en klassad vattenförekomst. Däremot är Husarviken en del av Lilla Värtan som är en klassad vattenförekomst. Enligt nuvarande statusbedömningar för Lilla Värtan har vattenförekomsten måttlig ekologisk status (se figur 5) samt uppnår ej god kemisk status (se figur 6). Lilla Värtan är påverkad av både övergödning och miljögifter. Lilla Värtan är därtill klassad som ett kraftigt modifierat vatten eftersom delar av vattenområdet är utbyggt hamnområde. Målet enligt fastställd miljö kvalitetsnorm idag är att vattenförekomsten senast till 2021 ska uppnå god ekologisk potential. Målet för god kemisk status är uppskjutet till 2021. Enligt preliminär statusklassning daterad 2016 har målet för ekologisk status sänkts så att vattenförekomsten endast ska uppnå måttlig ekologisk status senast 2027 samt att den kemiska statusen ska uppnå god kemisk status med undantag för kvicksilver och bromerade difenyleter (VISS, 2016).

6.3.2 Konsekvenser av alternativ 1

Grundvatten

En förutsättning för att omvandla naftalagret till bergrumsgarage är att saneringen är avslutad och att alla potentiella risker som kan kopplas till den tidigare användningen är under kontroll eller helt avhjälpda. Gjorda beräkningar visar att grundvattennivån behöver sänkas av för att kunna torrlägga naftalagret och omvandla det till ett bergrumsgarage. Denna avsänkning, helt utan tätningsåtgärder, innebär ett bortledande ca 8,5 kubikmeter per timme vilket motsvarar en bortledning på 144 liter/minut för den planerade driften (Golder, 2016). Utifrån beräknat flöde har driftskedet ett influensområde för grundvattenpåverkan beräknats, vilket illustreras i fi-



Figur 7. Influensområde för grundvattenpåverkan för planförslaget huvudalternativ där befintligt naftalager omvandlas till berggrumsgarage.

gur 7. Influensområdet är konservativt¹ framtaget och det verkliga påverkansområdet kommer sannolikt att bli betydligt mindre då bergutrymmet i byggskedet kommer tätas för att ytterligare begränsa inläckaget av grundvatten i driftskedet.

De risker som förknippas med en grundvattensänkning har främst att göra med risken för skador på befintliga byggnader och anläggningar till följd av ökad sätttningsbenägenhet i områden med lera. I en översiktlig genomgång av grundläggning för byggnader i Hjorthagens bostadsområde framkommer att de flesta byggnader är grundlagda på plintar/pålar på fast botten eller direkt mot berg.

¹ Försiktigt framtaget, som ett worst-case scenario, där exempelvis influensområdet kan vara större än i verkligheten.

Några fastigheter; Elektriciteten 5, Skytten 3 och Hagelbössan 3 är belägna på lera. Därtill finns en dricksvattenledning som passerar Hjorthagens IP som har en osäker grundläggning. Det finns många andra ledningar i området men merparten av dessa ligger ytligt och bedöms inte riskera att skadas till följd av påverkan på grundvattenförhållandena (Golder, 2016).

Inga enskilda brunnar i SGUs brunnsarkiv har hittats i Hjorthagen. Däremot finns 11 st. tillståndsgivna energibrunnar på fastigheten Kopplet 2. Enligt uppgift från fastighetsägaren är dessa brunnar inte borrarade ännu (Golder, 2016).

Konsekvenserna av alternativ 1 ur ett hydrogeologiskt perspektiv bedöms som små negativa till oförändrade jämfört med idag eftersom grundvattennivåerna redan är kraftigt påverkade av befintliga undermarksanläggningar och saneringen av befintligt bergutrymme.

Ytvatten

Omvandlingen av befintligt berggrum till berggrumsparkering innebär att inläckande grundvatten kontinuerligt måste ledas bort i driftskedet. Bortlett grundvatten kommer att blandas med yttlig avrinning ifrån parkeringsytorna i berggrumsgaraget. Detta vatten kommer innehålla metallföroreningar, oljeföroreningar och viss mängd suspenderat material. Bortlett vatten kommer att släppas till Stockholm Vattens dagvattennät varför krav och riktlinjer som Stockholm Vatten ställer måste uppfyllas. I driftskedet ska Husarviken och Lilla Värtan inte påverkas mer än vad som sker idag utifrån de krav som kommer att ställas på vattnets kvalitet innan det

får släppas vidare. Därför bedöms hanteringen av bortlett vatten från bergrummet under driftskedet inte påverka miljökvalitetsnormerna för vatten i Lilla Värtan ytterligare jämfört med idag.

6.3.3 Konsekvenser av alternativ 2

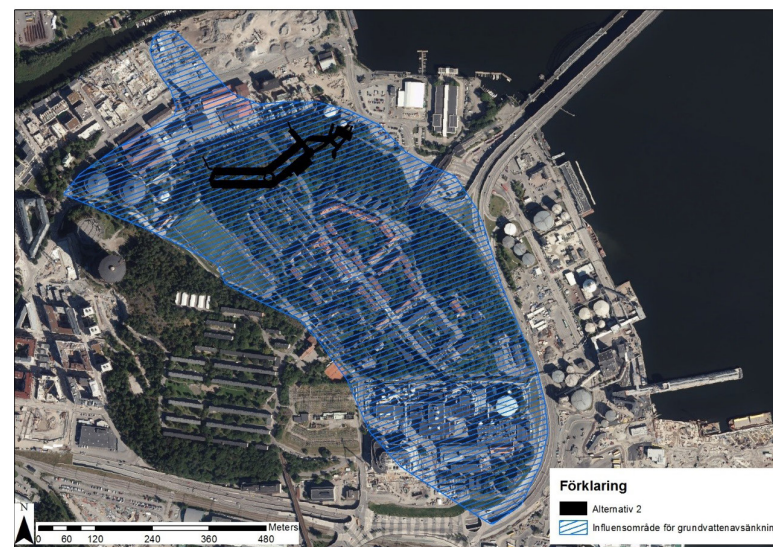
Grundvatten

Om saneringen av befintligt bergrum inte kan fullföljas inom rimlig tid är avsikten att spränga ett helt nytt bergrum ovanför befintliga bergrummet för att skapa ett parkeringsgarage. Ur ett hydrogeologiskt perspektiv innebär alternativ 2 samma konsekvenser som alternativ 1. Grundvatten kommer inte behöva sänkas lika djupt som för alternativ 1 men konservativt² räknat bedöms påverkansområdet för alternativ 2 att motsvara alternativ 2. I byggskedet kommer berget att tätas för att begränsa inläckaget av grundvatten i driftskedet. De sättningsrisker som identifierats i alternativ 1 bedöms bli ungefär samma i alternativ 2 baserat på att influensområdet för grundvattensänkningen bedöms bli ungefär lika stort eller till och med något mindre.

Konsekvenserna av alternativ 2 ur ett hydrogeologiskt perspektiv bedöms som små negativa till oförändrade jämfört med idag eftersom grundvattennivåerna redan är kraftigt påverkade av befintliga undermarksanläggningar och av saneringen av befintligt bergrum.

Ytvatten

Byggandet av alternativ 2 innebär i princip samma konsekvenser som alternativ 1 med avseende på påverkan på ytvatten. Grundvattnet måste ledas bort både i driftskedet och byggskedet. Bortlett



Figur 8 Influensområde grundvattenpåverkan för planförslagets alternativ 2 då nytt bergrum sprängs ut ovan det befintliga bergrummet för att skapa bergrumsgaraget.

grundvatten kommer även här att blandas med ytlig avrinning ifrån parkeringsytorna i bergrumsgaraget. Detta vatten kommer innehålla metallföroreningar, oljeföroreningar och viss mängd suspenderat material. I driftskedet ska Husarviken och Lilla Värtan inte påverkas mer än vad som sker idag beroende av de krav som ställs på vattnets kvalitet innan det får släppas vidare. Därför bedöms hanteringen av bortlett vatten från bergrummet under driftskedet inte påverka miljökvalitetsnormerna för vatten i Lilla Värtan ytterligare jämfört med idag.

² Försiktigt beräknat, som ett worst-case scenario.

6.3.4 Konsekvenser av nollalternativet

Grundvatten

Om inget av de föreslagna alternativen till bergrumsgarage genomförs kommer det befintliga bergrummet ändå att slutsaneras. Grundvattennivån måste hållas avsinkt under delar av eller under hela saneringen. När grundvattenbortledningen upphör kommer bergutrymmet att återigen vattenfyllas av grundvatten. Under arbetet med saneringen kommer grundvattennivån fortsättningsvis att hållas avsinkt, vilket ger en grundvattenpåverkan motsvarande den som utretts av Structor (se figur 4). Då grundvattnet redan är påverkat av både befintligt naftalager och andra undermarksanläggningar bedöms nollalternativet inte medföra någon ytterligare påverkan på grundvattenförhållanden.

Ytvatten

Nollalternativet innebär att befintligt bergrum kommer att slutsaneras. Rening av bortlett grundvatten sker fortsättningsvis via befintlig reningsanläggning men denna kommer att behöva ersättas med ny reningsanläggning i nytt läge på grund av planerad byggnation i gasverksområdet. Pågående omgivningskontroll som är kopplad till slutsaneringen kommer att fortsätta tills saneringen bedöms som avslutad. Tills saneringen är avslutad kommer bortlett och renat vatten även fortsättningsvis släppas ut i Husarviken. När saneringen är avslutad upphör bortledningen av grundvatten och bergutrymmet återfylls med grundvatten.

Om parkeringsgaraget inte kan genomföras i något av bergrumsalternativen kommer Stockholms stad behöva hitta andra parkeringslösningar inom planerad kvartersmark. Parkering utmed kvar-

tersgator måste då möjliggöras samt enskilda parkeringslösningar i direkt anslutning till nya bostadshus. Detta kan medföra en viss ökad belastning av föroreningar på Husarviken och Lilla Värtan jämfört med om allt dagvatten från parkeringslösningar hanterats samlat i bergrumsgaraget.

6.3.5 Åtgärder

Grundvatten

I första hand vidtas åtgärder för att begränsa inläckaget av grundvatten i byggskedet. För befintligt bergrum kan det ske genom efterinjektering av omgivande berg och för nya bergutrymmen sker det genom förinjektering av berget. Kontrollprogram kommer att upprättas i syfte att övervaka grundvattennivåerna i bygg- och driftskedet. Oavsett om befintligt bergrum omvandlas till parkeringsgarage eller om det sprängs ett nytt bergutrymme för parkering ovanför befintligt bergrum kommer grundvattennivåerna att kontrolleras genom mätning. Börjar grundvattennivåerna variera på ett okontrollerat sätt kommer åtgärder finnas i beredskap för att motverka grundvattennivåförändringarna, till exempel skyddsinfiltrering.

Ytvatten

För bortlett grundvatten som i drift blandas med avrinnande vatten från parkeringsgaragen kommer rening att ske innan vattnet släpps vidare till Stockholm Vattens dagvattensystem. Reningssteget behöver säkerställa att halter från oljeföroreningar, metaller och suspenderat material reduceras till Stockholm Vattens kravnivåer. I byggskedet av bergrumsgaraget kommer åtgärder att vidtas för att begränsa det samlade inläckaget av grundvatten under den konti-

nuerliga driften av garaget. Kontrollprogram kommer att upprättas som syftar till att övervaka både grundvattennivåer i berg och jord samt vattenkvaliteten på det vatten som ska släppas vidare.

6.4 Kulturmiljö

6.6.1 Förutsättningar

Detaljplanen omfattas delvis av riksintresse för kulturmiljövården enligt Miljöbalken 3 kap 6§, ”Stockholms innerstad med Djurgården” (AB 115). Större delen av detaljplaneområdet ligger dock under mark. Inom riksintresse är det inte tillåtet att utföra åtgärder som kan medföra ”påtaglig skada” på riksintressets utpekade kulturhistoriska värden

Gasverksområdet är en så kallad värdekärna inom riksintresset och pekas ut som ett av Stockholms mest monumentala kommunaltekniska projekt med betydande samhällshistoriskt värde. Värdet ligger både i de enskilda byggnaderna och anläggningarna och i förståelsen av den öst-västliga produktionsriktningen.

Inom riksintresset ”Stockholms innerstad med Djurgården” utpekas också så kallade Stockholmska särdrag. Det rör sig om stadens anpassning till naturen, stadens årsringar, fronten mot vattenrummet, stadens siluett, unika topografi och vyerna från viktiga utsiktspunkter samt kontakten med vattnet. Stockholms förutsättningar och historiska skeende har givit upphov till dessa särdrag, eller specifika karaktärsdrag, i stadsmiljön.

Vyer från utsiktspunkter samt befintlig bebyggelse på Hjorthagsberget samt den parklika inramningen räknas som viktiga inslag i

området. Enligt Stadsmuseets byggnadsklassificering är hela gasverksområdet en helhetsmiljö med synnerligen stort kulturhistoriskt värde (Sweco, 2014).

6.6.2 Konsekvenser av alternativ 1

Planområdet ligger till övervägande del under mark och utbyggnaden påverkar därför inte direkt några byggnader inom gasverksområdet. Garagets in- och utfart är planerad mot detaljplanen Kolkajen, vid läget för de två bensol- och råoljecisternerna som tillhör gasverksområdet samt intill Spaltgasverket med kulturhistoriskt värde (Nyréns arkitektkontor & Stockholms stad, 2010). Cisternerna vid in- och utfarten planeras rivas och dessa kulturhistoriska värden konsekvensbedöms i detaljplanen för Kolkajen.

Gestaltningen för hissar och trappor är inte klar och därför finns inga förslag att konsekvensbedöma. Stockholm Parkering menar att dessa fristående entréer ska innehålla mycket glas och likna de entréer som finns i Stockholm idag, vid bl.a. Högalid, Medborgarplatsen, Norra Real eller S:t Eriksplan.

Hela gasverksområdets fysiska känslighet och tålighet bedöms med utgångspunkt från dess kulturhistoriska värde. Förslaget bedöms inte innebära någon större påverkan på Gasverksområdet så länge garagets entréer anpassas till omgivande arkitektonisk formgivning, ny som befintlig. Gångentrén bygger på befintliga öppningar i berget och denna betongomfattning är därmed en del av det tidigare gasverksområdet. In- och utfart för fordon ramas in av bostäder i intilliggande detaljplan. Trappor samt hissar på Hjorthagsberget påverkar kulturmiljön i liten utsträckning, där ma-



Figur 9. Illustration av entré mot detaljplan Kolkajen, för in- och utfart till garaget (Wählin arkitekter, 2016).

terialval och utformning kan bidra med både små positiva och små negativa konsekvenser för aspekten.

Alternativ 1 bedöms ge märkbart negativa konsekvenser för kulturmiljön. Denna bedömning görs utifrån en liten påverkan på riksintresse, men det är dock endast infarter, entréer samt trappor och tekniska installationer som påverkar riksintresset och därmed aspekten kulturmiljö. Alternativet ger även märkbart positiva konsekvenser då utfarten framhäver befintliga öppningar i berget.

6.6.3 Konsekvenser av alternativ 2

Alternativ 2 innebär liknande förändringar på kulturmiljön som alternativ 1. Förslaget bedöms inte innebära någon större påverkan på Gasverksområdet så länge garagets entréer kan anpassas



Figur 10. Befintlig öppning i berget samt illustration av en entré till Hjorthagsgaraget, där befintliga öppningar i berget återanvänds som gångentréer. (Wählin arkitekter, 2016).

till omgivande arkitektonisk formgivning. Detta alternativ bedöms liksom alternativ 1 innebära märkbart positiva och negativa konsekvenser på kulturmiljön då förslaget innebär en liten påverkan på riksintresset vid entréerna. Förslaget framhäver liksom alternativ 1 också befintliga öppningar i berget vilket ger märkbart positiva konsekvenser.

6.6.4 Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär att tillkommande kvartersbebyggelse behöver anpassas för parkering, vilket kommer att påverka den tillkommande stadsmiljön i intilliggande detaljplaner på ett negativt sätt. Eventuellt krävs även separata parkeringshus. Utifrån detta finns risk för stora negativa konsekvenser för kulturmiljön då separata parkeringshus tillkommer i Gasverksområdet.

6.6.5 Åtgärder

De entréer som planeras till parkeringsgaraget kommer att behöva anpassas till sin anslutande omgivning för att bevara den befintliga karaktären och Gasverksområdet upplevelsevärden.

Huvudentrén kommer enligt intilliggande detaljplan att mynna ut mellan nytillkommande bebyggelse vilket gör att eventuell arkitektonisk anpassning av entrén bör utformas i samklang med denna för att passa in i miljön.

7. Saneringsfasens och byggskedets konsekvenser

För byggande och drift av Hjorthagsgaraget erfordras grundvattenbortledning och skyddsinfiltation. Tillståndsansökan för vattenverksamhet är under arbete och byggskedets konsekvenser beskrivs detaljerat under denna process. Nedan beskrivs dock saneringsfasen och byggskedet översiktligt med fokus på de arbetsmoment som kan medföra påverkan på hälsa och miljö. I detta ingår konsekvenserna saneringsfasen och byggskedet samt skyddsåtgärder som kommer att vidtas.

För bedömningsgrunder hänvisas till *"Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen"*.

Gasproduktionen i Hjorthagen har avvecklats och bergrummen som tidigare använts för lagerhållning av nafta har under 2014 tömts och förberetts för sanering bland annat genom en avsänkning av bäddvatten³.

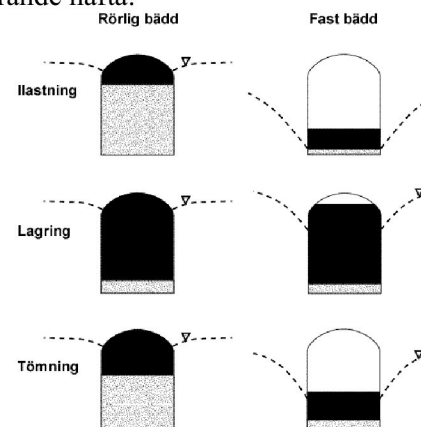
³ Det vatten som naftan lagrats ovanpå i bergrummet.

Genomförandets process

- 1 Avveckling och efterbehandling insitu (sanering)
- 2 Ventilering och fortsatt avveckling/Efterbehandling (sanering)
- 3 Bergarbeten (byggskede)
- 4 Bygg- och installationsarbeten (byggskede)
- 5 Drift av garaget (driftskede)

Sanering inför byggskede (1 och 2)

För att minska riskerna genomförs avveckling och sanering i flera steg, de två första stegen handlar om att minska mängden kvarvarande nafta.



Figur 11. Naftan har lagrats på en rörlig vattenbädd, d.v.s. mängden vatten har anpassats till den lagrade volymen nafta. I bilden visar grå ton vatten och svart olja/nafta. (Naturvårdsverket, 2003)

Två reningsmetoder är planerade för avvecklings och efterbehandlingsfasen där den första, airstripping (bubbelkammare) innebär att bergrumsvatten avgasas från nafta i en bubbelkammare med luft. I pilotstudier har man lyckats minska mängder från 50 mg/l till 1-2

mg/l. Efter denna rening kan det andra steget genomföras. Detta är en form av biologisk nedbrytning med naturliga bakterier (Arkéer) som trivs i externa miljöer och inte är humanpatogena i någon form. Vid tester har halten bensen kunnat minskas till 0,0002 mg/l på 14 dagar i syresatt vatten respektive på 75 dagar i icke-syresatt vatten.

Även om koncentrationen nafta har minskat till 0,01-2 mg/l är det tillräckligt för att icke försumbara volymer explosiv gas bildas, då vattenvolymerna i bergrummen är mycket stora. Före ventilerings-skedet måste därför noggrann kontroll ske. Bergrummen fylls med vatten igen innan ventilationsrör för avluftning monteras. När cisternhalsarna ventilerats fortsätter avgasningen i cisternerna. Ventilerings-skedet i kombination med tidigare skeden säkerställer att det inte finns nafta i vare sig luft eller vatten.

Risker kopplade till saneringsfasen

De generella riskerna i sanerings- och byggskede är förknippade med naftans egenskaper och består av:

- gasbildning i bergrummet från nafta som förgasas
- Gasbildning i airstrippern om ventilationen stannar
- Läckage av förorenat vatten från airstrippingutrustningen, vilket kan leda till risk för gasbildning respektive miljöskada
- Dålig lukt till omgivningen
- Obehörigt intrång/skadegörelser
- Möjliga tändkällor kan vara blixtnedslag, mekaniska eller elektroniska fel eller mänsklig faktor.
- Utsläpp av bensen högre än gränsvärden i ventilationsluften

- Explosivblanding uppstår i ventilerade utrymmen i kombination med en antändningskälla.
- Avbrott i ventilationsanläggningen
- Exponering av bensen för saneringspersonalen

Detta motverkas genom förebyggande skyddsprinciper som exempelvis avspärrat arbetsområde, syrgasmätare, driftlarm och att personal bär gasvarnare för att möjliggöra tillförsel av kväve, att området spärras av eller att väktare tillkallas. Även att ventilationsfläkt utföres i explosionsskyddad utförande och kontinuerlig gasövervakning av avluften från bergrummen. Utöver tidigare principer bland annat också utbildning för alla som vistas i området, eliminering av tändkällor och ventilationsfläktar i explosionsskyddade utföranden.

Bergarbeten (3 och 4)

Efter avslutad efterbehandling sänks vattennivån i bergrummen. Luften ventileras och mäts. När denna innehåller max 1,5 mg bensen per kubikmeter luft under 2 veckor kan bergarbetsskedet inledas.

Grundvattenavsänkning i byggskede

För byggskedet av alternativ 1 respektive alternativ 2 kommer sprängning av berg behövas. Behovet av sprängningsarbeten för alternativ 1 är mindre än för alternativ 2 eftersom alternativ 1 bygger på att befintligt bergrum omvandlas till bergrumsgarage. För att bygga bergrumsgaraget krävs grundvattenavsänkning redan i byggskedet för båda alternativen. Grundvattenavsänkningen måste sedan upprätthållas genom hela byggskedet och för garagets

driftskede. Påverkan och konsekvenser på grundvattenförhållandena motsvarar den påverkan som uppstår under driftskedet och i någon mån kommer även nollalternativet påverkas för att slutföra saneringen av befintligt bergrumsgarage.

I byggskedet kommer berget att tätas för att begränsa det samlade inläckaget av grundvatten. Kontrollprogram kommer upprättas där mätning av grundvattennivåer kommer att sker. Innan arbetet påbörjas kommer byggnader och anläggningar att inventeras. Beredskap kommer att hållas för att bland annat skyddsinfiltrera.

Ytvatten i byggskedet

I byggskedet kommer grundvattenbortledning att behöva ske. Även viss mängd processvatten samt ytligt avrinnande vatten från byggarbetsplatsen förväntas uppstå. Under byggfasen kan därför vattenkvaliteten förutom kvarvarande naftakomponenter som ”blöder ut” ur sprickor och krosszoner i berget tillsammans med inläckande grundvatten innehålla höga halter suspenderat material (höga halter med partiklar) och andra föroreningar från byggarbetsplatsen som behöver omhändertas särskilt. De krav på vattenkvalitet som Stockholm Vatten ställer på utsläpp till deras dagvattensystem måste klaras.

Befintlig reningsanläggning som idag renar bortlett grundvatten kommer behöva förstärkas med reningssteg som särskilt kan reducera halten suspenderat material. Särskilda kontrollprogram för byggskedet upprättas för att mäta vattenkvaliteten.

Risker i byggskedet

När byggskedet inleds ska alla nafta vara sanerad. Riskerna kopplade till denna fas är främst att:

- Återstående nafta påträffas under bergarbetena eller att arbetena öppnar upp tidigare inneslutna sprickor med nafta,
- Att explosiv gas ansamlas i lågpunkter,
- Brister i kontrollrutiner (mänsklig faktor),
- Naturhändelser (tex blixtnedslag) samt
- Dålig luft till omgivning.
- Att nafta rinner ut i omgivande mark och grundvatten
- Tändkällor är bergsprängning, blixtnedslag, mekaniska/tekniska fel eller mänsklig faktor.
- Exponering av bensen för byggpersone

Skyddsprinciper finns precis som för tidigare steg i saneringen och handlar bland annat om eliminering av tändkällor och användande av ventilationsfläktar i explosionsskyddade utföranden.

Individrisken består i att nafta påträffas under byggarbetena främst vid bormning för injekteringsskärmar. All personal kommer bära personligagasvarnare och gassensorer kommer att vara monterade i arbetsområdet och i frånluftssystem för byggventilationen och larmvärde kommer att vara 0,5 ppm. Riskexponeringen (storleksordning 10^{-5}) tolereras under byggskede då det är en godkänd exponeringsnivå. Samhällsrisker för naftaexponering är lägre än individrisken och risker för exponering kan anses små.

Övrigt i byggskede

Anläggningsarbeten kräver ytor för byggetablering och mellanupplag. Arbetet med Hjorthagsgaraget kommer troligtvis leda till att stora mängder massor behöver hanteras, lagras och fraktas bort. Andra områden än Gasverksområdet kan behöva tas i anspråk. Det finns risk för att boende störs av buller och vibrationer från transporter och anläggningsarbeten (främst schakt och sprängningsarbeten).

2016-11-22

8. Samlad bedömning och måluppfyllelse

8.1 Samlad bedömning

I tabellerna nedan görs en jämförelse av alternativ 1, alternativ 2 och nollalternativets konsekvenser enligt bedömningsskalan.

Trots genomförda åtgärder bedöms det i alternativ 1 kvarstå en viss sannolikhet att människor kommer i kontakt med nafta samt en viss sannolikhet att de utsätts för de risker nafta innebär, vilket innebär att alternativ 1 kan innebära risk för små negativa konsekvenser för aspekterna markföroreningar samt risk och säkerhet. I alternativ 2 samt i nollalternativet bedöms inte sannolikheten för olycka eller kontakt med nafta vara lika stora, eftersom människorna vistas i nya bergrum eller inte befinner sig i bergrummen överhuvudtaget, bedömningen är därför oförändrade konsekvenser.

Alternativ 1 och 2 bedöms varken förvärpa eller förbättra recipienternas vattenkvalitet i jämförelse med nuläget. Grundvatten bedöms sammantaget som liten eller ingen påverkan.

Både alternativ 1 och 2 bedöms innebära en viss förlust av befintliga kulturhistoriska värden, samtidigt som entréerna kan lyfta fram befintliga värden som helhet. Bedömningen är därför både positiv och negativ. Nollalternativet innebär att parkering placeras ut i olika delar av Gasverksområdet, vilket leder till en risk för att riksintressets värden och Gasverket som helhet påverkas negativt. Det finns också en risk för att mer förorenat dagvatten påverkar recipienterna om en sådan lösning implementeras.

Tabell 3. Konsekvenser av alternativ 1

Aspekt	Stora negativa	Märkbart negativa	Små negativa	Oförändrade	Små positiva	Märkbart positiva	Stora positiva
Markföroreningar							
Risk och säkerhet							
Vattenkvalitet							
Kulturmiljö							

Tabell 4. Konsekvenser av alternativ 2

Aspekt	Stora negativa	Märkbart negativa	Små negativa	Oförändrade	Små positiva	Märkbart positiva	Stora positiva
Markföroreningar							
Risk och säkerhet							
Vattenkvalitet							
Kulturmiljö							

Tabell 5. Nollalternativets konsekvenser

Aspekt	Stora negativa	Märkbart negativa	Små negativa	Oförändrade	Små positiva	Märkbart positiva	Stora positiva
Markföroreningar							
Risk och säkerhet							
Vattenkvalitet							
Kulturmiljö							

8.2 Måluppfyllelse

Relevanta miljömål har utvärderats gentemot miljöaspekternas bedömda konsekvenser. Analysen presenteras i tabellen nedan. De nationella miljö kvalitetsmålen som påverkas av planförslaget bedöms vara "Giftfri miljö", "Hav i balans samt levande kust och skärgård" och "God bebyggd miljö".

Bedömningen sammanfattas med figurer enligt följande:



Ja, förslaget bedöms bidra till att uppnå målet.



Förslaget varken bidrar till eller försämrar möjligheterna till att uppnå målet.



Nej, förslaget bedöms motverka målets syfte.

Tabell 6. Måluppfyllelse.

Miljömål	Alternativ 1	Alternativ 2	Nollalternativ	Motivering
Giftfri miljö				Nuläget innebär att en sanering av befintligt bergrum görs. I samtliga alternativ fortsätter saneringen tills att ställda krav uppfylls, vilket bedöms bidra till uppfyllandet av målet.
Hav i balans samt levande kust och skärgård				Alternativ 1 och 2 bedöms varken förvärra eller förbättra recipienternas vattenkvalitet och bedöms därmed varken bidra eller motverka att målet uppfylls. I nollalternativet finns dock en risk att en större mängd förorenat dagvatten påverkar recipienterna negativt.
God bebyggd miljö				Både alternativ 1 och 2 bedöms påverka befintliga kulturhistoriska värden till en viss del, dock i en så liten omfattning för att påverka målet. I nollalternativet finns dock en risk för negativa konsekvenser för Gasverket som helhet och därmed även riksintressets värden.

9. Uppföljning

I miljöbalken finns krav på att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en redogörelse för ”de åtgärder som planeras för uppföljning och övervakning av den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen eller programmet medför” (6 kap 12 § punkt 9, miljöbalken).

Uppföljningen har stor betydelse för om syftet med miljöbedömningen och det långsiktiga målet om en hållbar utveckling ska kunna nås. Uppföljningen bidrar också till en ökad kunskap och på sikt till ett bättre och effektivare miljöbedömningsarbete.

Lämpligen integreras uppföljningen av planen i befintliga uppföljnings- och övervakningsprogram i samband med lagstadgade lov- och tillståndsprövningar och anmälning av anmälningspliktiga åtgärder.

Uppföljning av miljökrav kommer även att regleras i kommande exploateringsavtal mellan byggherre och kommun.

Sakkunnig inom föreningar bör anlitas för att säkerställa att kontrollprogram efterlevs i driftskede.

Regelbundna och långsiktiga kontroller av föroreningshalter i inomhusluft kommer att behöva göras.

10. Referenser

Bergab (2007) PM Geohydrologi, Hjorthagentunneln.

Carver, Anna (2016). Stöd för avsnittet om kulturmiljö.

Fortum (2011) Anmälan enligt 9 kap 6§ Miljöbalken om efterbehandling av bergrumslager vid gasverket.

Golder (2016) Utkast PM Hydrologi, 2016-04-06.

Naturvårdsverket (2003) Avveckling av oljelager i oinklädda bergum.

Naturvårdsverket (2015) Miljömål - den svenska miljömålportalen, www.miljomal.se

Nyréns arkitektkontor & Stockholms stad (2010) Gasverket i Värtan. Antikvarisk förundersökning, 2010.04.20.

Stockholm Parkering (2016a) Muntlig kommunikation med Fredrik Söderholm.

Stockholm Parkering (2016b). Sammanfattande riskbedömning och åtgärdsplan, Granskningshandling.

Stockholms stad (2009) Fördjupat program för Hjorthagen, 3:e upplagan maj 2009. Dnr 2009-05368-53.

Stockholms stad Exploateringskontoret (2011) Norra Djurgårdsstaden, Dagvattenstrategi, Riktlinjer och principlösningar, Version 1, 2011.10.07.

Stockholms stad (2016) Digital karta, www.stockholm.se.

Structor (2015) Underlag kring sanering.

Structor (2016) Kontrollprogram lägesrapporter (Lägesrapport 9, 2016-05-31)

SWECO (2008) Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen, beslutshandling april 2008.

SWECO (2016) Mätningar, sammanställning GV/GV BH resultat.

SWECO & Stockholms stad (2011) Norra Djurgårdsstaden - Dagvattenstrategi, 2011-10-07.

Viss (2016). Vatteninformationssystem Sverige.

Wåhlin arkitekter (2016) Mejlkontakt med Björn Bränngård

2016-11-22

