

2021-09-29

DAGVATTENUTREDNING
Dnr. MSN 2020/139
Projekt 32401385

DAGVATTENUTREDNING

Baggensudden 7:8

[2021-09-29]



Neglinge center vid bryggorna, del av planområdet.

Utförd av: NIRAS

NIRAS

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1 UNDERLAG	5
2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR	5
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	5
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	5
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	6
2.3.3 <i>Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	6
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	7
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	7
2.4.1 <i>Avrinningsområdet</i>	7
2.4.2 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	8
2.4.3 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	10
2.5 RECIPIENT	10
3 PLANERAD EXPLOATERING	12
4 BERÄKNINGAR	12
4.1 MARKANVÄNDNING	12
4.2 FLÖDEN	14
4.3 MAGASINSVOLYMER	14
4.4 FÖRORENINGAR	15
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	16
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	17
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	17
5.2.1 <i>Växtbäddar</i>	18
5.2.2 <i>Oljeavskiljare</i>	20
5.2.3 <i>Asfalterad upphöjning</i>	21
5.2.4 <i>Översvämningsskydd</i>	21
5.2.5 <i>Gröna tak</i>	22
5.3 SKYFALLSHANTERING/FRAMTIDA VATTENSTÅND	23
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	24
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	24
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	25
7 REFERENSER	26

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Nacka kommun har NIRAS AB genomfört en dagvattenutredning för fastigheten Baggensudden 7:8 där Neglinge center ligger. En ny detaljplan ska tas fram för området i syfte att möjliggöra nya bostäder i del av befintliga byggnader, samt att allmänhetens tillgång till strandpartiet längs vattnet fortsatt ska bibehållas. Utredningen avser att utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering och ta fram åtgärdsförslag för att hantera dagvatten enligt kommunens riktlinjer.

Planområdet är kuperat och ligger vid kusten, avrinningen sker ytledes mot kustvattenförekomsten Baggensfjärden. Eftersom områdets exploateringsgrad inte ökar utan endast ska omvandlas från verksamhetsområde till bostäder förväntas det nuvarande flödet inte öka. Däremot förväntas det framtida flödet öka något i jämförelse med dagens situation p.g.a. inkluderad klimatfaktor på 1,25. Det framtida dimensionerade flödet vid ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor har beräknats till 220 l/s. Utifrån Nacka kommuns riktlinjer behöver totalt 40 m³ dagvatten renas och fördröjas i LOD-anläggningar inom planområdet.

Tidigare verksamheter på området har medfört markföroreningar som gör att markinfiltration av dagvatten bör undvikas. Åtgärdsförslagen innefattar därav täta växtbäddar för rening och fördröjning av de hårdgjorda ytorna inom planområdet. För att säkerställa att föroreningar inte sprids vid anläggandet av åtgärderna kan en lokal sanering behövas genomföras, tillsynsmyndigheten kommer att besluta om eventuellt åtgärdskrav gällande den förorenade marken. På stora parkeringen i söder rekommenderas växtbäddar i kombination med oljeavskiljare som komplement för rening av oljespill, på vändplanen vid bryggarna och vid lilla parkeringen rekommenderas växtbäddar. För att avlasta ledningsnätet förslås även växtbäddar för omhändertagande av takvatten. För att motverka avvattning mot intilliggande fastigheter rekommenderas en upphöjning likt ett farthinder. För att säkerställa det befintliga dagvattenledningsnätets placering och kondition rekommenderas kartläggning av ledningsnätet med hjälp av TV-inspektion.

Föreslagna reningsåtgärder medför en reduktion av samtliga föroreningsmängder och halter med 25-70 % jämfört med nuläget. För recipienten Baggensfjärden utgör näringsbelastningen ett huvudproblem, vid minskning av näringsämnen förbättras ett flertal andra parametrar i Baggensfjärden. De föreslagna åtgärderna har beräknats i StormTac och bedöms reducera fosforbelastningen till Baggensfjärden med ungefär 25 %. Minskningen är inte tillräcklig för att uppnå gränsvärdet enligt åtgärdsprogrammet för Baggensfjärden. Baggensfjärden utgör en stor recipient, där ett flertal åtgärder krävs inom avrinningsområdet för att vattenförekomsten ska uppnå god status.

Byggnaden närmast vattnet som är en del av restaurangverksamheten uppfyller inte rekommendationerna för lägsta grundläggningsnivå. Rekommendationen gäller för ny bebyggelse, på sikt kan åtgärder behövas för att skydda bryggan nedanför restaurangen och för att kunna bibehålla strandpromenaden vid förväntad framtida havsnivåhöjning.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Miljö- och stadsbyggnadsnämnden i Nacka kommun beslutade under 2020 att ge planenheten i uppdrag att ta fram ett förslag till detaljplan för fastigheten Baggensudden 7:8. Syftet är att möjliggöra nya bostäder i befintliga byggnader samt att allmänhetens tillgång till kustlinjen ska bibehållas.

Fastigheten är i privat ägo och inrymmer idag Neglinge Center, ett verksamhets- och kontorsområde, se Figur 1. Norra delen av fastigheten utgörs av vatten, Baggensfjärden, som är en del av Östersjön. Fastigheten omfattas därav utav strandskydd som återinförs vid inrättande av ny detaljplan. Inom södra delen av området, där det finns en parkering, föreligger risk för översvämning och längs med kusten finns risk för framtida havsnivåhöjning. Möjligheten att upphäva strandskyddet samt bedömning av översvämningsrisker kommer utredas inom planarbetet.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering inom planområdet. I utredningen tas åtgärdsförslag fram för att rena och fördröja dagvatten enligt kommunens styrdokument avseende dagvattenhantering samt förebygga skador orsakat av översvämning och havsnivåhöjning.



Figur 1 Visar området och den preliminära detaljplanegränsen.

1.2 UPPDRAGET

Nacka kommun har givit NIRAS i uppdrag att utreda dagvatten- och skyfallssituationen på fastigheten Baggensudden 7:8 vid Neglinge center i Saltsjöbaden där en ny detaljplan ska upprättas. Fastigheten är ungefär 1,1 hektar stor varav 0,3 hektar omfattas utav vattenareal. De befintliga byggnaderna används för att bedriva verksamheter inom restaurang och kontor. Planområdet är kuperat med kraftig lutning mot Baggensfjärden. Föreliggande dagvattenutredning redogör för flödes- och föroreningsbelastning samt översvämningsrisker vid havsnivåhöjning. Vidare presenteras erforderlig fördröjningsvolym och föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de platsspecifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet.

2.1 UNDERLAG

Följande underlag har använts i utredningen:

- Beslut detaljplan för fastigheten Baggensudden 7:8, MSN 2020/139, Nacka kommun
- Grundkarta (dwg) 210610, Nacka kommun
- Övergripande skyfallsanalys (pdf) 210507, Nacka kommun
- Ledningsunderlag via Ledningskollen (dwg) 210624
- Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Baggensfjärden 200610
- Nacka kommuns styrdokument gällande dagvattenhantering
- Nacka kommuns skyfallskartering
- Nacka kommuns mall för dagvattenutredningar

2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR

Inga tidigare utredningar kopplat till dagvatten är relevanta för föreliggande utredning.

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 www.nacka.se/dagvatten.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer (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 vattenförekomsternas 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.

Förutsatt att statusen för recipienten inte redan är god och inte riskerar att försämrans, så behöver varje projekt i Nacka 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 från land 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 än 10 mm 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-årsregn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20-årsregnet är dimensionerande.

Fördröjning av flöden kan krävas före anslutning till befintliga ledningssystem. VA-huvudmannen anger befintlig kapacitet i ledningssystem, och fördröjning sker enligt dimensionerande regn i P110.

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

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

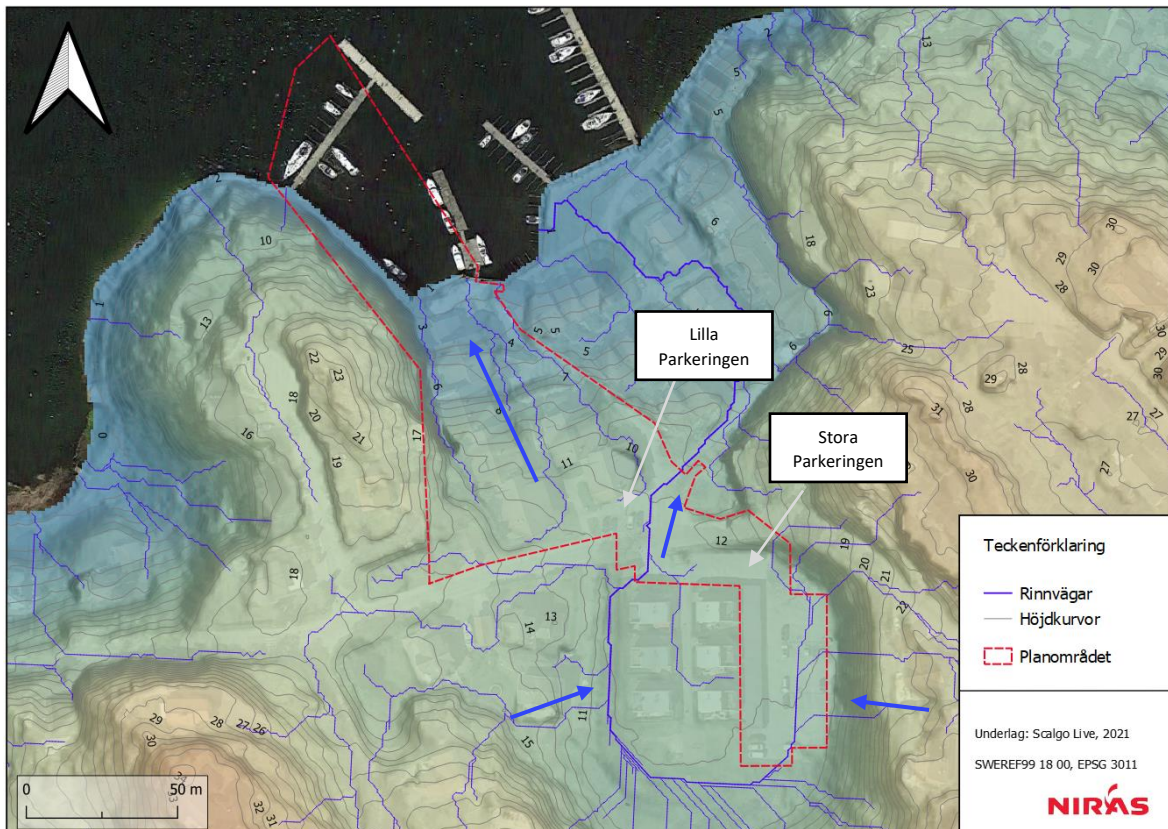
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

2.4.1 Avrinningsområdet

Planområdet utgörs av ett kustnära, bergigt och starkt sluttande område som ligger vid Baggensfjärden. Planområdet lutar mot norr och ungefär en fjärdedel utgörs av vattenareal, se Figur 2. De omgivande marknivåerna sluttar från +23 meter och ner mot planområdet där högsta marknivåerna sluttar från +16 meter till +0 meter vid vattennivån. Ytavrinningen från planområdet sker mot norr till samma recipient; Baggensfjärden. Avrinningen från södra delen av planområdet, som utgörs av en parkering, avrinner mot fastigheten precis öster om planområdet och sedan till Baggensfjärden. Huvuddelen av de hårdgjorda ytorna består av tak- och asfaltsytor.

Mellan byggnaderna finns planteringar, buskar och gångvägar anlagda med gatsten. Längs med vägen ner mot vattnet finns en kant med planteringar.

Inom planområdet finns förorenad mark från tidigare båtvarvsverksamhet och industrideponi. Under avsnitt 2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden beskrivs förorenad mark mer ingående.



Figur 2 Rinnvägar och höjder.

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Befintligt dagvattenledningsnät har inhämtats från Ledningskollen och visas i Figur 4. Huruvida det finns fler dagvattenledningar på fastigheten samt deras kapacitet är i dagsläget oklart då fastighetsägaren ej har tillhandahållit ledningsunderlag. För att få reda på dess placering både höjd- och platsmässigt samt dess skick bör det befintliga nätet kartläggas genom TV-inspektion.

Under platsbesök 2021-07-01 noterades rännstensbrunnar på vägen och på den stora parkeringen som markerats i Figur 4. I underlaget från Ledningskollen visas en rännstensbrunn vid den mindre parkeringen som inte kunde identifieras under platsbesöket. Under ett avstämningsmöte med Nacka vatten (2021-09-06) framgick att ledningsunderlaget från Ledningskollen är felaktigt då det inte finns några kommunala ledningar inom planområdet, utan endast privata. Den stora parkeringen avvattnas via rännstensbrunnar till dagvattenledningsnätet. Lokalisering av den stora och lilla parkeringen visas i Figur 2. Vidare noterades att ungefär hälften av takytorna avleds via stuprör till dagvattenledningsnätet och resterande avvattnas via utkastare, i Figur 3 visas några exempel från platsbesöket. Det finns en källarnedgång vid östra sidan av byggnad 17D som riskerar att bli översvämmad vid kraftiga regn. Nedanför den mindre parkeringen sluttar marken mot den intilliggande fastigheten. Det gör att delar av vägen som passerar igenom planområdet och den mindre parkeringen avvattnas ytledes mot fastigheterna bredvid, se rinnvägar i Figur 2.



Figur 3 Avledning av takvatten via utkastare och ledningsnät på de befintliga byggnaderna.

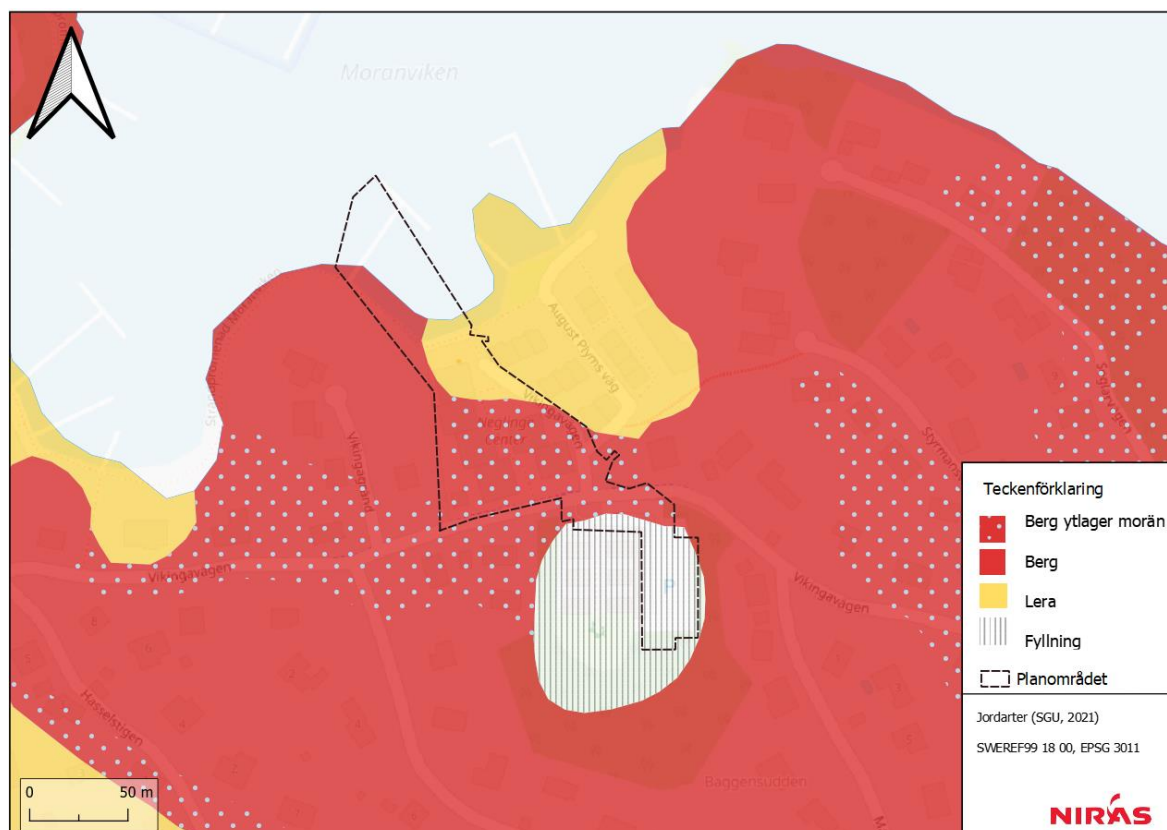


Figur 4 Karta över befintliga VA-ledningar och brunnar. Brunnarna identifierades under platsbesök 2021-07-01.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Marken i området har mycket låg genomsläpplighet. Området utgörs främst av berg i dagen med en liten del av lera i norra delen och vid parkeringen finns fyllnadsmassor, se Figur 5.

Förorenad mark finns inom området från tidigare båtvarvsverksamhet och deponi. En separat markmiljöundersökning med jordprover och grundvattenprover har genomförts av Geosigma parallellt med föreliggande utredning. Jordprover och grundvattenprover visar på halter av arsenik, PAH:er, kvicksilver, koppar och zink som överstiger riktvärden för känslig markanvändning. Bly uppmättes i mycket höga halter som överskrider riktlinjerna för förorenade massor (Geosigma, 2021).



Figur 5 Jordartskarta.

2.5 RECIPIENT

Planområdet avrinner naturligt till vattenförekomsten Baggensfjärden (ID: SE591760-181955), se Figur 6. Den ekologiska statusen i Baggensfjärden bedöms idag som måttlig (VISS, 2021). Vattenförekomsten uppnår inte god ekologisk status på grund av övergödning, vilket indikeras av höga halter näringsämnen och statusen för kvalitetsfaktorn växtplankton. Ytterligare ett miljöproblem är höga halter miljögifter där överskridandet av gränsvärdet för koppar varit avgörande för bedömningen. Baggensfjärden med närområde är påverkat av mänsklig aktivitet, vilket ökar läckaget av miljögifter till vattnet. De direkta punktutsläppen kommer från förorenade områden och deponiverksamhet.

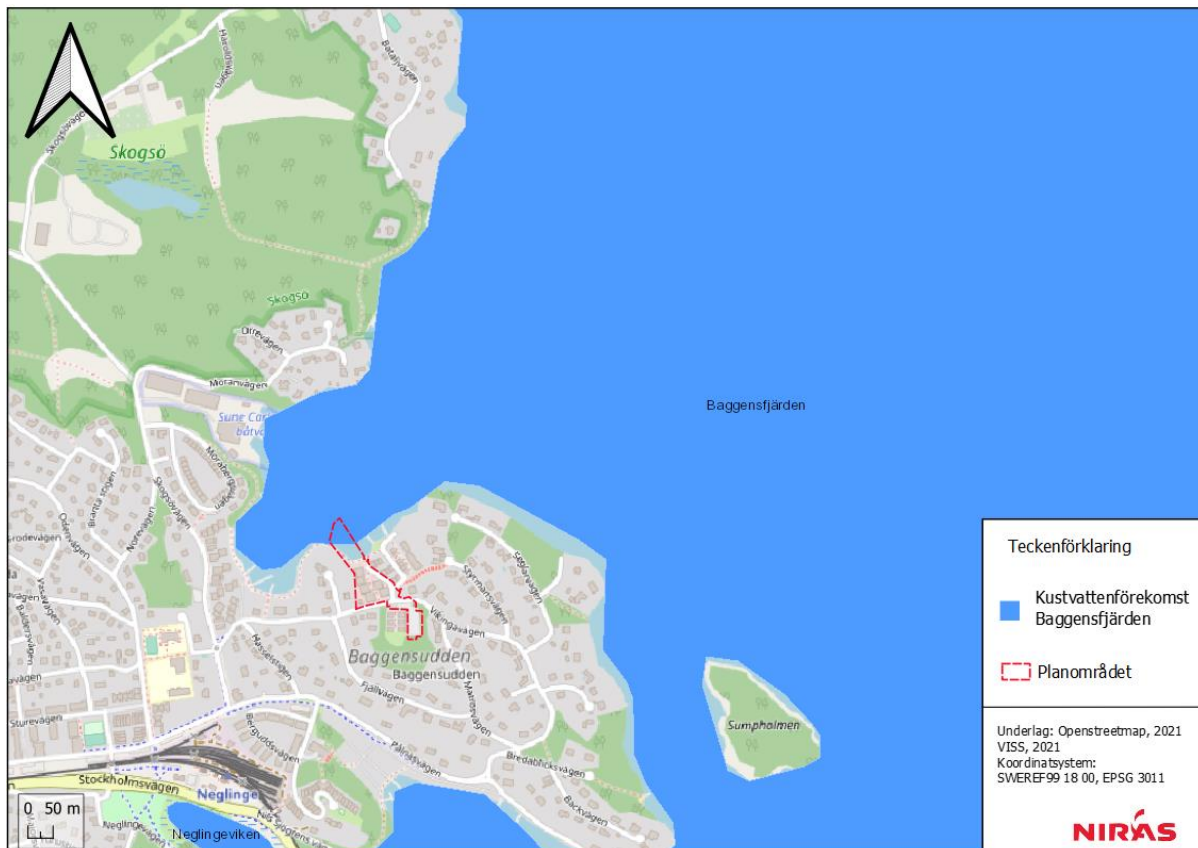
Baggensfjärden påverkas även av otilfredsställande flödesförändringar vilket sannolikt påverkat bottenfaunans populationsstorlek och mångfald genom försämrade spridningsmöjligheter och minskade habitat.

Enligt miljökvalitetsnormen (beslutad år 2016) ska God ekologisk status uppnås till år 2027. Under 2021 kom ett förslag till ny miljökvalitetsnorm som ger tidsfrist för parametrarna växtplankton och näringsämnen till 2039.

Baggensfjärden uppnår inte god kemisk status på grund av förekomst av bly, fluoranten, antracen, kadmium, tributyltenn (TBT), kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) (VISS, 2021). Enligt miljökvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås till år 2021, med undantag för följande ämnen:

- Bromerad difenyleter – mindre stränga krav
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav
- Kadmium och kadmiumföreningar – tidsfrist 2027
- Bly och blyföreningar – tidsfrist 2027
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027

Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges vattenförekomster på grund av långväga atmosfärisk deposition. Skälet att dessa ämnen undantas med mindre stränga krav är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av ämnena får däremot inte öka.



Figur 6 Vattenförekomst i förhållande till planområdet

Ett underlag till lokalt åtgärdsprogram har tagits fram för Baggensfjärden där förbättringsbehov gällande föroreningar har definierats (Sweco, 2020), se Tabell 1.

Där framgår att det mest väsentliga för Baggensfjärden är reduktion av fosfor, och åtgärdsförslagen fokuserar på att rena fosfor medan övriga ämnen nämns översiktligt. Uppmätta halter av bly, kadmium och TBT har inte provtagits sedan 2009 och är således för gamla för att användas som underlag för statusklassificering av vattenförekomsten. De halter som visas i tabellen nedanför är uppmätta halter utifrån några få mättillfällen i sediment och ger en indikation om hur mycket dessa föroreningar bör minska i dagvattnet. Via dagvatten belastas Baggensfjärden årligen med 31 kg bly. TBT har ett förbättringsbehov på ungefär 100 % (Sweco, 2020).

Tabell 1 Beräkningsunderlag för fosfor och kväve, gränsvärde samt förbättringsbehov uttryckt i procent och i kg/år. Betinget är beräknat utifrån skillnaden på uppmätt halt och gränsvärdet för god status (Sweco, 2020).

Ämne	Halt i recipient (medelvärde)	Gränsvärde	Total föroreningsbelastning	Förbättringsbehov för God status (%)	Beting (kg/år)
Totalfosfor	25 µg/l	18 µg/l	4044 – 6544 kg*	28 %	1132 – 1832 kg/år
Totalkväve	358 µg/l	377 µg/l	5470 kg	0 %	0 kg/år
Bly och blyföreningar	456 mg/kg TS	131 mg/kg TS	32,5 kg	71 %	23 kg/år
Kadmium och kadmiumföreningar	4,4 mg/kg TS	2,3 mg/kg TS	1,4 kg	48 %	0,7 kg
Tributyltenn (TBT)	607 µg/kg TS	0,02 µg/kg TS	-	~100 %	-

3 PLANERAD EXPLOATERING

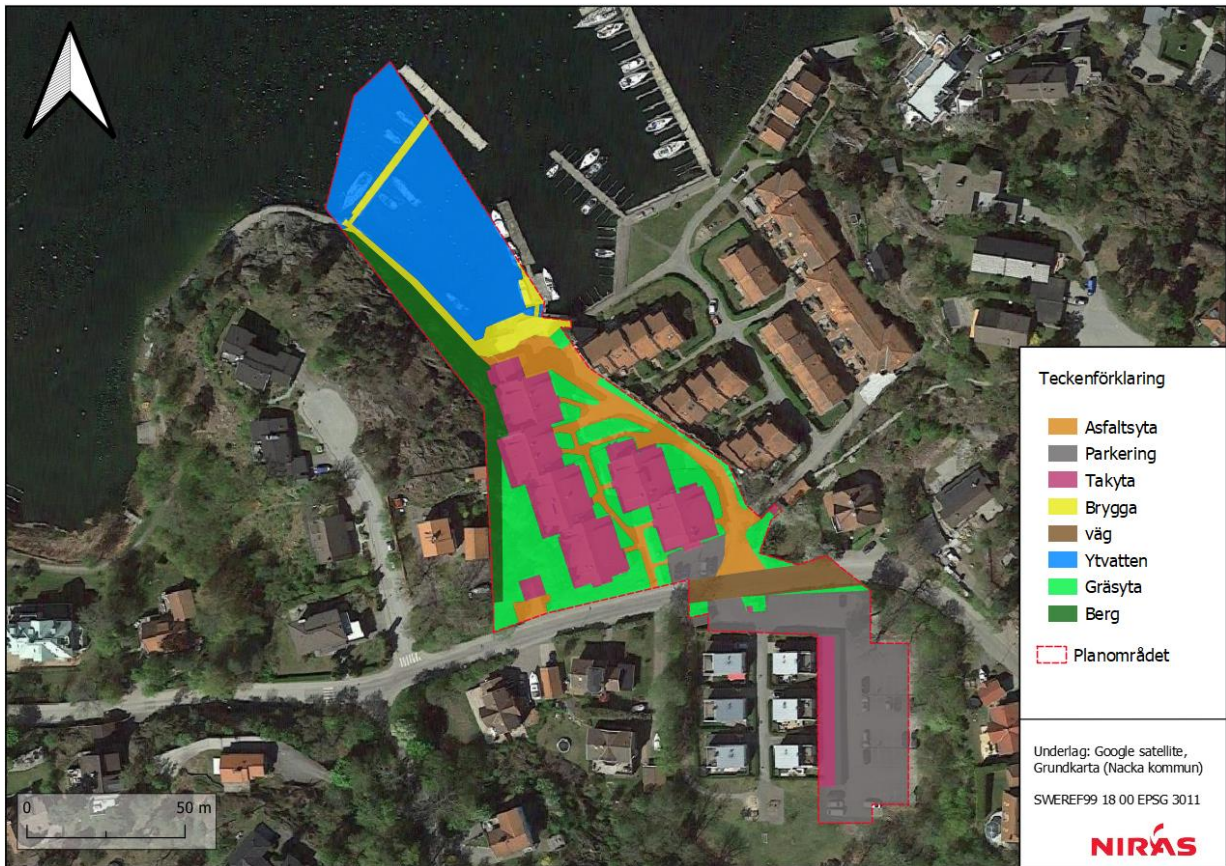
Den nya detaljplanen innebär att områdets användningsområden ändras från lättare industri, kontor och restaurang till bostäder och centrumverksamhet. De befintliga byggnaderna kommer att behållas och omvandlas invändigt vilket betyder att exploateringsgraden inte kommer att öka. En ändrad markanvändning ställer högre krav på bland annat förekomst av förorenad mark vilket kommer avgöras av tillsynsmyndigheten.

4 BERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

Planområdet består av fastigheten Baggensudden 7:8 som är i privat ägo, se Figur 7. Området består av kvartersmark förutom lokalgatan som är kommunal.

Planområdet är 1,1 hektar stort varav vattenarealen utgör ungefär en fjärdedel. Eftersom vattenarealen utgör recipient för avrinnande dagvatten exkluderas kategorin från flödes- och föroreningsberäkningarna.



Figur 7 Markanvändning inom planområdet Baggensudden 7:8.

Avrinningskoefficienterna (ϕ) som presenteras i Tabell 2 nedan har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110. De motsvarar hur stor andel av nederbörden som avrinner från olika typer av mark.

För parkeringsytan presenteras den totala ytan. Den lilla parkeringen omfattar ungefär 0,018 hektar och den stora ungefär 0,19 hektar.

Tabell 2 Markkartering och reducerad area.

Nuläge hela planområdet	Area [ha]	ϕ ¹	Red area ² [ha]	Red area ² [ha] för hårdgjorda ytor
Asfaltsyta (gångvägar)	0,12	0,8	0,09	0,09
Berg (med sparsam vegetation)	0,07	0,75	0,06	-
Gräsyta och planteringar	0,17	0,1	0,02	-
Parkeringsyta	0,21	0,8	0,17	0,17
Takyta	0,23	0,9	0,21	0,11*
Väg	0,04	0,8	0,03	0,03
Ytvatten	0,26	1,0	-	-
Brygga	0,05	1,0	-	-
Totalt	1,16		0,6	0,40

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ *Hälften av takytan avvattnas med utkastare

4.2 FLÖDEN

I områden utanför centrala delar av Nacka är 20-årsregnet dimensionerande enligt gällande styrdokument. Dagvattensystemet dimensioneras således för en nederbörd med återkomsttid på 20 år.

Regnets varaktighet beräknas enligt Svenskt Vattens publikationer P104 och P110, och har uppskattats till 10 minuter. Regnintensiteten för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet är 287 l/s, ha. Dimensionerande regnvaraktigheter- och intensiteter visas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3 Använda rinnsträckor, rindhastigheter och dimensionerande regnvaraktigheter.

	Enhet	Nuläge	Framtid (med klimatanpassning)
Klimatfaktor	F _c	1,00	1,25
Rinnsträcka	m	100	100
Rindhastighet	m/s	0,5	0,5
Dim. regnvaraktighet	min	10	10
Dim. Regnintensitet	l/s, ha	287	358

Den totala årsmedelavrinningen (m³/år) och dimensionerande dagvattenflöden (l/s) för 20- och 100-årsregn redovisas i Tabell 4. Planarbetet innebär en förändring av markanvändningen men ingen ökad exploateringsgrad. Detta innebär ingen förändring avseende flöden inom planområdet. Däremot beräknas framtida flöden med en klimatfaktor om 1,25, vilket innebär att de ökar något i jämförelse med dagens situation. Detta gäller dock inte årsmedelflödet där skillnaden är så pass marginell att det inte redovisas i StormTac.

Tabell 4 Årsmedelflöden och dimensionerande flöden för regn med 20- respektive 100-års återkomsttid.

Område	Total årsmedelflöde m ³ /år		Dim flöde l/s 20-års återkomsttid		Dim flöde l/s 100-års återkomsttid	
	Befintligt	Framtid med klimatfaktor	Befintligt	Framtid med klimatfaktor	Befintligt	Framtid med klimatfaktor
Hela planområdet	4200	4200	180	220	310	380

4.3 MAGASINSVOLYMER

Dagvattensystemet dimensioneras för en nederbörd med återkomsttid på 20 år. Vidare ska LOD-anläggningar dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm, där volymen beräknas för den reducerade arean (area x avrinningskoefficient). I föreliggande utredning har den reducerade arean för de hårdgjorda ytorna används. Vidare har den reducerade arean för takytan halverats då ungefär hälften av takytorna avvattnas med utkastare till grönytor. Det innebär 0,40 ha x 10 mm = 40 m³. Fördröjningsbehovet inom planområdes har således beräknats till **40 m³**.

4.4 FÖRORENINGAR

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 och hur det ändras enligt planförslaget med föreslagna dagvattenåtgärder. Kustvattnet har inte inkluderats i beräkningarna då syftet är att utreda föroreningsbelastningen från planområdet som avrinner till kusten, dvs kustvattnet utgör recipienten. Eftersom planområdet ligger precis intill recipienten kan antagande göras om att ingen eller en mycket liten retention sker innan utgående dagvattnet når recipienten från planområdet.

Modellerade utsläpp ger en indikation av hur förhållandena förändras med olika typer av 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; bly (Pb), fluoranten (FLUO), antracen (ANT), kadmium (Cd), kvicksilver (Hg), tributyltenn (TBT), polybromerade difenyletrar (PBDE) samt arsenik (As). Några av dessa ämnen har inkluderats baserat på att de har identifierats inom markmiljöundersökningen.

Bromerade difenyletrar har inte kunnat modelleras, övrigt underlag för schablonberäkningarna varierar i kvalitet men ger en indikation på hur vattenkvaliteten ser ut. Ytterligare uppmärksammas det att i modellen beräknas endast total halt avseende föroreningstransport, dvs lösta halter går inte att urskiljas i dagsläget.

Föreslagna reningsåtgärder medför en minskning av samtliga föroreningsmängder och halter jämfört med nuläget, se Tabell 5 och

Tabell 6. De föreslagna åtgärderna finns beskrivna i nästa avsnitt (5). Reduceringen av föroreningsmängderna är positivt sett till detaljplanens påverkan på Baggensfjärden och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. En procentuell förbättring per förorening visas i Tabell 6, föroreningsreduktionen är beräknat till mellan 25 -73 %. Gränsvärden för totalfosfor och totalkväve från åtgärdsprogrammet som beräknats för att Baggensfjärden ska uppnå god status, se Tabell 1, uppnås däremot inte och diskuteras vidare i avsnitt 6.

Tabell 5 Föroreningsmängder (kg/år).

Ämne	Nuläge	Framtida planområdet (med rening)	Förbättring (med rening) (%)
Fosfor (P)	0,42	0,31	26
Kväve (N)	6,1	4,6	25
Bly (Pb)	0,038	0,011	71
Koppar (Cu)	0,072	0,044	39
Zink (Zn)	0,2	0,072	64
Kadmium (Cd)	0,0014	0,00073	48
Krom (Cr)	0,025	0,014	44
Nickel (Ni)	0,023	0,0073	68
Kvicksilver (Hg)	0,00015	0,000078	48
Suspenderad substans (SS)	200	69	66
Olja	1,6	0,44	73
PAH16	0,0042	0,0012	71
Benso(a)Pyren (BaP)	0,00009	0,000026	71

Ämne	Nuläge	Framtida planområdet (med rening)	Förbättring (med rening) (%)
Antracen (ANT)	0,000074	0,000042	43
Fluoranten (FLUO)	0,00039	0,00026	33
Tributyltenn (TBT)	0,0000062	0,0000043	31
Arsenik (As)	0,0099	0,0072	27

Tabell 6 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$).

Ämne	Nuläge	Framtida planområdet (med rening)
Fosfor (P)	110	84
Kväve (N)	1600	1200
Bly (Pb)	10	3
Koppar (Cu)	19	12
Zink (Zn)	54	19
Kadmium (Cd)	0,37	0,2
Krom (Cr)	6,8	3,9
Nickel (Ni)	6,3	2
Kvicksilver (Hg)	0,04	0,021
Suspenderad substans (SS)	54000	19000
Olja	420	120
PAH16	1,1	0,31
Benso(a)Pyren (BaP)	0,024	0,0069
Antracen (ANT)	0,02	0,011
Fluoranten (FLUO)	0,11	0,071
Tributyltenn (TBT)	0,0017	0,0012
Arsenik (As)	2,7	1,9

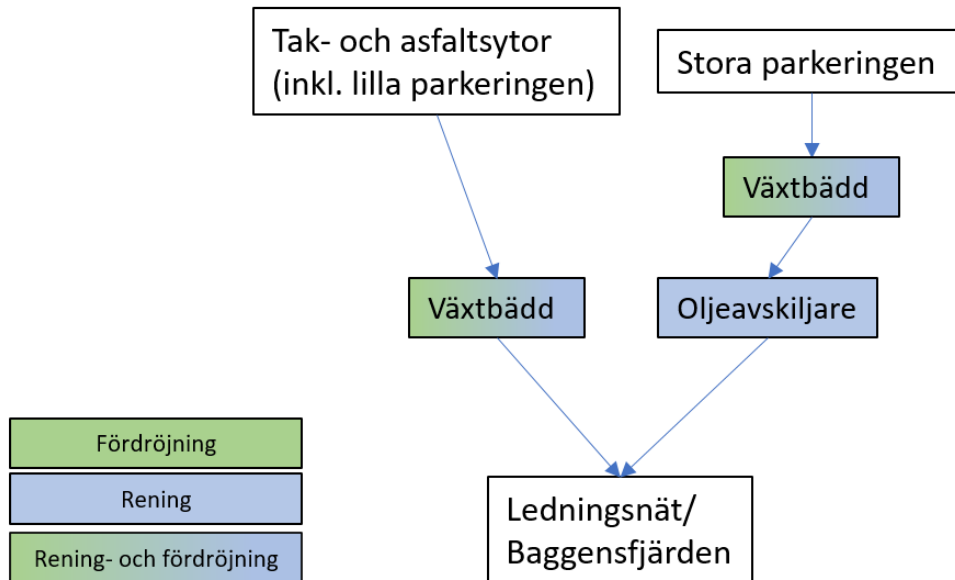
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Förslagen dagvattenhantering bygger på ytliga lösningar som tillför både fördröjning och rening av dagvattnet innan det leds vidare till ledningsnät och recipient. Åtgärdsförslagen har anpassats till områdets förutsättningar avseende markföroreningar, berggrunden och den kraftiga lutningen. Resultatet från den nyligen genomförda markmiljöundersökningen visar på föroreningshalter över gränsvärdet för känslig markanvändning (Geosigma, 2021). Av den anledningen bör åtgärder för dagvattenhanteringen anläggas som täta och markinfiltration av dagvatten bör så långt möjligt undvikas innan området har åtgärdats enligt tillsynsmyndighetens krav. Reningen av dagvattnet är det mest primära gällande dagvattenhanteringen i området. Både på grund av förekomsten av förorenad mark samt att planområdet gränsar till recipienten och utgående vattnet når recipienten i högre grad utan naturlig rening i marken.

Förslagen dagvattenhantering omfattar växtbäddar för omhändertagande av dagvatten från parkeringarna och asfalterade ytorna vid byggnaderna ner mot vattnet. Oljeavskiljare rekommenderas i anslutning till avvattning från stora parkeringen. Vidare föreslås växtbäddar för

omhändertagande av takdagvatten i viss mån. Se avvattningsbilaga för placering av åtgärderna (bilaga 1).

I Figur 8 nedan visas en schematisk skiss över den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet. Förslaget illustreras även i bilaga 1 (Avvattningsbilaga Baggensudden).



Figur 8 Schematisk skiss över föreslagen dagvattenhantering. Färgerna anger rening och/eller fördröjning.

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Lokalgatan som passerar genom planområdet utgör allmän platsmark och den föreslås att avvattnas norr ut på kvartersmark till växtbädden vid lilla parkeringen, se Tabell 7.

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Föreslagna åtgärder på kvartersmark dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm med en återkomsttid på 20 år enligt Nacka kommuns riktlinjer för dimensionering. Fördröjningsbehovet inom planområdet är som tidigare nämnt 40 m³, se avsnitt 4.3. I Tabell 7 nedan visas samtliga föreslagna åtgärder. För växtbäddarna visas ett uppskattat ytbehov samt fördröjningsvolym motsvarande det framräknade fördröjningsbehovet. Hela utjämningsvolymen i växtbäddarna föreslås att utnyttjas vilket resulterar i att infiltration sker under 6 till 12 timmar.

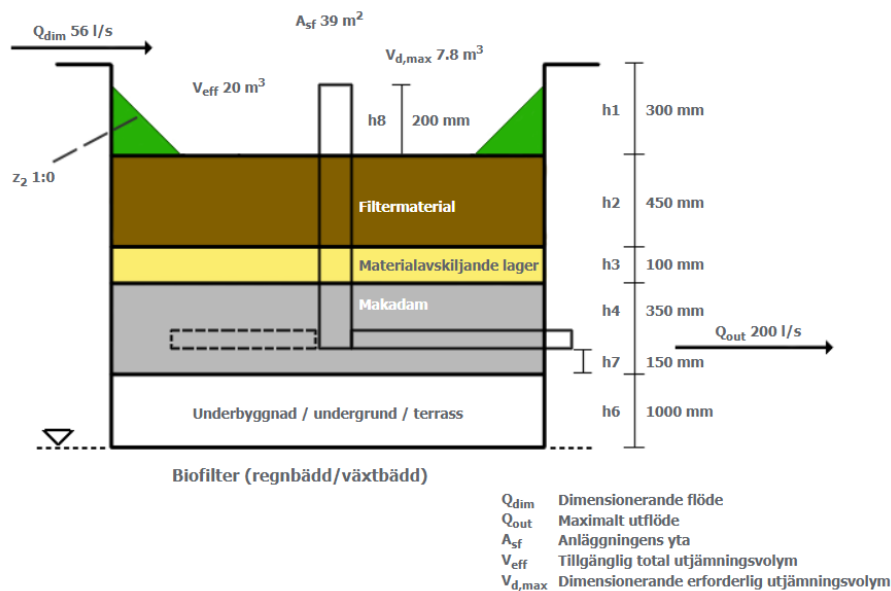
Tabell 7 Sammanställning av erforderliga ytor och volymer för de föreslagna åtgärderna för hantering av dagvatten på kvartersmark.

Åtgärd	Yta	Volym	Dimensionerande uppehållstid
Växtbädd + oljeavskiljare stora parkeringen	39 m ²	20 m ³	12h
Växtbädd lilla parkeringen	12 m ²	6 m ³	12h
Växtbädd asfalterade ytor	23 m ²	11 m ³	12 h
Växtbäddar takytor	7 m ²	3 m ³	12 h
Upphöjning mot intilliggande fastighet	-	-	-
Totalt	81 m²	40 m³	

5.2.1 Växtbäddar

Växtbäddar föreslås för att fördröja och rena dagvatten från parkeringarna, de asfalterade ytor samt takytor. Samtliga placeringar av åtgärdsförslagen visas i bilaga 1. Med tanke på att det finns förorenad mark inom planområdet rekommenderas att samtliga växtbäddar tätas för att undvika spridning av föroreningar via markinfiltration.

På den stora parkeringen föreslås växtbäddar i två stråk i mitten av parkeringen i kombination med oljeavskiljare. Växtbäddarna kopplas ihop under mark via ledning, varpå vattnet leds samlat via oljeavskiljare till dagvattennätet. För att dagvattnet från parkeringsytan ska avrinna till växtbäddarna och oljeavskiljaren behöver de befintliga brunnarna sättas igen. Minsta anläggningsdjup är ca två meter och ytbehovet är ungefär 2,5 procent av hårdgjord avrinningsyta, se **Figur 9**.



Figur 9 Tvärsnitt på föreslagen växtbädd vid stora parkeringen

Vidare föreslås en större nedsänkt växtbädd på befintlig grönyta ovanför vändplanen nere vid bryggorna. Ytan anses lämplig då den ligger ovanför länsstyrelsens rekommendation för lägsta grundläggningsnivå samt enligt jordartskartan består jordlagren av lera vilket underlättar markarbete för anläggningen av åtgärden. Placeringen möjliggör även rening och fördröjning av dagvatten från en större del av planområdet. Även vid den lilla parkeringen föreslås en nedsänkt växtbädd intill byggnaden för avvattning av den lilla parkeringen och delar av körvägen. Eventuellt kan lutningen behöva justeras på den lilla parkeringen för att uppnå god tillrinning till växtbädden. Detta kan genomföras genom att justera marknivån aningen genom att lägga till eller ta bort ett lager asfalt. Växtbäddens bräddutlopp kan kopplas till ledningsnätet på sidan av byggnaden där takdagvatten i dagsläget är inkopplat.

Växtbäddar föreslås för att omhänderta takdagvatten för rening och för att avlasta ledningsnätet, de har placerats på platser där en större takareal är kopplade på ledningsnätet, se exempel på växtbädd

som omhändertar takvatten i Figur 10. Tvärsnittet av modellerad växtbädd i **Figur 9** representerar samtliga föreslagna växtbäddar varav några har modellerats med något lägre reglervolym (h_1).

Vidare föreslås kantsläpp som en kompletterande åtgärd för att öka tillrinningen till planteringarna längs med vägen ner mot bryggorna, se exempel i Figur 11.



Figur 10 Exempel på upphöjd växtbädd kopplad till tak via stuprör.

Växtbäddar är planteringsytor som kan användas för att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor, exempelvis asfalterade gator eller parkeringsplatser. Dagvatten kan ledas till bädden genom ytavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Exempelvis anläggs den hårdgjorda ytan med lutning mot grönytan och dagvatten leds in genom att en öppning görs i kantstenen, se Figur 11.



Figur 11 Utformning av kantsten för tillrinning av dagvatten till växtbädd.

Nedsänkta växtbäddar byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där de anläggs. Filterbädden

etableras lämpligen av ett jordmaterial anpassat för växterna och klimatet samt med god hydraulisk konduktivitet, där flödesutjämningen till stor del äger rum.

I botten av varje bädd anläggs en dräneringsledning i ett dränerande lager, för avtappning av dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive växtbädd regleras. Ytbehovet är ca 5 – 10 % av den hårdgjorda avrinningsytan och minsta anläggningsdjup är ca 1 meter.

När växtbädden etableras krävs regelbunden bevattning och kontroll av hur växtligheten utvecklas. Löpande underhåll krävs i form av ogrärensning och växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Detaljerad utformning av växtbäddar görs lämpligen i samråd med landskapsarkitekt och ekologer för att även erhålla mervärden i form av gestaltning, estetik och biologisk mångfald.

5.2.2 Oljeavskiljare

På den stora parkeringen i södra delen av planområdet föreslås oljeavskiljare. Vattnet från växtbäddarna på stora parkeringen leds via oljeavskiljare till det befintliga dagvattennätet. Parkeringen har kapacitet för 77 fordon och består av asfaltsbeläggning. Parkeringen används främst av företagen som har kontor i området. Enligt Nacka vatten och avfall ska oljeavskiljare finnas där det finns ytor med fler än 20 parkeringsplatser då det finns risk att olja kan rinna ner i kommunala ledningar eller vattendrag (NVOA, 2021).

För att hitta en lämplig placering för oljeavskiljare behöver ledningsnätet kartläggas genom förslagsvis TV-inspektion för att säkerställa ledningarnas placering och kondition samt inmätning av vattengångsnivåer i brunnarna. Reningseffekten av olja för en oljeavskiljare (normal rening och frekvens av filterutbyte) i kombination med växtbäddar på den stora parkeringen har modellerats i StormTac och uppgår till 73 % rening. Med oljeavskiljare ökar reningseffekten ungefär med 20 % jämfört med enbart växtbäddar.

Oljeavskiljare är avsedd att ge skydd mot koncentrationer av flytande oljeföreningar på platser där oljespill kan förekomma. Oljeavskiljare fungerar som ett komplement till dagvattenanläggningar, där det finns behov av rening av tillfälliga och lite större utsläpp av olja. Reningseffekten avseende andra föreningar såsom tungmetaller och låga halter av oljeföreningar är dock begränsad.

Anläggningen består av en tank med ett inlopp och en skärm som avskiljer olja vid utloppet. Anläggningen fungerar genom att slammet sedimenteras till botten av tanken och oljan med sin lägre densitet lägger sig på ytan och avskiljas med hjälp av skärmen. Minsta anläggningsdjupet är ungefär 1-2 meter och anläggningen har ett stort behov av tillsyn (SVOA, 2017).

5.2.3 Asfalterad upphöjning

För att motverka avrinning av dagvatten från planområdet (lilla parkeringen och vägen) till intilliggande fastigheter föreslås en asfalterad upphöjning (likt ett farthinder) vid infarten till grannfastigheterna, se Figur 12.



Figur 12 Placeringen av upphöjningen för att motverka avrinning till intilliggande fastighet

5.2.4 Översvämningsskydd

Källaringången på östra sidan av byggnaden 17F nedströms den lilla parkeringen är i ett utsatt läge vid kraftiga regn och föreslås att säkras för skyfall, Figur 13. Exempelvis kan dörrarna tätas och vatten kan tillåtas stå temporärt i nedgången vid kraftiga regn. Dörrarna kan bytas ut mot täta dörrar, alternativt finns temporära skydd i form av exempelvis aluminiumpaneler som monteras för att täcka dörrar vid översvämning. Komponenterna monteras och demonteras på plats och kan monteras direkt i byggnadskonstruktionen. Ett annat alternativ är mobila högvattenskydd i form av sandsäckar. Föreslagen växtbädd precis uppströms den utsatta källarnedgången kommer även att minska tillrinningen till källarnedgången.



Figur 13 Utsatt källarnedgång vid kraftig regn

5.2.5 Gröna tak

Tillförandet av vegetationstäckta och genomsläppliga ytor kan bidra till ytterligare fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet genom att magasinera nederbörd. Ett exempel är att anlägga gröna tak på eventuella kommande komplementbyggnader, se exempel i Figur 14.

Tak med tunna vegetationskikt, exempelvis sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 % jämfört med konventionella hårdgjorda tak. Djupare vegetationskikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom kan traditionellt utformade gröna tak magasinera upp till 10 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen. Vidare har sedum, till skillnad från vanligt gräs, den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut.



Figur 14 Exempelbild vegetationsklätt tak.

5.3 SKYFALLSHANTERING/FRAMTIDA VATTENSTÅND

Delar av planområdet ligger inom riskområde för översvämning vid framtida havsnivåhöjning enligt Länsstyrelsens rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå, se Figur 15. Rekommendationerna anger en lägsta grundläggningsnivå på + 2,70 meter för ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt (Länsstyrelsen Stockholm, 2015). Enligt FNs klimatpanel (IPCC) rapport från 2019 beräknas den globala havsnivån stiga med ungefär 1 meter till år 2100 beräknat med högsta utsläppsscenario. Parallellt pågår en landhöjning i Stockholmsområdet med ungefär 5 mm per år. Länsstyrelsens översvämningskartering för 100-års vattenstånd i Östersjön visar att bryggan nedanför restaurangens uteservering skulle översvämmas, se Figur 15. Detta är endast en uppskattning, beräkningar av framtida havsnivåhöjningar är mycket komplexa och är endast en indikation på hur vattennivån kan påverka området. Eftersom delar av restaurangen och bryggorna ligger under Länsstyrelsens rekommenderade lägsta grundläggningsnivå, bör byggnaden närmast vattnet inte användas till bostäder. För att kunna möjliggöra strandpromenad och eventuellt skydd för bygganden närmast vattnet kan skyddsåtgärder på sikt behöva implementeras, exempelvis i form av vallar eller höjning av markyta.

Nacka kommuns skyfallskartering visar att det föreligger risk för översvämning på den stora parkeringen. Vid anläggandet av växtbäddar kommer dagvattensituationen på parkeringen förbättras. Vid kraftiga regn som överbelastar ledningsnätet kan föreslagvis grönytan söder om parkeringen användas som tillfällig yta för skyfallsvatten. Grönytan ligger dock utanför planområdet, se Figur 16.



Figur 15 Länsstyrelsens lägsta bebyggelsenivå och framtida scenario för översvämning vid 100-års vattenstånd



Figur 16 Skyfallskartering, Nacka kommun.

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

I Plan och Bygglagen (PBL) finns bestämmelser gällande planläggning av mark, vatten och byggande. I kunskapsbanken för PBL finns vägledning för planbestämmelser om dagvatten. Kommunen har även möjlighet att i detaljplan bestämma krav på skyddsåtgärder för att motverka översvämning enligt 4 kap 12 § PBL. Detta kan bli aktuellt kopplat till risk för översvämning vid eventuell framtida havsnivåhöjning, se avsnitt 5.3.

För detaljplanen för Neglinge C, Baggensfjärden 7:8 föreslås planbestämmelser avseende dagvatten enligt nedan:

- På kvartersmark anläggs växtbäddar som dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm.
- Inga bostäder upprättas inom Länsstyrelsens rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå.
- Plushöjder kan sättas i plankartan för att motverka avrinning till intilliggande fastigheter.

5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Fastigheten ingår inte i verksamhetsområde för dagvatten och ingen utbyggnad av det kommunala dagvattensystemet planeras till området.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Detaljplanearbetet innebär att exploateringsgraden inte förändras men att områdets användningsområden ändras från industriändamål till bostadsändamål. Det medför att den befintliga dagvattensituationen avseende flöden och avrinningsvägar förblir desamma. Framtida flöden beräknas däremot med en klimatfaktor om 1,25, vilket innebär att de ökar något i jämförelse med dagens situation.

Inom planområdet finns förorenad mark, bland annat i form av höga blyhalter. I den genomförda markmiljöundersökningen rekommenderas att fler provtagningar genomförs. Tills dess att ett beslut tagits av tillsynsmyndigheten om huruvida marken ska saneras eller ej förutsätts att marken fortsatt är förorenad och åtgärderna bör anläggas med täta bottenskikt.

Åtgärdsförslagen har anpassats till områdets förutsättningar avseende markföroreningar, berggrunden och den kraftiga lutningen ner mot recipienten. Planområdets föroreningsbelastning reduceras med en implementering av föreslagna dagvattenåtgärder. Växtbäddar med tät botten gör att markinfiltration av dagvatten till recipienten minskar. Detta ger ytterligare en förbättring utöver vad som presenteras i föroreningsavsnittet. De föreslagna åtgärderna motsvarar det framräknade fördröjningsbehovet på 40 m³. Med tanke på att området sluttar kraftigt ner mot recipienten är bedömningen att rening av föroreningar av dagvatten utgör större prioritet än fördröjningen. På den stora parkeringen förslås täta växtbäddar i kombination med oljeavskiljare vilket innebär att de befintliga rännstensbrunnarna behöver förslutas. För att kunna anlägga åtgärderna är det nödvändigt att säkerställa det befintliga dagvattenledningsnätets placering och kondition.

De föreslagna åtgärderna beräknas reducera samtliga föroreningar till Baggensfjärden. Belastningen av bly och kadmium förväntas minska med ungefär 71 % respektive 48 % från planområdet, vilket motsvarar förbättringsbehovet indikerat i åtgärdsprogrammet. Belastningen av fosfor och kväve förväntas minska med ungefär 25 % enligt föroreningsberäkningarna. För fosfor och kväve finns gränsvärden för vatten i åtgärdsprogrammet för Baggensfjärden och dessa uppnås inte. Baggensfjärden utgör en stor recipient, där ett flertal åtgärder krävs för att vattenförekomsten ska uppnå god status. Ett helhetsgrepp behöver tas där åtgärderna som föreslås i åtgärdsprogrammet tillämpas inom avrinningsområdet för Baggensfjärden. I planområdet är möjligheterna begränsade till att anlägga nya åtgärder och därmed uppnå gränsvärden enligt åtgärdsprogrammet för Baggensfjärden. Då föreslagna åtgärder inom detaljplanen Neglinge center innebär en förbättring avseende föroreningsbelastningen på recipienten samt att ingen yttre ombyggnation sker anses insatsen positiv till recipientens möjlighet att uppnå fastställda kvalitetskrav.

Planområdet ska omhänderta dagvatten inom fastigheten. Avrinning från den mindre parkeringen och delar av vägen avrinner i dagsläget ytledes mot intilliggande fastigheter. Växtbädden vid den mindre parkeringen i kombination med en asfalterad upphöjning rekommenderas för att hindra avrinning av dagvatten österut mot angränsande fastigheter.

Restaurangverksamheten och bryggorna kommer vara utsatta för framtida havsnivåhöjning men de bör inte påverkas i någon betydande utsträckning. Nedre delen av bryggan kan uppskattningsvis komma att översvämmas vid 100-års vattenstånd. Åtgärder kan behöva vidtas för att bibehålla allmänhetens tillgång till kustlinjen och bostäder bör inte inrättas i den nedersta byggnaden.

7 REFERENSER

Geosigma. (2021). Analyssammanställning jord Neglinge C.

Länsstyrelsen Stockholm. (2015). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

NVOA. (2021). *Riktlinjer för parkeringsytor*. Nacka kommun. Hämtat från <https://www.nacka.se/49b22e/globalassets/nackavattenavfall/dokument/va/riktlinjer-for-parkeringsytor.pdf>

SVOA. (2017). *Oljeavskiljare*. Stockholm vatten och avfall. Hämtat från <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/oljeavskiljare.pdf>

Sweco. (2020). *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Baggensfjärden*. Stockholm: Sweco Sverige AB.

VISS. (2021). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från viss.lansstyrelsen.se: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30569070>