



Nacka Kommun

Dagvattenhantering Program för Saltsjöbadens centrum

Stockholm 2014-11-10

Dagvattenhantering program för Saltsjöbadens centrum

| | |
|----------------|------------------|
| Datum | 2014-11-10 |
| Uppdragsnummer | 1320008840 |
| Utgåva/Status | Första versionen |

Foto framsidan: Gröna dalen från Fidravägen som går över dalgången. Av Sofia Åkerman 2014-08-20.

Sofia Åkerman
Uppdragsledare och handläggare

Cecilia Sköld
Granskare

Ramboll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320008840 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Nacka kommun har påbörjat ett programarbete för Saltsjöbadens centrum för att utveckla det till en attraktiv och levande miljö med bostäder, arbetsplatser och service. I programarbetet har denna nulägesbeskrivning av dagvattenhanteringen tagits fram. Programområdet sträcker sig från "Gröna dalen" vid Fisksätra i väster till Neglingehöjden i öster och från Igelboda i norr till Ljuskärnsberget i söder och är cirka 83 hektar stort. Genom området går Saltsjöbadsleden från väster till öster och Saltsjöbanan i norr och i öster. De bebyggda delarna av programområdet avvattas med dagvattenledningar till recipienterna. Dagvattnet från Gröna dalen avleds först i öppna diken och därefter i en ledning norrut till Lännerstasundet. I Gröna dalen finns några mindre våtmarker som också kan räknas som instängda områden. Resten av programområdet avrinner österut till Neglingemaren. I den sydöstra delen av programområdet går ett öppet vattendrag från golfbanan till Saltsjöbadens centrum, där avvattas även delar av Ljuskärnsbergets dagvatten. I den nordvästra delen av programområdet finns ett instängt område som avgränsas av Saltsjöbanan, Stockholmsvägen och Igelbodavägen.

När ny bebyggelse planeras ska lågpunkterna identifieras och reserveras för att kunna fördröja och rena dagvattnet som naturligt samlas där. Vid stora regn ska det finnas en möjlighet för dagvattnet att svämma över i lågpunkter utan att skada byggnader och installationer innan det rinner vidare. Hänsyn ska tas till detta och bebyggelse i de lägsta delarna av Gröna dalen bör undvikas. Det öppna vattendraget från golfbanan bör bevaras och förstärkas för att skapa en bra biotop för vattenlevande växter och djur. Det instängda området mellan Saltsjöbanan, Stockholmsvägen och Igelbodavägen skulle kunna användas för rening och fördröjning av dagvatten beroende av höjdsättning. Om bebyggelse sker inom det området måste avledning av dagvattnet utredas närmare. För övriga instängda områden och lågpunkter ska hänsyn tas i det fortsatta programarbetet.

Innehållsförteckning

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | I nledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund och syfte | 1 |
| 1.2 | Uppdragsbeskrivning..... | 1 |
| 2. | Förutsättningar | 2 |
| 2.1 | Underlag till rapporten | 2 |
| 2.2 | Programmets hållbarhetsmål..... | 2 |
| 2.3 | Riktlinjer för dagvatten i Nacka kommun..... | 2 |
| 2.4 | Miljökvalitetsnormer, MKN | 4 |
| 2.5 | Dimensionering..... | 4 |
| 3. | Nulägesbeskrivning | 5 |
| 3.1 | Intressen | 5 |
| 3.2 | Topografi | 5 |
| 3.3 | Geologi..... | 6 |
| 3.4 | Hydrologi, in och utströmningsområden | 7 |
| 3.5 | Recipient | 8 |
| 3.6 | Befintliga ledningar..... | 8 |
| 3.7 | Programområdet | 8 |
| 4. | Markanvändning för nuläget | 11 |
| 4.1 | Markanvändning..... | 11 |
| 4.2 | Flöden | 13 |
| 5. | Föroreningsberäkningar | 13 |
| 5.1 | Rening..... | 14 |
| 6. | Ytor att bevara för omhändertagande av dagvatten..... | 14 |
| 7. | Fortsatt arbete | 16 |
| 8. | Referenser | 16 |

Bilagor

1. Nuläge med delavrinningsområden
2. Nuläge med lågpunkter och områden som inte bör bebyggas.
3. Schablonhalter från StormTac, ej gjord ännu.

1. Inledning

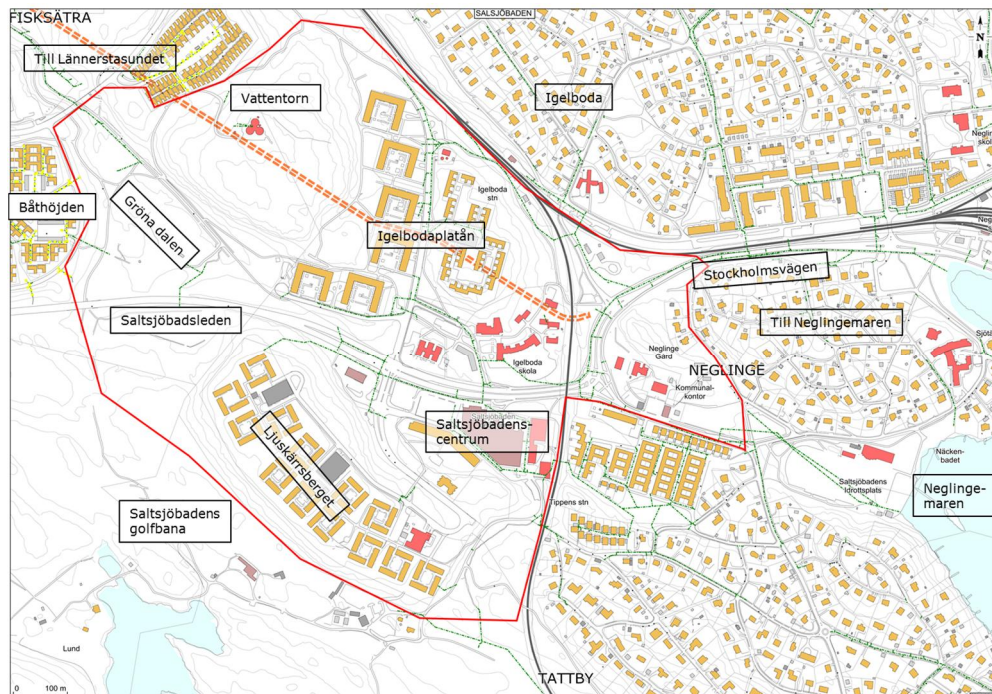
1.1 Bakgrund och syfte

Nacka kommun har påbörjat ett programarbete för Saltsjöbadens centrum för att utveckla det till en attraktiv och levande miljö med bostäder, arbetsplatser och service. Saltsjöbaden ligger i den sydöstra delen av Nacka kommun. Programområdet sträcker sig från "Gröna dalen" vid Fisksätra i väster till Neglingehöjden i öster och från Igelboda i norr till Ljuskärnsberget i söder och är cirka 83 hektar stort, se figur 1:1. Den nordvästra delen av programområdet avrinner norrut till Lännerstasundet. Resten av området avrinner åt öster till Neglingemaren, även kallad Neglingeviden. Syftet med utredningen är att ta fram ett underlag för det fortsatta programarbetet.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Denna utredning ska omfatta följande:

- Beskriva nuvarande dagvattenhantering.
- Kartlägga och beskriva delavrinningsområden, flödesförhållanden med låg- och höjdpunkter, instängda områden samt in- och utströmningsområden.
- Beräkna flöden vid dimensionerande regn samt beräkna föroreningsmängder för befintlig markanvändning med programmet Storm Tac.
- Identifiera markområden och ytor som kan vara lämpliga för olika omhändertagande av dagvatten vid framtida exploatering.
- Dag- och dränvatten från golfbanan omfattas ej av utredningen.



Figur 1:1 Programområdet avgränsat med röd linje, kartunderlag från Nacka kommun.

2. Förutsättningar

2.1 Underlag till rapporten

I arbetet med utredningen har publikationen P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering från Svenskt vatten 2011 b använts som underlag för innehållet i utredningen.

I rapporten Förslag på åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglingeviden och Vårgårdssjön gjord av WRS Uppsala AB 2013 beskrivs statusen på Neglingeviden och förslag till hur statusen ska förbättras. I övrigt se referensförteckningen.

2.2 Programmets hållbarhetsmål

För programmet har ett antal hållbarhetsmål tagits fram och för dagvatten är det följande:

- Dagvatten som renas och infiltreras

En ökad ambitionsnivå, medvetenhet och kreativitet kring dagvattenhanteringen kan bidra positivt till området vad gäller funktion, gestaltning och en god vattenstatus.

2.3 Riktlinjer för dagvatten i Nacka kommun

Nacka kommun har tagit fram flera dokument som beskriver hur dagvatten ska omhändertas på bästa sätt och som även tar upp ansvarsfrågan. Innehållet i dokumenten beskrivs kortfattat nedan.

2.3.1 Dagvattenpolicy

En dagvattenpolicy togs fram 2011 och beskriver kortfattat hur dagvattnet ska hanteras. Där står följande:

Dagvatten ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt.

- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till det naturliga kretsloppet och i första hand omhändertas lokalt inom fastigheten.
- För att minska dagvattnets miljöbelastning ska byggnadsmaterial väljas som medför minsta möjliga miljöbelastning. Om föroreningar ändå uppstår ska dessa omhändertas vid källan.
- Behovet av dagvattenrening skall avgöras utifrån föroreningarnas mängd och karaktär, förutsättningarna i varje område och utifrån recipientens känslighet.
- Verksamhetsområde för dagvatten ska prövas i samband med detaljplaneläggning.
- Nya byggnader och anläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för den egna fastigheten eller omgivningen.
- Nackas sjöar, som påverkar eller påverkas av bebyggelse eller andra anläggningar, ska ha fastlagda regleringsnivåer.
- All fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar.
- Nacka kommun ska ständigt öka sin kunskap avseende dagvattenföroreningar, dagvattenhantering och recipienter.

2.3.2 Dagvattenstrategi

Dagvattenstrategi för Nacka kommun antogs i januari 2008 av tekniska nämnden. Den innehåller rekommendationer för kommunens fortsatta arbete med dagvattenfrågorna och är en sammanställning av kunskaps- och rättsläget. I dagvattenstrategin har de olika recipienterna i kommunen klassificerats i tre klasser: mycket känsliga, känsliga och mindre känsliga. Neglingemaren har klassats som känslig för föroreningar och närsalter men mindre känslig för förändringar i vattenomsättningen. Lännerstasundet är mindre känslig för föroreningar, närsalter och förändringar i vattenomsättningen.

I dagvattenstrategin har en bedömning gjorts av när dagvattnet behöver renas beroende av varifrån dagvattnet avrinner och vilken som är dess recipient. För dagvatten från flerfamiljshus inklusive lokalgator, centrumbebyggelse anses föroreningshalterna vara måttliga till höga och vid utsläpp till en känslig recipient krävs rening. För lokalgator med 8-15 000 fordon / dygn är föroreningshalterna låga till måttliga och rening krävs ej vid utsläpp till känsliga recipienter enligt strategin. För villaområden, här kan även radhusområden inkluderas, med lokalgator krävs ingen rening för känsliga recipienter.

2.3.3 Anvisningar för dagvattenhantering

Nacka kommun har 2011 tagit fram anvisningar för dagvattenhantering för att ge inblandade parter vägledning om hur dagvatten ska tas omhand. De utgår ifrån strategin och policyn. Några delar som finns med där men inte i de tidigare dokumenten är följande:

- Huvudprincipen för dagvatten är att flödena från området inte ska öka efter en exploatering jämfört med situationen innan.
- Dagvattenledningar skall anordnas och skötas så att de mest utsatta fastigheterna statistiskt sett inte löper risk att drabbas av översvämningar via avloppsservis med kortare återkomsttid än 10 år.

För nya planområden ska en dagvattenutredning tas fram och beskriva de lokala förutsättningarna och vilka lösningar som kan vara möjliga och lämpliga. Höjdsättningen för det nya området måste ske på ett sätt för att underlätta omhändertagandet av dagvatten. Lågpunkter bör nyttjas för dagvattenanläggningar och de bör utformas estetiskt tilltalande.

2.4 Miljökvalitetsnormer, MKN

Miljökvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. För ytvattenförekomster syftar normerna till att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015, om de inte omfattas av undantag. Undantag kan meddelas i form av tidsfrist, exempelvis god ekologisk status 2021, eller mindre strängt krav. Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på kemiska parametrar som ingår är näringsämnen och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status för vattenförekomsten. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för 45 ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrids klaras inte kravet på god kemiska ytvattenstatusen.

Samtliga vatten som är vattenförekomster har miljökvalitetsnormer och finns i en databas, VISS. Varje vattenförekomst har ett ID och en beskrivning av dess status, följande information är hämtad därifrån. Neglingeviden (SE657608-164193) är recipienten för den östra delen av planområdet och har fastställd måttlig ekologisk status från 2009 och som arbetsmaterial från 2013 otillfredsställande status utifrån bedömning av växtplankton. Miljökvalitetsnormen är satt till god status med tidsfrist till 2021 på grund av att det inte är ekonomiskt rimligt eller tekniskt möjligt att uppfylla tidigare på grund av övergödning. Den kemiska statusen är fastställd 2009 till god med undantag för kvicksilver, undantaget för kvicksilver gäller för samtliga vatten i Sverige.

Dagvattnet från Gröna dalen avleds till Lännerstasundet som ligger norr om Fisksätra. Vattenförekomsten är Skurusundet (SE591800-181360) vilken klassas som ett övergångsvatten. Den har fastställd otillfredsställande ekologisk status från 2009 och som arbetsmaterial från 2013 måttlig status utifrån bedömning av växtplankton. Miljökvalitetsnormen är satt till god status med tidsfrist till 2021 på grund av att det inte är ekonomiskt rimligt eller tekniskt möjligt att uppfylla tidigare på grund av övergödning. Den kemiska statusen är fastställd 2009 till god med undantag för kvicksilver.

2.5 Dimensionering

Beräkningar ska göras enligt Svenskt Vattens publikation P90 samt P104. Klimatfaktor 1,2 ska användas och dimensionerande regn ska vara 10 år vilket innebär en uppskattad ökning av regnen med 20 %, se vidare avsnitt 4.2.

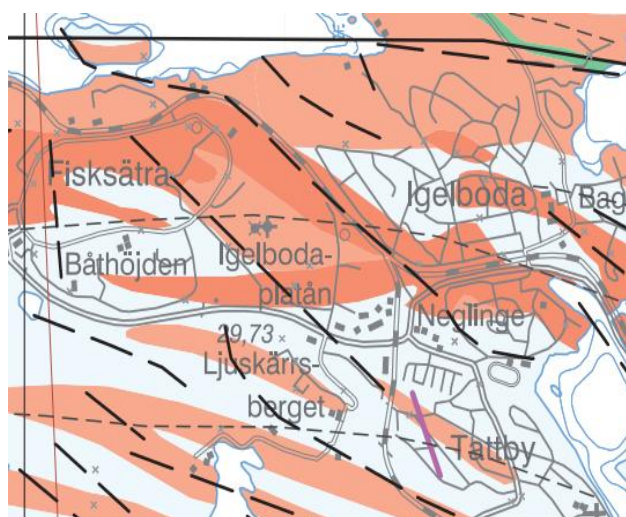
3. Nulägesbeskrivning

3.1 Intressen

Inom planområdet finns det inga intressen som har påverkan på dagvattnet. Det finns inga markavvattningsföretag inom området. Söder och norr om området finns det naturreservat.

3.2 Topografi

Programområdet är relativt kuperat med mindre bergplatåer som genomskärs av dalgångar. Generellt gäller att området kring Saltsjöbadens centrum och österut mot Neglingemaren är flackt och att bostadsområdena som omger centrumet ligger högre, däribland Ljuskärnsberget och Igelbodaplatån. Berget väster om bostadsområdet Igelbodaplatån uppmäter ca +60 m (RH2000) och står för programområdets högsta punkt. De flackare partierna kring centrumet har en nivå på ca +10. På var sida om Igelbodaplatån finns dalgångar som troligen följer sprickzoner med NV-SO riktning, se figur 3: 1.



--- Strukturell formlinje, plastisk deformation

— Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)

— Deformationszon, ospecificerad

Ställvis gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (1880-1740 miljoner år)

Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)

Huvudsakligen gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (2850-1870 miljoner år)

Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)

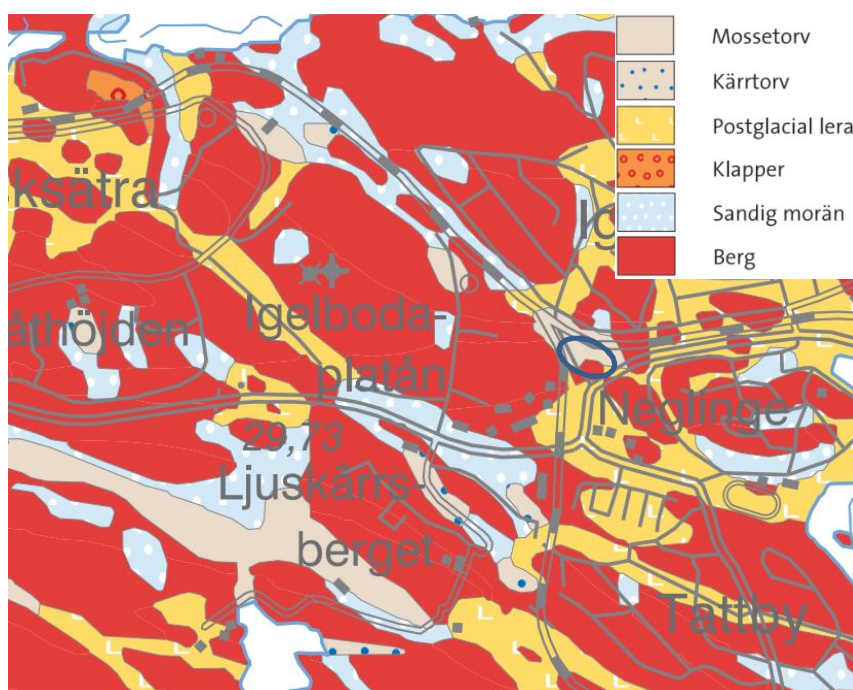
Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)

Kvarts-fältspatrik sedimentär bergart (sandsten, gråvacka m.m.)

Figur 3:1. Berggrundskarta, www.sgu.se

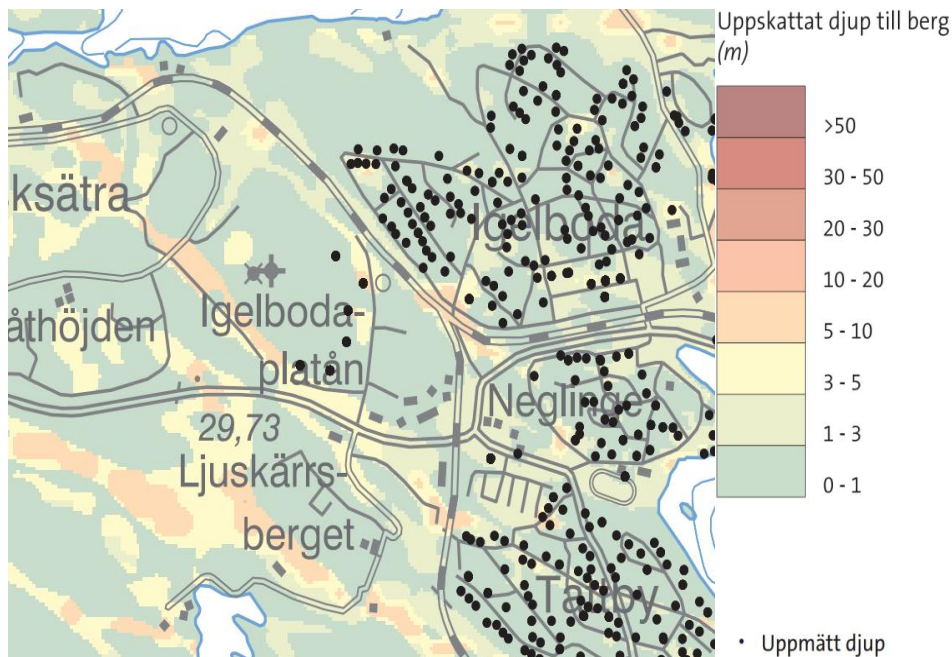
3.3 Geologi

Geologin i aktuellt programområde domineras av berg i dagen samt tunnare jordlager, främst morän direkt avsatt på berg. I figur 3:2 nedan visas ett utdrag ur SGU:s jordartskarta över området. Två lerområden återfinns inom aktuellt utredningsområde, ett längs Byvägen ned mot idrottsplatsen och ett i Gröna dalen. Längs Saltsjöbadsleden, i höjd med Igelboda skola, finns ett område med sandig morän troligen avsatt direkt på berg. Det finns även två mindre områden med sandig morän i Gröna dalen. Enligt SGU:s jorddjupskarta, se figur 3:3 är jorddjupen i området relativt begränsat men störst mäktigheter, upp till 10 meter, påträffas i dalgångarna öster och väster om Igelbodaplatån. Den sandiga moränen längs Saltsjöbadsleden bedöms ha en mäktighet om någon eller några meter och detsamma gäller lerområdet vid Byvägen.



Figur 3:2. Jordartskarta www.sgu.se. Neglinge 2:1 markerat med blå ring.

En geoteknisk undersökning har tidigare gjorts (WSP, 2012) för del av fastigheten Neglinge 2:1 belägen mellan Saltsjöbanan, Stockholmsvägen och Igelbodavägen, se markering med blå ring i figur 3:2. Undersökningen visade förekomst av lös lera ned till 10 m följt av friktionsjord på berg. Undersökningen visade även att området utgörs av en jordsvacka med högt stående grundvatten. Detta innebär att det är svårt att infiltrera dagvatten i området.



Figur 3:3. Jorddjupskartan, www.sgu.se

3.4 Hydrologi, in och utströmningsområden

Inströmningsområden återfinns mer höglänt i terrängen och utströmningsområden i lägre partier. För att regnvatten ska kunna övergå från markvatten till grundvatten krävs även att jorden och/eller berggrunden är genomsläpplig. Detta innebär att inströmning kan ske i områden med friktionsjord eller uppsprucket berg.

Vid studier av jordartskartan figur 3:2 och topografiska kartan över området ses att inströmning kan ske på höjderna Igelbodaplatån och Ljuskärnsberget, samt i de områden som är bebyggda och har hårdgjorda ytor minskar möjligheterna till infiltration om inte dagvattnet återförs till naturlig mark. Inströmning bedöms eventuellt också kunna ske längs en sträcka av Saltsjöbanan mellan Igelbodaplatån och Igelboda där marken består av sandig morän.

Utströmning av grundvatten sker ofta i lågpunkter i terrängen och sker vanligen till vattendrag, våtmarker eller sjöar, samt i vissa fall som källutflöden. Jordartskartan över området indikerar att det finns områden med mossetorv och kärrtorv vilket kan indikera att grundvatten utströmmar i de områdena. Troligt är dock att de stora utströmningarna av grundvatten sker mot sjöarna och havsvikarna som omger programområdet. I södra delen av programområdet sker troligen grundvattenutflöde till Lundsjön, i norr mot Lännerstasundet och i väster mot Neglingeviden.

3.5 Recipient

Största delen av programområdet avrinner åt öster till Neglingemaren, även kallad Neglingeviden vilken har förbindelse med Baggensfjärden och Östersjön.

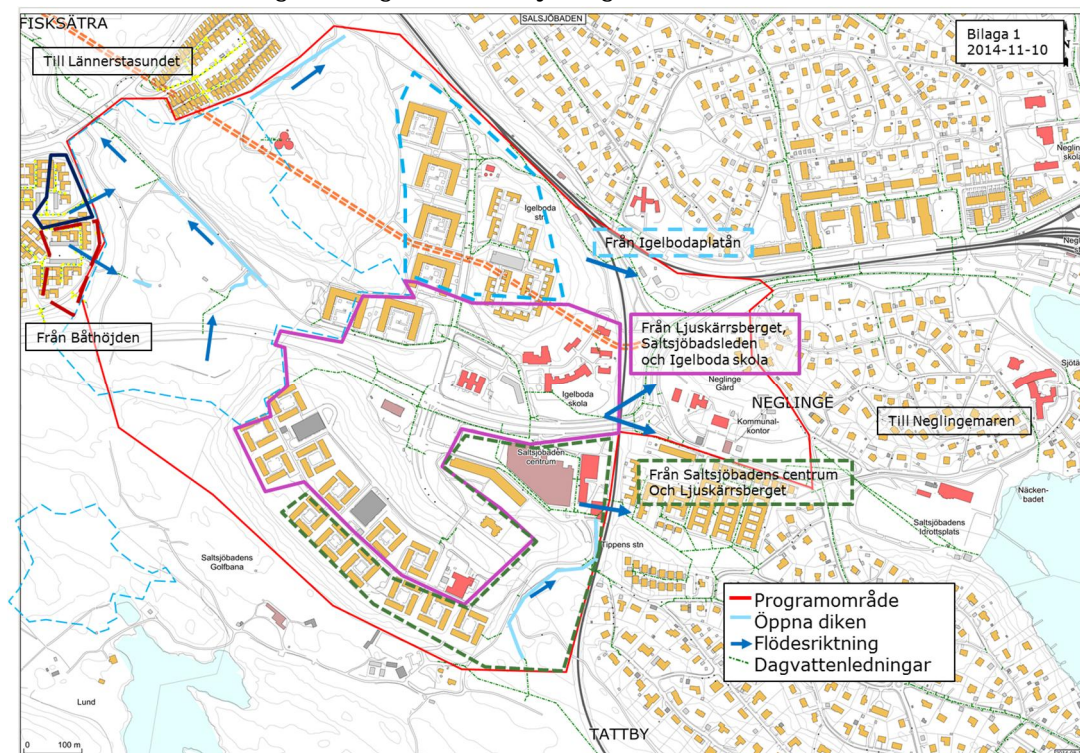
Neglingemaren har en sjöyta på cirka 36 hektar och ett avrinningsområde på 345 ha (enligt VISS) 460 ha (enligt WRS 2013) Gröna dalen avrinner åt norr till Lännerstasundet.

3.6 Befintliga ledningar

Stora delar av dagvattnet från programområdet avleds genom ett ledningsnät som mynnar i Neglingemaren. Inne i områdena varierar dimensionerna mellan 300-500 millimeter i diameter. Längs Stockholmsvägen är dagvattenledningen 1000 millimeter i diameter. Dagvattenledningen från Gröna dalen ned till Lännerstasundet har diametern 800 millimeter. Det finns inga uttalade problem med översvämningar eller kapacitetsproblem, WSP 2012 och muntliga uppgifter från Nacka kommun.

3.7 Programområdet

Programområdet börjar i Gröna dalen med Fisksätra som västlig gräns, i norr avgränsar Saltsjöbanan och även i öster förutom Neglinge Gård, söderut omfattas bostadsområdet Ljuskärnsberget. Dagvatten och dränvatten från Saltsjöbadens golfbana omfattas inte av denna utredning. I de centrala delarna ligger Saltsjöbadsleden, Saltsjöbadens centrum samt Igelbodaskolan. Området är cirka 83 hektar stort. Se avgränsning med röd linje i figur 3:4.



Figur 3:4 Delavrinningsområden, öppna diken och flödesriktningar, kartunderlag från Nacka kommun. Se även bilaga 1.

3.7.1 Gröna dalen

Gröna dalen är en obebyggd dalgång mellan Fisksätra och Saltsjöbadens centrum. I dalen går en gång- och cykelväg mellan de två områdena. Det finns två kolonilottsområden och en fotbollsplan i området, se figur 4:1. Norr om Gröna dalen ligger en skogsbeklädd höjd med ett vattentorn på. Söder om dalen går Saltsjöbadsleden, motorvägen till Saltsjöbaden. Dalen avvattnas norrut till Länneasundet genom öppna diken och en dagvattenledning, se figur 3:4. Från radhusområdet Båthöjden avleds delar av dagvattnet ned till Gröna dalen se vidare avsnitt 4. Vid höga flöden står det ofta vatten på fotbollsplanen se figur 3:5. Det finns några mindre instängda områden i den sydvästra delen av dalgången, se figur 6:1 eller bilaga 1.



Figur 3:5 Gröna dalen sedd från nordväst med höjden i norr till vänster, gång och cykelväg samt fotbollsplanen. Foto Sofia Åkerman 2014-08-20.

3.7.2 Igelbodaplatån och skola

Norr om Saltsjöbadsleden ligger bostadsområdet Igelbodaplatån med flerfamiljshus och radhus. I hörnet mellan Saltsjöbadsleden och Saltsjöbanan ligger Igelbodaskola och förskola. Genom området går en vattendelare och den norra delen avrinner norrut i ledningar via Igelboda station och sedan längs med Stockholmsvägen ut i Neglingemaren, se figur 3.4. I den norra delen mot järnvägen finns en våtmark som därmed också är ett instängt område se figur 6:1 och bilaga 2.

3.7.3 Neglinge, öster om Saltsjöbana

I den triangel som bildas mellan Stockholmsvägen i söder, Saltsjöbanan i norr och Igelbodavägen i öster ligger fastigheten Neglinge 2:1. I nuläget ligger där en återvinningsstation och uppställningsplats för fordon och förrådsbyggnad för Nacka kommun, se figur 3:6. Området är i övrigt huvudsakligen bevuxet med björk och al samt buskar. Ett detaljplanearbete för området har påbörjats och var ute på samråd våren 2013, därefter har arbetet avslutats. I samband med detaljplanearbetet gjordes en dagvattenutredning, WSP 2012. Området ligger i en svacka vilken som lägst är + 5 meter över havet med omgivande områden på +7-8 meter. Det är instängt, vilket innebär att det saknar naturlig avrinning. I dagvattenutredningen för detaljplanen föreslås någon form av fördröjning inom området och därefter avledning till befintligt dagvattenledningsnät.

Öster om Stockholmsvägen ligger Neglinge gård med bland annat kommunalkontor och en förskola. Söder om Stockholmsvägen och väster om Saltsjöbanan finns det ett område där det periodvis vid höga vattenflöden är stående vatten, se figur 6:1.



Figur 3:6 Instängt området söder om Saltsjöbanan, Foto: Sofia Åkerman 2014-08-20.

3.7.4 Saltsjöbadens centrum

Söder om Saltsjöbadsleden ligger Saltsjöbadens centrum, även kallat Tippen. Det består av ett inbyggt centrum, ett torg med parkeringsplatser, en idrottshall och fritidsgård. Längs Saltsjöbadsleden längst österut finns en bensinstation där det finns oljeavskiljare för i vart fall delar av dagvattnet innan det leds ned i ledningsnätet. Dagvattnet närmast Saltsjöbadsleden avleds först norrut mot Igelboda skolan och sedan österut mot Negligemaren. I figur 3:4 har en grov uppskattning av avrinningen för de olika dagvattennäten ritats upp. Den östra delen avleds under Saltsjöbana genom ett bostadsområde och via Saltsjöbadens idrottsplats ut i Negligemaren. När ledningen har passerat Saltsjöbanan är det i perioder stående vatten på marken, se figur 6:1. Eventuellt kan det bero på att vatten läcker ut ur ledningen när den har stora flöden.

3.7.5 Ljuskärnsberget

Söder om Saltsjöbadens centrum ligger bostadsområdet Ljuskärnsberget ett område med flerbilshus där det finns ett eget dagvattenledningsnät. Från de södra delarna avrinner dagvattnet österut mot det mindre skogsområdet i anslutning till Saltsjöbanan. Det finns flera öppna vattendrag i skogsområdet vilka avrinner mot ledningar i den sydöstra delen av Saltsjöbadens centrum, se figur 3:7. Till det avrinner också dagvatten från golfbanan. Delar av vattendraget var vid platsbesök i augusti 2014 torrt, enligt uppgifter från Nacka kommun är det i perioder större flöden vilket även syns på bilderna i figur 3:7. De norra och västra delarna avrinner ned mot Saltsjöbadens centrum.

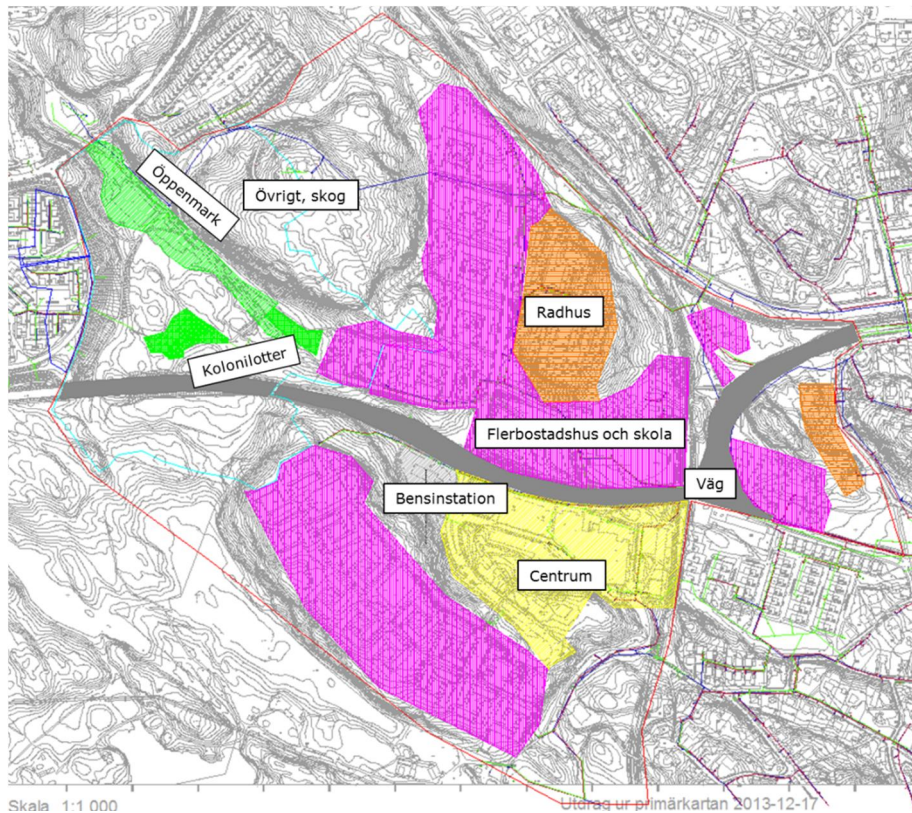


Figur 3:7 Vattendraget där ledningen mynnar från golfbanan och längre ned där det periodvis inte är något vatten. Foto: Sofia Åkerman 2014-08-20.

4. Markanvändning för nuläget

4.1 Markanvändning

Utifrån underlag från kommunen har de olika markanvändningarna i programområdet mätts upp. Totalt är programområdet 83 hektar varav 19 hektar avleds mot Lännerstasundet och 64 hektar till Neglingemaren. Markanvändningen är klassad enligt figur 4:1 där den största är skog, därefter flerfamiljshus och skolor, centrum, radhus, öppenmark, kolonilotter, bensinstation och väg, se tabell 4:1. Avrinningskoefficienterna (φ) som har använts redovisas i, och kommer från programmet StormTac, se vidare avsnitt 5. Avrinningskoefficienten är ett mått på hur genomsläpplig en yta är, dvs hur stor andel av vattnet som avrinner på ytan. Den reducerade arean är således ett mått på "hårdgjord yta" (area x avrinningskoefficienten = reducerad area) och är för hela planområdet 23 ha.



Figur 4:1 Markanvändning inom programområdet.

Tabell 4:1 Markanvändning inom programområdet.

| Nuläge | Yta | Yta | | Red yta ² |
|---------------------------|----------------|-----------|---------------------|----------------------|
| <i>Lännerstasundet</i> | m ² | ha | ϕ ¹ | ha |
| Skog | 150 100 | 15.0 | 0.05 | 0.75 |
| Öppenmark | 16 800 | 1.68 | 0.1 | 0.17 |
| Kolonilotter | 6 900 | 0.69 | 0.2 | 0.14 |
| Flerfamiljshus | 8 800 | 0.88 | 0.45 | 0.40 |
| Saltsjöbadsleden | 5 800 | 0.58 | 0.85 | 0.49 |
| Summa Lännerstas. | 188 400 | 18.8 | | 1.9 |
| <i>Neglingemaren</i> | | | | |
| Skog | 268 700 | 26.87 | 0.05 | 1.34 |
| Flerfamiljshus och skolor | 227 600 | 22.76 | 0.45 | 10.24 |
| Radhus | 40 700 | 4.07 | 0.32 | 1.30 |
| Centrum | 64 000 | 6.4 | 0.7 | 4.48 |
| Saltsjöbadsleden | 18 000 | 1.8 | 0.85 | 1.53 |
| Stockholmsvägen | 15 000 | 1.5 | 0.85 | 1.28 |
| Bensinstation | 6 600 | 0.66 | 0.8 | 0.53 |
| Summa Neglingem. | 640 600 | 64 | | 21 |
| Totalt programomr. | 830 000 | 83 | | 23 |

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad yta = yta * avrinningskoefficient

4.2 Flöden

För de olika delavrinningsområdena, se figur 3:4, har en översiktlig beräkning av flödena med den rationella metoden genomförts. Rinntiden för varje delområde har tagits fram genom uppmätning av rinnsträcka och beräkning av hastighet utifrån Svenskt Vatten, 2004, P 90. En genomsnittlig avrinningskoefficient för varje delområde har beräknats. Återkomsttiden för regnet är 10 år och klimatfaktorn 1,2. Beräkningarna visas i tabell 4:2. Det högsta flödet kommer från det största delavrinningsområdet som kommer från Ljuskärrsberget och Saltsjöbadsleden och är beräknat till 2500 l/s. Dagvattnet avleds främst i ledningar vilket skapar ett snabbt flöde. Flödet från Gröna dalen är mycket lägre då avrinningen främst sker i naturmark vilket ger en rinntid på 40 minuter och därmed en lägre intensitet. I flödet från Gröna dalen har även Båthöjden räknats in även om det ligger utanför planområdet men det belastar nedströms ledning.

| Delavrinningsområde | Yta ha | ϕ ¹ | Red yta ² ha | Rintid min | Regn *1,2 l/(s*ha) | Flöde ³ l/s |
|---|-----------|---------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| Igelbodaplatån | 7.7 | 0.4 | 3.08 | 10 | 274 | 843 ³ |
| Ljuskärrsberget, Saltsjöbadsleden & Igelboda skolan | 22.4 | 0.4 | 8.96 | 10 | 274 | 2455 |
| Saltsjöbadens centrum & Ljuskärrsberget | 10.2 | 0.4 | 4.08 | 15 | 216 | 881 |
| Gröna dalen & Båthöjden | 20 | 0.1 | 2 | 40 | 114 | 228 |

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad yta = yta * avrinningskoefficient

³ Flöde: Red yta m² * avrinning l/(s,ha) * 1,2 (3.08 ha*228 l/(s,ha) *1,2 = 843 l/s)

5. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har gjorts i programmet StormTac version 2014-01 (Larm 2000). Som indata kräver programmet nederbörd och markanvändning i området. En årlig nederbörd på 636 mm har använts vilket motsvarar en verklig genomsnittlig årsnederbörd i Stockholmsområdet. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) till recipienten. I modellen finns schablonhalter för olika markanvändning, vilka redovisas i bilaga 3. Beräkningarna sker utifrån markanvändningen som finns i tabell 4:1. Resultatet av beräkningarna redovisas med koncentrationer och mängder i tabell 5:1.

Tabell 5:1 Föroreningshalter och mängder från programområdet i nuläget.

| | N | P | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | olja | SS |
|-----------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|--------|--------|
| | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l |
| Lännerstasundet | 1.23 | 90 | 4.75 | 12.2 | 43.9 | 0.17 | 3.04 | 2.39 | 0.02 | 26.2 |
| kg/år | 35.9 | 3 | 0.1 | 0.4 | 1.3 | 0.005 | 0.1 | 0.1 | 0.0004 | 764 |
| Neglingemaren | 1.52 | 200 | 11.9 | 21.7 | 87.2 | 0.53 | 6.90 | 6.48 | 0.03 | 57.0 |
| kg/år | 274 | 36 | 2.1 | 3.9 | 15.7 | 0.096 | 1.2 | 1.2 | 0.0053 | 10 274 |

N=kväve, P=fosfor, Pb=bly, Cu=koppar, Zn=zink, Cd=kadmium, Ni=nickel, SS=suspenderad substans (partiklar), mg/l=milligram (10⁻³) per liter, µg/l microgram (10⁻⁶) per liter

I Neglingemaren är fosforhalterna i vattnet cirka 30 µg/l (micro gram per liter) enligt WRS 2013 vilket innebär att dagvattnet som släpps ut har 6-7 gånger högre koncentration av fosfor än vad det är i vattnet. ($200/30=6,7$) Enligt beräkningar gjorda i rapporten "Förslag till åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglinge viknen och Vårgårdssjön" är tillförseln från dagvatten till Neglingemaren 110 kilogram fosfor/år och 700 kilogram kväve/år. De största mängderna beräknas komma från den urbana användningen, villa- och flerfamiljshus, samt golfbanan. Från programområdet kommer cirka 30 % av det totala tillflödet till Neglingemaren av fosfor (36 kilogram/år) och 40 % av kvävet (274 kilogram/år).

5.1 Rening

För allt dagvatten utom det från radhusområdet på Igelbodaplatån krävs rening av dagvattnet enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi, se avsnitt 2.5. I nuläget finns det ingen rening av dagvattnet.

Dagvattnet från Saltsjöbadsleden som avrinner till Lännerstasundet avrinner först på vägslänt och sedan i flera diken innan det rinner ned i ledningen till Lännerstasundet. Det innebär att dagvattnet blir renat innan det når recipienten. Motsvarande vatten från Saltsjöbadsleden som avrinner till Neglingemaren renas marginellt i dagvattenbrunnar och eventuellt genom viss sedimentering i dagvattenbrunnar och ledningarna men behöver ytterligare rening.

6. Ytor att bevara för omhändertagande av dagvatten

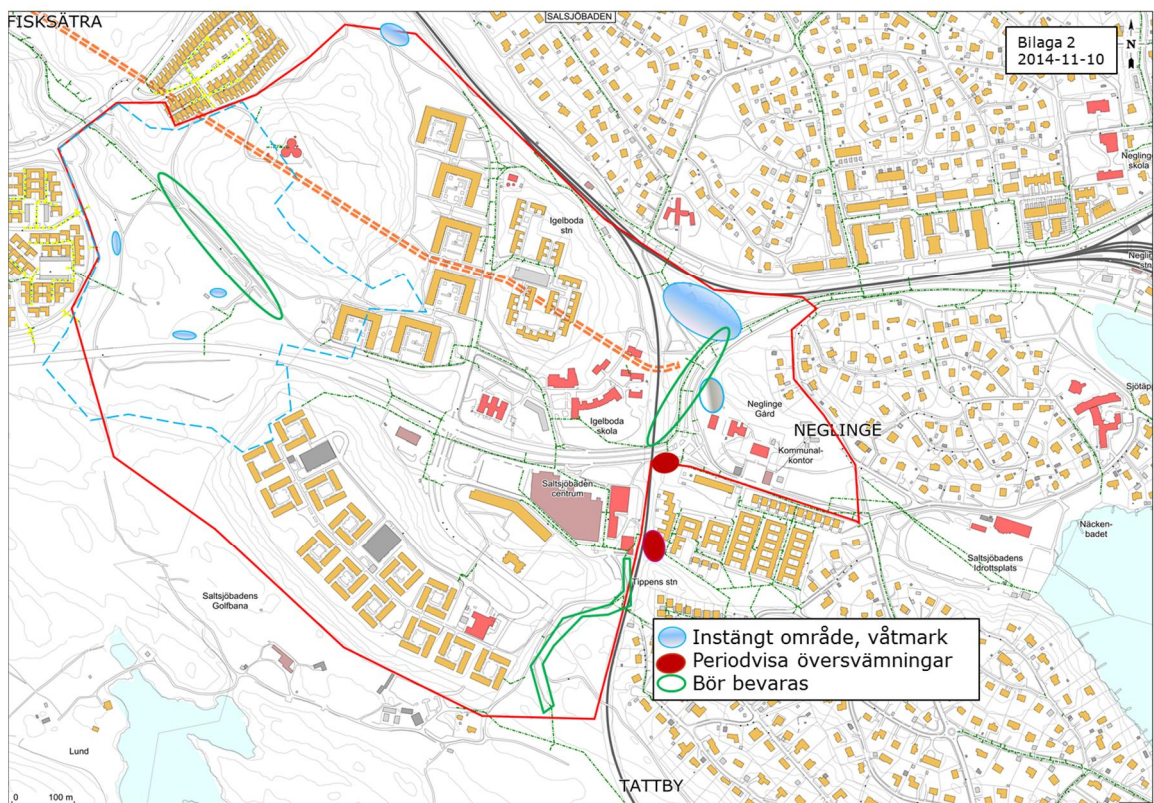
Enligt Hållbar dagvattenhantering P 105 från Svenskt vatten 2011 b och anvisningar för dagvattenhantering i Nacka kommun 2011 är höjdsättningen av ett område mycket viktigt för att undvika problem med dagvatten. En del i detta är att bevara grönytor i lågpunkterna så att dagvattnet kan översvämma där vid extrema situationer och inte skada byggnader och installationer. Utifrån detta föreslås att Gröna dalens lågstråk inte bebyggs utan reserveras som grönyta och kan användas för bland annat omhändertagande av dagvatten, se figur 6:1. Ytor som reserveras för översvämning av dagvatten vid höga flöden kan med fördel användas till andra saker övrig tid, så kallade multifunktionella ytor. Det kan exempelvis vara parker, då även kallat blågröna ytor, fotbollsplaner, lekparker, gator, alltså verksamheter som inte påverkas negativt av att under vissa perioder ha vatten stående.

Genom utdikning och kulvertering av diken har stora delar av tidigare våtmarker och vattendrag försvunnit ifrån Sverige. Detta har medfört minskat livsutrymme för växter och djur som har vatten som livsmiljö, habitat. Dessa våtmarker och vattendrag har inneburit en fördröjning och rening av dagvattnet som nu behöver återskapas på annat sätt. För att öka detta livsutrymme pågår på många platser ett arbete med att återskapa vattenmiljöer. Vattendraget från golfbanan längs med Saltsjöbanan och fram till Tippen bör utifrån detta bevaras och förstärkas som ett naturligt vattendrag. Eventuellt kan ytterligare dagvatten tillföras diket

och sträckor som har en vattenspegel oftare bör öka genom exempelvis dämning. Vattendraget kan vara en del i att skapa ett trevligare promenadstråk mellan stationen Tippen och Saltsjöbadens centrum.

Eventuellt kan det instängda området söder om Saltsjöbanan mellan Stockholmsvägen och Igelbodavägen användas för att rena och fördröja det befintliga dagvattnet från centrum och Saltsjöbadsleden. Även grönområdet längs Stockholmsvägen kan eventuellt användas för rening och fördröjning av dagvatten. De befintliga ledningarna kan tas bort och dagvattnet avleds på ytan i öppna diken och våtmarker till Neglingemaren. För att utreda om det är möjligt krävs inmätning av vattengångarna i dagvattenledningarna för att bedöma om det höjdmässigt är möjligt. För att förbättra Neglingemarens status krävs en utredning om var och hur dagvatten ska renas på bästa sätt.

Två områden där det periodvis står vatten vid Saltsjöbanan har markerats i figur 6:1. Eventuella orsaker behöver utredas närmare och områdena bör ej byggas utan föregående utredning. Alla ledningar inom 20 meter från Saltsjöbanan ska inspekteras med kamerautrustning inför upprustningen vilket kan ge svar på hur det ser ut i de nuvarande ledningarna.



Figur 6:1 Instängda områden, periodvis översvämmade och områden som inte bör bebyggas, se även bilaga 2.

Inom programområdet är möjligheterna till infiltration av dagvatten begränsat till några mindre områden med sandig morän, se avsnitt 3.3. Stora delar av dessa områden är redan bebyggda och därför svåra att använda för infiltration.

7. Fortsatt arbete

Efter framtagandet av ett programförslag kan eventuellt ytterligare områden behöva utredas om det framkommer förslag som inte har kunnat förutses i detta tidiga skede.

8. Referenser

Nacka kommun 2008 januari Dagvattenstrategi för Nacka kommun

Nacka kommun 2011-03-02 Dagvattenpolicy

Nacka kommun 2011-06-27 Anvisningar för dagvattenhantering i Nacka kommun

Storm tac version 2014-01, se information om programmet på www.stormtac.com

Svenskt Vatten, 2004. Dimensionering av allmänna avloppsledningar. Publikation P90. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten, 2011 a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104. Stockholm.

Svenskt Vatten 2011 b. Hållbar drän- och dagvattenhantering, Råd vid planering och utformning. Publikation P105. Stockholm.

VISS, Vatteninformationssystem Sverige <http://www.viss.lansstyrelsen.se/> oktober 2014.

WRS Uppsala AB 2013. Förslag till åtgärder för förbättrad ekologisk status i Neglinge viknen och Vårgårdssjön, Nacka kommun.

WSP, 2012, *Dagvattenutredning Neglinge 2:1*, 2012-09-02