



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



PM ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING

Översiktlig utredning av möjliga skyddsåtgärder för att förhindra översvämningar vid Katthavsviken

2015-06-09

Upprättad av: Anna Karin Wingskog

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

PM ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING

Översiktlig utredning av möjliga åtgärder för att förhindra översvämningar vid Katthavsviken

Kund

Mariestads kommun
Stadsplaneavdelningen
542 86 Mariestad

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8
Tel: +46 10 722 50 00
Fax: +46 10 722 57 90
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Anna Karin Wingskog 010-722 56 99

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	4
1.1	Utredningens omfattning	4
1.2	Underlag	4
2	Planområdet och dess förutsättningar	5
2.1	Översvämningsnivå	5
2.2	Geoteknik	6
3	Skyddsåtgärder	6
3.1	Översvämningsåtgärder markyta	6
3.2	Ledningar, service och tillgänglighet	8
4	Kostnader	10
5	Sammanfattning	11

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

1 Bakgrund och syfte

Mariestads kommun planerar att utveckla området Katthavsviken med bostäder och verksamheter. Området ligger lågt i förhållande till Väneren.

WSP Samhällsbyggnad i Karlstad har av Mariestads kommun fått i uppgift att göra en översiktlig utredning av möjliga skyddsåtgärder för området vid stigande nivåer i Väneren. Utredningen är en del av ett pågående detaljplanearbete.

1.1 Utredningens omfattning

Översvämningssäkring av området vid höga Väner-nivåer innebär skyddsåtgärder av olika typer:

- att göra området beboeligt så att markytan inom planområdet inte översvämmas helt
- att göra systemet tillgängligt för service när området är helt eller delvis översvämmat
- att hindra sjövattnen från att i stora mängder läcka in i spillvattensystemet och dränka pumpstationer och reningsverk
- att utforma dagvattensystemet så att utloppen kan stängas vid höga nivåer men regnvatten ändå kan avledas

Åtgärderna ska vara anpassade till områdets karaktär .


I tillägg till att ta fram förslag på skyddsåtgärder ska åtgärderna också kostnadsberäknas. Utredningen har begränsats till att inte omfatta ombyggnad och översvämningssäkring av befintligt ledningsnät som korsar planområdet.

Alla höjder i PM:et är angivna i RH2000 om inget annat anges.

1.2 Underlag

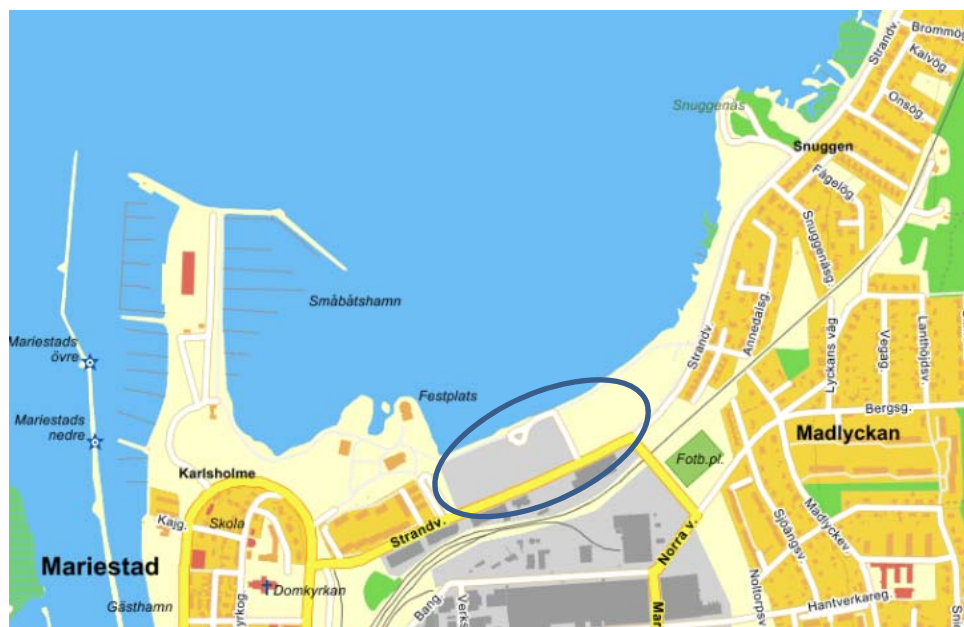
Primärkarta med punkthöjder samt ledningskarta (D, S, V) för planområdet från Mariestads kommun.

För framtida bebyggelse har en exploateringsgrad av 180 bostäder använts enligt överenskommelse med Maria Nilsson, Mariestads kommun.

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

2 Planområdet och dess förutsättningar

Planområdet är beläget längs stadens norra kust mot Mariestadssjön och avskärmad av Strandvägen i söder. Terrängen är plan med marknivåer mellan ca +45 m och +47 m. Ungefär hälften av området används idag som parkering. Centralt i planområdet finns en inhägnad yta som tidigare använts som oljedepå. Idag nyttjas den för parkering av bussar. Längs strandlinjen finns en grusad gång- och cykelväg. Delar av strandpromenaden kantas av en björkallé. Resterande del av planområdet utgörs av naturmark.



Figur 1. Planområdet, mellan Mariestadssjön och Strandvägen. Källa: eniro.se

2.1 Översvämningsnivå

Länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland har tagit fram en handbok för hantering av översvämningsrisker i planarbetet som heter Stigande vatten. I handboken finns rekommenderade lägstanivåer för olika typer av bebyggelse. Planområdet ligger i sin helhet under nivån för helårsboende.

Medelvattenyta	+44,65 m
Nivå vid 100 år, framtida klimat, vindpåverkan	+46,57 m
Nivå vid 200 år, framtida klimat, vindpåverkan	+46,90 m
Dimensionerande nivå, framtida klimat, vindpåverkan	+47,35 m

Samtliga nivåer ovan är omräknade från RH00 Vänersborg till RH2000.

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

2.2 Geoteknik

Den geotekniska undersökningen gjord under maj-juni 2015 pekar mot att planområdet är beläget på ett ca 2-4,5 m tjockt fyllningslager underlagrat av ca 3-4 m lera på friktionsjord på berg.

Höjdskillnaden mot Kattviken är liten vilket troligtvis innebär att avståndet till grundvattenytan också är litet. Inga fältundersökningar av grundvattennivåer i området har genomförts, grundvattenytan antas dock ligga vid eller strax över Vänerns nivå som vid normal vattenföring ligger på +44,65 m. Möjligheten att hantera dagvatten genom infiltrationslösningar bedöms därför som liten.

Grundvattennivåer precis under eller ovan mark bör beaktas vid fortsatt planering av exploateringsområdet.

3 Skyddsåtgärder

3.1 Översvämningsskydd markyta


Att förhindra att marken blir översvämmad vid höga vattennivåer i Väneren kan för planområdet ske på två olika sätt; genom anläggning av landskapsanpassade inströmningskydd eller genom uppfyllnad av planområdet.

3.1.1 Inströmningskydd

Inströmningskydd kan anläggas på två sätt; antingen genom att valla in endast planområdet eller genom att göra en vall längs med strandlinjen. Det senare alternativet är utrett i samband med arbetet med den fördjupade översiktsplanen och då konstaterades att det inte var ekonomiskt försvarbart i jämförelse med andra alternativ, på grund av det kräver invallning av stora delar av staden för att fungera.

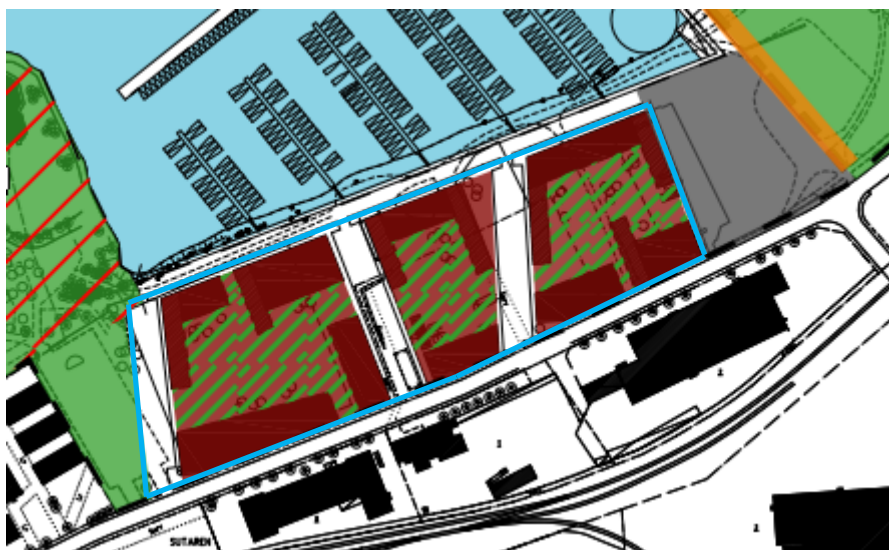
Vid invallning av planområdet krävs också spont för att förhindra vatteninträngning genom marken. Den geotekniska undersökning gjord under maj-juni 2015 påvisade att marken innehåller mycket stenar och block, vilket försvårar och fördyrar spontning. För att kunna slå en spont genom den steniga fyllningen krävs en stålspont. Bedömd kostnad för stålspont är ca 10 miljoner kronor (räknat på 900 m längd á 6 m djup x 1500-2000 kr/m²). Till kostnaden för inströmningskydd ska också läggas en ökad kostnad för dagvattenhantering. Genom att omgärda området med inströmningskydd i någon form skapar man ett instängt område som förhindrar avrinning av dag- och ytvatten till Väneren. Dagvattenhanteringen löses genom att anlägga pumpstationer samt avskärande ledningar parallellt med inströmningskydden.

Lösningen innebär också ökad risk för konsekvenser av extrema regn. Driftstopp hos pumpstationer leder till långsam översvämning. Risken för driftstopp kan minskas genom dubbla pumpar och reservkraft. Inte heller alternativet att valla in endast planområdet bedöms därför vara ekonomiskt försvarbart i jämförelse med att fylla upp området.

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

3.1.2 Uppfyllnad av området

Kvartersmarken börj fyllas upp till minst nivån +46,7 m, vilket innebär en höjning med omkring en meter jämfört med befintlig markyta. Uppskattningsvis krävs det ca 23 000 m³ jord för att fylla upp området för planerade bostäder respektive 35 000 m³ för hela området (se figur 2). Volymerna är beräknade på uppfyllnad till nivån +47,0 m som ett medelvärde. Uppfyllnaden anpassas till planerad bebyggelse och omgivningen.



Figur 2. Tänkbar kvarterutformning inom Katthavsviken. Vinröda områden indikerar "bostäder/verksamheter", gröna områden "park", randiga områden "publik park på kvarterets gård" och grå områden "platsbildning". Yta inringad med blå linje visar vilket område som uppfyllnad beräknats för. Källa: Mariestads kommun, FÖP Sjöstaden.

Ytor mellan bostäder kan tillåtas att svämma över delvis. Vatten på markytan kan då ses som en resurs (för exempelvis parklek) så länge det inte utgör ett problem genom att orsaka en värdeförlust eller risk för hälsa och liv. Det sistnämnda inträffar vid vattendjup över 0,6 m då inte översvämningen är planerad/kontrollerad. Redan djup på 0,1-0,3 m försvårar framkomlighet och vattendjup mellan 0,3-0,6 m förhindrar motorfordon och innebär risk för stor skada så länge översvämningen är oplanerad/okontrollerad.

Kostnad för uppfyllnad av området är beräknad till ca 5,3 Mkr för hela området. Kostnaden beror på tillgång till anläggningsmassor.

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

3.2 Ledningar, service och tillgänglighet

För ytor som görs översämningsbara måste anläggningen anpassas så att all teknisk utrustning av strategisk natur (vattenkänsliga anordningar för mediaförsörjning) inte förlorar sin funktion vid en högsta högvattenyta på +46,9 m. I övrigt måste anläggningen utformas så att det vid översvämning inte krävs stora och kostsamma insatser.

3.2.1 Brunnar

För att möjliggöra service på ledningar även vid höga Vänernivåer bör lockhöjd på tillsynsbrunnar och ventiler i så stor utsträckning som möjligt vara över +46,9 m. Vid lägre marknivåer kan exempelvis landskapsarkitektoniska utsmyckningar maskera förhöjda brunnar. En annan lösning är att vid höga vattennivåer montera en lös förhöjningsdel (ståndarrör) på valda brunnar. Vilka brunnar som behöver vara tillgängliga vid översvämning samråds med driftansvariga inom kommunen.

För att undvika inläckage och därmed överbelastning i avloppssystemet måste brunnar som inte behöver vara tillgängliga vid översvämning utföras med täta lock.


3.2.2 Ledningar

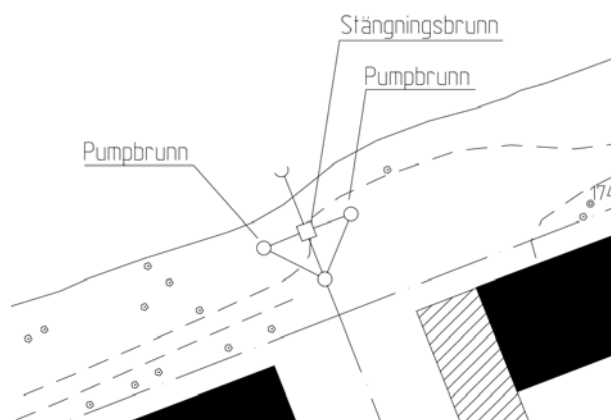
Vid en översvämning kan det yttre vattentrycket på ledningarna bli högt. Ledningar och brunnar i området ska därför klara ett vattentryck motsvarande 5 mvp.

3.2.3 Dagvatten

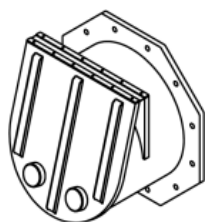
Som en skyddsåtgärd för kostsamma dagvattenanläggningar i form av t ex regnbäddar bör utloppet från dagvattensystemet för planområdet kunna stängas under perioder med högt vattenstånd i Vänern. Därmed förhindras bakvattenströmning. Samtidigt måste avledning av regnvatten ändå fungera. En alternativ avledning kan ordnas genom ett system med pumpar som sätts i drift när utloppet stängs, se figur 3.

Utestängning av Vänervattnet sker genom att en baklucka (figur 4) i en brunn stängs. Luckan hålls i normala fall uppe av en kätting. Stängningen sker manuellt. Dagvattnet dämmer då över till pumpbrunnar (figur 5) varifrån det sedan pumpas till Vänersidan av bakluckan i stängningsbrunnen och vidare ut i Vänern.

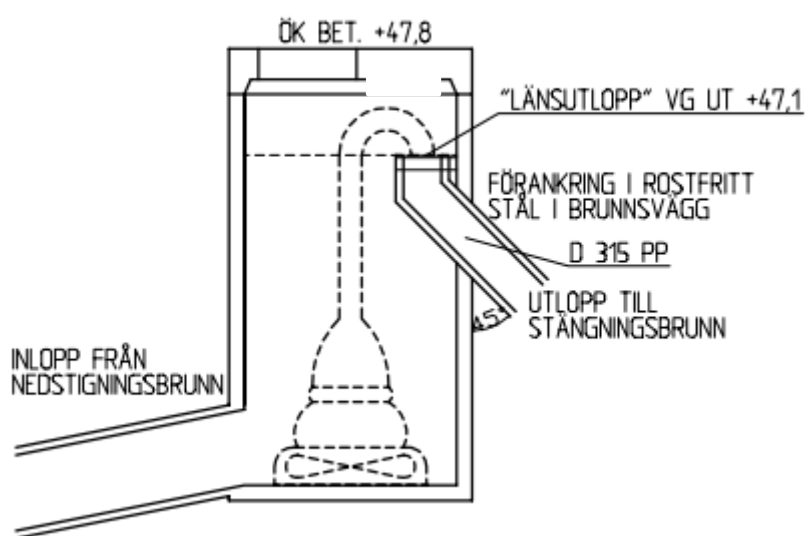
Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		



Figur 3. Principskiss över dagvattensystem för att förhindra bakvattenströmning.



Figur 4. Baklucka av typen Proagria.



Figur 5. Principskiss pumpbrunn.

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

Dimensionerande flöde

Vid vilken nivå som avstängningsluckorna ska stängas bestäms i samråd med kommunen vid detaljerad utredning/projektering.

I och med ett samlat utlopp för dagvattnet från planområdet kommer flödet i utloppet bli högt vid kraftiga regn. Vilket regn som blir dimensionerande för pumpberäkningar bestäms också i samråd med kommunen vid detaljerad utredning/projektering. En rimlig storleksordning på regnet kan vara ett 6-månadersregn med tanke på dels praktiska skäl, som till exempel utbudet av pumpar på marknaden, och dels den låga sannolikheten för att ett 6-månadersregn och extrema Vännernivåer inträffar samtidigt.

Pumpar

Eftersom skyddet mot höga flöden kanske inte behöver sättas in på många år bör konstruktionen vara robust och lättanvänd. Pumparna bör därför vara standardavloppspumpar. Dessa pumpar har sämre kapacitet än t ex propellerpumpar, men fördelen är att inga särskilda pumpar behöver inköpas, utan den dag de behövs tas de från kommunens förråd och monteras i pumpbrunnarna. Tillgänglighet till elförsörjning måste utredas för Katthavsviken.

4 Kostnader

Tabell 1 visar en sammanställning av bedömda kostnader för föreslagna åtgärder enligt detta PM.

Tabell 1 Kostnadssammanställning översvämningståtgärder

Åtgärd	Mängd	Summa
Delvis uppfyllnad av planområdet	23000 m ³	3,45 Mkr
Uppfyllnad av planområdet i sin helhet	35000 m ³	5,25 Mkr
Dagvattenåtgärder	2 st pumpbrunnar 1 st stängningsbrunn med baklucka ledningar exkl. pumpar	145 000 kr

Uppdragsnr: 10206601		
Daterad: 2015-06-09		
Reviderad:		
Handläggare: Anna Karin Wingskog,		

5 Sammanfattning

En marknivå på +46,7 m i kombination med att byggnader utformas för att klara stigande vattennivåer upp till +46,9 m innebär att risken för att Väneren ska översvämma planområdet till den gräns att området ej går att nyttja, sett till en 100-årsnivå i framtida klimat, i praktiken elimineras. En jämförelse av uppfyllnad av planområdet med inströmningskydd i form av invallning och spontning visar att en förhöjd marknivå är det mest fördelaktiga sett till ekonomi och nödvändiga dagvattenåtgärder.

För att förhindra stora och kostsamma insatser vid höga vattennivåer bör VA-ledningar tåla ett tryck på 5 mvp och lockhöjd på brunnar och ventiler vara minst +46,9 m. Beroende på typ av dagvattenanläggning inom området kan det vara ekonomiskt fördelaktigt att anlägga ett system för pumpning av dagvatten för att förhindra bakströmning. Vid höga vattennivåer sätts systemet i drift genom att luckan i stängningsbrunnen stängs och pumpar placeras i de närliggande pumpbrunnarna.