

RAPPORT

**UTREDNING SPILL- OCH DAGVATTEN,
BORGBY 1:2 OCH 1:5**



**SLUTRAPPORT
2021-05-06**

VERSION 1
2021-06-22

UPPDRAG

290685, Borgby 1:2,1:5

Titel på rapport:

Utredning spill- och dagvatten, Borgby 1:2 och 1:5

Status:

Utkast

Datum:

2021-05-06

MEDVERKANDE

Beställare:

Väsbyborgen AB

Kontaktperson:

Ove Jansson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Anna Maria Häggblom

Handläggare:

Astrid Grinell

Kvalitetsgranskare:

Anders Hellman

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2021-06-22

Versioner

1

Initialer

Astrid G.

SAMMANFATTNING

I rapporten redovisas förutsättningar och lösning gällande vattenbehov och omhändertagande av spill- och dagvatten för kommande exploatering av fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 i Upplands Väsby kommun. Vatten och avlopp (VA) som inte ingår det kommunala verksamhetsområdet brukar kallas för enskilt VA på grund att det är enskilt ägande istället för allmänt ägande.

För att beräkna trolig dimensionering av framtida avloppsreningsverk inom utredningsområdet har stöd tagits i Svenskt Vattens publikation P83 Allmänna vattenledningsnät med anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning. I detta fall planeras det för exploatering av verksamheter med lågt vattenbehov så som lätt industri, mindre kontor och lagerverksamhet. Med beräkning från P83 med en vattenförbrukning på 0,1 l/s, ha och att 10 ha exploateras i planområdet bedöms en daglig förbrukning ske av 86 m³ vatten. Det bedöms finnas tillräcklig vattenresurs både till personal och till lågintensiv vattenanvändning i verksamhet utifrån beräknat vattenbehov. Det uträknade vattenbehovet på 86 m³ per dag matchar den vattenvolym som kan produceras av de borrade brunnarna, befintliga och nyanlagda, inom planområdet.

Dagvatten inom området planeras att ledas via öppna diken i så stor utsträckning som möjligt till uppsamlade dammar där växtlighet och svämmplan ger en hög reningsgrad tillsammans med uppehållstid som ger en sedimenterande effekt för partikulära föroreningar. För att behålla samma vattenflöde ut från området som före exploatering behöver 1150 m³ fördröjas i norra delen av utredningsområdet och 2500 m³ för det södra området. E-områden för dammar finns i förslag till planhandlingar. Dessa dammar rymmer även volymen för efterpolering av renat vatten från spillvattenanläggningar.

För utredningsområdet ska en eller flera framtida avloppsanläggningar rena vatten som primärt liknar hushållspillvatten, alltså från toalett, dusch, kök och liknande föroreningstyp. Om annat vatten ska släppas till avloppsanläggningen behöver det säkerställas att vattenkvaliteten eller kvantiteten inte påverkar reningseffekten negativt. I möjligaste mån bör annat vatten minimeras.

Att använda minireningsverk som reningsteknik föreslås för exploatering inom utredningsområdet. Kraven på rening i lokala reningsverk kan förväntas vara hög för att minimera utsläpp av näringsämnen till recipienterna Hagbyån i söder och Norrviken i nordväst. Hagbyån mynnar även i Norrviken. Utifrån recipients miljö kvalitetsnorm för vatten (MKN) är det viktigt att god rening uppnås för både spillvatten och dagvatten. Recipient är framförallt sjön Norrviken. Med föreslagna lösningar för reningar i reningsverk och dammar så uppnås samma utsläppsnivåer eller lägre. Särskilt har fosforhalt och mängd undersökts i utredningen.

Det finns framtida valmöjligheter för lokalisering av mindre eller större avloppsreningsverk tillsammans med ledningsnät med självfall eller trycksatt ledningsnät. Utredningen föreslår att renat spillvatten leds till de dammar dit även dagvatten leds. Det renade spillvattnet har då en möjlighet till extra rening, även kallat efterpolering. Utlopp från utredningsområdet är gemensamt för renat spill- och dagvatten från dammarna. Dammarna nyttjas både för fördröjning och för rening.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	AKTUELLT OMRÅDE.....	5
2	SYFTE.....	5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	6
3.1	TOPOGRAFI OCH GEOTEKNIK.....	6
3.2	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	8
3.3	MILJÖKVALITETSNORMER.....	10
3.4	VA-TEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	10
4	FÖRSLAG TILL LOKAL VA-HANTERING	11
4.1	BERÄKNING AV SPILLVATTENFLÖDE.....	11
4.2	BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDE	13
4.2.1	HÖG AVRINNIG AV DAGVATTEN	14
4.3	RENINGSKRAV	14
4.3.1	KRAV FÖR SPILLVATTEN	15
4.3.2	KRAV FÖR DAGVATTEN	15
4.4	UTSLÄPP OCH RENINGSBEHOV.....	16
4.4.1	RENINGSBEHOV AVLOPPSVATTEN	16
4.4.2	RENINGSBEHOV DAGVATTEN.....	18
4.4.3	UTSLÄPPSBERÄKNING FÖR HELA OMRÅDETS VATTEN	19
4.5	TEKNISKA VAL OCH LOKALISERING	20
4.5.1	SPILLVATTEN.....	20
4.5.2	DAGVATTEN.....	21
5	JURIDIK FÖR SMÅSKALIG SPILLVATTENRENING.....	22
6	BEHOV AV YTTERLIGA UTREDNINGAR.....	23
7	SLUTSATSER AV UTREDNINGEN.....	23
8	REFERENSER.....	24

Bilagor

Bilaga 1. Checklista för dagvattenutredningar

Bilaga 2. Redovisning i karta för avrinningsvägar och reningsanläggningar

1 AKTUELLT OMRÅDE

Planläggning av utredningsområdet pågår för exploatering av industrimark. Idag finns en halkbana och övningsbana för motorfordon med tillhörande byggnader. Norra delen av området består av ett bergigt skogsområde och är oexploaterad. Exploatering planeras ske genom uppförande av industrierhallar såsom företagslokaler, mindre industribyggnader och lagerlokaler.

Utredningsområdet består av fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5, med en areal på ca 20 ha. Utredningsområdet ligger i sydöstra delen av Upplands Väsby kommun och angränsar mot Täby kommun (Figur 1). Enligt Länsstyrelsen i Stockholms län ligger den aktuella fastigheten inom influensområde för buller från Arlanda flygplats. Därför är bostadsbebyggelse i detta område olämpligt. Genom området går både luft- och markledning för elförsörjning. De stora luftledningarna ger en viss påverkan i hur fastigheten kan exploateras i form av placering och höjd på byggnader samt hur människor som frekvent vistas vid luftledningarna. Nätägaren ska också kunna ha enkel tillgång till sin anläggning.



Figur 1. Lokalisering av fastigheten Borgby 1:2 och 1:5 visas inom svart markering. Bildkälla: Lantmäteriet

2 SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag att utreda hur avloppsvatten i form av spill- och dagvatten, efter exploatering kan tas omhand, renas och släppas från området utan att påverka närområdets miljö eller människor negativt. Med spillvatten menas här vatten från toalett, dusch, kök och liknande från den planerade industriexploateringen. Utredningen tar inte höjd för verksamheter med hög föroreningsbelastning av näringsämnen eller av hög vattenanvändning.

Utredningen ligger till grund för eventuella detaljplanebestämmelser och fungerar som underlag till framtida ansökan om tillstånd för avloppsanläggning enligt kapitel 9 miljöbalken.

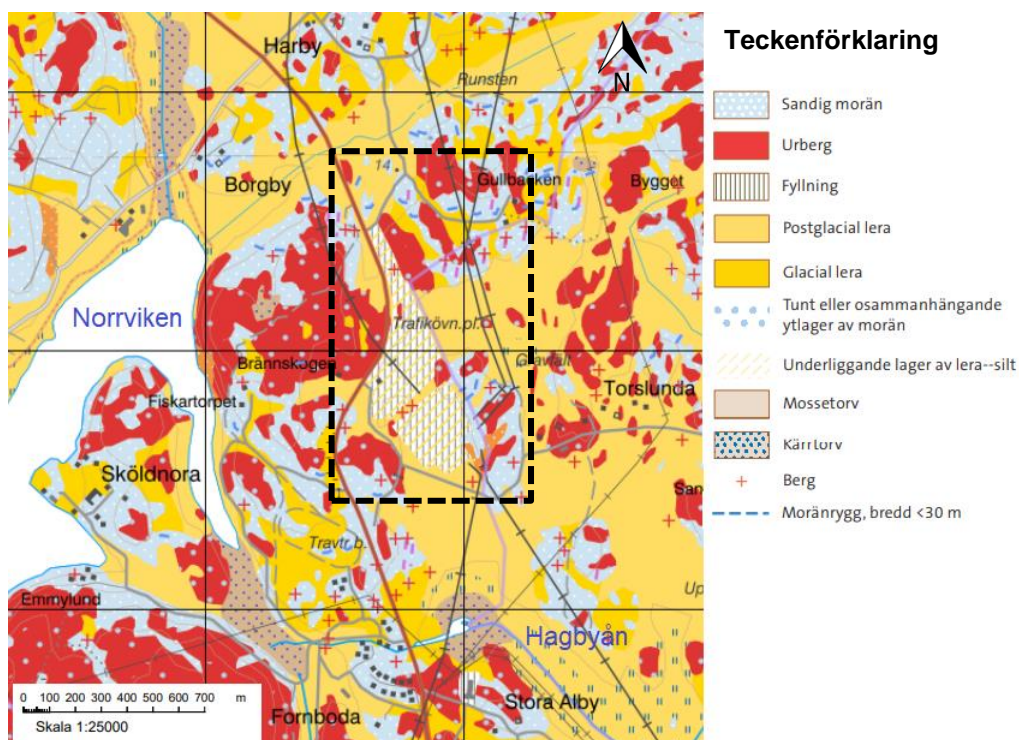
Utredningen ska visa hur och var rening sker av olika typer av avloppsvatten samt var utlopp från området sker. Utsläpp från området får inte påverka recipientens möjlighet att uppnå god ekologisk och kemisk status eller riskera att försämrings för enskilda kvalitetsfaktorer.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 TOPOGRAFI OCH GEOTEKNIK

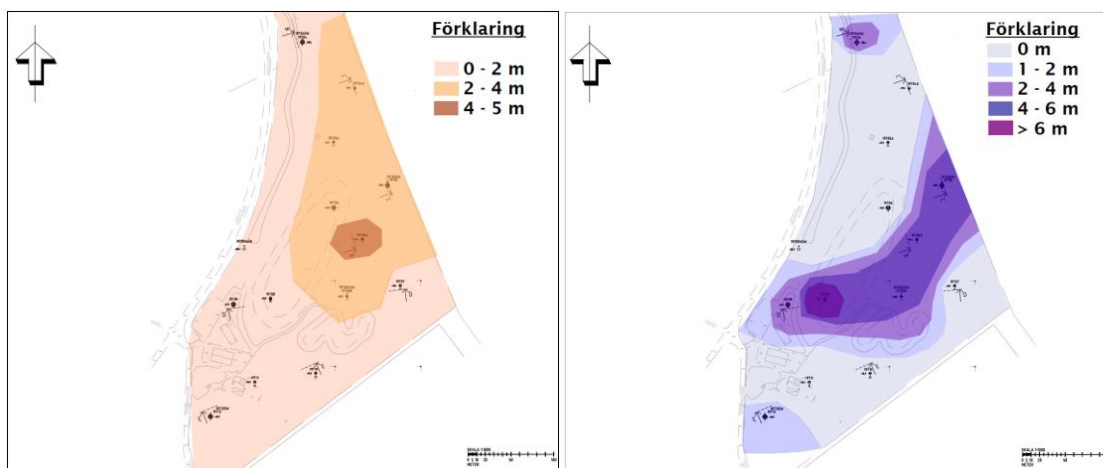
Platsbesök genomfördes i juni år 2020. Höjdskillnad inom fastigheten är tydlig i den norra barrskogbeklädda delen där två höjdryggar löper i nord-sydlig riktning med ett lägre och blötare område mellan sig (Figur 2). Ytliga hållar med berg i dagen förekommer. För den södra delen av Borgby 1:2 och Borgby 1:5 består marken huvudsakligen av fyllningsmassor. Den södra delen av Borgby 1:2 är huvudsakligen gräsbevuxen eller asfalterad för den tidigare verksamheten med kör- och halkbana. En del lågpunkter har identifierats i utredningsområdet och ett möjligt instängt område kan finnas i gränsdiket i söder mot högspänningsanläggningen, där kulvertarna möts i Figur 2. Området har ingen grundvattenförande jordstruktur så som isälvsmaterial.

Topografin leder till att utredningsområdet består av två avrinningsområden. Norra området avrinner norrut via vägdike och jordbruksdike mot ett mindre vattendrag som mynnar i Norrviken (Figur 2). Topografin i den norra delen varierar översiktligt mellan +20 och +35 (RH2000). Den södra delen av området är relativt plant med varierande nivåer mellan +18 och +21. Detta plana område är uppfyllt mellan 0 - 5 meter och överbygger två betongkulvertar som avleder vatten som kommer från jordbruksområdet i öst och från skogsområdet i väst. På grund av fyllnadsmaterialet är höjdskillnaden stor mot jordbruksmarken i öst. Betongkulverten fortsätter under högspänningsanläggningen och släpper vattnet söderut till båtudsområde för ett markavvattningsföretag. Den största delen av utredningsområdet har avrinning söderut mot vattenförekomsten Hagbyån, som i sin tur avrinner via Kvarnsjön till Norrviken i väst (Figur 4).



Figur 2. Utredningsområdet syns som med fyllning med underliggande lager av silt och lera med berg i norr med glacial lera mellan höjdområdena. Jordarter 0,5 m under markyta. Källa: SGU jordartskarta

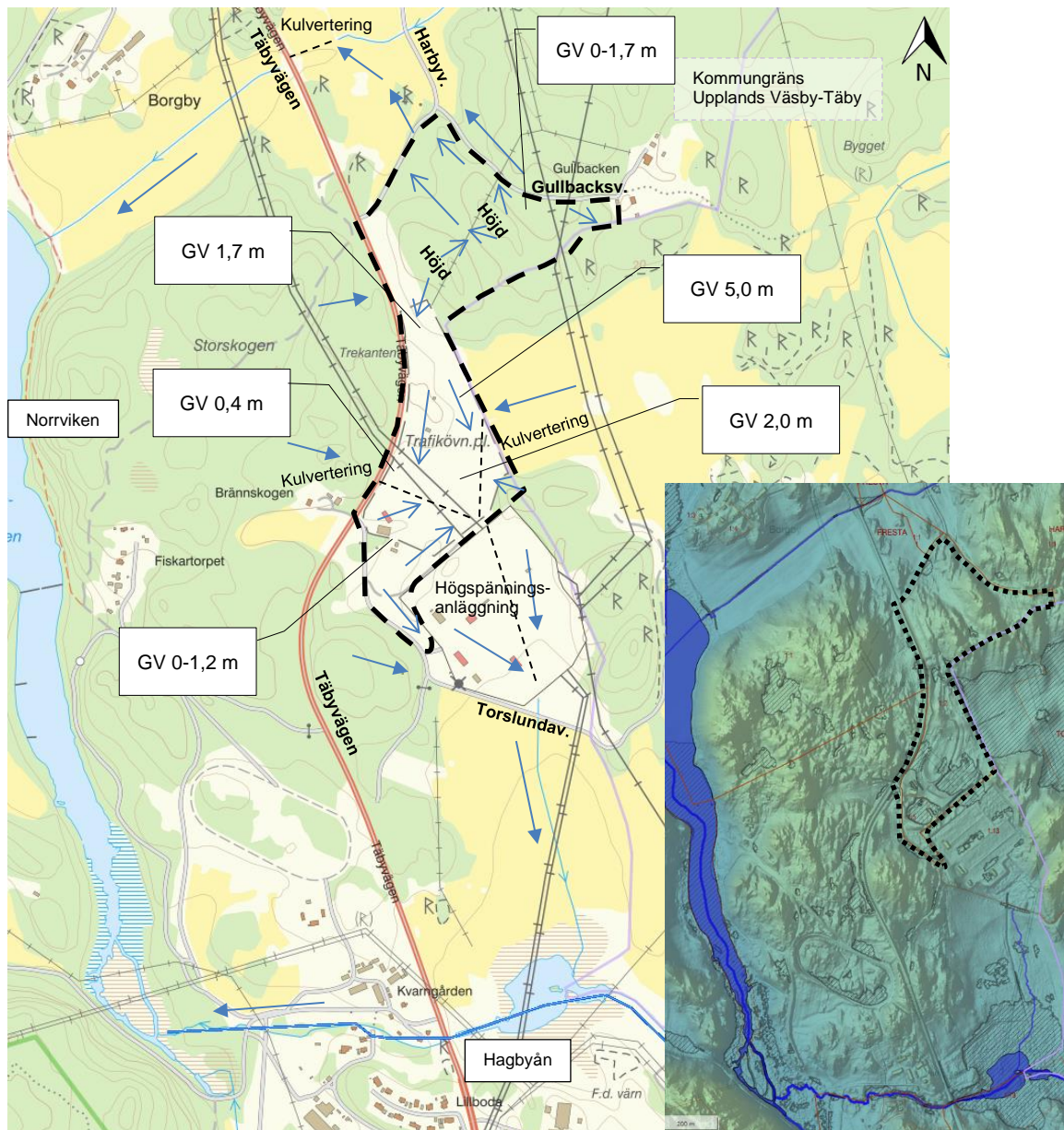
Lermäktigheten i det utfyllda området i söder har tolkats vara botten på det krondike som kulverterades i samband med utfyllnaden (Figur 3). Geoteknisk undersökning av Tyréns (2019b) visar att marken i det södra området generellt består av friktionsjord ovan berg men att jorden inte bedöms som sättningskänslig. den södra delen varierar fyllnadsmassornas djup mellan 0 - 5 meter och underlagras av lera på ett djup mellan 0 - 7 meter innan friktionsjord ovan berg. Infiltrationskapaciteten beräknades vid en marktekniskundersökning (2019c) från fyra punkter och den lerrika marken bedöms ha en mycket låg genomsläpplighet. Undersökningar är inte utförda för norra området. Geotekniken överensstämmer med underlag från jordartskartan från SGU (Statens geotekniska undersökning) där södra delen anges som lermark och norra delen som morän.



Figur 3. Till vänster visas en beskrivning av tolkat djup av fyllnadsmaterial i söder. Till höger visas tolkat djup och utbredning av lerhaltigt material under fyllningen. Källa: Tolkning av MUR (Tyréns, 2019c)

Infiltration i området bedöms kunna ske i ytliga skikt, i icke-förorenade fyllnadsmassor samt i diken. Provtagning utfördes november 2019 (Tyréns, 2019b) i fyra nyinstallerade grundvattenrör. Sluttester genomfördes i grundvattenrör genom vattenpåfyllnad i rören för att därefter mäta vattnets sjunkhastighet. Beräkningar ger en bedömning av hydraulisk konduktivitet i omedelbar närhet av röret, men det går inte att avgöra hur stora ytor som är infiltrationsbenägna.

I Figur 4 visas resultat från mätningar i grundvattenrör utförda av Tyréns. En andra mätning är utförd i version 3 av MUR för utredningsområden (Tyréns, 2019b).



Figur 4. Blå avrinningspilar visar avrinningsvägar vid utredningsområdet. Avrinning sker både mot nord och syd. I söder ligger vattenförekomsten Hagbyån, även benämnd i VISS som Kvarnån eller Oxundaån (SE659811-162290). Rutor visar punkter med mätta grundvattennivåer och nivå under mark. I mindre bilden syns sänkor i höjdinformation som skrafferad (randig) yta. Källa: VISS och Scalgo Live/Lantmäteriet

3.2 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Närliggande avrinningsföretag och båtnadsområden visas i Figur 5. Avrinning norrut går via ett jordbruksdike nedströms markavvattningsföretaget Harby torrlägningsföretag (Harby, 1943). Företaget härstammar från år 1943 och omfattar 17,55 hektar med delar av ån och jordbruksmark kring denna, se Figur 3. För Harby anges medelvattenmängd till 5-20 m³/s och maximivattenmängd till 25-200 m³/s. Enligt kartbeskrivning ingår inte kulvertering inför och under Täbyvägen i företaget. Täbyvägen, länsväg 872, är tillkommen efter torrlägningsföretaget anlades. Utredningsområdet bedöms inte påverka torrlägningsföretaget då det ansluter med sitt vatten nedströms Harbyvägen, före Täbyvägen.

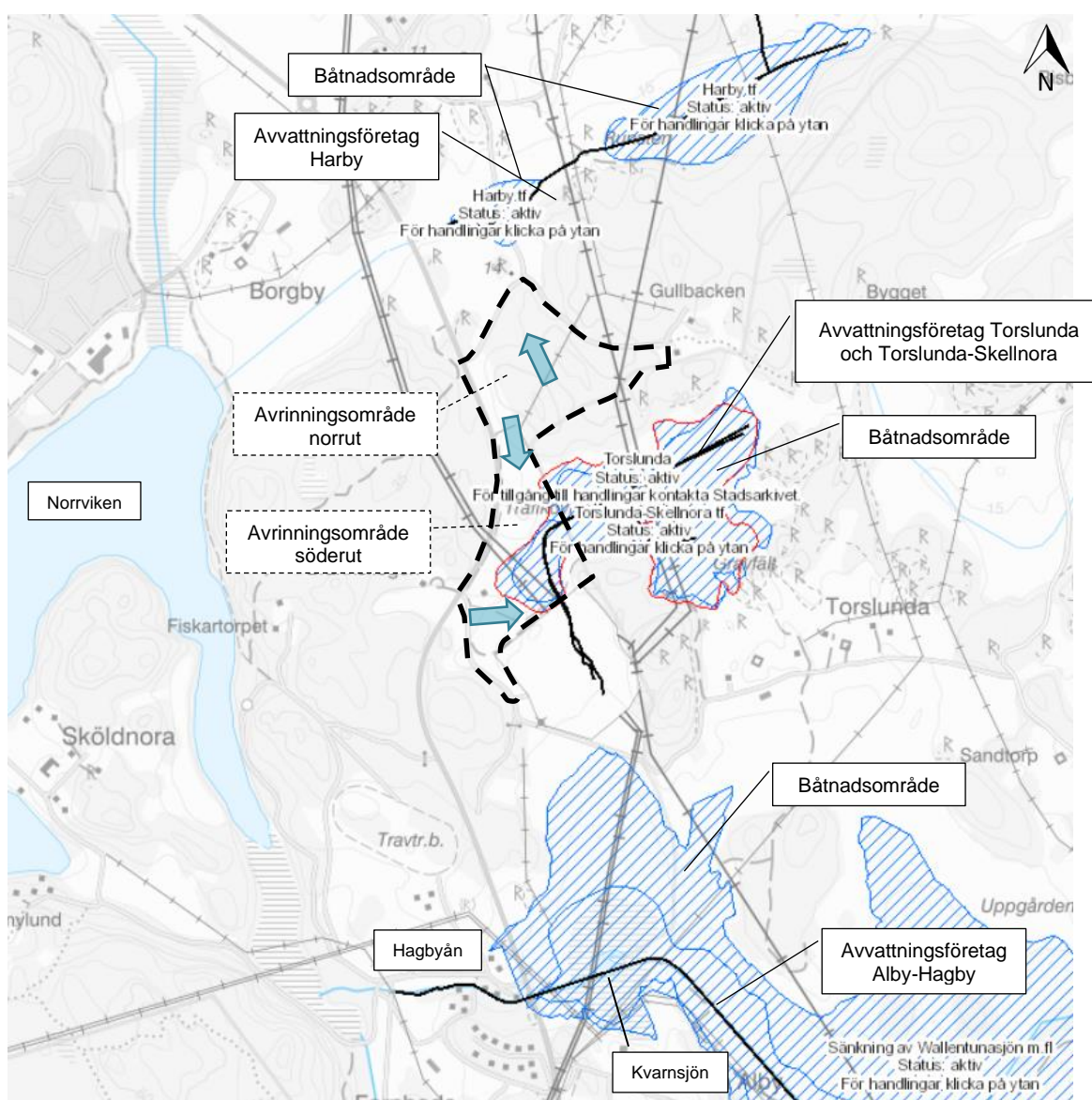
Den huvudsakliga avrinningen från utredningsområdet sker söderut till torrlägningsföretaget Alby-Hagby upprättat år 1933. Företaget förbinder Vallentunasjön med Norrviken och består av

51,65 hektar odlad och ej odlad jord. För Alby-Hagby anges medelvattenmängd till 0,5 m³/s (500 l/s) och maximivattenmängd till 3,0 m³/s (3000 l/s).

Anslutande till och inom utredningsområdet ligger torrlägningsföretagen Torslunda-Skellnora upprättat år 1934, samt Torslunda, okänt år. De båda delar till stor del båtnadsområde och dike vilket syns i Figur 3. För Torslunda-Skellnora anges medelvattenmängd till 0,016 m³/s (16 l/s) och maximivattenmängd till 0,163 m³/s (163 l/s). Flödesvolymen för Torslunda markavvattningsföretag är inte kända.

Vid planering och hantering av utflöde av ytvatten, i form av renat dag- och spillvatten, från utredningsområdet måste dikningsföretagen i söder beaktas. Utredningsområdets fastighet tillhör redan avvattningsföretaget Torslunda/Torslunda-Skellnora.

Det har inte identifierats om kulvertering från sydvästra sidan av utredningsområdet är del av ett markavvattningsföretag eller ej. Inga uppgifter har återfunnits.



Figur 5. Tre markavvattningsföretag finns i närheten av utredningsområdet. Utsläpp av vatten kan påverka två av dem. Pilar inom utredningsområdet visar generell avvattningsväg. Bildkälla: LstAB Länskartan Stockholms län, geoportal

3.3 MILJÖKVALITETSNORMER

Avrinning från utredningsområdet når både Hagbyån och Norrviken. Båda är klassade vattenförekomster av VISS (Vatteninformationssystem Sverige). Hagbyån mynnar i Norrviken ca 700 meter nedströms utläppspunkten från det aktuella utredningsområdet.

Kvarnån, nedström Kvarnsjön, anges under namnet Oxundaån-Hagbyån i VISS med miljökvalitetsnormer (MKN) kopplat till sig och ska uppnå kemisk och ekologisk god status senast år 2027. I förvaltningscykel 2 är den ekologiska statusklassningen måttlig och beror på övergödning och förekomst av miljögifter. Kvalitetsfaktorn näringsämnen är utslagsgivande på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i Hagbyåns måttliga status (VISS). För miljögifter är det ammoniak som inte uppnår god ekologisk status.

Hagbyåns kemiska status är klassad som Uppnår ej god status. Det beror främst på PFOS när undantag görs för kvicksilver och bromerade difenylter (PBDE).

Norrviken har en otillfredsställande ekologisk status och uppnår idag inte god kemisk status. Sjön har för höga halter av fosfor vilka också kommer ifrån Vallentunasjöns avrinning via Hagbyån. Störst påverkan på Norrvikens ekologiska status i dagsläget bedöms vara inkommande vatten uppströms samt sjöns interna belastning av fosfor (Sollentuna kommun, 2020). För Norrviken är det den biologiska kvalitetsfaktorn som styr och därmed sänker den ekologiska statusen. Kvalitetsfaktorerna växtplankton och makrofyter är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i otillfredsställande status. Detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen som har otillfredsställande status. Norrvikens fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktor och parametern näringsämnen ligger i den ekologiska kvoten på 0,25. Det innebär att kvoten ligger mellan två statusgränser och att det krävs en stor tillförsel av totalfosfor för att försäkra kvoten. Fosforpåverkan från olika källor för Norrviken beskrivs även i avsnitt 4.4.

Norrvikens kemiska status är klassad som Uppnår ej god status. Det beror främst på arsenik och PFOS när undantag görs för kvicksilver och bromerade difenylter (PBDE).

VISS listar förbättringsbehovet för respektive recipient för den effekt som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst ska kunna följas. För Hagbyån är förbättringsbehovet 86 kg totalfosfor. För Norrviken är förbättringsbehovet 410 kg totalfosfor.

3.4 VA-TEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Ett befintligt enskilt avlopp finns inom utredningsområdet och som planeras att åtgärdas och ersättas med en ny lösning med samma kapacitet. Avloppet består av en infiltrationsanläggning troligen anlagd på 1980-talet och är lokaliserat i sydväst. Den betjänar en utbildningsbyggnad med kontorsutrymmen.

Möjlighet ges inte av VA-huvudmannen att ansluta utredningsområdet till det kommunala vatten- och spillvattennätet. Det ska dock ha funnits äldre planer för anslutning av området.

Dagvatten hanteras lokalt genom naturlig infiltration eller avledning till diken. Utredningsområdet innehar inga tekniska dagvattenanläggningar för fördröjning eller specifik rening i nuläget.

Möjligheten för uttag av grundvatten för dricksvatten har undersökt under 2018 – 2020 med flera nyanlagda borrade brunnar. Provpumpning för nya och gamla brunnar visar att kapacitet och vatten av god kvalitet finns. Uttag av vatten ur större vattentäkter är vanligen tillståndspliktigt enligt miljöbalkens 11 kapitel, om det inte är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen skadas av vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Prövningen är inriktad på vattenuttagets miljöpåverkan. Vattenuttaget sker från berggrund och bedöms inte påverka vatten i jordlager. Vattnet tillhör olika akviferer.

4 FÖRSLAG TILL LOKAL VA-HANTERING

Området föreslås förses med lokala lösningar för både dricksvatten, spillvatten och dagvatten. Som ett komplement till det grundvatten som pumpas upp för dricksvatten finns möjlighet att utredningsområdet förses med tekniskt vatten till de framtida verksamheterna. Tekniskt vatten är renat vatten men som inte håller dricksvattenkvalitet och kan utvinnas från renat spillvatten eller från de planerade dagvattendammarna. Det kan vara ett sätt att öka hållbarheten och ge gröna lösningar för exploateringsområdet.

Tekniskt vatten kan nyttjas som till exempel spolvatten eller processvatten som inte kräver samma renhetsgrad som vatten av dricksvattenkvalitet. Det kan användas vatten i verksamheterna som inte blir så nedsmutsat och som därav kan ledas direkt till en dagvattenanläggning istället för en reningsanläggning för spillvatten. Tankarna kring tekniskt vatten är konceptuell och är inget som beslutas om eller utreds mer i denna rapport.

Vattnet i dammar ska också ha funktion som reservoar för släckvatten. Som kan användas vid händelse av brand om brandförsvarets vattenbilar inte har tillräcklig volym vatten för ett släckningsarbete. Dammarna kommer alltid ha en vattenspegel och töms inte fullständigt på vatten vid utloppet. Detta ger dels bättre reningsfunktion men också möjligheten att fungera som reservoar.

Exempel på verksamheter som i tidigt utredningsskede kunna finnas i området är lager, uppställning, handel samt mindre kontor till dessa typer av verksamheter. Området bedöms inte ha ett högre vattenbehov kopplad till någon specifik årstid.

4.1 BERÄKNING AV SPILLVATTENFLÖDE

För att beräkna trolig dimensionering av framtida reningsverk i planområdet har stöd tagits i Svenskt Vattens publikation P83 Allmänna vattenledningsnät med anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning. I branschen saknas nyanserad beskrivning av vattenförbrukning i industriområden. I detta fall planeras det för verksamheter med lågt vattenbehov.

I följande dimensioneringsberäkning antas vattenförbrukningen vara den samma som behovet av volym för spillvattenrening av det använda vattnet. Det värde som rekommenderas i ett tidigt planskede, då man inte vet något om verksamhetens karaktär, är en förbrukning på 0,1 l/s,ha som motsvarar 8,6 m³/dygn,ha för medelförbrukning (Svenskt vatten, 2001). Det är troligt att lagerverksamhet skulle motsvara ännu lägre vattenförbrukning än 0,1 l/s,ha. För att redovisa flöde för maxdygn har ett enstaka dygns värde dubblerats, då till 17,2 m³/dygn, ha i Tabell 1. Beräkning av förbrukning vid maxtimme har inte utförts för denna studie. Maxtimmens vattenförbrukning har samband med behov av storlek på dricksvattenreservoar inom planområdet.

I Tabell 1 visas beräkning av förbrukning av vatten beroende på antal hektar som bebyggs som industrimark. Det är redovisat som en byggnation av industrimark mellan 8 - 13 ha. Detta värde tar inte hänsyn till områdets BTA, bruttoarea för den sammanlagda arean av alla våningsplan i en byggnad. Beräkningen av vattenförbrukning tar inte hänsyn till om det är grundvatten av dricksvattenkvalitet eller eventuellt tekniskt vatten som kan återbrukas från lokala dagvattenanläggningar. I bedömd exploateringsgrad är det 10 ha som ansetts vara möjligt att exploatera utifrån beräkning i Tabell 1, för att vattenförbrukningen inte ska överstiga bedömd vattentillgång i Tabell 2.

I Svenskt Vattens publikation P110 om avledning av dag- drän och spillvatten anges ingen beräkning för specifik spillvattenavrinning från industri eftersom vattenbehovet är starkt beroende av verksamhetens typ. Som exempel på lågintensiv vattenanvändning med liknande dygnsfördelning som arbetsplats är schablonvärde av spillvatten för skolor på 40 liter/person och dygn. Ett normalhushåll med egen dricksvattenbrunn antas nyttja 170 liter/person och dygn. I Tabell 1 ges exempel på hur många personer som vattenförbrukning om 40 liter respektive 170 liter skulle innebära för spillvattenvolymen utifrån den tänka industrins yta.

Tabell 1. Beräkning av vattenförbrukning som ger upphov till spillvatten i planområdet, beroende på yttstorlek för exploatering som industrimark.

Industriyta, med vattenbehov	Vattenförbrukning		Vattenförbrukning, m ³ /dygn		Antal personer som vattenanvändningen representerar	
	ha	l/s, ha	m ³ /d, ha	medel	max	Om 40 l/p, d
8	0,1	8,6	68,8	137,6	1 700	425
10	0,1	8,6	86,0	172,0	2 150	537
13	0,1	8,6	111,8	223,6	2 795	698

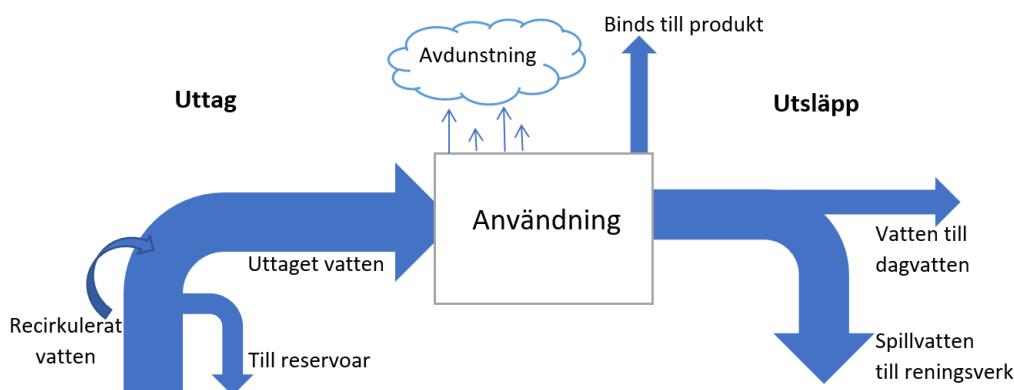
Likheten i vattenanvändning mellan skola och lätt industri jämfört med hushåll är att disk och tvättmaskin används mindre samt vatten för matlagning faller bort. Vidare beräkning för detta har inte skett i denna rapport eftersom antal anställda inom utredningsområdet inte går att veta, utan behöver antas.

Ett årligt avledande inom planområdet av renat spillvatten bedöms vara 21 500 m³/år baserat på 250 årsarbetsdagar och en dygnsförbrukning av 86 m³ vatten för en exploatering på 10 ha. Beräkning utifrån av vattenförbrukning tar inte hänsyn till om flöde försvinner i användningen likt Figur 6. Flödet av spillvatten är lågt jämför med dagvattentillrinningen där medelvattenförbrukning på 86 m³/dygn motsvarar 1 liter/sekund. Volymen renat spillvatten bedöms därför få plats i de planerade dammarna för utredningsområdet. Beräkning av producerat avloppsvatten i form av spillvatten kommer för utredningsområdet vara det samma som uttaget grundvatten. Uttaget av grundvatten blir lägre om renat avloppsvatten återanvänds som tekniskt vatten.

I provpumpning av befintliga dricksvattenbrunnar våren 2019 finns en sammanlagd vattentillgång på 1200 liter/timme påvisats (Tyréns, 2019a). Vid provpumpning för nya borrade brunnar i juni år 2020 är den sammanlagda vattentillgången till 2400 liter/timme. I Tabell 2 redovisas uppmätt vattentillgång per brunn. Den sammanlagda vattentillgången för planområdet är 3 600 liter/timme, vilket motsvarar 3,6 m³/timme eller 86,4 m³/dygn. Bedömt vattenbehov vid exploatering för lågintensiv industri av 10 ha är 86,0 m³/dygn.

Tabell 2. Information om resultat av vattentillgång från provpumpning av dricksvattenbrunnar. Provpumpningar utfördes av befintlig våren 2019 av Rototec och nyanlagda juni 2020 av Stures brunnsborringar AB.

Befintlig brunn, lokalisering	Vattentillgång, liter per timme	Nyanlagd brunn, lokalisering	Vattentillgång, liter per timme
Borgby 1:2 (kontor)	600	Borgby 1:2 (mot kontor)	800
Borgby1:2 (pumphus, halkbana)	230	Borgby 1:2 (kraftledning)	900
Borgby 1:5 (paintball)	380	Borgby 1:2 (mot väsby)	700



Figur 6. Beskrivande bild över uttag och utsläpp i vattenanvändning inom utredningsområdet. ©Tyréns

4.2 BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDE

Funktionskrav för det kommande dagvattensystemet enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) gällande minimikrav på återkomsttiden för regn vid dimensionering är för tät bostadsbebyggelse 5 årsregn vid fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå. Den planerade industriverksamheten kan i exploateringsgrad med förväntad hårdgörande motsvara en tät bostadsbebyggelse.

Vid dagvattenberäkningar har rationella metoden i kombination med Dahlströms ekvation använts (Svenskt Vatten, 2016). Indata och resultaten av beräkningarna av flöden presenteras med återkomsttiderna 5 år (HHQ5) och 20 år (HHQ20) redovisas i Tabell 3. Klimatfaktor 1,25 har använts för att ta hänsyn till framtida klimat för ökad avrinning. Den sammanvägda avrinningskoefficienten (snitt ϕ) samt ytstorleken baseras på uppmätta ytor i bebyggelseskiss för utredningsområdet. Medelavrinningen är beräknad utifrån 636 mm/år i nederbörd som är medelvärde för Stockholmsregionen i StormTac.

Tabell 3. Redovisning av beräknad avrinning efter exploatering utifrån 5- och 20-årsregn (HHQ) med en varaktighet på 10 min och klimatfaktor 1,25 för planerad exploatering. Ytor beräknade efter områdesskiss av Tyréns, daterad 2020-12-01.

Typ av yta/Area	Avrinningskoefficient (ϕ)	Nuläge, m ³ - Norr	Nuläge, m ³ - Söder	Planerad explo., m ³ - Norr	Planerad explo., m ³ - Söder
Exploatering	0,5	0	1 000	22 380	64 260
Naturmark, plan	0,1	0	56 000	0	33 240
Naturmark i sluttning	0,15	79 400	20 050	52 060	11 500
Vägar och vägområden	0,8	1 800	39 950	6 760	8 000
Summering		81 200	117 000	81 200	117 000
Flödesberäkning av summerade ytor		Flöde nuläge, l/s - Norr	Flöde nuläge, l/s - Söder	Flöde efter explo., l/s - Norr	Flöde efter explo., l/s - Söder
HHQ5		160	235	555	875
HHQ20		255	370	995	1 560

Fördröjning av dagvatten krävs inom planområdet, föreslagen lokalisering ligger inom kvartersmark för teknisk anläggning. Flödeskrav ut från området ställs så att ett lägre utflöde än det naturliga flödet före exploatering ska uppnås. Orsaken är att minska risk för negativ påverkan på markavvattningsföretag, jordbruksdiken och trummor som kan vara känsligt för ökade flöden.

Med ett flödeskrav på 20 l/s ut behöver 3 650 m³ fördröjas för hela planområdet. Flödeskravet speglar normalflödet det södra områdets torrlägningsföretag Torslunda/Skellnora. Det efterkommande torrlägningsföretaget Alby-Hagby har ett mycket högre normalflöde och bedöms därför inte påverkas av flödet. En fördelning för avrinningsområde i norr och söder finns i Tabell 4. Fördröjning sker i flera dammar så att tiden för avtappning av dammen inte blir för lång. Fördröjningsvolymerna är beräknade för den maximala erforderliga magasinvolym som krävs för att inte överskrida utsläppskravet vid dimensionerande 20-årsregn. Fördröjningskraven uppnås genom föreslagen dagvattenhantering enligt beskrivning i avsnitt 4.3.

Ingen beräkning har skett för fördröjning inne på kvartersmark eller hur stor volym som skulle kunna infiltreras i diken och dammar. Underlag som finns tillgängligt är inte tillräckligt för att göra bedömning. En viss infiltrationskapacitet finns alltid och uppmuntras för området genom att diken och dammar har öppen botten, alltså inte klädd med tätande dukar som förhindrar infiltration.

Tabell 4. Beräknade flöden före och efter exploatering samt beräknad erforderlig fördröjningsvolym utifrån tillåten avtappning från magasinfördröjning, i t.ex. dagvattendamm. Beräknat på dimensionerande 20-årsregn.

Avrinningsområde	Befintlig markanvändning Flöde, Q _{dim} (l/s)	Planerad markanvändning Flöde, Q _{dim} (l/s)	Flöde ut (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Norr	255	875	20	1 150
Söder	370	1 560	20	2 500

4.2.1 HÖG AVRINNIG AV DAGVATTEN

Vid händelse av kraftigare nederbörd än vad områdets dagvattenanläggningar är dimensionerade för finns det för norra området möjlighet till sekundära avrinningsvägar till gränsdiken mot Harbyvägen där det föreslås ett naturområde mellan väg och exploatering. Det norra avrinningsområdet planeras för att behålla mycket av sin naturmark. För det södra området, som är det större avrinningsområdet, finns en större yta under kraftledningarna tilltänkt som naturområde. Här kan ytan tillfälligt nyttjas som planerat översvämningssområde med hjälp av en kontrollerad höjdsättning som tillåter vatten att rinna in och sedan tömmas igen. Om området under kraftledningarna skulle bli översvämmat minskas risken för negativ påverkan på kvartersmark vid avrinning från kraftig nederbörd.

Ytan har möjlighet att planteras med växter och örter som gynnar pollinerare. Möjligheten för tillfällig översvämmning ut över ytan är viktig ur samhällsbyggnadssynpunkt för att skydda bebyggelse. Växtligheten antas inte ta skada då kontrollerade översvämmningar kommer ske så pass sällan, i de fall dagvattensystem eller dammar inte hinner eller volymmässigt klarar av att ta emot dagvatten. Naturområdet ligger på fyllnadsmaterial och har en viss infiltrationsförmåga och därmed ta hand om vatten genom LOD, lokalt omhändertagande, om ytan skulle översvämmas tillfälligt. Att låta planerade ytor inom utredningsområdet svämma över ger en minskad risk för att markavvattningsföretag och annat jordbruksdike påverkas negativt vid höga flöden.

En separat skyfallsutredning ger svar på dessa frågor mer tydligt från Tyréns (2019d).

4.3 RENINGSKRAV

Utredningsområdet släpper sitt rena vatten dels norrut mot dike som avvattnas till Norrviken samt mot söder där recipienten är Hagbyån, som efter en kort sträcka mynnar i Norrviken. Både ån och sjön är påverkade av övergödning från näringsämnet fosfor. Reningskrav ställs för att minska utsläpp av fosfor, övriga näringsämnen och metaller. Dessa är modellmässigt beräknade för nuläget för exploatering och jämförs mot beräknade halter och mängder efter exploatering och hur nivåerna kan sänkas genom reningsanläggningar för spill- och dagvatten.

Recipienterna är klassade vattenförekomster och därför otillåtet att försämra den ekologiska statusen samt äventyra framtida möjlighet att uppnå god status. Detta gäller även på

kvalitetsfaktornivå och innebär att vattenkvaliteten inte får försämrats med en klass, exempelvis från god till måttlig, även om denna försämring av kvalitetsfaktorn inte leder till en försämring av klassificeringen av ytvattenförekomsten som helhet. Om den aktuella kvalitetsfaktorn redan befinner sig i den lägsta klassen, dålig status, ska varje försämring av denna kvalitetsfaktor anses innebära "en försämring av statusen", alltså en otillåten försämring.

Sedan 2019 anses miljö kvalitetsnormer (MKN) för kemisk och ekologisk status vara en gränsvärdesnorm. Detta påkallades efter den så kallade Weser-domen (C-461/13) från EU-domstolen. Detta gör att skälighetsprincipen i miljöbalken åsidosätts och åtgärder som annars skulle anses oskäligen blir nu skäligen, så som långt gående reningsförfaranden eller avslag för detaljplaner.

4.3.1 KRAV FÖR SPILLVATTEN

En spillvattenteknisk lösning med några större eller flera små minireningsverk har föreslagits för utredningsområdet. Med minireningsverk kan också hög skyddsnivå för miljö uppnås genom ytterligare fosforreduktion på 90 %, jämfört med 70 % reduktion som råder i områden med normal skyddsnivå för miljö. Recipienterna Hagbyån och Norrviken övergödningssproblematik drivs av fosfor, därav ställs inte hårdare krav på rening av kväve. Råden blir tillämpbara om flera avloppsanläggningar av mindre storlek anläggs inom planområdet. Dessa krav ställs på avlopp dimensionerade för 5-25 pe i HVMFS 2016:17, allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten. Om sammansättningen av avloppsvattnet från verksamheter inte kan likställas med hushåll så kan inte kraven appliceras.

Det saknas nationell vägledning för kravställning på rening för avlopp som hanterar 26-199 pe. Många kommuner använder samma kravnivå som för anläggningar 5-25 pe som presenterats ovan.

För avloppsreningsanläggningar i storleksordning över 200 pe, men mindre än 2000 pe, ställs krav på rening och utsläpp i NFS 2016:6, Föreskrifter om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse. Föreskriften innehåller bestämmelser om kontroll av utsläpp från avloppsreningsanläggning med anslutning större än 200 pe som blir tillämpbara om en eller flera större avloppsanläggningar anläggs inom planområdet. Exakt vilka reningsnivåer som ska uppnås eller utsläppskrav besluts av tillsynsmyndigheten, bygg- och miljökontoret, på Upplands Väsby kommun genom tillståndsbeslut. Storleken på reningsanläggning kan också innebära att en miljörapport behöver sändas in till miljökontoret årligen och erhålla en tillsynsavgift som kan vara årligt återkommande.

Som krav till de lokala avloppsanläggningar rekommenderas att krav ställs på att i förekommande fall industrispillvatten leds till en avloppsreningsanläggning ska vattnet ha undergått sådan rening som krävs för att säkerställa dels att driften av reningsanläggningen och att behandlingen av avloppsslam inte störs. För kontroll av avloppsvatten från anläggning gäller att anläggningen ska vara utformad så att representativa prover kan tas på bräddat vatten, inkommande vatten och på det renade vattnet före utsläpp i recipienten. Provtagning och flödesmätning ska ske så att uttagna prover blir representativa för det avloppsvatten som ska kontrolleras. Utsläppen ska beräknas genom flödesviktning. Provtagning ska ske på både inkommande och utgående vatten med avseende på COD-Cr, BOD₇, total-fosfor och total-kväve. Ett provtagningsschema ska utformas på sådant sätt att kontrollen ger ett resultat som är representativt för utsläppet under året.

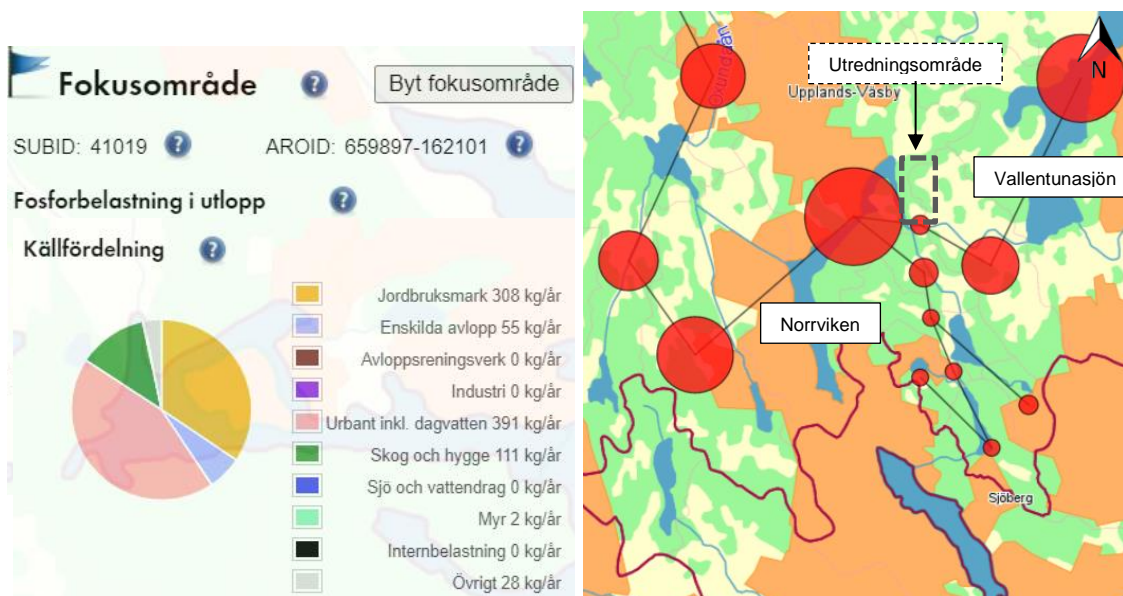
4.3.2 KRAV FÖR DAGVATTEN

Tydliga lagkrav i form av halt eller mängd saknas nationellt för dagvatten. För varje planområde bedöms dagvattnet lokalt mot den recipient som vattnet släpps till och vilken risk för negativ påverkan som finns. Om recipienten är en vattenförekomst enligt vattendirektivet ställs kravet enligt Weserdomen att recipientens status inte får försämrats eller att kvalitetsfaktorer som bygger upp status inte får riskera försämring. Utsläppet av dagvatten får inte hindra att god ekologisk och kemisk status uppnås inom utsatt tid för vattenförekomsten.

4.4 UTSLÄPP OCH RENINGSBEHOV

Reningsbehov av fosfor är hög för utredningsområdet på grund av recipienternas otillräckliga ekologiska status som grundar sig i för höga nivåer av näringsämnet fosfor. I Figur 7 visas analysverktyg för övergödning av fosfor för avrinningsområdet till Norrviken. Källfördelningen visar höga fosfortillskott från urban avrinning och dagvatten, jordbruksmark och skog och hyggen. Orsaken till att avloppsreningsverk anges som 0 kg/år är för att samhällen i norrort är anslutna till Käppalaförbundet med reningsverk lokaliserat på Lidingö, Käppalaverket. Där renas avloppsvatten från mer än en halv miljon människor i elva medlemskommuner norr och öster om Stockholm.

I kartbilden till höger i Figur 7 visas den geografisk fördelningen av hur stor belastning som området bidrar med till fokusområdets utlopp, i detta fall Norrvikens utlopp. Fokusområdet inkluderar Vallentunasjön i öster tillsammans med sjöar i söder Rösjön, Väsjön, Mörtsjön och Fjäturen. Hagbyån är också inkluderad. Den höga externa belastningen från Vallentunasjön syns tydligt tillsammans med Norrvikens höga interna belastning. Belastningen minskar nedströms åt väster, utan att naturlig retention är inräknad. Retention innebär avskiljning eller fastläggning av fosfor i mark eller växtlighet.



Figur 7. Bild över Norrviken från analys- och scenariorverktyg för övergödning i sötvatten. Cirkeldiagram t.v. visar källfördelning för fosforbelastning. Källa: SMHI vattenwebb, 2020

Det är viktigt att påpeka att beräkningar nedan utförda med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror.

4.4.1 RENINGSBEHOV AVLOPPSVATTEN

En schablonmässig rening av avloppsvattnet på 90 % av fosfor används utifrån möjlig kravställning från tillståndsmyndighet om flera mindre reningansläggningar installeras. I beräkning för spillvattenrening räknas istället med 98 % reduktion av fosfor då denna nivå är möjlig att nå med minireningsverk med kemisk rening av fosfor.

Det saknas underlag för att beräkna halt och mängd av fosfor i verksamhetsområde för industri där personaltätheten antas var låg och verksamheterna planeras att inte ha vattenförbrukande verksamheter. Det man kan gå efter är Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd (HVMFS 2016:17) om små avloppsanläggningar. I deras beräkningar använder en person 170 liter vatten per dygn och ger i spillvattnet ett utsläpp på 0,6 gram fosfor/person och dygn. Det är tillståndsmyndighetens roll, i detta fall kommunen, att i tillstånd för spillvattenreningen sätta ett

utsläppsvärde för koncentrationshalt (mg/liter) eller en årsmängd (kg/år) på utsläppsvärden för fosfor, kväve, BOD₇.

För ovanstående beräkning motsvarar 0,2 - 1 mg fosfor/liter renat avloppsvatten, beräknat på att en person producerar 170 liter spillvatten per dygn samt reningsgrad mellan 90-98 %.

Omräknat till en trolig sysselsättningsgrad av personer som dagligen arbetar inom planområdet skulle 125 - 1000 personer och en 90 - 98 % reduktion av fosfor i avloppsvatten motsvarar de utsläppsnivåer som redovisas i Tabell 5. Beräkningssättet har inte kunnat ta hänsyn till om någon verksamhet skulle använda vatten i sin verksamhet som skulle ge ett tillskott på fosfor mot avloppsreningsverket.

Tabell 5. Beräkning av utsläpp av fosfor från avloppsvatten med en reningsgrad på 90-98% och en beräknad utsläppskoncentration på 0,05-0,2 gram/person och dygn. Vistelseid 24 h/dygn, person.

Antal personer	(st)	125		250		500		1000	
Reduktion av fosfor vid rening - 90% ¹ 98% ²		90%	98%	90%	98%	90%	98%	90%	98%
Utsläppshalt ³	(mg/l)	1,0	0,2	1,0	0,2	1,0	0,2	1,0	0,2
Personutsläpp per dag	(g/p, d)	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05
Utsläpp fosfor	(g/d)	25	6,25	50	12,5	100	25	200	50
Kg fosfor/år ut	(kg/år)	9,1	2,25	18,5	4,5	36,5	9	73	18,5
Kg fosfor/arbetsår ⁴ ut	(kg/år)	6,25	1,55	12,5	3,1	25	6,5	50	12,5

1 Reduktionsnivå av fosfor för hög skyddsnivå för miljö enligt HVMFS 2016:17.

2 Reduktionsnivå av fosfor för MBR Premium minireningsverk från 4Evergreen.

3 Halt är beräknade under antagande att en person producerar 170 liter spillvatten/dygn (HVMFS 2016:17).

4 Ett arbetsår motsvarar 250 dagar.

Med ett teoretiskt utsläpp från 500 arbetare inom planområdet beräknas utsläppet av fosfor med 98 % rektion ges ett teoretiskt utsläpp mellan 6,5 - 9 kg/år, beroende på antal arbetsdagar per år. Det skulle motsvara en ökad fosforbelastning på under 1 % till Norrviken, beräknat i SMHI vattenwebb, scenarioverktyg för övergödning i sötvatten.

För att förbättra reningsgraden av fosfor föreslås att det renade spillvattnet ledas eller pumpas en av de närläggna dagvattendammarna. Här förväntas en ytterligare rening av fosfor kunna ske med 60 - 70 % utifrån StormTac web. Beräkning för detta finns i Tabell 9.

Det går att tekniskt avskilja ännu mer fosfor, men för begränsningsvärden under 0,2 mg (0,0002 g) fosfor/liter behöver helt andra reningstekniker användas som ett slutsteg, exempelvis ultra- eller nanofiltrering. Då ökar energianvändningen betydligt i reningsverket. Även slammängderna ökar. Detta har inte ansetts vara ekonomiskt rimligt för utredningsområdet.

Tabell 5 ovan redovisar ett scenario där verksamheterna är bemannade med all personal alla timmar om dygnet likt en processindustri med flera skiftlag, vilket inte är det troliga fallet för det aktuella utredningsområdet. För att ge en mer rättvisande bild beräknas Tabell 6 med utgångspunkten att en personaltäthet mellan 125 - 1000 personer vistas hälften av dygnets timmar inom området och därmed avleds hälften av dygnet spillvatten per person gällande mängd fosfor. Halten av fosfor i spillvattnet är den samma i beräkningen med halva volymen avloppsvatten.

Tabell 6. Beräkning av utsläpp av fosfor från avloppsvatten med en reningsgrad på 90-98% och en beräknad utsläppskoncentration på 0,05-0,2 gram/person och dygn. Vistelseid 12 h/dygn, person.

Antal personer	(st)	125		250		500		1000	
Reduktion av fosfor vid rening - 90% ¹ 98% ²		90%	98%	90%	98%	90%	98%	90%	98%
Utsläppshalt ³	(mg/l)	1,0	0,2	1,0	0,2	1,0	0,2	1,0	0,2
Personutsläpp per dag	(g/p, d)	0,1	0,025	0,1	0,025	0,1	0,025	0,1	0,025
Utsläpp fosfor	(g/d)	12,5	3,1	25	6,3	50	12,5	100	25
Kg fosfor/år ut	(kg/år)	4,6	1,1	9,3	2,3	18,3	4,5	36,5	9,3
Kg fosfor/arbetsår ⁴ ut	(kg/år)	3,1	0,78	6,3	1,6	12,5	3,3	25	6,3

1 Reduktionsnivå av fosfor för hög skyddsnivå för miljö enligt HVMFS 2016:17.

2 Reduktionsnivå av fosfor för MBR Premium minireningsverk från 4Evergreen.

3 Halt är beräknade under antagande att per person avleds 85 liter spillvatten/dygn (HVMFS 2016:17).

4 Ett arbetsår motsvarar 250 dagar.

4.4.2 RENINGSBEHOV DAGVATTEN

Utöver att spillvattnet har ett reningsbehov så har även dagvatten ett reningsbehov i syfte att hindra negativ påverkan på recipienter. Föroreningsberäkningar har skett modellverket StormTac web. I Bilaga 2 visas placering av reningsanläggningar för dagvatten.

I det norra avrinningsområdet har en större dagvattendamm placerats med utflöde via ett uppbyggt biofilter där vattnet översilar ytan genom plantering som överlagrar makadam. Vatten från biofilter samt en lägre liggande damm leds ut till vägdike utmed Harbyvägen och en föreslagen tät dräneringsledning till ett befintligt öppet jordbruksdike i norr och vidare väster ut till Norrviken.

Utredningsområdets norra del har också avrinning mot söder. I fastighetens avsmalnade midja har en mindre damm placerats som tar emot avrinning från en mindre yta. Dammen tar emot vatten från naturområde samt närliggande verksamheter. Dammen föreslås tömmas antingen med självfall eller pumpning till en större damm i söder. Självfall kan ske i ledning eller i öppet dike. Valet är i nuläget inte helt tydliga utifrån kända höjder för fastigheten.

I söder planeras en större damm som tar emot avrinnande vatten från det resterande södra avrinningsområdet via vägdiken eller gränsdiken mellan fastigheter. Dessa diken bedöms ligga i områden med fyllningsmaterial och bör möjliggöra infiltration i dikesbotten.

Med dessa typer av åtgärder kan föroreningshalt och årsmängd av kväve, fosfor och metaller i dagvatten minskas ned under nivåer för nuläget.

Oljehaltigt dagvatten från parkering och uppställningsplatser kan inom kvartersmark behöva genomgå en föregående rening innan det släpps till vägdike eller dagvattenledning mot dammarna. Med den låga trafikmängden, under 1000 ÅDT, som beräknats för området så bedöms oljeavskiljare för vägdagvatten inte vara skäligt.

I Tabell 7 redovisas föroreningshalter och i Tabell 8 redovisas föroreningsmängd för dagvatten. Beräkningar i StormTac visar att årsmängd av totalfosfor är möjliga att rena till under nivå för nuläget på 4 kg/år ned till endast 2,5 kg/år ut efter rening. Minskning av totalfosfor syns även på halterna före och efter exploatering med rening i Tabell 7.

Tabell 7. Föroreningshalter i dagvatten i utredningsområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening. Beräknat i StormTac Web v.20.2.2

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering Före rening ¹	Efter exploatering Efter rening ¹
Totalfosfor	µg/l	160	160	44
Totalkväve	µg/l	2 000	1 200	610
Bly	µg/l	3,2	16	2,2
Koppar	µg/l	12	19	5,0
Zink	µg/l	15	77	12
Kadmium	µg/l	0,19	0,50	0,12
Krom	µg/l	3,9	7,6	1,1
Nickel	µg/l	3,9	5,0	1,3
Suspenderad substans	µg/l	40 000	64 000	8 300
BaP	µg/l	0,007	0,076	0,010

¹ Halter som ökar jämfört med nuläget är markerade med rött.

Tabell 8. Föroreningsmängder i dagvatten i utredningsområdet före och efter exploatering. Beräknat i StormTac Web v.20.2.2

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering Före rening ¹	Efter exploatering Efter rening ¹
Totalfosfor	Kg/år	4,0	9,0	2,5
Totalkväve	Kg/år	51	72	34
Bly	Kg/år	0,15	0,92	0,13
Koppar	Kg/år	0,57	1,1	0,28
Zink	Kg/år	0,67	4,5	0,67
Kadmium	Kg/år	0,009	0,029	0,007
Krom	Kg/år	0,18	0,44	0,06
Nickel	Kg/år	0,18	0,19	0,07
Suspenderad substans	Kg/år	19 000	3 700	470
BaP	Kg/år	<0,001	0,004	<0,001

¹ Mängder som ökar jämfört med nuläget är markerade med rött.

4.4.3 UTSLÄPPSBERÄKNING FÖR HELA OMRÅDETS VATTEN

Vattenanvändning baserat på P83 rekommendation för industriområde i tidigt skede 0,1 l/s, ha vilket ger 86 m³/år för 10 ha exploatering (Tabell 1). Normalflödet för spillvatten blir då 1 l/s som släpps till respektive dagvattendammar i norr och söder för efterpolering. Efterpolering av spillvattnet beräknas få 60-70 % reningseffekt av fosfor, efter utsläppet från minireningsverk. Efterpoleringens reningseffekt kommer från sedimentering av partikulär fosfor samt upptag i växter av biotillgänglig fosfor under växtsäsong.

Avrinnande dagvatten enligt Tabell 4 ger ett flöde efter exploatering mot norr på 875 l/s och mot söder 1 560 l/s. Beräknat på dimensionerande 20-årsregn och 10 minuters avrinningstid. Volymen för fördröjning redovisas i Tabell 4. Utflödet stryps och fördröjs för att minimera påverkan på nedströms diken och markavvattningsföretag.

Utsläpp från utredningsområdet bedöms påverka Norrviken som recipient mer än Hagbyån på grund av att ån mynnar i Norrviken inom 700 m. Hagbyåns hela längd är ca 3,5 km. Norrviken har ett stort förbättringsbehov på över 400 kg fosfor enligt VISS. De viktigaste åtgärderna för förbättring ligger inom jordbruk och urban markanvändning.

Med beräkning av fosforutsläpp från dagvattenrening enligt StormTac och spillvattenrening utifrån 4Evergreens MBR minireningsverk och efterpolering i dammar med 500 personers vistelsetid på 12 timmar/dygn inom utredningsområdet. Utsläppsmängd av fosfor bedöms då till 3,8 kg/år. Mängden är lägre än vad som ur StormTac är bedömt för nuläget. Se tabell 9.

Tabell 9. Redovisning av fosforutsläpp utifrån spillvattenavledning på 12 respektive 24 h vistelsetid. Nulägets avloppsvatten infiltreras i marken. Spillvatten efter exploatering beräknat inklusive efterpolering.

Utsläpp till ytvattenrecipient, fosfor (P)	Mängd	Nuläge före exploatering, kg/år	Med rening efter exploatering, kg/år
Dagvatten	Kg/år	4	2,5
Spillvatten 250-500 pers, 24 h/d*	Kg/år	0	1,2 - 2,6
Summa	Kg/år	4	3,7 - 5,1
Dagvatten	Kg/år	4	2,5
Spillvatten 250-500 pers, 12 h/d**	Kg/år	0	0,6 - 1,3
Summa	Kg/år	4	3,1 - 3,8

* baserat på spillvattenflödet 85 m³/år, full personaltäthet 24 h/dygn

** baserat på spillvattenflödet 42,5 m³/år, full personaltäthet 12 h/dygn

4.5 TEKNISKA VAL OCH LOKALISERING

4.5.1 SPILLVATTEN

Att använda reningstekniken hos minireningsverk föreslås för exploatering inom utredningsområdet. Lokalisering av anläggning för spillvattenrening föreslås underlätta att utgående renat vatten kan ledas till planerade dagvattendammar. Avledning kan i annat ställe ske mot dike inom utredningsområdet som avvattnas till gränsdike ut från området och vidare mot recipient. Ett tekniskt vägval inför projektering behöver göras mellan att anlägga flera mindre reningsanläggningar eller ett fåtal större anläggningar.

Det finns positiva och negativa på båda sidor vad gäller att ha fler eller färre antal minireningsverk för utredningsområdet. Större anläggningar ger vinster för skötsel, tillståndsansökan och färre utsläppspunkter. Att ha större anläggningar ger ofta en högre driftsäkerhet med jämnare reningsresultat. Att ha flera små anläggningar ger högre initial kostnad för tillstånd och inköp men kan passa bra för etappvis utbyggnad där varje tillkommande grupp av verksamheter ansluts till samma minireningsverk.

I det norra området är föreslagen exploatering höjdmässigt utspridd. Här kan det vara lämpligt att ha flera mindre reningsanläggningar för spillvatten om självfall för ledningar önskas. I det södra området är exploateringen mer tät och att ha större anläggningar kan vara fördelaktigt. Det södra området är relativt flackt och långsträckt vilket mer troligt ger behov av trycksatta ledningssystem alternativt ett ledningsnät med självfall och ett antal pumpstationer på.

Minireningsverk kräver mindre plats än markbaserade lösningar för spillvattenrening samt kan byggas ut med moduler för att ta emot mer spillvatten när ytterligare exploatering tillkommer och volymen spillvatten ökar. På marknaden finns flera aktörer där exempel för vidare beskrivning tas från företaget 4Evergreens minireningsverk MBR Premium. MBR står för membranbioreaktor och har i modellen kompletterats med en ytterligare fosforrening. Slammet avskiljs från det reade vattnet genom att vattnet filtreras genom ett membran med en låg porstorlek istället för att sedimentera med hjälp av gravitationen. Avskiljningen är effektiv gällande parasiter och bakterier, partiklar och ger inte upphov till slamflykt. Systemet säljs enbart med driftavtal och uppstart sker med hjälp av deras egen personal som tillsätter ett bioslam för att få igång den biologiska reningen med en gång.

Vid projektering av området VA-lösning tas ledningsdimension och behov av lutning fram utifrån typ av verksamheter som ska anslutas och verksamheternas max- och minflöde av spillvatten. Alla förekommande spillvattenflöden måste kunna avledas utan att systemet däms upp. Hänsyn behöver tas till framtida ökande belastning på grund av tillkommande bebyggelse. VA-ledningar föreslås läggas i närhet av områdets vägar i så stor utsträckning som möjligt. På detta sätt blir den framtida åtkomsten säkrad utan att behöva gå in på eventuellt privata fastigheter.

För att ge ett skydd mot dricksvattenbrunnar rekommenderas ett skyddsavstånd på minst 30-50 meter till avloppsanläggning (Figur 5). Markyta bedöms inte behöva reserveras i detaljplan för

att göra plats för avloppsanläggning för spillvattenrening. Det är tillräckligt att detaljplanens övriga markbeskrivning inte förhindrar etablering av avloppsanläggning.

4.5.2 DAGVATTEN

Området föreslås ha fyra dagvattendammar, två mindre och två större. Dels för att kunna fördröja utredningsområdets dagvatten så att utsläppsvolymen i liter per sekund inte överstiger det flöde ut ur området som sker i nuläget. Dammarna har också syftet att rena dagvatten genom sedimentering och näringsupptag av planterade växter, renat spillvatten från minireningsverken leds till närbelägen damm för efterpolering. Det tredje syftet är att vatten ska kunna nyttjas som brandvatten vid ett eventuellt släckningsarbete vid händelse av brand i området.

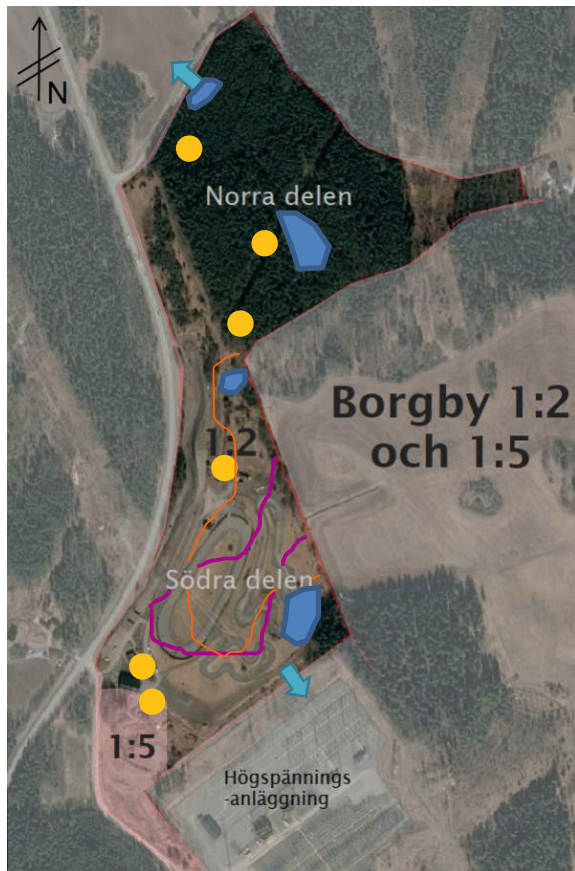
I det norra området föreslås en redan blöt sänka mellan de två uppstickande höjderna som lokaliserar att fördröja dagvatten i en damm (Bilaga 2). För att öka volymen vatten i dammen kan renat spillvatten pumpas dit, den ökade vattenvolymen är positiv ur brandvattensynpunkt. Utlopp från dammen går via växtzoner i form av biofilter mot nordväst och släpps i vägdike. En mindre dagvattendamm med samma utloppspunkt ut från planområdet som den högre belägna dammen föreslås för att ta hand av avrunnet dagvatten från lägre belägna platser i norr. Till denna damm skulle renat spillvatten också kunna ledas till med självfall beroende på placering av minireningsverk. Renat vatten från utredningsområdets norra område avvattnas till en föreslagen ny tät dräneringsledning över jordbruksmarken till ett öppet dike, se Figur 2. Vatten från den nya ledningen släpps nedströms ett markavvattningsföretag, men uppströms en kulvertering under Täbyvägen. Ledningen över jordbruksmarken behöver diskuteras med markägaren och en ledningsrätt kan behöva framställas.

I en avsmalnad midja på fastigheten, nästan på mitten, planeras en fördröjningsanläggning med reningseffekt. Ytan ligger lägre än kringliggande område, men det har ingen instängande effekt. Fördröjningen blir i form av en dagvattendamm som får sitt vatten från delar av det norra området som ligger för långt ifrån de andra två norra dammarna, höjdmässigt och avståndsmässigt. Utlopp från dammen föreslås ledas söderut, eventuellt i ett gränsdike som möjliggör infiltration i dikesbotten.






I det södra området planeras också en större dagvattendamm dit vatten via lokalgatornas diken kan ledas. De exploaterade tomterna leder sitt dagvatten till vägdikena. Det södra området är relativt plant så det behövs en samlad planering för hur dagvatten ska avledas för att fungera höjdmässigt. Till denna södra damm kan även renat spillvatten ledas för att få ett gemensamt utlopp ut från planområdet via det kulverterade markavvattningsföretaget som går under delar av södra planområdet samt ett extra reningssteg för spillvattenflödet. Vattnet släpps till Hagbyån som är en del av ett markavvattningsföretag (Figur 5).

Avledning och hantering av spillvatten och dagvatten föreslås ske i separata ledningssystem där även dräneringsvatten kan ledas till dagvattensystemet. Rening av spillvatten sker separat men leds till dagvattenanläggningar för efterpolering, en slags efterrening. Avrinning ut från planområdet kommer ske vid två platser, i norr och söder markerade i Figur 8. Flödet av spillvatten är litet, ca 1 l/s, men konstant och bedöms inte påverka storleksbehovet för dammarna.

Infiltration beräknas kunna ske i botten på de mindre dammarna som utifrån kartmaterial bedöms ligga inom sandig morän respektive fyllnadsmassor. Även den större dammen i söder ligger inom område för fyllnadsmassor och förväntas ha en otät botten som möjliggöra infiltration till de underliggande massorna. Yta där infiltration inte bedöms ske är på höjderna i norr där marklagret förväntas vara tunt samt i södra delen med stora djup av underliggande lera, se markering med lila i Figur 8. Ytan som berörs är bland annat föreslagen med avledande diken utmed lokalgator samt avvattande diken från kvartermark i Bilaga 2.



Teckenförklaring

-  Avrinningsvägar ut från planområdet.
-  Lokalisering av befintliga dricksvattenbrunnar.
-  Lokaliseringsförslag av dammar för dagvatten och renat spillvatten.
-  Yta med underliggande lera, 2-6 m djupt.
-  Yta med fyllning, 2-4 m djupt. Övrig yta 0-2 m.

Figur 8. Flygfoto över planområdet. Fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 är markerade. Schematiskt visas lokalisering av dricksvattenbrunnar och dagvattendammar. Tydligare figur syns i Bilaga 2.

5 JURIDIK FÖR SMÅSKALIG SPILLVATTENRENING

Tillstånd behöver sökas hos Upplands Väsby kommun för samtliga avloppsreningsanläggningar enligt 13§ Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Det gäller för avloppsanläggningar i storleken 5 – 200 pe. Där pe står för personekvivalenter och motsvarar generellt 5 personer (5 pe) eller en föroreningsgrad på 70 g BOD₇/liter avloppsvatten.

För avloppsanläggningar över 200 pe behöver en anmälan göras till kommunen enligt 9 kapitel miljöbalken. Anläggningen klassas som en C-verksamhet.

Om flera verksamhetsutövare ska leda sitt spillvatten till gemensamt reningsverk rekommenderas att en VA-samfällighet upprättas i form av en gemensamhetsanläggning. I samfälligheten kan även reglering för dricksvatten införlivas.

Gemensamhetsanläggningar (GA) inrättas genom ett anläggningsbeslut i en lantmäteriförrättning. Kostnad för att bilda en GA är beroende av hur mycket arbetstid det krävs för Lantmäteriet. I beslutet anges hur anläggningen ska genomföras och vilka fastigheter som ska ha del i den. Det behöver också framgå vilka delar i ledningsnät och reningsanläggning som tillhör gemensamhetsanläggningen och vad som är enskilda delar. Genom förrättningen beslutas också hur kostnaderna för anläggningens utförande och drift ska fördelas. Det görs vanligen genom att deltagande fastigheter åsätts andelstal, som anger den andel som varje fastighet ska betala. En fastighet kan genom anläggningslagen (1973:1149) tvingas att ingå i en GA eller att avstå mark för en GA. En gemensamhetsanläggning får dessutom inte inrättas i strid med gällande detaljplan. I beslutet om att inrätta en gemensamhetsanläggning anges närmare hur anläggningen ska anläggas eller utformas. Beslutet får inte strida mot detaljplanens

bestämmelser, men mindre avvikelser får göras i den mån som syftet med planen inte motverkas.

En gemensamhetsanläggning kan förvaltas antingen genom delägarförvaltning eller i en samfällighetsförening. Förvaltning med samfällighetsförening kan vara mer effektivt och rättssäkert när det finns många delägare. Delägarförvaltning är bra om det är få fastigheter inblandade, och kostnaderna för drift och underhåll är låga. Vid delägarförvaltning måste alla delägare vara överens när de fattar beslut.

Ett avloppsreningsverk är primärt konstruerat för att rena avloppsvatten så långt som möjligt. Det som tillstånds- och tillsynsmyndigheterna oftast fokuserar på vid provningen och tillsynen är utsläppen av ämnen som leder till mest negativ påverkan på recipienten, eftersom det är där den största miljöpåverkan för ett avloppsreningsverk i regel finns. De ämnen och parametrar det är fråga om är i första hand fosfor, kväve och BOD₇ och därför blir utformningen och innehållet i tillståndsvillkoren gällande dessa centrala.

Villkor för tillåten utsläppt mängd är ofta bättre relaterat till hur recipientens status påverkas än ett haltvillkor. Att bestämma en rimlig nivå för maximalt utgående mängd kan dock vara problematiskt och mängdvillkoret kan förlora sin relevans om belastningen till reningsverket förändras under tidens gång. Ett haltvillkor har den fördelen att det är mer oberoende av flödet till reningsverket. Om flödet ökar eller minskar, kan villkoret ändå vara funktionellt. Ett högt inläckage av tillskottsvatten kan dock innebära att halterna sjunker i såväl inkommande som utgående vatten, även om mängderna är desamma.

6 BEHOV AV YTTERLIGA UTREDNINGAR

Utredning om tillstånd från markägare, Svenska kyrkan, att leda vatten via befintligt dikessystem eller att anlägga en ny ledning genom åkermarken för att ansluta mot större jordbruksdike som leder väster ut mot Norrviken.

Utredning av villkor, ägande och eventuella flödeskrav för den dagvattentrumma som går under planområdets mellersta del och vidare under högspänningsanläggningen som ägs av Svenska kraftnät. Trumman antas tillhöra markavvattningsföretaget Torslunda-Skellnora 1934.

Föreslagen tät dräneringsledning över kyrkans jordbruksmark i norr behöver ordnas en ledningsrätt enligt Anläggningslagen.

7 SLUTSATSER AV UTREDNINGEN

Med krav på hög rening av spillvatten och dagvatten tillsammans med infiltrering av dessa vatten bedöms mängden fosfor ut från området inte öka trots exploatering. Fokus i utredningen har legat på fosfor utifrån recipientbehovet att inte öka utsläppet för att hjälpa att nå målbehovet med en minskad tillförsel av fosfor. Utredningsområdet har i nuläget en bedömd låg tillförsel av fosfor till recipient och med föreslagen rening av spill- och dagvatten kan denna låga tillförsel fortsätta. Att sänka utsläppet av fosfor än mer från utredningsområdet bedöms inte ge skillnad för Hagbyån eller Norrviken. Norrvikens ekologiska kvot för fysikalisk-kemisk kvalitetsfaktor ligger stabilt enligt VISS och det ska mycket till att sänka den.

Rening inom området av spillvatten i minireningsverk och dagvattenrening ibland annat dammar, där även efterpolering från minireningsverk sker. Bedöms det årliga utsläppet av fosfor från utredningsområdet vara 3,8 kg/år. Som grund i denna beräkning ligger en vistelsetid på 12 timmar/dygn i 250 arbetsdagar för 500 personer. Att istället räkna högt med att hela dygnets spillvattenvolym uppkommer inom området så beräknas det årliga utsläppet av fosfor bli 5,1 kg/år för 500 personer under 250 arbetsdagar. För nuläget beräknas 4 kg/år fosfor släppas till ytvattenrecipient.

Beräkningarna utgår från en exploatering om 10 ha. Beräkningarna tar inte med möjlighet för infiltration. Infiltration av avrinnande vatten i diken, biofilter och i botten på dammar leder till

ytterligare minskat utsläpp av ämnen från området eftersom de istället leds mot grundvattnet. Föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen inom planområdet är utformade enligt riktlinjer i Upplands Väsby kommuns åtgärdskrav för dagvatten, som syftar till att dagvattnet ska renas i sådan utsträckning att närliggande vattenförekomster på sikt ska uppnå god status.

Genom att fosformängden ut från området inte bedöms öka uppfylls kravet om att inte försämra miljö kvalitetsnormen (MKN). Med den robusthet som byggs in i området gällande efterföljande rening av spillvatten efter minireningsverk bedöms verksamheten inte påverka eller äventyra förutsättningarna att följa Hagbyån och Norrvikens miljö kvalitetsnorm som ska uppnås till år 2027 enligt innevarande förvaltningscykel. Uttrycket "äventyra" markerar att det handlar om att se till att verksamheten eller åtgärden inte innebär ett allvarligt hot mot möjligheterna att uppnå rätt kvalitet i vattenmiljön.

Den planerade exploateringen kommer medföra ökade dagvattenflöden. Dagvattenlösningarna för hela utredningsområdet beräknas ge en fördröjningsvolym på i 1150 m³ i norr och 2500 m³ i söder. Fördröjningen utgår från ett maxflöde om 20 l/s ut från området för att minimera påverkan på nedströms dikesföretag. Dikesföretag i form av torrlägningsföretag i norr dit vatten släpps nedströms företaget som har ett flöde på normalflöde på upp till 20 l/s. Dikesföretag i söder som tillhör Hagbyån har ett väldigt högt normalflöde på 500 l/s. Det markavvattningsföretag som kommer beröras är Hagby/Skellnora som utredningsområdet redan är medlem i. Med flöde ut på 20 l/s säkerställs att flödebelastningen på diken inte ökar vid ett 20-årsregn eller mindre regn. Ytor för dammar reserveras som E-områden i detaljplan.

8 REFERENSER

Hagby, 1943. Förslag till Harby torrlägningsföretag. Fresta socken, Stockholms län.

HaV, 2019. Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25) Klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

HVMFS 2016:17. Havs- och vattenmyndigheten allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållsspillvatten. Bilaga 1

SMHI vattenwebb. Besökt 2020-10-29. <https://vattenwebb.smhi.se/scenario/>

StormTac web. Version 20.2.2

Svenskt Vatten (2001), publikation P83 Allmänna vattenledningsnät. Anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning.

Svenskt Vatten (2016). P110, publikation Avledning av dag-, drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten (2016a). SVU rapport 2016-05. Kunskapssammanställning dagvattenrening.

Tyréns (2019a). Delrapport, steg 2 Borgby 1:2, 1:5 Vattenförsörjning. 2019-07-05.

Tyréns (2019b). MUR (markteknisk undersökningsrapport) Geoteknik Borgby 1:2 och 1:5, Upplands Väsby. 2019-11-22.

Tyréns (2019c). Tolkning av MUR Geoteknik Borgby 1:2 och 1:5, Upplands Väsby. 2019-12-05.

Tyréns (2019d). Översvämningsrapport. 2019-02-27.

BILAGA 1.

CHECKLISTA FÖR DAGVATTENUTREDNINGENS INNEHÅLL

Områdets förutsättningar

- Plats och storlek
- Avrinningsområden och vattendelare. Lågpunkter och instängda områden
- Markförhållanden (geoteknik, markföroreningar, grundvattennivåer)
- Påverkan eller skydd av befintligt markavvattningsföretag
- Höjdsättning, befintliga nivåer och planerade nivåer (steg 1 och 2)
- Trafikintensitet för planerade vägar. (steg 2)
- Markanvändning (andel hårdgjord yta, vegetation), befintlig och planerad. (Steg 2)
- Bebyggelse, befintlig och planerad (hus, vägar, infrastruktur) (steg 2)

Recipientens förutsättningar

- Beskriv recipienten
- Högvattennivåer, översvämningsrisker i recipienterna
- Klassning enligt miljö kvalitetsnormerna. (<http://www.viss.lst.se>).
- Miljöproblem som är relaterade till recipienten idag

Dagvattenflöden och -föroreningar

- Befintlig dagvattenhantering/ markavvattning
- Påverkan från uppströms belägna områden
- Påverkan som området har på nedströms belägna områden.
- Kapacitetsförhållanden och dämningnivåer i befintliga dagvattensystem
- Dimensioneringsprinciper och motivering till val av dessa. Regn (varaktighet och återkomsttid)
- Analys och bedömning av recipientens och områdets möjlighet att ta emot olika dagvattenmängder (dimensionerande och extremregn).
- Flöden/nivåer under extremregn, befintlig och planerad
- Dimensionerande flöden från planerad markanvändning (steg 2)
- Föroreningsmängder från planerad bebyggelse (steg 2)
- Analys och bedömning av recipientens möjlighet att ta emot beräknad föroreningsbelastning (steg 2)

Förslag till ny dagvattenhantering

- Förslag till ny dagvattenhantering. Vad behålls och vad ska byggas nytt? Placering och ytbehov. Åtgärdernas renings- och fördröjningseffekt.
- Hur hanteras inflöde från uppströms belägna områden
- Förslag till höjdsättning för mark/byggnader och dagvattenanläggningar (steg 2)

Konsekvenser av föreslagen lösning (steg 2)

- Beskriv hur dagvattenhanteringen i planen förhindrar översvämningsrisker och fuktskador på ny bebyggelse Beskriv dämningnivåer och översvämningsrisker vid dimensionerande och extrema regn (Se P110). Påverkas nedströmsområden så att åtgärder behöver vidtas även där?
- Beskriv hur dagvattenhanteringen i planen bevarar en naturlig vattenbalans och minskar mängden föroreningar, dvs säkerställer att miljö kvalitetsnormer för vatten följs.
- Beskriv hur dagvattenhanteringen minskar risken för att områdets vattentäkter påverkas negativt
- Beskriv hur dagvattenhanteringen berikar bebyggelsemiljön (mänskligt och biologisk)
- Beskriv ev. geotekniska konsekvenser (skredrisker, erosion, förstärkningsåtgärder)
- Vid behov ge förslag till planbestämmelser

Förvaltaransvar

- Grov uppskattning av anläggningskostnaden (investeringskostnad)
- Drift- och skötselbehov och kostnader för dessa. Åtkomst till anläggningarna för drift och skötsel. Behov av ytterligare utrymmen, t.ex. för avvattning av slam mm

BILAGA 2.
