

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖR PLANPROGRAM TÄNDSTICKAN



UPPDRAG

278285, Deluppdrag B Spillvattenmodell Västervik - Kommande detaljplaner

Titel på rapport:

Dagvattenutredning för DP Tändstickan 7 m.fl.

Status:

Slutversion

Datum:

2020-12-18

MEDVERKANDE

Beställare:

Västerviks kommun

Kontaktperson:

Fanny Hansson, planarkitekt

Konsult:

Sima Abdollahi, Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Sofie Björnberg, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare:

Sofie Björnberg, Tyréns AB

SAMMANFATTNING

Under september 2020 fick Tyréns AB i uppdrag av Västerviks kommun att ta fram en dagvattenutredning för 8 delområden inom ett planprogram för stadsdelarna Tändstickan, Kulbacken och Notholmen i Västerviks kommun.

Syftet med denna utredning är att beskriva förhållanden för dagvattenhanteringen inom respektive delområde, före och efter den planerade utbyggnaden enligt planprogrammets vision. Dagvattenlösningar presenteras utifrån hänsyn till recipientförhållanden, befintliga anläggningar, topografiska förhållanden samt flödesriktningen mot recipient före och efter utbyggnaden.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med hjälp av Dahlströms formel samt rationella metoden i enlighet med Svenskt Vattens riktlinjer i publikationen P110. Återkomsttiden för regn är bestämd till 120 månader (10 år) för omhändertagande av dagvatten i områden där befintlig avvattningsituation ej bedöms förändras. Dimensionerande flöden i delområden där avvattningsystem skall ändras, är baserat på flöden som bildas vid nederbörd motsvarande ett regn med 20 års återkomsttid (20-årsregn).

En öppnare bebyggelse planeras i ett antal delområden som Tändstickan 7, Notviksplan och Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29, vilket innebär att dagvattenflöden inom dessa delområden minskar. Flöden ökar i delområden som Grantorpsviken, Kulbacken och Tändstickan 4, samt Tändstickan 29. Flödena ökar i dessa områden till följd av förtätning i gles bebyggelse. De ökar även i dessa delområden med hänsyn till att en klimatfaktor om 1,25 tillämpas till beräkningar över framtida förhållanden i syfte att ta höjd för ökad nederbörd i samband med klimatförändringar.

Generella åtgärder som rekommenderas är lokalt omhändertagande av takavvattning, lokal fördröjning av dagvatten från byggnader och husgrunder i öppna dagvattenlösningar. Dagvatten från asfaltsytor föreslås avledas i ledningsnät följt av samlad fördröjning och rening i dammar. Olika lösningar för samlad fördröjning och rening presenteras.

Inför detaljprojektering rekommenderas att grundvattennivåer undersöks samt att höjdsättningen planeras i syfte att undvika instängda områden. Framtida höjdsättning i gata föreslås möjliggöra avledning av tillskottsflöden från 100-årsregn mot sekundära rinnvägar utmed framtida strandpromenad samt i aktivitetsytor med skyfallsfunktion.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	7
1.1	SYFTE.....	7
1.2	METODIK	7
1.3	BERÄKNINGSPROGRAM OCH DATA	7
1.4	OMFATTNING	8
2	RIKTLINJER	8
2.1	GENERELLA RIKTLINJER.....	8
2.2	PROJEKTSPECIFIKA RIKTLINJER	9
3	ORIENTERING	9
4	UTREDNINGSSOMRÅDE.....	10
4.1	NOTHOLMEN.....	10
4.2	TÄNDSTICKAN 7.....	11
4.3	NOTVIKSPLAN	11
4.4	TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29.....	12
4.5	GRANTORPSVIKEN.....	13
4.6	KULBACKEN.....	13
5	PLANERINGSUNDERLAG	14
5.1	ÖVERSIKTSPLANEN TEMATISKT TILLÄGG KLIMATANPASSNING.....	14
5.1.1	HAVSNIVÅHÖJNING	14
5.2	KOMMUNENS RIKTLINJER KRING DAGVATTENHANTERING.....	14
5.3	BEFINTLIGA DETALJPLANER	15
5.4	SKYDDAD NATUR	15
6	GEOLOGI OCH TOPOGRAFI	16
6.1	NOTHOLMEN.....	16
6.2	TÄNDSTICKAN 7.....	16
6.3	NOTVIKSPLAN	16
6.4	TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29.....	16
6.5	GRANTORPSVIKEN.....	17
7	YTVATTEN- OCH RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN	17
7.1	RECIPIENT OCH MKN.....	17
7.2	BEFINTLIGA AVVATTNINGSSYSTEM.....	18
	NATURLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN	20
7.2.1	TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN I FRAMTIDA BEBYGGELSE	21
8	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	22

8.1	PLANERAD MARKANVÄNDNING.....	23
9	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	26
9.1	GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	26
9.2	BEFINTLIGA FLÖDEN FÖRE EXPLOATERING	26
9.3	DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING	27
10	FÖRUTSÄTTNING FÖR DAGVATTENANLÄGGNINGAR	29
10.1	MAGASINSBEHOV.....	29
10.2	DIMENSIONERANDE FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	30
10.2.1	RENINGSEFFEKTER	31
11	PRINCIPER FÖR DAGVATTENLÖSNINGAR I TÄNDSTICKANS PLANOMRÅDEN.....	32
11.1	LÖSNINGAR I KVARTERSMARK	32
11.1.1	LOD-LÖSNINGAR, STENKISTOR OCH YTVATTENRÄNNOR.....	32
11.1.2	MAKADAMDIKEN	32
11.1.3	VÄXTBÄDDAR	32
11.2	LÖSNINGAR I ALLMÄN PLATSMARK	32
11.2.1	SKÅLDIKEN	33
11.2.2	SVACKDIKEN.....	33
11.2.3	DAMMAR OCH ÖVERDÄMNINGSYTOR	33
12	FÖRESLAGNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	34
12.1	TÄNDSTICKAN 7.....	34
12.2	NOTVIKSPLAN	35
12.3	TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29.....	36
12.4	KULBACKEN.....	37
12.5	TÄNDSTICKAN 29 OCH TÄNDSTICKAN 4.....	37
12.6	GRANTORPSVIKEN.....	37
13	KONSEKVENSER VID SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNINGAR.....	38
13.1	INSTÄNGDA OMRÅDEN, BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	38
13.2	INSTÄNGDA OMRÅDEN, FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	40
14	HÖJDSÄTTNING OCH SEKUNDÄRA RINNVÄGAR	42
14.1	YTAVRINNING EFTER HÖJDSÄTTNING	42
14.2	HÖJDSÄTTNING -NOTVIKSPLAN.....	43
14.2.1	ALTERNATIV 1 NOTVIKSPLAN	43
14.2.2	ALTERNATIV 2 NOTVIKSPLAN	44
14.3	HÖJDSÄTTNING AV TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29....	45
14.4	HÖJDSÄTTNING AV GRANTORPSVIKEN	45

**14.5 HÖJDSÄTTNING AV KULBACKEN, TÄNDSTICKAN 4 OCH TÄNDSTICKAN
29 46**

15	RECIPIENTPÅVERKAN	46
16	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER OM FORTSATT ARBETE	46
	16.1 HÖJDSÄTTNING	46
	16.2 GESTALTNING.....	47
	16.3 GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	47
	16.4 ANSVARFÖRHÅLLANDEN.....	47
	16.5 RISKBEDÖMNING.....	47

BILAGA 1 – STRANDPROMENAD INOM PLANPROGRAM TÄNDSTICKAN

**BILAGA 2 – SKYFALLSHANTERING DETALJPLAN TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV
VÄSTERVIK 4:29**

BILAGA 3 – MODELLUTREDNING TÄNDSTICKAN, DAGVATTEN (KONCEPT 20200820)

1 BAKGRUND

Under 2017 upprättade samhällsbyggnadsenheten ett förslag till planprogram för stadsdelarna Tändstickan, Kulbacken och Notholmen i Västerviks kommun.

Planprogrammet syftar till att utveckla markanvändningen och skapa sammanhängande strukturer mellan bebyggelse, vägnät och grönytor. Planerad markanvändning syftar till att öppna upp bebyggelsen och skapa förutsättningar för att tillgängliggöra olika ytor i planområdet. Detta möjliggörs med hjälp av vandringsstråk mellan bebyggelsen och kustremsan mellan Yttre Gammelbyviken och Skeppsbrofjärden.

1.1 SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag av Västerviks kommun att ta fram en översiktlig dagvattenutredning för delar av planprogrammet för Tändstickan. Utredningen syftar till att kartlägga förhållanden för omhändertagande av dagvatten inom 8 stycken delområden som skall byggas ut enligt programförslaget. Målsättningen med utredningen är även att föreslå placering och omfattning av kvalitetsförbättrande dagvattenlösningar i enlighet med planprogrammets syften. Lösningarna skall utformas på sådant sätt att dagvattenflöden som tillkommer till följd av exploatering kan omhändertas lokalt, avledas, fördröjas och renas på sådant sätt att befintliga avvattningsystem ej belastas mer än under befintliga förhållanden. Befintlig recipient ska heller ej påverkas negativt utifrån den ekologiska och kemiska statusklassning som finns idag, samt de miljökvalitetsnormer som finns för framtida klassningar.

Rapporten syftar även till att beskriva risken för marköversvämningar i samband med skyfall och en simulerad höjning av havsytan på +2,8 meter. Denna höjning motsvarar det havsvattenstånd som statistiskt väntas inträffa inom ett intervall på 100 år, enligt anvisningar av Boverket. Höjning av havet har även hanterats i Västervik kommuns tematiska tillägg till översiktsplanen. Olika gestaltningsförslag för att skapa skydd mot ett stigande havsvattenstånd och skyfall har tagits fram i en gestaltningsstudie. Gestaltningsstudien redovisas i detalj i bilaga I.

I samband med detaljplanearbetet kan det bli aktuellt med ett scenario där skyfallshanteringen inom delområdet Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 hanteras separat från övriga närliggande delområden i planprogrammet. Detta scenario särredovisas i bilaga II.

1.2 METODIK

Platsbesök i aktuella delområden av Tändstickans planprogram genomfördes under september månad 2020 i syfte att bedöma förhållandena hos befintliga avvattningsystem, höjdförhållanden och recipientens läge.

1.3 BERÄKNINGSPROGRAM OCH DATA

Programvaran **Scalgo Live** har använts i syfte att hämta information om naturliga delavrinningsområden i Tändstickans planprogram, och konsekvenser i samband med skyfall.

StormTac Web är en applikation som har tillämpats i syfte att uppskatta föroreningsbelastningen före och efter planerad utbyggnad, utifrån förväntad markanvändning.

AutoCAD-Civil 3D har använts för att rita upp schematiska dagvattenlösningar inom planen. Laserdata över befintliga höjder från Västerviks kommun har bearbetats in i programmet för att bedöma rinnvägar och lägen för befintliga avvattningssystem. Objekt och detaljer från illustrationsplanen respektive primärkarta har bearbetats med hjälp av programvaran AutoCAD.

1.4 OMFATTNING

Under 2019–2020 genomförde Tyréns en modellutredning över det kommunala ledningsnätet för dagvatten inom Tändstickans programområde, på uppdrag av Västervik Miljö och Energi AB (VME). Modellutredningen syftade till att kartlägga dämningrisker och omlägningsbehov av befintliga dagvattenledningar utifrån en nederbörd motsvarande ett 20-årsregn.

Denna dagvattenutredning syftar till att komplettera tidigare modellutredning med ambitionen att dimensionera och beskriva kvalitetsförbättrande åtgärder för omhändertagande av dagvatten i allmän platsmark och kvartersmark, utifrån de branschnormer och de riktlinjer som omgärdar dem. Modellutredning för dagvattennätet ligger med som Bilaga 3 till denna rapport.

2 RIKTLINJER

Underlag till utredningen utgörs av:

- Västervik kommuns planprogram för Tändstickan, upprättad 2020-04-03
- Västervik kommuns översiktsplan 2025, antagen 2020-01-28
- Västervik kommuns tematiska tillägg till översiktsplanen, strategi för klimatanpassning, 2013-01-28
- Västervik kommuns dagvattenstrategi, 2020-05-25
- Västervik kommuns tematiska tillägg till översiktsplanen, VA-översikt och VA-policy, 2013-01-28
- Laserdata över befintliga höjder från Västerviks kommun, 2020-09-10
- Primärkarta över Västerviks kommun, 2020-09-10
- Tändstickans planprogram-samrådshandling, 2020-04-03
- Länsstyrelsens samrådsyttrande för Tändstickans planprogram, 2020-08-31

2.1 GENERELLA RIKTLINJER

Dimensionerande beräkningar av nederbörd och dagvattenflöden utgår ifrån de beräkningsfigurer, formler och rekommendationer som ges av

- Svenskt Vattens publikation P110- Avledning av dag-, drän- och spillvatten.
- Svenskt Vattens publikation P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering

Dagvattenflöden beräknas utifrån befintliga och framtida förhållanden. För framtida förhållanden har en klimatfaktor på 1,25 tillämpats. Dagvattenvolymer som skall fördröjas i respektive delområden dimensioneras efter flöden och nederbörd med en viss återkomsttid, beroende på skick och kapacitet hos befintliga avvattningssystemen i respektive delområde.

Dagvattenhanteringen i denna utredning utgår ifrån principerna om LOD, samlad fördröjning, trög avledning och fördröjning enligt den innebörd och de rekommendationer som ges av Svenskt Vattens publikation P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering.

2.2 PROJEKTSPECIFIKA RIKTLINJER

I ett utlåtande under sommaren 2020 lämnade Länssturelsen i Kalmar ett antal synpunkter och förslag på kompletteringar till den modellutredning som Tyréns arbetat fram på uppdrag av VME. Kompletteringarna avser följande åtgärds punkter:

- Lämpliga lägen och omfattning av ytbehov för dagvattenåtgärder, som allmän platsmark
- Tillämpning av LOD där det är möjligt, om detta inte är tillräckligt måste kommunen planera för andra lösningar
- Kvalitetsförbättrande dagvattenåtgärder behöver ta hänsyn till möjlighet för att recipienten Gamlebyviken ska nå god vattenstatus. Åtgärder i vattenområdet bör övervägas
- Dagvattenanläggningar skall ta hänsyn till naturgivna förutsättningar inom området (geologi, grundvattennivåer, vattenskydd, naturvärden, förorenad mark).
- Rapporten redovisar hur åtgärder för att skapa skydd mot havsnivåhöjning om +2,8 m påverkar dagvatten- och skyfallshanteringen i planprogrammet.
- Rapporten beskriver åtgärder för att utjämna skyfall och förbättra ytleds avrinning efter exploatering. I detta avseende antas vattendjup upp till 30 cm från markytan vara godtagbart vid skyfall, då de ej bedöms utgöra en fara för omgivande byggnader och trafik.

3 ORIENTERING

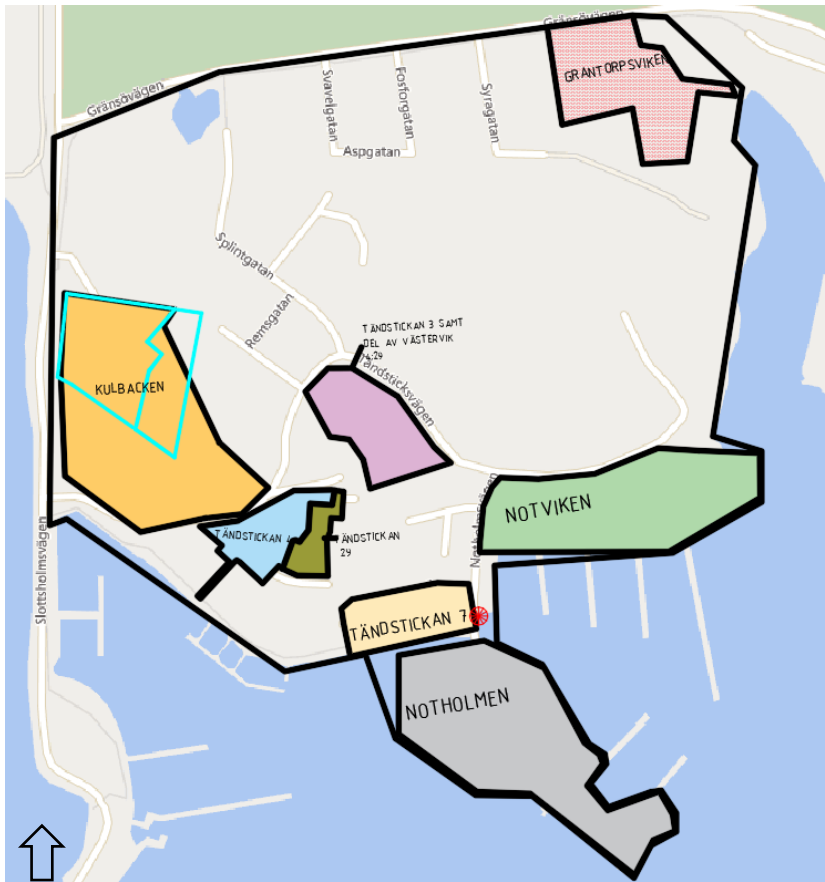
Utredningsområdet är beläget på en halvö strax 1 km öster om centralorten i Västerviks kommun. Bebyggelsen inom Tändstickans planområden sammansluts mot centralorten genom en broförbindelse utmed Slotsholmen. Både bil, båt, cykel- och gångtrafikanter trafikerar dagligen sträckan mellan centralorten och udden. Se Figur 1.



Figur 1. Översikt över utredningsområdet (Eniro, 2020)

4 UTREDNINGSMRÅDE

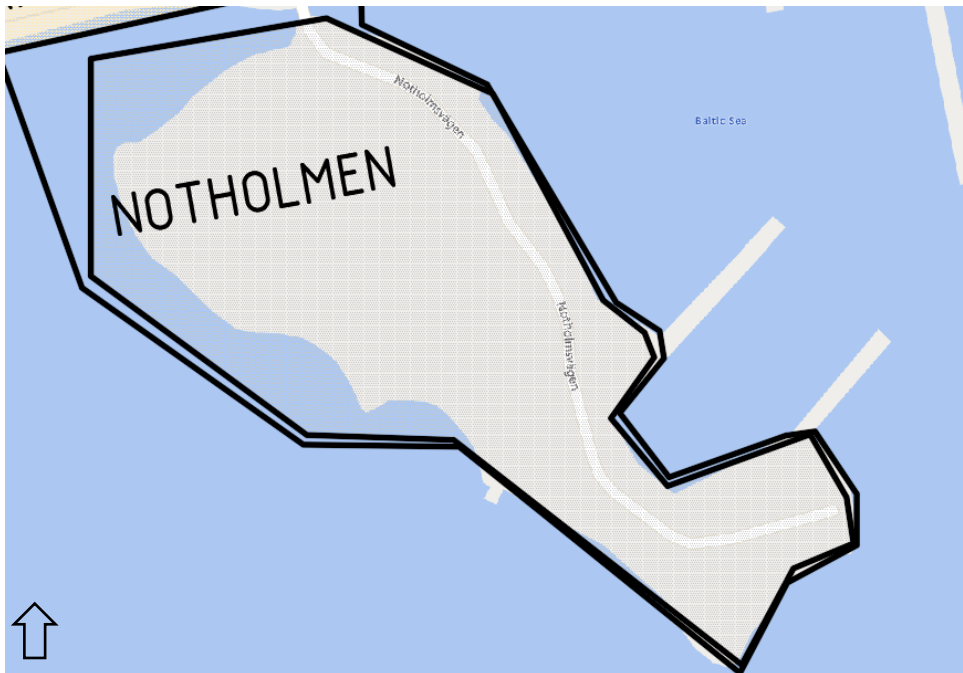
Tändstickans planprogram avser ett område som utgör totalt 62 ha och omfattar totalt 15 delområden där en omvandling av befintlig bebyggelse är planerad. Denna dagvattenutredning omfattar totalt 8 av planprogrammets delområden och en yta om ca 40 ha av planprogrammets totala 62 ha. Utredningsområdets yttre gräns och aktuella delområden för utredningen avgränsas enligt Figur 2. Varje delområde beskrivs i detalj i delkapitel.



Figur 2. Yttre gräns för utredningsområdet samt de 6 delområden där ny bebyggelse planeras

4.1 NOTHOLMEN

Notholmen är en halvö som utgör ett natur- och rekreationsområde samt Segelsällskapets verksamhet. Området utgör totalt 2,85 ha. I översiktsplanen från 2014 utpekas Notholmen som ett utredningsområde för framtida bebyggelse (Västerviks kommun, 2020). Planprogrammet syftar till att bevara och utveckla befintliga värden på Notholmen samt tillgängliggöra naturområden på Notholmen med förstärkta gångstråk. Området avgränsas i plan enligt Figur 3.



Figur 3. Översikt delområde Notholmen

4.2 TÄNDSTICKAN 7

Tändstickan 7 är ett delområde vars bebyggelse i dagsläget består av en byggnad med verksamhet för gästhamnsservice. Området omfattar även en gc-väg, Tändsticksbryggan. Området gränsar söderut mot Skeppsbrofjärden, Notholmen och i väst gränsar området till Notholmsvägen. Utbyggnadsområdet för Tändstickan 7 omfattar totalt 0,57 ha. Enligt planprogrammet skall befintlig byggnad rivas i syfte att ersättas med en uppbruten bebyggelse med flerbostadshus som möjliggör nya stråk mellan byggnader och kontaktytor mot vattnet. Området avgränsas i plan enligt Figur 4.

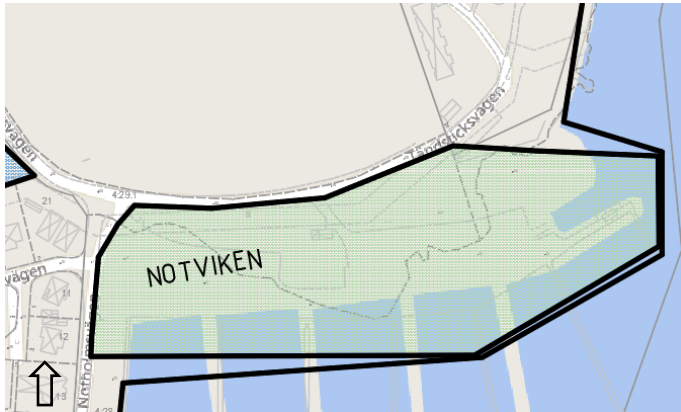


Figur 4. Översikt delområde Tändstickan 7. (Röd markering öster om området är en geomarkör i ritningsprogrammet, dvs tillför ingen information i bilden)

4.3 NOTVIKSPLAN

Notviksplan gränsar mot Skeppsbrofjärden i söder, Tändsticksvägen i norr samt Notholmsvägen i väst. Området uppgår till 2,2 ha och utgör i dagsläget en

uppställningsyta för båtar som förtöjs i hamnen under sommartid. Området avgränsas i plan enligt Figur 5.



Figur 5. Översikt delområde Notviksplan

4.4 TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29

Aktuellt delområde består i nuläget av fastigheten Tändstickan 3, med en befintlig byggnad, asfalterad gård och en tillbyggnad som gränsar till en villabebyggelse i söder. Fastigheten gränsar till en fotbollsplan i norr. Ett naturdike omgivet av skyddsvärda träd är beläget i delområdets västra del.

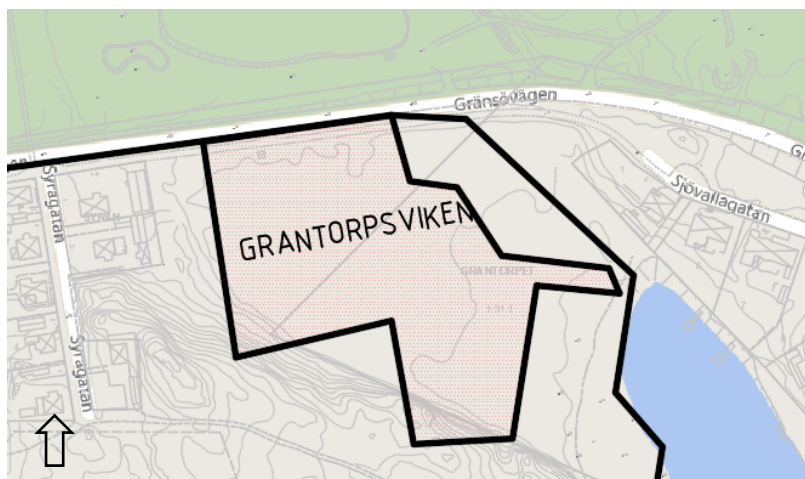
Delområdet gränsar mot Tändsticksvägen i öst och omfattar en yta på totalt 1 ha. Delområdets omfattning framgår av Figur 6.



Figur 6. Översikt delområde Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29

4.5 GRANTORPSVIKEN

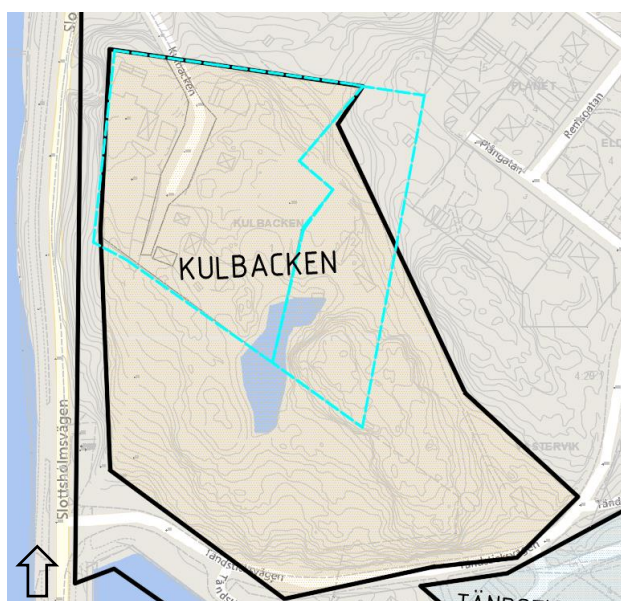
Grantorpsviken är ett delområde som är beläget i planprogrammets nordöstra hörn. Delområdet gränsar i norr mot Gränsövägen och i söder mot Skeppsbrofjärdens norra mynning. Delar av området omfattas av Natura 2000-klassad betesmark (Västerviks kommun, 2020). Markanvändningen utgörs till övervägande del av ängs- och betesmark med våtmarkskaraktär. Delområdet uppgår till 1,44 ha. Området avgränsas enligt Figur 7.



Figur 7. Översikt delområde Grantorpsviken

4.6 KULBACKEN

Kulbackens delområde är beläget i planprogrammets västra hörn. Delområdet gränsar i väst mot Slottsholmsvägen och i söder mot Tändsticksvägen. Delar av området omfattas av Natura 2000-klassad betesmark. Markanvändningen utgörs till övervägande del av kuperad naturmark. I Kulbackens nordvästra hörn finns två utbyggda fastigheter som inhyser byggnader och enskilda vägar. Delområdet som ingår i planprogrammet uppgår till 4,5 ha. Befintliga fastigheter inom Kulbacken omfattar en yta om 1,55 ha. Området avgränsas enligt Figur 8.



Figur 8. Översikt delområde Kulbacken

5 PLANERINGSUNDERLAG

I detta kapitel beskrivs de underlag som ligger till grund för utredningens förutsättningar för hantering av dagvatten, redovisade under kapitel 2.1.

5.1 ÖVERSIKTSPLANEN TEMATISKT TILLÄGG KLIMATANPASSNING

Länsstyrelsen i Kalmar län har som ett tematiskt tillägg till översiktsplanen, kartlagt vilka områden i regionen som utifrån dagens och framtidens klimat ligger i riskzonen för att drabbas av ras, skred och erosion. Skyfallsscenario och havsnivåhöjningar är två av flera utpekade klimatförändringar för vilka riskbedömningar och karteringar har gjorts. Karteringarna syftar bland annat till att utgöra planeringsunderlag för exploatering i tidiga och senare skeden inom de områden som omfattas av den kommunala översiktsplanen.

5.1.1 HAVSNIVÅHÖJNING

I det tematiska tillägget till översiktsplanen, har karteringar tagits fram över havsvattenstånd som statistiskt väntas inträffa inom ett intervall på 100 år (Västerviks kommun, 2013). Ett högsta scenario för havsnivåhöjning år 2100 inom Tändstickans planområde illustreras i plan av cyanblå linje enligt Figur 9.



Figur 9. Havsnivåhöjning motsvarande extremvattenstånd år 2100

5.2 KOMMUNENS RIKTLINJER KRING DAGVATTENHANTERING

Västervik kommun har en dagvattenstrategi som antogs i kommunfullmäktige 2020-05-25. Strategin beskriver det lagstiftande ramverk som omfattar den kommunala

dagvattenhanteringen, ansvarsfördelning, riktlinjer, mål samt en handlingsplan för uppföljning av uppsatta mål kring dagvattenhanteringen i kommunen.

Enligt strategin skall dagvatten inom det kommunala verksamhetsområdet i största möjliga mån hanteras enligt principen om lokalt omhändertagande av dagvatten samt fördröjning nära källan. Andra mål som bland annat pekas ut i strategin är att dagvatten ej skall kvalitetsförsämma omgivande recipienter samt att lösningar ska anpassas till i ett framtida klimat.

Exempel på lösningar som kan uppfylla strategin är infiltrationsdiken, växtbäddar och dagvattenmagasin.

5.3 BEFINTLIGA DETALJPLANER

Ett antal av aktuella delområden omfattas av befintliga detaljplaner; Tändstickan 7, Notholmen, Tändstickan 4 och 29, samt Grantorpsviken omfattas av befintliga detaljplaner. I planbestämmelserna till Tändstickan 4 respektive 29 krävs lokalt omhändertagande av dagvatten vid uppförande av nya byggnader.

5.4 SKYDDAD NATUR

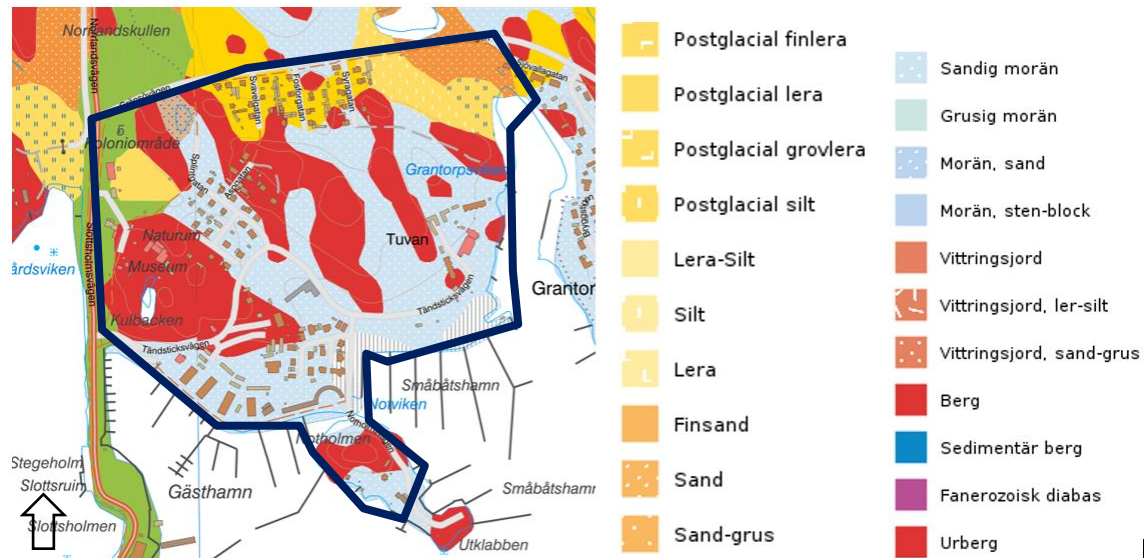
Delar av utredningsområdet som gränsar till kustvattnet omfattas av riksintresset enligt 3 kap. 5§ i miljöbalken (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2020). Riksintresset avser ett skydd som utpekats för områden som bedöms ha stora värden. I aktuellt område bedöms yrkesfiske vara ett stort allmänt intresse, delar av den strandnära bebyggelsen inom planområdet omfattas även av utökat strandskydd med upp till 300 meter från strandlinjen, med stöd av 7 kap. §14 i miljöbalken. De områden som omfattas av ett utökat strandskydd framgår av Figur 10.



Figur 10. Områden med utökat strandskydd (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2020) (Röd markering väster om plan området är en geomarkör i ritningsprogrammet, dvs tillför ingen information i bilden)

6 GEOLOGI OCH TOPOGRAFI

Markförhållandena inom utredningsområdet varierar utifrån befintlig topografi och närhet till vattnet. Marken består till övervägande delar av morän med inslag av urberg. Jorddjupet till berg varierar kraftigt mellan berg i dagen till 4 meter under marken (Sveriges Geologiska Undersökning, 2020). Jordarterna i området framgår av Figur 11.



Figur 11. Jordartskarta över Tändstickans planområdet (Sveriges Geologiska Undersökning, 2020)

6.1 NOTHOLMEN

Inom Notholmen består marken av moränjordar underlagrat av urberg. Skattat jorddjupsnivå uppgår till 0 m, dvs berg i dagen förekommer. Topografin lutar gradvis mot Skeppsbrofjärden med höjder som varierar mellan +0,5–12 meter över havet.

6.2 TÄNDSTICKAN 7

Marken inom Tändstickan 7 består av moränjord underlagrat av berg. Enligt underlag från SGU varierar det skattade jorddjupet till 1,5–3,0 m ner till berg i bebyggelsen strax uppströms Tändstickan 7. Topografin lutar gradvis söderut mot Skeppsbrofjärden med höjder som varierar mellan 1,5–2,9 meter över havet.

6.3 NOTVIKSPLAN

Marken inom delområdet Notviksplan består av moränjordar. Skattat jorddjup inom Notviksplan uppgår till 2–3 meter ner till berg. Topografin lutar gradvis söderut mot Skeppsbrofjärden med höjder som varierar mellan +1,1–2,2 meter över havet.

6.4 TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29

Marken inom delområdet består av moränjordar med inslag av berg i dagen. Skattat jorddjup inom delområdet uppgår till 1–3 meter ner till berg. Topografin lutar gradvis söderut mot Skeppsbrofjärden med höjder som varierar mellan +3,1–6,8 meter över havet.

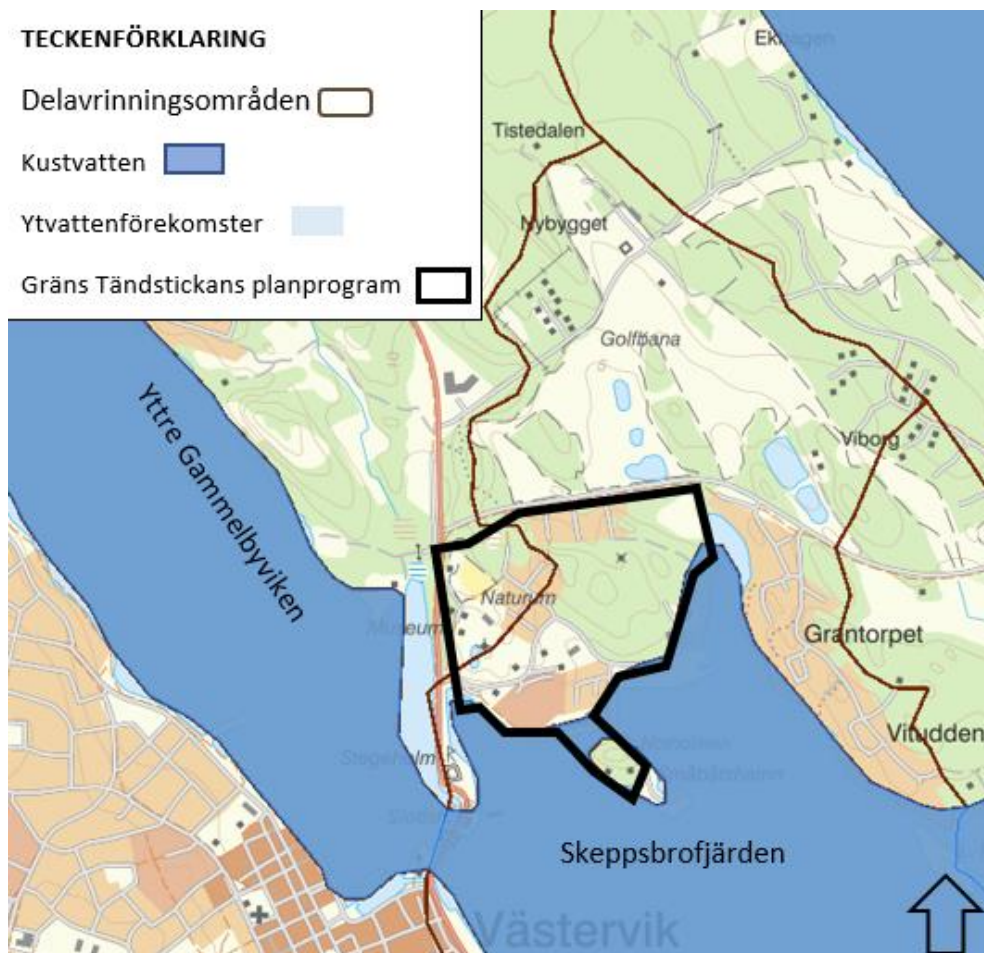
6.5 GRANTORPSVIKEN

Marken inom delområdet Grantorpsviken består av finsand och postglacial lera med inslag av berg i dag. Skattat jorddjup inom Grantorpsviken uppgår till 1–3 meter ner till berg. Topografin lutar gradvis österut mot Skeppsbrofjärden med höjder som varierar mellan +0,5 till +1,3 meter över havet.

7 YTVATTEN- OCH RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN

7.1 RECIPIENT OCH MKN

Tändstickans planprogram ingår i två delavrinningsområden. Ett delavrinningsområde rinner ut i Skeppsbrofjärden, ett annat mynnar ut i Yttre Gamlebyviken (VISS, 2020). Årsmedelavrinningen för de aktuella delavrinningsområdena uppgår till 620 mm respektive 634 mm, enligt SMHI. Delavrinningsområden illustreras i Figur 12.



Figur 12. Ytvattenförekomster, kustvatten och delavrinningsområden (VISS, 2020)

Miljökvalitetsnormerna beskriver den vattenkvalitet som samtliga yt- och grundvattenförekomster i Sverige bör ha vid en viss tidpunkt. Vattenkvalitet beskrivs utifrån parametrarna kemisk och ekologisk status. Statusklassningarna sker utifrån förvaltningsplaner om 6 år och beskriver föregående cyklers resultat från kartläggning och analysarbeten. Ambitionen för kommande förvaltningscykel, som avslutas 2027, är att samtliga vattenförekomster ska ha uppnått god kemisk och ekologisk status.

Miljö kvalitetsnormer och statusklassningar för närliggande vattenförekomster presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning för ytvattenförekomster i utredningsområdet (VISS, 2020)

Vattenförekomst, kustvatten	Miljö kvalitetsnorm	Status förvaltningscykel 3 (2017-2021)	Uttekade miljöproblem	Uttekade påverkanskällor med koppling till dagvatten
Skeppsbrofjärden (SE574560-163 950)	God status 2027	Måttlig ekologisk status Kemisk status uppnår ej god	Övergödning, Miljögifter, tungmetaller och båttrafik	Urban markanvändning. Förorenad mark/gammal industrimark. Förändring av morfologiskt tillstånd
Yttre Gammelbyviken (SE574820-163 550)	God status 2027	Måttlig ekologisk status Kemisk status uppnår ej god	Övergödning av näringsämnen, Miljögifter och tungmetaller	Urban markanvändning. Förorenad mark/gammalindustrimark Förändring av morfologiskt tillstånd

7.2 BEFINTLIGA AVVATTNINGSSYSTEM

Merparten av befintlig bebyggelse avvattnas i dagsläget via dagvattenledningar som är enskilda, eller som ägs av det kommunala VA-bolaget VME. Ledningsnätets kapacitet, lutningsförhållanden och skick har utretts av Tyréns på uppdrag av VME under åren 2019-2020. De tekniska avrinningsområden som studerades i denna modellutredning framgår av det orangemarkerade modellområdet i Figur 13. I utredningen framgick att flera av ledningssträckorna är utsatta för dämningrisk i samband med nederbördsscenario motvarande ett 20-årsregn.



Figur 13. Tekniskt avrinningsområde/modellområde till modellutredning för Tändstickan planprogram (Tyréns AB, 2020)

Utanför modellområdet i figuren, finns i dagsläget inga kända större avvattningsystem. Vid ett platsbesök under 2020-09-15 noterades att bebyggelsen strax uppströms Tändstickan 7 tillämpar LOD, liksom bebyggelse inom fastigheterna Tändstickan 24 och Tändstickan 9. Fotbollsplanen inom detaljplaneområde Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 avvattnas naturlig mot ett avskärande dike. Inom Grantorpvikens våtmarksområde dämmer dag- och ytvatten under vinterhalvåret ut mot Skeppsbrofjärden under en gångbro. Bilder på avvattningsystem från platsbesök kan ses i Figur 14 och Figur 15.



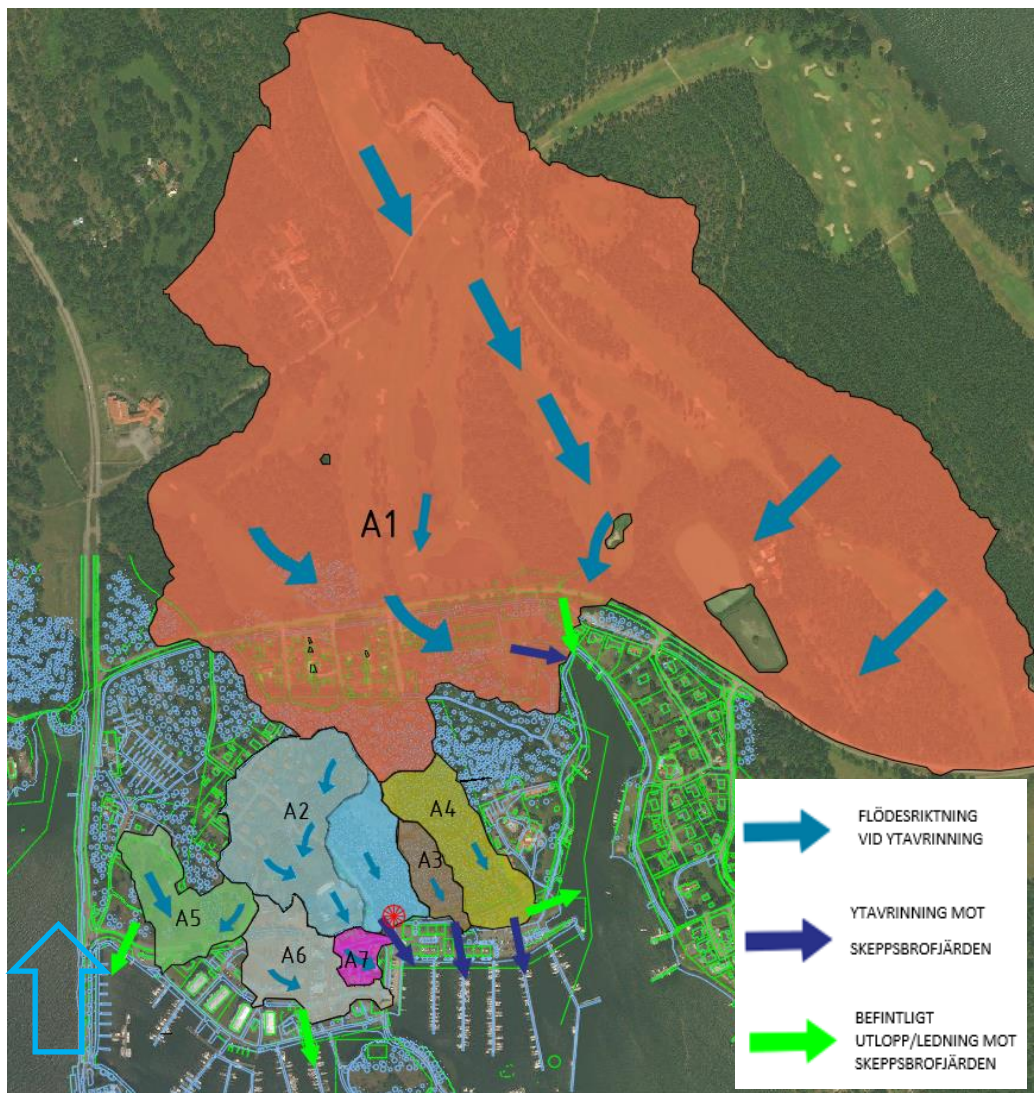
Figur 14. Befintligt dike i allmän platsmark. Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29



Figur 15. Infiltrationsmöjligheter utmed befintlig fasad, Tändstickan 7

NATURLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Ett antal naturliga avrinningsområden har identifierats uppströms aktuella delområden inom planprogrammet. Flöden från naturmarksavrinning sker i lågt exploaterade områden i samband med intensiva regn eller nederbörd med lång varaktighet. Rinntiden i samband med dessa regn bestäms utifrån tiden som krävs för nederbörd att avrinna ytledes via markytan eller uppströms vattendrag till aktuellt delområde. Rinntiden bestäms således utifrån den maximala rinnsträckan inom det naturliga avrinningsområdet. Avrinningsområdenas utbredning, flödesriktning vid ytavrinning samt befintliga utlopp mot recipienten framgår av Figur 16. Rinntiden inom varje naturligt avrinningsområde vid ytledes avrinning framgår av Tabell 2, sid.21.



Figur 16. Naturliga avrinningsområden

Tabell 2. Naturliga avrinningsområden

Naturliga avrinningsområden	Yta [ha]	φ	Red.yta [ha]	Rinnsträcka mark [m]	Rinntid mark [min]	Rinnsträcka dike [m]	Rinntid i dike [min]	Rinntid max [min]
A1-Grantorpsviken	85,00	0,05	4,25	1100	183	1100	37	220
A2-Segelmakeriet, Notviksplan	6,10	0,05	0,31	200	33	150	5	38
A3-Notviksplan	0,83	0,05	0,04	210	35			35
A4-Notviksplan	2,37	0,05	0,12	264	44			44
A5-Kulberget	2,09	0,05	0,10	50	8	350	12	20
A6-Tändstickan	2,08	0,05	0,1039	203	33,8			34
A7-Tändstickan	0,50	0,05	0,0248	100	16,7			17

7.2.1 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN I FRAMTIDA BEBYGGELSE

Samtliga bebyggda delområden är anslutna till dagvattenledningsnät för omhändertagande av tillskottsflöden efter fördröjning inom enskilda fastigheter. Vid skyfallsscenario sker ytledes avrinning utifrån de naturliga avrinningsområdenas gränser. Vid en framtida exploatering enligt planprogrammets kan de tekniska avrinningsområdena avgränsas enligt Figur 17.



Figur 17. Tekniska avrinningsområden för framtida bebyggelse

8 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Ett antal åtgärder på dagvattennätet kommer att lösas efter exploatering, vilket framgår av Tabell 3. Ledningssträckan där dagvattenledningar skall dimensioneras upp för att kunna utjämna flöden motsvarande ett 20-årsregn framgår av Figur 18.

Tabell 3. Åtgärder inom framtida tekniska avrinningsområden

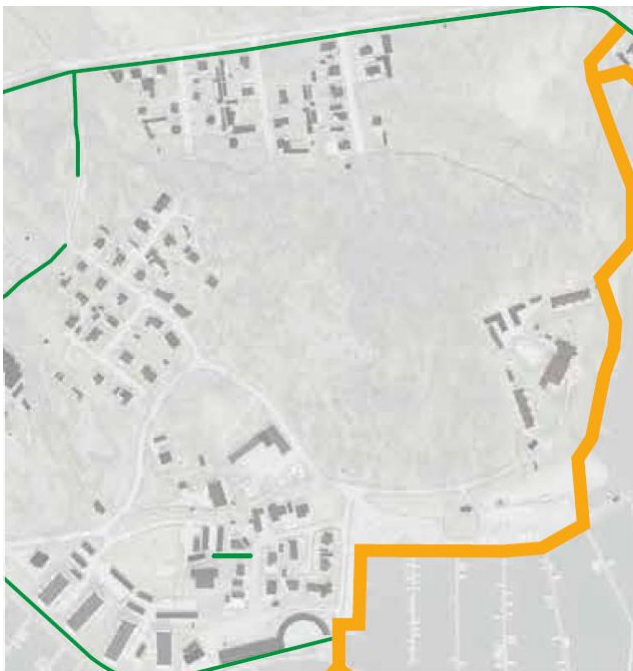
Numrering	Befintliga system	Bedömning	Sträcka [m]	Åtgärder
1	Dagvattenledningar (VME) Dimension; D200PP, D250 PP	Dämningsrisk, omläggning behövs. Klarar maximalt dagvattenflöde om X l/s (5-årsregn befintlig)	285	Nya ledningar för att utjämna flöden motsvarande ett 20-årsregn. Gemensam utloppsledning med delområde 1 mot Skeppsbrofjärden byts ut.
	Diken		100	
2	Dagvattenledningar Tillhör privat vägförening	Dämningsrisk, Underdimensionerade ledningar för utjämning av flöden från fastigheter		Gemensamt utlopp mot Skeppsbrofjärden med delområde 1 byts ut mot en större
3	Dagvattenledningar (VME) Dimension; D200 PP, D250PP	Klarar maximalt dagvattenflöde om 60 l/s (2-årsregn befintlig markanvändning)	300	
4	Dagvattenledningar (VME) Dimension; D160 PP	Klarar maximalt 20 l/s, ett 2-årsregn med befintlig markanvändning		
5	Dagvattenledningar (VME) Dimensioner D200/174 PP	Klarar, ett 2-årsregn med befintlig markanvändning		Tillkommande flöden efter exploatering fördröjs lokalt inom kvartersmark
6	Saknar anslutningar mot ledningsnät			Tillkommande flöden efter exploatering fördröjs lokalt inom kvartersmark



Figur 18. Ledningssträcka som skall dimensioneras upp

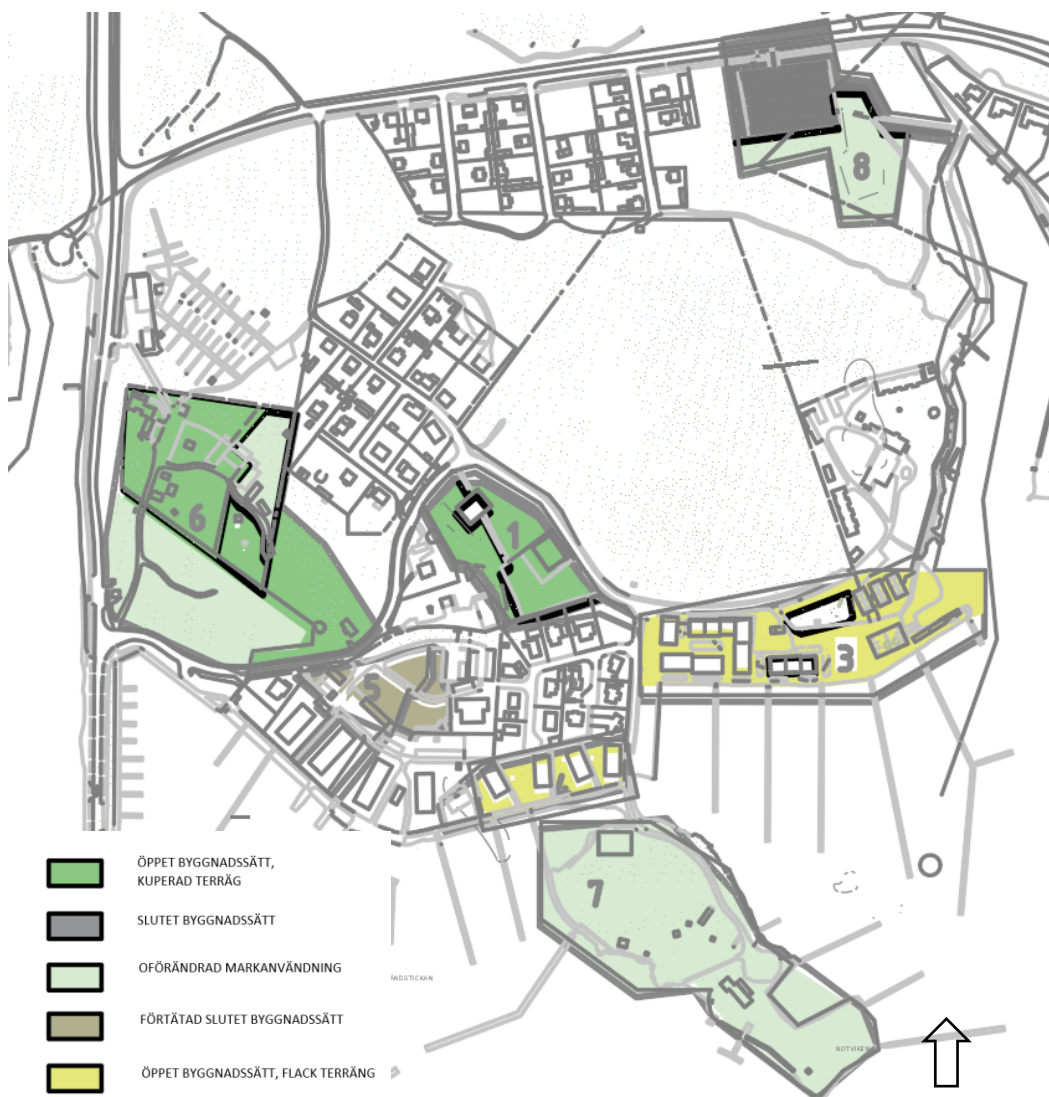
8.1 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Markanvändningen i respektive delområde kommer att påverkas till följd av planprogrammet. I delområdena Tändstickan 7, Notviksplan och Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 kommer flerbostadshus byggas ut i syfte att tillgängliggöra fler ytor och stråk mot Skeppsbrofjärdens vatten. I delområdena Kulbacken, Tändstickan 24 och Tändstickan 24 kommer förtätning av befintliga fastigheter ske. Inom Notholmen kommer inte markanvändningen förändras i någon större utsträckning. Inom delområdet Grantorpsviken skall 80 parkeringsplatser inhysas för att tillgodose ett parkeringsbehov för besökare till gästhamnen. Anslutning sker från Gränsövägen och området kopplas samman till övriga delområden i Tändstickan via en ny strandpromenad. Den nya strandpromenaden länkar samman samtliga delområden enligt den sträckning som ges av Figur 19.



Figur 19. Strandpromenaden i Tändstickans planprogram (Västerviks kommun, 2020)

I syfte att beräkna framtida dagvattenflöden har sammanvägda avrinningskoefficienter antagits för olika typer av bebyggelse i Tändstickans planprogram i enlighet med tabell 4.9 i publikation P110. Antagen markanvändningen i planområdet, enligt denna princip framgår av Figur 20 och Tabell 4, sid.25. Indelningen av olika bebyggelsetyper utgår ifrån Svenskt Vattens definitioner i publikationen P110, där ett öppet byggnadssätt avser flerfamiljshus och slutet byggnadssätt avser industri- och skolområden.



Figur 20. Framtida markanvändning inom aktuella delområden

Tabell 4. Befintlig respektive framtida markanvändning för olika slag av bebyggelse för dimensionerande kortvariga regn, enligt Svenskt Vattens definition

Delområden	Befintliga förhållanden		Framtida förhållanden	
Tändstickan 7	Bebyggelse	Allmän platsmark	Kvartersmark	Allmän platsmark
	Slutet byggnadssätt	Asfalt	Öppet byggnadssätt i flack terräng	Asfalt
Notviksplan	Parkering	Asfalt	Öppet byggnadssätt i flack terräng	Asfalt
		Grönytor		Grönytor
Notholmen	Öppet byggnadssätt	Grönytor i kuperad terräng	Öppet byggnadssätt	Grönytor i kuperad terräng
Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29	Byggnader	Parkmark	Öppet byggnadssätt i kuperad terräng	Grönytor
	Asfalt			
Grantorpsviken	Våtmark	Lövskog, grusade stigar	Parkering, hårdgjorda ytor	Lövskog
			Lövskog	Hårdgjorda ytor
Kulbacken	Öppet byggnadssätt	Skog	Öppet byggnadssätt, kuperad terräng. Förtätning	Skog
Tändstickan 4 och Tändstickan 29	Slutet byggnadssätt	Asfalt	Slutet byggnadssätt, förtätning	Asfalt
		Grönytor		Grönytor

9 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

9.1 GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden i området har dimensionerats i enlighet med de rekommendationer som ges i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Avrinningskoefficienten har valts med hänsyn till markanvändning och topografi. Dagvattenflöden har beräknats med hjälp av Rationella metoden enligt formel (1)

$$Q_{dim} = A * \varphi * i \left[\frac{l}{s} * ha \right]$$

där

Q_{dim}	= Dimensionerande flöde, [l/s]
A	= Avrinningsområdets area, [ha]
φ	= Avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$	= Dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]
t_r	= Regnets varaktighet [min]

Regnintensiteten har beräknats fram med hjälp av Dahlströms metod (2010). En antagen klimatfaktor på 1,25 har tillämpats för dimensionering av flöden efter exploatering. Regnintensiteten ges av följande formel (2):

$$i = \frac{190 \times \sqrt[3]{\dot{A}}}{T_R} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0.98}} + 2$$

Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet. Återkomsttiden för nederbörd är bestämd till 120 månader (10 år) för trög avledning i diken eller ledningsnät, samt 240 månader (20 år) för fördröjning i framtida dagvattenmagasin med hänsyn till bebyggelsetätheten. I detta fall motsvarar bebyggelsetätheten centrum- och industriområden (Svenskt Vatten AB 2016, 10). Regnets varaktighet i flödesberäkningarna inom exploaterat område har valts till 10 minuter utifrån områdets storlek.

Dimensionerande dagvattenflöde bestäms som summan av ingående delflöden enligt ekvation (3)

i_A	= Regnintensitet, [l/s*ha]
T_R	= Regnvaraktighet, [minuter]
A	= Återkomsttid [mån]

9.2 BEFINTLIGA FLÖDEN FÖRE EXPLOATERING

Befintliga flöden inom aktuella delområden har beräknats utifrån ett flöde motsvarande 10-årsregn respektive 20-årsregn. Rinntiden inom de tekniska avrinningsområden bedöms uppgå till max 10 minuter, vilket medför att regnvaraktighet antas till 10 minuter. Markanvändningen är baserad på ytor som nyttjas för kvartersmark respektive allmän platsmark i aktuella delområden under befintliga förhållanden, utifrån ett antaget befintligt bebyggelsesätt. Sammanvägda avrinningskoefficienter har valts i enlighet med P110. Befintliga flöden och befintlig markanvändning framgår av Tabell 5, sid.27.

Tabell 5. Befintliga flöden per delområde

Delområde	Markanvändning	Area (ha)	φ	Reducerad yta [ha]	$Q_{bef} 10 \text{ år}$ [l/s]	$Q_{bef} 20 \text{ år}$ [l/s]
Tändstickan 7	Slutet byggnadssätt	0,51	0,7	0,358	82	103
	Asfalt	0,07	0,8	0,048	11	14
TOTALT					93	117
Notviksplan	Asfalt	1,62	0,80	1,296	296	372,0
	Grönområde	0,01	0,1	0,001	0,1	0,1
TOTALT					296	372
Notholmen	Grönområde	1,31	0,1	0,131	30	38
	Asfalt	0,0013	0,8	0,001	0,2	70,3
	Byggnader	0,030	0,9	0,027	6	7,7
TOTALT					30	46
Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29	Grönområde	0,63	0,10	0,063	14	18
	Kvartersmark Byggnader	0,030	0,90	0,027	6	7,7
	Asfalt	0,350	0,80	0,280	64	80
TOTALT					84	106
Grantorpsviken	Våtmark	1,26	0,08	0,101	23	29
	Lövskog, grusstigar	0,15	0,15	0,023	5	6
TOTALT					28	35
Kulbacken	Öppet byggnadssätt	1	0,3	0,3	68	86
	Skog	3,5	0,35	1,225	279	352
TOTALT					348	438
Tändstickan 4 och Tändstickan 29	Öppet byggnadssätt, Tändstickan 29	0,25	0,4	0,10	23	29
	Öppet byggnadssätt, Tändstickan 4	0,56	0,4	0,22	51	64
	Asfalt	0,02	0,8	0,01	3,8	5
TOTALT					78	98

9.3 DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Framtida flöden inom aktuella delområden påverkas av exploateringen. Rinntiden inom de framtida tekniska avrinningsområden bedöms uppgå till max 10 minuter, vilket medför att regnvaraktighet bestäms till 10 minuter. I samband med att utbyggnaden har skett, ökar andelen hårdgjorda ytor inom Grantorpsviken, Kulbacken och del av Västervik 4:29. Inom befintliga bebyggelser såsom Tändstickan 7 och Notviksplan blir bebyggelsen mer öppen, och möjliggör mer grönytor och blandad markanvändning än vad som gäller i nuläget. Markanvändningen är baserad på ytor som nyttjas för kvartersmark respektive allmän platsmark, utifrån planerad bebyggelse. Sammanvägda avrinningskoefficienter har valts i enlighet med P110. Framtida flöden dimensioneras

även med en klimatfaktor på 1,25. Framtida flöden inom respektive delområde framgår av Tabell 6.

Tabell 6. Framtida flöden inklusive klimatfaktor 1,25

Delområde	Markanvändning	Area (ha)	φ	Reducerad yta [ha]	Q_{exp} 10 år [l/s]	Q_{exp} 20 år [l/s]
Tändsticken 7	Öppet byggnadssätt	0,51	0,40	0,20	58	74
	Asfalt	0,06	0,80	0,05	13	17
TOTALT					72	91
Notviksplan	Öppet byggnadssätt	1,13	0,40	0,45	103	161
	Asfalt	0,50	0,10	0,05	11	18
TOTALT					114	179
Notholmen	Grönområde	1,31	0,1	0,131	30	38
	Asfalt	0,0013	0,8	0,001	0,2	70,3
	Byggnader	0,030	0,9	0,027	6	7,7
TOTALT					30	46
Tändsticken 3 samt del av Västervik 4:29	Öppet byggnadssätt	0,50	0,40	0,20	57	72
	Parkmark	0,51	0,10	0,05	145	18
TOTALT					72	90
Grantorpsviken	Kvartersmark, parkering	0,90	0,50	0,5	128	161
	Hårdgjorda ytor	0,41	0,80	0,3	93	118
	Lövskog, grusstigar	0,10	0,10	0,01	3	4
TOTALT					225	283
Kulbacken	Öppet byggnadssätt	1,00	0,50	0,50	143	179
	Skog	3,50	0,35	1,23	349	439
TOTALT					492	618
Tändsticken 4 och Tändsticken 29	Slutet byggnadssätt, Tändsticken 29	0,25	0,60	0,15	43	55
	Slutet byggnadssätt, Tändsticken 4	0,56	0,30	0,17	48	60
	Asfalt	0,02	0,80	0,02	5	6
TOTALT					96	121

I Tändsticken 7 minskar flöden med 25 l/s efter exploatering vid nederbörd motsvarande ett 20-årsregn, i Notviksplan minskar dagvattenflöden med 193 l/s vid dimensionerande regn. I Tändsticken 3 samt del av Västervik 4:29 minskar dagvattenflöden med 16 l/s efter exploatering vid dimensionerande regn. I delområdet Grantorpsviken ökar dagvattenflöden med 197 l/s, i Kulbacken med 144 l/s vid dimensionerande regn. I Tändsticken 4 och Tändsticken 29 ökar flöden med 18 l/s vid dimensionerande regn.

10 FÖRUTSÄTTNING FÖR DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Exploateringen enligt planprogrammet innebär ett öppnare byggnadssätt i delområden som Tändsticken 7, Notviksplan och Tändsticken 3 samt del av Västervik 4:29, vilket innebär att dagvattenflöden inom dessa delområden minskar. Flöden ökar i delområden som Grantorpsviken, Kulbacken och Tändsticken 4, samt Tändsticken 29. Flödena ökar i dessa områden till följd av förtätning i gles bebyggelse. De ökar även i dessa delområden med hänsyn till att en klimatfaktor om 1,25 tillämpas till beräkningar över framtida förhållanden i syfte att för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med klimatförändringar.

10.1 MAGASINSBEHOV

I uppdraget ingår att inte belasta befintliga anläggningar och avvattningsystem mer än vid befintliga förhållanden. I delområden där nya dagvattenledningar är planerade förutsätts planerade ledningar kunna utjäma nederbörd motsvarande ett 20-årsregn. I delområden där ledningar ej byts ut förutsätts nederbörd motsvarande ett 10-årsregn vara dimensionerande. Således påverkar framtida ledningsnät, varje delområdenas behov av att fördröja dagvatten. I Tabell 7 redovisas erforderlig magasinvolym inom aktuella delområden.

Tabell 7. Erforderlig magasinvolym, strypt utflöde

Delområde	Återkomsttid, Å [år]	Q_{bef} Å [l/s]	Q_{exp} Å [l/s]	Q_{ut}^* [l/s]	Erf. volym vid direktavledning till VMEs nät V_{dim} Å [m3]
Tändsticken 7	10	91	72	72	0
Notviksplan	10	296	143	143	0
Tändsticken 3 samt del av Västervik 4:29	20	106	90	90	0
Grantorpsviken	10	28	225	28	91
Kulbacken	10	348	492	348	56
Tändsticken 4 och Tändsticken 29	10	78	96	78	10

Eftersom bebyggelsestätheten minskar i Tändsticken, Notviksplan och Tändsticken 3, del av Västervik 4:29 efter exploatering, beräknas dagvattenflöden minska i dessa delområden i framtiden. Erforderlig magasinvolym V_{dim} Å från dessa områden blir försumbar. I enlighet med Västerviks dagvattenpolicy, blir utgångspunkten att ingen direktavledning av dagvatten sker mot VMEs ledningsnät. Dagvatten omhändertas således i största möjliga utsträckning genom fördröjning i öppna dagvattenlösningar och trög avledning i diken i syfte att kvalitetsförbättra dagvattenhanteringen.

I delområdena Grantorpsviken, Kulbacken och Tändsticken 4 respektive Tändsticken 29 ökar istället exploateringen, till följd av förtätning av befintlig bebyggelse. Detta medför att dagvattenflöden ökar i förhållande till befintliga förhållanden. Vid utformning av magasin finns behov att fastställa ytbehov och anläggningsdjup. Parametrar som grundvattennivåer, djup med ett utflöde ner till berg samt topografi påverkar mängden yta som behövs ta i anspråk för att omhänderta dagvatten i dessa delområden.

10.2 DIMENSIONERANDE FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsbelastningen inom Tändstickans planområde beror på parametrar som markanvändning, nederbördsintensitet och anläggningar för rening. I denna utredning har sammanvägda avrinningskoefficienter använts baserat på markanvändning före och efter exploatering. Beräkningar av föroreningsbelastningen inom Tändstickans delområden har genomförts med hjälp av modellverktyget StormTac.

Föroreningsbelastningen baseras på dagvattenflöden som bildas inom aktuella delområden, Q_{dim} , vid en nederbörd motsvarande ett 10-årsregn under befintliga och framtida förhållanden. Föroreningshalterna redovisas i rapporten i enheten x kg/år. I StormTac Web görs ett antagande om att aktuella delavrinningsområden har en årsmedelavrinning på 640 mm både före och efter exploatering.

Föroreningsbelastningen från dagvatten- och basflöden som bildas inom samtliga delområden under befintliga förhållanden, framgår av Tabell 8.

Tabell 8. Föroreningsbelastning inom aktuella delområden av Tändstickans planområde under befintliga förhållanden.

Total föroreningsbelastning före exploatering (dagvattenhalt + basflöde)	Föroreningsbelastning [x kg/år]									
	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
Utdata, utan rening										
Notholmen	0,96	14	0,03	0,14	0,2	0,0032	0,044	0,03	170	0,00016
Tändstickan 7	0,62	4,3	0,037	0,059	0,25	0,018	0,019	0,02	170	0,0016
Notviksplan	2,3	16	0,25	0,43	1,5	0,0048	0,085	0,094	1900	0,00096
Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29	0,26	4,5	0,0092	0,047	0,048	0,00077	0,014	0,0088	44	0,00052
Grantorpsviken	0,14	2,6	0,011	0,012	0,023	0,0003	0,0011	0,0021	34	0,000018
Kulbacken	1,1	11	0,029	0,091	0,18	0,0016	0,017	0,012	270	0,000051
Tändstickan 4 och Tändstickan 29	0,54	5,1	0,0094	0,043	0,076	0,00058	0,0096	0,0063	99	0,000019

Föroreningsbelastningen från dagvatten- och basflöden som bildas inom samtliga delområden under framtida förhållanden, framgår av Tabell 9.

Tabell 9. Föroreningsbelastningen inom aktuella delområden av Tändstickans planområde efter exploatering

Total föroreningsbelastning efter exploatering (dagvattenhalt + basflöde)	Föroreningsbelastning [x kg/år]									
	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
Utdata, utan rening										
Notholmen	0,96	14	0,03	0,14	0,2	0,0032	0,044	0,03	170	0,00016
Tändstickan 7	0,36	3,2	0,021	0,048	0,15	0,001	0,018	0,015	99	0,000076
Notviksplan	0,95	10	0,052	0,15	0,37	0,0027	0,054	0,040	230	0,00021
Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29	0,38	3,3	0,0022	0,047	0,15	0,00031	0,005	0,0038	34	0,000071
Grantorpsviken	0,84	15	0,15	0,23	0,7	0,0027	0,084	0,078	670	0,00033
Kulbacken	1,2	12	0,072	0,13	0,45	0,0033	0,044	0,036	350	0,00022
Tändstickan 4 och Tändstickan 29	0,66	5,5	0,044	0,070	0,3	0,0020	0,0024	0,039	200	0,00019

Inom delområdena Tändstickan 7 och Notviksplan minskar föroreningsmängderna till följd av minskade flöden, vilket framgår av grönmarkerade celler i tabellen. I Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 ökar näringsämnen i samband med att bebyggelsestypen förändras, halterna av tungmetaller minskar dock i förhållande till befintliga förhållanden. Inom delområdena Grantorpsviken, Kulbacken och Tändstickan 4 respektive Tändstickan 29 ökar istället samtliga utpekade ämnen till följd av en ökad förtätning. Ökad föroreningsbelastning till följd av exploatering indikeras av rödmarkerade celler i tabellen.

10.2.1 RENINGSEFFEKTER

Till följd av förändrad markanvändning efter exploatering, möjliggörs fler gröna dagvattenlösningar i allmän platsmark och i kvartermark. Dagvatten som avleds över grönytor, växtbäddar och diken resulterar i att föroreningar tas upp av växtlighet och fastläggs i jordprofilen. Detta innebär att föroreningsmängderna kan reduceras innan dagvattnet når recipienten.

Öppen dagvattenhantering skapar möjlighet för dagvatten att infiltrera, förutsatt att förekomsten av berg i dagen och i matjordslagren är begränsat. Detta innebär att en mindre mängd dagvatten når recipienten och att en mindre risk förekommer för tungmetaller och oljeföreningar att infiltrera i marken. Där berg i dagen förekommer kan krossmagasin istället möjliggöra en yteffektiv trög avledning.

Svackdiken och infiltrationsstråk kan reducera upp till 40% av mängden totalkväve i dagvattnet sam upp till 80 % av oljeföreningar där förutsättningarna för infiltration är gynnsamma. Schablonvärden för förväntad reningseffekt från olika dagvattenlösningar för mängdreduktion av respektive ämnen framgår av Tabell 10, sid.31.

I delområdet Grantorpsviken föreslås framtida dagvattensystem kompletteras med oljeavskiljare i syfte att rena upp till 15 % av suspenderat material samt upp till 80% av alla oljeföreningar. Förutsatt att flera dagvattenlösningar seriekopplas finns det möjlighet att reducera föroreningsbelastningen ytterligare. Dagvattenflöden som passerar ett system bestående av oljeavskiljare och dagvattendammar kan reducera upp till 40 % av mängden kväve som släpps ut per år och upp till 60 % av tungmetallerna.

Tabell 10. Reningsgrad för olika dagvattenanläggningar och föroreningar (Stockholms vatten och avfall AB, 2016)

Anläggning/reningseffekt	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]	SS [%]	oil [%]	PAH [%]
Svackdike	30	0	40	65	15	65	0	70	80	60
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
Tekniska filteranläggningar	45	0	15	60	0	70	14	80	85	80
Damm	50	30	35	60	30	65	35	80	80	70
Avsättningsmagasin	55	0	15	60	15	65	20	75	65	60

11 PRINCIPER FÖR DAGVATTENLÖSNINGAR I TÄNDSTICKANS PLANOMRÅDEN

Planprogrammets vision är att samtliga delområden ska tillgängliggöra fler ytor som inhyser olika funktioner som sammanlänkar bebyggelser med Skeppsbrofjärden. Ytor kan planeras för att hantera både gestaltningsförslaget för strandpromenaden respektive aktivitetsytor, såväl som dagvattenhanteringen i aktuella områden. Gestaltningsförslaget skall enligt uppdraget inhysa funktioner som syftar till att skydda mot stigande havsvattenstånd i Östersjön. Dagvattenhanteringen föreslås byggas ut enligt principer om trög avledning, fördröjning nära källan och samlad fördröjning.

11.1 LÖSNINGAR I KVARTERSMARK

Framtida bebyggelse i området kommer att bestå av flerbostadshus i flack och kuperad terräng, vilket skapar ett behov av att identifiera olika dagvattenlösningar för olika behov. Även gemensamma dagvattenlösningar som kan uppta och fördröja dagvatten från ytor med olika funktioner kan vara fördelaktiga, i syfte att möjliggöra en effektiv planering av dagvattenlösningarna.

11.1.1 LOD-LÖSNINGAR, STENKISTOR OCH YTVATTENRÄNNOR

Dagvattenmagasin enligt principen om *Lokalt omhändertagande av dagvatten* (LOD) föreslås utformas i form av stenkistor för infiltration av takavvattning och husgrundsdränering i matjordslagret. I områden där jorddjupet till berg är grunt, samt där berg förekommer i dagen, rekommenderas ytvatten från tak- och byggnadsytor istället avledas till nedströms grönytor för dagvattenhantering. Detta kan möjliggöras med ytvattenrännor.

11.1.2 MAKADAMDIKEN

Trög avledning i form av gräsbeklädda diken i kvartersmark föreslås byggas ut i syfte att avleda och fördröja tillskottsflöden från omgivande takytor såväl som parkeringsytor och angöringsytor. Vid förekomst av berg i markprofilen, eller där utrymmet för grönytor i kvartersmark blir begränsat, föreslås makadamdiken anläggas i syfte att avleda och fördröja dimensionerande dagvattenflöden. Makadamdiken bör förses med dräneringsrör i botten och brunnsintag i syfte att möjliggöra bräddning i samband med nederbörd vars intensitet och mängd överstiger dimensionerande regn.

11.1.3 VÄXTBÄDDAR

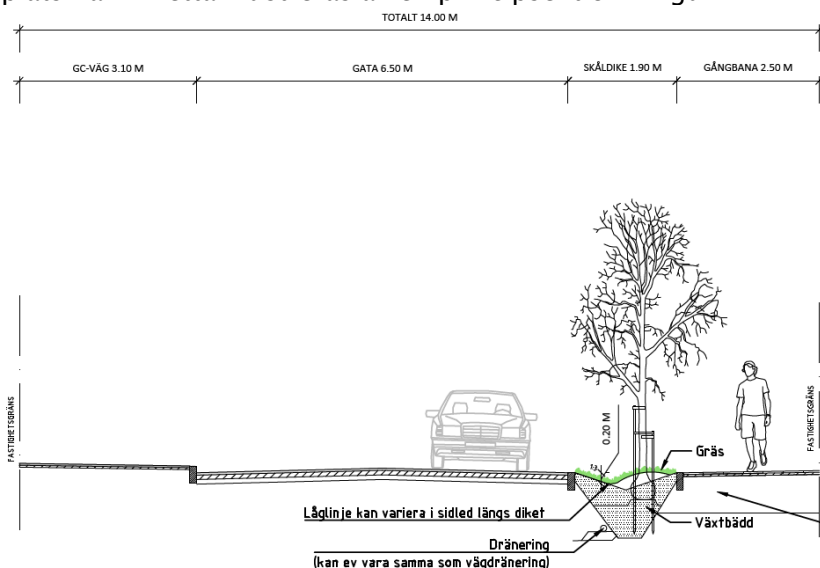
Växtbäddar lämpar sig i bostadsgårdar och intill parkeringsytor där ett utrymme för fördröjning av dagvatten är begränsat. Utformningen av anläggningarna kan variera beroende på om de anläggs som upphöjda eller nedsänkta magasin. Nedsänkta växtbäddar kan utformas med perforerad eller sluten botten beroende på infiltrationskapaciteten i underliggande jordlager.

11.2 LÖSNINGAR I ALLMÄN PLATSMARK

Allmän platsmark i området kommer att utgöras av aktivitetsytor, lokalgator, tillfartsvägar och parkeringar. I kombination med en effektiv höjdsättning kan olika lösningar anpassas för att avleda samt fördröja ytvatten från trafikerade ytor och aktivitetsytor.

11.2.1 SKÅLDIKEN

Skåldiken kan utformas som nedsänkta växtbäddar med eller utan trädgröpar i syfte att infiltrera, och avleda dagvatten. I delar av planområdet kan infiltrationsmöjligheterna vara begränsade till följd av berg i dagen och fyllnadsmaterialet kan då ersättas av krossmaterial i syfte att fördröja dagvattenflöden. Bräddning av skåldiken föreslås med hjälp av brunnsintag mot ledningsnät i allmän platsmark. Detta illustreras av en principsektion i Figur 21.



Figur 21. Sektion på skåldike i trafikerad stadsmiljö, mellan gångbana och körfält (Tyréns AB, 2020)

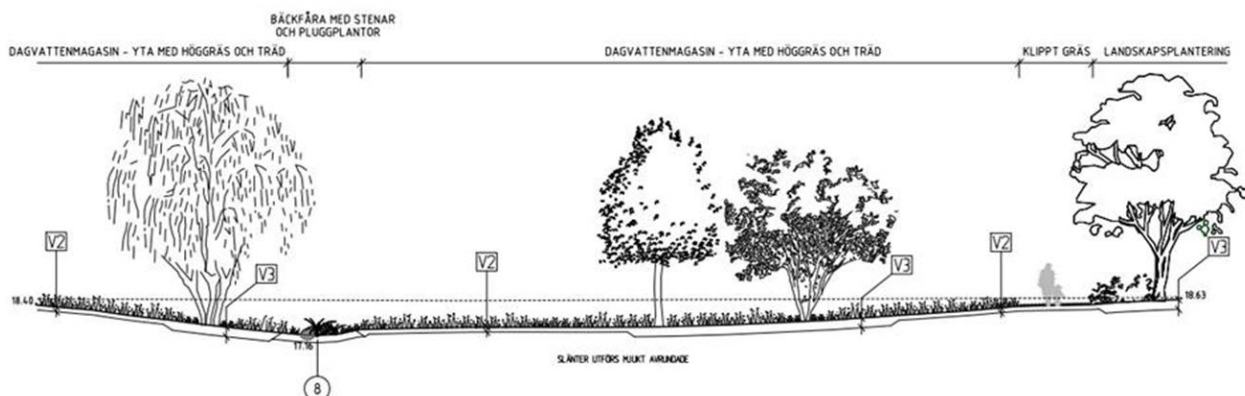
11.2.2 SVACKDIKEN

Svackdiken anläggs i syfte att avleda och utjämna dagvattenflöden. De utformas som gräsklädda diken med svag släntlutning, i syfte att ge diket en flödesutjämnande funktion (Stockholm Vatten och Avfall, 2020). Svackdiken kan förstärkas i sin utjämnande funktion om diket förses med ett strypt utflöde och med brunnsintag till dagvattenledningar. Svackdiken lämpar sig även för att rena partiklar genom att avskilja suspenderat material och partikelbundna metaller, beroende på diket längd och utformning. Kortare diken med brunnsintag avskiljer grövre partiklar. De lämpar sig även för att lagra snölaste vintertid och för avledning av smältvatten via fria in- och utlopp.

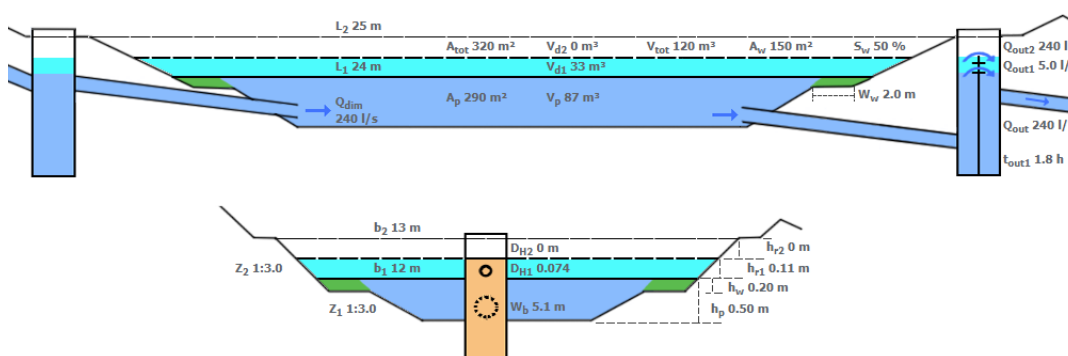
11.2.3 DAMMAR OCH ÖVERDÄMNINGSYTOR

Gemensamma allmänna ytor kan anpassas höjdmässigt och ytmässigt för att både inhysa flera funktioner, för såväl tillgänglighet, trafik som möjlighet till infiltration eller utjämning av flöden. I samband med långvariga regn, kan det vara fördelaktigt att större ytor tillfälligt kan ges möjlighet att infiltrera eller utjämna flöden. En principfigur på en överdämningsyta i allmän platsmark illustreras i Figur 22. En viktig förutsättning för infiltration är att grundvattennivåerna i aktuella delområden är gynnsamt låga. Överdämningsytor bör förses med ett strypt utlopp. Överdämningsytan kan utformas till att utjämna flöden till en kritisk nivå, där möjligheten till infiltration är begränsad.

I motsats till en torr damm kan en våt damm utformas till att få en vattenspegel, i syfte att utjämna samt rena dagvatten. En terrasserad långsmal damm med flacka slänter och en uppehållstid som överstiger 12h, kan möjliggöra sedimentation, se Figur 23.



Figur 22. Överdämningsyta i profil (Tyréns AB)



Figur 23. Principsektion på en våt damm

12 FÖRESLAGNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

12.1 TÄNDSTICKAN 7

Planerad markanvändning i Tändstickan 7 resulterar i en lägre bebyggelsetäthet, som i sin tur genererar mindre dagvattenflöden är under befintliga förhållanden. Detta bidrar till ett försumbart magasinsbehov. Planområdet omges dock även fortsättningsvis av en tät bebyggelse uppströms och hårdgjorda gång- och cykelstråk utmed vattnet. Med hänsyn till dessa förhållanden är det relevant att tillämpa dagvattenlösningar som syftar till att utnyttja planerad mark för trög avledning. Inom kvartersmark föreslås lösningar som möjliggör lokalt omhändertagande av dagvatten och trög avledning för förbättrad rening av dagvatten. Näringsämnen beräknas minska i delområdet efter exploatering till följd av en öppnare markanvändning. Mot bakgrund av att den ekologiska statusen i Skeppsbrofjärden klassad som måttlig till följd av urban markanvändning och förorenad mark, bedöms det finnas ett fortsatt behov av rening för framtida dagvattenflöden efter exploatering.

LOD-magasin i form av stenkistor föreslås för infiltration av husgrundsdränering. Utkastare föreslås från tak-och byggnadsytor mot avskärande makadamdiken för att möjliggöra trög avledning i kvartersmark. Makadamdiken föreslås kunna brädda ut mot befintligt ledningsnät med utlopp i Skeppsbrofjärden. I allmän platsmark föreslås skäldiken anläggas i sektion med angränsande gc-banor där det finns utrymme. En översikt i plan över olika dagvattensystem som kan lösas i Tändstickan 7 redovisas i Figur 24.



12.2 NOTVIKSPLAN

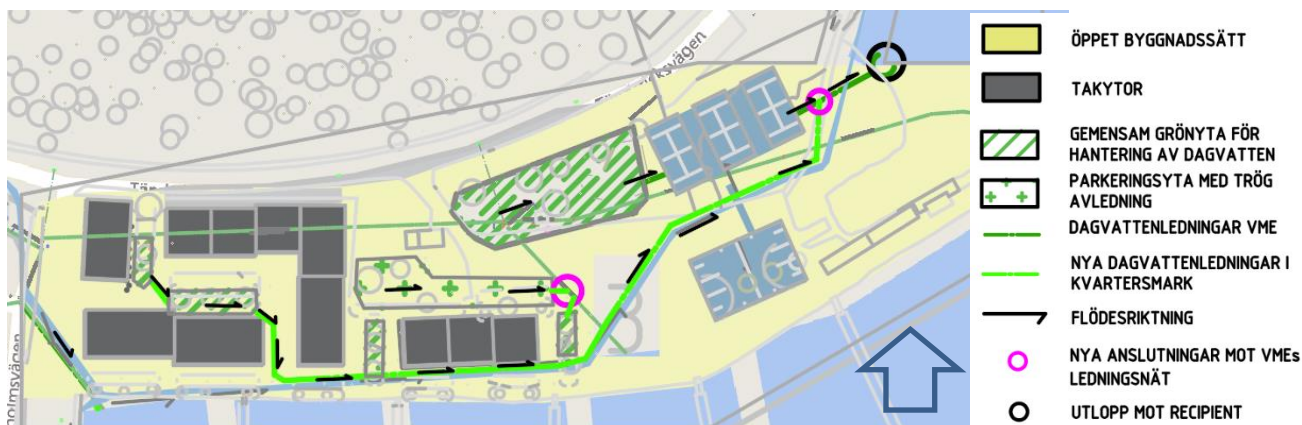
Planerad bebyggelse i Notviksplan bedöms bli mindre förtätat efter exploatering i jämförelse med nuläget. Detta bidrar till att framtida dagvattenflöden minskar och ett försumbart magasinsbehov efter exploatering. Planområdet omges fortsättningsvis av ett vägnät med hårdgjorda ytor samt av en kuperad höjdrygg uppströms.

Utmed strandlinjen planeras en strandpromenad med gång- och cykeltrafik från Tändstickan 7 fram till Granstorpsviken. Denna strandpromenad skall även utgöra en barriär mot framtida stigande havsnivåer. Detta högvattenskydd innebär även att området blir instängt med avseende på ytledes avrinning av nederbörd. En framtida utformning av dagvattenanläggningar föreslås anpassas efter dagvattenpolicyn genom att tillämpa yteffektiva lösningar som kan bidra till ökad rening av framtida dagvattenflöden och trög avledning.

Flerbostadshus i västra delen av Notviksplan bebyggs tätt, varför ytvatten från tak-och byggnadsytor föreslås avledas direkt till lokala ledningsnät. Övriga markytor från innergårdar, körytor, parkeringsytor och aktivitetsytor förutsätts avledas ytledes via öppna dagvattenlösningar. Förslag på en schematisk utformning visas i Figur 25.

I kvartersmark föreslås planering av gårdsgemensamma grönytor med funktion för dagvattenhantering. Utmed parkeringsytor föreslås skäldiken för rening och trög avledning av flöden. Bräddledningar från grönytor och diken föreslås kunna anslutas mot en eller flera förbindelsepunkter mot VMEs ledningsnät i området, (förslag på två anslutningspunkter visas i Figur 25). I allmän platsmark föreslås möjlighet till utjämning av dagvatten i grönytor. Detta kan ske via en överdämningsyta som kan brädda ut i aktivitetsyta med skyfallsfunktion vid nederbörd som överstiger

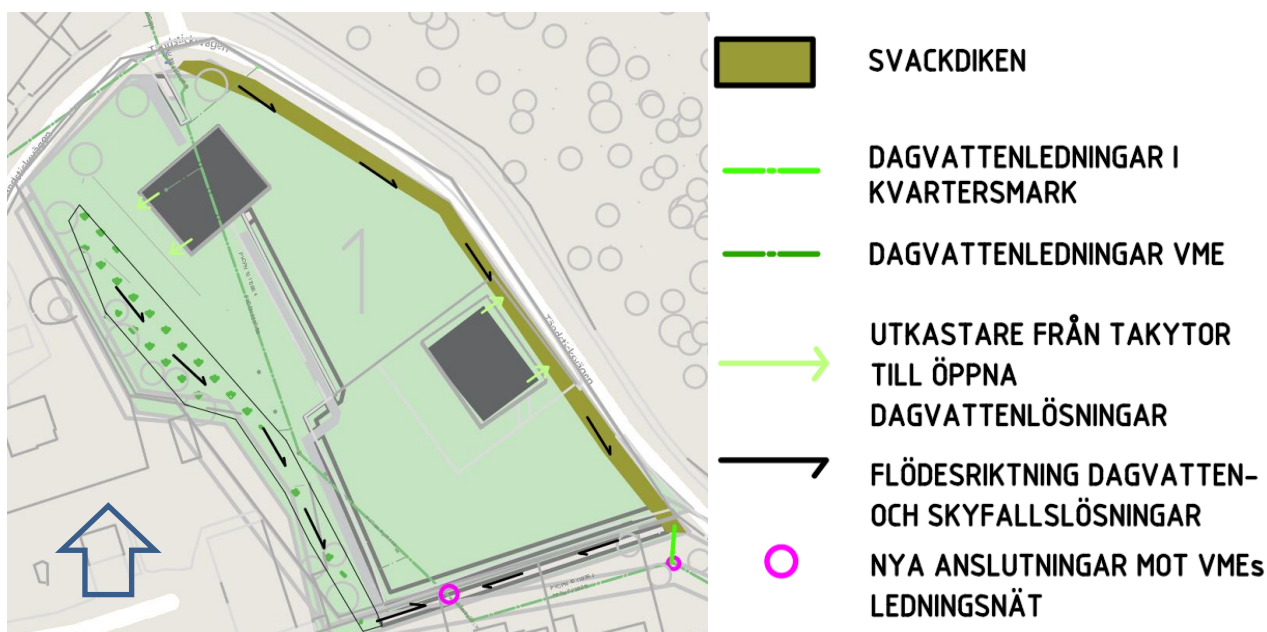
dimensionerande regn. Ett delområdesgemensamt nytt utlopp för samtliga dagvattensystem föreslås mot Skeppsbrofjärden.



Figur 25. Bräddning av öppna dagvattenlösningar i diken och ledningar inom Notviksplan

12.3 TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29

Planerad bebyggelse i Tändstickan 3 resulterar i en lägre bebyggelsetäthet än under befintliga förhållanden. Ett försumbart magasinsbehov genereras efter exploatering. Det sker ingen mängdreduktion av fosfor, utan halterna ökar i området med ca 10 % medan övriga föroreningar minskar något. Med hänsyn till detta föreslås dagvattenlösningar som bidrar till trög avledning och reduktion av näringsämnen. I allmän platsmark föreslås svackdiken anläggas fram till en förbindelsepunkt mot VMEs ledningsnät. Svackdike syftar framförallt till att ge en utjämning och fördröjning av dagvattenflöden. Topografin i planområdet lutar kraftigt söderut vilket möjliggör för att nyttja befintligt naturdike i allmän platsmark som ett utjämningsdike. Utjämningsdiken kan förses med vallar eller trappade överfall i syfte till att möjliggöra utjämning av dagvatten utmed rinnvägar med höjdskillnader. En översikt över föreslagna lösningar framgår av Figur 26.



Figur 26. Översikt dagvattenlösningar i Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29

12.4 KULBACKEN

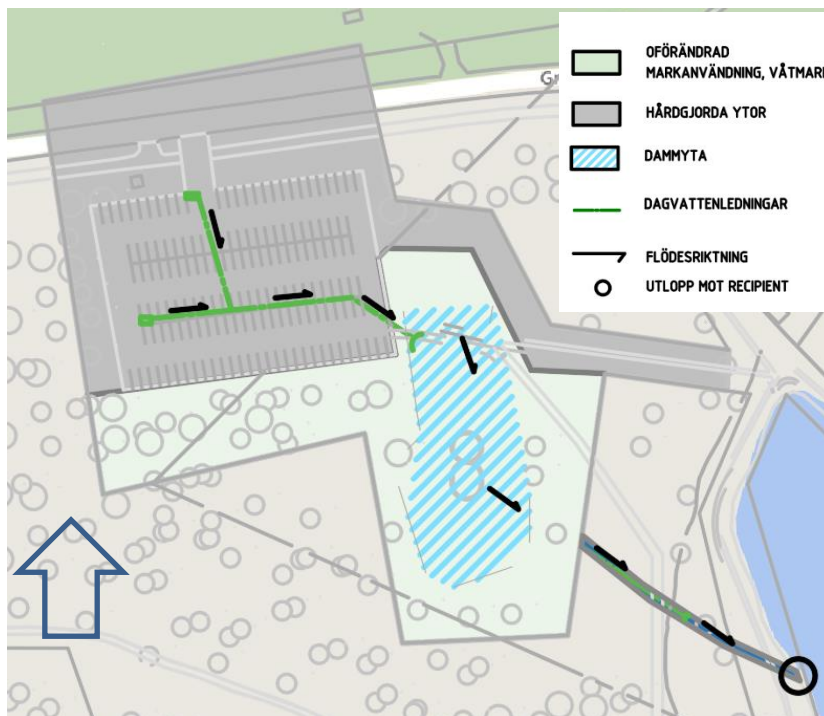
Planerad bebyggelse i Kulbacken medför en ökad hårdgörandegrad. Området generera i sin tur mer dagvattenflöden än under befintliga förhållanden. I kvartersmark föreslås en kombination av LOD-lösningar och trög avledning. LOD-lösningar såsom stenistor föreslås för infiltration av tak- och husgrundsdränering om jorddjupet till berg är tillräckligt djupt. Utkastare föreslås från takytor mot grönytor där möjligheterna till infiltration bedöms vara mindre begränsande. Vid planering av diken föreslås anpassning ske mot befintlig topografi och rinnvägar. Ytbehov och lämpliga lägen för dagvattenlösningar föreslås utredas i detalj i samband med detaljplansskede.

12.5 TÄNDSTICKAN 29 OCH TÄNDSTICKAN 4

Bebyggelsen i Tändstickan 29 och Tändstickan 4 förtätas till följd av planprogrammets vision. Fler takytor och hårdgjorda ytor bildas till följd av förtätningen. Därtill är bebyggelsetätheten uppströms Tändstickan 29 och 4 i dagsläget relativt hög. Dagvattenflöden beräknas öka i förhållande till dagens situation. I kvartersmark föreslås en kombination av LOD-lösningar och trög avledning i form av makadamdiken med brunnsintag för bräddning av flöden som bildas vid nederbörd som är större än dimensionerande 10-årsregn. Rinnvägar utmed lokalgator, in- och utfarter föreslås säkras för dagvattenhantering. Ytbehov och lämpliga lägen för dagvattenlösningar föreslås utredas i detalj i samband med detaljplansskede.

12.6 GRANTORPSVIKEN

Grantorpsviken skall planeras för att inhysa nya gästparkeringar. Föreslagen dagvattenhantering i kvartersmark blir en våt damm med vattenspegel som kan utjämna och rena dimensionera flöden motsvarande ett 10-årsregn. Områdets befintliga markanvändning utgörs av naturmark med våtmarkskaraktär. Våtmarkskaraktären föreslås bibehållas i delområdet där marken ej nyttjas för flödesutjämning, parkeringar, strandpromenad och tillfartsvägar. En översikt illustreras av Figur 27.



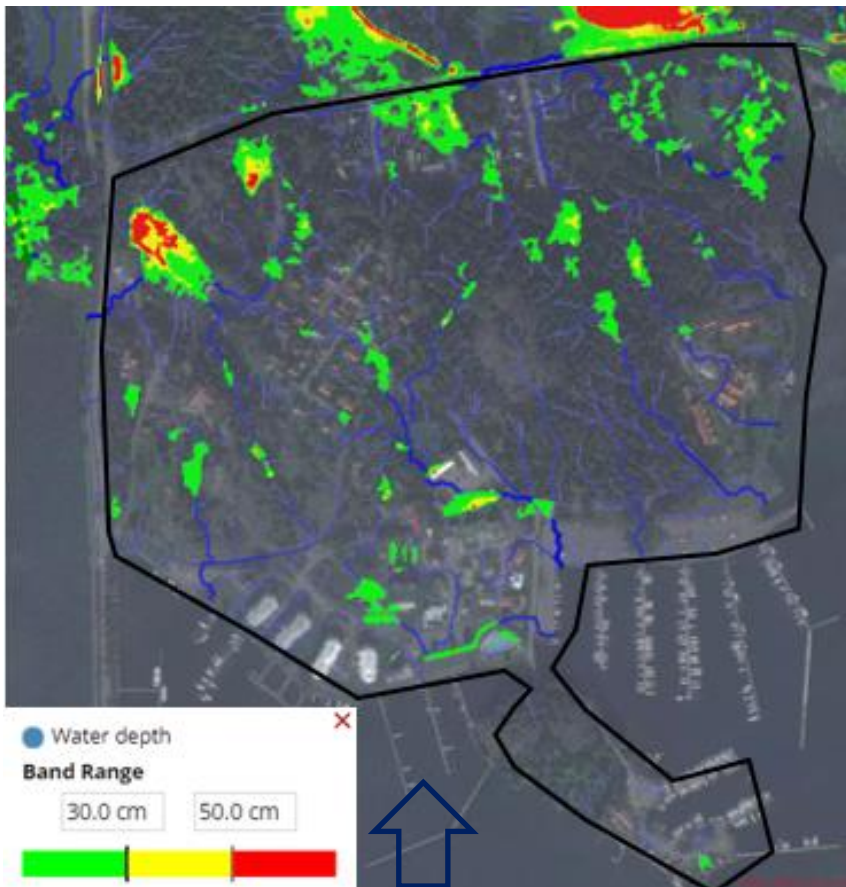
Figur 27. Översikt dagvattenlösningar i Grantorpsviken

13 KONSEKVENSER VID SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNINGAR

Områden som kan drabbas av marköversvämningar i samband med nederbörd motsvarande ett 100-årsregn kartläggs i syfte att föreslå lämpliga tillvägagångssätt vid en framtida höjdsättning av planen. Analys av skyfall utifrån befintlig och planerad markanvändning har gjorts i Scalgo Live med en nederbördsmängd på 56 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor 1,25. I detta sammanhang bedöms instängda områden med vattendjup upp till 30 cm ej utgöra en fara för omgivande byggnadsverk eller för trafiksäkerheten. I denna analys antas marköversvämningar i samband med skyfall ske vid vattendjup som överstiger 30 cm djup.

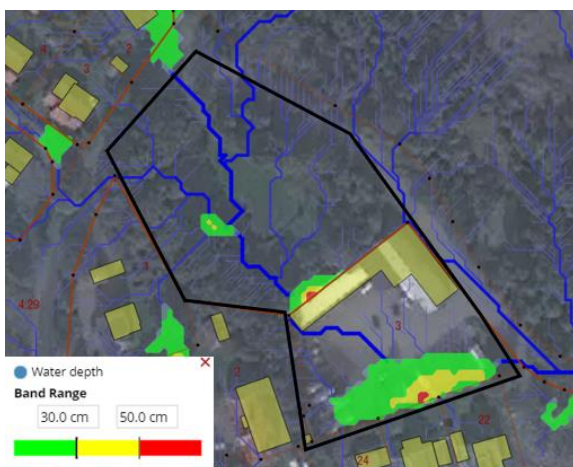
13.1 INSTÄNGDA OMRÅDEN, BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

All befintlig ytavrinning i samband med skyfall i Tändstickans planprogram sker i riktning mot Skeppsbrofjärden eller yttre Gamlebyviken. Risker för marköversvämningar i samband med 100-årsregn i utredningsområdet under befintliga förhållanden framgår av Figur 28. Marköversvämningar under befintliga markförhållanden har ej noterats i delområden som Notholmen, Notviksplan, Kulbacken och Tändstickan 4 samt Tändstickan 29.



Figur 28. Instängda områden vid vattendjup på över 30 cm i aktuellt utredningsområde (Scalگو Live, 2020)

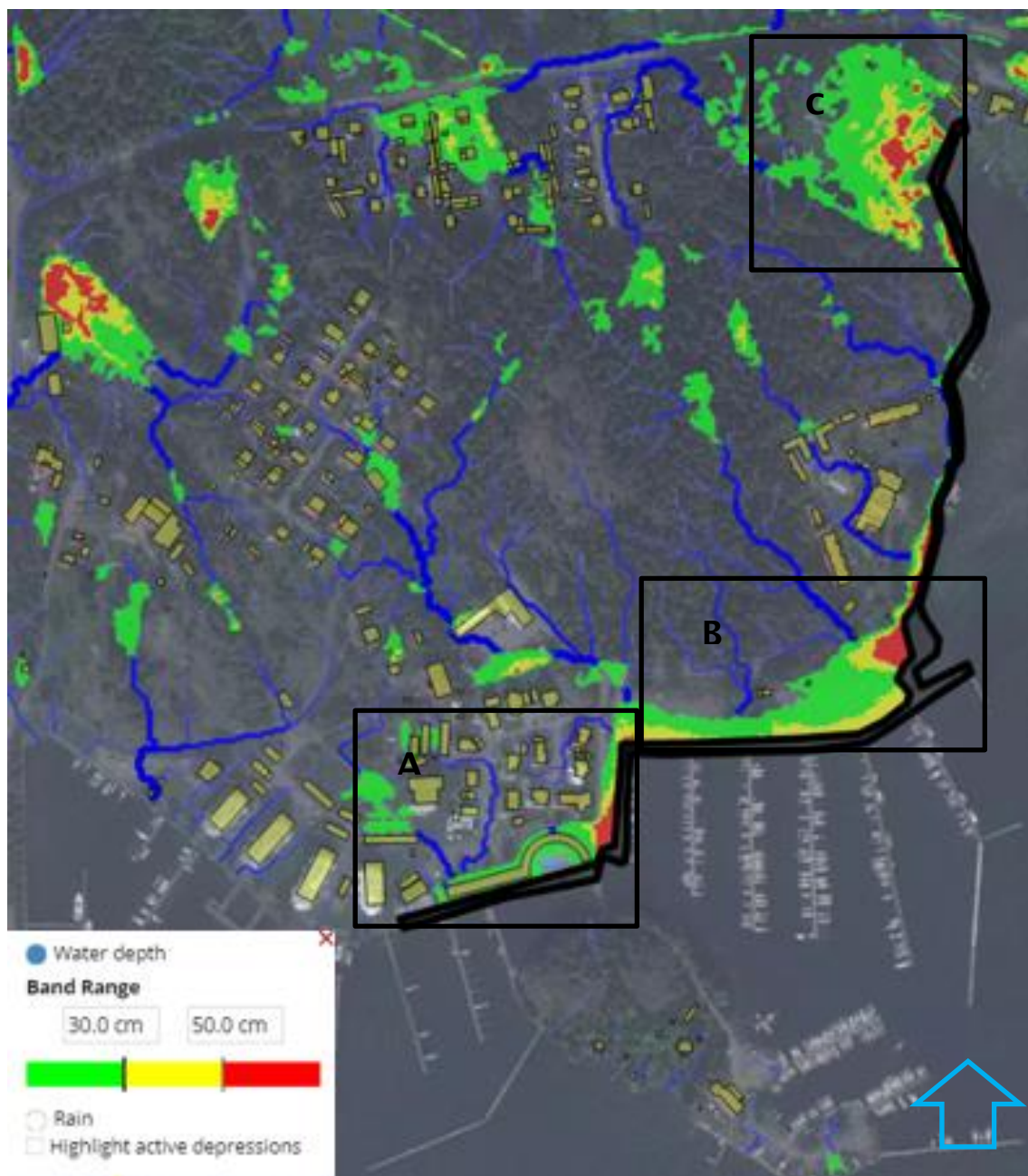
Delområden där marköversvämningar med 0,3–0,5 vattendjup har noterats är Tändstickan 3 samt del av 4:29. Risk för marköversvämningar i samband med skyfall har noterats utmed befintliga fasader vid södra och norra gränsen av Tändstickan 3. Flödesriktningen vid ytledes avrinning går i sydvästlig riktning, varpå lågpunkter motsvarande 0,1–0,5 meters vattendjup kan identifieras enligt Figur 29.



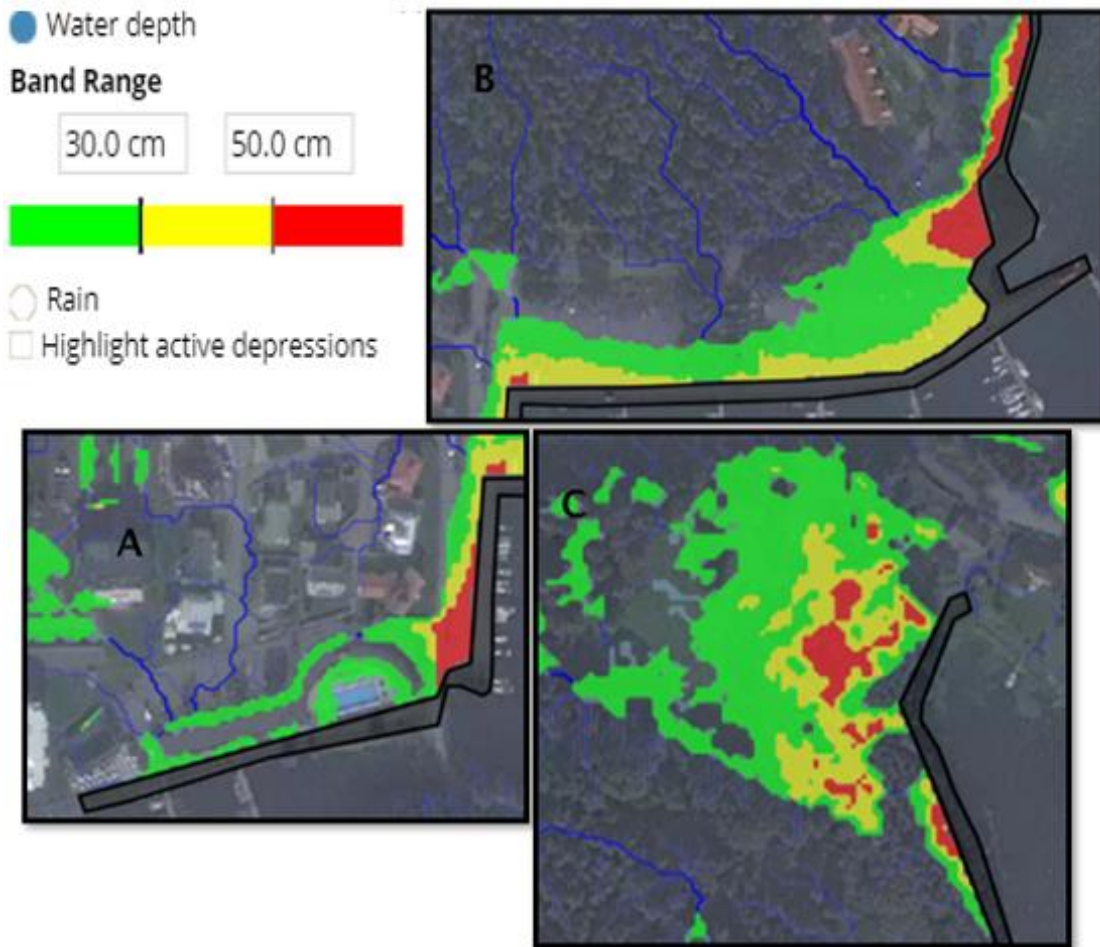
Figur 29. Lågpunkter inom Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 (Scalگو Live, 2020).

13.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN, FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

En viktig del av planprogrammet utgörs av en strandpromenad var sträckning planeras utmed Skeppsbrofjärden. Ett gestaltningskoncept på strandpromenaden har tagits fram som ett komplement till dagvattenutredningen och har bifogats till rapporten i bilaga I. Strandpromenaden utgör en barriär mot en havsnivåhöjning på +2,8 m. Barriären medför att instängda områden kan bildas om befintlig mark ej höjdsätts i samma nivå. Vattendjup upp till 30 cm utesluts från analysen med motiveringen att de inte bedöms utgöra en fara för omgivande byggnadsverk eller för trafiksäkerheten. Risk för nya instängda områden framgår av Figur 30 samt Figur 31.



Figur 30. Framtida förhållanden vid skyfall motsvarande ett 100-årsregn (Scalco Live, 2020). Svarta linjer illustrerar strandpromenades avgränsning i plan.



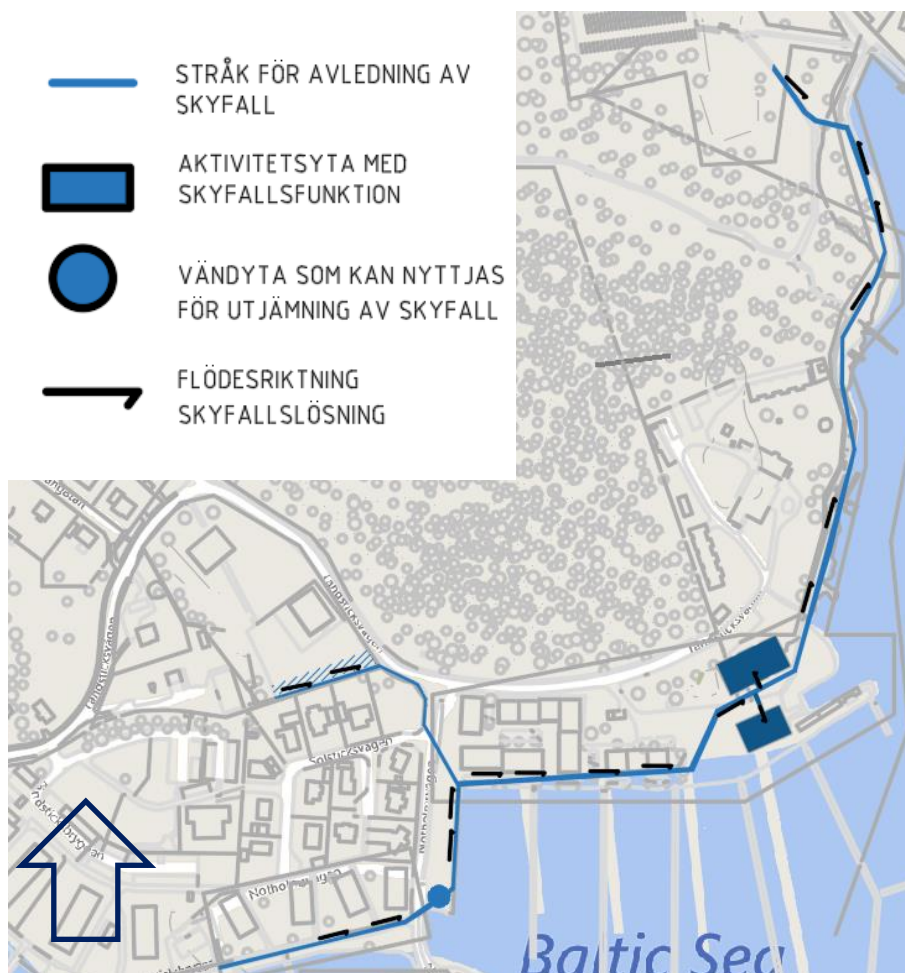
Figur 31. Detaljer på instängda områden utmed strandpromenad enligt figur 30, (Scalgo Live, 2020)

14 HÖJDSÄTTNING OCH SEKUNDÄRA RINNVÄGAR

Planprogrammet till Tändstickan syftar till att tillgängliggöra bebyggda ytor och skapa fler kontaktytor mellan land och vatten via en strandpromenad utmed Skeppsbrofjärden. I händelse av skyfall och långvariga regn, förutsätts särskilda stråk och blåa system avleda och utjämna skyfallet innan de kan omhändertas av recipient. Naturmarksavrinning från uppströms avrinning i samband med skyfall och långvariga regn bedöms kunna avledas i dessa rinnvägar i projektområdet, utan att medföra en större risk för marköversvämningar i projektområdet.

14.1 YTAVRINNING EFTER HÖJDSÄTTNING

I Tändstickans planprogram föreslås rinnvägar och utjämningsytor byggas utmed framtida strandpromenad i syfte att bortleda skyfallet i samband med ett 100-årsregn. En översikt för detta illustreras av Figur 32.



Figur 32. Sekundära rinnvägar och utjämnande ytor utmed strandpromenaden, från Tändstickan 7 till Notviksplan

Stråken kan utformas i form av betongrännor och veck utmed framtida gc-bana eller strandpromenad med möjlighet att brädda ut i aktivitetsytor eller i Skeppsbrofjärden. Längst österut i Notviksplan planeras aktivitetsytor som föreslås utformas med funktion att svämma över i samband med skyfall motsvarande ett 100-årsregn. Ett exempel på en skyfallsanpassad aktivitetsyta illustreras av Figur 33, sid.43.



Figur 33. Skyfallsanpassad aktivitetsyta (Malmö Stad, 2019)

14.2 HÖJDSÄTTNING -NOTVIKSPLAN

Redovisning av olika alternativ samt mer detaljerad gestaltning för Notviksplan presenteras i Bilaga I.

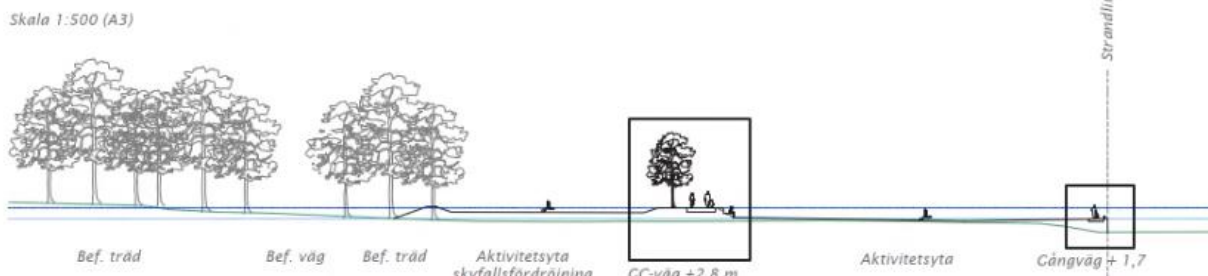
14.2.1 ALTERNATIV 1 NOTVIKSPLAN

Förutsatt att delar av Notviksplan norr om gc-banan höjdsätts till nivå +2,8, och delen söder om gc-banan terrasseras till +1,7 m kan risken för översvämningar förebyggas utmed vägen. Detta illustreras av en skyfallsmodell i Figur 34.



Figur 34. Sekundär rinnväg från Tändstickan 7, Tändstickan 3 samt del av Västervik :29 till till Notviksplan

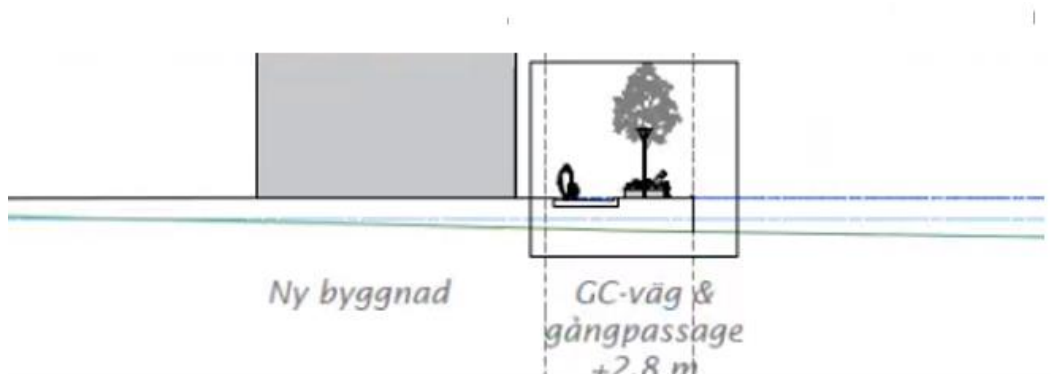
Ett första alternativ gällande höjdsättningen av strandpromenaden avser planering av en havsnivåbarriär innanför bebyggelsen utmed Notviksplan istället för utmed strandlinjen, vilket beskrivs i detalj i bilaga I. Således kan en gc-bana planeras på en nivå om +2,8 och en gångväg utmed strandlinjen till en nivå på +1,7 meter över havet. Mellan gc-bana och allmän platsmark planeras en aktivitetsyta som även kan nyttjas som skyfallspark. Mellan gc-bana och gångväg planeras ytterligare en annan aktivitetsyta, gc-banan förses med en rinnväg som kan brädda ut i aktivitetsytan. En principsektion över detta alternativ framgår av Figur 35 samt bilaga I.



Figur 35. Principsektion höjdsättning av Notviksplan enligt alternativ 1

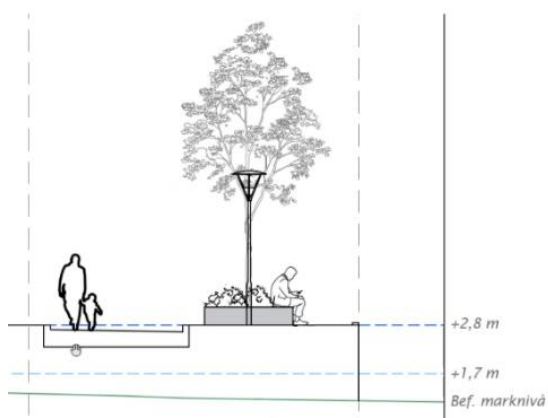
14.2.2 ALTERNATIV 2 NOTVIKSPLAN

Ett annat alternativ för höjdsättning av strandpromenaden utmed Notviksplan avser en gc-bana utmed hela strandlinjen, med inbyggt skydd för havsnivåhöjning samt rinnstråk för avledning av skyfallet. Detta illustreras av Figur 36 samt i bilaga I.



Figur 36. Principsektion av gc-bana utmed strandlinjen med inbyggt skydd mot havsnivåhöjning

En detalj över gc-banan med inbyggt barriär utmed strandlinjen framgår av Figur 37.



Figur 37. Detalj gc-bana i sektion utmed strandlinjen med inbyggt skydd mot havsnivåhöjning och skyfall

14.3 HÖJDSÄTTNING AV TÄNDSTICKAN 3 SAMT DEL AV VÄSTERVIK 4:29

Delområdets topografi övergår från kuperad sluttning i området kring fotbollsplanen – till plana förhållanden inom fastigheten Tändstickan 3. Befintlig färdig golvhöjd är belägen på en lägre nivå än nedströms bebyggelse och Tändsticksvägen. I samband med detaljprojekteringen föreslås marken inom Tändstickan 3 planeras så att instängda områden förebyggs mellan framtida huskroppar. Marken höjdsätts på sådant sätt att rinnvägar kan möjliggöras och att delar av den befintliga gårdsytan kan tas i anspråk för utjämning av skyfall, vilket framgår av Figur 38. En fördjupad studie kring skyfallshanteringen har tagits fram, i händelse av att detaljplanen för delområdet hanteras i ett tidigare skede än Notviksplan och Tändstickan 7. Den fördjupade studien framgår av bilaga II.



Figur 38. Planering av skyfall i Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29

14.4 HÖJDSÄTTNING AV GRANTORPSVIKEN

Till följd av den nya strandpromenaden som sträcker sig till området, bedöms en större del av befintligt våtmarksområde bli instängt med vattendjup som uppgår till mellan 30 cm vattendjup och mer vid skyfall motsvarande ett 100-årsregn. Befintlig markanvändning utgörs till stora delar av våtmark. Föreslagen damm som skall utjämna dimensionerande flöden föreslås kunna brädda ut i befintlig våtmark i samband med ett 100-årsregn och nederbörd med lång varaktighet. I samband med detaljprojektering föreslås parkeringsytor i Grantorpsviken anpassas höjdmässigt så

att de inte skapar instängda ytor gentemot mot Gränsövägen som gränsar området i norr.

14.5 HÖJDSÄTTNING AV KULBACKEN, TÄNDSTICKAN 4 OCH TÄNDSTICKAN 29

Kulbacken, Tändstickan 4 och Tändstickan 29 påverkas inte av en instängande effekt från ett framtida skydd mot havsnivåhöjning liksom övriga delområden i Tändstickans planprogram. Kulbacken har en naturligt sluttande terräng. Det medför att skyfallet i ett framtida scenario med större andel hårdgjorda ytor kan ha större inverkan på nedströms bebyggelser och vägnät. Förtätningen inom Tändstickan 4 och Tändstickan 29 kan även påverka risken för instängda områden utmed angränsande fastigheter. Lämplig höjdsättning av samtliga delområden föreslås i samband med detaljprojektering.

15 RECIPIENTPÅVERKAN

Planerad bebyggelse inom delområdena Tändstickan 7, Notviksplan och Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 utgörs av flerfamiljsbostäder med ett öppet byggnads sätt, vilket medför att föroreningsbelastningen till övervägande grad kommer att minska. Ett öppet byggnads sätt möjliggör att fler gröna ytor kan planeras i stadsdelarna. Avledning av dagvattenflöden över grönytor och diken möjliggör att föroreningar kan tas upp av växter, sedimentera eller brytas ner, vilket ökar reduktionen av ämnen.

Med hänsyn till att föroreningsbelastningen i flera delområden minskar, bedöms det finnas goda möjligheter att rena och fördröja dagvatten så att MKN i recipienten ej påverkas. I Grantorpsviken, där flödena ökar, föreslås oljeavskiljande lösningar och en större sedimentationsdamm anläggas som kan rena upp till 60 % av mängden tungmetaller som genereras per årsbasis.

Sammanfattningsvis har genomförande av planen goda möjligheter till att bidra till en förbättrad ekologisk status i recipienten. Detta behöver dock fortsatt bevakas i respektive detaljplan samt i kommande exploateringsavtal. Detta för att framförallt i plankartan, säkerställa erforderlig plats för dagvattenanläggningar och skyfallsanläggningar på allmän platsmark samt i exploateringsavtal säkerställa byggnation av dagvattenanläggningar på kvartersmark-

16 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER OM FORTSATT ARBETE

Sammanfattningsvis bedöms föreslagna åtgärder bidra till att ge goda förutsättningar för att förbättra MKN i recipienten. Genom tillförandet av mer grönska i gaturummet och i stadsbilden, så som växtbäddar och diken, öppnas gaturummet upp i enlighet med planprogrammets vision.

16.1 HÖJDSÄTTNING

I samband med detaljprojektering föreslås varje enskild detaljplan höjdsättas i detalj för att möjliggöra att avrinning från tak, byggnader och husgrund kan ske utan att instängda områden riskerar att bildas. Höjdsättningen skall även bidra till gynnsamma förhållanden för dagvattenmagasin att fördröja, utjämna och rena dimensionerande flöden. Färdig golvhöjd på framtida fastigheter skall vara högre än angränsande gator för att möjliggöra god ytledes avrinning.

Framtida höjdsättning av fastigheter med nya servisanslutningar skall även ta höjd för att dämningnivån för servisanslutningar också utgör dämningnivå för anslutande ledningsnät. Dämningnivån för anslutna servisledningar bör fastställas till marknivån i förbindelsepunkt med en viss marginal. Lägsta golvnivå bör inte understiga 0,3 m över marknivån vid förbindelsepunkten för dagvatten (Svenskt Vatten AB, 2011).

16.2 GESTALTNING

Olika förslag på gestaltning av strandpromenaden, dess angränsande bebyggelser och barriären för havsnivåskyddet innebär olika för- och nackdelar. Dessa bör avvägas mot varandra i syfte att bedöma vilket koncept som stämmer bäst överens med planprogrammets vision kring en öppnare stadsbild i relation till vad som är byggbart samt drift- och underhållsmässigt godtagbart.

16.3 GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Korttidsobservationer för grundvattennivåer i området föreslås utföras i samband med projektering där anläggningar planeras byggas ut. Även jorddjup till berg i respektive delområde bör fastställas för att fastställa lämplig dagvattenåtgärd.

16.4 ANSVARFÖRHÅLLANDEN

Samordning mellan olika parter gällande ansvar för planering, drift- och underhållsåtgärder för föreslagna skyfallslösningar rekommenderas. Ytor för både gröna respektive blå lösningar behöver tillgängliggöras i framtida planer. I samband med detaljprojektering bör ansvaret för framskridande och driften tydliggöras. Vissa lösningar, såsom aktivitetsytor med skyfallsfunktion, kan samfinansieras av parter, medan andra bör särredovisas efter varje parts rådighet över anläggningarna. Kostnader för drift- och underhåll av nya dammar kan bero på de avtal som kommunen har för att sköta anläggningarna.

16.5 RISKBEDÖMNING

Västervik kommun rekommenderas att föra dialog med VME kring planering och framdrift av förnyelseplaneringen av VMES ledningar i planprogrammet. Nya förbindelsepunkter från föreslagna dagvattenanläggningar inom kvartersmark till VMES dagvattenledningar inom Tändstickan 7, Tändstickan 3 samt del av Västervik 4:29 samt Notviksplan bör fastställas i samråd med VME. Anläggningarnas utformning och läge i plan föreslås utredas och fastställas i samråd med ledningsägare i samband med projektering på sådant sätt att minsta möjliga konflikt kan uppstå med befintliga ledningsnät.

REFERENSLISTA

- Eniro. (den 10 11 2020). *Eniro*. Hämtat från Kartsök: <https://kartor.eniro.se/s%C3%B6k/v%C3%A4stervik>
Länsstyrelsen i Kalmar län. (den 05 10 2020). *LstH Natur Kalmar län*. Hämtat från Karttjänster och geodata: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=abcfab643f0f407284431e9f9a87f84d>
- Malmö Stad. (den 2020-11-15 05 2019). *Fritid & park i Sverige*. Hämtat från Sänkt marknivå i skyfallsanpassade parker: <https://www.fritidpark.com/post/s%C3%A4nkt-markniv%C3%A5-i-skyfallsanpassade-parker>
- Scalgo Live. (den 07 09 2020). Hämtat från Scalgo Live: <https://scalgo.com/live/sweden>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 11 12 2020). *Svackdike*. Hämtat från I mark-tekniska lösningar: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/>
- Stockholms vatten och avfall AB. (den 18 11 2016). *Reningstabell*. Hämtat från Vägledning-Utreda och beräkna: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda#!/berakningsverktyg> den 15 09 2020
- Svenskt Vatten . (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten AB. (2016). *Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Stockholm : Svenskt Vatten AB.
- Sveriges Geologiska Undersökning. (den 15 09 2020). *SGUs kartvisare*. Hämtat från Jordarter 1:250000-1:100000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Tyréns AB. (den 23 10 2020). DAGVATTENUTREDNING SKEGRIE 43:7. Malmö.
- Tyréns AB. (den 20 08 2020). DAGVATTENUTREDNING VÄSTRA STADEN. Jönköping.
- Tyréns AB. (2020). *Modellutredning Tändstickan, dagvatten*. Stockholm: Tyréns AB.
- VISS. (den 16 09 2020). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Yttre Gammelbyviken: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters>
- Västerviks kommun. (2013). *ÖP 2025-Strategi för klimatanpassning* . Västerviks kommun: Västerviks kommun.
- Västerviks kommun. (2020). *Planprogram för Tändstickan*. Västervik: Västerviks kommun.
- Västerviks kommun. (2020). *Planprogram för Tändstickan*. Västervik: Västerviks kommun.