

The background of the entire page is a photograph of Näsby park. The scene shows a grassy area in the foreground, a gravel path, and a playground with a red and yellow structure in the middle ground. There are several large, leafy green trees and a picnic table to the right. The sky is blue with scattered white clouds.

Dagvattenutredning

Näsbypark
73:40 m.fl.

28 SEPTEMBER 2020, REV. 21 DECEMBER 2020

Sammanfattning

Aktuellt detaljplaneområde ligger i Näsbypark i sydöstra delen av Täby kommun. En ny förskolebyggnad i två våningar ska ersätta befintliga byggnader tillhörande Näsbylundens- och Slottets förskolor. Intill de befintliga förskolebyggnaderna ligger Kryssarvallen, en konstgräsbeklädd fotbollsplan. Dagvattenutredningen syftar till att redovisa dagvattensituationen i och med planerad ombyggnation samt ge förslag på omhändertagandet av dagvatten avseende fördröjning och rening.

Planområdet är ca 1,8 ha stort och är omgivet av bostadsbebyggelse med både en- och flerfamiljshus. Platsen ligger i direkt anslutning till Centralparkens södra ände. I söder avgränsas planområdet av Roslagsbanans Näsbypark-linje. Topografiskt är området lokaliserat i en sänka mellan berg- och moränryggar på den östra och västra sidan. I januari 2019 brandskadades de två förskolebyggnaderna varav Slottets förskola revs p.g.a. skadorna.

Planområdet avrinner naturligt till vattenförekomsten *Stora Värtan*. Vattenförekomsten uppnår inte god ekologisk status främst på grund av övergödning. Avrinningsområdet är kraftigt påverkat av mänsklig verksamhet, vilket ökar läckaget av närsalter och miljögifter till vattnet. Den ekologiska statusen i Stora Värtan bedöms idag som *måttlig*, och enligt miljö kvalitetsnormerna ska *God ekologisk* status uppnås till år 2027. Stora Värtan uppnår inte god kemisk status på grund av förekomst av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfon (PFOS) och tributyltenn (TBT). Dagvattnet leds idag från planområdet via ledning och öppna diken till en utsläppspunkt vid Stora Värtans strandlinje i Näsbypark.

Eftersom planområdet ligger i en sänka föreligger risk för översvämning vid större regn. Vid ett klimatkompenserat 100-årsregn flödar dagvatten till planområdet norrifrån med maxflöden upptill 10-20 l/s/m. Det uppstår stående vatten i planområdets norra del och sydvästra hörn med ett djup om 0,3-0,5 m.

Markanvändningen består i dagsläget av en idrottsanläggning med konstgräsplan och omringande asfaltsyta, förskolebyggnader med tillhörande gårdar, asfalterade vägar i form av parkering och GC-vägar samt utspridda grönytor. Vid ombyggnation byts de två förskolebyggnaderna ut mot en byggnad i ändrat läge och förses med en förskolegård. Idrottsplatsen består och parkeringsytan tillhörande förskolan får en ändrad placering. Förslagsvis ersätt oljegrusasfalten intill konstgräsplanen med traditionellt grus. Markanvändningen efter ombyggnation tillgodoser kravet i dagvattenstrategin som anger att minst hälften av ytan ska vara grön och/eller genomsläpplig.

Den planerade ombyggnationen innebär att det dimensionerande dagvattenflödet ökar från dagens 210 l/s (utan klimatkompensering) till 240 l/s (med klimatkompensering) vid en nederbörd med en 20-års återkomsttid. Detta beror på den tillagda klimatkompenseringen på 1,25. Om flödet efter exploatering jämförs med nuläget flöde med tillagd klimatkompensering minskar istället det dimensionerande flödet med ca 20 l/s (från 260 l/s till 240 l/s). Detta poängteras eftersom andelen hårdgjorda ytor minskar efter ombyggnation, och flödessituationen därav förbättras. Enligt kommunens dagvattenstrategi ska minst 10 mm nederbörd på hårdgjorda ytor fördröjas inom planområdet. Detta innebär att **30 m³** ska fördröjas inom planområdet, med ett maxutflöde om ca 90 l/s. Vid ett 100-årsregn behöver ca **810 m³** magasineras ytligt inom planområdet i mångfunktionella ytor.

Dagvattenhanteringen som förslås inom utredningen bygger på ytliga lösningar som tillför både fördröjning och rening av dagvattnet innan det leds vidare från planområdet. Åtgärderna omfattar växtbäddar på parkeringsplatsen samt förskolegården som leder vidare till svackdiken via ett avvattningsstråk av makadam. Svackdiken föreslås placeras längs konstgräsplanens östra och södra sidor, som leder vidare dagvattnet till anslutningspunkt för befintlig dagvattenledning av dimension 800 mm som går tvärs genom konstgräsplanen.

En översvämningsyta (nedsänkt grönyta) föreslås i Centralparkens södra ände för att utjämna extrema flöden som kan uppkomma vid större regn. Placeringen i Centralparkens södra ände kan bromsa ned flöden som kommer norrifrån vid exempelvis ett 100-årsregn. Dagvatten leds förslagsvis vidare till ett svackdike längs östra sidan av konstgräsplanen, vilket skapar en kontrollerad flödesväg för skyfallsvatten. Anslutning av svackdiken till ledningsnätet föreslås vid sydvästra änden av konstgräsplanen till anslutningspunkt för befintlig dagvattenledning. Vidare skyfallsåtgärder inom planområdet omfattar ytterligare växtbäddar i planområdets västra del, samt ett förlängt svackdike på gräsytan väster om anslutningspunkten i söder. Samtliga föreslagna åtgärder kan magasinera totalt ca 1150 m³ dagvatten inom planområdet.

Föreslagna reningsåtgärder medför en minskning av samtliga föroreningsmängder och halter jämfört med nuläget, vilket är positivt sett till detaljplanens påverkan på Stora Värtan och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. Förebyggande åtgärder är nödvändiga för att förhindra spridning av granulat från konstgräsplanen till omgivande miljö.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
2	Underlagsmaterial	2
3	Områdesbeskrivning	3
3.1	Befintligt VA	4
3.2	Recipienter och miljökvalitetsnormer	4
4	Förutsättningar	5
5	Metod och indata	9
5.1	Klimatanpassning	9
5.2	Återkomsttid och regnets varaktighet	9
6	Markanvändning	10
6.1	Dagens situation	10
6.2	Planerad bebyggelse	11
7	Beräknade flöden och volymer	12
7.1	Fördröjningsbehov	12
8	Dagvattenåtgärder	13
8.1	Växtbäddar	14
8.2	Avvattningsstråk	15
8.3	Granulathantering	15
8.4	Skyfallsåtgärder	16
8.4.1	Översvämningsyta	16
8.4.2	Svackdiken	17
8.5	Höjdsättning	17
8.6	Alternativa åtgärder	17
9	Föroreningsberäkningar	18
10	Slutsats	19
11	Litteraturförteckning	20

Projekt nr.: 32400854

Version 0.1

Revision 2020-12-21

Utarbetat av Laura Anthony

Godkänd av Åsa Malmäng Pohl

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

En detaljplan ska prövas i syfte att möjliggöra en ny förskola i Täby kommun. Planområdet ligger i Näsbypark i sydöstra delen av Täby kommun, se Figur 1. En ny förskolebyggnad i två våningar ska ersätta befintliga byggnader tillhörande Näsbylundens- och Slottets förskolor. Förskolan är tänkt att kunna ha plats för ca 150 barn. Intill de befintliga förskolebyggnaderna ligger Kryssarvallen, en konstgräsbeklädd fotbollsplan. Planområdet omfattar fastigheterna Näsbypark 73:40-41 samt en del av fastigheten 73:64, se Figur 2.



Figur 1 Översiktskarta. Planområdets ungefärliga placering markerat med röd cirkel. Bildmaterial: (Länsstyrelsen Stockholms län, 2020).



Figur 2 Planområdet markerat med svart linje. Bildmaterial: (Täby kommun, 2020).

NIRAS Sverige AB har fått i uppdrag att utarbeta följande dagvattenutredning till detaljplan Näsbypark 73:40 m.fl. Utredningen syftar till att redovisa dagvattensituationen i och med planerad ombyggnation samt ge förslag på omhändertagandet av dagvatten avseende fördröjning och rening. Utgångspunkten är att genomförandet av detaljplanen inte medför en risk att miljö kvalitetsnormerna för recipienten Stora Värtan överskrids. Vidare behandlas även skyfallshanteringen inom utredningen.

2 Underlagsmaterial

Följande underlag har använts vid framtagandet av utredningen:

- Grundkarta 2020-06-25, Täby kommun
- Ledningskarta 2018-07-03, Täby kommun
- Undersökning om betydande miljöpåverkan 2020-03-26, Täby kommun
- Situationsplan 2020-09-03, Täby kommun
- Utdrag ur kommunens skyfallskartering, Täby kommun
- PM Geoteknik och miljöteknisk undersökning 2020, Bjerking
- Kartvisare, SGU
- Vattenkartan, VISS

3 Områdesbeskrivning

Planområdet är lokaliserat i Näsbypark som ligger i den sydöstra delen av Täby kommun. Planområdet är ca 1,8 ha stort och innefattar fastigheterna Näsbypark 73:40-41 samt del av fastighet 73:64. Marken ägs av Täby kommun. Området är omgivet av bostadsbebyggelse med både en- och flerfamiljshus och ligger i direkt anslutning till Centralparkens södra ände. I söder avgränsas planområdet av Roslagsbanans Näsbypark-linje. Topografiskt är området lokaliserat i en sänka mellan berg- och moränryggar på den östra och västra sidan. Marken inom planområdet är förhållandevis flack.

Inom området finns idag två förskolor samt idrottsverksamhet i form av en konstgräsplan. I januari 2019 brandskades de två förskolorna; Slottets förskola och Näsbylundens förskola. I mars 2020 revs Slottets förskola pga brandskador. Marken där förskolebyggnaden stod består idag av en jordplätt. En paviljong ersätter förskolan som byggts öster om jordplätten, med stöd av tidsbegränsat bygglov. Näsbylundens förskola är återställd och verksamheten har återflyttat.

Konstgräsplanen Kryssarvallen anlades med konstgräs för några år sedan. Enligt uppgifter lades konstgräset direkt på den underliggande grusplanen och det har installerats granulatfilter vid de fyra dagvattenbrunnarna som finns vid planen. Intill konstgräsplanens norra och västra sidor består markens ytskikt av oljegrusasfalt, där det under platsbesök 2020-06-26 konstaterades partier med stående vatten, se Figur 3.



Figur 3 Stående vatten på ytan mellan konstgräsplanen och Näsbylundens förskolebyggnad. Bild tagen under platsbesök 2020-06-26.

3.1 Befintligt VA

Dagvattnet leds från planområdet via ledning och öppna diken till en utsläppspunkt vid Stora Värtans strandlinje i Näsbypark.

En dagvattenledning av dimension 600-800 mm (BTG) går tvärs genom planområdet i sydlig riktning och ansluter till ett dike vid planområdesgränsen i söder. En dagvattenledning av dimension 225 mm (BTG) går längs infartsvägen till planområdet och fortsätter längs parkeringen i södergående riktning. Denna ansluter vidare till en ledning i norra delen av Näsbylundens förskolegård av dimension 400 mm (PEH) som korsar oljegrusfältet intill konstgräsplanen och ansluter till den södergående 800 mm ledningen som går tvärs genom planområdet. Befintliga dagvattenledningar visas i bilaga 1.

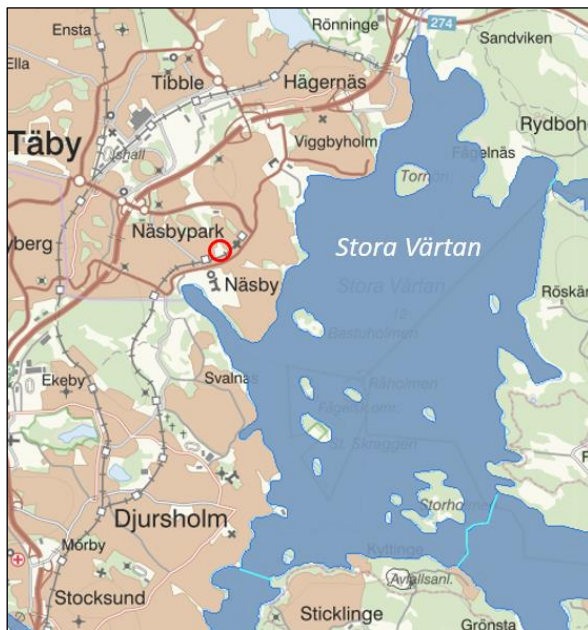
Mellan planområdet och Roslagsbanan finns ett mindre dike.

3.2 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Planområdet ligger inom huvudavrinningsområdet *Mellan Åkersström och Norrström* och avrinner naturligt till vattenförekomsten *Stora Värtan* (ID SE592400-180800). Vattenförekomsten uppnår inte god ekologisk status främst på grund av övergödning, vilket indikeras av höga halter växtplankton (klorofyll a) samt näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor sommartid). Avrinningsområdet är kraftigt påverkat av mänsklig verksamhet, vilket ökar läckaget av närsalter och miljögifter till vattnet. De direkt kustmynnande punktutsläppen kommer från bl.a. hamnverksamheter, brandstationer och deponier. Den ekologiska statusen i Stora Värtan bedöms idag som *måttlig*, och enligt miljö kvalitetsnormerna ska *God ekologisk* status uppnås till år 2027 (VISS, 2020).

Stora Värtan uppnår inte god kemisk status på grund av förekomst av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfon (PFOS) och tributyltenn (TBT). Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster, men bortsett från dessa ämnen så medför höga halter av PFOS och TBT att god kemisk status alltjämt inte uppnås i Stora Värtan (VISS, 2020). Enligt miljö kvalitetsnormen ska God kemisk status redan uppnås för vattenförekomsten, med undantag för följande ämnen:

- Bromerad difenyleter – mindre stränga krav
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027



Figur 4 Recipient Stora Värtan i förhållande till planområdets placering (inringat i rött). Kartmaterial: (VISS, 2020).

4 Förutsättningar

4.1 Dagvattenstrategi

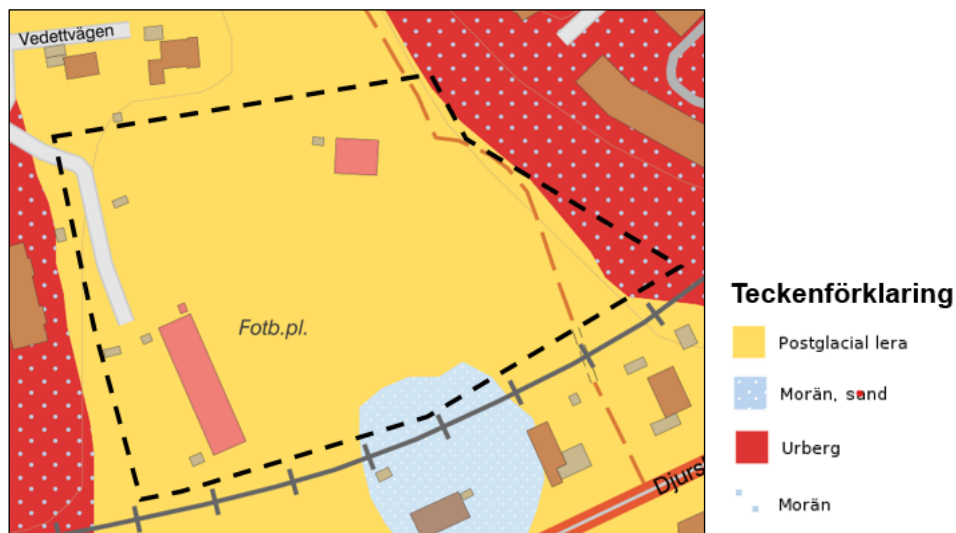
En dagvattenstrategi har tagits fram för Täby kommun med syftet att skapa en god grundnivå för dagvattenhanteringen i kommunen. Strategin ska ge samsyn om vad som behöver göras för att samhället ska byggas på ett sätt som är mer översvämningssäkert och som ger goda möjligheter att minska föroreningsbelastningen på sjöar och vattendrag. I Täby finns även en dagvattenpolicy som gäller för samtliga kommuner inom Oxundaåns avrinningsområde. Policyn lägger upp de stora dragen för dagvattenhanteringen medans dagvattenstrategin utgör en konkretisering av policyns inriktning.

Krav enligt Täby kommuns dagvattenstrategi:

- Kvartersmarken (tak och mark) ska till minst hälften av ytan vara grön och/eller genomsläpplig. Dagvatten från hårdgjorda ytor leds om möjligt till de gröna/genomsläppliga ytorna. Kravet avser det aktuella utredningsområdet, med en eller flera fastigheter. Grönytor utanför utredningsområdet kan inte tillgodoräknas. Den gröna andelen bör fördelas ut så jämnt och lokalt som möjligt, istället för att området till exempel delas i en grön och en hårdgjord halva.
- Utvändiga byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen ska undvikas.
- Ofördröjt takdagvatten får inte anslutas till kommunalt dagvattennät. Fördröjning anordnas i första hand genom att leda ut vattnet på genomsläpplig mark.
- Dagvatten från vägar, markparkeringar, torgytor, samt lek- och aktivitetsytor ska företrädesvis avledas till vegeterade lösningar och/eller infiltrationsbaserade lösningar (grönytor, skelettjordar, diken e.d.) före avledning till kommunalt dagvattennät. Utjämningsvolymen ska motsvara minst 10 mm regn på de hårdgjorda ytor som avvattnas till anläggningen. Om tömningstiden kan bestämmas så sätts den till 12 timmar.
- Oljeavskiljning ska anordnas för dagvatten från markparkeringar för fler än fem fordon totalt inom en och samma fastighet. I första hand ska genomsläppliga markytor och vegeterade lösningar användas. Dessa utgör fullgoda alternativ om de är rätt dimensionerade.
- Ett klimatkompenserat 100-årsregn ska kunna tas omhand genom fördröjning inom utredningsområdet/kvarteret/fastigheten, utan betydande skador som följd. Utjämningsvolymen ska finnas tillgänglig ytligt på mark i mångfunktionella ytor.
- Vid extrema regnhändelser, större än 100-årsregn, ska lågt liggande mark vid behov kunna nyttjas som evakueringsväg för stora flöden eller som tillfälligt utjämningsmagasin för stora vattenvolymer. Översvämningar ska styras till de platser där de gör minst skada.
- Byggnader och samhällsviktiga anläggningar ska placeras och höjdsättas så att översvämningar inte orsakar betydande skador eller större problem med framkomligheten.
- Byggnader bör höjdsättas med lägsta nivå för färdigt golv en bit ovanför gatan och omkringliggande mark så att de skyddas mot översvämning. Därför ska överväganden göras om att skriva in sådana detaljplanebestämmelser där behovet finns.
- Att bebygga så kallade instängda områden, det vill säga områden som saknar möjlighet till dagvattenavrinning på markytan, är särskilt riskabelt ur översvämningssynpunkt och bör därför undvikas.

4.2 Hydrogeologiska förhållanden

Markunderlaget består till största del av postglacial lera med ett mindre parti sandig morän i södra delen av planområdet, se Figur 5. Omringandes planområdet i väster och öster finns urberg som är överlagrat av morän. Genomsläppligheten är generellt låg, förutom vid moränpartiet i söder där genomsläppligheten är medelhög, se Figur 6.

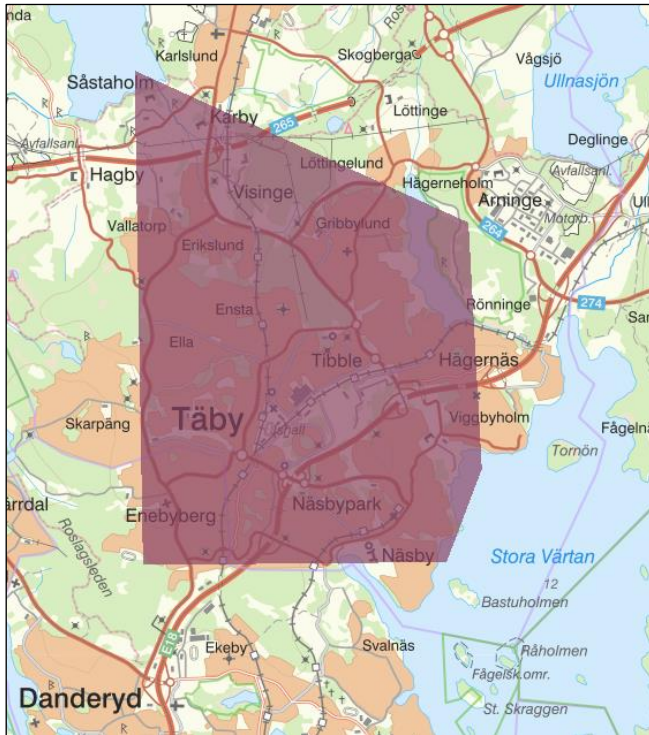


Figur 5 Jordartskarta. Planområdesgräns visas med svart-streckad linje. Kartmaterial: (SGU, 2020).



Figur 6 Genomsläpplighetskarta. Planområdesgräns visas med svart-streckad linje. Kartmaterial: (SGU, 2020).

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Täby-Danderyd som är ett grundvattenmagasin av urbergsförekomst, se Figur 7. Uttagsmöjligheten är inte bedömd (VISS, 2020). Grundvattenförekomsten täcker större delen av tätortsområdena i Täby samt en del av Danderyds kommun och har god kemisk och kvantitativ status enligt gällande miljökvalitetsnormer.



Figur 7 Översiktlig utbredning av grundvattenförekomsten Täby-Danderyd. Kartmaterial: (VISS, 2020).

4.3 Markundersökningar

4.3.1 Förorenad mark

En miljöteknisk markundersökning har nyligen utförts inom området där provtagning på jord, asfalt och vatten genomförts. Resultaten av undersökningen påvisar inga föroreningar inom området. Inom utredningen görs rekommendationen att en plan bör upprättas för omhändertagande av överskottsmassor innan schaktarbeten påbörjas (Bjerking, 2020a).

4.3.2 Geoteknik

En geoteknisk undersökning har nyligen utförts inom området. Markytans nivåer har uppmätts till ca 8,1 - +9,2 och jorden inom området utgörs av 0,5 - 2,0 m fyllning på 4 - 6 m lera på upptill 3 m friktionsjord på berg. Grundvattnets trycknivå har uppmätts och uppmättes till +5,2 - +6,3 under perioden 2020-08-11 - 2020-09-01, vilket motsvarar 3,4 - 2,6 m under befintlig marknivå i läge för grundvattenrören (Bjerking, 2020b).

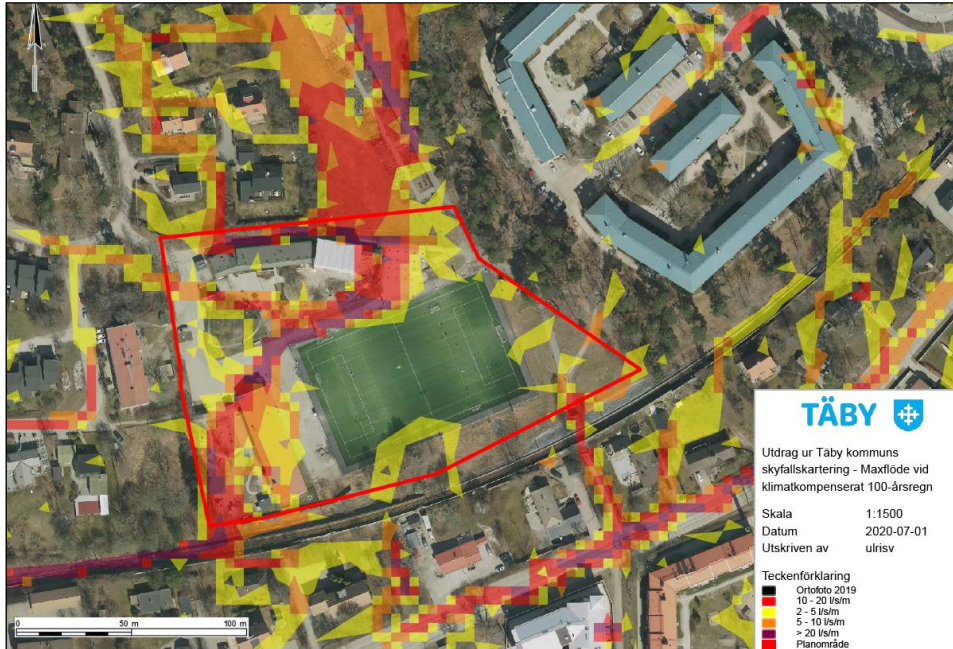
Området bedöms ha tillfredsställande säkerhet avseende risk för ras och skred, även vid förhöjda grundvattennivåer. Planerad byggnad rekommenderas grundläggas på spetsbärande pålar och schakter kan utföras ner till 2,5 m djup utan särskilda åtgärder (Bjerking, 2020b).

4.4 Skyddade områden

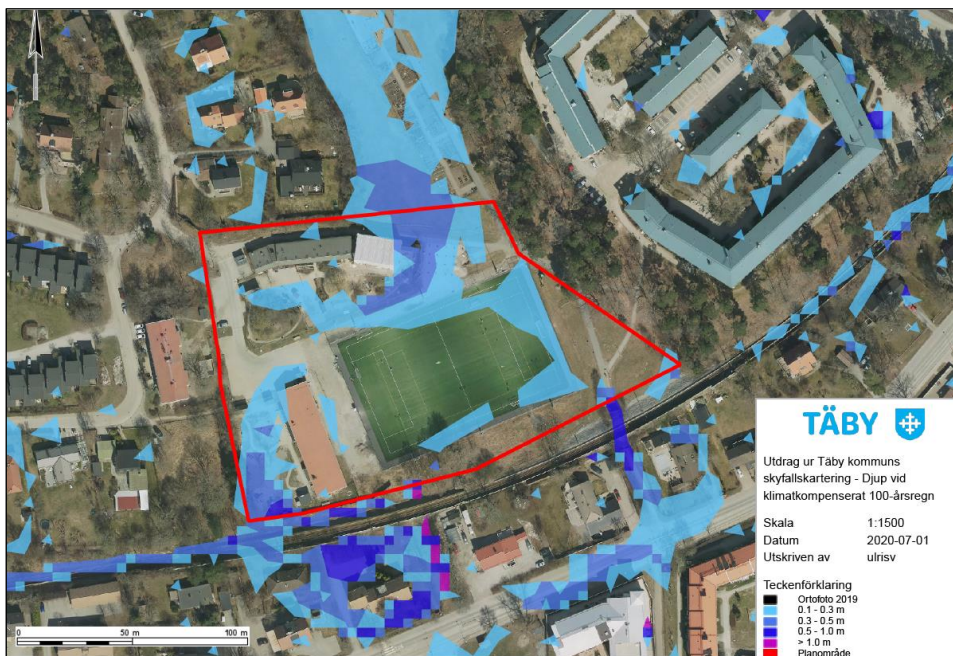
Det har inte identifierats några befintliga natur- eller kulturvärden inom planområdet. Däremot kan de små områdena med naturlig grönska antas fylla en viktig funktion som lektya för förskolebarnen. Grönyrtorna är även värdefulla ur dagvattensynpunkt.

4.5 Skyfall

Eftersom planområdet ligger i en sänka föreligger risk för översvämning vid större regn. Vid ett klimatkompenserat 100-årsregn flödar dagvatten till planområdet norrifrån med maxflöden upptill 10-20 l/s/m, se Figur 8. Det uppstår stående vatten i planområdets norra del och sydvästra hörn med ett djup om 0,3-0,5 m, se Figur 9.



Figur 8 Maxflöde vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Utdrag ur Täby kommuns skyfallskartering.



Figur 9 Djup vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Utdrag ur Täby kommuns skyfallskartering.

5 Metod och indata

Samtliga beräkningar av flöden och fördröjningsvolymen följer Svenskt Vattens publikationer P104, P110 och har beräknats med hjälp av StormTac webb version 19.1.2.

5.1 Klimatanpassning

Med ett förändrat klimat med större temperaturvariationer och häftigare regn som följd kommer vattenflöden och volymer att öka i storlek. I modelleringen uppskattas framtida flöden genom att multiplicera med en klimatfaktor på 1,25 i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 samt principer för dagvattenhantering i Täby kommun.

5.2 Återkomsttid och regnets varaktighet

Regnets varaktighet beräknas enligt Svenskt Vattens publikationer P104 och P110. Rinntiden bedöms i dagsläget till 10 min (längsta sträcka: 150 m; vattenhastighet: 0,5 m/s) och 10 minuter efter ombyggnation. Dessa rinntider ger även dimensionerande regnvaraktigheter och -intensiteter, se Tabell 1.

Dagvattensystemet dimensioneras för en nederbörd med en återkomsttid om 20 år enligt Täby kommuns principer för dagvattenhantering.

Tabell 1 Använda rinnsträckor, rinnhastigheter och dimensionerande regnvaraktigheter.

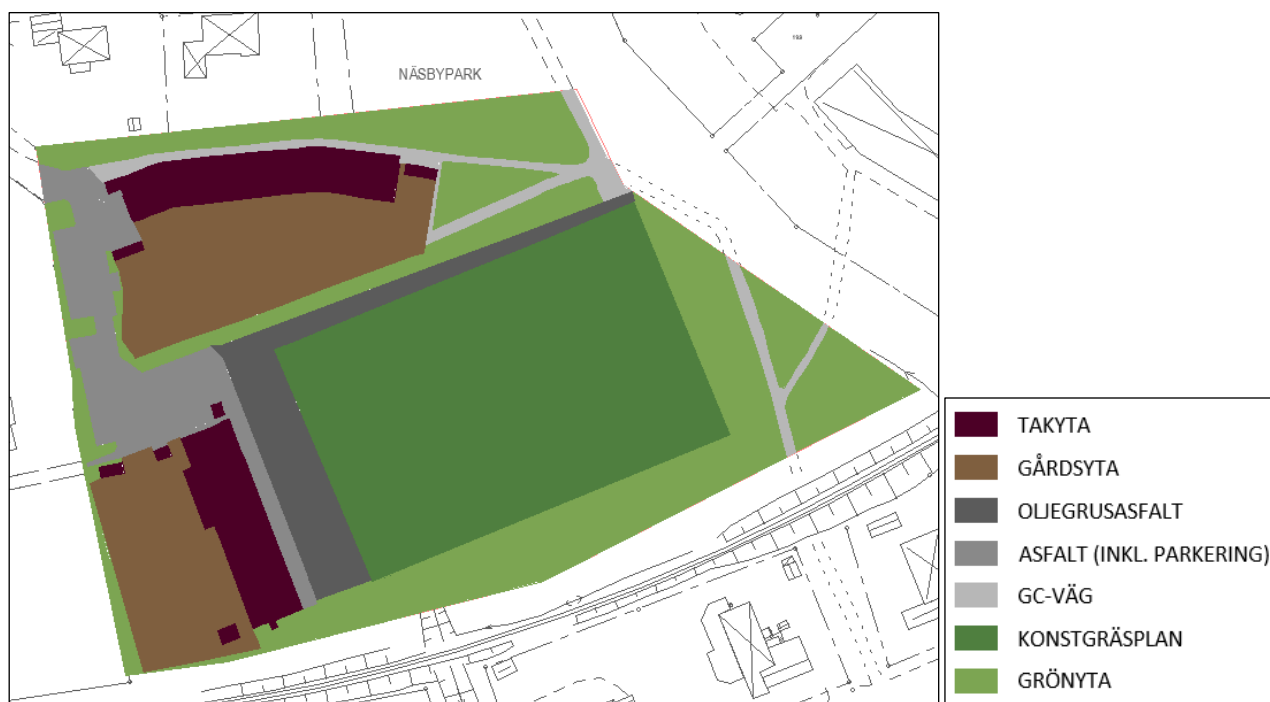
	Enhet	Nuläge	Efter exploatering
Klimatfaktor	F_c	1,00	1,25
Rinnsträcka	m	150	150
Rinnhastighet	m/s	0,50	0,50
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

6 Markanvändning

Markanvändningen presenteras nedan i två scenarion; nuläge samt efter planerad exploatering. Avrinningskoefficienterna (ϕ) som presenteras i tabellerna nedan har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110. De motsvarar hur stor andel av nederbörden som avrinner från olika typer av mark.

6.1 Dagens situation

Markanvändningen består i dagsläget av en idrottsanläggning med konstgräsplan och omringande asfaltsyta, förskolebyggnader med tillhörande gårdar, asfalterade vägar i form av infartsväg, parkering och GC-vägar samt utspridda grönytor, se Figur 10.



Figur 10 Markanvändning för planområdet i dagsläget.

Tabell 2 Markkartering; nuläge.

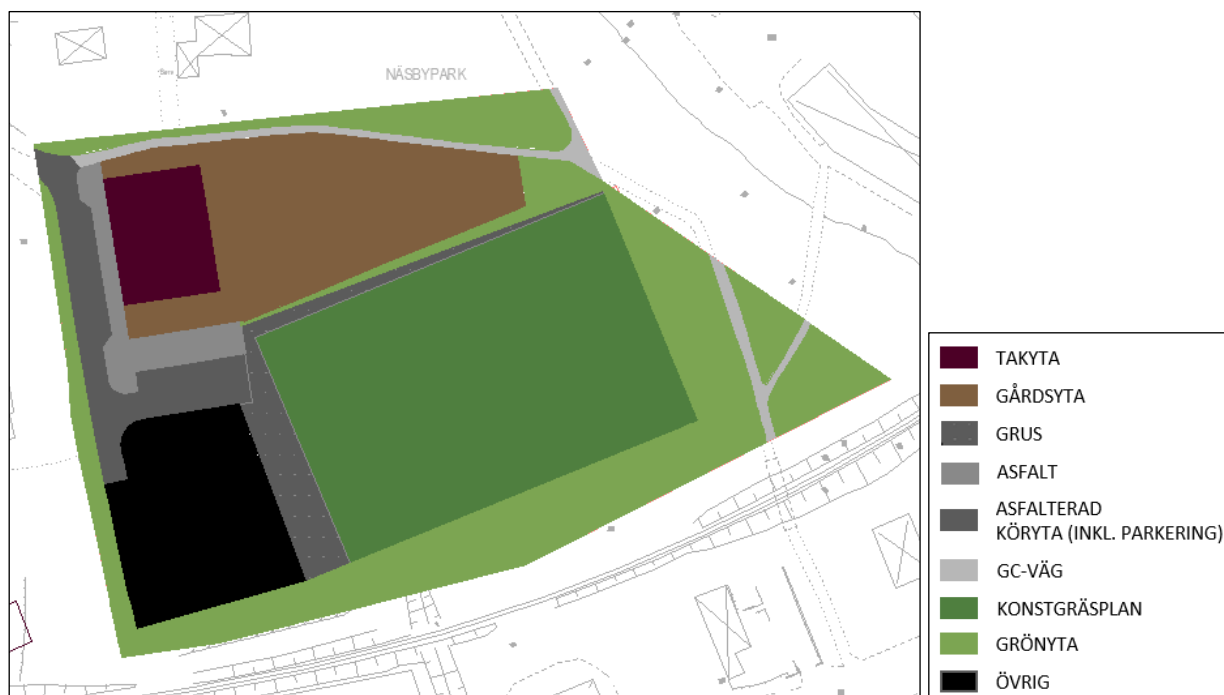
Dagens situation	Area [ha]	ϕ ¹	Red area ² [ha]
Konstgräsplan	0,55	0,25	0,14
Asfalt (inkl. parkering)	0,25	0,8	0,2
Takyta	0,14	0,9	0,13
GC-väg	0,07	0,8	0,06
Gårdsyta	0,31	0,45	0,14
Gräsyta	0,50	0,1	0,05
Totalt	1,8		0,7

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ

6.2 Planerad bebyggelse

Vid ombyggnation byts de två förskolebyggnaderna ut mot en byggnad i ändrat läge och förses med en förskolegård, se Figur 11. Idrottsplatsen består och parkeringsytan tillhörande förskolan får en ändrad placering. Oljegrusasfalten intill konstgräsplanen ersätts med grus.

I planområdets sydvästra läge ska en byggnad tillhörande idrottsplatsen uppföras (max 100 m²), en parkering med ungefär samma storlek som den tillhörande förskolan samt en vändplan. Placeringen av dessa finns inte inritade i situationsplanen i detta läge och därför visas denna yta som "övrig", se Figur 11, som totalt utgör ca 1800 m². I markkarteringen har i denna ytan inräknats takyta för idrottsplatsens byggnad (100 m²), idrottsplatsens parkering (ca 327 m²) och resterande ytor antas i detta läge bestå av 50 % asfalt och 50 % grus (ca 690 m² vardera).



Figur 11 Markanvändning för planområdet efter ombyggnation.

Tabell 3 Markkartering; efter ombyggnation.

Efter ombyggnation	Area [ha]	ϕ ¹	Red area ² [ha]
Konstgräsplan	0,55	0,25	0,14
Grusyta	0,15	0,4	0,06
Takyta	0,09	0,9	0,08
GC-väg	0,05	0,8	0,04
Körväg (inkl. parkering)	0,20	0,8	0,16
Asfalt (ej körbar yta)	0,05	0,8	0,04
Gårdsyta	0,30	0,45	0,14
Grönyta	0,50	0,1	0,05
Totalt	1,8		0,7

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ

Markanvändningen efter ombyggnation tillgodoser dagvattenstrategins krav om att minst hälften av ytan ska vara grön och/eller genomsläpplig. Minst 1,2 ha består av gröna- och/eller genomsläppliga ytor (blandade grönytor, konstgräsplan samt grusade ytor). Även förskolegården kommer till stor del bestå av gröna ytor, och beroende på detaljutformningen kan hela gården anläggas mer eller mindre genomsläpplig.

7 Beräknade flöden och volymer

Den planerade ombyggnationen innebär att det dimensionerande dagvattenflödet ökar från dagens 210 l/s (utan klimatfaktor) till 240 l/s (med klimatfaktor) vid en nederbörd med en 20-års återkomsttid, se Tabell 4 nedan. Dimensionerande flödet presenteras både med och utan klimatfaktor för att kunna jämföra skillnaderna. Årsmedelflödet minskar med ca 100 m³ per år efter ombyggnation.

Tabell 4 Årsmedelflöden och dimensionerande flöden före och efter ombyggnation.

	Årsmedelflöde m ³ /år	Dim flöde l/s 20-års återkomsttid	Dim flöde l/s 100-års återkomsttid
Dagens situation	4700	210 (utan klimatfaktor) 260 (med klimatfaktor)	350 (utan klimatfaktor) 440 (med klimatfaktor)
Efter ombyggnation	4600	200 (utan klimatfaktor) 240 (med klimatfaktor)	330 (utan klimatfaktor) 420 (med klimatfaktor)

7.1 Fördröjningsbehov

7.1.1 Fördröjning av 20-årsregn

Enligt kommunens dagvattenstrategi ska minst 10 mm nederbörd på de hårdgjorda ytorna fördröjas inom planområdet. De hårdgjorda ytorna är enligt dagvattenstrategin de som avvattnas till dagvattenanläggningen, i detta fall asfalterade ytorna (körväg inkl. parkering, GC-väg samt asfalterad yta). Takytorna ska enligt dagvattenstrategin i första hand fördröjas genom att ledas ut på genomsläpplig mark. Detta innebär: 0,30 ha x 10 mm = **30 m³** ska fördröjas inom planområdet, vilket innebär ett utflöde på maximalt ca 57 l/s.

I Täby kommun gäller även fördröjningskrav enligt Allmänna bestämmelser för användande av kommunens allmänna vatten- och avloppsanläggning (ABVA). Detta innebär att fastigheter som är anslutna till kommunens dagvattensystem, och som avvattnar mer än 1000 m² hårdgjord yta, ska fördröja minst hälften av det totala flödet från ett klimatkompenserat 20-årsregn inom fastigheten. Det avser de tak- och andra hårdgjorda ytor som avvattnas till den kommunala VA-anläggningen (Täby kommun, 2017).

Enligt ABVA-kravet beräknas utflödet från planområdet som hälften av det dimensionerande flödet inom planområdet, dvs maximalt 120 l/s. Detta ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 22 m³. Eftersom volymen som ska fördröjas enligt 10 mm-kravet överstiger volymen enligt ABVA-kravet blir fördröjningsbehovet om **30 m³** dimensionerande för dagvattenhanteringen inom planområdet.

7.1.2 Fördröjning av 100-årsregn

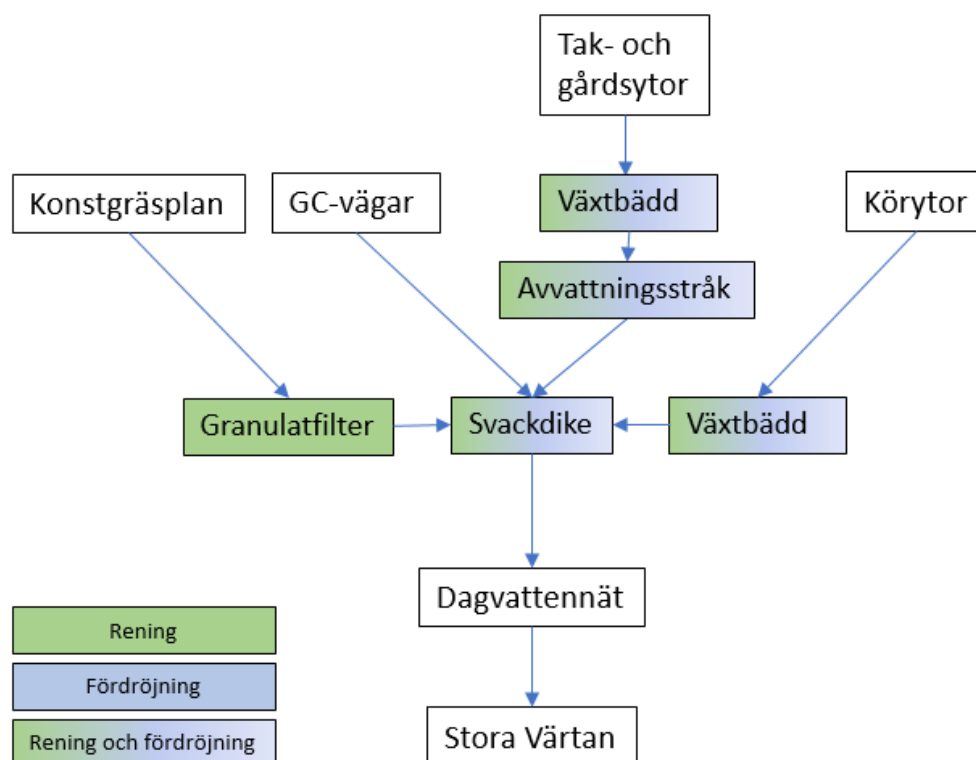
Enligt kommunens dagvattenstrategi finns krav om att, där behov finns, fördröja ett 100-årsregn ytligt på mark i mångfunktionella ytor. Beräkning av fördröjningsbehovet utförs med avseende på hela planområdets yta (1,8 ha), alltså inte bara de ytor som avrinner till fördröjningsytan. Avtappningen ska enligt ABVA motsvara flödet från hälften av det dimensionerande 20-årsregnet (dvs 240 l/s), och avtappningen blir således 120 l/s. Det innebär att ca **810 m³** behöver magasineras ytligt inom planområdet vid ett 100-årsregn.

8 Dagvattenåtgärder

Dagvattenhanteringen som förslås inom utredningen bygger på ytliga lösningar som tillför både fördröjning och rening av dagvattnet innan det leds vidare från planområdet. Åtgärderna omfattar växtbäddar på parkeringsplatser och förskolegård som leder vidare till svackdiken. Ett avvattningsstråk i form av ett krossdike leder dagvatten från förskolegården till svackdiken i söder. Svackdiken föreslås placeras längs konstgräsplanens östra och södra sidor, som leder vidare dagvattnet till anslutningspunkt för befintlig dagvattenledning av dimension 800 mm som går tvärs genom konstgräsplanen.

Granulathanteringen för konstgräsplanen behöver utredas för att säkerställa att granulat inte sprids vidare till dagvattennätet och miljön utanför planområdets gränser.

I Figur 12 nedan visas en schematisk skiss över den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet. Illustration av den föreslagna dagvattenhanteringen visas i bilaga 1.



Figur 12 Schematisk skiss över föreslagen dagvattenhantering. Färgerna anger rening och-/eller fördröjning.

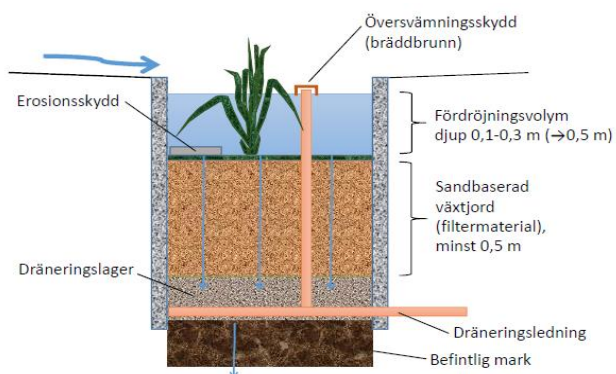
Skyfallsåtgärder omfattar en översvämningssyta som ska omhänderta extrema flöden som avrinner till planområdet norrifrån vid 100 års-regn. Från denna yta leds dagvattnet vidare till svackdiken längs konstgräsplanens östra och södra sidor för ytterligare fördröjning och rening. Ytterligare växtbäddar föreslås anläggas inom planområdets västra sida för att säkra fördröjning av höga flöden inom planområdet. Föreslagen skyfallshantering behandlas mer detaljerat i avsnitt 8.4.

8.1 Växtbäddar

Växtbäddar föreslås för att fördröja och rena dagvatten från asfalterade körytor inom planområdet, dvs infartsvägen och parkeringarna. Ytan som krävs för att uppnå tillräcklig rening och fördröjning av dagvatten från dessa ytor är 40 m² som har kapacitet att rymma en volym på 21 m³. Växtbäddar föreslås även till hantering av dagvatten från förskolegården. Där krävs en yta om ca 50 m² som har kapacitet att rymma en volym på 26 m³. Växtbäddar anläggs i anslutning till parkeringen, förslagsvis längs förskoleparkeringens södra kant och på grönområdet längs infartsgatans västra kant, samt på förskolegården i anslutning till föreslaget avvattningsstråk, se bilaga 1. En växtbädd bör även anläggas i anslutning till idrottsplatsens parkering, men eftersom placeringen av denna inte är fastställd ges ingen föreslagen placering i detta läge.

En nedsänkning av växtbäddarna skapar en fördröjningsvolym som gör att vatten kan samlas i planteringen och långsamt sippra ner genom jorden där dagvattnet renas, se exempel i Figur 13. Minsta anläggningsdjup är ca en meter. Vattnet kan ledas till växtbädden via släpp i kantsten, rännalar eller rör i marken. Växtbäddarna kopplas lämpligen ihop under mark via ledning, varpå vattnet leds till dagvattennätet.

Förslagsvis byggs växtbäddarna upp av mager jord med lågt pH-värde och torv vilket medför en god rening av dagvattnet. Vid etablering behövs bevattning och tillsyn under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort och kompletteras med nyplantering. Det löpande underhållet omfattar rensning av ogräs, skötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Det är lämpligt att planera för växter som inte kräver extra gödsling. Föroreningar samlas generellt sett på, eller nära filterytan. Med tiden kan växtbäddens ytlager bli helt igensatt, de 5-10 översta centimetrarna byts då med fördel ut.



Figur 13 Nedsänkt växtbädd, planteringsyta som kan rena och fördröja dagvatten. Bildkälla: (SVOA, 2017).

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för respektive växtbädd vid 20- och 100 års-regn, se Tabell 5. Beräkningarna bygger på standardparametrar för växtbäddarnas uppbyggnad i StormTac enligt Tabell 6.

Tabell 5 Erforderliga fördröjningsvolymen beräknat för respektive växtbädd inom planområdet vid 20- och 100 års-regn.

	Infartsgata	Parkering förskola	Förskolegård	Körväg + parkering idrottsplats
20års-regn	7	3,5	26	11
100års-regn	0	0	42	21
Totalt	7	3,5	68	32

Tabell 6 Standardparametrar för uppbyggnad av växtbäddar i StormTac.

Lagerföljd	Tjocklek (mm)
Reglervolym	250
Filtermaterial	450
Materialavskiljande lager	100
Makadam	350

8.2 Avvattningsstråk

Vidare avledning av dagvatten från förskolegården kan ske via ett ytligt avvattningsstråk intill konstgräsplanens östra kortsida till svackdiket som föreslås anläggas i planområdets södra del (vidare information om svackdiken presenteras i avsnitt 8.4). Förslagsvis används krossmaterial, exempelvis makadam, eftersom det löper längsmed en grusad yta. Krossmaterialet placeras då i ett meterdjupt dike. Överytan kan bestå av grov makadam eller annat genomsläppligt material. Ett raster kan placeras på makadamen för att tillgängliggöra gång över diket, exempelvis vid ingången till konstgräsplanen, se exempel i Figur 14.



Figur 14 Exempelbild på makadamdike med överliggande raster av betong. Bildkälla: (SVOA, 2017).

8.3 Granulathantering

Förebyggande åtgärder är nödvändiga för att förhindra spridning av granulat från konstgräsplanen till omgivande miljö. Granulat är korn av gummi eller plast som ofta ingår i det fyllnadsmaterial som används vid anläggning av konstgräsplaner. Spridning av granulat till omgivningen innebär miljörisker då de kan innehålla farliga ämnen. Granulat tillverkas ofta av återvunna bildäck (SBR), nytillverkat gummi (EPDM) eller termoplast (TPE). Exempel på särskilt farliga ämnen i granulat är vissa polycykliska aromatiska ämnen (PAH), metaller, ftalater och flyktiga organiska ämnen (Kemikalieinspektionen, 2019).

De räknas som mikroplaster vid spridning till miljön. De bryts inte ner naturligt och kan spridas långa vägar och påverka djur och natur på olika sätt (Naturvårdsverket, 2019). Granulat kan spridas via dagvattnet till stadens vattenförekomster och därmed riskera påverka möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status (Stockholms stad, 2019).

Granulatfällor är brunnskorgar som utrustas med speciella filterpåsar och avskiljer granulatet från det passerande dagvattnet. Enligt uppgifter har granulatfilter installerats i dagvattenbrunnar kopplade till konstgräsplanerna, men behovet av rening, deras funktion och placering behöver ses över för att säkerställa att granulat inte sprids med dagvattnet till ledningsnät och miljön. Materialval bör även ses över vid framtida påfyllning av fyllnadsmaterial. Användning av SBR-granulat bör undvikas eftersom det innehåller zink.

8.4 Skyfallsåtgärder

En översvämningsyta (nedsänkt grönyta) föreslås i centralparkens södra ände (norra delen av planområdet) för att utjämna extrema flöden som kan uppkomma vid större regn. Placeringen i Centralparkens södra ände kan bromsa ner flöden som kommer norrifrån vid exempelvis ett 100-årsregn. Dagvatten leds förslagsvis vidare till ett svackdike längs östra sidan av konstgräsplanen, vilket skapar en kontrollerad flödesväg för skyfallsvatten. Anslutning av svackdiken till ledningsnätet föreslås vid sydvästra änden av konstgräsplanen till befintlig dagvattenledning av dimension 800 mm.

I enlighet med Täby kommuns dagvattenstrategi behöver ca 810 m³ magasineras ytligt inom planområdet vid ett 100-årsregn. I Tabell 7 visas de ytor som föreslås för respektive åtgärd samt hur mycket dagvatten som kan fördröjas. Eftersom att dagvatten från en stor del av planområdets västra del inte kommer avrinna mot svackdikena längsmed konstgräsplanen, krävs ytterligare åtgärder för att fördröja den volym som uppstår vid kraftiga regn inom västra delen av planområdet. Som en extra åtgärd föreslås anläggning av ytterligare växtbäddar inom västra delen av planområdet. Totalt rekommenderas en yta om ca 214 m² (inräknat både dagvatten och skyfall), som tillsammans kan magasinera en volym om ca 110 m³, se föreslagen placering i bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder kan magasinera totalt ca 1150 m³ dagvatten inom planområdet.

Tabell 7 Sammanställning av erforderliga ytor och volymer för de föreslagna dagvatten- och kompletterande skyfallsåtgärderna.

Åtgärder – dagvatten	Yta	Volym
<i>Väster</i>		
Växtbäddar	90 m ²	47 m ³
Avrinningsstråk (makadam)	55 m ²	21 m ³
<i>Öster</i>		
Svackdiken	1650 m ²	560 m ³
Ytterligare åtgärder - skyfall		
<i>Väster</i>		
Växtbäddar	124 m ²	63 m ³
Svackdike	360 m ²	160 m ³
<i>Öster</i>		
Översvämningsyta	440 m ²	300 m ³

8.4.1 Översvämningsyta

Översvämningsytor är nedsänkta grönytor som kan användas för att fördröja höga dagvattenflöden. Viss rening sker genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. Slänterna ska vara relativt flacka och inte luta mer än 10 grader. Ytan förses med ett utlopp om underliggande mark har begränsad hastighet och det är viktigt att vattnet kan dräneras bort mellan fyllningstillfällena. Utloppet kan utformas som ett bottenutlopp/dike som kan strypas eller med en dräneringsledning under mark (SVOA, 2017). Avledning från översvämningsytan sker lämpligtvis via en dagvattenledning under GC-vägen, som ansluter till svackdike på gräsytan öster om konstgräsplanen.

8.4.2 Svackdiken

Huvudsyftet med svackdiken är att fördröja och avleda dagvatten (trög avledning). Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, se Figur 15. Dikena är beklädda med vattentåligt gräs och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha släntlutning om minst 1:3 - 1:4 med hänsyn till skötsel samt lekande barn.



Figur 15 Exempelbild på svackdike. Foto: NIRAS dk.

Svackdiken föreslås anläggas på befintliga grönytor längsmed konstgräsplanens östra och södra sidor, se bilaga 1. För att tillgodose kravet om att fördröja ett 100-årsregn inom planområdet behöver grönyterna runt konstgräsplanen nyttjas fullt ut för anläggning av svackdiken.

Fördelen med svackdiken är att dagvattnet renas till viss del och att det är ett trevligt inslag med kombinationen vatten och grönya i området. En nackdel är att de är relativt ytkrävande. För att bibehålla sin hydrauliska funktion och sin förmåga att ta hand om föroreningar krävs även viss skötsel i form av gräsklippning etc.

8.5 Höjdsättning

Det är viktigt att med en medveten höjdsättning säkerställa att dagvatten kan avrinna mot de förslagna åtgärderna, för att inom planområdet kunna uppnå tillräcklig fördröjning och rening av dagvattnet innan vidareläpp till dagvattennätet. Systemet bygger på att marken ska svagt luta söderut mot anslutningspunkten. Det är viktigt att asfalterade ytor runt förskolebyggnaden lutar bort från byggnaden mot avsedda fördröjningsytor, d.v.s. växtbäddar i öster och grönytor på förskolegården i väster. GC-vägen i planområdets norra del kan luta norrut mot grönytan intill centralparken.

Vid anläggning av översvämningsytan i norr behöver marklutningen justeras så att avrinning sker mot utlopp i sydväst.

8.6 Alternativa åtgärder

I kommunens dagvattenstrategi uppmanas användning av vegetationstäckta och genomsläppliga ytor. Ytor som i denna utredning antas asfalterade, såsom cykelparkeringen vid förskolebyggnaden och delar av den "övriga ytan" i sydväst, kan med fördel anläggas helt eller delvis med genomsläpplig beläggning.

Från situationsplanen framgår att nya träd ska planteras på förskolegården. Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Växtbädden kan även magasinera en viss mängd vatten. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringskapacitet återhämtas fortare. Träd kan även omhänderta mindre mängder föroreningar, exempelvis från vägdagvatten. Förslagsvis kan dagvattenavrinning från den asfalterade ytan runt förskolebyggnaden tas om hand av trädplaneringar.

9 Föroreningsberäkningar

Dagvattnets utsläpp av föroreningar inom planområdet har beräknats och redovisas som föroreningsmängder (kg/år) och föroreningshalter (µg/l). I tabellerna anges planområdets nuvarande föroreningskoncentrationer i dagvattnet, hur det ändras i och med ombyggnation enligt planförslaget, med respektive utan föreslagna dagvattenåtgärder.

Modellerade utsläpp ger en indikation av hur förhållandena förändras med olika markanvändning och effekterna av den rening som föreslås i denna rapport. Det finns flera miljöproblem i recipienten som kan härledas till ämnen som transporteras med dagvatten. Dessa ämnen inkluderar; kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE), perfluoroktansulfon (PFOS) och tributyltenn (TBT). PFOS och bromerade difenyletrar har inte kunnat modelleras, övrigt underlag för schablonberäkningarna varierar i kvalitet men ger en indikation på hur vattenkvaliteten förändras med planerad ombyggnation. Ytterligare uppmärksammas det att i modellen beräknas endast total halt avseende föroreningstransport, dvs lösta halter går inte att urskiljas i dagsläget.

Mikroplaster från konstgräset har inte kunnat modelleras inom arbetet för denna dagvattenutredning. Utöver mikroplasterna bedöms föroreningar från planerna komma från atmosfäriskt nedfall, som på sikt ackumuleras i konstgräset. Föreslaget dagvattensystem fokuserar på en hydraulisk fördröjning av konstgräsplanerna. Det är dock viktigt att fokus läggs på rening av granulatet från planerna så att det inte riskerar spridas från planområdet till omgivande miljö, se avsnitt 8.3.

Föreslagna reningsåtgärder medför en minskning av samtliga föroreningsmängder och halter jämfört med nuläget, se Tabell 8 och Tabell 9 nedan. Detta är positivt sett till detaljplanens påverkan på Stora Värtan och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. Det saknas fastställda förbättringsbehov för Stora Värtan, vilka hade varit intressant att jämföra med föroreningsbelastningen från planområdet. Ett lokalt åtgärdsprogram har upprättats för förbättrad ytvattenkvalitet i Täby kommun, och enligt SMHI bidrar dagvatteninflödet till Stora Värtan ca 1 ton fosfor per år. Fosforinflödet behöver minska med 25-30 %, vilket motsvarar ca 300 – 400 kg/år, för att Stora Värtan ska uppnå god status (WSP, 2018). Bedömningen anses dock som mycket osäker och det krävs fler studier för att kunna göra en riktig bedömning. Internbelastningen i Stora Värtan är inte heller utredd, vilket behöver göras för att bedömningen ska bli korrekt.

Tabell 8 Föroreningsmängder (kg/år).

Ämne	Nuläge	Efter exploatering (utan rening)	Efter exploatering (med rening)
Fosfor (P)	0.62	0.50	0.27
Kväve (N)	8.1	7.8	3.7
Bly (Pb)	0.046	0.039	0.01
Koppar (Cu)	0.088	0.079	0.035
Zink (Zn)	0.29	0.25	0.065
Kadmium (Cd)	0.0016	0.0013	0.00046
Krom (Cr)	0.029	0.025	0.011
Nickel (Ni)	0.032	0.027	0.008
Kvicksilver (Hg)	0.00014	0.00013	0.000072
Suspenderad substans (SS)	260	220	67
Olja	1.7	1.6	0.46
PAH16	0.0052	0.0048	0.0011
Benzo(a)Pyren (BaP)	0.000098	0.000087	0.00003
Tributyltenn (TBT)	0.0000087	0.0000084	0.0000039

Tabell 9 Föroreningshalter (ug/l).

Ämne	Nuläge	Efter exploatering (utan rening)	Efter exploatering (med rening)
Fosfor (P)	130	110	58
Kväve (N)	1700	1700	810
Bly (Pb)	9.7	8.4	2.2
Koppar (Cu)	18	17	7.7
Zink (Zn)	61	55	14
Kadmium (Cd)	0.34	0.28	0.1
Krom (Cr)	6.2	5.4	2.5
Nickel (Ni)	6.7	5.8	1.7
Kviksilver (Hg)	0.029	0.028	0.016
Suspenderad substans (SS)	56000	48000	15000
Olja	360	340	99
PAH16	1.1	1.0	0.23
Benso(a)Pyren (BaP)	0.021	0.019	0.0066
Tributyltenn (TBT)	0.0018	0.0018	0.00085

10 Slutsats

Den planerade ombyggnationen innebär att det dimensionerande dagvattenflödet ökar från dagens 210 l/s till 240 l/s vid en nederbörd med en 20-års återkomsttid. Detta beror på den tillagda klimatfaktorn på 1,25. Om flödet efter exploatering jämförs med nulägets flöde med tillagd klimatfaktor minskar istället det dimensionerande flödet med ca 20 l/s (från 260 l/s till 240 l/s). Detta poängteras eftersom andelen hårdgjorda ytor minskar efter ombyggnation, och flödessituationen därav förbättras. Kravet i dagvattenstrategin som anger att minst hälften av ytan ska vara grön och/eller genomsläpplig tillgodoses vid den planerade ombyggnationen.

Vid en implementering av föreslagna dagvattenåtgärder vid utförande av detaljplanen kommer situationen alltså förbättras jämfört med nuläget avseende fördröjning och rening av dagvatten. Vid ett 100-årsregn översvämmas stora ytor inom planområdet i dagsläget. Föreslagna skyfallsåtgärder i form av en översvämningssyta och svackdiken skapar en kontrollerad flödesväg för skyfallsvatten som flödar in norrifrån och förhindrar stående vatten på skadliga platser. Utöver det föreslås ytterligare växtbäddar inom västra delen av planområdet för att kunna hantera flöden som uppstår vid 100-årsregn. Samtliga föreslagna åtgärder kan magasinera totalt ca 1150 m³ dagvatten inom planområdet.

Beräkningarna indikerar en minskad föroreningsbelastning jämfört med dagens situation, vilket är positivt sett till detaljplanens påverkan på Stora Värtan och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav.

11 Litteraturförteckning

Bjerking. (2020a). *PM Miljöteknisk undersökning Näsbypark 73:40 m.fl. Täby kommun*. Stockholm: Bjerking AB.

Bjerking. (2020b). *PM Geoteknik Täby kommun, Näsbypark 73:40 m.fl.* Stockholm: Bjerking AB.

Kemikalieinspektionen. (den 22 Oktober 2019). *Kemiska ämnen och material - Konstgräsplaner och fallskydd*. Hämtat från kemi.se: <https://www.kemi.se/kemiska-amnen-och-material/konstgrasplaner-och-fallskydd>

Länsstyrelsen Stockholms län. (2020). *Länskarta Stockholms län*. Hämtat från ext-geoportal.lansstyrelsen.se: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Naturvårdsverket. (den 3 Juni 2019). *Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner*. Hämtat från Naturvårdsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/>

SGU. (den 8 Juli 2020). *Kartvisare SGU*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Stockholms stad. (2019). *Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och plastgjutet gummi*. Stockholm: Stockholms stad.

SVOA. (den 30 Juni 2017). *Dagvatten - Tekniska lösningar I mark*. Hämtat från Stockholmvattenochavfall.se: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf

SVOA. (den 30 Juni 2017). *Dagvatten Tekniska lösningar Öppna anläggningar*. Hämtat från Stockholmvattenochavfall.se: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf

SVOA. (den 30 Juni 2017). *Tekniska lösningar I mark*. Hämtat från stockholmvattenochavfall.se: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

SVOA. (2020). *Dagvatten Tekniska lösningar I mark*. Hämtat från stockholmvattenochavfall.se: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/>

Täby kommun. (November 2017). *Vatten och Avlopp (VA) - Dagvatten*. Hämtat från taby.se: <https://www.taby.se/bygga-och-bo/vatten-och-avlopp-va/dagvatten/>

Täby kommun. (den 18 Augusti 2020). *Planområdet*. Täby.

Täby kommun. (2020). *Undersökning om betydande miljöpåverkan, Näsbypark 73:40 m.fl.* Täby: Täby kommun.

VISS. (den 8 Juli 2020). *VISS Vatteninformationssystem - Täby-Danderyd*. Hämtat från viss.lansstyrelsen.se: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA72455878>

VISS. (den 7 Juli 2020). *VISS Vatteninformationssystem Sverige - Stora Värtan*. Hämtat från viss.lansstyrelsen.se: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA23043276>

WSP. (2018). *Lokalt åtgärdsprogram för Täby kommun*. Stockholm: WSP.