

Dagvattenutredning för detaljplan – Orminge kraftledningsstråket, projekt Amperen, Nacka kommun



Kraftledningsstråket i Orminge i planområdet Amperen september 2019.

Beställare: Nacka kommun

Upprättad av: Karl Johan Lenneryd / 073-347 12 65, Rasmus Gustafsson 073-038 01 87

Granskad av: Marcus Länje / 070-315 61 97, Karl Johan Lenneryd / 073-347 12 65

Datum: 2020-10-16

Geoveta AB
Sjöängsvägen 2
192 72 Sollentuna
Telefon: 08-410 112 60

1	SAMMANFATTNING	1
1.1	Bakgrund och syfte	2
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	2
2.1	Underlag och styrande dokument.....	2
2.2	Eventuella tidigare utredningar.....	3
2.3	Dagvattenhantering i Nacka.....	3
2.3.1	Vattendirektivet och Nackas lokala miljömål	3
2.3.2	Nackas dagvattenstrategi.....	4
2.3.3	Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats	4
2.3.4	Dimensionering	5
2.3.5	Grönytefaktor – Nacka stad	5
2.3.6	Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler.....	5
2.4	Områdesbeskrivning.....	5
2.5	Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden och avvattningsvägar	8
2.6	Mark och grundvattenförhållanden	9
2.7	Recipienter – Vattenförekomst och miljökvalitetsnormer	11
2.8	Vattenskyddsområde	12
3	PLANERAD UTBYGGNAD	12
4	BERÄKNINGAR	12
4.1	Markanvändning.....	12
4.2	Flöden	13
4.2.1	Beräknade flöden	13
4.2.2	Fördröjningsbehov	14
4.3	Föroreningar.....	15
5	DAGVATTENHANTERING	17
5.1	Beskrivning av dagvattenlösningar för Amperen	17
5.1.1	Svackdike	17
5.1.2	Permeabel parkeringsyta	18

5.1.3	Fördröjningslager	18
5.1.4	Dagvattenmagasin i väggkropp.....	18
5.1.5	Nedsänkt växtbädd med bräddningsfunktion.....	19
5.2	Åtgärder inom kvartersmark.....	19
5.3	Åtgärder inom allmän platsmark.....	20
5.3.1	Fördröjning innan anslutning till befintligt dagvattensystem	21
5.4	Åtgärder för minskad föroreningsbelastning.....	23
5.4.1	Allmänt om dagvattendammar	23
5.4.2	Våtdamm som kompensationsåtgärd mot föroreningar	25
5.5	Skyfall.....	27
5.5.1	Höjdsättning	27
5.5.2	Dammens placering utifrån ett skyfallsperspektiv	27
6	SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER.....	28
7	REFERENSER.....	30
8	BILAGOR.....	30

1 SAMMANFATTNING

Geoveta AB har på uppdrag av Nacka kommun utfört en dagvattenutredning för detaljplanen Amperen i Orminge, Nacka, där det finns kraftledningsstråk. Planområdet Amperen är cirka 4,3 hektar stort och består av kuperad skogsmark med berg i dagen.

Dagvattenhanteringen ska ske i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering, vilket kortfattat innebär att exploateringen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet eller försämra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna för recipienten Skurusundet. Enligt krav i Nacka kommuns åtgärdsnivå för dagvatten ska 10 mm nederbörd kunna fördröjas och renas i grönyta. För det aktuella planområdet med planerad markanvändning skulle 10 mm nederbörd generera en total dagvattenvolym på 98,99 m³.

Vid exploatering i bostadsbebyggelse gäller dessutom krav enligt Nacka kommun att ett återkommande 20-årsregn kompenserat med en klimatfaktor på 1,25 ska fördröjas och begränsas till motsvarande ett återkommande 10-årsregn vid befintlig markanvändning innan anslutning till nedströms dagvattensystem. Den planerade markanvändningen enligt föreslagna förprojekteringshandlingar medför ett ökat årsmedelflöde på cirka 200%. Det dimensionerade flödet för planområdet ökar med en faktor 6,11. Anledningen till dessa stora ökningar i flöde (årsmedelflöde och dimensionerande flöde) är att en stor andel yta hårdgörs där det idag är skogsmark och blandat grönområde.

För att fördröja det dimensionerande flödet från 190 till 36 l/s så att belastningen på dagvattennätet inte ökar för planerad markanvändning vid ett 20-årsregn krävs, baserat på att rinntiden uppgår till 40 minuter, en erforderlig fördröjningsvolym på 214 m³.

Dagvattenfördröjningen sker inom respektive tomt, kvarters- och vägområde. Lösningarna är planerade för att upp till 10 mm nederbörd ska fördröjas inom respektive område. Dagvattenrening och fördröjning planeras genom fördröjning i svackdiken på tomt- och kvartersområden. På vägområden planeras det genom dagvattenmagasin under vägyta, samt växtbädd längs norra väg-, gång- och cykelbanan ansluten till dagvattenledning. Som kompensationsåtgärd för ökad föroreningsbelastning från området föreslås att en våtdamm anläggs med syfte att rena dagvatten från befintligt bostadsområde i planområdets sydöstra hörn. Nettoeffekten blir att en större mängd föroreningar avskiljs än vad som är möjligt med rening i enbart dagvattenlösningar närmast planerad bebyggelse. Totalt sett bedöms därför att miljö kvalitetsnormerna inte påverkas negativt eller försämras när området exploateras.

Det finns redan i nuläget risk för översvämningssproblem vid större nederbördsmängder, vilket främst gäller området nedströms planområdet Amperen. Dammen som föreslås av Geoveta bedöms minska översvämningssriskerna vid ett 100-årsregn.

1.1 Bakgrund och syfte

Geoveta har på uppdrag av Nacka utfört en dagvattenutredning för kraftledningsstråken i Orminge, Nacka, inom planområdet Amperen där det planeras byggas ett radhusområde.

Topografin är förhållandevis komplicerad. Det är stora höjdskillnader inom området som idag består av kuperad skogsmark och där det dessutom finns ett bostadsområde nedströms som riskerar att påverkas av denna exploatering.

Syftet med dagvattenutredning är att klargöra förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området och konsekvenserna av den planerade exploateringen och hur detta kan påverka omgivningen och recipienter. Utredningen visar vilka åtgärder som krävs i samband med exploatering för att inte försämra den situation (med avseende på flöden och föroreningar) som finns idag inom och utanför planområdet.

Dagvattenhanteringen ska ske i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering, vilket kortfattat innebär att exploateringen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet eller försämra möjligheterna att nå MKN för recipienten.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

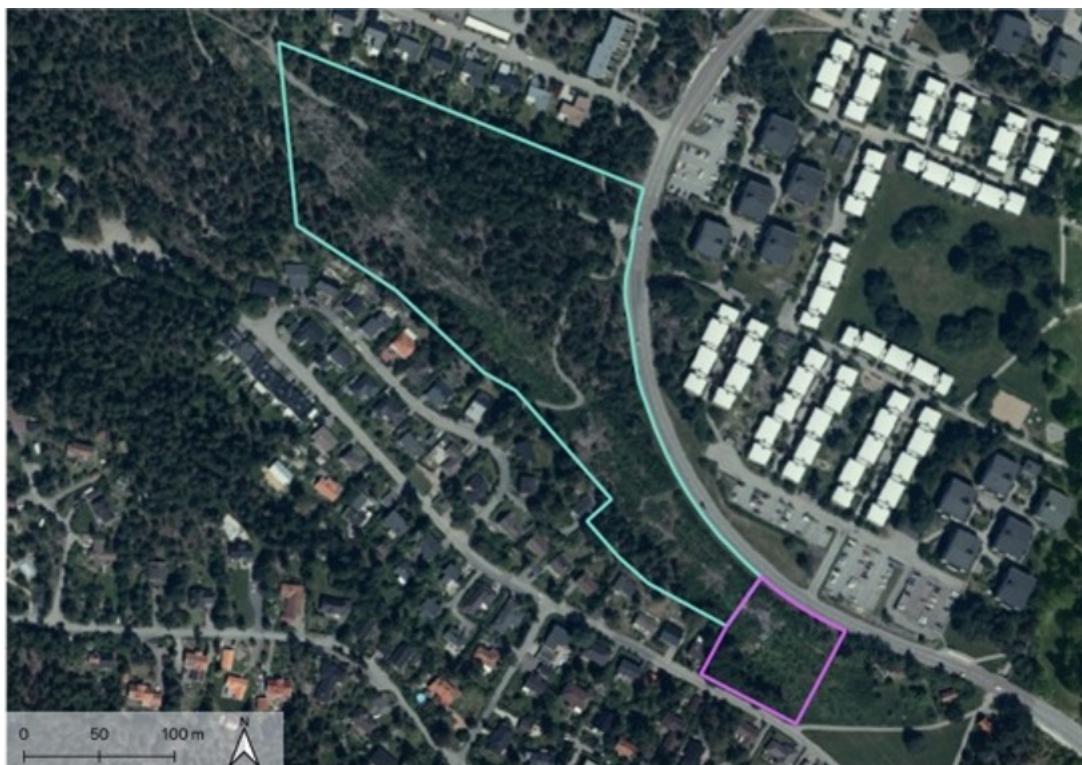
Förestående utredning och rapport redovisar dagvattensituationen för planområdet Amperen. I kapitlet beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de plats specifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet. Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsmängder är baserat på ett mindre preliminärt planområde, vidare bedömt ”utredningsområdet”. Aktuellt förslag till planområde är något större och omfattar även yta för dagvattendamm i sydöst. Planområdet och utredningsområdet redovisas i figur 1.

2.1 Underlag och styrande dokument

Underlag och styrande dokument som har använts för att genomföra denna utredning är bland annat:

- Start-PM för detaljplanerna
- Illustrationsplan (DWG-format)
- Grundkarta/primärkarta med marknivåer (DWG-format)
- Jordartskarta 1:25 000, jorrdjupskarta, samt genomsläpplighetskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
- Platsbesök (september 2019)
- Miljökvalitetsnormer för recipient, VISS, Länsstyrelsen Stockholm
- Länskarta Stockholms län (Länsstyrelsens länskarta för Stockholms län)
- Kommunens övergripande skyfallsanalys i rapportform (PDF) från 2015 samt två skärmlapp (i GIF-format) som visar skyfallsanalysen för området
- Dagvattenledningsnätet (via Nacka kommuns webbkarta)
- Delavrinningsområden med hänsyn till VA (via Nacka kommuns webbkarta)

- Nacka kommuns styrdokument som gäller dagvattenhantering (finns att hämta via länkar) under 3.3



Figur 1. Planområdet innefattar både ytan som markeras med turkos linje och yta markerad med rosa/lila linje. Det så kallade "utredningsområdet" avgränsas av den turkosa linjen.

2.2 Eventuella tidigare utredningar

Vid tiden för utredningen har Geoveta ej erhållit några tidigare utredningar förutom den skyfallsanalys kommunen lät DHI utföra 2015 (DHI, 2015).

2.3 Dagvattenhantering i Nacka

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information och alla styrdokument, går att finna på webbplatsen <https://www.nacka.se/dagvatten>.

2.3.1 Vattendirektivet och Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsters ekologiska eller kemiska status får ske. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

Havs- och vattenmyndigheten gör följande bedömningar utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom i den s.k. Weser-domen och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.

- Dagvattenutredningen måste innehålla en beskrivning av hur markanvändningen påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.
- Miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

Därav måste varje projekt se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering.

Parallellt med utbyggnaden i Nacka tas även lokala åtgärdsprogram fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. Merparten av tillförseln av näringsämnen till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därav kan åtgärder behövas även inom exploateringsområdet om en plats lämpar sig väl för reningsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>.

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

1. Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar och kustvatten.
2. Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystemen i hela kommunen.
3. Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning.
4. Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltade dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet.
5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt.

Läs hela dagvattenstrategin (4 sidor) på <https://www.nacka.se/49bfa3/globalassets/kommun-politik/dokument/strategier/dagvattenstrategi.pdf>

2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats

Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän platshållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka.

Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).

- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6-12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om ”Anvisningar och principer”, på https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vatten-avlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering_180322.pdf

2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. För centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30 års-regn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20 års-regnet är dimensionerande.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100 års-regn kunna avledas eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader.

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet på grund av klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Ej relevant för projektet.

2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler

Ej relevant för projektet.

2.4 Områdesbeskrivning

Området består idag av kuperad skogsmark med berg i dagen. Området lutar åt ett villaområde nedströms. Lägsta höjden ligger på +38 m över havsnivån och högsta höjden +60 meter över havsnivån (figur 2).

Ett kraftledningsstråk går genom området men kommer ersättas med befintlig elkabel i mark. En gång- och cykelväg utgör idag den enda hårdgjorda ytan inom området. Det är oklart huruvida dagvattnet idag avleds längs denna yta till två dagvattenbrunnar som finns vid en gångtunnel i nordöstra delen av planområdet (figur 3).

I dagsläget sker avrinningen diffust och ingen rening eller fördröjning sker inom planområdet.

Uppströms och nedströms planområdet finns det idag villaområden. Villaområdet nedströms är det bostadsområde som riskerar att påverkas av en utbyggnad eftersom marken inom planområdet lutar åt detta bostadsområde (figur4).



Figur 2. Höjdmmodell (utifrån höjddata från Nacka kommun) för utredningsområdet. Plushöjder efter färg låg (grön) till hög (orange).

Diket i figur 5 bedöms endast avleda dagvatten från området uppströms öster om Ormingeringen för anslutning till en befintlig dagvattenledning i det nedströms liggande villaområdet. Villaområdet uppströms bedöms ej vid dimensionerande nederbörd påverka planområdet i och med att dagvatten hanteras och leds till ett befintligt dagvattenledningsnät inom det området.

Inom området finns det idag fyra naturvärdesklassade skogsområden där ett område har naturvärdesklass 3 och de övriga har naturvärdesklass 4 (figur 5).



Figur 3. Två dagvattenbrunnar (röda rektanglar) vid gång- och cykeltunneln i nordöstra delen av planområdet Amperen. Foto: Geoveta.



Figur 4. Vy från kraftledningsstråket söderut. Det nedströms liggande villaområdet syns skymta mellan träden. Bilden togs i samband med platsbesök i september 2019. Foto: Geoveta



Figur 5. Befintlig situation för utredningsområdet Amperen. Befintligt dike markerad med blå linje.

2.5 Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden och avvattningsvägar

Inom utredningsområdet förekommer befintliga dagvattenledningar endast i gc-väg i utredningsområdets nordöstra plangräns samt ett dike i södra delen av utredningsområdet som ansluter till dagvattenledning i det nedströms liggande villaområdet (figur 6).

Idag finns det inget markavvattningsföretag inom eller utanför utredningsområdet (Länsstyrelsen, 2019).

För nuvarande situation avrinner dagvattnet diffust söderut mot ett nedströms angränsande bostadsområde (figur 7). Det finns två dagvattenbrunnar vid nordöstra delen av gång- och cykelvägen nära en tunnel under Ormingeringen (figur 3 och figur 6). Det är oklart hur mycket av dagvattnet som i dagsläget leds till dessa brunnar.



Figur 6. Befintliga dagvattenledningar (gröna linjer) och diken (blå linjer) i anslutning till utredningsområdet Ampere (avgränsat i rött). Orange ring markerar ungefärlig placering av befintliga dagvattenbrunnar. Bakgrundskarta: Nacka kommuns webbkarta



Figur 7. Avrinningsområden, numrerade 1-9, utifrån höjddata som erhållits från Nacka kommun för befintlig situation inom utredningsområdet Amperen. Flygfoto från Lantmäteriet (med skalstock 0–100 m), som transformerats från SWEREF99 TM till SWEREF99 18 00 av Geoveta.

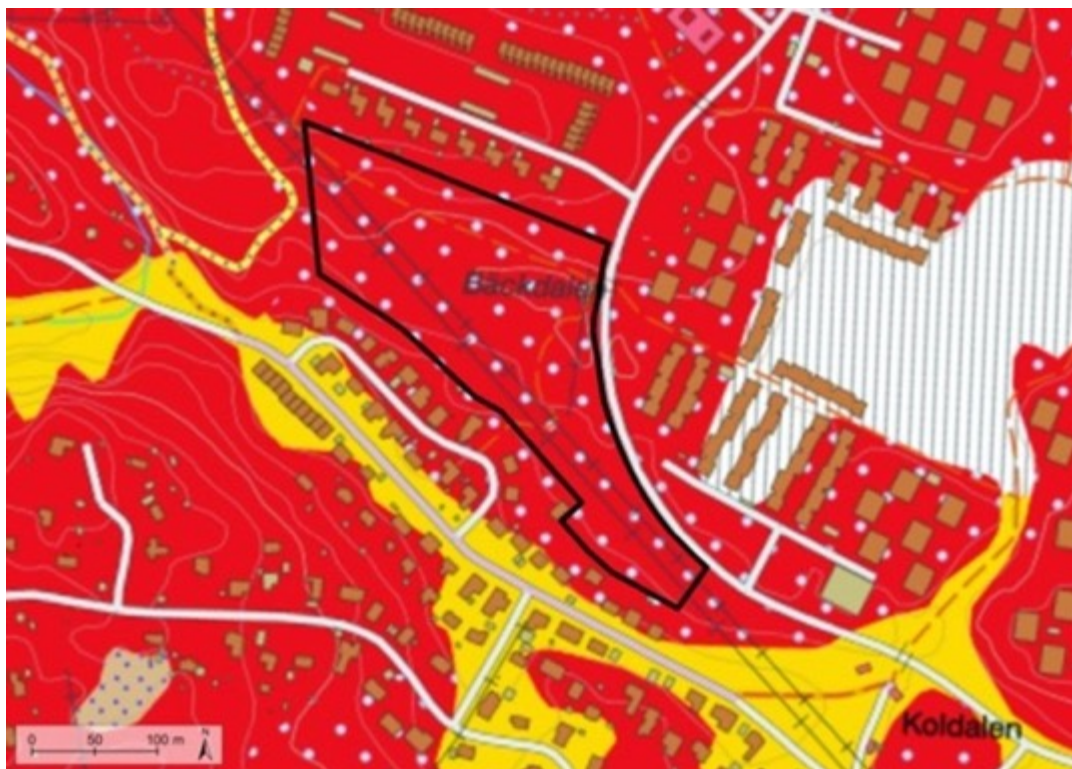
2.6 Mark och grundvattenförhållanden

Utredningsområdet består av urberg med överlagrad morän. Sydöst om utredningsområdet finns även glacial lera. (figur 8).

Uppskattat jorddjup inom utredningsområdet är litet, enligt SGU närmare 0 meter. Större jorddjup finns sydost om planområdet (upp till 10 meter). (figur 9).

Genomsläppligheten är uppskattad till medelhög genomsläpplighet inom utredningsområdet. Utanför utredningsområdet, i planområdets sydöstra del finns det områden där det är låg genomsläpplighet (här finns glaciallera som hindrar infiltration av vatten) (figur 10).

Geoveta har vid tillfället för utredningen ingen kännedom om ifall området är påverkat av föroreningar. Geoveta har inte fått något annat utredningsunderlag från Nacka kommun utöver den skyfallsanalys som DHI utförde 2015 för hela kommunen. Vid platsbesök gjordes inga observationer som pekade på att området skulle vara förorenat. Därför bedöms det vara tillräckligt om ytterligare markundersökningar utföras inför bygglovsansökan för att utreda infiltrationsmöjligheterna, risk för föroreningar, samt grundvattennivåer.



Figur 8. Jordartskarta från SGU med utredningsområdet Amperen (SGU, 2019a). Utredningsområdet består av urberg (rött) med överlagrad morän (rött med blå prickar). Söder om utredningsområdet men i planområdet, finns glaciärra (gult).



Figur 9. Jorrdjupskarta från SGU och utredningsområdet Amperen (SGU, 2019b). Jorrdjup klassad 0-3 meter (grön) 3-5 meter (gul), 5-10 meter (orange).



Figur 10. Genomsläpplighetskarta från SGU (SGU, 2019c) och utredningsområdet Amperen (markerat med svarta linjer). Genomsläpplighet klassad som låg (grön), medelhög (gul) och hög (rosa).

2.7 Recipienter – Vattenförekomst och miljökvalitetsnormer

Planområdet ligger intill Glasbrukssjön, dit avrinnande dagvatten från planområdet leds. I nuläget är marken obebyggd, täckt av vegetation eller har berg i dagen. Hos Länsstyrelsen (VISS, 2019) anges sjön rinna åt norr via vattendrag till Askrikefjärden. Askrikefjärden ligger mellan Lidingö och Vaxholm kommun. Men enligt uppgifter från Nacka kommun (2020) är det naturliga vattendraget mellan Glasbrukssjön och Askrikefjärden torrlagt stora delar av året och sjön avvattnas istället mot Skurusundet via trummor och anlagda diken.

Glasbrukssjön, med en area på 0,068 km², har i nuläget ingen bedömd ekologisk status. Tidigare förvaltningscykel klassade Glasbrukssjön med hög ekologisk status, grundat på hög status för gällande halt av näringsämnen, ljusförhållanden och försurning (VISS, 2019). Näringspåverkan är klassad som hög (VISS, 2019). Bedömningen baseras på det geometriska medelvärdet av totalfosforhalten från provtagningar av ytvatten (0–2 meter). Den observerade totala fosforhalten har uppmätts till 7,9 ug/l, utifrån mätningar begränsade till augusti månad under åren 2013–2018. Belastningen av näringsämnen kan leda till övergödningssproblem i sjön. Den kraftiga temperaturskiktningen i sjön minskar risken för fosfor att nå ytvatten, vilket minskar risken för algblomning (Nacka kommun, 2019). Försurningsgraden är klassificerad som hög (VISS, 2019). Bedömningen är baserad på uppmätt alkalinitet. Halten förorenande ämnen klassas som god status. Uppmätta ämnen (arsenik, koppar, krom, zink och ammoniak) underskrider gränsvärdet för acceptabel årsmedelhalt för respektive ämne. Halten prioriterade ämnen (bly, kadmium och

nickel) klassas med god kemisk status. Samtliga ämnen underskrider respektive gränsvärde för acceptabel årsmedelhalt.

Skurusundet har i dagsläget en måttlig ekologisk status grundat på bedömning av övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar (VISS, 2020). Halten näringsämnen klassificeras som otillfredsställande. Avseende förekomsten av prioriterade föroreningsämnen uppnår Skurusundet ej god kemisk status där det är halterna av antracen, bromerad difenyleter, bly, kadmium, kvicksilver samt tributyltenn som klassas med uppnår ej god kemisk status.

2.8 Vattenskyddsområde

Inget vattenskyddsområde finns i anslutning till planområdet.

3 PLANERAD UTBYGGNAD

Den planerade utbyggnaden innefattar inte några verksamheter klassade som Särskilt förorenande. I utredningsområdet planeras ett radhusområde. Hårdgörandegraden kommer att öka i och med nybyggnationen.

Geoveta har vid tiden för rapporten inget underlag som beskriver vilken typ material som kommer att användas för den planerade exploateringen.

4 BERÄKNINGAR

Pågående projektering av området sker i detaljplaneskede. Om vidare projektering medför förändrad markanvändning påverkas flödes- och avrinningsberäkningarna. En revidering av beräkningarna kan då bli nödvändig.

4.1 Markanvändning

Utredningsområdet är cirka 4,3 hektar. Vedertagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 samt StormTac Web 19.3.1 har använts i beräkningarna. Både före och efter exploatering finns det en gång- och cykelväg inom utredningsområdet, men den utökas i och med exploatering. Bilaga 1 visar den planerade situationen för område Amperen. Markanvändningen och avrinningskoefficienter före (befintlig situation) respektive efter exploatering (planerad situation) redovisas i Tabell 1.

För den befintliga situationen är den sammanvägda avrinningskoefficienten med avseende på föroreningsberäkningar cirka 0,075 och med avseende på dimensionerande flöde cirka 0,12. Den planerade situationens motsvarande avrinningskoefficienter är cirka 0,31 (föroreningar) respektive 0,34 (dimensionerande flöde) (Tabell 1).

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter för beräkning av föroreningsmängder och dimensionerande flöde för utredningsområdet.

Befintlig situation	Area, ha	Avrinningskoefficient		Reducerad area, ha _{red}	
		Föroreningar	Dimensionerande flöde	F	D
Skogsmark	4,16	0,05	0,10	0,21	0,42
Gång- och cykelväg	0,14	0,85	0,80	0,12	0,11
Totalt	4,30	0,075	0,12	0,33	0,53

Planerad situation	Area, ha	Föroreningar	Dimensionerande flöde	Reducerad area, ha _{red}	
				F	D
Skogsmark	2,71	0,05	0,10	0,13	0,27
Gång- och cykelväg	0,08	0,85	0,80	0,07	0,07
Blandat grönområde	0,12	0,10	0,15	0,01	0,02
Takyta	0,50	0,90	0,90	0,45	0,45
Gräsyta	0,37	0,10	0,10	0,04	0,04
Parkering	0,13	0,85	0,80	0,11	0,11
Väg	0,39	0,85	0,80	0,33	0,31
Totalt	4,30	0,27	0,30	1,14	1,27

4.2 Flöden

4.2.1 Beräknade flöden

Dagvattenflöden för delområden, med olika markanvändning, har beräknats med den rationella metoden enligt sambandet (Svenskt Vatten, 2016):

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_{\text{regn}}) \cdot k_f \quad (1)$$

där Q_{dim} är det dimensionerande flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats utifrån en grundkarta och översiktsplan i dwg-format.

φ är den sammanviktade dimensionerande avrinningskoefficienten för det aktuella delområdet, vilken är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet.

Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier utgår från Svenskt Vattens publikation P110 samt från modelleringsprogrammet StormTac Web v19.3.1.

$i(t_f)$ är regnintensiteten (liter/sekund·hektar) för aktuell regnvaraktighet (t_{regn}) och beror på t_f som är regnets varaktighet i minuter, vilket är lika med områdets rinntid.

k_f är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter. För regn med längre varaktighet bör klimatfaktorn väljas till minst 1,2.

Årsmedelflöden och dimensionerade dagvattenflöden har beräknats för den befintliga situationen och situationen efter exploatering. Beräkningarna har gjorts med modelleringsprogrammet StormTac Web v19.3.1, vilket baseras på riktlinjer från Svenskt Vattens standard P110 (Svenskt Vatten, 2016). Samtliga beräkningar baseras på en årsmedelnederbörd på 640 mm/år.

Flöden (dimensionerande och årsmedelflöde) är beräknade enligt Ekvation 1 (Tabell 2). Idag är den totala avrinningen (årsmedel) för utredningsområdet 6 000 m³/år. Motsvarande avrinning för den planerade situationen är 10 000 m³/år. För den befintliga situationen är beräkningarna utförda för ett 10-årsregn utan klimatfaktor. För den planerade situationen är de dimensionerande flödena beräknade utifrån en 20-årsregn med en klimatfaktor 1,25.

Tabell 2. Dimensionerande flöde för befintlig situation och planerad situation för utredningsområdet Amperen. Rinntider har uppskattats utifrån rinnsträckor från tillgängligt underlag.

Befintlig situation	Rinntid, min	Klimatfaktor	Dimensionerande flöde, l/s
10-årsregn	64	1,00	36
Planerad situation	Rinntid, min	Klimatfaktor	Dimensionerande flöde, l/s
20-årsregn	40	1,25	190

4.2.2 Fördröjningsbehov

Fördröjningsvolymen har beräknats efter åtgärdsnivån (Tabell 3). Nacka kommuns åtgärdsnivå för dagvatten innebär att 10 mm nederbörd ska kunna fördröjas och renas från hårdgjorda ytor under en tidsperiod på cirka 6–12 timmar inom planområdet innan vattnet kan ledas vidare till dagvattenledning.

Geoveta har inte information om ledningssystemets kapacitet. Enligt Nacka kommun ska befintlig situation och ledningssystem förväntas klara ett 10-årsregn utan klimatfaktor. Utöver den fördröjda volymen kan även flöden från ombyggda områden behöva reduceras ytterligare innan de tillåts belasta ledningssystem.

Skogsmark inom utredningsområdet som inte berörs av exploateringen antas inte heller komma att avrinna mot planerat dagvattensystem. Det ger att en reducerad area om en hektar (1,0 ha_{red}) bedöms belasta planerade områdets dagvattensystem (Tabell 3). Fördröjningsbehovet blir 214 m³, då avtappningen för 20-årsregnet till befintlig dagvattenledning begränsas till ett 10-årsregn utan klimatfaktor (Svenskt vatten 2016, enligt Excelbilaga 10.6a).

Tabell 3. Fördröjningsvolym för hårdgjorda ytor enligt åtgärdsnivån 10 mm för utredningsområdet Amperen. Dagvattenhanteringen delas upp på kvartersmark¹ och kommunal platsmark².

Hårdgjorda ytor	Area	Avr.koefficient	Åtgärdsnivå	Volym m ³
Bilväg ²	3907	0,80	0,01	31,26
Gång- och cykelväg ²	845	0,80	0,01	6,76
Tomtmark ¹	10 625	0,52	0,01	55,77
Allmän parkering ²	450	0,80	0,01	3,60
Servicehus ¹	48	0,90	0,01	0,43
Övrig kvartersmark ¹	1178	0,10	0,01	1,18
Totalt	17 005	0,58	0,01	98,99

4.3 Föroreningar

Föroreningshalter och mängder är beräknade för befintlig och planerad situation (Tabell 4 respektive Tabell 5). Föroreningsmängder (kg/år) är beräknade för befintlig och planerad situation (figur 11). Föreslagna åtgärder inom området reducerar föroreningsmängderna något från planerad bebyggelse, men är inte tillräckliga för att förhindra en ökad mängd föroreningar från utredningsområdet (Tabell 6).

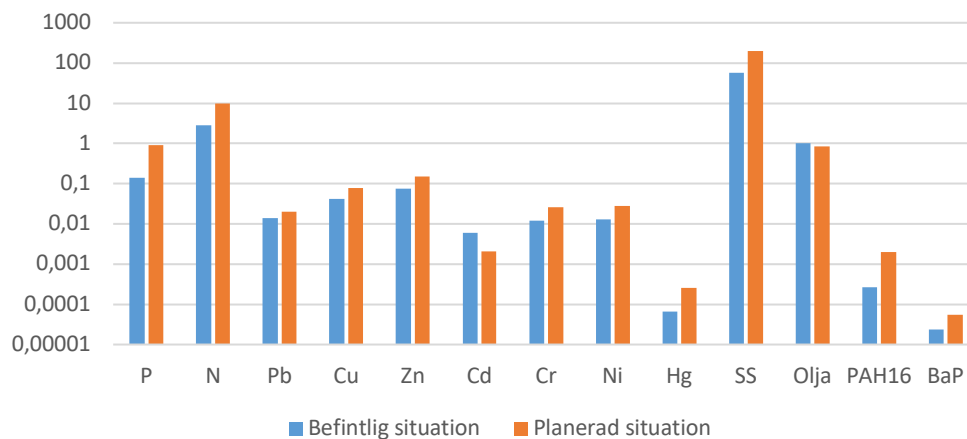
Tabell 4. Föroreningshalter och mängder för befintlig situation.

Förorening	Halt (ug/l)	Riktvärde	Absolut osäkerhet (+/-)	Mängd (kg/år)	Absolut osäkerhet (+/-)
P	24	160	6,8	0,14	0,033
N	470	2 000	130	2,8	0,67
Pb	2,3	8	0,65	0,014	0,0035
Cu	6,9	18	2	0,041	0,0095
Zn	12	75	3,5	0,074	0,016
Cd	0,1	0,4	0,029	0,006	0,00016
Cr	2	10	0,56	0,012	0,0033
Ni	2,2	15	0,63	0,013	0,0036
Hg	0,011	0,03	0,0031	0,000066	0,000017
SS	9 400	40 000	2 700	56	16
Olja	170	400	49	1	0,26
PAH16	0,045	-	0,013	0,00027	0,000073
BaP	0,0041	0,03	0,0012	0,000024	0,0000066

Tabell 5. Föroreningshalter och mängder för planerad situation med rening enligt föreslagen fördröjning.

Förorening	Halt (ug/l)	Riktvärde	Absolut osäkerhet (+/-)	Mängd (kg/år)	Absolut osäkerhet (+/-)
P	86	160	39	0,90	0,37
N	990	2000	440	10	4.2
Pb	2.0	8.0	0,89	0,020	0,0085
Cu	7.4	18	3.3	0,077	0,032
Zn	14	75	6.1	0,15	0,058
Cd	0,20	0,40	0,093	0,0021	0,00089
Cr	2.5	10	1.2	0,026	0,011
Ni	2.7	15	1.2	0,028	0,012
Hg	0,025	0,030	0,011	0,00026	0,00011
SS	20 000	40 000	9100	200	87
Olja	80	400	36	0,83	0,35
PAH16	0,19		0,089	0,0020	0,00085
BaP	0,0053	0,030	0,0025	0,000055	0,000024

Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och planerad situation, Amperen



Figur 11. Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och planerad situation. För planerad situation redovisas föroreningsmängderna med rening ifrån föreslagna fördröjningsåtgärder. Observera att y-axeln har en logaritmisk skala med basen 10.

Tabell 6. Föroreningsmängder (kg/år) från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation med rening enligt föreslagen fördröjning.

Förorening	Befintlig situation	Planerad situation
P	0,14	0,9
N	2,8	10
Pb	0,014	0,02
Cu	0,041	0,077
Zn	0,074	0,15
Cd	0,0006	0,0021
Cr	0,012	0,026
Ni	0,013	0,028
Hg	0,000066	0,00026
SS	56	200
Olja	1	0,83
PAH16	0,00027	0,002
BaP	0,000024	0,000055

5 DAGVATTENHANTERING

5.1 Beskrivning av dagvattenlösningar för Amperen

5.1.1 Svackdike

Ett svackdike kan ses som ett alternativ till eller en komplettering av traditionella dagvattensystem och används främst vid vägar, gator, gång- och cykelbanor där man önskar ett öppet dagvattensystem. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdiken kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas.

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning (figur 12). Dikena är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel och säkerhet. Då kan maskiner bearbeta marken (t.ex. gräsklippning) och man kan utnyttja området till rekreation utan större risk för personskador. Diket bör också ha en slänt längs vägkanten för att förhindra uppdamningar på vägen vid stora vattenmängder.



Figur 12. Exempel på svackdike. Foto: Geoveta

5.1.2 Permeabel parkeringsyta

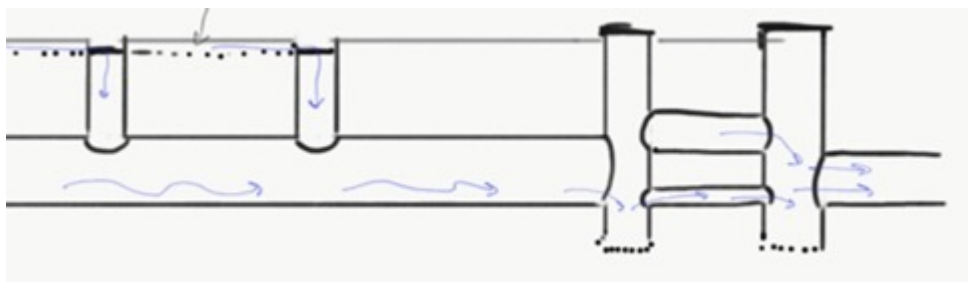
För att minska avrinningen på hårdgjorda ytor kan man belägga med permeabel ytan, det vill säga en hårdgjord yta med förmåga att släppa igenom vatten. Exempel på lämpliga beläggningar kan vara grus, genomsläpplig asfalt eller hålstensbeläggning. Under beläggningen läggs ett förstärkningslager samt bärlager med grövre fraktion (2–4 respektive 4–16 mm) (Stockholm vatten och avfall 2020).

5.1.3 Fördröjningslager

Ett fördröjningslager med svag lutning leder dagvatten i en bestämd riktning. Fördröjningslagret liknar en rännal men fylls med grövre fraktion (4–16 mm). Fördelar med fördröjningslager framför ledningar är att de ökar möjligheten för infiltration och rening samt är lättillgängliga för underhåll. Nackdelen jämfört med ledningar är att de kan sättas igen lättare av mindre fraktioner och kan kräva mer frekvent underhåll.

5.1.4 Dagvattenmagasin i väggropp

Genom att placera dagvattenmagasin under vägbanan kan stora volymer dagvatten fördröjas. Magasinen kan utformas på olika vis och anpassas efter markförhållandena längs olika vägsträckor. Exempelvis kan planerad dagvattenledning överdimensioneras men sedan förses med strypta utflöden längs ledningssystemet. På så vis fördröjs dagvatten i ledningssystemet. Gatubrunnar i vägbanan ansluts till dagvattenledningen (figur 13).



Figur 13. Konceptuell skiss över rörmagasin med strypt utlopp under vägbanan.

5.1.5 Nedsänkt växtbädd med bräddningsfunktion

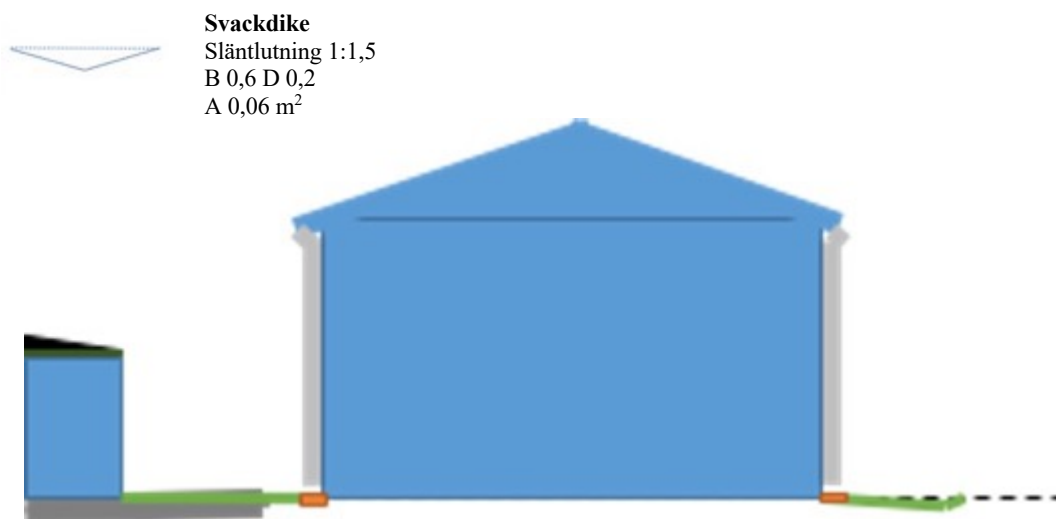
Med en nedsänkt växtbädd skapas en stor fördröjningskapacitet som utjämnar belastningen på dagvattenledningen och renar dagvattnet. Översta öppna delen utgör magasinkapacitet och jord- och sandsubstratet med växtlighet ger fördröjningslager. Underst anläggs ett lager makadam, för att hålla kvar substratet. Till viss del kommer även växtligheten att suga upp vattnet, vilket ytterligare minskar belastningen på dagvattenledningen. Med växtbädden får man även en möjlighet att skapa ett estetiskt tilltalande intryck i gatumiljön. Lösningen kan kräva visst underhåll, men det går att välja växter som kräver lågintensivt underhåll. (Stockholm vatten och avfall 2016)

5.2 Åtgärder inom kvartersmark

Dagvattenhanteringen på området är uppdelad mellan kvartersmark och väg, gång- och cykelbana. Åtgärderna som föreslås för kvartersmark syftar till att hantera dagvatten för åtgärdsnivå på 10 mm. På kvartersmark fördröjs hela behovet per tomt inom respektive tomt och för övrig kvartersmark fördröjs respektive behov inom respektive område. På så vis hanteras till exempel dagvatten inom en enskild tomt utan att flöda över till övrig kvartersmark eller väg, gång- eller cykelbana.

På tomtmark inom kvartersmark föreslås fördröjning ske i fördröjningslager samt flacka svackdiken med bredd 0,6 m, djup 0,2 m och släntlutning 1:3 (figur 14). På övrig kvartersmark föreslås fördröjning enligt åtgärdsnivå ske i svackdiken med bredd 2 m, djup 0,3 m och släntlutning 1:3 (svackdike se figur 12 och figur 13, placering se figur 17). Detta kräver att taket på förrådsbyggnaden lutar in mot tomten och att parkeringsytan inte lutar ut mot gatan.

Fördröjningsbehovet för kvartersmark (inklusive tomter) uppgår till 61 m³ (enligt volymer från Tabell 3). Vid full utbyggnad av föreslagna lösningar beräknas att minst 100 m³ kan fördröjas i dagvattenlösningar inom kvartersmark.



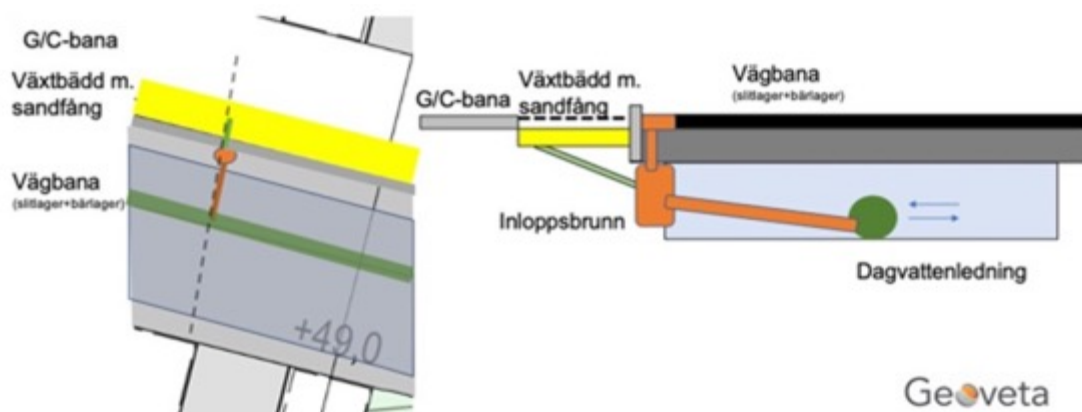
Figur 14. Generell dagvattenlösning för tomter inom Amperen, där allt vatten fördröjs inom fastigheten med fördröjningslager (orange), permeabel parkeringsyta (grå) samt svackdiken vid tomtragänsen (grön). Alla ytor leder mot svackdiken vid tomtragänsen (släntlutning 1:1,5, 0,6 meter bred, 0,2 m djup).

5.3 Åtgärder inom allmän platsmark

Åtgärder som föreslås för den allmänna platsmarken syftar dels till att hantera 10 mm nederbörd men även till fördröjning av ytterligare dagvattenvolymer för att belastningen på nedströms befintligt dagvattensystem inte ska öka.

För väg, gång- och cykelbana föreslås fördröjning i dagvattenmagasin under vägbana. Där gång- och cykelväg löper parallellt med bilväg föreslås en 1,5 m bred nedsänkt växtbädd med sandfång och inloppsbrunn ansluten till bilvägens dagvattenledning (figur 15).

För hantering av 10 mm nederbörd på allmän platsmark krävs en magasinskapacitet på 38 m³ (enligt volymer från Tabell 3). Växtbädden kommer kunna fördröja 12 m³. För att täcka resterande behov (26 m³) föreslås magasinlösningar under angränsande väg, gång- eller cykelbana. Exempelvis kan dagvattenledningar utformas som rörmagasin.



Figur 15. Konceptskiss av samdragning av nedsänkt växtbädd med gatubrunn. Till vänster vy ovanifrån. Streckade linjen visar skärningen som visas i bilden till höger.

5.3.1 Fördröjning innan anslutning till befintligt dagvattensystem

Dagvattenledningen under bilväg leder dagvattnet till sydöstra vändplanen, där anslutning sker till kommunalt dagvattennät (figur 16 och figur 17). Nuvarande ledning har en vattengång på +41 vid anslutningsbrunnen. Vändplanen planeras till cirka +45, det finns alltså goda möjligheter att skapa både tillräckligt fall och fördröjning hos planerat dagvattensystem innan det ansluts till befintlig ledning.

För att hantera ett 20-årsregn måste 214 m³ fördröjas inom utredningsområdet (se stycke 4.2.2). Inom kravet för fördröjning av 10 mm nederbörd fördröjs minst 99 m³. Ett rörmagasin med diametern 800 mm rymmer 0,5 m³ per löpmeter. Det skulle alltså krävas ett sådant magasin längs 230 m av områdets gatunät för att komplettera övriga dagvattenlösningar så att 20-årsregnet fördröjs. Flera rörmagasin kan placeras parallell.



Figur 16. Blå pil visar föreslagen anslutningspunkt till kommunalt dagvattennät.



Figur 17. Planerad bebyggelse med dagvattenlösningar för kvartersmark och väg, gång- och cykelbana. Dagvattenhantering för respektive tomt hanteras inom respektive tomt.

5.4 Åtgärder för minskad föroreningsbelastning

Exploatering av naturmark medför att avrinning mot recipient ökar, vilket i förlängningen medför att även föroreningsbelastningen på recipienten ökar även med väl utförda dagvattenåtgärder inom utredningsområdet. För att kompensera för detta föreslås att en dagvattendamm anläggs utanför utredningsområdet men inom planområdet med syfte att rena befintligt orenat dagvatten från omkringliggande uppströms områden.

5.4.1 Allmänt om dagvattendammar

Fördröjningsdammar är en bra behandling av stora vattenvolymer med dagvatten och har (vid korrekt konstruerad och underhållen) en god reningsgrad. Genom att förse dessa anläggningar med strypta eller reglerade utlopp, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. Vid inloppet använder man vanligtvis ett grövre sediment än vid utloppet. Dammar kan utformas som våta eller torra beroende på om de alltid skall ha en synlig vattenspegel eller inte.

En nackdel med dammar är att de kräver stort utrymme. Dessutom måste skötsel i form av exempelvis gräsklippning genomföras regelbundet för att de skall fungera tillfredsställande. Se exempel på dagvattendamm i figur 18, samt hur en fördamm kan avslutas med en träskärm som fungerar som en olje- och skräpavskiljare i figur 19.

En dagvattendamms volymkapacitet kan beräknas utifrån följande ekvation:

$$V = A_1 \cdot H + (A_2 - A_1) \cdot \frac{H}{2} \quad (2)$$

där

V = dammens magasinvolym (volymen ovanför permanent vattennivå)

A₁ = Area för permanent vattenspegel

A₂ = Dammens area vid högsta vattennivå

H = Reglervolymens djup = 1 m



Figur 18. Exempel på en dagvattendamm. Foto: Geoveta.



Figur 19. En träskärm avslutar fördammen och fungerar på så sätt som en olje- och skräpavskiljare. Vatten tillåts passera under skärmen och flytande orenligheter blir kvar i fördammen. Foto: Geoveta

5.4.2 Våtdamm som kompensationsåtgärd mot föroreningar

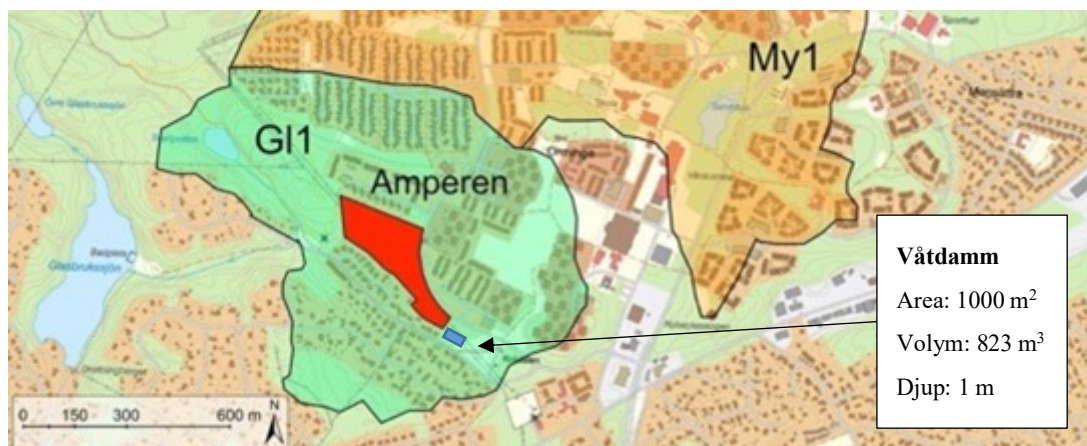
En våtdamm föreslås i sydöstra delen som kompensationsåtgärd för det ökade flöde och ökade föroreningar som byggnationen medför recipienten (se kapitel 5.4). Den föreslagna dagvattendammens kapacitet har beräknas enligt Ekvation 2, med följande dimensioner med avseende på A_1 och A_2 :

$$A_1 = 646 \text{ m}^2, A_2 = 1\,000 \text{ m}^2$$

vilket ger en volym på 823 m^3 för den föreslagna dammen.

Våtdammen ansluts till befintligt tekniskt avrinningsområde ost-nordost om planområdet och är inte anslutet till planerad bebyggelse. Våtdammens dimensioner (1000 m^2) avser utjämningsvolymens vattenspiegel med reglerkapacitet 1 m. Den permanenta vattenspegels area är 646 m^2 . Dammens släntlutning är 1:3.

Våtdammens syfte är att öka den effektiva reningen inom avrinningsområde G11 (figur 20). Med enbart rening av utredningsområdets dagvatten skulle föroreningsmängderna till recipienter öka jämfört med nuvarande situation. Nettoeffekten med dammen blir en reducerad föroreningsmängd totalt sett, jämfört med om föroreningsmängden bara reduceras ifrån utredningsområdet (det vill säga planerad exploatering).



Figur 20. Delavrinningsområden (My1 samt G11) för dagvatten då hänsyn har tagits till befintliga dagvattenledningar inom området. Utredningsområdet Amperen (rödfärgat) ligger inom delavrinningsområdet G11 (Glasbrukssjön 1). Blå kvadrat visar föreslagen placering av våtdamm för rening av befintligt dagvatten utanför planområdet. Bakgrundskarta och delavrinningsområden med hänsyn till VA kommer från Nacka kommuns webbkarta.

5.4.2.1 Markanvändning uppströms föreslagen damm

Markanvändning, ytor och avrinningskoefficienter har uppskattats för den del av delavrinningsområde G11 som ligger uppströms planområdet (Tabell 7). Bedömningen har gjorts utifrån Nacka kommuns webbkarta för markanvändning och i vissa områden även i jämförelse med flygfoton för att bedöma aktuell markanvändning. Area för respektive markanvändningstyp har bestämts i AutoCAD efter att skärmdumpar tagits från kommunens webbkarta som sedan georefererades (i koordinatsystemet SWEREF99 18 00). Markanvändningen har betecknats enligt standarden i programmet StormTac.

Tabell 7. Markanvändning, ytor och avrinningskoefficienter för område uppströms föreslagen damm tillhörande delavrinningsområde G11.

Del av G11	Area, ha	Avrinningskoefficient		Reducerad area, ha _{red}	
		Föroreningar	Dimensionerande flöde	F	D
Villaområde	8,3956	0,25	0,35	2,0989	2,9385
Radhusområde	3,4870	0,32	0,40	1,1158	1,3948
Flerfamiljshusområde	14,0190	0,45	0,40	6,3086	5,6076
Skogsmark	1,9216	0,05	0,05	0,0961	0,0961
Blandat grönområde	4,7535	0,10	0,10	0,4754	0,4754
Totalt	32,5686	0,31	0,32	10,0947	10,5123

5.4.2.2 Rening av dagvatten från uppströms föreslagen damm

Dammen placering gör att tillflödet ifrån delavrinningsområde G11 kommer från ett område med reducerad arean om 10,0947 ha_{red} (Tabell 7). Beräkningar baserade på schabloner för föroreningshalter visar att om allt dagvatten från detta område leds via den planerade dammen så kommer den totala reduktionen av föroreningsmängden (kg/år) från respektive område bli större än föroreningsmängden för planerad bebyggelse (Tabell 8).

Tabell 8. Nettoutsläpp för Amperen med föreslagna fördröjningsåtgärder, netto rening för del av G11 i tekniskt avrinningsområde till dagvattendamm och nettokompensation (summa utsläpp Amperen och rening Del av G11) av att rena Del av G11.

	Amperen beräknad förorening	Rening av Del av G11	Nettoeffekt rening av ny damm
P	0,9	-7,6	-6,7
N	10	-29	-19
Pb	0,02	-0,51	-0,49
Cu	0,077	-0,87	-0,793
Zn	0,15	-3,6	-3,45
Cd	0,0021	-0,018	-0,0159
Cr	0,026	-0,41	-0,384
Ni	0,028	-0,27	-0,242
Hg	0,00026	-0,00047	-0,00021
SS	200	-2700	-2500
Olja	0,83	-3	-2,17
PAH16	0,002	-0,025	-0,023
BaP	0,000055	-0,0022	-0,002145

5.5 Skyfall

5.5.1 Höjdsättning

Utredningsområdet bör höjdsättas så att dagvatten avrinner på ytan från byggnad mot område som kan tillåtas översvämmas utan risk för skador på byggnader. Om kapaciteten hos utredningsområdets dagvattenlösningar och ledningar överskrids bör markens höjdsättning vara utformad för att avleda ytavrinnande dagvatten till planerad dagvattendamm. Rekommendationen enligt Svenskt Vatten är att dimensionering av såväl bostadsbebyggelse och centrum- och affärsområden bör utföras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten, 2016).

Fastighetsmark ska anläggas högre än gator så att gatorna utgör den huvudsakliga avledningsvägen av dagvatten vid skyfall (extremregn). Marklutningen från byggnader inom planområdet måste vara ordentligt stor så att dagvatten kan rinna mot föreslagna svackdiken och dagvattendammar. Detta är inte bara viktigt utifrån ett skyfallsperspektiv utan det är även viktigt ur ett föroreningsperspektiv. Vid ett större föroreningsutsläpp på grund av exempelvis en olycka ska dagvattenlösningarna kunna fånga upp föroreningarna.

Enligt publikation P105 från Svenskt Vatten ska byggnadernas marknivå ligga minst 0,5 meter över gatunivå. Närmast byggnaderna, cirka 3 m, ska marken ha en lutning på 1:20 och längre ut en något mer flack lutning på cirka 1:50-1:100 (Svenskt Vatten, 2011).

5.5.2 Dammens placering utifrån ett skyfallsperspektiv

Skyfallsanalysen som Nacka kommun lät DHI utföra 2015 för hela kommunen visar att nedströms planområdet finns ett bostadsområde längs Sjöängsvägen (främst själva vägen) som riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn där vattendjupet kan uppgå till 0,8–1 meter (figur 21). Med den föreslagna dammen i sydost kan de stora dagvattenvolymer som bedöms uppstå vid 100-årsregn magasineras till den omfattning att en exploatering av planområdet inte medför ytterligare risk för översvämning av lägre belägna angränsande områden.



Figur 21. Bakgrundskartan för skyfallsanalysen Nacka kommun med utredningsområdet (orange box).

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Total årsmedelavrinning ökar från 6 000 m³/år till 10 000 m³/år inom planområdet efter exploatering jämfört med befintlig situation. Även dimensionerande flödet ökar, dels på grund av ökad andel hårdgjord mark och dels på grund av klimatfaktorn som används vid beräkningarna av dessa flöden.

Beräkningar av ytvattenflöde och dagvattenhanteringsåtgärder är per tomt, kvartersmark och gatuområde. Beräkningar av föroreningsmängder är generella för hela planområdet. Vid en framtida byggnation krävs en mer detaljerad utredning av föroreningshalter per delområde.

Åtgärdsnivån 10 mm för fördröjning av dagvattnet är inte tillräcklig. Ytterligare fördröjning krävs för att den planerade situationen vid ett 20-årsregn inte ska komma att belasta befintliga dagvattensystem med ett större flöde än vad som beräknas uppkomma vid ett 10-årsregn vid nuvarande situation. Fördröjning föreslås även ske genom anläggande av svackdiken och magasinlösning under vägbana.

Beräkningen av vad som motsvarar dimensionerande flöden vid 10-årsregn för befintlig situation samt 20-årsregn vid framtida situation är till viss del teoretisk då nuvarande situation består av stora delar skogsmark som i praktiken inte belastar dagvattensystemet. Geoveta rekommenderar att flödesvägar och belastning inom olika delar av planområdet utreds mer i detalj vid framtida projektering samt om möjligt att kapaciteten för befintligt dagvattensystem nedströms planområdet utreds.

Med våtdammen fås en föroreningskompenserande åtgärd, då dagvatten från uppströms liggande områden renas. Nettoeffekten är en större avskiljning av föroreningar än om bara dagvattnet från planområdet renas. Vidare projektering bör dock väga in även andra aspekter av så som estetik, ekologi och säkerhet. Grundvattennivåer, höjder och markförhållandena måste också studeras mer i detalj.

7 REFERENSER

- DHI. (2015). *Slutrapport: Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun*, 2015-05-07
- Start-PM från Nacka kommun (2019).
- Länsstyrelsen. (2019). Länsstyrelsens länskarta för Stockholms län.
URL: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
(2019-09-24)
- Nacka kommun. (2018). *Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvarterersmark och allmän plats*, 2018-03-22
- Nacka kommun. (2019) *Glasbrukssjön*. URL: <https://www.nacka.se/boende-miljo/natur-och-parker/sjoar-och-kustvatten/glasbrukssjon/> (2019-09-17)
- Nacka kommun. (2020). Korrespondens per e-post.
- SGU (2019a). SGUs Kartvisare. *Jordarter 1:25000 - 1:100000*.
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2019-09-25)
- SGU (2019). SGUs Kartvisare. *Jorddjup*.
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> (2019-09-25)
- SGU (2019c). SGUs Kartvisare. *Genomsläpplighet*.
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> (2019-09-25)
- Stockholm vatten och avfall (2016). *Dagvattenhantering. Riktlinjer för kvarterersmark i tät stadsbebyggelse*. Version I.I. URL:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf (2020-06-05)
- Stockholm vatten och avfall (2020). *Genomsläpplig beläggning*. URL:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf> (2020-06-05)
- Svenskt Vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenledning. Råd vid planering och utformning*. Svenskt Vatten AB, publikation P105, utgåva 1, augusti 2011, Stockholm, ISSN nr: 1651-4947
- Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*, Svenskt Vatten AB, publikation P110, utgåva 1, januari 2016, Stockholm, ISSN nr:1651-4947.
- VISS. (2019) Länsstyrelsen, Vatteninformationsystem Sverige, Glasbrukssjön. URL:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16994828> (2019-09-17)
- VISS. (2020) Länsstyrelsen, Vatteninformationsystem Sverige, Skurusundet. URL:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36243146#pagemodule25>
(2020-10-12)

8 BILAGOR

- Bilaga 1 Planerad situation för planområde Amperen



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	Sign.
FÖRHANDSKOPIA				
AMPEREN				
 Waldemarson Arkitekter Skeppargatan 18, SE-114 52 Stockholm, Tel. +46 8 5445 928 00, Fax. +46 8 31 13 77, info@waldemarson.se				
LIPPDAG NR	XXXX	RITAD AV	XX	HANDLÄGGARE
DATUM		ANSVARIG		ANSVARIG
Situationsplan				
SKALA A1 A3		NUMMER	A-01	BET