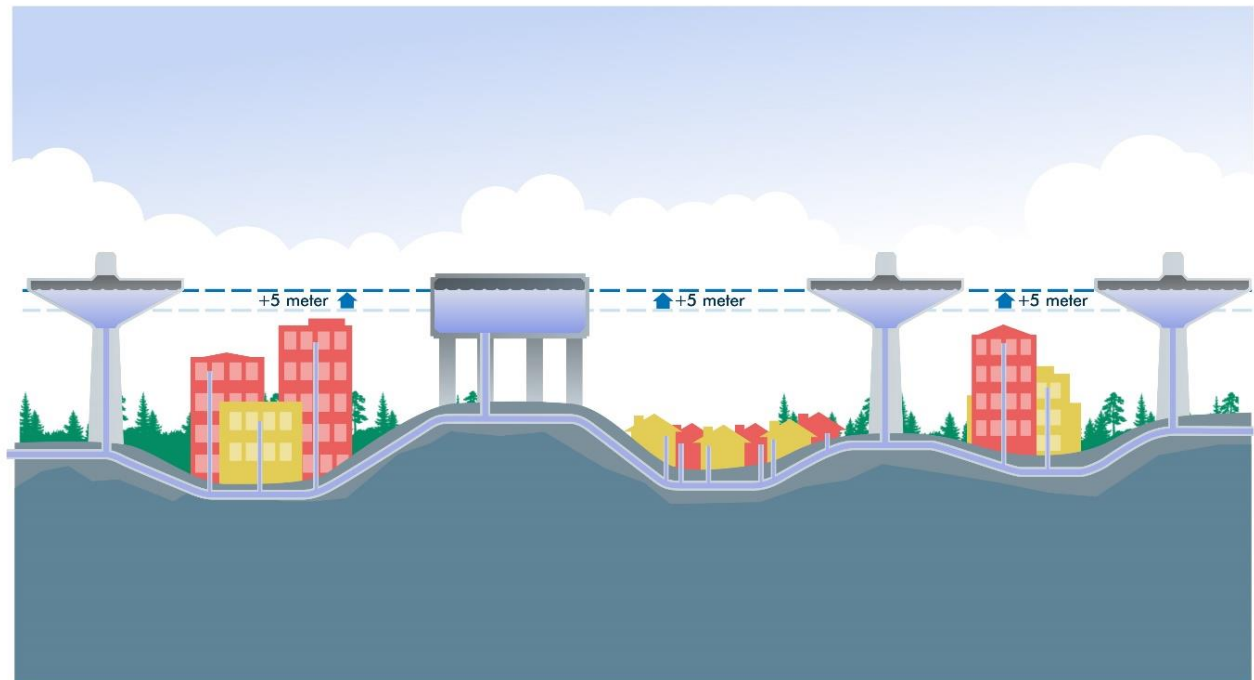


LOKALISERINGSUTREDNING

NY RESERVOAR I NORRA INNERSTADEN

2022-05-10



wsp

LOKALISERINGSUTREDNING

Ny reservoar i norra innerstaden

KUND

Stockholm Vatten AB

KONSULT

WSP Sverige

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSON

Rickard Andersson, Stockholm Vatten AB

UPPDRAGSNAMN
MKB Ugglevikens
vattenreservoar

UPPDRAGSNUMMER
10303570

FÖRFATTARE
Marianne Klint, Filippa
Pershagen

DATUM
2022-05-10

SAMMANFATTNING

Vattenreservoarer spelar en viktig roll för vattenförsörjningen. Stockholm Vatten och Avfall AB, SVOA, genomför nu "Program 11 reservoarer" med målsättningen att säkra Stockholms vattenreservoarer. En viktig del av programmet är att utöka dricksvattenkapaciteten eftersom staden växer. Programmet syftar även till att få ett optimalt nyttjande av reservoarerna och på så sätt öka leveranssäkerheten. Uggleviksreservoaren är en av de reservoarer som är i behov av upprustning för att möta Stockholms framtida dricksvattenförsörjning. Befintlig Uggleviksreservoar byggdes år 1935 och har snart nått sin tekniska livslängd. Uggleviksreservoarens höjd medför att reservoaren alltid är nära full. För att undvika bräddning och behålla goda tryckförhållanden i ledningsnätet behöver Uggleviksreservoaren i nuläget stängas av under ett flertal timmar under vissa dygn med normalförbrukning. Detta får i sin tur till följd att omsättningen av vatten i reservoaren är låg vilket inte är bra för dricksvattenkvaliteten. För att reservoaren ska fungera optimalt och fylla sin funktion i dricksvattennätet behöver reservoarens bräddnivå höjas och reservoarsvolymen öka med 50 procent.

Behovet av ökad kapacitet och att få reservoarerna att samspela bättre i norra innerstaden har utretts sedan år 2000. Inom ramen för programmet 11 reservoarer påbörjades år 2018–2019 en lokaliseringsutredning med syfte att utreda lämpliga sätt att stärka vattenförsörjningen i norra innerstaden. Den initiala utredningen identifierade att den bästa lösningen var att ersätta Uggleviksreservoaren med en ny större reservoar på samma plats. Under våren 2020 startade detaljplanarbetet för nybyggnation av Uggleviksreservoaren. Inom ramen för aktuellt detaljplanarbete har arbetet med en fördjupad version av lokaliseringsutredningen genomförts för att tydliggöra val av lokalisering.

Tre olika strategier för att åtgärda behoven för norra innerstaden har studerats:

1. Bygga ut befintlig reservoar vid Uggleviken eller Vanadislunden.
2. Rusta upp befintlig reservoar vid Uggleviken och komplettera med en ny mindre hög-reservoar.
3. Bygga en ny reservoar inom försörjningsområdet för norra innerstaden.

Både strategi 1 och 2 har vid närmare utredning valts bort. Anledningen till att dessa strategier valts bort är bland annat kopplat till kulturmiljöaspekter samt att strategierna bedömts ekonomiskt ohållbara och tekniskt komplicerade. Lokaliseringsutredningen koncentreras därför på strategi 3, att bygga en ny reservoar.

Ett stort antal lokaliseringar har initialt studerats översiktligt vilket resulterat i att fyra tänkbara lokaliseringar för en ny reservoar identifierats; Loudden, Vanadislunden, Hjorthagen och Uggleviken. Alla fyra alternativa lokaliseringar klarar de grundläggande kraven för en ny reservoar; lokalisering inom försörjningsområdet, tillräcklig höjd, tillräcklig volym och tillräckligt stor plats. Därefter har de fyra alternativen utvärderats gällande vattennätets funktion, energianvändning under drifttiden, omgivningspåverkan och kostnad.

Gemensamt för alternativen Vanadislunden, Loudden och Hjorthagen är att de ligger i utkanten av försörjningsområdet vilket medför sämre funktion i vattennätet och högre energianvändning för vattendistributionen. Loudden ligger mest perifert och därmed långt från konsumenter och huvudvattenledningar vilket medför högst energianvändning i driftskedet. Uggleviken har en central placering i försörjningsområdet vilket medför lägst energianvändning i driftskedet.

Dricksvattennätet i Stockholm har byggts ut successivt samtidigt som vattenförbrukningen har ökat. Nätet är uppbyggt efter nuvarande placering av vattenverk och reservoarer. En ny lokalisering av

en reservoar innebär behov av nya ledningar till och från ny reservoar men kan även innebära behov av omläggningar av vattenledningar inom övriga delar av vattennätet. Alternativen Vanadis-lunden och Loudden kommer kräva omfattande byggnationer av nya huvudvattenledningar med betydande störningar, såsom avstängda vägar i innerstaden, och stora kostnader som följd. Även Hjorthagen kräver nya ledningsdragningar, om än mindre omfattande. Ledningsdragningarna för alternativ Hjorthagen bedöms dock kunna bli komplicerade. För alternativet Uggleviken krävs mycket få nya ledningsdragningar. Se Figur 1 nedan som visar en förenklad och övergripande typskiss av påverkan kopplat till omfattande ledningsdragningar.



Figur 1 Visar en illustration över omgivningspåverkan kopplat till ledningsarbete. Till vänster för läge (A) där en ny reservoar byggs nära det befintliga huvudvattennätet samt till höger läge (B) där en ny reservoar byggs på ny plats längre ifrån det befintliga huvudvattennätet.

Samtliga lokaliseringar ligger inom riksintresset för kulturmiljövården Stockholms innerstad med Djurgården och kan bland annat medföra visuell påverkan på värden inom riksintresset. I Hjorthagen ligger lokaliseringen nära två områden med blåklassad bebyggelse. Även i Vanadis-lunden finns blåklassad bebyggelse men på lite större avstånd. Både en lokalisering i Uggleviken och i Hjorthagen kan komma att synas från vissa platser inom Nationalstadsparken.

Befintlig Uggleviksreservoar är grönmärkt av Stadsmuseet i Stockholm vilket betyder "bebyggelse som är särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synvinkel". Befintlig reservoar utgör ett värde i riksintresset för kulturmiljövården Stockholms innerstad med Djurgården. Efter att en ny reservoar byggts finns ingen användning för den gamla reservoaren i dricksvattenförsörjningen. SVOA har som VA-huvudman en skyldighet att endast använda taxekollektivets pengar till VA-anläggningarna. Det är därmed inte ekonomiskt försvarbart för SVOA att underhålla en byggnad som inte fyller en funktion i dricksvattenförsörjningen. Huvudprincipen i projektet är därför att befintlig Uggleviksreservoar rivs, oavsett var den nya reservoaren byggs. I det fall Uggleviksreservoaren ändå ska vara kvar, vilket är möjligt i alla alternativ, behöver en annan verksamhetsutövare ta ansvar för underhåll av byggnaden. Rivningen av reservoaren medför, med alla alternativa lokaliseringar, negativa konsekvenser för kulturmiljön och för riksintresset.

Byggande av ny reservoar i Uggleviken medför nedtagande av cirka 15 träd i ett område med påtagligt naturvärde. De övriga alternativen kommer medföra behov av att ta ned träd för byggandet av nya huvudvattenledningar. I dessa alternativ kan träd i alléer längs gator komma att påverkas, det gäller framför allt i alternativ Loudden. Negativ påverkan på naturmiljövården bedöms därmed bli större i alternativen Uggleviken och Loudden än i alternativen Hjorthagen och Vanadis-lunden. Uggleviken ligger även inom Nationalstadsparken och kan därmed medföra en risk för påverkan på naturvärden inom parken.

Lokaliseringen i Vanadis-lunden och i Hjorthagen bedöms medföra negativ påverkan på rekreativvärden. Även en lokalisering i Uggleviken kan medföra negativ påverkan på rekreation med det bedöms framför allt gälla under byggtiden då reservoaren i driftskedet tar i anspråk ett litet

område inom Nationalstadsparken. I Hjorthagen finns bostadsbebyggelse nära och en stor reservoar kan upplevas som störande i ett bostadsområde eftersom det är en mycket stor och hög inhägnad byggnad.

Framför allt alternativet Vanadislunden, men även Loudden, kommer att medföra stora störningar vid om- och nybyggnad av vattenledningar i stadsmiljön. Även Hjorthagen kräver nya ledningar, men störningarna i stadsmiljön blir mindre. Uggleviken bedöms inte medföra några störningar till följd av byggande av nya ledningar.

Kostnaden för en ny reservoar är ungefär likvärdig i samtliga alternativ. Alternativen Loudden och Vanadislunden medför mycket höga kostnader för nya vattenledningar. Hjorthagen medför höga kostnader för ledningsarbeten.

Slutsats

Utvärderingen av alternativa lokaliseringar visar att funktionalitet, energianvändning i driftskedet och ekonomi bäst uppfylls med en lokalisering i Uggleviken. Alla alternativ bedöms medföra negativa konsekvenser för kulturmiljö. Påverkan på naturmiljövärden är troligtvis större i alternativ Loudden och Uggleviken än i alternativ Vanadislunden och Hjorthagen. En lokalisering i Hjorthagen och Vanadislunden bedöms dock medföra större negativ påverkan på rekreationsvärden. Rekreationsvärden bedöms dock även påverkas i alternativ Uggleviken, men då framför allt under byggskedet. Alternativen Loudden och Vanadislunden, och i viss mån Hjorthagen, bedöms medföra omfattande ledningsarbeten som kan bli såväl störande som kostsamma.

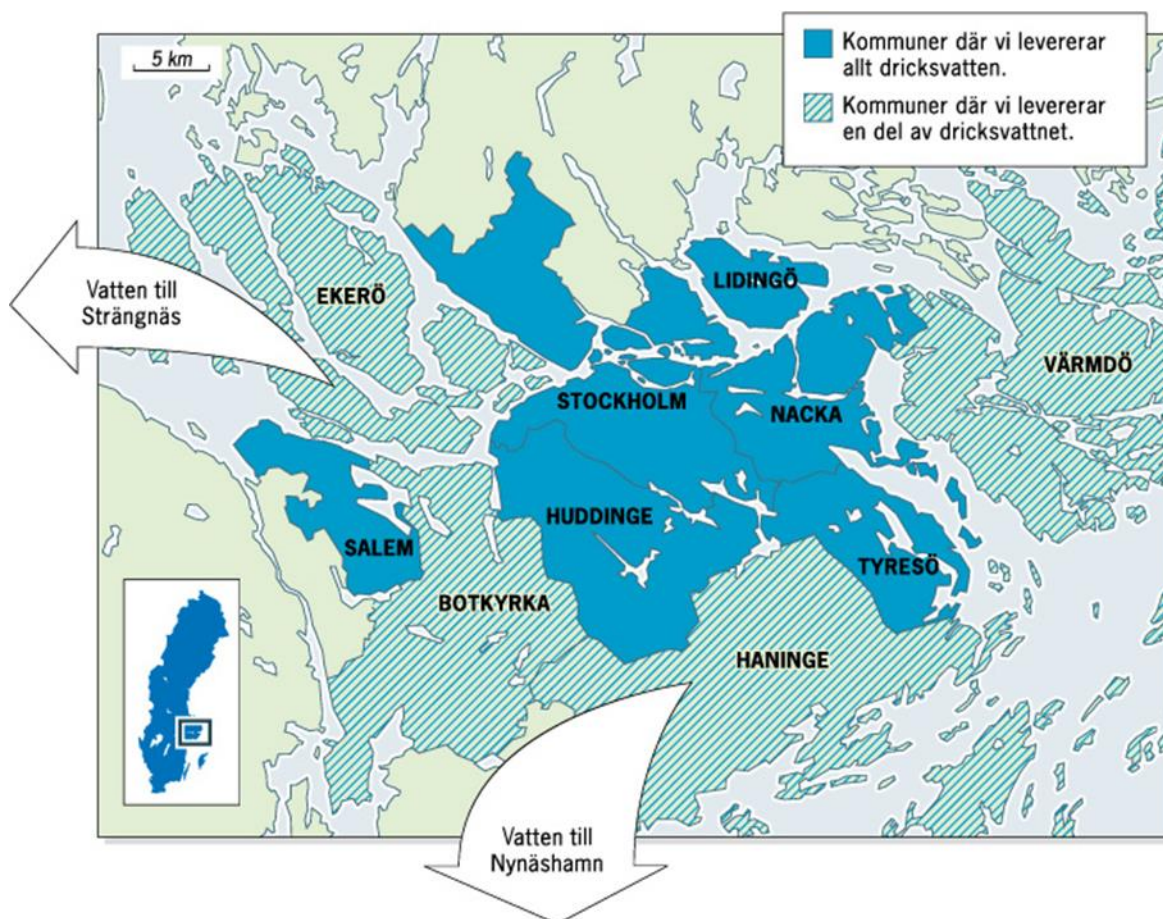
Baserat på den utvärdering som gjorts gällande funktionalitet, energianvändning, ekonomi och omgivningspåverkan bedöms Uggleviken sammantaget vara den bästa platsen för en ny reservoar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.1	HUVUDVATTENNÄT OCH RESERVOARER	8
2.2	FÖRSÖRJNINGSOMRÅDE	11
2.3	ALTERNATIVA STRATEGIER FÖR ATT TILLGODOSE BEHOVET	12
2.4	LEVERANSSÄKERHET UNDER BYGGSKEDET	14
2.5	BEFINTLIG UGGLEVIKSRESERVOAR	14
3	METODIK	15
3.1	IDENTIFIERING AV ALTERNATIV	15
3.2	UTVÄRDERING AV ALTERNATIV	15
3.3	KOSTNADSUPPSKATTNING	16
4	ÅTGÄRDSBEHOV OCH KRAV PÅ NY RESERVOAR	16
4.1	RESERVVOLYM OCH BRÄDDNIVÅ	16
4.2	INOM FÖRSÖRJNINGSOMRÅDE	17
4.3	NYTTJA HUVUDVATTENNÄT	17
4.4	HÅLLBAR LÖSNING	17
4.5	SAMMANFATTNING FUNKTIONER OCH KRAV NY RESERVOAR	18
5	UTVÄRDERING AV ALTERNATIVA LOKALISERINGAR	18
5.1	ALTERNATIV VANADISLUNDEN	19
5.2	ALTERNATIV LOUDDEN	23
5.3	ALTERNATIV HJORTHAGEN	25
5.4	ALTERNATIV UGGLEVIKEN	29
5.5	BORTVALDA LOKALISERINGAR	32
6	SAMLAD BEDÖMNING	33
7	SLUTSATS	36
	REFERENSER	37

1 BAKGRUND

Stockholm Vatten och Avfall, SVOA, producerar dricksvatten till över 1,5 miljoner stockholmare. Antal anslutna förväntas öka till över 2 miljoner år 2050. SVOA har ett verksamhetsområde som omfattar Stockholms stad och Huddinge kommun men levererar dricksvatten till flera kommuner i länet, se Figur 2.



Figur 2. Kommuner som får sitt dricksvatten från Stockholm Vatten och Avfall.

Stockholms dricksvatten produceras vid Norsborgs och Lovö vattenverk. Från vattenverken går stora huvudvattenledningar in mot staden. Ledningsnätet har kontinuerligt byggts ut sedan slutet av 1850-talet. Det finns totalt 11 reservoarer inom verksamhetsområdet, byggda mellan 1879 och 1973. SVOA genomför i nuläget "Program 11 reservoarer" med målsättningen att säkra reservoarnas roll i vattenförsörjningen, både på kort och på lång sikt. Programmet är i sin tur en del av det övergripande programmet "SFV" (Stockholm Framtida Vattenförsörjning). SFV:s första målår för planeringen är år 2050.

En viktig del av programmet 11 reservoarer är att utöka dricksvattenkapaciteten, bland annat i innerstaden, eftersom staden växer. Programmet syftar även till att få samspelet mellan reservoarerna i Tensta, Uggleviken, Tallkrogen och Trekanten att fungera bättre och på så sätt få ett optimalt utnyttjande av reservoarerna och en högre leveranssäkerhet. Behovet av ökad kapacitet samt att få reservoarerna att samspela bättre och på så sätt säkerställa leveranssäkerheten i norra innerstaden har utretts sedan år 2000. I norra innerstaden finns två reservoarer, Uggleviksreservoaren och reservoaren i Vanadislund, se Figur 3 på sida 7.

Uggleviksreservoaren är ritad av arkitekten Paul Hedqvist och togs i drift 1935. Reservoaren i Vanadislunden är ritad av arkitekten Gustaf Améen och uppfördes år 1879. Reservoaren i Vanadislunden byggdes om och ut under åren 1913–1918 genom att en ny högre behållare grundlades på den äldre reservoaren.



Figur 3. Till vänster en bild på Uggleviksreservoaren, till höger en bild på reservoaren i Vanadislunden. Källa: Stockholm vatten och avfall AB.

Kring år 2010 gjordes en första utredning om lokalisering av en ny reservoar i norra innerstaden. Någon sammanställning av den utredningen gjordes dock inte. År 2018–2019 påbörjades en ny lokaliseringsutredning som identifierade att den bästa lösningen var att ersätta befintlig Uggleviksreservoar med en ny större reservoar på samma plats. Enligt utredningen var fördelarna med denna lokalisering mycket stora jämfört med en lokalisering på övriga undersökta platser. Under våren 2020 startade detaljplanearbetet för denna nybyggnation i Uggleviken. I samband med det gjorde Stockholms stadsbyggnadskontor bedömningen att detaljplanens genomförande bedöms medföra betydande miljöpåverkan. Vid uppstarten av det detaljplanearbetet gjordes även bedömningen att den initiala lokaliseringsutredningen behövde kompletteras och fördjupas. Samråd om detaljplanen genomfördes under sommaren 2021. Under samrådet inkom yttranden som resulterade i att lokaliseringsutredningen behövde förtydligas ytterligare. Detta dokument utgör en sådan uppdaterad och tydligare version av tidigare lokaliseringsutredning.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 HUVUDVATTENNÄT OCH RESERVOARER

Dricksvattennätet består av huvudvattenledningar som går från vattenverken i Norsborg och Lovön till reservoarer och sedan vidare i distributionsnät ut till konsument. Huvudledningsnätet är utformat som ett cirkulationssystem, vilket innebär att varje punkt nås från två eller flera håll. Huvudvattenledningarna från Norsborgs vattenverk som går via Trekanten och Slussen samt huvudvattenledningen från Lovö vattenverk som går via Kungsholmen möts i närheten av Valhallavägen/Stadion, se Figur 4.



Figur 4 Tjockt blå streck visar huvudvattenledning från Norsborgs vattenverk som passerar reservoaren i Trekanten mot Uggleviksreservoaren. Det lite tunnare blå strecket visar huvudvattenledning från Lovö vattenverk förbi reservoaren i Vanadislund. De två huvudvattenledningarna möts vid Valhallavägen.

Ledningsnätet är även hopkopplat med kranskommunerna. Från innerstaden sker leverans till Lidingö samt del av Nacka och Solna. Dricksvattennätet har byggts ut under över 160 år och nätet har vuxit geografiskt samtidigt som vattenförbrukningen har ökat. Vattenledningssystemet är uppbyggt och utformat efter nuvarande placering av vattenverk och reservoarer. En reservoar på ny plats innebär sannolikt inte bara nya ledningar till och från ny reservoar utan även behov av ändring av dimensioner av vattenledningar inom övriga delar av vattennätet.

Huvudvattenledningen från Norsborgs vattenverk till Uggleviken är nätets största vattenledning och består av en ledning med en diameter på 900 millimeter. Huvudvattenledningen från Lovö har på större delen av sträckan en diameter på 700–800 millimeter. Från den huvudvattenledningen och upp till Vanadisreservoaren ligger en vattenledning med en diameter på 600 millimeter.

Flödet från vattenverken regleras utifrån nivån i reservoarerna i Trekanten och Tensta, men även reservoarerna i Uggleviken och Tallkrogen är viktiga för balansen i nätet. Nämda reservoarer är alla högreservoarer med kommuniserande kärl. Det är en viss nivåskillnad mellan reservoarerna, vilket återspeglar friktionsförluster i ledningarna som förbinder dem. Uggleviksreservoaren är dock betydligt lägre än övriga högreservoarer och det innebär att övriga reservoarer inte kan fyllas helt och att deras volym inte kan nyttjas fullt ut, se Figur 5, på sida 9.

Uggleviken nuläge

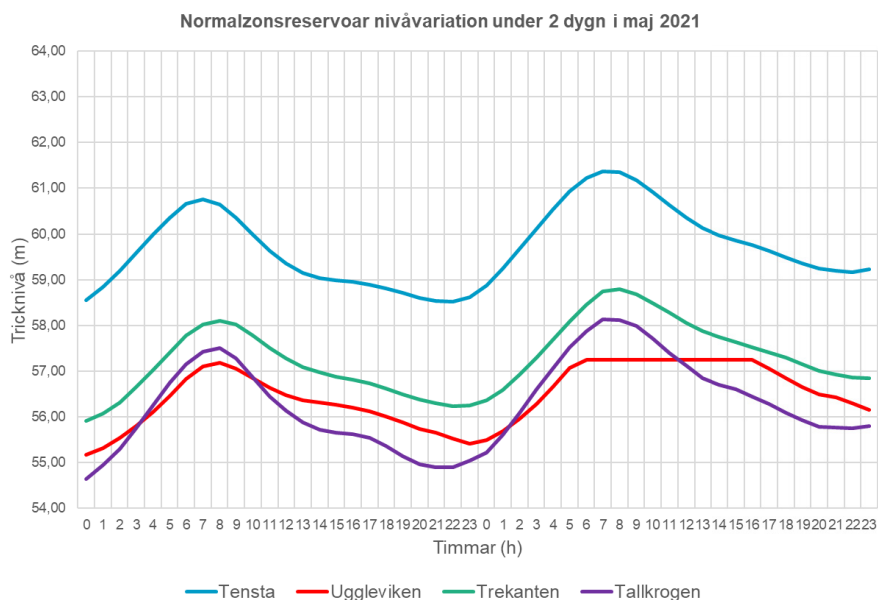
Uggleviken styr nivåer
i övriga vattentorn



Figur 5. Schematisk illustration av förhållande mellan Uggleviken och övriga reservoarer i Stockholm i nuläget.

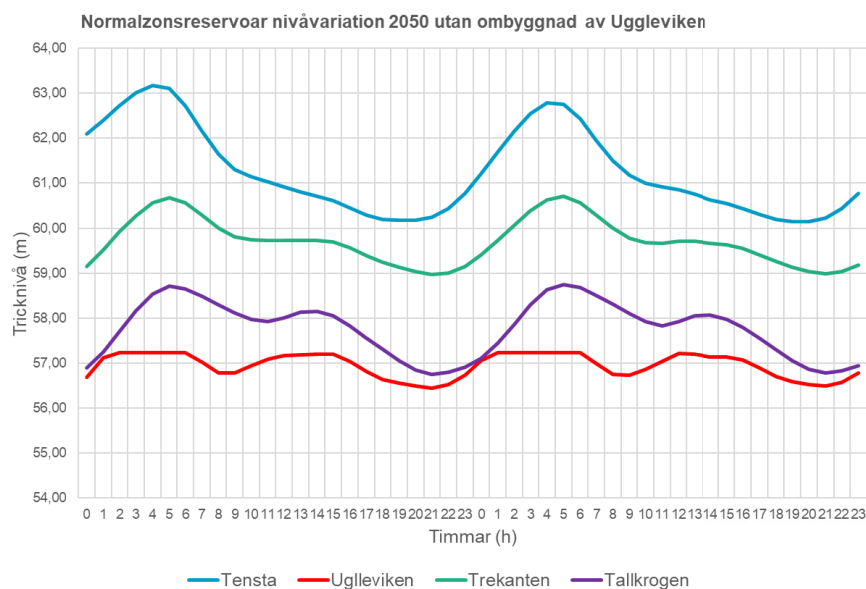
Uggleviksreservoarens höjd medför att reservoaren alltid är nära full. Vid hydrauliska beräkningar av ledningssystemets trycknivåer vid nuvarande och ett framtida driftscenario illustreras behovet av ändrad bräddnivå i Uggleviksreservoaren, se Figur 6 och 7.

För att undvika bräddning och behålla goda tryckförhållanden i ledningsnätet behöver Uggleviksreservoaren i nuläget stängas av under ett flertal timmar under vissa dygn med normalförbrukning, se ett exempel på detta i Figur 6. Detta får i sin tur till följd att omsättningen av vatten i reservoaren är låg vilket inte är bra för dricksvattenkvaliteten. Låg vattenomsättning medför en risk och kan leda till exempelvis tillväxt av mikroorganismer.



Figur 6 Visar hur trycknivån varierar under två normaldygn i de fyra högreservoarerna. Blå kurva visar Tensta, röd kurva Uggleviken, grön kurva Trekanten och lila kurva Talkrogen. När nivåerna stiger under det andra dygnet måste Uggleviken stänga för att undvika bräddning. Detta medför redan idag låg vattenomsättning i reservoaren.

Beräkningarna av två normalförbrukningsdygn år 2050 utan ny- eller ombyggnation av Uggleviksreservoaren visar att problematiken kopplat till reservoarens begränsade bräddnivå blir än större i framtiden, detta illustreras i diagrammet i Figur 7. Utifrån de genomförda beräkningarna framgår tydligt att en ny- eller ombyggnation av reservoaren krävs för att säkerställa leveranssäkerhet och vattenkvalitet i framtiden.



Figur 7 Diagrammet illustrerar beräknade trycknivåer under två estimerade normaldygn år 2050 utan ny- eller ombyggnation av Uggleviksreservoaren. Blå linje visar Tensta, röd linje Uggleviken, grön linje Trekanten och lila linje Tallkrogen. Uggleviksreservoaren kommer behöva vara stängd en stor del av tiden och därmed inte kunna uppfylla sin funktion. Det vatten som finns i reservoaren, och som kommer att behövas vid ett driftavbrott, kommer i stort sett inte omsättas alls.

De elva reservoarerna i programmet 11 reservoarer ingår i distributionssystemet och har bland annat följande funktioner för dricksvattenförsörjningen:

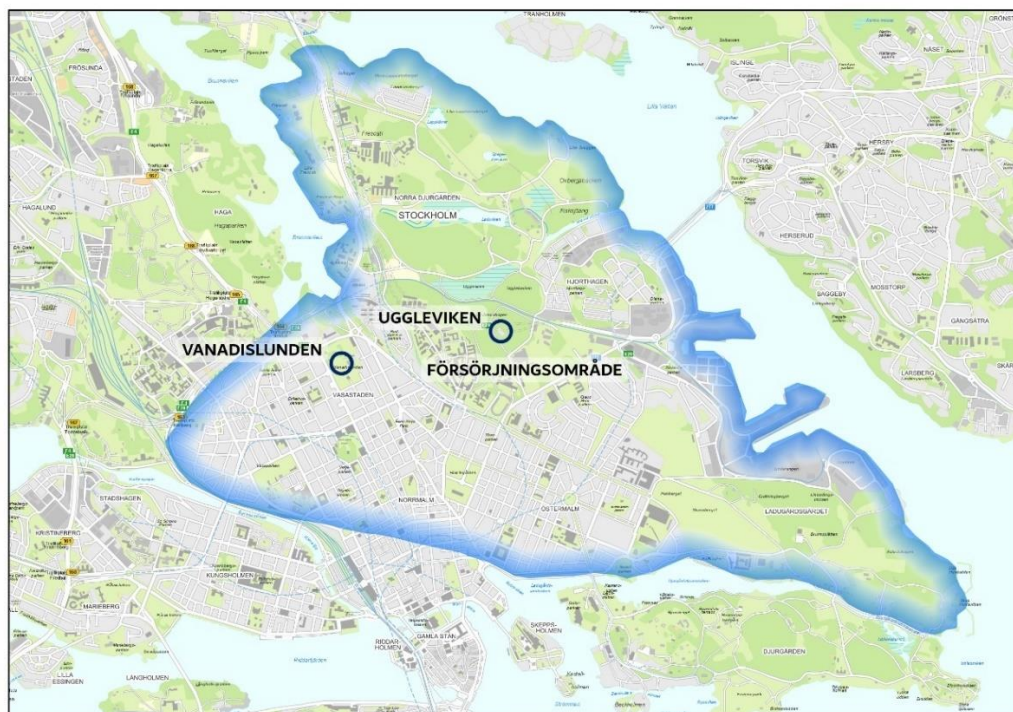
- Förbättrad leveranssäkerhet bland annat genom att säkerställa en reservvolym att utnyttja vid driftavbrott i vattenverk eller planerat eller oplanerat avbrott på huvudledning.
- Möjliggör jämn produktion från vattenverken i och med att reservoarerna skapar en utjämningsvolym för dygnets varierande förbrukning.
- Begränsar trycket så att onödiga läckor som orsakas av tryckslag¹ kan undvikas
- Upprätthåller erforderliga och jämna trycknivåer i distributionsnätet. Med låg trycknivå får områden som ligger högt upp inte något vatten.
- Bidrar till ett jämnare och mer ekonomiskt utnyttjande av vattenverk, pumpar och rörledningar.

En av reservoarnas funktioner är således att se till att vatten alltid finns tillgängligt, alla tider på dygnet. Det går åt mest vatten på morgonen och kvällen men mängden vatten som produceras är jämnt fördelad över dygnet. När åtgången är låg fylls vattentornen upp och när behovet ökar kan lagrat vatten användas.

¹ Tryckslag är snabba förändringar av vattentrycket i ledningarna.

2.2 FÖRSÖRJNINGSSOMRÅDE

Det är inte möjligt att exakt definiera ett geografiskt område som försörjs via en viss reservoar. I en mindre stad kan hela staden bestå av ett och samma försörjningsområde. Stockholm som är en större stad är dock indelad i flera mindre försörjningsområden. Avgränsningen av olika försörjningsområden i staden är delvis en teknisk avgränsning men även en administrativ indelning av ett större sammanhängande system. Teoretiskt är ett försörjningsområde det område som en viss reservoar försörjer när vattenverkens kapacitet inte räcker till. I Stockholm är alla försörjningsområden sammanlänkade och gränsdragningen mellan dessa ska inte ses som en exakt gräns. I avsnitt 4 ges mer utförlig information om stadens vattennät och samspelet mellan stadens vattenverk och högreservoarer. För denna lokaliseringsutredning utreds möjligheten att säkra vattenförsörjningen inom försörjningsområdet norra innerstaden, se Figur 8. Inom försörjningsområdet norra innerstaden finns i nuläget två reservoarer, Vanadislunden och Uggleviksreservoaren.



Figur 8 Försörjningsområde för norra delen av Stockholms innerstad.

Den bästa hydrauliska punkten inom försörjningsområdet norra innerstaden är där huvudvattenledningen från Norsborgs vattenverk och huvudvattenledningen från Lovö vattenverk möts, strax söder om Stadion. Detta är den bästa placeringen för en reservoar inom försörjningsområdet. När Uggleviksreservoaren byggdes var dock staden redan utbyggd och det ansågs inte möjligt att placera en vattenreservoar där. Reservoaren placerades därför i stället en liten bit bort i Uggleviken, där de topografiska förhållandena var en fördel.

Vid Uggleviksreservoaren finns ytterligare en knutpunkt på ledningsnätet. Utgående ledningar från denna punkt försörjer norra innerstaden samt möjliggör även leverans till Lidingö. Från denna knutpunkt går således olika ledningar till konsumenterna, en ledning tillbaka till innerstaden/Valhallavägen, en ledning till Norra Djurgården och en ledning till Lidingö. Ledningen till Lidingö utgörs av en djupt liggande ledning i tunnel. För tillfället byggs en ny ledning från knutpunkten till Ropsten för att ytterligare säkerställa leverans till Norra Djurgårdsstaden och Lidingö.

Övervägande delen av konsumenterna inom försörjningsområdet finns i den centrala och västra delen. De exploateringar som planeras av Stockholms stad kommer innebära att antalet konsumenter ökar inom hela försörjningsområdet men framför allt inom områden i den östra delen. Att en stor del av framtida konsumenter kommer att tillkomma i de östra delarna innebär att försörjningsområdet får en mer jämn fördelning av konsumenter inom försörjningsområdet.

2.3 ALTERNATIVA STRATEGIER FÖR ATT TILLGODOSE BEHOVET

Olika strategier för att åtgärda behoven för norra innerstaden har studerats under en lång tid. Tidigt i processen identifierades 3 strategier för vidare utredning. Dessa strategier var följande:

1. Bygga ut befintlig reservoar vid Uggleviken eller Vanadislunden.
2. Rusta upp befintlig reservoar vid Uggleviken och komplettera med en ny mindre hög-reservoar.
3. Bygga en ny reservoar.

De två första strategierna har under tidigare skede valts bort av anledningar som presenteras i detta avsnitt under 2.3.1 och 2.3.2. Den strategi som hanteras i denna lokaliseringsutredning är således strategi 3, som presenteras nedan under 2.3.3.

2.3.1 Utbyggnad av befintlig reservoar

Befintlig Uggleviksreservoar har en volym på 18 000 kubikmeter och en bräddnivå på +57,2 meter. Uggleviksreservoaren behöver höjas med cirka fem meter för få en tillräckligt hög bräddnivå. Reservoarsvolymen behöver öka med 50 procent, till 27 000 kubikmeter. Befintlig reservoar är byggd 1935 och har snart nått sin tekniska livslängd. Byggnaden är grönmarkerad av Stadsmuseet i Stockholm vilket betyder bebyggelse som är särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synvinkel². Befintlig reservoar i Vanadislunden är även den grönmarkerad av Stadsmuseet i Stockholm. Reservoarvolymen är 8 100 kubikmeter. Bräddnivån är 56,1 meter. Reservoaren i Vanadislunden är en lågreservoar där vattnet måste pumpas ut på nätet. SVOA har tidigare undersökt möjligheten att bygga om denna reservoar men gick inte vidare med det alternativet då det inte bedömdes möjligt ur bland annat kulturmiljösynpunkt.

Det bedöms inte genomförbart att bygga om någon av de befintliga reservoarerna så att de uppnår ställda krav på volym och höjd utan att förvanska reservoarernas kulturmiljövärde³. Det bedöms även svårt rent tekniskt att genomföra en ombyggnad av någon av reservoarerna då deras funktion behöver vara igång under byggtiden.

2.3.2 Rusta upp befintlig Uggleviksreservoar och komplettera med ny mindre högreservoar

En lösning för att klara vattenförsörjningen i norra innerstaden skulle kunna vara att rusta upp Uggleviksreservoaren och att komplettera med en mindre men hög ny reservoar. För att nå kravet som motsvarar en total volym på 27 000 kubikmeter behöver den nya reservoaren rymma 9 000 kubikmeter. Bräddnivån behöver ligga på 62,5 meter.

² Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering av byggnader har tre klasser, gul, grön och blå. Blå är den högsta och gul den lägsta klassen. Klassificeringssystemet hjälper till i bedömningen av en byggnads kulturhistoriska värde. Alla byggnader i Stockholm har dock ett kulturhistoriskt värde.

³ Enligt plan- och bygglagens 13 § 8 kap. har byggnader, bebyggelseområden och allmänna platser som anses vara särskilt värda att bevara ett förstärkt skydd och dessa får inte förvanskas.

Den totala markytan som tas i anspråk av två reservoarer blir större men det är en mindre tillkommande markyta som tas i anspråk vilket gör det lättare att hitta en plats. Följande platser har identifierats för nybyggnation av mindre reservoarer:

- Invid Uggleviksreservoaren.
- Nedanför Uggleviksreservoaren, på parkeringsplatsen vid Södra Fiskartorpsvägen.
- Hjorthagen
- Vanadislunden.

Renovering av Uggleviksreservoaren innebär att betongkonstruktionen renoveras, nya tak byggs och samtliga rör och installationer byts ut och moderniseras. Dessutom krävs en pumpstation för att pumpa ut dricksvattnet ur reservoaren så att reservoarens tryck kan hållas lägre än trycket i omgivande nät. Pumpstationen måste förses med reservkraft.

Funktionsmässigt innebär denna strategi att den nya högre reservoaren är i drift dygnet runt och att Uggleviksreservoaren används då vattenförbrukningen är som högst. Vattnet från Uggleviksreservoaren skulle då behöva pumpas ut i nätet. Denna lösning innebär sämre omsättning av vatten i Uggleviksreservoaren vilket riskerar att leda till sämre vattenkvalitet och det kan bli svårt att få de två reservoarerna att fungera optimalt. Möjligen kan rätt pumpstyrning åstadkomma god vattenomsättning, särskilt om den nya reservoaren placeras nära den befintliga. Ett läge nära befintlig Uggleviksreservoar skulle därmed vara att föredra framför ett läge i Hjorthagen eller Vanadislunden. För innerstaden innebär det att det är två reservoarer, Vanadisreservoaren och Uggleviken, som pumpas under del av dygnet med hög förbrukning samt fylls på med vatten och hålls stängda under tider med lågförbrukning samtidigt som en mindre ny högreservoar är i drift under hela dygnet. Denna lösning kan innebära problem med vattenkvaliteten i reservoar Uggleviken och större variationer av trycknivån i ledningsnätet.

En upprustning för att förlänga livstiden av Uggleviksreservoaren med 50 år förväntas kosta ungefär hälften av vad en ny stor reservoar kostar. Den nya reservoaren bedöms även den kosta ungefär hälften av en ny stor reservoar vilket innebär att denna lösning har ungefär samma kostnad som att bygga en ny stor reservoar. Problemet är att en renoverad Uggleviksreservoar kommer kräva frekvent underhåll av betongkonstruktionen och en nybyggnation förväntas ändå krävas efter cirka 50 år. Alternativ som innebär renovering av befintlig reservoar utgör därmed en relativt kortsiktig lösning. Sammantaget bedöms därför strategin som innebär renovering av befintlig och nybyggnation av en mindre högreservoar väsentligt dyrare än att direkt bygga en ny stor reservoar.

Strategin att renovera befintlig Uggleviksreservoar och bygga en ny mindre reservoar innebär sämre funktion i vattennätet, sämre vattenkvalitet samt väsentligt högre kostnader i det långa perspektivet. Med anledning av ovanstående utreds inte strategin vidare.

2.3.3 Nybyggnation av reservoar

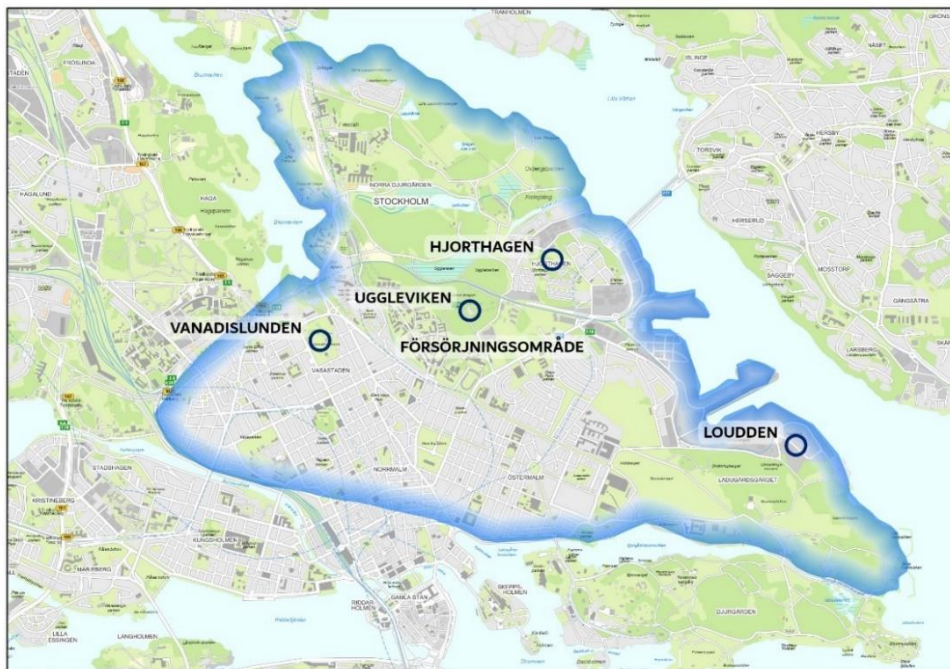
Bortvalda lokaliseringar redovisas i avsnitt 5.5.

Inom innerstaden finns i princip enbart parkmark samt mark inom Nationalstadsparken tillgänglig för lokalisering av ny reservoar. Många parker är värdefulla för invånarnas rekreation och många gånger är de också kulturhistoriskt viktiga miljöer. Detta är en begränsande faktor för att hitta rimliga lokaliseringar.

Beroende på hur vattentornet utformas är kravet på tillräcklig markyta olika men generellt kan sägas att det krävs en markyta på minst 8000 kvadratmeter för att bygga en ny reservoar.

Utformningen kommer bland annat att styras av omgivningen eftersom påverkan på stadsbild och, för vissa områden, beaktande av bland annat kulturmiljövärden kommer vara viktiga aspekter.

Utifrån den kravprofil som tagits fram för en ny reservoar har möjliga lokaliseringar analyserats. Denna analys har identifierat fyra alternativa lokaliseringar, Vanadislunden, Loudden, Hjorthagen och Uggleviken, se Figur 9.



Figur 9. Undersökta lokaliseringar av ny reservoar som ersättning för reservoaren i Uggleviken.

Alla fyra lokaliseringar klarar de grundläggande kraven avseende volym, höjd, lokalisering inom försörjningsområdet samt att tillräcklig markyta kan tillgängliggöras. För varje alternativ görs nedan en bedömning av hur väl alternativen svarar mot de övriga kriterier som redovisas i avsnitt 5.5. Listan numrerad 1–6 som redovisas nedan för respektive alternativ utgör således en utvärdering utifrån dessa kriterier. Avslutningsvis görs en jämförande bedömning av alternativen.

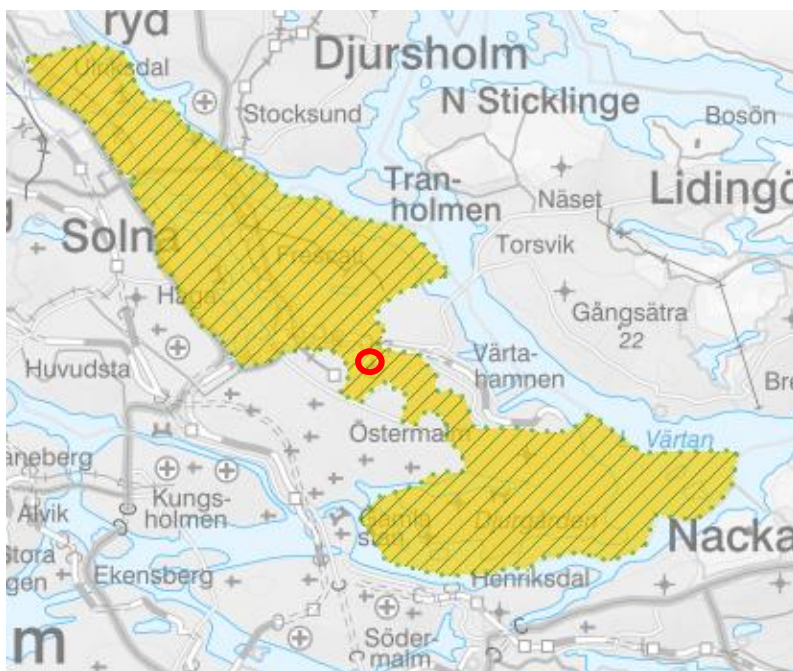
2.4 LEVERANSSÄKERHET UNDER BYGGSKEDET

Krav på vattenförsörjning och leveranssäkerhet innebär att minst en behållare i befintlig Uggleviks-reservoar måste vara i drift innan en ny reservoar tas i drift. Därmed går det inte att riva befintlig Uggleviksreservoar förrän en ny är i drift. Eftersom befintlig reservoar består av två separata reservoarbehållare utreddes under tidigare skeden att riva halva reservoaren och bygga en ny reservoar delvis på redan ianspråktagen mark. Detta prioriterades dock bort då det skulle medföra en komplex rivning och risker kopplat till den halvan som fortsatt skulle vara i drift. Det skulle även vara kostsamt och inte uppfylla leveranssäkerheten lika bra som om hela reservoaren är i drift till dess att en ny reservoar finns på plats.

2.5 BEFINTLIG UGGLEVIKSRESERVOAR

En viktig fråga är vad som kommer hända med befintlig Uggleviksreservoar när dess funktion ersätts med en ny reservoar. Reservoaren fick genom sin utformning ett högt arkitektoniskt värde.

Reservoaren kom sedan att ingå i Nationalstadsparken och i riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården, se Figur 10.



Figur 10. Kungliga nationalstadsparken markerat i gult och området för Ugglevikens vattenreservoar markerat med en röd cirkel. Källa: Boverket, 2020.

Efter att en ny reservoar uppförts finns ingen användning i dricksvattenförsörjningen för den gamla reservoaren som då tappat sin funktionalitet som kommunalteknisk anläggning. SVOA har som VA-huvudman en skyldighet att använda taxekollektivets pengar på ett sätt som är till nytta och bidrar till en hållbar VA-anläggning. Det är därmed inte ekonomiskt försvarbart för SVOA att underhålla en anläggning och byggnad som inte fyller en funktion i dricksvattenförsörjningen och det ligger heller inte inom SVOA:s uppdrag.

Den befintliga Uggleviksreservoaren kan ändå stå kvar, utan funktion som vattenreservoar, men då behöver en annan verksamhetsutövare ta över ansvar för byggnaden.

3 METODIK

3.1 IDENTIFIERING AV ALTERNATIV

Identifieringen av rimliga alternativ utgår från syftet med projektet, det vill säga varför behöver projektet genomföras, vilka brister behöver åtgärdas. I ett första steg identifierades vad som krävs av alternativen för att syftet ska kunna uppnås, det vill säga grundläggande krav. De alternativ som inte uppfyller grundläggande krav har valts bort eftersom de inte är rimliga.

3.2 UTVÄRDERING AV ALTERNATIV

Utöver de grundläggande kraven har ett antal kriterier specificerats. Dessa kriterier handlar bland annat om energianvändning i driftskedet och miljöpåverkan. För alternativ som uppfyller grundläggande krav har en jämförande bedömning av hur övriga kriterier uppfylls gjorts.

3.3 KOSTNADSUPPSKATTNING

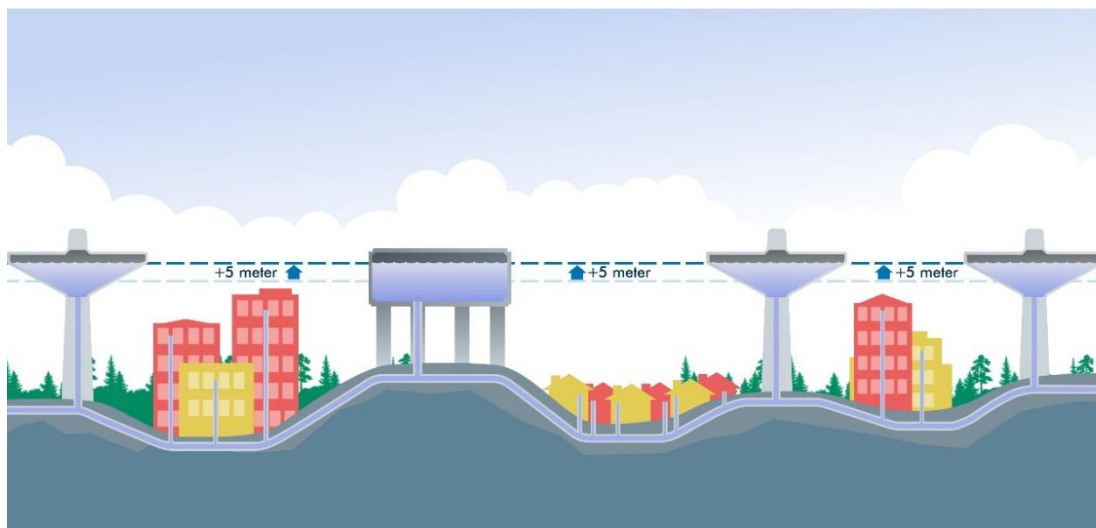
För uppskattning av kostnader för nya huvudvattenledningar har översiktliga beräkningar gjorts. Dessa baseras på uppgifter från SVOA och anger att kostnaden är mellan 100 000–200 000 kronor/löpmeter för markförlagda ledningar. I beräkningarna i denna lokaliseringstudie används därför 150 000 kronor/löpmeter. Om tunnelförläggning krävs blir kostnaden ytterligare 150 000 kronor/löpmeter. Utöver dessa kostnader kan omfattande kostnadsökningar tillkomma bland annat på grund av sättningskänslig och vibrationskänslig bebyggelse, behov av omläggning av andra ledningsägares undermarksanläggningar etcetera. För kostnadsuppskattningarna har sträckan till befintlig huvudvattenledning mätts. För att få en mer korrekt kostnadsuppskattning har ett tillskott på sträckan inräknats med 10–15 % vilket beaktar mindre till något större justeringar i vertikal och horisontalled (dock ej behov av tunnlar eller större omläggningar av andra ledningsägares installationer respektive större återställningar av gator). Renoveringskostnader eller värdeminskning av befintliga ledningar i vattennätet inkluderas inte i utvärderingen av presenterade alternativ. Detta då de inte bedöms vara alternativskiljande utan samma för samtliga alternativ.

4 ÅTGÄRDSBEHOV OCH KRAV PÅ NY RESERVOAR

4.1 RESERVVOLYM OCH BRÄDDNIVÅ

Till följd av befolkningsökningen och nybyggnationer av bland annat bostäder inom försörjningsområdet behövs en ökad reservoarvolym. Det innebär att en ny reservoar behöver rymma 27 000 kubikmeter. Detta är bland annat för att utjämna flödesvariationer samt få en hög leveranssäkerhet vid driftavbrott och stora uttag av vatten, exempelvis vid brand.

En ny reservoar behövs för att få till ett bättre samspel och jämnare tryckförhållanden mellan vattenreservoarerna inom distributionsområdet (mellan Tensta, Uggleviken, Tallkrogen och Trekanten). För att skapa det bättre samspillet mellan reservoarerna behöver bräddnivån i dessa reservoarer ligga rätt i förhållande till avstånd från vattenverken och till varandra. Detta medför att bräddnivån i den nya reservoaren bör vara 62,5 meter. Med denna bräddnivå kan övriga reservoarer nyttjas fullt ut och därmed erhålls en jämnare och högre trycknivå, se Figur 11.



Figur 11. Illustration över förhållandet mellan reservoarerna med en ny reservoar med bräddnivå på 62,5 meter.

Andra sätt att få tillräckligt tryck i vattenledningarna är att installera pumpar vid befintlig Ugglaviksreservoar, vilket har valts bort eftersom det medför hög energiförbrukning under lång tid och eftersom det inte löser kravet på att begränsa tryckslag.

4.2 INOM FÖRSÖRJNINGSSOMRÅDE

Lämpligaste läge för en reservoars lokalisering i förhållande till försörjningsområdet bestäms av ett flertal faktorer såsom topografi, vattenverkens läge, pumparnas energianvändning samt folkmängdens fördelning, det vill säga närhet till konsumenterna.

Den nya reservoaren behöver vara belägen inom försörjningsområdet för norra innerstaden. En inom försörjningsområdet så central placering som möjligt medför kortast möjliga leveransväg till konsument och minst energianvändning samt bästa förutsättningarna för bra dricksvattenkvalitet och leveranssäkerhet. Som allmän regel gäller att en högreservoar bör förläggas så att cirka 2/3 av försörjningsområdet blir beläget mellan vattenverk och högreservoar. Härigenom erhålls bland annat jämna tryckförhållanden i ledningsnätet (Svenskt Vatten, 2020).

Om en reservoar ligger i de perifera delarna av ett försörjningsområde, sett från vattenverkens läge, blir energianvändningen större eftersom dricksvattnet först behöver pumpas till reservoaren, för att senare föras tillbaka till konsumenterna. Ju längre bort från huvudvattenledningen och konsumenterna en reservoar är belägen desto större energianvändning. För norra innerstaden innebär därmed en placering i de östra delarna av förbrukningsområdet högre energianvändning jämfört med en mer centralt placerad reservoar i de tätbefolkade centrala delarna.

En reservoar i ett perifert läge inom försörjningsområdet, men mellan vattenverk och konsument ger något sämre tryckförhållanden i de motsatta perifera delarna av försörjningsområdet. Det innebär att en reservoar i de västra delarna av innerstadens försörjningsområde medför lägre tryck i de östra delarna av försörjningsområdet.

4.3 NYTTJA HUVUDVATTENNÄT

Befintligt ledningsnät har successivt anpassats så att det fungerar optimalt med befintliga reservoarer. Om en reservoar stängs och ersätts med en reservoar på en ny plats får många befintliga ledningar fel dimension vilket gör att ledningsnätet fungerar sämre. Vid lokaliseringen av en ny reservoar är det därför fördelaktigt om det är möjligt att beakta befintligt ledningsnät. Detta betyder att en ny reservoar helst bör lokaliseras nära det huvudvattenstråk som går från Norsborgs vattenverk via Slussen upp mot Uggleviken och gärna även i anslutning till den matning som kommer från Lovö vattenverk via Kungsholmen till Valhallavägen. Förutom energianvändningen under drifttiden är motiv till detta att det är mycket kostsamt att bygga nya huvudvattenledningar, framför allt i innerstaden. I innerstaden är det ont om plats i marken vilket kan medföra att nya ledningar behöver läggas i tunnlar under bebyggelse vilket medför ytterligare fördyrningar. Ledningsarbeten innebär dessutom avstängningar av gator med åtföljande störningar för trafiken.

4.4 HÅLLBAR LÖSNING

I 10 § lagen om allmänna vattentjänster anges att en VA-anläggning ska ordnas och drivas så att den bland annat uppfyller de krav som kan ställas med hänsyn till intresset för god hushållning med naturresurser. Kravet på resurshushållning innebär även att de totala investerings- och driftkostnaderna för att ordna och driva anläggningen inom angivna krav ska minimeras.

SVOA måste sträva efter lösningar som är ekologiskt, ekonomiskt och tekniskt hållbara. I detta projekt innebär det bland annat att finna en lokalisering som medför små negativa konsekvenser för miljön och låg energianvändning. Ur energiaspekten är en lokalisering av en reservoar på en hög punkt med grundläggning på berg alltid det mest fördelaktiga. Ur hållbarhetssynpunkt är även en lokalisering i närheten av befintligt huvudvattensystem fördelaktigt.

4.5 SAMMANFATTNING FUNKTIONER OCH KRAV NY RESERVOAR

De funktioner som en ny reservoar ska uppnå är följande:

- Utjämning av flödesvariationer över dygnet vilket ger jämnare pumpdrift från vattenverken.
- Få jämnare tryckförhållanden inom distributionsområdet.
- Skapa en reservvolym som ger högre leveranssäkerhet vid driftavbrott och vid behov av stora uttag.

För att uppnå dessa funktioner behöver ny reservoar utformas enligt nedanstående grundläggande krav.

Grundläggande krav:

- Höja bräddnivå till +62,5 meter (RH2000) för att säkerställa ett tillräckligt högt vattentryck.
- Ökad reservvolym, till 27 000 kubikmeter.
- Placering inom försörjningsområdet.
- För att få plats med en ny reservoar med tillräcklig volym behövs en tillräckligt stor markyta vilken översiktligt har specificerats till cirka 8000 kvadratmeter.

Förutom de grundläggande kraven har ett antal övriga projektmål/kriterier identifierats:

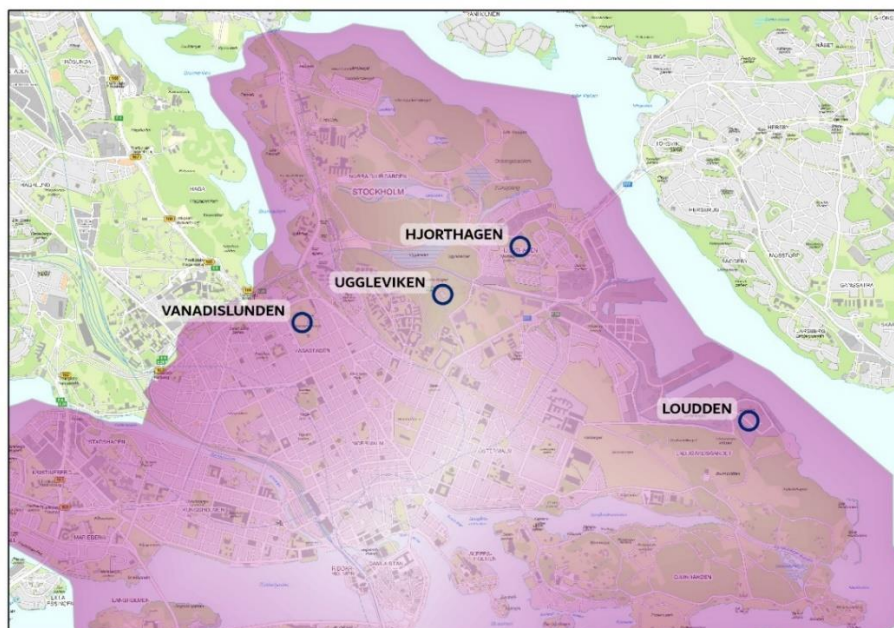
Övriga kriterier:

1. Så centralt som möjligt inom försörjningsområdet.
2. Nära befintligt huvudvattennät som går via Slussen och innerstaden upp till Uggleviken och mest optimalt är nära platsen där huvudvattenledningarna från Norsborgs vattenverk och Lovö vattenverk möts strax söder om Stadion.
3. Hållbar lösning som medför begränsad energianvändning för vattendistributionen.
4. Begränsad omgivningspåverkan (naturmiljö, kulturmiljö, rekreation, stadsbild).
5. Begränsade störningar under byggtiden, både för människor och för trafik.
6. Ekonomisk rimligt.

5 UTVÄRDERING AV ALTERNATIVA LOKALISERINGAR

I detta avsnitt presenteras de fyra lokaliseringalternativen som utvärderats i denna lokaliseringsutredning. Dessa fyra är Vanadislunden, Loudden, Hjorthagen och Uggleviken. Samtliga alternativa lokaliseringar är belägna inom riksintresset för kulturmiljövården Stockholms

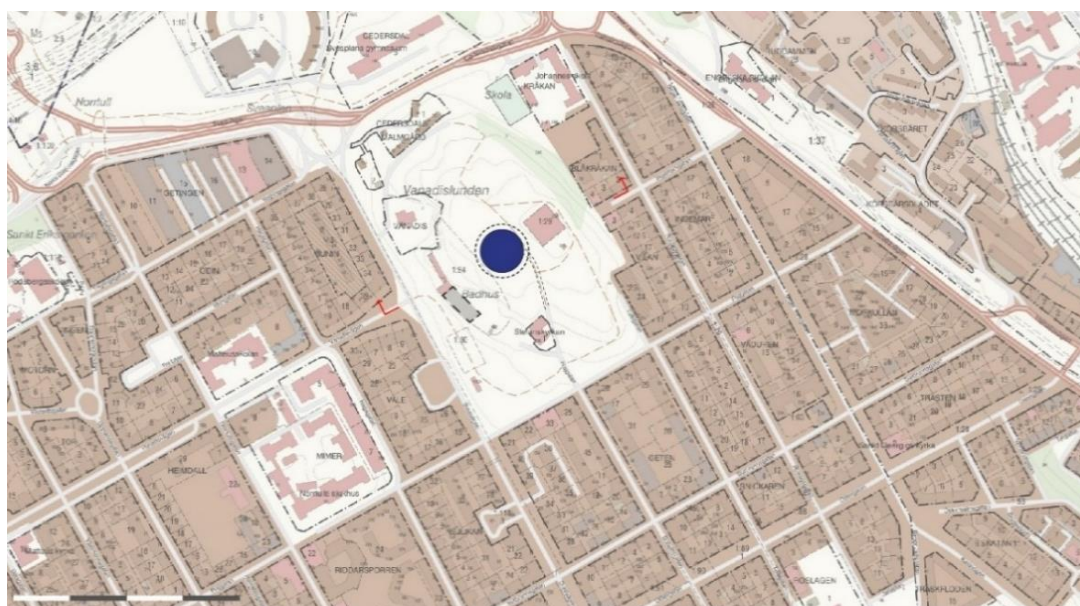
innerstad med Djurgården, se Figur 12.



Figur 12. Riksintresset för kulturmiljövården Stockholms innerstad med Djurgården.

5.1 ALTERNATIV VANADISLUNDEN

Vanadislunden ligger inom norra innerstaden och är en av Stockholms största parker. Parken är kuperad med en högsta punkt på 43 meter. På toppen uppfördes befintlig reservoar år 1879. I folkmun betecknas reservoaren som Vattenborgen. Den mest troliga platsen för en ny reservoar är högst upp på berget, bredvid befintlig reservoar, se Figur 13.



Figur 13. Tänkbar placering av ny reservoar i Vanadislunden. Källa: Rundquist Arkitekter.

Vanadislunden ingår i en del av innerstaden som är klassat som ett särskilt värdefullt bebyggelseområde av Stockholms stadsmuseum. Vanadisreservoaren är grönklassad, vilket innebär att den klassas som en "bebyggelse som är särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk,

miljömässig eller konstnärlig synvinkel”, se Figur 14. I Vanadisparken finns även ett antal blåklassade byggnader bland annat Cederdals malmgård och Johannes skola. Blått är den högsta klassen och omfattar bebyggelse av synnerligen högt kulturhistoriskt värde.



Figur 14. Utdrag ur Stockholms stadsmuseums klassificeringskarta för området kring Vanadislunden. Befintlig reservoar är markerat i grönt mitt i parken.

5.1.1 Utvärdering

1. Centralt inom försörjningsområdet

Ligger relativt perifert i de norra delarna av försörjningsområdet.

2. Nära huvudvattennät

Från Vanadisreservoaren är det cirka 1,5 kilometer till huvudvattennät från Norsborgs vattenverk och till den plats där huvudvattenledningarna från Norsborg och Lovön möts. Om ny reservoar ska uppföras här kommer befintlig huvudvattenledning som passerar Vanadislunden och går till Valhallavägen ha för liten dimension (700 millimeter) och behöva kompletteras med en 600–700 millimeter ledning. Med tillägg för horisontal- och vertikaljusteringar innebär det en ny- eller ombyggnad av cirka 1,7 kilometer vattenledning. Med en ny reservoar i Vanadislunden behöver även delar av huvudvattenledningen från Lovö förstärkas för att möjliggöra ökad leverans från Lovö vattenverk⁴. Det räcker inte med att bara förstärka ledningarna mellan Vanadisreservoaren och huvudledningen från Norsborgs vattenverk. Detta alternativ innebär att man behöver se över och komplettera delar av huvudvattenledningen från Lovö vattenverk på sträckan från Kungsholmen till Valhallavägen vid Stadion, totalt cirka 4,7 kilometer, se Figur 11. Med tillägg för horisontal- och vertikaljusteringar innebär det en eventuell ombyggnad av upp till 5,2 kilometer. Det är inte säkert att det finns plats för ledningar i berörda gator vilket kan innebära att delar av de nya ledningarna behöver förläggas i tunnel.

3. Energianvändning

Lokaliseringen är belägen nära konsument på Normalm men kan ge sämre tryck i de östra delarna

⁴ Anledningen till detta behov är att Vanadislunden får nästan allt sitt vatten från Lovö vattenverk och med en större reservoar på denna plats behöver detta ledningsnät ses över. Denna förstärkning behövs inte i andra alternativ eftersom de erhåller vatten både från Lovö vattenverk och Norsborgs vattenverk.

av försörjningsområdet. Det behövs därmed större tryck ut i ledningarna vilket innebär högre energianvändning för vattendistributionen än en lokalisering centralt inom försörjningsområdet. För att uppnå ett högre tryck krävs pumpning, alternativt accepteras ett lägre tryck inom delar av försörjningsområdet.

4. Omgivningspåverkan

Befintlig vattenreservoar i Vanadislunden har ett högt kulturhistoriskt värde. Att bygga en ny reservoar intill en kulturhistoriskt värdefull byggnad kan medföra negativa konsekvenser för kulturmiljön. Lokaliseringen ligger inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården. Från tre referenspunkter inom riksintresset har en övergripande bedömning av en eventuell ny reservoars synlighet i stadssiluetten genomförts. De tre referenspunkterna är Observatoriekullen, Fjällgatan och Katarinavägen⁵. Resultatet från den övergripande bedömningen visar att en ny reservoar i Vanadislunden kommer att påverka stadssiluetten då den blir synlig från Observatoriekullen. Lokaliseringen bedöms även medföra en visuell påverkan på närliggande kulturhistorisk bebyggelse. En ny reservoar medför även att parkmark tas i permanent anspråk. Det finns risk för att några enstaka träd i parken behöver tas ned, beroende på hur reservoar och ledningar lokaliseras. Nybyggnad av de ledningar som krävs för en lokalisering här bedöms påverka träd, framför allt vid eventuell passage av Karlberg och längs Valhallavägen närmast Stadion, se Figur 15.



Figur 15 Bild som visar befintliga alléer längs med Valhallavägen i riktning österut. Källa: Google 2022, bildinsamling juli 2020.

Flera av berörda gator har dock inga träd och sammantaget bedöms påverkan på naturmiljö kunna begränsas. Vanadisparken har ett högt värde för rekreation och det är brist på större grönytor i centrala Stockholm. Att ta i anspråk värdefull parkmark bedöms medföra negativa konsekvenser för möjligheten till rekreation.

5. Störningar under byggtiden

Stora störningar under byggskedet, i stadsmiljö längs berörda gator som påverkas av ledningsarbeten. Bland annat berörs Frejgatan och Valhallavägen, se Figur 9. Tunnelförläggning

⁵ De tre referenspunkterna är tre viktiga platser i riksintresset att inkludera vid bedömning av en ny byggnads eventuella påverkan på stadssiluetten. Om denna lokalisering skulle väljas krävs dock fördjupade analyser av påverkan på stadssiluetten där fler referenspunkter inkluderas.

behöver utföras med stor försiktighet för att inte medföra skador på fastigheter både i byggskedet (sprängning och grundvattensänkning) och i driftskedet (grundvattensänkning).

6. *Kostnad*

Kostnad för nya vattenledningen mellan Vanadislunden och Stadion, utan tunnelförläggning: cirka 255 miljoner kronor. Utöver detta behöver huvudledningen från Kungsholmen till Vanadislunden ses över och delar byggas ut, en sträcka på cirka 4 kilometer. se Figur 16. Beroende på hur stora delar av detta vattennät som behöver byggas ut kan kostnaden för ombyggnad av vattenledningar komma att bli totalt upp mot cirka 500–800 miljoner kronor. I denna summa är inte eventuella tunnelförläggningar medräknade vilket medför ytterligare fördyrningar. Det ligger mycket ledningar under gatorna i Stockholm och ombyggnad av vattenledningar kan innebära att även andra ledningar behöver läggas om, detta är inte medräknat.



Figur 16. Huvudvattenledning från Lovö vattenverk via Kungsholmen och Vanadislunden till Valhallavägen som helt eller delvis behöver förstärkas visas med blått streck.

Övrigt:

- Hög marknivå, + 43 meter. Grundläggs på berg.
- Det finns bergrum under kullen där ny reservoar kan placeras vilket kan medföra svårigheter med tanke på reservoarens tyngd.



Figur 17. Tänkbar placering av ny reservoar i Loudden. Källa: Rundquist Arkitekter.

1. *Centralt inom försörjningsområdet*

2. Nära huvudvattennät

3. *Energianvändning*

4. Omgivningspåverkan

23

Nationalstadsparken, troligtvis längs Lindarängsvägen. Enstaka träd kan påverkas. Lokaliseringen ligger inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården. Från tre referenspunkter inom riksintresset har en övergripande bedömning av en eventuell ny reservoars synlighet i stadssiluetten genomförts. De tre referenspunkterna är Observatoriekullen, Fjällgatan och Katarinavägen⁶. Resultatet från den övergripande bedömningen visar att en ny reservoar i Loudden inte kommer att vara synlig från någon av referenspunkterna. Bedömningar om eventuell påverkan på siktlinjer från referenspunkter inom Nationalstadsparken har inte inkluderats i denna bedömning. I och med att hela området står inför en omvandling finns förutsättningar att integrera den nya reservoaren med övrig ny bebyggelse. Det kan dock medföra vissa utmaningar att placera en stor teknisk anläggning i närheten av bostadsbebyggelse. Nybyggnad av ledningar genom staden kan påverka träd längs berörda gator. Eventuellt berörs Valhallavägen som har fem parallella alléer längs gatan. Alléer har generellt högt värde för den biologiska mångfalden och skyddas enligt miljöbalken, se Figur 18.



Figur 18 Bild som visar befintliga alléer längs med Valhallavägen i riktning österut. Källa: Google 2022, bildinsamling juli 2020.

Även den alternativa sträckningen, som visas i Figur 19 på sida 25, riskerar att påverka ett stort antal träd i staden. Om ledningar inte kan byggas, exempelvis om det inte finns plats i berörda gator, kan tunnelförläggning vara en lösning. Loudden är ett stadsutvecklingsområde och det finns möjlighet att integrera reservoaren i den nya stadsdelen. Samtidigt är det bostäder som ska byggas och det kan vara svårt att kombinera en stor vattenreservoar med bostäder eftersom reservoaren är en stor och hög inhägnad byggnad.

5. *Störningar under byggtiden*

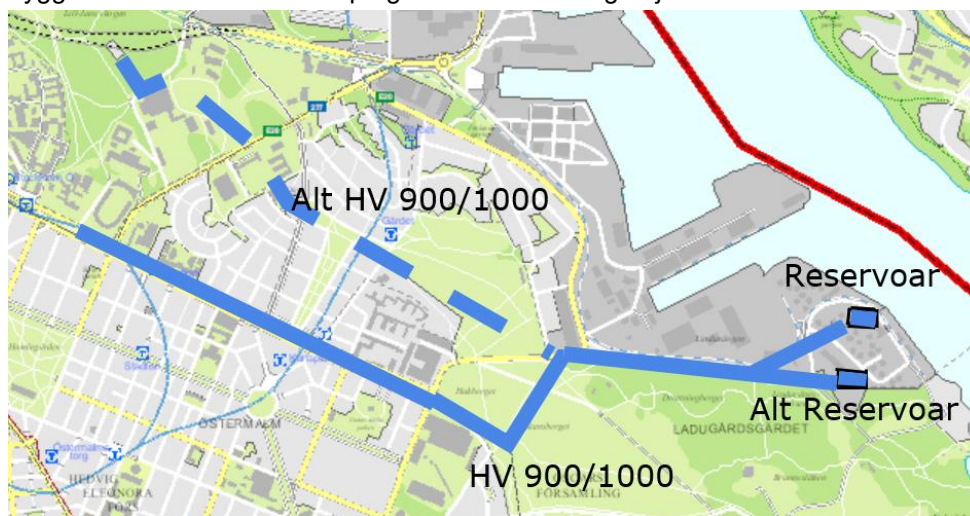
Stora störningar under byggskedet, i stadsmiljö längs berörda gator som påverkas av ledningsarbeten. Vissa störningar i Nationalstadsparken.

6. *Kostnad*

Alternativet kräver omfattande nybyggnation av ledningar, se Figur 19. Kostnad för ny vattenledning till Valhallavägen, utan tunnelförläggning cirka 570 miljoner kronor. Kostnad för

⁶ De tre referenspunkterna är tre viktiga platser i riksintresset att inkludera vid bedömning av en ny byggnads eventuella påverkan på stadssiluetten. Om denna lokalisering skulle väljas krävs dock fördjupade analyser av påverkan på stadssiluetten där fler referenspunkter inkluderas.

vattenledning mot Lidingö cirka 330 miljoner kronor. Behov av eventuell tunnelförläggning på vissa sträckor medför en risk för högre kostnader. Detta alternativ bedöms även medföra högre byggkostnader för reservoar på grund av relativt låg höjd.



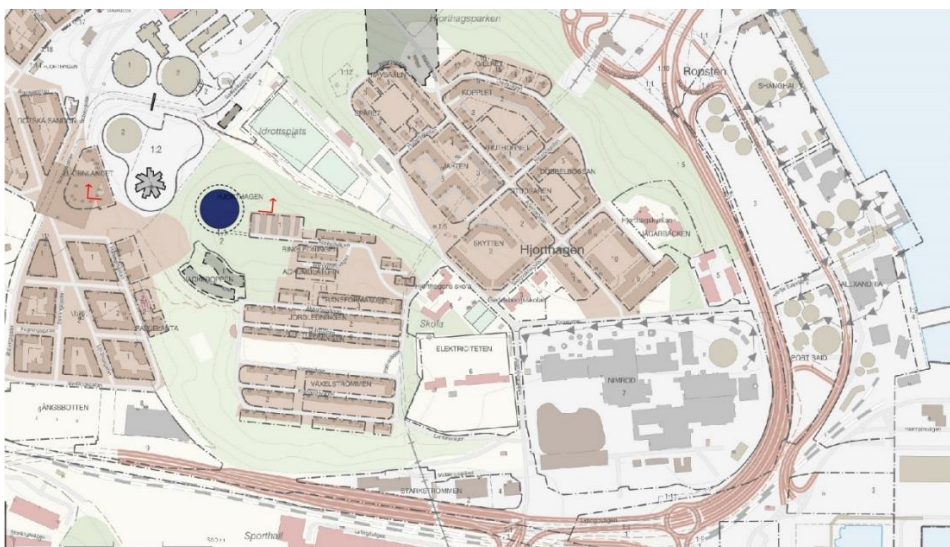
Figur 19. Sträcka från Loudden till huvudvattenledningen i Valhallavägen, där ny huvudvattenledning behöver byggas. Streckad linje visar en alternativ dragning upp till huvudvattenledningen.

Övrigt:

- Positivt att hela stadsdelen är under utveckling vilken möjliggör att en reservoar kan integreras i stadsdelen tidig. Vissa svårigheter bedöms dock kunna uppstå när bostäder ska kombineras med den nya reservoaren.
- Relativt låg marknivå, + 19 meter, vilket kommer att kräva ett högt vattentorn för att nå bräddnivån 62,5 meter.
- Eventuella markföroreningar behöver saneras vilket kan medföra större kostnader. Gäller både plats för reservoar och längs huvudvattenledning.

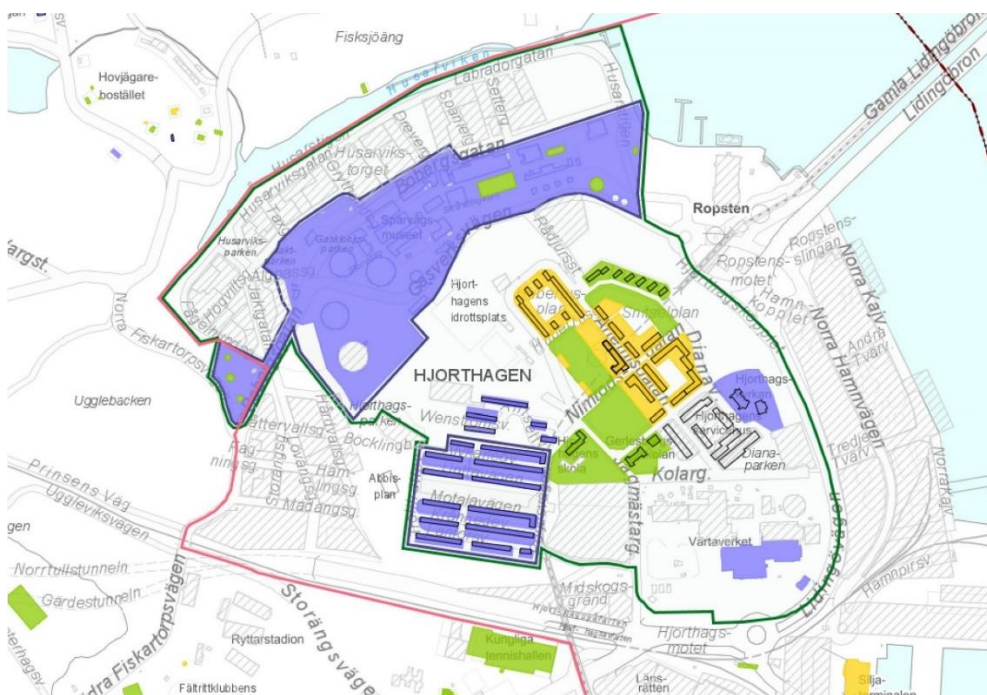
5.3 ALTERNATIV HJORTHAGEN

Den föreslagna reservoaren föreslås bli lokaliserad på Hjorthagsberget mellan tidigare gas-klockorna och smalhusen i bostadsområdet Abessinien, se Figur 20.



Figur 20. Tänkbar placering av ny reservoar i Hjorthagen. Källa: Rundquist Arkitekter.

Stockholms stadsmuseum har klassat centrala delen av Hjorthagen med Hjorthagsberget som ett särskilt värdefullt bebyggelseområde. Här finns ett stort antal kulturhistoriskt värdefulla byggnader varav många är blåklassade, se Figur 21.



Figur 21. Utdrag ur Stockholms stadsmuseums klassificeringskarta som visar kulturhistoriska bebyggelse i Hjorthagen.

Nordöst om tänkt plats för ny reservoar är den blåklassade bebyggelsen av gasverksområdet med de gamla gasklockorna belägen. Söder om tänkt plats är det blåklassade bostadsområdet Abessinien beläget. Båda dessa områden utgör även särskilt utpekade värdekärnor i riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården.

5.3.1 Utvärdering

1. Centralt inom försörjningsområdet

Ligger perifert i de nordöstra delarna av försörjningsområdet.

2. Nära huvudvattennät

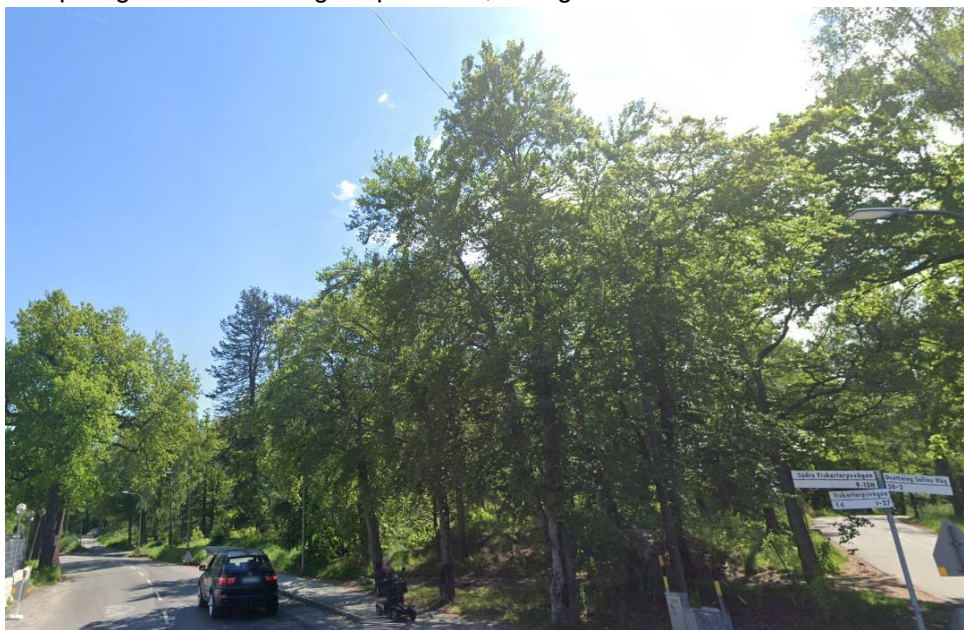
Cirka 1,2 kilometer kortaste vägen till huvudvattennätet och 1,5 kilometer till den plats där huvudvattenledningarna från Norsborgs vattenverk och Lovö vattenverk möts vid Valhallavägen. Denna lokalisering bedöms innebära nybyggnation av cirka 1,5–1,7 kilometer huvudvattenledning till Södra Fiskartorpsvägen nedanför Uggleviksreservoaren. Ledningsdragningen längs Södra Fiskartorpsvägen har utretts översiktligt och slutsatsen är att det är svårt att få plats för en ny större huvudvattenledning i gatan. Om det inte är möjligt att bygga en huvudvattenledning i Södra Fiskartorpsvägen måste ny ledning byggas i naturmark vid sidan om vägen. Ledningsdragningen behöver även ske längs med Värtabanan samt korsa under Värtabanan och över/under Norra länken cirka 400 meter öster om Södra Fiskartorpsvägen, se Figur 16. Den västra sträckningen som visas med streckad linje i Figur 16 har vid närmare studier visat sig troligtvis inte var möjlig. Med denna lokalisering behövs även en komplettering till befintlig vattenledning eller ny ledning för att säkerställa vattenförsörjningen till Lidingö.

3. Energianvändning

Alternativet innebär att vatten behöver pumpas från vattenverken ytterligare i cirka 1,5–1,7 kilometer förbi konsumenterna till ny reservoar och därefter 1,5–1,7 kilometer med självfall från ny reservoar tillbaka till befintlig ventilkammare vid nuvarande reservoar Uggleviken, se avsnitt 5.2. Detta medför högre energianvändning och ett "äldre" dricksvatten (cirka 1–2 h) med något lägre dricksvattenkvalitet än en lokalisering nära huvudvattenledningen centralt inom försörjningsområdet. En översiktlig uppskattning anger att detta medför 5 procent högre energianvändning. Det behövs därmed antingen en något större energianvändning vid vattenverken, en ökning av dimensionen på ny huvudvattenledning eller att acceptera en något lägre trycknivå.

4. Omgivningspåverkan

Lokaliseringen innebär schakter genom cirka 0,6–1 kilometer genom Nationalstadsparken, längs med Södra Fiskartorpsvägen och eventuellt längs med Bobergsgatan. Träd längs Södra Fiskartorpsvägen kommer troligtvis påverkas, se Figur 22.



Figur 22 Bild som visar alléer samt övrig natur längs med södra Fiskartorpsvägen i riktning österut. Källa: Google 2022, bildinsamling juni 2021.

Om ledningen från Värtabanan och upp till reservoaren byggs som tunnel i berget bedöms negativ påverkan på naturmiljö kunna begränsas till den påverkan som sker längs Södra Fiskartorpsvägen. Lokaliseringen innebär att en stor och hög reservoar byggs nära två områden med blåklassad bebyggelse, gasverksområdet och Abessinien, samt delvis inom gasverksområdet. Det är tänkbart att området tål en stor byggnad i form av en reservoar men det krävs en kulturhistorisk utredning och känslighetsanalys för att svara på den frågan. Lokaliseringen ligger även inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården och berör två värdekärnor i riksintresset (ovan nämnda). Lokaliseringen bedöms medföra risk för negativa konsekvenser för kulturmiljövärden. Förutom negativ påverkan i form av en stor byggnad nära blåklassad bebyggelse medför alternativet även en risk för visuell påverkan på stadssiluetten och troligtvis en visuell påverkan från delar av Nationalstadsparken. Lokaliseringen ligger inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården. Från tre referenspunkter inom riksintresset har en övergripande bedömning av en eventuell ny reservoars synlighet i stadssiluetten genomförts. De tre referenspunkterna är Observatoriekullen, Fjällgatan och Katarinavägen⁷. Resultatet från den övergripande bedömningen visar att en ny reservoar i Hjorthagen inte kommer att vara synlig från någon av referenspunkterna. Bedömningar om eventuell påverkan på siktlinjer från referenspunkter inom Nationalstadsparken har inte inkluderats i denna bedömning. I området finns i nuläget befintliga höga byggnader i form av gasklockorna och det planeras nybyggnation med hög bebyggelse i området.

Lokaliseringen bedöms medföra en negativ påverkan på närliggande bostadsområde. Med denna placering blir avståndet mellan reservoar till befintliga bostäder i Abessinien cirka 100 meter och avståndet till planerade bostadshus på den gamla gasverkstomten cirka 70 meter. Alternativet medför även ett ianspråktagande av ett bostadsnära litet grönområde som nyttjas av de boende för lek och rekreation.

5. *Störningar under byggtiden*

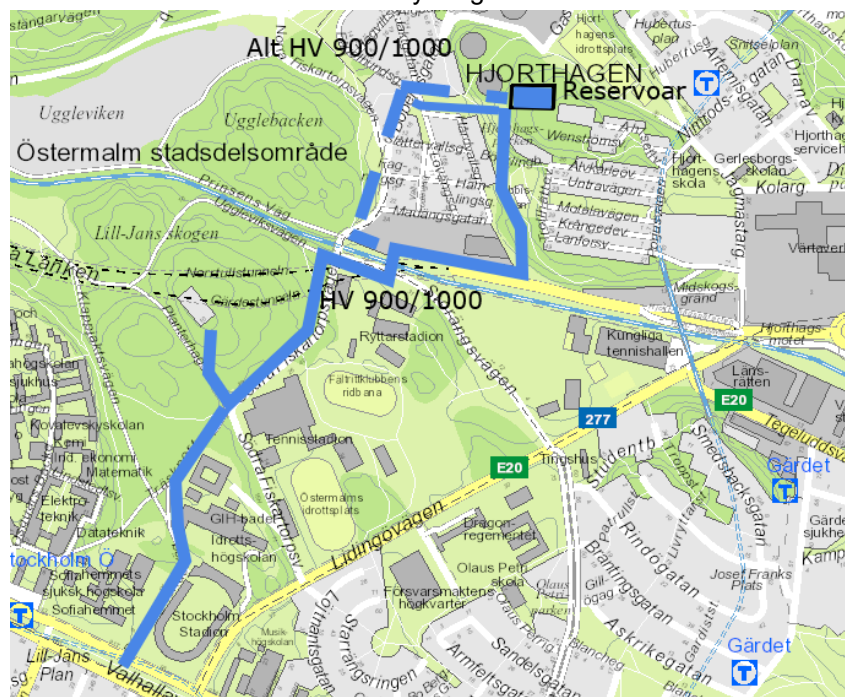
Vissa störningar under byggskedet längs berörda gator i Hjorthagen som påverkas av ledningsarbeten och längs Södra Fiskartorpsvägen. Vissa störningar i Nationalstadsparken.

6. *Kostnad*

Lokaliseringen kräver omfattande nybyggnation av ledningar, se Figur 23. Kostnad för nya vattenledningen, utan tunnelförläggning cirka 270–300 miljoner kronor. Lokaliseringen medför även kostnad för tunnelförläggning under Värtabanan och Norra länken, cirka 30–50 miljoner kronor, vilket ger en total kostnad för nya ledningar på 300–350 miljoner kronor. Det har inte utretts hur Norra Länken och Värtabanan ska korsas och här finns en stor osäkerhet gällande komplexitet

⁷ De tre referenspunkterna är tre viktiga platser i riksintresset att inkludera vid bedömning av en ny byggnads eventuella påverkan på stadssiluetten. Om denna lokalisering skulle väljas krävs dock fördjupade analyser av påverkan på stadssiluetten där fler referenspunkter inkluderas.

vilket bedöms kunna medföra fördyrningar.



Figur 23. Sträcka där ny huvudvattenledning behöver byggas, från Valhallavägen till Hjorthagen. Streckad linje visar en alternativ dragning som vid närmare studier visat sig inte vara möjlig.

Övrigt:

- Hög marknivå, + 37 meter. Grundläggs på berg.
- Dragningen innebär svåra passager under Värtabanan och över/under Norra Länken. I området finns även en större befintlig ledningstunnel. Ny vattenledningstunnel måste sannolikt läggas djupt på minst minusnivån 30–40 meter under nollplanet (RH2000) för att kunna passera Norra Länken på ett säkert sätt. Tunnellösningen är mycket komplicerad och kostsam.
- Under norra delen av Hjorthagsparken finns två stora bergrum som tidigare har utnyttjats som petroleumlager men som ska byggas om till parkeringsgarage. Det är oklart om det finns fler bergrum i området. Bergrum bedöms försvåra uppförandet av en ovanpå liggande stor reservoar samt komplicera ledningsdragning.

5.4 ALTERNATIV UGGLEVIKEN

Denna lokalisering innebär att en ny reservoar byggs bredvid befintlig Uggleviksreservoar, se Figur 24. Detta är ett område som sedan 1935 utnyttjats för stadens tekniska försörjning. Den nya reservoaren föreslås byggas i nära anslutning till befintlig reservoar i sydöst inom Nationalstadsparken, se Figur 8 under avsnitt 2.4. Platsen för reservoaren är belägen i en smal midja av parken mellan norra och södra Djurgården. Runt reservoaren finns skog. Naturen i området består av skog som är drygt 70–80 år gammal med inslag av äldre tallar och ekar. Hela området runt befintlig reservoar har klassats som ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde (klass 3 i en fyrgradig skala). När den nya reservoaren har tagits i drift föreslås att den gamla reservoaren rivs och marken återställs till naturmark.

huvudvattenledningarna från Norsborg och Lovön möts. Alternativet innebär endast några få meters nybyggnation av huvudvattenledningar, mellan befintlig och ny reservoar.

3. *Energianvändning*

Ligger nära båda huvudvattenledningarna och centralt i försörjningsområdet vilket innebär begränsad energianvändning för vattendistributionen.

4. *Omgivningspåverkan*

Lokaliseringen ligger i Nationalstadsparken och nybyggnation kommer att medföra byggande av en högre, mer synlig reservoar. Denna lokalisering är liksom samtliga övriga beläget inom riksintresset Stockholms innerstad med Djurgården. Förutom påverkan i form av en ny stor byggnad i parken bedöms alternativet även medföra en visuell påverkan på stadssiluetten. Från tre referenspunkter inom riksintresset har en övergripande bedömning av en eventuell ny reservoars synlighet i stadssiluetten genomförts. De tre referenspunkterna är Observatoriekullen, Fjällgatan och Katarinavägen⁸. Resultatet från den övergripande bedömningen visar att en ny reservoar i Uggleviken kommer att påverka stadssiluetten då den blir synlig från Fjällgatan och Katarinavägen. Bedömningar om eventuell påverkan på siktlinjer från referenspunkter inom Nationalstadsparken har inte inkluderats i denna bedömning. Det permanenta markanspråket i parken kommer med detta alternativ vara något mindre än det nuvarande, men skillnaden är knapp. Ett område runt reservoaren behöver tas i anspråk under byggtiden vilket innebär ett tillfälligt större markanspråk som kan komma att påverka naturmiljövärden. Den nya reservoaren bedöms medföra att cirka 15 träd med visst värde behöver tas ned.

5. *Störningar under byggtiden*

Vissa störningar i Nationalstadsparken bedöms uppstå under byggskedet men det finns inga bostäder eller annan känslig verksamhet i närområdet. Byggande bedöms medföra negativ påverkan på rekreation i närområdet, i form av byggbuller.

6. *Kostnad*

Mycket små kostnader för nya ledningar.

Övrigt:

- Hög marknivå, + 36 meter. Grundläggs på berg.
- När reservoaren är utbyggd medför den inga störningar i närområdet eftersom den omgärdas av skog. Det finns inga bostäder eller kulturhistoriskt värdefulla byggnader i närheten.
- Viss naturmark kommer tas i anspråk vilket bland annat medför att träd kommer avverkas. Reservoarens höjd kan även innebära en viss visuell påverkan. Detta lokaliseringsalternativ medför mer omfattande undersökningar och kan även innebära en mer komplicerad planprocess kopplat till Nationalstadsparkens lagstiftning.

⁸ De tre referenspunkterna är tre viktiga platser i riksintresset att inkludera vid bedömning av en ny byggnads eventuella påverkan på stadssiluetten. Om denna lokalisering skulle väljas krävs dock fördjupade analyser av påverkan på stadssiluetten där fler referenspunkter inkluderas.

5.5 BORTVALDA LOKALISERINGAR

Flera alternativa lokaliseringar har diskuterats men förkastats av olika anledningar.

Utanför försörjningsområdet:

- Stadshagen som ligger inom SVOA:s leveransområde samt Pampas och Bergshamra som ligger inom Norrvattens leveransområde har diskuterats men förkastats för att de ligger utanför försörjningsområdet. Även Lidingö har diskuterats men förkastats av samma anledning. Placeringar inom annan kommun än Stockholm bedöms inte möjligt.

Inom försörjningsområdet:

- Lokaliseringsalternativ som skulle kunna vara funktionellt goda alternativ men i centrala parklägen i innerstaden eller på andra platser som inte fungerar, som till exempel Humlegården, Observatorielunden och längs huvudvattennätet norr om Slussen har inte studerats då de bedömts medföra alltför stora intrång i miljön eller för att det inte finns tillgängliga platser med tillräckligt stor markyta.
- Undantaget platsen för den befintliga reservoaren i Uggleviken som utnyttjas för stadens tekniska försörjning och parkeringsytan vid Södra Fiskartorpsvägen har lokalisering av ny reservoar inom nationalstadsparken inte bedömts vara möjliga.

6 SAMLAD BEDÖMNING

I detta avsnitt ges en sammanställning av utvärderingen av de studerade alternativen. Syftet med sammanställningen är att på ett systematiskt och översiktligt vis förtydliga jämförelsen mellan de olika alternativen. Utöver de 4 alternativ som beskrivs utförligt i avsnitt 5 redovisas även två bortvalda alternativ som innefattar renovering av befintlig Uggleviksreservoar samt renovering av befintlig reservoar i kombination med nybyggnation av mindre högreservoar i försörjningsområdet. I avsnitt 2.3.3 beskrivs 4 lokaliseringar för ny mindre högreservoar men i sammanställningen nedan har endast de två alternativ som kommit närmast måluppfyllelse inkluderats. Dessa är renovering av befintlig reservoar i kombination med ny mindre högreservoar i Uggleviken eller i Hjorthagen.

Sammanställningen presenteras i form av en tabell, se Tabell 2 på sida 30, där alternativens måluppfyllelse kopplas till de 6 övriga projektmål/kriterier som presenteras i avsnitt 4.5. Den första tabellen illustrerar alternativens måluppfyllelse kopplat till projektmål 1, 2, 3 och 6. Den andra tabellen illustrerar måluppfyllelse kopplat till projektmål 4 och 5. Graden av måluppfyllelse har klassificerats enligt en femgradig skala, se Tabell 1.

Tabell 1 Färgskala som använts för bedömning av måluppfyllelse i tabell 2.

Mycket bra/stor	Bra/stor	Godtagbar/måttlig	Dålig/liten	Mycket dålig/liten
-----------------	----------	-------------------	-------------	--------------------

Tabellen ska läsas som ett komplement till de resultat som presenteras i kapitel 5 och bör inte tas ur sitt sammanhang.

Tabell 1 Bedömningsmatris för bedömning av läge i försörjningsområdet, läge i förhållande till huvudvattennät, energianvändning, vattenkvalitet, omgivningspåverkan (naturmiljö, kulturmiljö, rekreation och stadsbild), störningar under byggtiden och kostnad för samtliga alternativa lokaliseringar som presenteras i avsnitt 6 samt två alternativa strategier som presenteras i avsnitt 2.3.2.

Samlad bedömning	Försörjnings- området	Huvud- vattennät	Energi- användning	Vattenkvalitet och vattentryck	Naturmiljö	Kulturmiljö	Rekreation	Stadsbild	Störningar under byggtiden	Kostnad
Vanadislunden	Relativt perifert.	1,5 kilometer.	Något högre.	God omsättning men vattnet behöver transporteras och eventuellt pumpas.	Tar naturmark i anspråk.	Rivning av befintlig Uggleviks- reservoar.	Permanent parkmark i anspråk.	Påverkar stadssiluetten från Observatoriekullen.	Stora.	Stora.
Loudden	Perifert.	3,4 kilometer.	Högst.	Låg omsättning, vattnet behöver transporteras långt, behöver pumpas.	Tar naturmark i anspråk.	Rivning av befintlig Uggleviks- reservoar.	Påverkar ej.	Riskerar att delvis påverka stadssiluetten men ej från referenspunkterna.	Stora.	Mycket stora.
Hjorthagen	Perifert.	1,2–1,5 kilometer.	Högre.	God omsättning men lång transport av vatten, behöver pumpas.	Tar naturmark i anspråk.	Rivning av befintlig Uggleviks- reservoar.	lanspråktar bostadsnära grönområde.	Riskerar att delvis påverka stadssiluetten men ej från referenspunkterna.	Vissa.	Stora.
Uggleviken	Centralt.	Mycket nära.	Längst.	God omsättning, god trycknivå.	Tar naturmark i anspråk.	Rivning av befintlig Uggleviks- reservoar.	Endast under byggskedet, därefter ett mindre markanspråk än nuläget.	Påverkar stadssiluetten från Fjällgatan och Katarinavägen.	Små.	Mycket små.
Uggleviken och mindre reservoar i Uggleviken	Centralt.	Mycket nära.	Högt.	Låg omsättning, behöver pumpas.	Tar naturmark i anspråk.	Förvanskar befintlig Uggleviks- reservoar.	Permanent större markanspråk än nuläge.	Riskerar att påverka stadssiluetten.	Små.	Små på kort sikt mycket stora på lång sikt.
Uggleviken och mindre reservoar i Hjorthagen	Perifert.	1,2–1,5 kilometer.	Högt.	Låg omsättning, vattnet behöver transporteras långt, behöver pumpas.	Tar naturmark i anspråk.	Förvanskar befintlig Uggleviks- reservoar.	Påverkan i Nationalstads- parken under byggskedet.	Riskerar att påverka stadssiluetten.	Vissa.	Måttliga på kort sikt mycket stora på lång sikt.

7 SLUTSATS

Alla alternativ bedöms medföra negativa konsekvenser för kulturmiljö. Påverkan på naturmiljövärden är troligtvis större i alternativ Loudden och Uggleviken än i alternativ Vanadislunden och Hjorthagen. En lokalisering i Hjorthagen och Vanadislunden bedöms medföra större negativ påverkan på rekreationsvärden än övriga alternativ. Rekreationsvärden bedöms även påverkas i alternativ Uggleviken, men då framför allt under byggskedet. Alternativen Loudden och Vanadislunden, och i viss mån Hjorthagen, medför omfattande ledningsarbeten som bedöms bli såväl störande som kostsamma.

Baserat på den utvärdering som gjorts gällande funktionalitet, energianvändning, ekonomi och omgivningspåverkan bedöms Uggleviken sammantaget vara den bästa platsen för en ny reservoar.

REFERENSER

Svenskt Vatten, 2020. P114 *Distribution av dricksvatten. Funktionskrav, hydrauliska dimensionering och utformning av allmänna vattenledningsnät*. Oktober 2020.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

