



# Klimatanpassning i kustzonen

Tillämpning av handboken Stigande vatten

Rapport från projekt Hav möter Land



**Hav møter Land**

**Klima vatten samfundsplanlægning sammen**

Rapportnummer: 16

Rapportnummer hos Länsstyrelsen: 2013:36

ISSN: 1403-168X

Författare: Geert Schaap

Utgivare: Hav möter Land, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Omslagsfoto: Claes Hillén

Ämnesord: Klimatanpassning, översvämningsrisk, havsnivåhöjning, riskhantering, planeringsprocesser, stadsplanering, samhällsekonomisk nytta

Rapporten finns på [www.havmoterland.se](http://www.havmoterland.se)



## Medverkande i projektet

Rickard Karlsson, Planchef, Orust kommun  
Christer Hellekant, Räddningschef, Orust kommun  
Lars Lindgren, Chef för affärsdrivande verksamhet, Orust kommun  
Björn Evensen, Räddningschef, Larvik kommune  
Odd Arne Bakke-Ludviksen, GIS-koordinator, Larvik kommune  
Roar Asbjörnrud, Avdelingsleder forebyggende brandvern, Larvik kommune  
Tore Stafne, Plansektion, Larvik kommune  
Sofia Hedberg Broberg, Översiktsplanerare, Falkenbergs kommun, **Temagruppledare**  
Christopher Enckell, GIS-samordnare, Falkenbergs kommun  
Johan Risholm, Planarkitekt, Falkenbergs kommun  
Tina Harrysson, Brandingenjör, Falkenbergs kommun  
Bengt Gustafsson, Fysisk planerare, Sotenäs kommun  
Josefin Kaldo, Plan-, bygglov och mätenhetschef, Lysekils kommun  
Roland Bengtsson, Planeringsingenjör, VIVAB  
Geert Schaap, Sweco, **Processledare**  
Mats Andréasson, Sweco, **Kvalitetsansvarig**  
Andreas Karlsson, GIS-ingenjör, Sweco  
Lars Rosén, Professor i Teknisk Geologi och Riskhantering, Sweco  
Henrik Bodin-Sköld, handläggare, Sweco  
Johanna Hulthén, handläggare, Sweco  
Johan Nimmermark, handläggare, Sweco  
Marie Larsson, handläggare, Sweco

**Uppdragsnummer** (Sweco): 1989558

### **Kontaktinformation:**

Sofia Hedberg Broberg  
sofia.hedberg@falkenberg.se  
0346-886232

Geert Schaap  
geert.schaap@sweco.se  
08-6956324

Mats Andréasson  
mats.h.andreasson@sweco.se  
031-627664

# 1. Sammanfattning

---

Länsstyrelsen i Västra Götaland och Värmland publicerade i januari 2012 skriften *Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*. I handboken ges rekommendationer för hur kommunerna i respektive län bör ta hänsyn till översvämningsrisker i den fysiska planeringen. Dessa innefattar bland annat rekommendationer för planeringsnivåer samt en strategi för markanvändning. Vidare ges inspirerande förslag på anpassningsåtgärder med exempel från andra länder.

Inom projektet *Hav möter Land* är syftet i temagruppen *Klimatanpassning i kustzonen* att visa hur kommuner kan arbeta för att anpassa kustområden till klimatförändringar och stigande havsnivåer. Med utgångspunkt i handboken tillämpas planeringsmodellen i tre utvalda testkommuner i Sverige och Norge – Orust kommun, Falkenbergs kommun och Larvik kommune. Olika planeringsnivåer har använts i respektive kommun: i Orust kommun används ett översiktsplanperspektiv/arealplan, i Larvik kommune fördjupad översiktsplaneperspektiv/ områdeplan och i Falkenbergs kommun detaljplanenivå/reguleringsplan.

I föreliggande rapport ges konkreta exempel på tillämpning av handboken vilka kan vägleda andra kommuner i uppstart och vidareutveckling av arbetet med klimatanpassning. Handboken har tillämpats på en bred skala avseende geografiskt läge och lokala förutsättningar såsom olika planeringsnivåer och utmaningar med vattennivåer. De tre parallella arbetsprocesserna med olika förutsättningar (storlek, planskala, översvämningstyper) jämförs och utvärderas.

Handboken utgör ett viktigt verktyg tidigt i planeringsprocessen och belyser utmaningarna med översvämningshantering. Den har ökat kunskapsnivån bland kommuner och fått dessa att arbeta mer med frågan. Utvärderingen visar att vissa delar av handboken kan utvecklas eller kompletteras. Exempel på förslag är frågan om integrering av ny och befintlig bebyggelse, alternativa tillämpningar av modellen (stegvisa eller parallella insatser), samhällsekonomiska analyser och skalbara lösningar.

Under arbetets gång har erfarenheter visat att det uppstår svårigheter om handboken betraktas som ett regelverk snarare än en vägledning. De planeringsnivåer som rekommenderas i handboken är ibland svåra att integrera med kommunernas planer och befintlig struktur. En del kommuner upplever en viss handlingsförlamning i samband med dessa nivåer. Vikten bör istället ligga på planeringsmetodiken.

Sammanfattningsvis är handboken ett behövligt komplement i samhällsplaneringen som har en god potential att utvecklas till en god vägledning för kommuners klimatanpassning.



# Innehåll

1. Sammanfattning.....	4
2. Inledning.....	7
2.1. Uppdragets omfattning och syfte .....	7
2.2. Kontext inom Hav möter Land-projektet.....	7
2.3. Bakgrund till Stigande Vatten-handboken .....	8
2.4. Arbetsmetodik.....	9
3. Tillämpning av handboken Stigande Vatten.....	10
3.1. Generella intryck av handboken.....	10
3.2. Steg 1: Riskbedömning .....	11
3.2.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan) .....	11
3.2.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan) .....	15
3.2.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan) .....	16
3.2.4. Diskussion – steg 1.....	18
3.3. Steg 2: Markanvändning .....	19
3.3.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan).....	21
3.3.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan) .....	22
3.3.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan) .....	22
3.3.4. Diskussion – steg 2.....	23
3.4. Steg 3: Sannolikhetsreducering.....	24
3.4.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan) .....	24
3.4.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan) .....	25
3.4.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan) .....	26
3.4.4. Diskussion – steg 3.....	27
3.5. Steg 4: Konsekvenslindring .....	27
3.5.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan) .....	28
3.5.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan) .....	28
3.5.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan) .....	29
3.5.4. Diskussion – steg 4.....	29
3.6. Steg 5: Utvärdering .....	30
3.6.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan) .....	30
3.6.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan) .....	30
3.6.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan) .....	31
3.6.4. Diskussion – Steg 5.....	31
4. Vägledning för användning av handboken .....	32

4.1.	Status som handbok eller regelverk .....	32
4.2.	Befintligt och ny bebyggelse.....	33
4.3.	Steg för steg eller parallella insatser .....	33
4.4.	Kostnadsnyttoanalys .....	34
4.5.	Skalbara lösningar.....	35
4.6.	Kustkommuners gemensamma karakteristik .....	35
	Om projekt Hav möter Land .....	36
	Klimat, vatten, samhällsplanering tillsammans.....	36
	Partners.....	36
	Hav möter Land .....	37

## **Bilagor**

Bilaga 1	Fallstudiebeskrivning Hav möter Land
Bilaga 2	Orust
Bilaga 3	Larvik
Bilaga 4	Falkenberg
Bilaga 5	Utvärdering av nivåer i Faktablad Kusten

## 2. Inledning

---

### 2.1. Uppdragets omfattning och syfte

Syftet med uppdraget är att visa hur kommuner kan arbeta för att anpassa kustsamhällen till klimatförändringar och stigande havsnivåer. En studie görs av hur framtagna regionala rekommendationer och planeringsmodellen i handboken Stigande vatten kan implementeras på olika planeringsnivåer i tre utvalda kustkommuner: Orust kommun och Falkenbergs kommun i Sverige samt Larvik kommune i Norge.

I Orust kommun används ett översiktsplanperspektiv (ÖP) / arealplan och därmed avses hela kommunen. I Larvik kommune är utgångspunkten fördjupad översiktsplaneperspektiv (FÖP) / områdeplan och därmed avses endast en del av kommunen. I Falkenbergs kommun är fokus på detaljplanenivå (DP) / regleringsplan och därmed omfattas, i uppdraget, endast ett detaljplaneområde.

Uppdragets syfte och mål sammanfattas genom följande:

*Konkreta exempel på tillämpning:* Resultaten från fallstudierna utgör goda exempel som kan hjälpa andra kommuner i uppstart och vidareutveckling av deras arbete med klimatanpassning och översvämningssproblematik.

*Bred tillämpning:* De tre fallstudierna säkerställer en bred tillämpning genom olika lokala förutsättningar såsom pilotområdenas storlek, fokus på olika planskalor (översiktsplan/fördjupad översiktsplan/detaljplan) och varierande översvämningstyper.

*Synergieffekter:* Tre parallella arbetsprocesser med olika fokus (storlek, planskala, översvämningstyper) skapar möjlighet att jämföra och utveckla processen under projektet. Slutresultatet överför kunskap från processen där alla tre fallstudier dokumenteras och analyseras som en del av resultatet.

### 2.2. Kontext inom Hav möter Land-projektet

Uppdraget tar sin början i Interreg-projektet *Hav möter Land* som påbörjades 2010 och avslutas under 2013. *Hav möter Land* är en del av ett EU-program som stöttar gränsöverskridande samarbete. Projektet samlar 26 organisationer, i Sverige, Norge och Danmark, som samarbetar om klimat, vatten och samhällsplanering för Kattegatt och Skagerrak: Länsstyrelser/Fylkesmannen, universitet, Regioner/Fylkeskommuner, Havs och Vattenmyndigheten, Artdatabanken, SMHI samt en rad kustkommuner i Sverige och Norge.

*Hav möter Land*-projektet är indelat i tre arbetsområden: klimat, vattenförvaltning samt kust- och havsplanering. Arbetsområdena har totalt 17 olika temagrupper. Detta uppdrag, *Klimatanpassning i kustzonen*, tillhör temagrupp 3.3 vars fokusområde är havsnivåhöjningens effekter och konsekvenser för kustsamhällets planering.

Temagruppens inledande mål var att ta fram riskanalyser och åtgärder för anpassning till klimatförändringar och en stigande havsnivå för tre kustsamhällen vid Kattegatt och Skagerrak. Kommunerna Falkenberg och Orust i Sverige samt Larvik i Norge valdes ut som pilotområden.

Under hösten 2011 kom temagruppen i kontakt med Länsstyrelsen i Västra Götaland som under 2011 drev ett projekt med liknande målsättning. I januari 2012 publicerade

länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland planeringsunderlaget *Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*<sup>1</sup>. I handboken ges rekommendationer för hur kommunerna i länen ska ta hänsyn till översvämningsrisker i den fysiska planeringen. Efter inledande kontakter med representanter från Stigande vattens projektgrupp beslutade temagruppen att använda handboken som utgångspunkt för vidareutvecklingen av uppdraget.

### **2.3. Bakgrund till Stigande Vatten-handboken**

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900 11:10) har Länsstyrelsen skyldighet att se över kommunernas planer med hänsyn till risken för olyckor, översvämningar och erosion. Detta för att tillgodose att marken är lämplig för bebyggelse och inte äventyrar människors hälsa och säkerhet. Länsstyrelsen befogenhet att, om det är nödvändigt, upphäva en detaljplan som inte beaktar översvämningsrisken på ett godtagbart sätt.

Eftersom översvämningsproblematiken saknar administrativa gränser bör samsyn gälla för alla kommunerna kring Vänern och längs ett vattendrag, oberoende av kommun- eller länsgränser. Därför beslutade Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län i januari 2011, att samverka kring ett regionalt anpassat planeringsunderlag i form av handboken *Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*. Uppdraget gavs till arkitektbolaget REposition och handboken var klar december 2011. Under arbetet har handboken varit ute på remiss hos samtliga 65 kommuner i länen och hos berörda myndigheter som har getts möjlighet att lämna synpunkter. Den har även tagits fram i ett nära samarbete samhällsplanerings- och beredskapssidan på Länsstyrelserna.

Handboken ger rekommendationer om vad som är lämplig markanvändning och visar hur planering och utformning kan skapa en helhetssyn som minskar risken för negativa följder av översvämningar. I handboken finns även förslag på anpassningsåtgärder med exempel från andra länder där aktivt arbete sker för att göra plats för mer vatten i stadsbilden, tillföra mycket grönska och utforma byggnader som tål att översvämmas.

Syftet med handboken är att hjälpa länens 65 kommuner att dels ta hänsyn till översvämningsrisken vid planering av ny bebyggelse, och dels att reducera risken för översvämning av befintlig bebyggelse. Handboken ska vägleda och stötta kommunerna i deras planeringsarbete och utgöra ett underlag för Länsstyrelsens bedömning av planer. Handboken bidrar med kunskapsunderlag, förhållningssätt och metoder anpassade till kommunerna i Västra Götalands och Värmlands län. Den är indelad i tre definierade problemområden – kust, inland och Vänern.

Handboken är tänkt att fungera som ett verktyg för personer som är verksamma inom samhällsbyggnad, teknisk förvaltning, risk och säkerhet samt inom miljö-, natur- och vattenfrågor. Den kan även användas av byggherrar, fastighetsförvaltare, konsulter m.fl. samt vara ett viktigt stöd i Länsstyrelsernas arbete och utgöra en grund vid bedömning och granskning av planer i översvämningskänsliga områden.

---

<sup>1</sup> Handboken finns tillgänglig för nedladdning på Länsstyrelsens hemsida, [www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/publikationer/2011/Pages/2011-72.aspx](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/publikationer/2011/Pages/2011-72.aspx)



## 2.4. Arbetsmetodik

De tre kommunerna Orust, Larvik och Falkenberg är utvalda fallstudier. Med olika fokus på planeringsnivå och varierande lokala förutsättningar ger fallstudierna en bredd i tillämpningen av handbokens planeringsmodell.

Genomförandet av uppdraget kan delas in i tre faser – uppstart, fallstudier och analys av fallstudierna inklusive framtagande av slutrapport. Uppdraget består därmed av fyra delprojekt, där fallstudierna utgör tre av delprojekten och framtagande av slutrapport det fjärde. Övergripande aktiviteter och resultatet för varje fas beskrivs nedan.

*Delresultat:* Tillämpning av planeringsmodellens fem steg illustreras med kartmaterial och text för respektive fallstudie. Beroende på fallstudiernas fokus kommer kartmaterialets detaljeringsgrad och omfattning att variera.

Uppdragets *slutresultat* är en rapport i form av en vägledning, till kustkommuner och förvaltare av kustområden, i arbetet med klimatanpassning och översvämningsproblematik i fysisk planering. Vägledningen bygger på resultat och analys av fallstudierna och visar genom exempel hur planeringsmodellens fem steg kan tillämpas med utgångspunkt i olika lokala förutsättningar.

Rapporten kommer att utgöra ett värdefullt underlag för kustkommuner och förvaltare av kustområden i deras arbete med klimatanpassningsfrågor och översvämningsproblematik. Arbetet blir även till nytta för länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland, både som en del av vidareutveckling och utvärdering av handbokens tillämpbarhet, samt inom ramen för deras regionala klimatanpassningsuppdrag.

Utgångspunkt för projektet – genomförande av fallstudierna och analys av resultatet – är den planeringsmodell som presenteras i handboken *Stigande vatten*. Planeringsmodellen är ett verktyg för att integrera översvämningsrisken i den fysiska planeringen. Verktuget ger rekommendationer om vilka underlag som behöver tas fram och visar möjliga åtgärder som kan förebygga riskerna.

Planeringsmodellen i handboken är uppbyggd i fem steg och ska ses som en process där stegen bearbetas med fokus beroende på planskala (ÖP/FÖP/DP-nivå) och lokala förutsättningar. I det första steget i modellen identifieras, kartläggs och analyseras risken för översvämnning (steg 1). Riskanalysen bildar sedan underlag för att peka ut lämplig markanvändning för befintlig och ny bebyggelse (steg 2), som sedan kopplas till eventuella riskreducerande åtgärder som behöver tas fram (steg 3–4). I det sista steget utvärderas hela planförslaget för att säkerställa att riskerna är beaktade på ett fullgott sätt (steg 5). Om nödvändigt kan förslaget behöva justeras och kompletteras (steg 2–4).

## 3. Tillämpning av handboken Stigande Vatten

---

I följande kapitel redovisas erfarenheter från tillämpningen av handboken i de tre pilotkommunerna Larvik, Orust och Falkenberg. Generella intryck av handboken följs av detaljerad genomgång av respektive steg (1-5) i handboken utifrån kommunernas förutsättningar och planeringsnivå. Icke steg-specifika kommentarer på metodiken ges även i slutet av kapitlet.

### 3.1. Generella intryck av handboken

Stigande vatten är ett värdefullt verktyg vid samhällsplanering i tidigt skede. Handboken utgör ett stöd för att kartlägga värden i befintlig bebyggelse och identifiera riskfaktorer. Kartläggningen kan därmed fungera som ett gott underlag för framtida exploatering. Med hänsyn till att det tidigare inte funnits någon sammanställning av rekommendationer för planeringsnivåer, är handboken ett viktigt steg i utvecklingen mot ett mer klimatanpassat samhälle. Handboken är avsedd för en bred användning och behandlar många delar av planeringsarbetet; befintlig och ny bebyggelse, havsnivåhöjning och höga flöden samt olika nivåer i processen. Det som kan bli till en nackdel är att handboken i vissa avseenden saknar ett djup och därmed blir svår att tillämpa i praktiken.

- Handboken har ett tydligt och pedagogiskt upplägg genom att den skiljer på metodik, som presenteras i handboken, och nödvändig data som återfinns i bilagor. Bilagorna utgörs av faktablad som kan komma att uppdateras när nya värden tas fram. Upplägget för Stigande vatten möjliggör därmed anpassning efter lokala förhållanden samt aktuella rekommendationer.
- Handboken erbjuder en bra metodik för anpassning till stigande havsnivåer och ökande mängd extrema regn, dock under förutsättning att den används för vägledning i samhällsplaneringen och inte som ett styrande regelverk. Vid hänvisning till de nivåer som är satta för översvämningszoner i faktabladet behövs ett tydliggörande att detta endast är rekommenderade värden. Nivåerna får inte användas utan att ta hänsyn till faktiska förhållanden då de inte är direkt tillämpbara för alla situationer.
- Under projektets gång har det framgått att handboken lämpar sig bättre för fördjupad översiktsplanering (FÖP) än översiktsplanering (ÖP). Detta gäller exempelvis för symbolhantering och riskzonindelning. Det bör i handboken finnas tydligare angivelser gällande användning av översvämningsymboler och nivåer för översvämningszoner.
- En viktig aspekt är när i tiden som skyddsåtgärder bör vidtas för att vara som mest effektiva. I handboken saknas anvisningar för om tillämpningar ska ske direkt i processen eller om t.ex. 5-10 år eller 50-100 år.
- Även en komplettering med beskrivning av samhällsekonomisk analys av olika åtgärder bör göras.
- Vidare saknas definitioner på en del viktiga aspekter, exempelvis vad som utgör samhällsviktiga funktioner och värden. Metodiken i handboken tar inte heller tillräcklig hänsyn till befintlig bebyggelse såsom kulturarv.

- I handboken presenteras flera sannolikhetsreducerande åtgärder som inte är användbara vid skydd mot stigande havsnivåer. Exempel på sådana åtgärder är gröna tak och infiltration. En bredare syn på åtgärder som inte enbart fokuserar på vattennivåer och zoner är önskvärt. Speciellt efterlyses ett fokus på hållbara lösningar ur en ekonomisk, miljömässig och social synvinkel.

Baserat på ovanstående punkter bör kompletterande delmetoder till stegen i handboken föreslås.

### **3.2. Steg 1: Riskbedömning**

Steg 1 i handboken omfattar kartläggning av översvämningsrisken och för att säkerställa att alla moment som ingår i steg 1 genomförs har ett förslag på arbetsplan tagits fram.

Kartläggning av översvämningsrisken i steg 1 delas upp i följande tre delmoment (1a-1c):

#### **Steg 1a Översvämningskartering**

Kartor med olika detaljnivåer kopplade till planeringsnivå tas fram:

- *Karta med nuvarande skyddsnivå*: med befintliga kartor och data görs en översvämningskarta som visar gällande minimumnivå för nybyggnation.
- *Karta med Stigande vatten-nivåer*: en karta tas fram som visar nivåerna för zon 1, 2, 3 och 4 (med perspektivet år 2100) enligt Stigande vattens faktablad *Kusten*.
- *Karta med högsta skyddsnivå*: en karta tas fram som visar skyddsnivå med ett 150-års perspektiv.

#### **Steg 1b Kartering av värden och samhällsviktiga funktioner**

En karta tas fram som underlag för karteringen. I denna markeras objekt med höga värden/viktiga funktioner i det angivna området. Det är viktigt att ange varför objektet ska skyddas samt att göra en uppskattning av dess värde.

#### **Steg 1c Kartering av översvämningstyper**

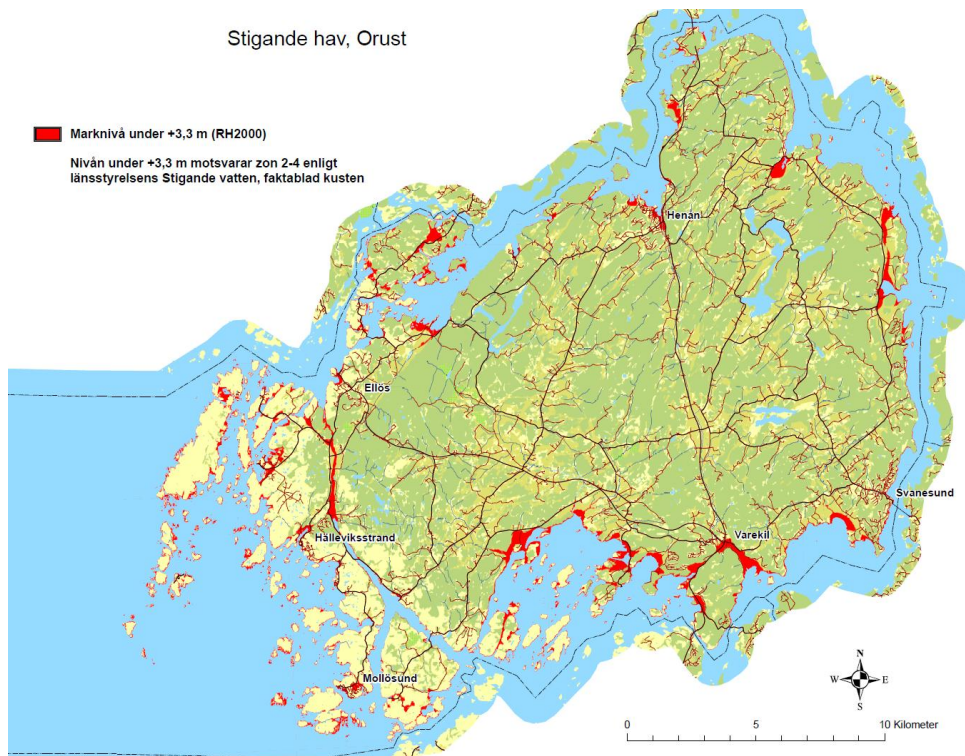
En karta tas fram som kan användas med de översvämningssymboler som finns i handboken.

##### **3.2.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan)**

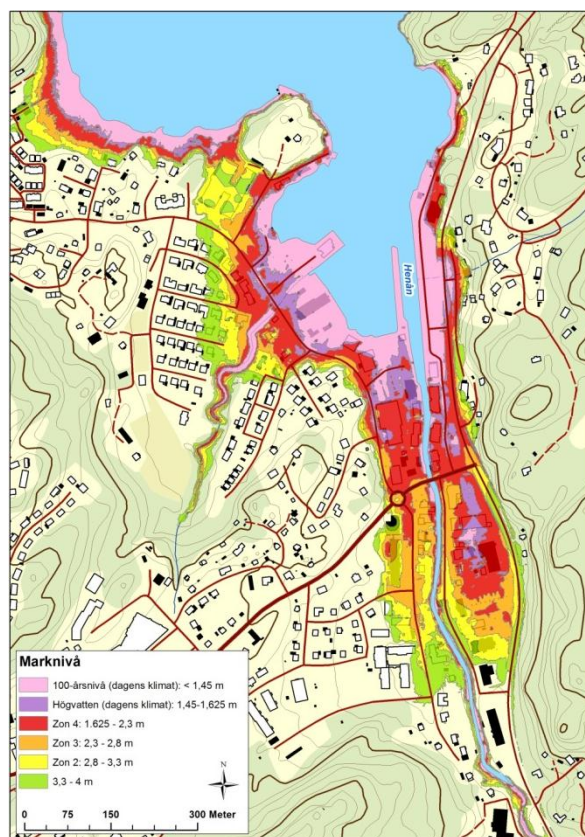
På Orust är flertalet av de större orterna och samhällena lokaliserade vid havet. Utvecklingen och bevarandet av dessa påverkas mycket av stigande havsnivåer. Ett exempel är Henån som drabbats av återkommande översvämningsar. Dessutom finns utbyggnadsplaner för Henåns centrum och för att dessa skall kunna genomföras erfordras översvämningssäkring.

#### **Steg 1a Översvämningskartering**

Orust har karterat nivåer enligt Stigande vatten för ÖP-nivå, se Figur 1 samt Bilaga 2 Orust. För de fyra större tätorterna (Henån, Ellös, Varekil och Svanesund) har det även gjorts på FÖP-nivå. I Figur 2 visas kartering av tätorten Henån med de fyra zonerna i Stigande vatten.



Figur 1 Kartering av områden under nivå +3,3m (rött), Orust



Figur 2 Nivåer och zonindelning i Henån, Orust



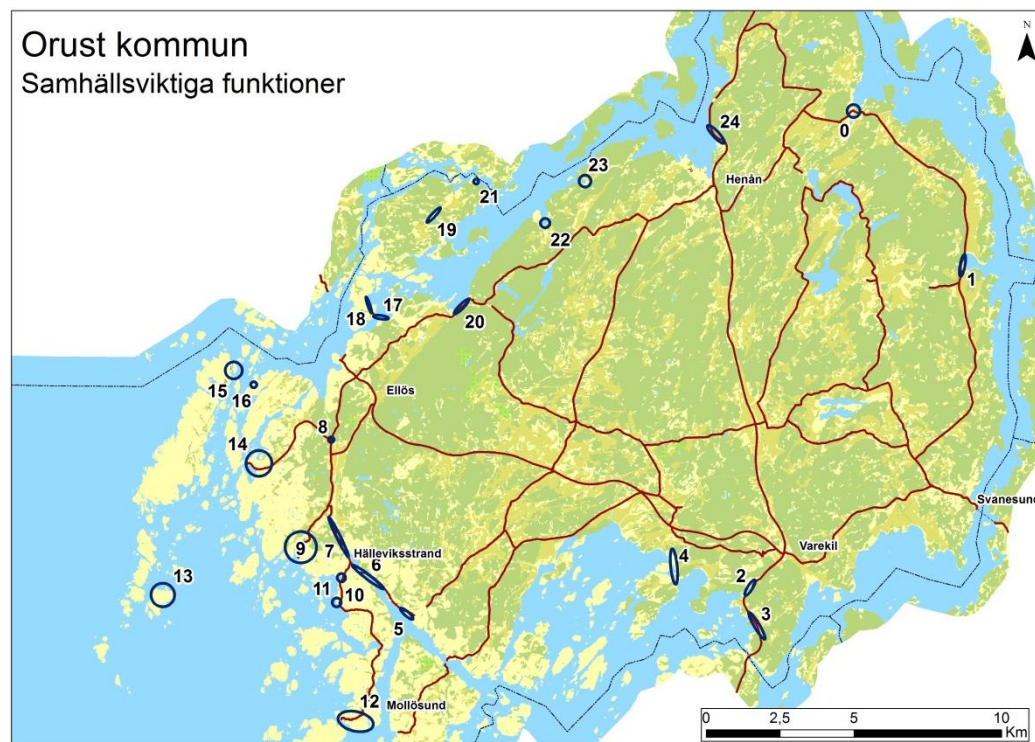
### Steg 1b Kartering värden och samhällsviktiga funktioner

Värden och samhällsviktiga funktioner har sammanfattats i Tabell 1.

Tabell 1 Samhällsviktiga funktioner Orust

Nr	Objekt	Nr	Objekt
0	Väg, hamn, service, pumpstation	13	Hamn, pumpstation, service, kulturmiljö
1	Väg	14	Väg, kulturmiljö, bostäder
2	Väg	15	Hamn, pumpstation, service, kulturmiljö
3	Väg	16	Hamn, reningsverk, pumpstation, vänthall
4	Väg	17	Väg, pumpstation, färjeläge
5	Väg, hamn, kulturmiljö, service	18	Väg
6	Väg	19	Väg
7	Väg	20	Väg
8	Väg	21	Väg, färjeläge
9	Hamn, pumpstation, service, vägar, kulturmiljö	22	Väg, hamn, pumpstation
10	Väg	23	Väg
11	Hamn, pumpstation, kulturmiljö	24	Väg
12	Hamn, skola/flyktingförl. pumpstationer, väg, brandvärn, service, kulturmiljö		

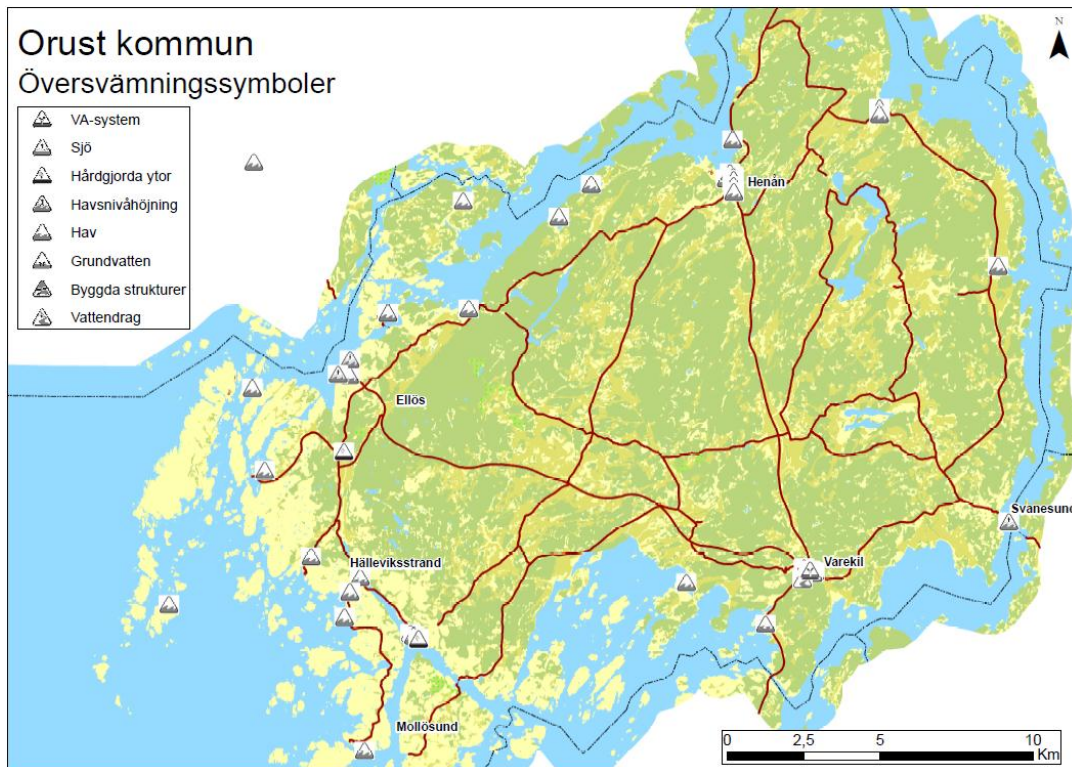
De samhällsviktiga funktionerna (nr 0-24) visas i Figur 3 samt i Bilaga 2 Orust.



Figur 3 Samhällsviktiga funktioner, Orust

### Steg 1c Kartering av översvämningstyper

Översvämningssymboler har lagts in i kartor och GIS på ÖP-och FÖP-nivå. På ÖP-nivå anger cirklar ungefärlig plats, symbol anger typ av översvämningssrisk och med text ges extra förtydligande, se Figur 4 samt Bilaga 2 Orust.



Figur 4 Översvämningssymboler, Orust

### Synpunkter – ÖP-nivå

- Metodiken i Stigande vatten är svår att tillämpa för översiktsplanering. Det som i Stigande vatten benämns ”översiktsnivå” är snarare en fördjupad översiktsplanenivå.
- Det är svårt att se skillnad på de olika översvämningsszonerna på ÖP-nivå.
- Det svårt att på ÖP-nivå använda symbolbiblioteket för översvämningstyper, eftersom det inte är möjligt att vara detaljerad. Dock kan bestämmelser och riktlinjer som klargör översvämningssrelaterade strategiska val anges, t.ex. i ett eget GIS-skikt.
- Det finns ett mervärde i att framställa översvämningsskator med tydliga symboler och förklaringar. Om ny personal tillsätts finns det tydlig information för efterträdaren.
- Användning av symbolerna +, †, ● och ▲ som föreslås för översiktlig nivå (i figur steg 1b, sida 27) känns för komplex.
- Översvämningsskator kan med fördel göras separata. Om exempelvis skator görs för havsnivåhöjning, höga flöden på vattendrag respektive extrem nederbörd, blir det tydligare att det översvämningar kan uppstå av flera orsaker, vilket annars förbises med skator enbart för översvämningsszoner. Exempelvis kan stillastående vatten uppstå på parkeringsplatser till följd av för få dagvattenbrunnar.

- För dagvattenledningar som mynnar i havet kan problem uppstå vid stigande havsnivåer. När havsvatten stiger i dessa ledningar försämras infiltrationen av havsvatten i systemet.

### 3.2.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan)

Det saknas en fördjupad översiktsplan för Larvik. Dock används i detta projekt ett planförslag som vunnit arkitekttävlingen ”extrem förvandling Larvik Sentrum”. Denna plan är några år gammal men har ännu inte presenterats för kommunpolitiker då översvämningensriskerna först behöver klargöras.

#### Steg 1a Översvämningsskartering

I Figur 5 har en översvämningsskartering gjorts som visar nivåerna 1m, 2m, 2,5m, 3m, 4m och 5m höjning av havsnivån.

#### Steg 1b Skartering värden och samhällsviktiga funktioner

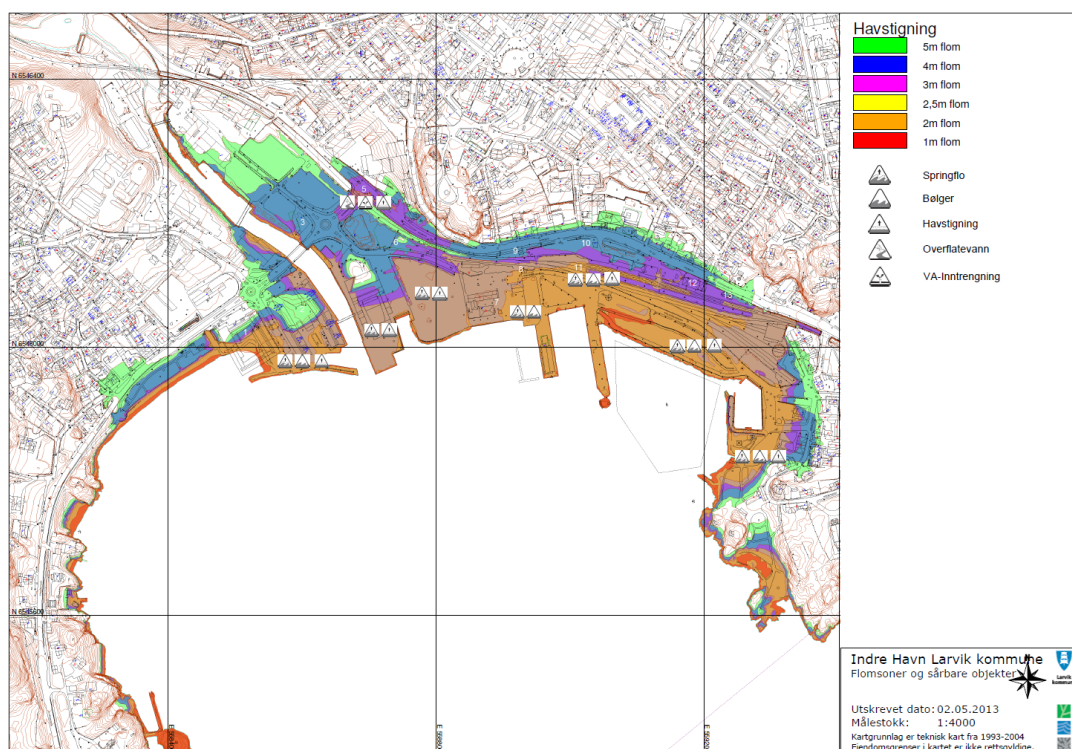
I Tabell 2 redovisas kartlagda samhällsviktiga funktioner.

Tabell 2 Samhällsviktiga funktioner Larvik

Nr	Objekter	Kategori	Viktighet	Verdi	Sårbarhet	Riskiko	Høyde
1	Farris bad	Hotell	Middels	Høy	Stormflo	Lav	2-2,5
2	Fritzøe brygge	Forretninger/Bolig	Middels	Høy	Stormflo	Middels	2-2,5
3	Fjernvarmesentral	Teknisk anlegg		Middels	Stormflo	Lav	Ukjent
4	Kulturhuset Bølgen	Kulturhus		Høy	Stormflo	Middels	2,5-3
5	X Fv 301 og 303	Samferdsel		Middels	Overvann	Middels	lavbrekk, ca 2m
6	Kontorer Fritzøe m/parkering	Kontorbygg		Høy	Stormflo	Lav	2,5-3 meter
7	Tollboden	Undervisningsbygg		Høy	Høyvann	Høy	2-2,5 meter
8	Trafo bak tollboden	Trafo			Høyvann	Middels	2
9	Pumpestasjon	Pumpestasjon			Stormflo	Lav	3
10	Trafo ved Grand	Trafo			Stormflo	Lav	3
11	Jernbanen	Jernbanespor	Høy	Høy	Høyvann	Middels	2-2,5
12	Jernbanestasjonen	Stasjonsbygning (Fredet)	Høy	Høy	Stormflo	Middels	2,5-3
13	Vokterbolig				Stormflo		3

#### Steg 1c Skartering av översvämningstyper

Översvämningssoner, samhällsviktiga funktioner (nr 1-13 enligt Tabell 2) samt översvämningssymboler har markerats ut på karta, se Figur 5 samt i Bilaga 3 Larvik.



Figur 5 Översvämningsskartering samt översvämningssymboler, Larvik

#### Synpunkter – FÖP-nivå

- I kapitel *Tillämpningsfall Kusten* saknas en nivå för Norge.
- För att kunna genomföra steg 1 i handboken fordras en viss GIS-kompetens. Det kan inte garanteras att ex. mindre kommuner har denna kunskap i sin egen organisation.

#### 3.2.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringsplan)

I Falkenberg sker tillämpningen av Stigande vatten på detaljplaneområdet kvarteret Bacchus. Kvarteret Bacchus är utsatt för klimatpåverkan och beräknade klimatförändringar. Området kan även påverkas av samverkande effekter från Kattegatt och Åtran. Marken är utfylld och är relativt plan. Merparten av halvön har en nivå som är ca +2,0–2,3 m. I den sydvästligaste delen är i nivån ca +1,8m.

#### Steg 1a Översvämningsskartering

I Figur 6 och Figur 7 visas nivåerna från Stigande vatten.

#### Steg 1b Inventering av värden

I Tabell 3 anges samhällsviktiga funktioner i området.



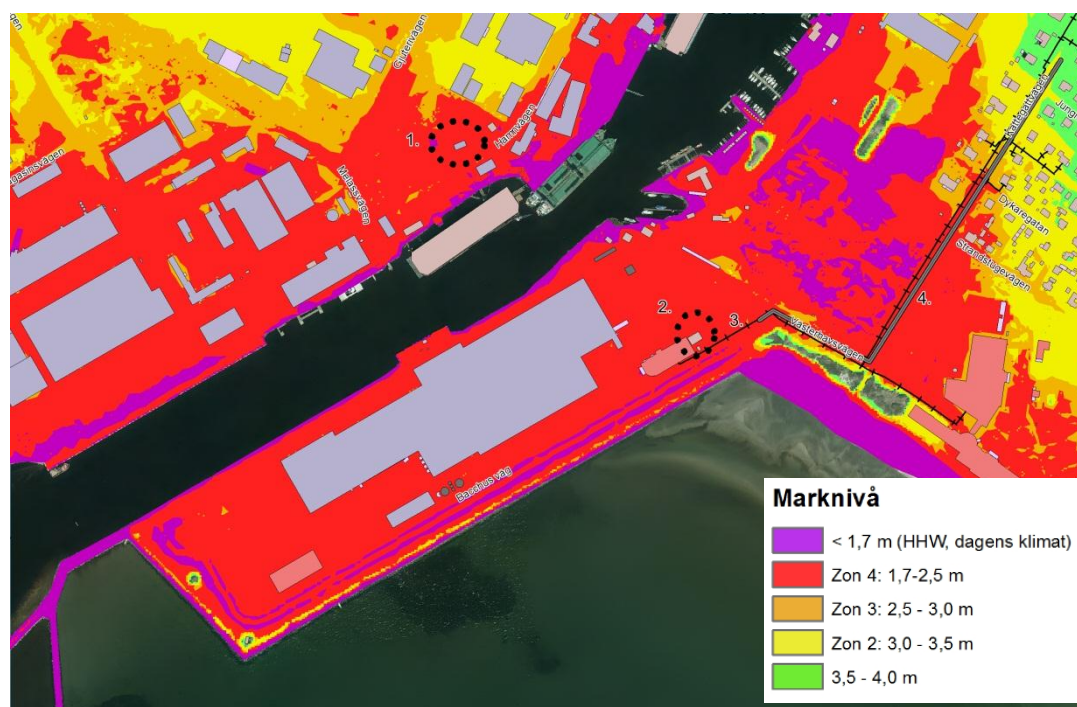
Tabell 3 Samhällsviktiga funktioner Falkenberg

Nr	Objekt
1	Pumpstation för avloppsvatten (ligger utanför planområdet men kommer att påverka planområdet).
2	Fjärrvärmepanna som bland annat försörjer området.
3	Elnät. Kommer att drabba elabonnenter även utanför planområdet.
4	Området har en tillfartsväg som kan användas för eventuella räddningsinsatser.

### Övriga värden och tillgångar

- Friluftsområde
- Idrottshall
- Stora lager
- Kontor

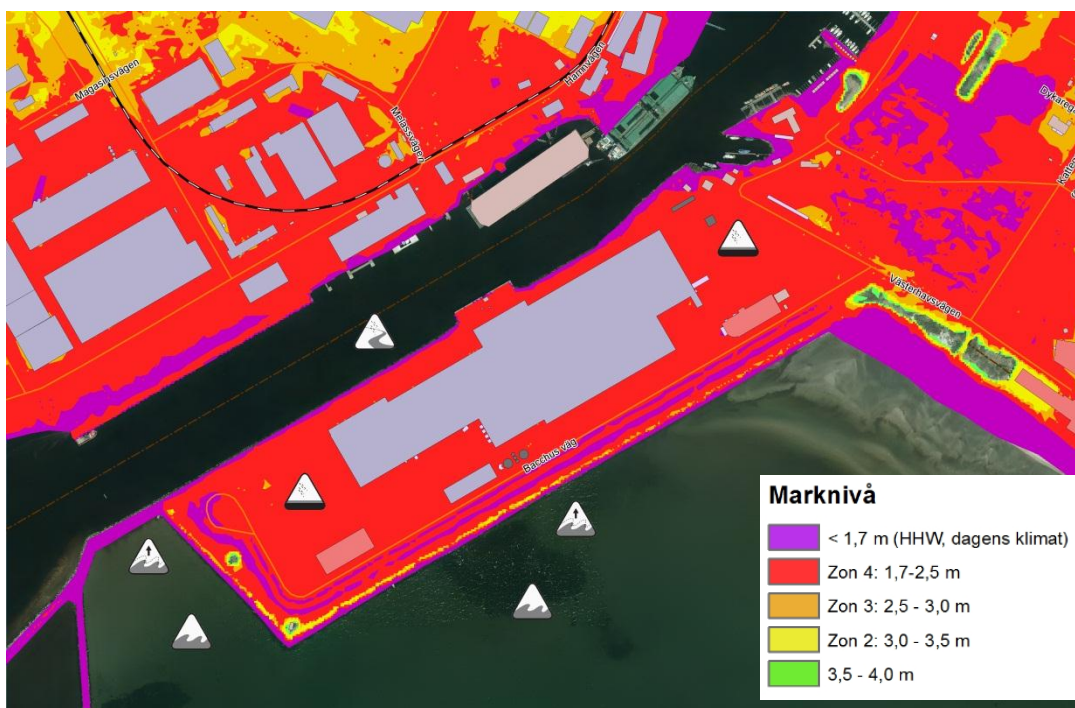
I Figur 6 är de samhällsviktiga funktionerna (nr 1-4) markerade. Se även Bilaga 4 Falkenberg.



Figur 6 Samhällsviktiga objekt markerade 1-4, kvarteret Bacchus i Falkenberg

### Steg 1c Översvämningstyper

En karta har tagits fram med översvämningssymboler från handboken, se Figur 7 samt Bilaga 4 Falkenberg.



Figur 7 Översvämningssymboler, kvarteret Bacchus i Falkenberg

#### Synpunkter – DP-nivå

- En vetenskaplig motivering till säkerhetsmarginalerna efterfrågas.
- Handboken bör även ta upp riskfaktorer som finns utanför planområdet. I Falkenbergs fall gäller det en viktig pumpstation som försörjer planområdet.
- Översvämningssymboler upplevs vara otydliga och kan med fördel kompletteras med text.
- Handboken bör ha fler dimensioner för att inte riskera att det alltid är samma problem som återkommer. Exempel på kompletterande dimensioner är aspekter som tidsperspektiv, kostnadsnyttoanalys och hållbarhetsvärden (sociala, ekologiska, ekonomiska). Om översvämningsskarteringen får ett tidsperspektiv kommer saker att te sig annorlunda, och frågor om när investeringar för skydd ska göras uppstår. Det är därför viktigt att göra en kostnadsnyttoanalys i ett tidigt skede. Exempelvis kommer det om 50 år inte finnas någon exploatör kvar varför det är svårt att motivera exploatören att skydda för t.ex. år 2150 redan nu.

#### 3.2.4. Diskussion – steg 1

De nivåer som anges i faktabladet *Kusten* har skapat stora diskussioner om vilka nivåer som ska antas för havsnivåhöjningar. En viss kritik riktas mot faktabladerna som uppfattas som statiska dokument. Det behövs en större flexibilitet vad gäller tidsperspektiv och högvattennivåer, eftersom det bl.a. har visat sig att fastställda nivåer kan förändras snabbt och i stora steg. Högvattennivåer borde kombineras med sannolikhet (både prognoser och historisk statistik). Det behövs ett tydliggörande av nivåernas lagstiftande kraft.

Vad som kännetecknar en ”samhällsviktig funktion” saknar en tydlig och representativ definition. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har gjort en definition, men det är oklart om denna är gångbar för alla förhållanden. Ur översvämningssynpunkt

handlar det om funktioner som genom översvämning riskerar att slå ut kommunala samhället för en längre tid. Även kulturhistoriska värden och miljövärden skall inkluderas.

Något som också bör behandlas i detta steg är ekologiska risker av förorenade deponier eller industri med miljöfarliga ämnen. Dessa nämns i markanvändningsdiagrammet i steg 2 för nyexploatering, dock kan även befintliga deponier etc. behöva skyddas mot översvämning.

Det uppmanas i handboken att undvika bebyggelse i översvämningshotade områden. Detta synsätt är alltför snävt och förbiser att planering i dessa områden kan öka bärkraften för investeringar i skyddsåtgärder för hela området, inklusive redan befintlig bebyggelse. Istället för att helt undvika bebyggelse i hotade områden kan exploatering ske klimatanpassat. Metodiken i handboken upplevs alltför anpassad för ”jungfrulig” mark (oexploaterad mark/exploateringsområden), medan figurer, t.ex. översvämningzoner, visar exploaterad mark. Om alla steg följs ska steg 3+4 aldrig bli aktuellt, men trots detta visar figurer att så är fallet.

Det bör även finnas tydligare angivelser för användning av översvämningssymboler (sidan 22 och 23 i handboken), vilka i nuläget är relativt omständliga att lyfta in i kartmaterialet. Symbolerna upplevs tillhöra olika kategorier som inte är jämförbara. Översvämning från vattendrag, sjö eller hav är tydliga översvämningstyper och har väl fungerande symboler. Dock är de presenterade typerna *havsnivåhöjning*, *hårdgjorda ytor*, *vatten- och avloppssystem* samt *brister/kollaps av byggda strukturer eller hög grundvattennivå* inga översvämningstyper utan snarare följd effekter av översvämning från vattendrag, sjö eller hav. Brister på översvämningförebyggande byggda strukturer kan bli en följd av kraftig översvämning eller bristande underhåll. Något som istället bör läggas till som en fjärde orsak till översvämningar är översvämning till följd av extrem nederbörd. Dessa kan i sin tur leda till problem (se hårdgjorda ytor; vatten- och avloppssystem; grundvatten) även i områden som inte gränsar till vattendrag, sjö eller hav.

Det kartmaterial som tas fram kan presenteras i klickbara pdf-format, vilket är ett enkelt och kommunikativt sätt att kommunicera kartmaterial på. Exempelvis kan olika scenarier eller alternativ visualiseras med tänd-/släckbara lager i dokumentet. Fördelen med pdf-formatet är att det är väl etablerat och tillgängligt.

### **3.3. Steg 2: Markanvändning**

Arbetsplanen för steg 2 delas upp i två delmoment (2a-2b):

#### **Steg 2a Markanvändningsalternativ**

Enligt handboken rekommenderas att identifiering görs av de samhällsviktiga funktioner som önskas utvecklas. Med utgång från markanvändningsdiagrammet tydliggörs inom vilken översvämningsszon som utvecklingen bör ske. Alternativt kan utvecklingsområden kartläggas och markanvändningsdiagrammet kan därefter användas för att identifiera vilka funktioner som är lämpliga att lokalisera i utvecklingsområdena.

Vid kartläggning av översvämningrisker föreslog Sweco istället att flera alternativa planlösningar visas utifrån olika infallsvinklar.

Infallsvinklar:

0. Befintlig situation (vad som finns nu)
1. Befintliga planer (planer som tagits, även om ej antagits)
2. Maximal nybyggnation
3. Minimal skada (riva/ta bort)

Genom att utreda flera alternativ kan idéhämmande konflikter/ motsättningar kringgås. Befintliga utvecklingsplaner kan t.ex. komma i vägen för nya idéer. Att studera alternativa lösningar ger också bättre förutsättningar för ett långsiktigt förhållningssätt.

### **Steg 2b Jämför alternativ med markanvändningsdiagram**

I Stigande vatten finns ett markanvändningsdiagram som beskriver 19 olika kategorier för markanvändning, se Figur 8. I diagrammet görs en bedömning av sårbarheten i de fyra översvämningsszonerna.

Till höger i detta diagram läggs fyra kolumner till för varje alternativ i steg 2a. En bedömning görs av sårbarheten för varje kategori, för alla fyra alternativ, och av hur dessa förhåller sig till havsnivåhöjning.

Genom att ställa upp markanvändningsparametrar mot alternativ (0-3) blir resultatet en pragmatisk/kvalitativ bedömning av de olika kategorierna i markanvändningsdiagrammet.

MARKANVÄNDNING – KATEGORI	ÖVERSVÄMNINGSZON →			
	1	2	3	4
Grönytor, vegetation och våtmarker som översvämningshantering	ok	ok	ok	ok
Jord- och skogsbruk	ok	ok	ok	ok
Parker, och rekreationsområden, sport och fritidsaktiviteter (utomhus)	ok	ok	ok	ok
Enklare byggnader, funktioner av mindre vikt; uthus, förråd, garage etc.	ok	ok	ok	åtgärder krävs
Parkeringsplatser, uppställningsytor, vägar med alternativa förbifartsmöjligheter etc.	ok	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs
Industri och verksamheter (ej miljöfarlig); kontor, tillverkning, lager, partihandel, driftsbyggnader etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik
Service; restauranger, caféer, kultur etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik
Sport och fritidsaktiviteter (inomhus)	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik
Sällanköpsvaruhandel och volymhandel; övrig handel etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik
Delårsboende och besöksboende	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik
Helårsboende	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik
Dagligvaruhandel; livsmedel, apotek etc.	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik
Utbildning; skolor, universitet etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Hälsa- och sjukvård samt omsorg; Akutsjukhus, primärvård, psykiatri, läkemedelsförsörjning, smittskydd, omsorg om barn, funktionshindrade, äldre etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Information och kommunikation; teletjänster, internet, radio, TV etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Energi- och kommunalteknisk försörjning; produktion/distribution av el och fjärrvärme, dricksvatten, hantering av avlopp, reningsverk, avfallshantering etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Transporter; riksvägar, vägar utan alternativa förbifartsmöjligheter, järnväg, kollektivtrafik etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Miljöfarliga industrier och föroreande deponier etc.	ok	undvik	undvik	undvik
Skydd och säkerhet; räddningstjänst, polis, kriminalvård, SOS alarm, kustbevakning etc.	ok	undvik	undvik	undvik

Figur 8 Markanvändningsdiagram för översvämmning från hav, vattendrag och Väner

### 3.3.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan)

Befintligt kulturhus, livsmedelsbutik, äldreboende, tandläkare, pumpstation m.fl. är funktioner som riskerar att översvämmas. Även en lokal för räddningstjänsten riskerar att översvämmas och ingår i kommunens utvecklingsplan för Mollösunds hamn. I kommunen planeras också nyanläggningar av småbåtshamnar och sjönära förråd/sjöbodrar. Dessa

riskerar att översvämmas i framtiden då dess funktion kräver att de anläggs i direkt anslutning till havet. Andra funktioner som är i behov av ett sjönära läge, och därför riskerar att översvämmas när havet stiger, är bl.a. bränsletillförsel till båtar, hamnkrog och vissa turistboenden.

#### **Steg 2a Markanvändningsalternativ**

På ÖP-nivå är det svårt att diskutera olika markanvändningsalternativ, då markanvändningsnivåerna kräver att arbetet sker på en mer detaljerad nivå.

#### **Steg 2b Jämför alternativ med markanvändningsdiagram**

I Bilaga 2 Orust återfinns markanvändningsdiagrammet för Orust kommun.

#### **Synpunkter – ÖP-nivå**

- Det behövs ett tydligare resonemang bakom klassificeringen i markanvändningsdiagrammet (ok/åtgärder krävs/undvik). Bättre motivering skulle förstärka tillit och förtroende till metodiken.
- Markanvändningstabellen är alltför anpassad till oexploaterad mark. Enligt markanvändningsdiagrammet skall t.ex. byggnation i översvämningssoner ”undvikas”. Detta är ingen lösning för bebyggelse som redan finns där.
- Positivt med att ha fyra zoner i markanvändningsdiagrammet är att ny planering i den röda zonen uppmärksammas.
- Figur med kvadrater som markering för funktioner i steg 2 (sidan 31 i handboken) är för otydligt.

#### **3.3.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan)**

I Larviks inre hamn finns gamla tullbyggnader och ett café som ligger i riskzonen för översvämning. Utöver dessa byggnader finns ett kulturhus på nivån +2,5 m över havet. Mellan den inre hamnen och Larviks hamnboulevard, med byggnader och centrum, finns en tågstation.

#### **Steg 2a Markanvändningsalternativ**

I framtaget planförslag finns service (restauranger), offentliga funktioner, boende, öppna ytor samt grönområden.

Det finns en förhoppning om att ny bebyggelse vid vattnet skall kunna ta kostnader för skydd mot havsnivåer. Om det byggs utanför de säkra områdena, bör det göras på ett anpassat sätt, exempelvis med anpassad funktion på bottenplan. Vägväsen skall bekosta en del järnvägen som kommer att utgöra en skyddsvall.

#### **Steg 2b Markanvändningsdiagram**

I Bilaga 3 Larvik presenteras markanvändningsdiagrammet för Larvik.

#### **3.3.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan)**

#### **Steg 2a Markanvändningsalternativ**

De funktioner som önskas utvecklas i området är logistikverksamhet, boende, hotell och restaurang. I detta sammanhang är två markanvändningsalternativ inte relevant eftersom exploatören inte är intresserad av något alternativ till den tänkta exploateringen.



### **Steg 2b Markanvändningsdiagram**

För ovan nämnda funktioner är grön zon lämplig om inga åtgärder ska genomföras och gul och orange zon om åtgärder ska genomföras.

Området är nästan uteslutande i den röda zonen i markanvändningsdiagrammet och därmed inte lämplig för valda funktioner, se Bilaga 4 Falkenberg. I markanvändningsdiagrammet föreslås ”undvik” för samtliga av dessa funktioner som är i den röda zonen.

Om marken höjs med 0,8 m faller dock området i den orangea zonen. För boende föreslås fortfarande ”undvik” men för logistikverksamhet, hotell, restaurang och handel föreslås nu att åtgärder krävs. Aktuella åtgärder är vall och samt att lägsta golvhöjd fastställs.

#### **3.3.4. Diskussion – steg 2**

Överlag bör det beaktas att majoriteten av svenska kommuner har mindre än 50 000 invånare, och att verktyg och metodik (så som ex. i detta projekt) ska vara gångbart och tydligt även för dessa.

Den förslagna handlingsmetod som rekommenderas i steg 2 saknar helhetsperspektiv och resulterar i ett osammanhängande synsätt. Att enbart beakta individuella hus, funktioner eller områden är inte realistiskt. Detta kan innebära att skydd av nya byggnader eller områden kan skapa eller förvärra översvämningsproblem för intilliggande byggnader/områden.

Åtgärder som rekommenderas i steg 3 kan vara kostnadseffektiva på en större skala, men kan vara för kostsamma för enstaka objekt. Ett helhetsperspektiv vid skyddsåtgärder kan medföra en samhällsekonomisk lönsamhet.

Steg 2 har ett tydligt fokus på ny bebyggelse. Havsnivåerna förväntas stiga under de närmaste 100 – 150 åren på grund av klimatförändringar. Vissa delar av Norden drabbas av landsänkning. Vad som i dagsläget klassas som säkra områden (grön zon) kan i framtiden därför bli mer utsatta (röd zon). Vid nybyggnation i utsatta områden (zon 2-3-4) kan åtgärder genomföras vilka säkerställer befintliga byggnader, samhällsviktiga funktioner och därmed kustsamhällets framtid.

Klassificeringar för etablering i markanvändningsdiagrammet (”ok”, ”åtgärder krävs” och ”undvik”) är inte tydligt motiverade och riskerar att tillämpas godtyckligt. Grönytor och skogar som i zon 4 klassas som ”ok” kan främjas av åtgärder. Parkeringsplatser i zon 2 klassas som ”ok” men kan ändå drabbas av översvämningsproblem i händelse av storm. Infrastruktur för ITC, energi- och kommunal försörjning, klassas som ”undvik” i zon 2-3-4. Dessa markanvändningsalternativ finns redan i alla zoner och kan med lämpliga konsekvenslindrande åtgärder skyddas. Kustbevakning, som oftast finns i zon 4, klassas som ”undvik” i zon 2-3-4.

En fördel med markanvändningsdiagrammet är att ny planering i zon 4 uppmärksammas. Detta överskuggas dock av tidigare nämnda tillkortakommanden. Enligt markanvändningsdiagrammet skall byggnation i översvämningszoner ofta ”undvikas”. Klassningen undvik kan tolkas som ”olämpligt att placera funktionen i denna översvämningszon”. Detta har lett till att länsstyrelsen blivit tvungna att underkänna planlösningsförslag från kommuner. För kommuner som planerar exploatering i områden med stor andel befintlig bebyggelse kan detta resultera i en sorts handelsförklarning.

Därför föreslås att:

- Klassningen ”undvik”, ska ses som en rekommendation snarare än ett lagkrav.
- Steg 2 bör betraktas som en bilaga till steg 3.

### **3.4. Steg 3: Sannolikhetsreducering**

Följande punkter ingår i arbetsplanen för steg 3:

#### **Steg 3a Identifiera typ av åtgärder**

Använd översvämningsskarta i steg 1 för att identifiera vilka typer av åtgärder i åtgärdstabellen (sidan 38-40 i handboken) som krävs för att hantera aktuell översvämningssrisk för de planlösningar som har valts i steg 2a.

#### **Steg 3b Kartlägg lämpliga områden**

Kartlägg platser och områden i, och eventuellt utanför, planområdet som är lämpliga för sannolikhetsreducerande åtgärder.

#### **Steg 3c Ta fram åtgärdsförslag**

Ta fram ett färdigt förslag med åtgärder som sedan utvärderas i steg 5.

Enligt handboken kompletterar steg 3 och steg 4 varandra och utgör tillsammans verktyg för att minska översvämningssrisken (steg 3 + 4 = Riskreducering). Markanvändningsdiagrammet understryker att vissa funktioner kan lokaliseras i områden som riskerar att översvämmas, förutsatt att riskreducerande åtgärder tas fram; sannolikheten för att en översvämning inträffar kan minskas (steg 3) och om en översvämning trots allt inträffar kan dess konsekvenser lindras (steg 4).

#### **3.4.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan)**

##### **Steg 3a Identifiera typ av åtgärder**

På Orust är det framförallt sannolikhetsreducerande tekniska åtgärder som bedöms fungera för att motverka effekterna av stigande havsnivåer för kustsamhällena. Exempel på tekniska åtgärder är vallar, barriärer och upphöjd mark. I något enstaka fall kan även strategin med översvämningsspark bli aktuell - om det vid en kostnadsnyttoanalys visar sig att vall eller upphöjd mark inte är lämplig.

##### **Steg 3b Kartlägg lämpliga områden**

Flertalet av kustsamhällena på Orust har en centralt och lågt belägen hamnplan. Marken består mestadels av utfyllnader och nivån är ca + 1,5 m. Från hamnplanen utgår ofta stråk med äldre sjöbodar längs vattenlinjen, belägna på nivåer mellan ca +1 m till + 1,5 m. Längre upp, från ca +2,5, återfinns bostadsbebyggelse direkt på berg. Vid hamnplan återfinns ofta service och handel av olika slag. Kring kustsamhällena och även på några andra platser finns hamn- och verksamhetsområden belägna på nivåer runt +1,5, inte sällan på utfylld mark. Ett antal vägsträckor längs havet ligger på nivåer som redan idag översvämmas eller riskerar att göra det.

Flera samhällen vid kusten har vattendrag som genomkorsar samhället. De samhällen som påverkas mest av översvämmade vattendrag är Varekil (Varekilsån) och Henån (Henån). Framförallt i Henån finns en dubbel problematik när hög vattennivå i havet och stort flöde i vattendraget sammanfaller (vid en västlig storm med mycket nederbörd). Denna kombination bedöms dock inte vara av avgörande betydelse, utan stigande havsnivå bedöms utgöra den huvudsakliga översvämningssrisken.

Vid extrem nederbörd finns det en handfull kortare vägsträckor samt andra hårdgjorda ytor såsom parkeringsplatser och uppställningsytor som översvämmas. Även lågt liggande

jordbruksmark och övrig öppen mark (instängda områden) kan drabbas av översvämningar vid kraftig nederbörd.

### Steg 3c Ta fram åtgärdsförslag

Valet av vall och/eller upphöjd mark styrs av platsens specifika förutsättningar:

- *Upphöjd mark* föreslås för ny bebyggelse och infrastruktur där marken är tillräckligt stabil och tål belastning. Påverkan på samhällssiluett/ karaktär/ landskapsbild samt utblickar och tillgänglighet för bakomliggande bebyggelse måste beaktas. Vid utbyggnader på upphöjd mark måste också samspelet mellan de delar av området som inte kan/behöver höjas beaktas.
- *Vallar* kan komma ifråga för att skydda befintlig bebyggelse och infrastruktur. De kan även – där det bedöms lämpligt - på samma gång skydda ny bebyggelse som integreras med den befintliga. För att inte påverka samhällets karaktär negativt bör vallar integreras med andra funktioner och anläggas så att de smälter in i omgivningen. Vallar fungerar dock endast under förutsättning att det finns plats, såsom i Henån och Ellös. För övriga kustorter längs havet saknas oftast plats mellan bebyggelsen och havet för vallar. Det finns således inga sannolikhetsreducerande åtgärder som bedöms möjliga/lämpliga för att förhindra att stråken med äldre sjöbodas längs vattenlinjen översvämmas. De höga kulturhistoriska värdena och sjöbodarnas karaktärsskapande funktion för kustsamhällena riskerar därmed att gå förlorade när havet stiger. Olika former av *konsekvenslindring* kan därför bli aktuellt.

I Varekilsån krävs förbättrad flödesväg för vattnet i ån i form av rensnings/ restaureringsåtgärder.

Åtgärder gällande hårdgjorda ytor som föreslås är förbättrade flödesvägar i form av ökade dimensioner på dagvattenledningar och trummor, anläggande av öppna diken samt uppsamling i dammar längs flödesvägarna.

Vid nya bebyggelseområden föreslås ett system av absorption, infiltration, flödesvägar, uppsamling och fördröjning. Vilken kombination bestäms av platsens förutsättningar. Utgångspunkter bör vara skönhet, biologisk mångfald och kretslopp.

### Synpunkter – ÖP-nivå

- Steg 3 kan inte tillämpas på ÖP-nivå.
- Tabellen *Riskreducering* (sidan 33 i handboken) är för snäv, t.ex. saknas hamn- och kulturbyggnader. Många befintliga värden faller inom kategorin ”undvik”, men eftersom det inte går att ta bort t.ex. befintliga byggnader krävs det andra lösningar.
- Tillämpningsprocessen mellan länsstyrelse och kommun bör tas upp i handboken.
- Tillämpningsfall Kusten (sidan 51-63 i handboken) har fel fokus. Ofta behövs kraftfull ingenjörskonst snarare än grön arkitektur.

### 3.4.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan)

#### Steg 3a Identifiera typ av åtgärder

Att minska sannolikheten för havsnivåhöjning bedöms inte vara möjligt. En minskning av vattennivån i vattendraget Farrisån bedöms inte heller nödvändigt eftersom vattendraget inte är någon orsak till översvämningar. Följande åtgärder bedöms aktuella för Larvik:

- Hav – 06, Tekniska åtgärder. Åtgärder som minskar våghöjden.
- Åtgärder mot extremt lokalt regn är enligt handboken alla åtgärder i alla kategorier (01 – 07) i åtgärdstabellen (sidor 39-40).

### **Steg 3b Kartlägg lämpliga områden**

De åtgärdsalternativ som har diskuterats är att bygga en 1-2 m hög skyddsvall på strandkajen, vilken bedöms bli cirka 1000 m lång. Ett annat alternativ är att försöka minska våghöjder vid stormhändelser genom att bygga vågbrytare i fjorden.

### **Steg 3c Ta fram åtgärdsförslag**

Vid framtagande av planen måste en risk- och sårbarhetsanalys göras och lämpliga åtgärder vidtas. T.ex. kan åtgärder som höjd marknivå, anlägga fördämningar och vågbrytare, ställa krav på täta konstruktioner för tekniska installationer samt ställa krav på bygghöjder över havsnivån etc. användas. Åtgärder för nya byggnader måste ses i samband med säkring av befintliga byggnader och infrastruktur. De fördelar som genereras för samhället måste vägas mot genomförandekostnader.

#### **3.4.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringsplan)**

Enligt markanvändningsdiagrammet hindras planerade etableringar av logistikverksamhet, boende, hotell, restaurang och handel, då området hamnar inom röd zon utifrån faktabladet Kusten.

Det finns dock ett politiskt intresse av att exploatera området. Dels för att det är ett redan ianspråktaget område men också för att de byggnader som finns där idag ur samhällsekonomisk synvinkel bör användas.

Möjlig åtgärd är att, där det inte finns befintliga byggnader, höja marken med 0,8 m. Vid höjning av marken med 0,8 m så blir orange zon det aktuella i diagrammet.

Inom riskreduceringsdiagrammet gäller följande:

- Logistikverksamhet – sannolikhetsreducering + konsekvenslindring
- Boende – undvik
- Hotell – sannolikhetsreducering + konsekvenslindring
- Restaurang – sannolikhetsreducering + konsekvenslindring

### **Steg 3a Identifiera typ av åtgärder**

I Falkenberg är framförallt tekniska åtgärder aktuella för att skydda mot stigande havsnivåer, t.ex. vallar, barriärer och upphöjd mark.

### **Steg 3b Kartlägg lämpliga områden**

Vid planering på DP-nivå är det ofta svårt att föreslå åtgärder utanför detaljplanen. Vägen är dock ett exempel på när åtgärd har gjorts utanför planområdet.

### **Steg 3c Ta fram åtgärdsförslag**

Förutsättningen för att kunna göra någon sannolikhetsreducering i Falkenbergs situation är att marken höjs med 0,8 m.

En genomgång av åtgärdstabell för utpekade översvämningstyper genomfördes i moment 1c. Följande åtgärder identifieras som aktuella för Falkenberg:

- Vattendrag – 06B, Teknisk åtgärd. Låg skyddsmur med öppningar som kan stängas till vid extremt högvatten.
- Hav – 06A samt B, Teknisk åtgärd. Höjning av markplan i de delar där markplanet går att höja samt höjning av befintlig vall.
- Hårdgjorda ytor – 04B, Uppsamling. Dammar och kanaler.

#### Synpunkter – DP-nivå

- Ett problem med riskreduceringsdiagrammet (sidan 33) är den tjocka linjen; allt utanför linjen framställs som irrelevant men så är inte fallet. I handboken tas inga konsekvenser för ”ok” eller ”undvik”. En stor risk är att inga åtgärder vidtas för att skydda t.ex. ett grönområde eftersom det faller inom kategorin ”ok”. Det är viktigt att poängtera att det finns en politisk verklighet som inte nöjer sig med att undvika exploatering i översvämningshotade zoner med hänsyn till det höga markvärdet. I praktiken kan inte riskområden undvikas, framförallt för att det redan har gjorts anspråk på marken i fråga. Detta gäller troligtvis på många platser vilket medför att metodiken i Stigande vatten ”faller på första spelplanen”. Det blir därmed svårt att använda handboken som en norm om inte metodiken fungerar. Begreppet ”undvik” kan eventuellt bytas ut.
- Det är värdefullt att göra sannolikhetsreducerande åtgärder.

#### 3.4.4. Diskussion – steg 3

Flera åtgärdsförslag i steg 3 är i många fall inte relevanta eller rimliga. Exempelvis fungerar inte infiltration vid havsnivåhöjning. Åtgärdstabellen bör ha en bredare syn, med hållbara lösningar från en social, miljömässig och kostnadsmissig synvinkel, som inte är enbart relaterad till översvämningszoner.

I steg 3 hanteras riskhantering med ett motsvarande diagram (sidan 33 i handboken) till markanvändningsdiagrammet i steg 2 (sidan 29 i handboken). Att sikta på ”undvik” för befintlig bebyggelse är dock inte rimligt, istället bör en kostnadsnyttoanalys göras för möjliga åtgärder. Angående markanvändningsdiagrammet hänvisas därför till diskussionen om steg 2 i sektion 3.3.4.

Förorenad mark, exempelvis gamla deponier, inkluderas inte i definitionen för värdefulla eller samhällsviktiga funktioner. Dock kan det eventuellt markeras genom att se det som en risk för ett stort negativt värde om det översvämmas i steg 1b och steg 4.

### 3.5. Steg 4: Konsekvenslindring

Framtagen arbetsplan består av följande moment:

#### Steg 4a Använd funktionsdiagram för att identifiera funktionskrav

Använd Funktionsdiagrammet (sidan 43 i handboken) för att identifiera funktionskrav.

#### Steg 4b Säkerställ funktionskrav med robust/anpassningsbar design och infrastruktur.

Steg 4a och 4b presenteras gemensamt i denna sektion.

#### Steg 4c Ta fram krishanteringsplan

Ta fram kommunövergripande krishanteringsplan mot översvämningsrisken.

#### **Steg 4d Arbeta med krishantering**

Detta moment ingick inte i detta projekt.

#### **3.5.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan)**

##### **Steg 4 a och b Funktionsdiagram och att identifiera funktionskrav och robust design**

I pågående planering finns planbestämmelser om att byggnader för kontor, handel och verksamheter skall utföras i fuktökänsligt material i de byggnadsdelar som understiger +3,0 m. Nya bostäder, dagligvaruhandel, utbildning, transporter, kommunalteknisk försörjning etc. föreskrivs inte under +3,3 m om inte sannolikhetsreducerade åtgärder finns i planen.

Behov av att använda robust och anpassningsbar design kommer att finnas i alla kommunens kustsamhällen samt för lågt liggande infrastruktur. En sådan design kommer att implementeras i både pågående och kommande planering där förutsättningar finns. Inte minst mot bakgrund av att kustorterna längs havet ofta saknar plats för sannolikhetsreducerande åtgärder som exempelvis vallar.

Lågt liggande befintlig bebyggelse med höga världen som t.ex. sjöbodar skulle varsamt kunna byggas om så att de går att höja i etapper. Kommunen måste också ges möjlighet och förtroende att i planeringen skapa förutsättningar för att höja/förändra befintlig infrastruktur i etapper för att klara funktionskraven, se diskussion ovan.

Ny bebyggelse på pålar eller flytande hus invid (höjda) hamnplaner och kajer är konstruktiva lösningar under förutsättning att den anpassas till kustorternas ofta känsliga kulturmiljö. Förslag på sådan bebyggelse kommer att inarbetas i pågående och kommande planer.

##### **Steg 4c Ta fram krishanteringsplan**

I Orust kommuns krishanteringsplan (risk- och sårbarhetsanalys) beskrivs inte hur kommunen skall bedriva strategiskt och integrerat klimatanpassningsarbete. Dokumentet är inriktat på operativ krishantering. Risk och sårbarhetsanalysen bör därför kompletteras med hur kommunen skall bedriva långsiktigt klimatanpassningsarbete och tydligare beskriva operativt arbete med översvämningar. Materialet föreslås samordnas med ett tematiskt tillägg om klimatanpassning till kommunens översiktsplan.

##### **Synpunkter – ÖP-nivå**

- Handboken behöver vidareutvecklas/omarbetas för att inte bli ett dokument som bidrar till en ohållbar utveckling (avveckling) av Bohusläns kustsamhällen.
- Med en helhetssyn (social-ekonomiskt-miljömässigt hållbart) kan det vara försvarbart att planera ny bebyggelse i undvik-zon 2-3-4; för att medfinansiera stora skyddsinvesteringarna och på sådant sätt säkerställa tätortens sociala överlevnad. Se diskussion steg 2 i sektion 3.3.4.

#### **3.5.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan)**

##### **Steg 4 a och b Funktionsdiagram och att identifiera funktionskrav och robust design**

Det finns en önskan att använda området och formulera funktionskraven utifrån detta. Åtgärder:

- Höjd marknivå vid nybyggnation



- Anläggning av vågbrytare
- Barriärer som också säkrar befintlig bebyggelse och infrastruktur på hela eller delar av området
- Hus som tål tillfälliga översvämningar
- Hus med täta konstruktioner
- Låt delar av området kunna översvämmas tillfälligt

#### **Steg 4c Krishanteringsplan**

Översvämningar anses för närvarande inte utgöra någon stor risk för området. Skulle detta vara aktuellt sker tillfällig evakuering av området. Krishanteringsplanen uppdateras när risken ändras.

### **3.5.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringplan)**

#### **Steg 4 a och b Funktionsdiagram och att identifiera funktionskrav och robust design**

I funktionsdiagrammet väljs funktionskrav i en översvämningssituation mellan ” fungera ” eller att ” överge ”. Falkenbergs kommun anser att det är av vikt att kunna överge alla typer av funktioner. För att säkerställa möjligheten att ta sig från området vid en översvämningssituation föreslås att tillfartsvägen till området höjs.

Gällande de funktioner som måste fungera vid en översvämning, så som helårsboende och energiförsörjning, föreslås att lägsta golvhöjd införs i detaljplanen samt att garage görs ”vattentäta”. Falkenberg energi kommer i en framtid att behöva se över sin energidistributionsanläggning, men detta regleras inte i detaljplanen.

#### **Steg 4 c Krishanteringsplan**

Översvämning ingår som en utpekad faktor bland många i kommunens arbete med att göra risk- och sårbarhetsanalys. Någon specifik krishanteringsplan med inriktning mot översvämningssituation kommer inte att göras. Däremot kommer översvämningssituation bli en del av den klimatanpassningsplan som kommunen planerar att arbeta fram som en fördjupning av översiktsplanen.

#### **Synpunkter – DP-nivå**

- Det finns en svårighet att hantera funktionsdiagrammet i handboken.
- Om en krishanteringsplan görs i kommuner kommer fokus inte att i första hand ligga på översvämning. Kriser som har större sannolikhet att inträffa prioriteras, t.ex. olycka med farligt gods. Bra att tänka på är att aktivt arbeta med krishantering.

### **3.5.4. Diskussion – steg 4**

Det är för stort fokus på byggnader och för lite på infrastruktur.

Tillämpningen med funktionsdiagrammet är alltför teoretiskt med ” fungera ” eller ” överge ”. Det är svårt att se mervärdet av att hantera funktionsdiagrammet.

Krishantering (sidan 48 i handboken) är en egen planeringsfas och hör inte samman med konsekvenslindring. Beskrivningen är luddig. En översvämningsskarta kan användas för att aktivt arbeta med krishantering. Krishantering kopplat till översvämningar bör inkorporeras bättre och få en större roll i kommunal krishantering, vilket är anledningen till varför beskrivningar om krishantering behöver utökas och göras till en egen planeringsfas.

Steg 3 om sannolikhetsreducering och Steg 4 om konsekvenslindring kan vara svåra att göra separat. T.ex. handlar Steg 3 att genom förebyggande åtgärder minska sannolikheten att en översvämning inträffar samt att minska utbredningen om den väl inträffar. Steg 4 handlar om att lindra konsekvenser om en översvämning uppstår genom funktionskrav. Skillnaden mellan steg 3 och 4 bör ges en tydligare beskrivning.

### **3.6. Steg 5: Utvärdering**

I steg 5 analyseras planförslagen. Bl.a. utvärderas att människor som vistas i området inte utsätts för en oacceptabelt hög risk, att tillräcklig kontroll och reducering av översvämningsrisk sker i planförslaget samt att åtgärder som föreslagits inte ökar översvämningsrisken utanför planområdet.

I steg 5 görs en utvärdering:

- a. Visa att människor som vistas i området inte utsätts för en oacceptabelt hög risk.
- b. Visa att förslaget kontrollerar och minskar översvämningsrisken tillräckligt och att de val som gjorts inte ökar översvämningsrisken utanför planområdet. Åtgärderna bör vara analyserade och effektbeskrivna.
- c. Utvärdera hur väl integrerade de valda sannolikhetsreducerande och konsekvenslindrande åtgärderna är. Det bör vara tydligt hur förslaget utnyttjar vattnet som resurs och hur det påverkar de lokala ekosystemen.
- d. Utvärdera om det finns en tillräcklig plan att genomföra åtgärderna.

Som hjälp för steg 5 kan miljökonsekvensbeskrivningar och samhällsekonomiska utvärderingsmetoder användas.

#### **3.6.1. Orust (ÖP-nivå/Arealplan)**

Orust kommun har inte genomgått steg 1-4 för ett pågående planförslag. Istället har kommunen använt handboken för en genomgång av befintliga kustsamhällen, utsatt infrastruktur samt de pågående planprojekt där översvämning riskeras. Kommunens översiktsplan från 2009 redovisar utvecklingsförslag för bostäder, service, handel, verksamheter etc. inom alla kustsamhällen. Orust kommun ser därför genomgången av Stigande vatten på översiktlig nivå som ett värdefullt och viktigt första steg för att gå vidare med ett tematiskt tillägg om klimatanpassning till översiktsplanen. Delar av materialet föreslås också integreras i kommunens risk- och sårbarhetsanalys.

Tillägg till översiktsplan och risk- och sårbarhetsanalys:

Materialet behöver förtydligas och kompletteras för att kunna utgöra ett tematiskt tillägg - klimatanpassning - till Orust kommuns översiktsplan. Förslaget bör tas upp till kommunfullmäktige för beslut i samband med översiktsplanens aktualitetsförklaring vintern 2014. Relevanta delar av materialet bör också integreras i kommunens risk- och sårbarhetsanalys för att underlätta ett mer operativt klimatanpassningsarbete.

#### **3.6.2. Larvik (FÖP-nivå/Områdeplan)**

Larvik har inget planförslag. När det kommer ett konkret planförslag bör det innehålla en risk- och sårbarhetsanalys. I planen bör då utredas vilka åtgärder som bör verkställas för att uppnå en tillfredsställande säkerhet.

### **3.6.3. Falkenberg (DP-nivå/Reguleringsplan)**

Planförslaget har utvecklats för att möta eventuella översvämningsrisker och Falkenbergs kommun anser att planförslaget är tillräckligt utvecklat. I analysen har kostnad för åtgärder ställts mot nytta att fortsätta kunna använda området och vidareutveckla det.

De tänkta åtgärderna ökar enligt kommunens bedömning inte översvämningsrisken någon annanstans. Åtgärderna är väl integrerade i planförslaget och dessa åtgärder innebär att människor inte kommer att utsättas för en oacceptabelt hög risk.

### **3.6.4. Diskussion – Steg 5**

Steg 5 är otydligt och det är svårt att förstå exakt vad som ska göras i detta steg.

Formuleringen ”arbetet ska ses som dynamiskt och ibland är det nödvändigt att gå tillbaka i modellen och ändra sina val” är missvisande. Det handlar snarare om att ändra grundförutsättningar.

En del aktiviteter som tas upp i steg 5 kommer för sent, t.ex. ”att översvämningsrisken minskas tillräckligt”. Uppfattningen är att detta görs i de tidigare skedena. Det är även underligt att konsekvensbeskrivningar och samhällsekonomiska utvärderingsmetoder föreslås som hjälpmedel för utvärderingen så sent i processen.

Det är oklart vad som menas med att ”analysera planförslaget”. Även detta sker redan tidigare i steg 3 genom att söka efter åtgärder. Remisser som skickas till bl.a. Länsstyrelsen, SGU mm. är också en form av analys.

## 4. Vägledning för användning av handboken

---

Handboken Stigande vatten är ett viktigt steg för framtida arbete med klimatanpassning gällande stigande havsnivåer. Handboken är den första i sitt slag och har många kvaliteter. Men att vara först ut innebär ofta att det finns rum för förbättringar.

I följande avsnitt ges vägledning för tillämpning av handboken, baserat på de erfarenheter som erhållits av projektet.

### 4.1. Status som handbok eller regelverk

Det finns en antydning från Länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland att Stigande vatten är ett lagkrav, vilket är oroväckande med tanke på den diskussion som uppstått kring nivåerna i faktabladet Kusten och hur klassificering ”undvik” (i markanvändningsdiagrammet) har hanterats. Av den anledningen är det viktigt att materialet inte ses som ett lagkrav. Det finns exempel där Stigande vatten har lett till handlingsförlamning i en kommun till följd av orimliga nivårekommendationer. Risken med att följa handboken alltför regelrätt är att åtgärder inte anpassas för lokala förutsättningar. I längden medför det lösningar som inte är hållbara. En ytterligare risk är att handboken kan utgöra ett hinder för befintliga planer och hämmar nya idéer. Om handboken används som ett regelverk kan resultaten bli kontraproduktiva; 1) det har lett till handlingsförlamning i kommunala planeringsdiskussioner; 2) rigid användning av handboken kan resultera i val och åtgärder som inte är hållbara och 3) handboken är inte tydligt formulerad som ett regelverk och beskriver inte processen hur länsstyrelserna och kommunerna ska använda handboken som regelverk.

Ett klagörande om handbokens status är nödvändig för att veta vilket förhållningssätt till informationen som bör användas. Rekommenderade nivåer bör utredas och kompletteras med fler nivåer som gäller för ytterligare kuststäder än de som finns presenterade i faktabladet. En utvärdering av nivåer i faktablad Kusten har inkluderats som Bilaga 5.

Ett antal svenska västkustkommuner har ställt sig kritiska till nivåerna i faktabladet. De föreslår istället att planering sker för nivån + 2,5 m, med en inbyggd valmöjlighet att investera i skyddsåtgärder för 3,9 m längre fram i tiden.

Det finns en konflikt mellan förutsättningarna i befintliga kustsamhällen under utveckling och länsstyrelsens krav att funktioner skall vara säkerställda innan översvåmningsproblemen uppstår. Exempel på hur konflikten kan uttryckas är vid framtagande av en ny detaljplan för förtätning av ett befintligt kustsamhälle. I detta fall uppstår krav på sannolikhetsreducerande åtgärder för att inte tillgängligheten till bostäder (befintliga och nya) skall försämrats. En höjning av en tillfartsväg som riskerar att översvåmnas måste säkerställas i detaljplanen för att inte riskera att planen överprövas av länsstyrelsen. Om vägen skall byggas på den nivå som föreskrivs i handboken uppstår dock en påtaglig påverkan på samhällssiluett/ karaktär/ landskapsbild samt utblickar och tillgänglighet för bakomliggande bebyggelse. Dessutom är den ekonomiska genomförbarheten att höja en väg ca 2 m mitt inne i ett samhälle närmast obefintlig.

En bättre lösning är att definiera en process där funktionskrav kan säkerställas med sannolikhetsreducerande åtgärder och/eller robust design. I ovanstående exempel skulle då vägen kunna höjas i etapper.

Kommunalt kan uppfattningen vara att Länsstyrelsen hanterar handboken lika långs hela kusten. Men beroende på län finns stora skillnader, t.ex. hur ett nationellt skyddsområde behandlas.

Skåne län har gjort en motsvarande handbok<sup>2</sup> till Stigande vatten där en mer öppen angreppsmetod för anpassning av höjda havsnivåer används.

## 4.2. Befintligt och ny bebyggelse

En utmaning i planeringsarbetet är att integrera ny och befintlig bebyggelse och samtidigt ta hänsyn till gällande rekommendationer och krav för översvämningssäkring, t.ex. nivåer för höjdsättning. I handboken ges mestadels rekommendationen att undvika bebyggelse i översvämningshotade områden, men en viktig möjlighet som utelämnas är att investering av ny bebyggelse i sådana områden också medför att befintlig struktur kan skyddas. Med andra ord kan nödvändiga skyddsåtgärder för att skydda ny bebyggelse även gynna den befintliga.

Det finns ett mervärde i att skissa och jämföra olika alternativa planeringslösningar. På det sättet är det möjligt att inkludera ekonomin i en långsiktig översvämningssplanering.

Ett exempel är anfall- reträtt- försvar- metodiken<sup>3</sup> som kan tillämpas i steg 2a. Alternativen kan användas för att skapa ett diskussionsunderlag och studera lösningar med olika angreppssätt. Reträtt innebär att ta ett steg bort från översvämningssområdet för att undvika översvämningar eller åtminstone minska sannolikheten för översvämningar. Detta sker genom att flytta kritiska samhällsnyttiga funktioner till mer säker (högre) mark. Försvar går ut på att säkerställa att vatten inte kan ta sig in i befintlig bebyggd miljö genom att skydda bebyggelsen med exempelvis murar. Slutligen handlar anfall om att möta vattnet och bygga på det. Detta kan öka tillgänglig yta i områden där det råder brist på exploateringsbar yta.

## 4.3. Steg för steg eller parallella insatser

Det upplevs att handboken är skriven på sådant sätt att planeringsmodellen ska tillämpas steg för steg. Men om modellen följs konsekvent, kan det med en kostnadsnyttoanalys i steg 5 visa sig att den lösning som tagits fram inte är den mest optimala. Det innebär att hela processen måste göras om på nytt. Denna arbetsmetod (steg för steg) som presenteras i handboken är alltför teoretiskt, i praktiken kan det vara mer önskvärt att påbörja alla steg parallellt och att iterera eller växla mellan de olika stegen.

Ett exempel som visar begränsningen av metoden är när marknivån höjs i steg 3. Det innebär att nya kartor behöver tas fram i steg 1, och eventuellt sker en förändring av markanvändningen i steg 2. Metodiken bör erbjuda bättre möjlighet att bolla förslag fram och tillbaka.

Markanvändningsdiagrammen (sidan 29 och 33 i handboken) är något rigida och medför att många planer återkommande kategoriseras som ”undvik”, oavsett om konsekvenslindrande och sannolikhetsreducerande åtgärder föreslås. Termen ”undvik” kan istället tolkas som ”gör en noggrann utvärdering”. Det återspeglar den politiska verkligheten på ett bättre sätt.

---

<sup>2</sup> Länsstyrelsen i Skåne län, [Handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne](#), Samhällsbyggnadsavdelningen 2012:8

<sup>3</sup> Mer info om anfall-reträtt-försvar-metodiken finns på Mistra Urban Futures [hemsida](#).

Ett alternativ är att helt utelämna steg 2, för att undvika otydlighet med hantering av översvämningsrisker för befintlig bebyggelse och för planering emellan befintlig bebyggelse. Även funktionsdiagrammet i steg 4 kan utelämnas. Diagrammet skapar otydlighet och tillför inte mycket i planeringen.

Ett liknande exempel till planeringsmodellen i Stigande vatten är den s.k. 4-A-metodiken<sup>4</sup> som används i Skottland. 4-A står för awareness (medvetenhet), alleviation (lindring), avoidance (undvikande) och assistance (undsättning). Skillnaden mellan de två metoderna är att stegen i 4-A är kopplade till varandra och kan göras samtidigt. Likheten är att medvetenhet kan kopplas till steg 1 i handboken, lindring till steg 3, undvikande och undsättning till steg 4.

#### 4.4. Kostnadsnyttoanalys

Ett viktigt steg som saknas i handboken, och som bör komma tidigt i planeringen, kostnadsnyttoanalys (KNA). KNA görs på samhällsnivå i syfte att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet utifrån riskförhållanden (sammanvägning av sannolikhet och konsekvens med hänsyn till ”alla” möjliga översvämningshändelser i området). I analysen vägs både offentliga och privata aktörer/värden in. En kostnadsbedömning görs av konsekvenser (skador på byggnader, markvärdesförändringar, produktionsavbrott, trafikförseningar etc.). Hänsyn kan även tas till andra nyttor som åtgärden kan ge samhället (t.ex. effektivare planering och minskat behov av andra åtgärder). Resultatet visar vilka åtgärder som står i rimlig proportion till riskminskning och vilket alternativ av de studerade som är mest samhällsekonomiskt fördelaktigt.

I steg 5 Utvärdering föreslås att de valda alternativen ska motiveras. Här är det dock fokus på att det inte kvarstår ”en oacceptabelt hög risk”. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv innebär detta att riskreduktionen måste stå i rimlig proportion mot kostnaden för en sund hushållning av samhällets begränsade resurser. Det nämns att samhällsekonomiska utvärderingsmetoder kan användas vid utvärderingen (t.ex. kostnads-nyttoanalys). Åsikten är dock att en samhällsekonomisk bedömning i någon form (enklare eller mer avancerad) är nödvändigt för att ett välgrundat beslut ska kunna tas om vilken åtgärd som är lämpligast att genomföra.

Utifrån förväntad havsnivåhöjning över tid och förändringen (ex. enl. SMHI) kan det undersökas när i tiden åtgärderna bör vidtas för bäst effektivitet.

Resultat från samhällsekonomisk analys är värdefullt för att kommunicera med alla inblandade i planprocessen; kommunen, länsstyrelsen, allmänhet och exploitörer i utpekade riskområden. Därmed är det möjligt att förhindra ogenomtänkta byggplaner eller samhällsekonomiskt kostsamma skyddsåtgärder samt att få exploitörer att bidra med medel för kostnader för skyddsåtgärder.

Två möjliga synsätt för planering av översvämningsåtgärder är att:

1. Generella skyddsåtgärder väljs för att ge ett skydd mot översvämningsrisker också med mycket lång återkomsttid. Detta är utgångspunkten i Stigande vatten.
2. Skyddsåtgärder väljs som baseras på en samhällsekonomisk värdering av de potentiella skadornas omfattning i det specifika området och en anpassning av åtgärdernas omfattning till detta.

---

<sup>4</sup> Mer info om 4-A-metodiken finns att läsa på [www.floodresiliency.eu](http://www.floodresiliency.eu).



Det första synsättet innebär att samhället kommer att vara mycket väl skyddat mot översvämningar. Detta innebär en hög grad av trygghet och tillförlitlighet liksom en enkelhet i planeringen. Detta kommer dock sannolikt innebära en mycket hög kostnad för åtgärd och att andra investeringar i samhället kan bli nödvändiga att prioritera bort.

Om det andra synsättet väljs krävs en något större utredningsinsats men den innebär sannolikt att ett mer välmotiverat och samhällsekonomiskt motiverat åtgärdsalternativ kan väljas. En förutsättning är att en samhällsekonomisk analys, exempelvis i form av en kostnads-nyttoanalys, genomförs av identifierade åtgärdsalternativ för det aktuella område som ska skyddas. Med hjälp av kostnads-nyttoanalysen kan det alternativ (av de undersökta) som är mest samhällsekonomiskt lönsamt identifieras. Alternativt kan nya åtgärdsalternativ utredas om inget av de undersökta uppfyller kravbilderna på riskreduktion och/eller lönsamhet. Därigenom kan åtgärder som innebär för hög risk (för att de skyddar mot för låga nivåer) eller är orimligt kostsamma (för att de skyddar mot en för hög nivå eller inte får en god effekt) väljas bort.

Det ska betonas synsättet med analys av samhällsekonomisk lönsamhet är en viktig del mot en hållbar utveckling där hänsyn tas till att samhällets resurser är begränsade. För att uppnå en hållbar utveckling måste både miljömässiga, sociala och ekonomiska effekter beaktas och härvid är samhällsekonomisk analys ett av flera nödvändiga underlag.

#### **4.5. Skalbara lösningar**

När det ställs nya krav på nivåer i översvämningshotade områden är konsekvensen att det blir svårt att integrera ny och befintlig byggnation. I dessa fall kan det vara önskvärt att utforma skalbara lösningar som t.ex. inte ger orimliga nivåskillnader mellan en ny och befintlig fastighet.

Skalbara lösningar innebär att planering sker för olika vattennivåer och tidsperspektiv genom stegvisa höjningar. Planering kan exempelvis ske för en lägre nivå på 40 års sikt jämfört med 100 års sikt. Det är även viktigt att i planeringsprocessen reservera områden för större åtgärder längre fram i tiden.

Med ett tidsperspektiv kommer frågor om när investeringar för skydd ska ske. Av denna anledning är det också viktigt att göra en kostnadsnyttoanalys i ett tidigt skede. Exempelvis finns det om 50 år inte någon exploatör kvar, och därmed kan det vara svårt att motivera varför denne måste skyddas för år 2150 redan nu.

Resultatet av ett angreppssätt med skalbara lösningar är mer genomtänkta lösningar än om rekommenderade höjdsättningar följs utan reflektion.

#### **4.6. Kustkommuners gemensamma karakteristik**

Det finns en rik kulturhistoria knuten till västerhavet, bl.a. i form av gamla sjöbodnar, som inte kan flyttas. Det kulturella arvet är viktigt för bl.a. turism, som i sin tur är en viktig inkomstkälla bland kustkommuner.

De områden som hotas av översvämningar är ofta de områden som har ett mycket stort värde, både socialt samt för turism och ekonomi. Det finns därmed starka motiv att där bygga med anpassning till översvämningsrisken. Det kan bli förödande för ett livskraftigt kustsamhälle att förbjuda exploatering i kustnära områden.

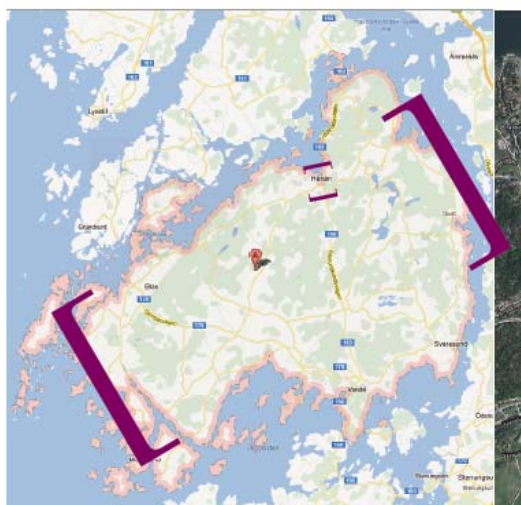
### Fallstudiebeskrivning

#### Fallstudie 1- Orust

Orust kommun omfattar ön Orust med omkringliggande mindre öar. Kommunen är en typisk landsbygdskommun där omkring 60 procent av befolkningen bor utanför tätort. Orust har fyra mindre tätorter. Henån, Svanesund, Varekil och Ellös, där Henån är centralort. I övrigt finns ett pärlband av mindre samhällen längs kusten – framförallt i väster.

I Henån är översvämningar ett känt faktum redan idag. Även Ellös och Varekil är utsatta för återkommande översvämningar. Henån och Ellös centrala delar består av lågt liggande utfyllnader (mellan +1 och +1,5m) på delvis instabila leror. Både Henån och Varekil genomkorsas av vattendrag, där kombinationer av höga flöden vid riklig nederbörd, högt vattenstånd i havet och lågt liggande områden (mellan +1 och +1,5m) skapar översvämningar. I Henån påverkas samhällets centrala delar, i Varekil viktiga funktioner såsom reningsverk, industrier och vägar. I övriga mindre kustsamhällen översvämmas vissa kajer och bryggområden och i extrema fall når vattnet byggnader. Äldre bebyggelse i kustsamhällena, undantaget sjöbodar och magasin, ligger generellt sett högre och är bättre skyddad än bebyggelse som tillkommit under senare delen av nittonhundratalet.

Kommunen kommer under 2013 ta fram en fördjupad, separat, riskanalys med åtgärder för Henåns centrum. Resultat från denna utredning kan stödja och samordnas med fallstudien. Denna behöver inventera och analysera vilka (delar av) samhällen, kustområden samt infrastruktur som är översvämningskänsliga samt översiktligt beskriva vilka förebyggande åtgärder som krävs i respektive fall för att hantera en stigande havsnivå.



## Fallstudie 2- Larvik

Den sentrale delen av Larvik ligger sydvendt innerst i en åpen fjord. Innerst i fjorden renner Farriselva ut - lenger ute renner en av Norges største elver- Numedalslågen- ut i fjorden.

Byens sentrale gamle havneområde var tidligere i det vesenlige sandstrender men har fra 1500 tallet blitt utfylt og bygd opp med kaifronter. Ved stormflo kan vannstanden komme opp mot 2m over N1954. Ved sydlige vinder kan stormfloa bli forsterket av bølger på 2-3 meter. Indre havn har flere ganger vært oversvømmet.

Byen har også en stor trafikkhavn med eksport av Larvikitt, stykk gods og containerterminal. Endringer i industrien ,utbygging av den nye havna og flytting av fergetrafikk til Danmark fra det gamle til nytt havneområde har frigjort arealet for ny utbygging. Bakgrunn for prosessen er byplanen for Larvik som legger tilrette for at Indre havn skal utredes i en visjon om å føre byen tilbake til fjorden. Det er gjennomført internasjonal idekonkurransen for utvikling av Indre havn,

Det er derfor viktig at det fremskaffes plangrunnlag slik at denne utviklingen kan skje på en måte som gjør at fremtidig havnivåstigning kan håndteres. Det er også viktig å få frem grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å sikre eksisterende bebyggelse og infrastruktur.



### Fallstudie 3- Falkenberg

Falkenberg är belägen vid en flack kust där långa sandstränder bryts av restberg som sticker ut i havet. Botten är långgrund med vidsträckta sandbottnar. Genom centrum av staden Falkenberg rinner vattendraget Ätran ut. Ätrans mynning är omgiven av långa pirlar med sprängsten. Vid västliga stormar med höga nederbörds mängder pressas vatten in mot kusten samtidigt som mycket vatten ska ut från Ätrans avrinnings system.

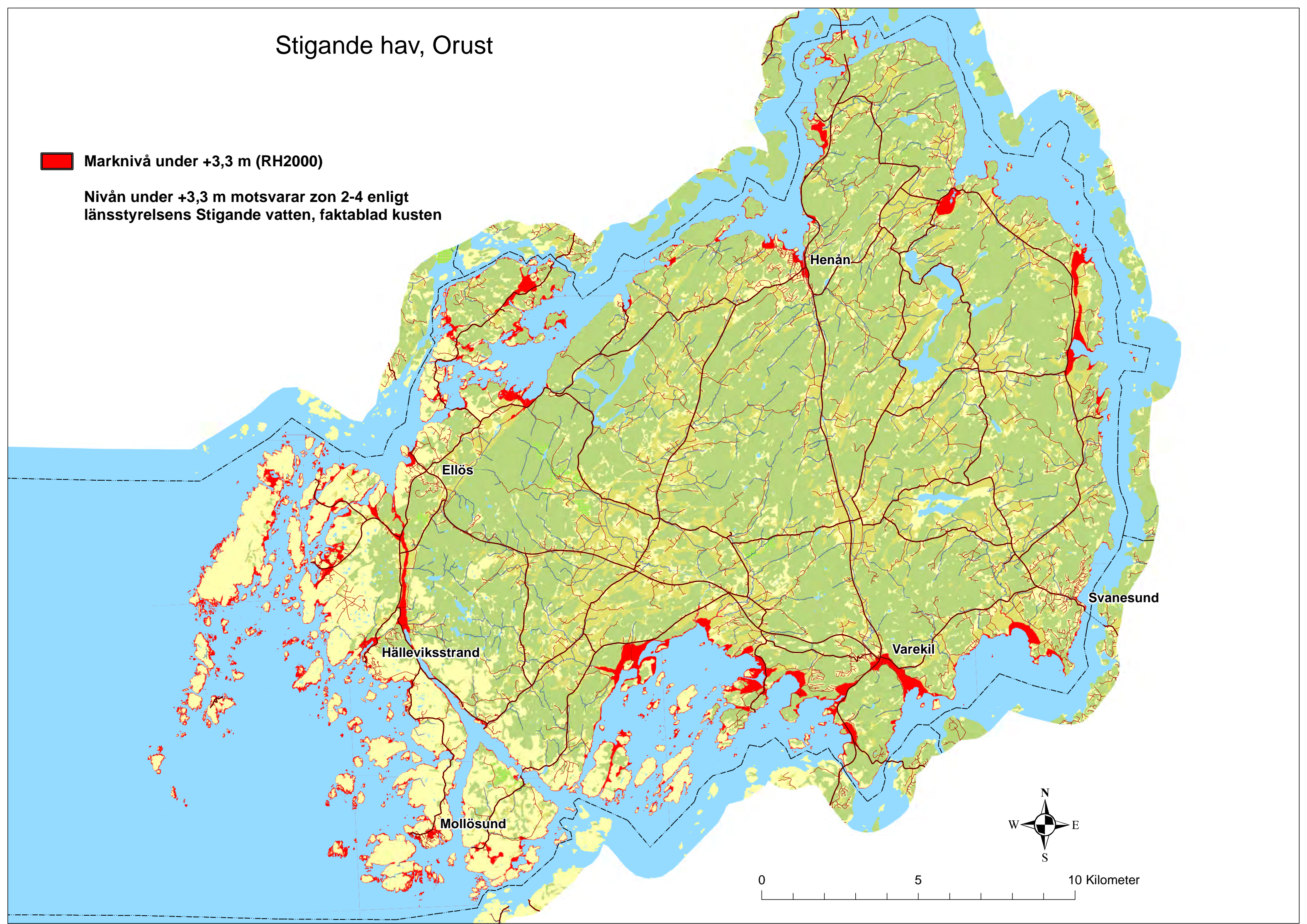




# Stigande hav, Orust

 Marknivå under +3,3 m (RH2000)

Nivån under +3,3 m motsvarar zon 2-4 enligt  
länsstyrelsens Stigande vatten, faktablad kusten

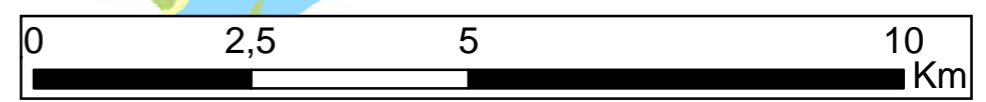
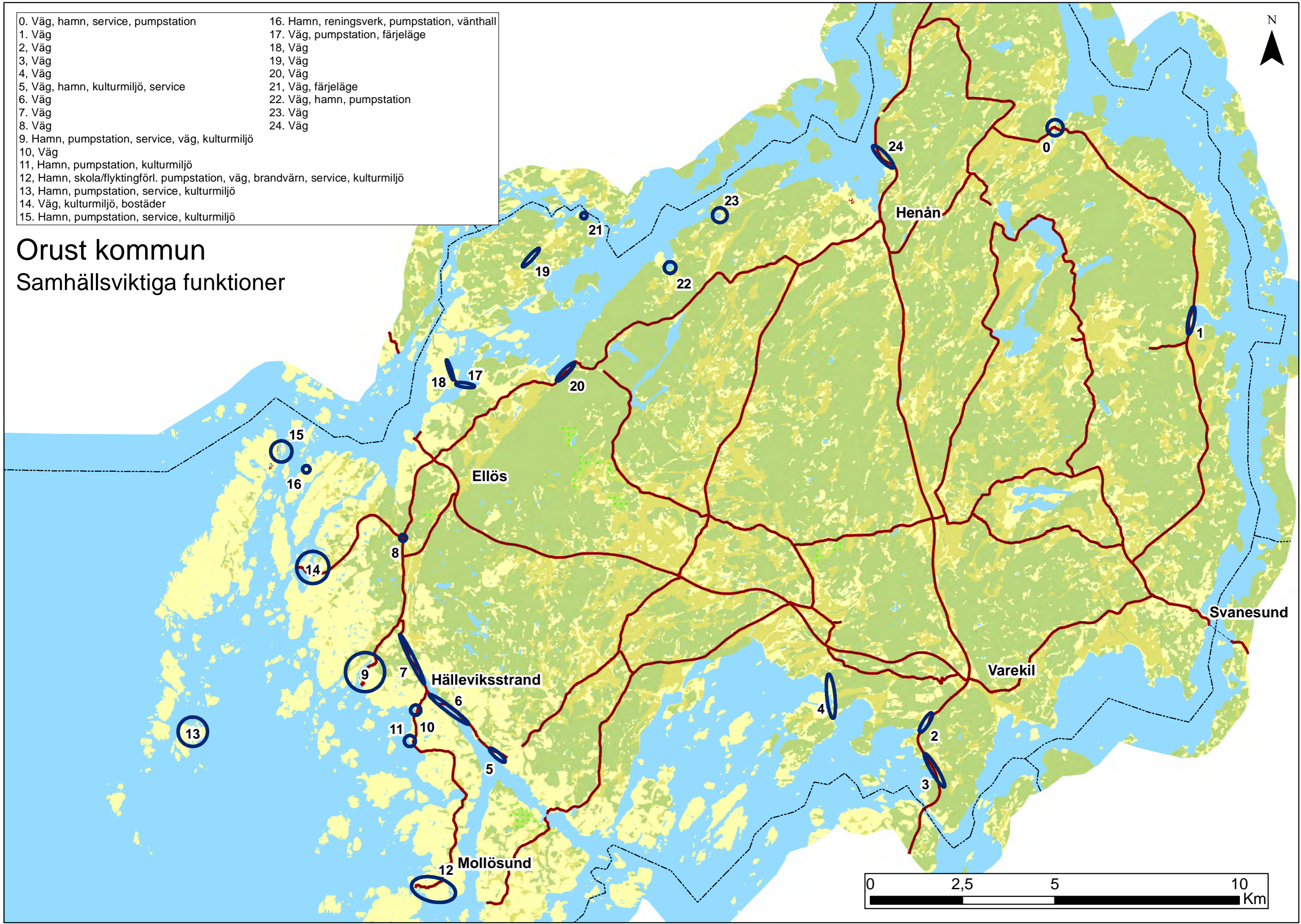




- |   |   |
|---|---|
| 0. Väg, hamn, service, pumpstation  | 16. Hamn, reningsverk, pumpstation, väntshall |
| 1. Väg  | 17. Väg, pumpstation, färjeläge               |
| 2. Väg  | 18. Väg                                       |
| 3. Väg  | 19. Väg                                       |
| 4. Väg  | 20. Väg                                       |
| 5. Väg, hamn, kulturmiljö, service  | 21. Väg, färjeläge                            |
| 6. Väg  | 22. Väg, hamn, pumpstation                    |
| 7. Väg  | 23. Väg                                       |
| 8. Väg  | 24. Väg                                       |
| 9. Hamn, pumpstation, service, väg, kulturmiljö                                 |   |
| 10. Väg   |   |
| 11. Hamn, pumpstation, kulturmiljö  |   |
| 12. Hamn, skola/flyktingförl. pumpstation, väg, brandvärn, service, kulturmiljö |   |
| 13. Hamn, pumpstation, service, kulturmiljö                                     |   |
| 14. Väg, kulturmiljö, bostäder  |   |
| 15. Hamn, pumpstation, service, kulturmiljö                                     |   |

# Orust kommun

## Samhällsviktiga funktioner



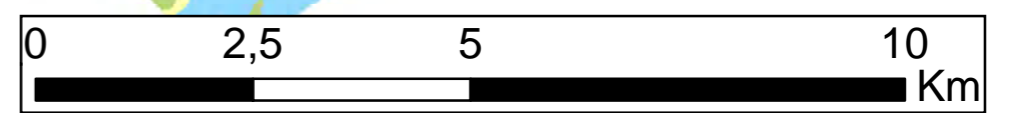
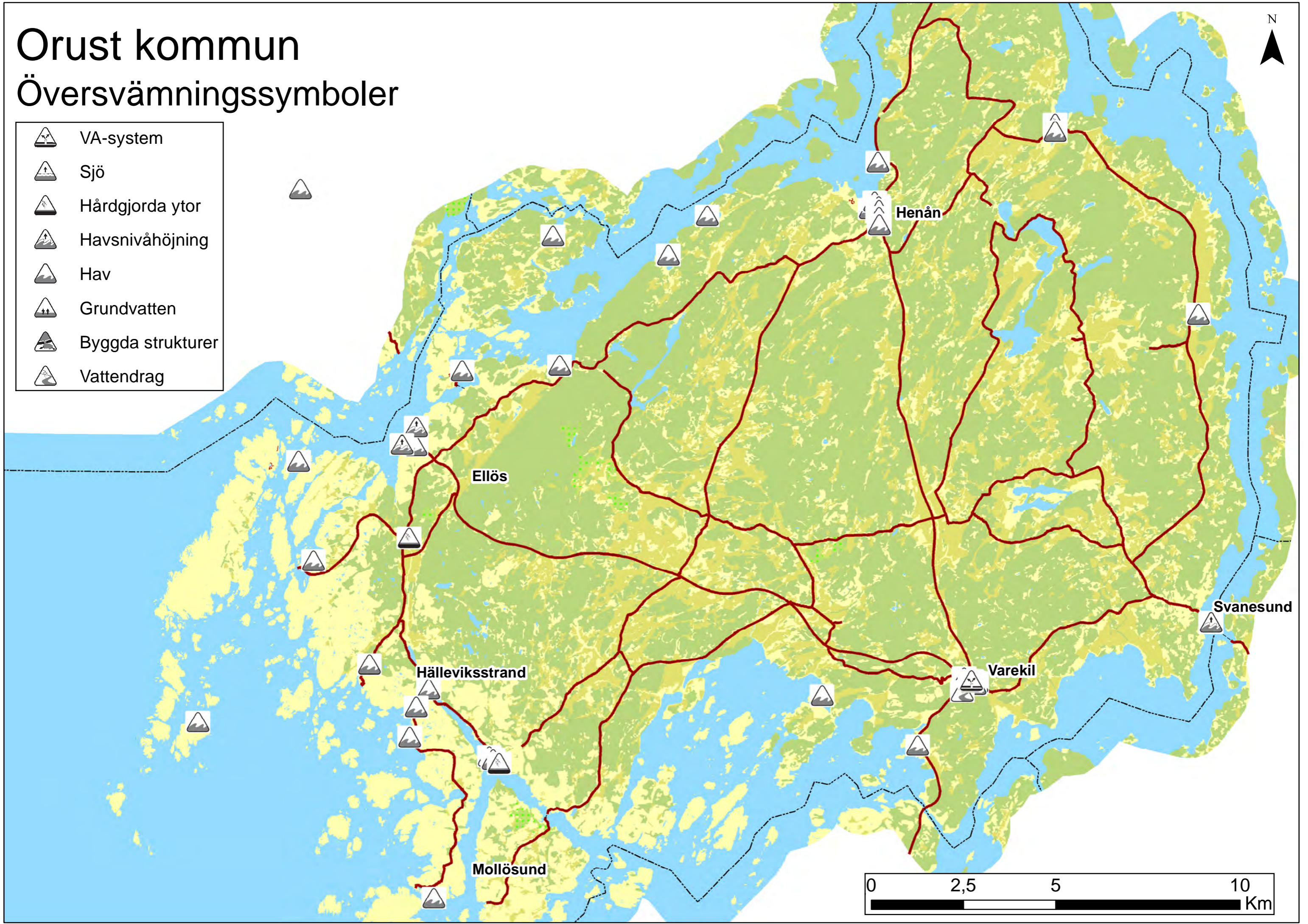


# Orust kommun

## Översvämningssymboler



-  VA-system
-  Sjö
-  Hårdgjorda ytor
-  Havsnivåhöjning
-  Hav
-  Grundvatten
-  Byggda strukturer
-  Vattendrag





## Praktisk användning inom Hav möter Land INTERREG ÖKS projekt Projektgrupp TG 3.3

Gärna fyll i en kort bedömning för varje cell i kolumnerna för Markkvändningsalternativen

Skicka till Geert.Schaap@Sweco.se

Källa Markkvändningsdiagrammet: sida 29 i Stigande Vatten handbok.

Kommun:	Orust
Ifylld av:	Rickard Karlsson
Datum:	20130425

Skriv i varje cell en kort bedömning

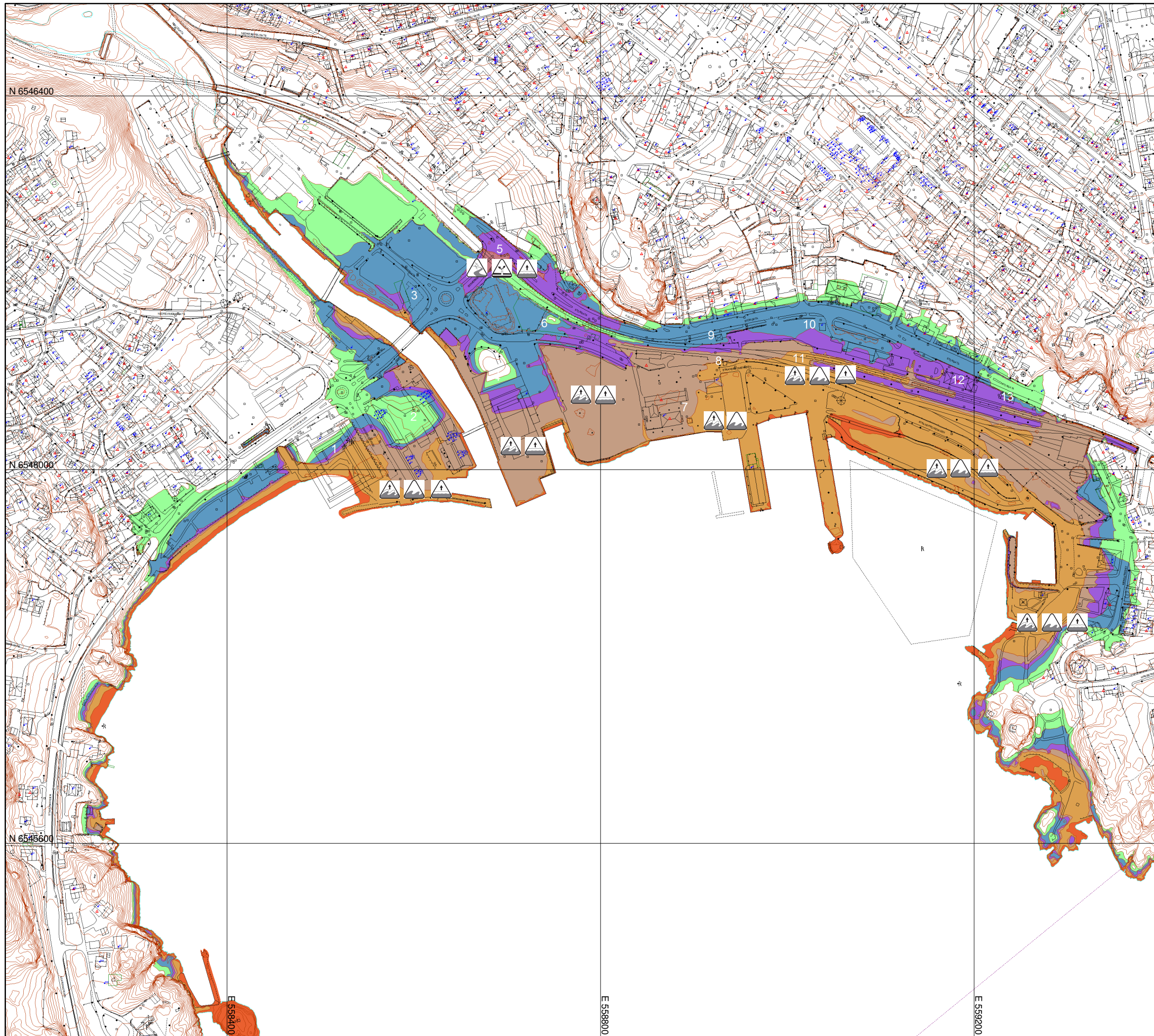
MARKANVÄNDNING – KATEGORI	ÖVERSVÄMNINGSZON				Markkvändningsalternativen			
	1	2	3	4	A Befintlig situation (vad som finns nu)	Sårbarhetsbedömning	B Befintliga planer	Sårbarhetsbedömning
1 Grönytor, vegetation och våtmarker som översvämningshantering	ok	ok	ok	ok	Våtmarker och strandängar längs havet	Kan bli förstörda vid stigande havsnivåer.	Finns ej	
2 Jord- och skogsbruk	ok	ok	ok	ok	Havsnära jordbruk finns i begränsad omfattning på ett tiotal platser.	Marignellt problem, mindre områden med produktiv mark förvandlas till strandäng.	Finns ej	
3 Parker och rekreationsområden, sport och fritidsaktiviteter (utomhus)	ok	ok	ok	ok	Ett flertal småbåtshamnar och några lekplatser.	Båtar kan bli svåra att nå då bryggor, hamnplaner och tillfartsvägar översvämmas.	Småbåtshamnar.	Funktionen kan inte lokaliseras högre upp på land.
4 Enklare byggnader, funktioner av mindre vikt; uthus, förråd, garage etc.	ok	ok	ok	åtgärder krävs	Äldre sjöbodar i de västra kustsamhällena. Stora kulturvärden/ riksintresse kulturmiljö.	Sjöbodarna ligger på ca +1 m. Riskerar bli förstörda när havet stigit ca 2-3 dm.	Sjönära förråd/sjöbodar är föreslagna på +2 - +2,5.	Riskerar att bli översvämmade. Funktionen kan dock inte lokaliseras högre upp.
5 Parkeringsplatser, uppställningsytor, vägar med alternativa förbifartsmöjligheter etc.	ok	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	Ett femtontal vägsträckor och ett tiotal parkerings- och uppställningsplatser.	Några vägar och parkeringar översvämmas idag, vid en havshöjning kommer bl.a. svårigheter uppstå att nå samhällen.	Parkeringsplatser, tillfartsvägar, hamnplan, etc. är föreslagna på +1,5 - +2,5.	Riskerar att bli översvämmade. Funktionen kan dock svårigen lokaliseras högre upp i nuläget utifrån kostnader/utseende/funktion.
6 Industri och verksamheter (ej miljöfarlig); kontor, tillverkning, lager, partihandel, driftsbyggnader etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Båtvarv, fiskindustri, kontor, lager etc finns vid samhällena längs havet och även utspritt på en handfull andra ställen.	Flertalet riskerar att översvämmas och förstöras då verksamheterna ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Framförallt planstöd/legitimering till befintlig havsnära verksamhet på + 1,5 - +2.	Riskerar att bli översvämmad. Funktionen befintlig.
7 Service; restauranger, caféer, kultur etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	I flera av kustsamhällena finns i direkt anslutning till havet restauranger etc. Kulturhus finns i Henån.	Flertalet riskerar att översvämmas och förstöras då verksamheterna ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Finns föreslaget på +2 - +2,5. Kulturhus på + 1,5 m ingår i centrumutvecklingsplan för tätort.	Riskerar att bli översvämmad. Funktionen behöver i vissa lägen vara havsnära (t.ex. hamnkrog). Funktion befintlig.
8 Sport och fritidsaktiviteter (inomhus)	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finns ej		Finns ej	
9 Sällanköpsvaruhandel och volymhandel; övrig handel etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Försäljning av maritima produkter, detaljhandel etc. finns i direkt anslutning till havet i flera av kustsamhällena.	Flertalet riskerar att översvämmas och förstöras då verksamheterna ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Framförallt planstöd/legitimering till befintlig havsnära/havsanknuten verksamhet på + 1,5 - +2.	Riskerar att bli översvämmad. Funktionen behöver i vissa lägen vara havsnära (t.ex. bränsleförsäljning till båtar)
10 Delårsboende och besöksboende	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Turistiskt boende finns på ett tiotal samhällen/platser. Delårs/fritidsboende finns i havsnära lägen längs hela kuststräckan.	En handfull turistboenden riskerar att översvämmas och förstöras då husen ligger på en nivå runt + 1,5 m. Ett 50-tal fritidshus ligger på + 1,5-2,5 m.	Finns föreslaget på +2 - +3,3	Riskerar att bli översvämmad. Funktionen (framförallt turistiskt boende) behöver i vissa lägen vara havsnära för att fungera.
11 Helårsboende	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	Ett 50-tal havsnära åretruntbostäder återfinns i framförallt Henån och Ellös.	Riskerar att översvämmas och förstöras då husen ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Finns ej	
12 Dagligvaruhandel; livsmedel, apotek etc.	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	I fyra kustsamhällen finns livsmedelsbutik i anslutning till havet.	Riskerar att översvämmas och förstöras då husen ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Livsmedelsbutik på + 1,5 m ingår i centrumutvecklingsplan för tätort.	Riskerar att bli översvämmad och förstörd. Funktionen befintlig.
13 Utbildning; skolor, universitet etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Förskola i Ellös, f.d. skola i Mollösund.	Riskerar att översvämmas då husen ligger på en nivå runt + 2,0 m.	Finns ej	
14 Hälso- och sjukvård samt omsorg; Akutsjukhus, primärvård, psykiatri, läkemedelsförsörjning, smittskydd, omsorg om barn, funktionshinderade, äldre etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Äldreboende, tandläkare etc samt gruppboende för funktionshinderade finns i Henån resp. Ellös.	Riskerar att översvämmas då husen ligger på en nivå runt + 2,0 m.	Äldreboende, tandläkare etc på ca + 2. Ingår i centrumutvecklingsplan för tätort.	Riskerar att bli översvämmad och förstörd. Funktionen befintlig.
15 Information och kommunikation; teletjänster, internet, radio, TV etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finns ej?		Finns ej	
16 Energi- och kommunalteknisk försörjning; produktion / distribution av el och fjärrvärme, dricksvatten, hantering av avlopp, reningsverk, avfallshantering etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Ett femtontal pumpstationer för VA, 3 reningsverk samt ett tiotal transformatorstationer.	Riskerar att översvämmas och förstöras då anläggningarna ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Pumpstation för VA på + 1,5. Ingår i centrumutvecklingsplan för tätort.	Riskerar att bli översvämmad och förstörd. Funktionen befintlig.
17 Transporter; riksvägar, vägar utan alternativa förbifartsmöjligheter, järnväg, kollektivtrafik etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Vägar utan förbifartsmöjligheter finns på en handfull platser. Busstation i Ellös.	Några vägar översvämmas idag. Vid en havshöjning fr.o.m. 2 dm kan stora problem uppstå då vägarna och busstationen ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Riksväg 160 på + 1,5 m. Ingår i centrumutvecklingsplan för tätort.	Riskerar att bli översvämmad. Funktionen befintlig och kan svårigen flyttas.
18 Miljöfarliga industrier och förorenade deponier etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finns ej		Finns ej	
19 Skydd och säkerhet; räddningstjänst, polis, kriminalvård, SOS alarm, kustbevakning etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Lokal för räddningstjänst i Mollösund	Riskerar att översvämmas och förstöras då huset ligger på en nivå runt + 1,5 m.	Lokal för räddningstjänst på + 1,5 m. Ingår i utvecklingsplan för Mollösunds hamn.	Riskerar att förstöras. Funktionen bör flyttas.

Ok = Inga åtgärder krävs

Åtgärder krävs = Om funktionen placeras i denna översvämningszon krävs riskreducerande åtgärder






Undvik = Det är inte lämpligt att placera funktionen i denna översvämningszon





### Havstigning

-  5m flom
-  4m flom
-  3m flom
-  2,5m flom
-  2m flom
-  1m flom

-  Springflo
-  Bølger
-  Havstigning
-  Overflatevann
-  VA-Inntrengning

Indre Havn Larvik kommune  
Flomsoner og sårbare objekter



Utskrevet dato: 02.05.2013  
Målestokk: 1:4000

Kartgrunnlag er teknisk kart fra 1993-2004  
Eiendomsgrenser i kartet er ikke rettsgyldige.





### Praktisk användning inom Hav möter Land INTERREG ÖKS projekt Projektgrupp TG 3.3

Gärna fyll i en kort bedömning för varje cell i kolumnerna för Markanvändningsalternativen

Skicka till Geert.Schaap@Sweco.se

Källa Markanvändningsdiagrammet: sida 29 i Stigande Vatten handbok.

Kommun:	Larvik
Ifyllt av:	Bjørn Evensen
Datum:	2013-04-26

Skriv i varje cell en kort bedömning

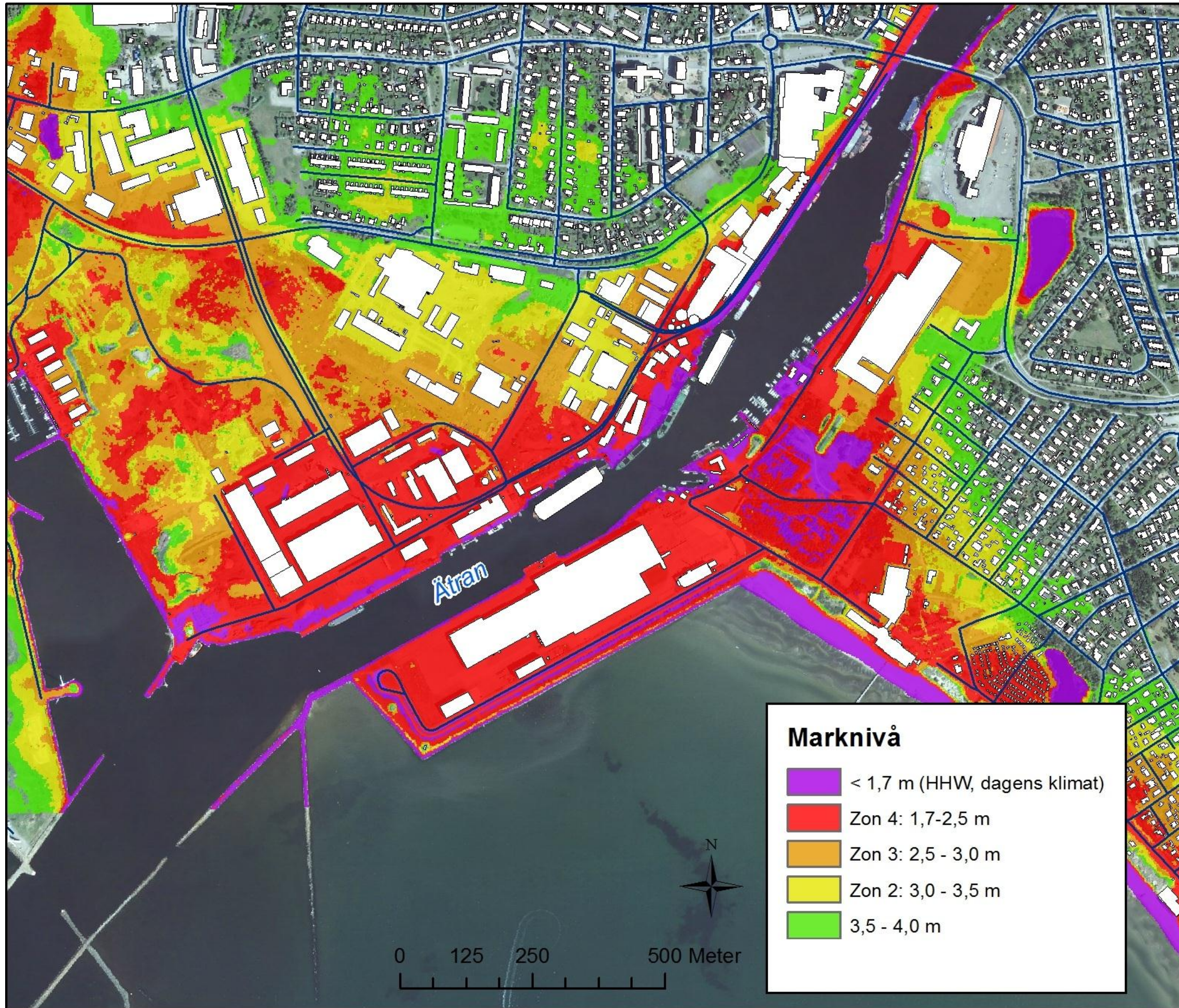
MARKANVÄNDNING – KATEGORI	ÖVERSVÄMNINGSZON				Markanvändningsalternativen				
	1	2	3	4	0 Befintlig situation (vad som finns nu)	1 Befintliga planer	3 Sårbarhet	4 Tiltak	Funktionskrav s 43
1 Grönytor, vegetation och våtmarker som översvämningshantering	ok	ok	ok	ok	Finnes	( mulig "grønne tak" på ny bebyggelse	Ikke sårbart	-	
2 Jord- och skogsbruk	ok	ok	ok	ok	ikke aktuelt	ikke aktuelt		-	
3 Parker og rekreasjonsområden, sport og fritidsaktiviteter (utomhus)	ok	ok	ok	ok	Finnes	(planlegges)	lite sårbart - anlegg/grøntområder kan ø	Økt marknivå ved nyanlegg/	Evakuere
4 Enklare byggnader, funksjoner av mindre vikt; uthus, forråd, garage etc.	ok	ok	ok	åtgärder krävs	Finnes		lite sårbart -	Økt marknivå ved nyanlegg/	Evakuere
5 Parkeringsplasser, oppstillingsytter, vegar med alternativa forbi-fartsmuligheter etc.	ok	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	Finnes	(planlegges)	lite sårbart	Fundament og flater må bygges slik at de	Evakuere
6 Industri og verksamheter (ej miljøfarlig); kontor, tillverkning, lager, partihandel, driftsbyggnader etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finnes	(planlegges)	Sårbart Må sikres	Opphøyd område/krav om byggehøyde v	Fungere
7 Service; restauranger, caféer, kultur etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finnes	(planlegges)kulturbygg må sikres	sårbart	tekniske tiltak,plan for bølgebryter eller /barriere kulturhus	Evakuere
8 Sport og fritidsaktiviteter (inomhus)	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finnes ikke	ikke i plan	ikke aktuelt	-	
9 Sällankøpsvaruhandel og volymhandel; øvrig handel etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finnes ikke	ikke i plan	ikke aktuelt	-	
10 Delårsboende og besøksboende	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Finnes ikke	ikke i plan	ikke aktuelt	-	
11 Helårsboende	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	Finnes	(planlegges)	sårbart	Opphøyd område/krav om byggehøyde ved nybygg	fungere
12 Dagligvaruhandel; livsmedel, apotek etc.	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	Finnes	mulig i plan	sårbart	Opphøyd område/krav om byggehøyde ved nybygg	fungere
13 Utbildning; skoler, universitet etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes (høgskole)	??	Sårbart ,ligger i verneverdig bygg (Tollboden	Plan for bygging av barriere (Tollboden i verneprosess)	Fungere
14 Hølsø- og sjukvård samt omsorg; Akutsjukhus, primærvård, psykiatri, lækemedelsforsøring, smittskydd, omsorg om barn, funksjonshindrade, øldre etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes ikke	Ikke i plan	ikke aktuelt	-	
15 Information og kommunikation; teletjenster, internet, radio, TV etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes ikke			(tekniske tiltak for ledningsnett )	
16 Energi- og kommunalteknisk forføring; produktion / distribution av el og fjørrvøme, dricksvøten, hantering av avlopp, reningsverk, avfallshøtering etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes	Kommer i plan	Sårbart	Tekniske tiltak for eksisterende og ny infrastruktur Må sikres på sikt	Fungere
17 Transporter; riksvegar, vegar utan alternative forbi-fartsmuligheter, jørnvøg, kollektivtrafik etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes		Sårbart Må sikres	Plan for sikring, bygge barriere, stor usikkerhet om nør	Fungere
18 Miljøfarlige industrier og forørenade deponier etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes ikke		ikke aktuelt	-	
19 Skydd og søkerhet; røddningstjenst, polis, kriminalvørd, SOS alarm, kustbevakning etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Finnes ikke		ikke aktuelt	-	

Ok = Inga åtgärder krävs

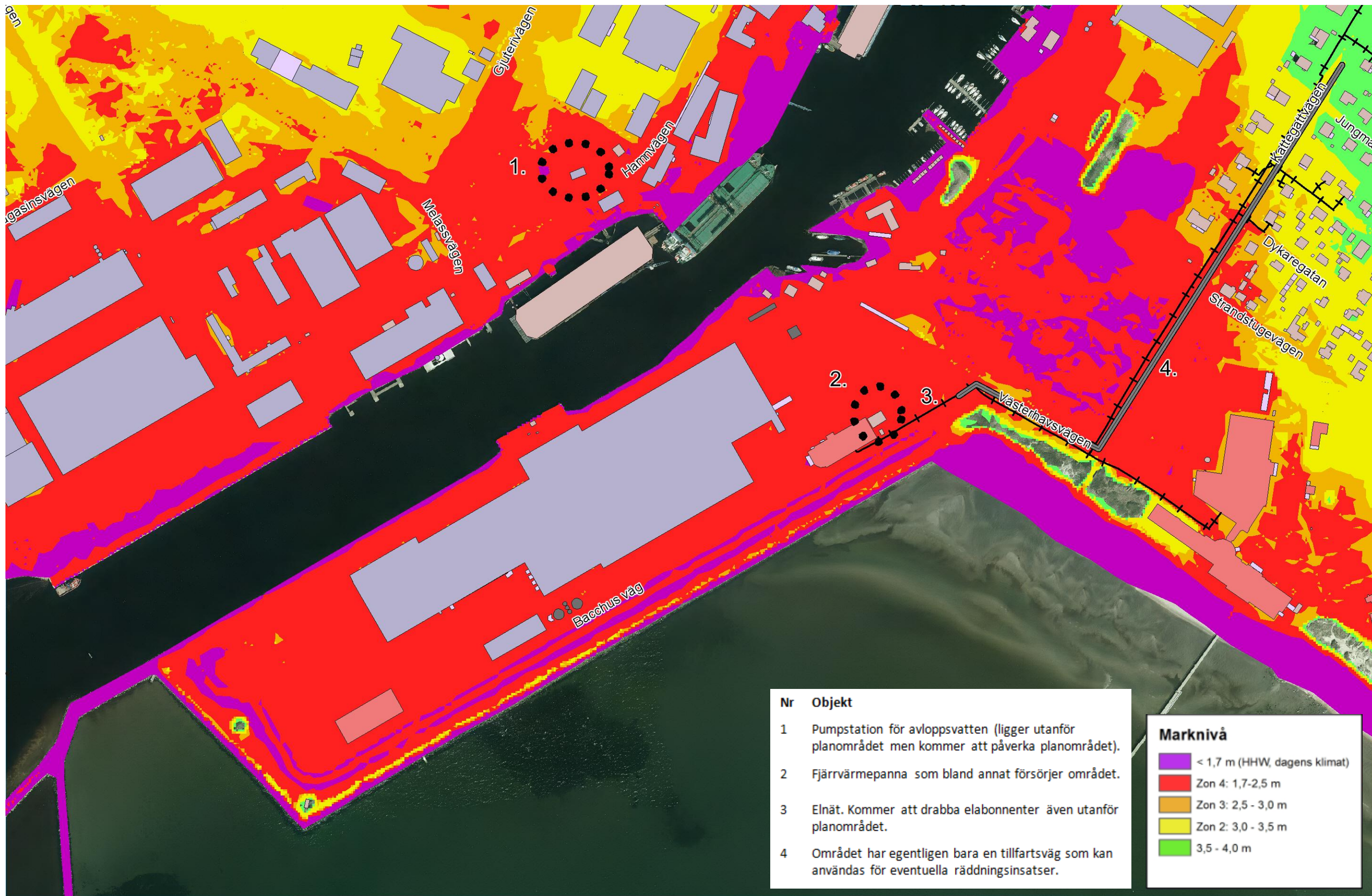
Åtgärder krävs = Om funksjonen plasseres i denna øversvømningszon krøvs riskreducerande åtgärder

Undvik = Det ør inte lømpligt att plassere funksjonen i denna øversvømningszon

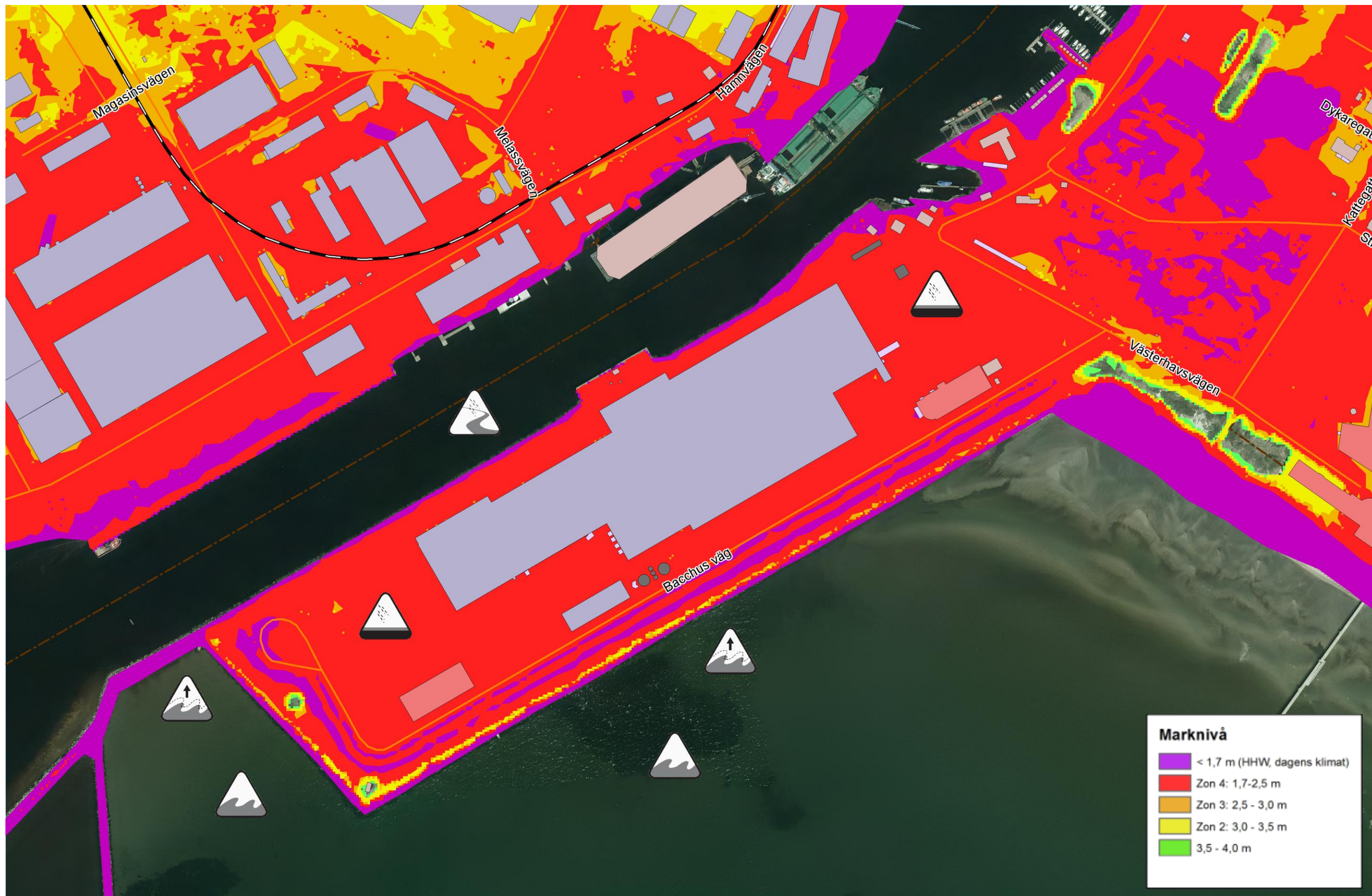














## Praktisk användning inom Hav möter Land INTERREG ÖKS projekt Projektgrupp TG 3.3

Gärna fyll i en kort bedömning för varje cell i kolumnerna för Markanvändningsalternativen

Skicka till Geert.Schaap@Sweco.se

Källa Markanvändningsdiagrammet: sida 29 i Stigande Vatten handbok.

Kommun:	Falkenbergs kommun
Ifylld av:	Sofia H Broberg
Datum:	2013-03-14

Skriv i varje cell en kort bedömning

MARKANVÄNDNING – KATEGORI	ÖVERSVÄMNINGSZON				Markanvändningsalternativen	
	1	2	3	4	0 Befintlig situation (vad som finns nu)	1 Befintliga planer
1 Grönytor, vegetation och våtmarker som översvämningshantering	ok	ok	ok	ok	Inga åtgärder krävs	Inga åtgärder krävs
2 Jord- och skogsbruk	ok	ok	ok	ok	-	-
3 Parker och rekreationsområden, sport och fritidsaktiviteter (utomhus)	ok	ok	ok	ok	Inga åtgärder krävs	Inga åtgärder krävs
4 Enklare byggnader, funktioner av mindre vikt; uthus, förråd, garage etc.	ok	ok	ok	åtgärder krävs	Potentiellt drabbas idag.	Invallning
5 Parkeringsplatser, uppställningsytor, vägar med alternativa förbifartsmöjligheter etc.	ok	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	Potentiellt drabbas idag.	Invallning och skyddsmur mot Ätran
6 Industri och verksamheter (ej miljöfarlig); kontor, tillverkning, lager, partihandel, driftsbyggnader etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Inte lämpligt, men nuvarande kontor ligger inte i markplan.	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran
7 Service; restauranger, caféer, kultur etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	-	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran samt höjning av marknivå
8 Sport och fritidsaktiviteter (inomhus)	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	Inte lämpligt, åtgärder krävs. Sporthall i markplan.	Åtgärder krävs
9 Sällanköpsvaruhandel och volymhandel; övrig handel etc.	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	-	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran
10 Delårsboende och besöksboende	ok	åtgärder krävs	åtgärder krävs	undvik	-	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran samt höjning av marknivå
11 Helårsboende	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	-	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran samt höjning av marknivå
12 Dagligvaruhandel; livsmedel, apotek etc.	ok	åtgärder krävs	undvik	undvik	-	-
13 Utbildning; skolor, universitet etc.	ok	undvik	undvik	undvik	-	-
14 Hälso- och sjukvård samt omsorg; Akutsjukhus, primärvård, psykiatri, läkemedelsförsörjning, smittskydd, omsorg om barn, funktionshindrade, äldre etc.	ok	undvik	undvik	undvik	-	-
15 Information och kommunikation; teletjänster, internet, radio, TV etc.	ok	undvik	undvik	undvik	-	-
16 Energi- och kommunalteknisk försörjning; produktion / distribution av el och fjärrvärme, dricksvatten, hantering av avlopp, reningsverk, avfallshantering etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Inte lämpligt, åtgärder kommer att krävas på befintlig anläggning.	Eg undvik men invallning och skyddsmur mot Ätran samt andra skyddsåtgärder
17 Transporter; riksvägar, vägar utan alternativa förbifartsmöjligheter, järnväg, kollektivtrafik etc.	ok	undvik	undvik	undvik	-	-
18 Miljöfarliga industrier och förorenade deponier etc.	ok	undvik	undvik	undvik	-	-
19 Skydd och säkerhet; räddningstjänst, polis, kriminalvård, SOS alarm, kustbevakning etc.	ok	undvik	undvik	undvik	Potentiellt drabbas idag genom att det endast finns en tillfartsväg till området.	Tillfartsvägen kommer att höjas.

Ok = Inga åtgärder krävs

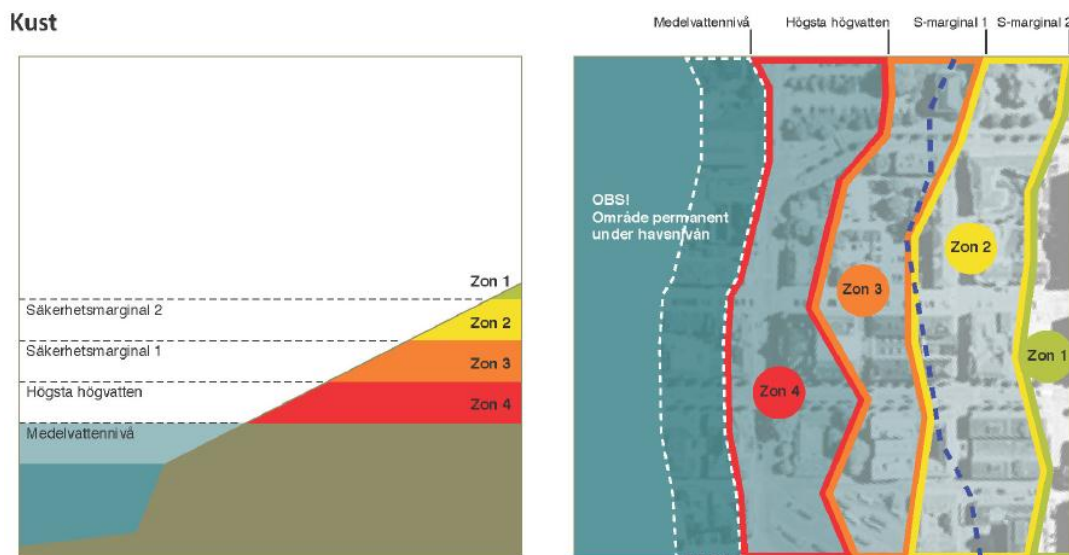
Åtgärder krävs = Om funktionen placeras i denna översvämningszon krävs riskreducerande åtgärder

Undvik = Det är inte lämpligt att placera funktionen i denna översvämningszon



## Bilaga 5 - Utvärdering av nivåer i faktablad Kusten

I planeringsmodellen kartläggs översvämningsrisken genom indelning i fyra zoner. Varje zon är kopplad till en riskgrad, se Figur 1 Översvämningszoner. I zon 4 (röd) är sannolikheten för att en översvämning inträffar högst och i zon 1 (grön) är den lägst.



Figur 1 Översvämningszoner

Underlag för de framräknade nivåerna i faktabladet är rapporten *Klimatanalys för Västra Götaland*<sup>1</sup>. Rapporten togs fram av SMHI på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län med syftet att genomföra en analys och sammanställning av dagens och framtida klimat i länet. En regional klimatanalys genomfördes för perioden fram till år 2100 med syfte att klargöra konsekvenserna av ett förändrat klimat. Arbetet grundades på observationer från fem mätstationer längs kusten samt framtagna klimatscenarier från den internationella klimatforskningen.

I faktabladet Kusten utgår planeringsnivåerna från ett framtida högsta högvatten i kombination med säkerhetsmarginaler. Utifrån SMHIs observationer har beräkningar gjorts för högsta havsnivåer som kan uppstå i dagens klimat. Dessa nivåer, samt den prognostiserade globala havsnivåhöjningen, har sedan utgjort underlag för beräkning av de framtida högsta högvattennivåerna. Ytterligare säkerhetsmarginaler har lagts till för att väga upp skillnader i markanvändningens och bebyggelsens betydelse och vikt för samhället samt osäkerheter i klimatprognoserna.

En översvämningszon definieras av ett intervall mellan två nivåer med utgångspunkt i markens nivå. Det innebär att zon 4 (röd) utgörs av intervallet mellan medelvattennivån och nivån för högsta högvatten, zon 3 (orange) av intervallet mellan högsta högvatten och säkerhetsnivå 1, och zon 2 (gul) mellan säkerhetsnivå 1 och säkerhetsnivå 2. Zon 1 (grön) utgörs av all mark över nivån för säkerhetsnivå 2. Dock kan andra typer av översvämningszoner som till exempel skyfall, inträffa i denna zon. Beräknade nivåer redovisas i Tabell 1.

<sup>1</sup> SMHI, [Klimatanalys för Västra Götaland](#), rapport nr 2011-45

Tabell 1 Zoner och planeringsnivåer (RH2000 möh)

Ort	Zon 1 = över	Zon 2 = intervallet mellan		Zon 3 = intervallet mellan		Zon 4 = under
	Säkerhetsnivå 2	Säkerhetsnivå 1	Säkerhetsnivå 2	Framtida beräknade högvatten	Säkerhetsnivå 1	Framtida beräknade högvatten
<b>Kungsvik</b>	3,3	2,8	3,3	2,3	2,8	2,3
<b>Smögen</b>	3,3	2,8	3,3	2,3	2,8	2,3
<b>Stenungssund</b>	3,6	3,1	3,6	2,6	3,1	2,6
<b>Göteborg</b>	3,9	3,4	3,9	2,9	3,4	2,9
<b>Varberg/Ringhals</b>	3,5	3,0	3,5	2,5	3,0	2,5

För säkerhetsnivå 1 har en extra säkerhetsmarginal om 0,5 m lagts till de framtida beräknade högvattennivåerna. För säkerhetsmarginal 2 har 1,0 m adderats.

De framtida beräknade havsnivåerna som presenteras i faktabladet har beräknats utifrån SMHI:s beräknade vattenstånd för återkomsttid 100 år, vinduppstuvning, vågeffekt, medelvattenstånd, havsnivåhöjning och landhöjning, se Tabell 2. Dessa värden har i sin tur tagits fram från observationer och formler, vilka presenteras i SMHI:s rapport.

Tabell 2 Framtida beräknade högvatten utifrån SMHI:s värden. Vattenstånden anges i m i RH2000.

	Återkomsttid 100 år (SMHI)	Vinduppstuvning (SMHI)	Vågeffekt	Medel (SMHI)	Havsnivåhöjning (SMHI)	Landhöjning	Beräknat framtida högvatten
<b>Kungsvik</b>	1,47	0,10	0,075	-0,03	1,00	0,33	<b>2,3</b>
<b>Smögen</b>	1,45	0,10	0,075	-0,03	1,00	0,31	<b>2,3</b>
<b>Stenungssund</b>	1,70	0,10	0,075	0,00	1,00	0,31	<b>2,6</b>
<b>Göteborg</b>	1,65	0,30	0,225	0,04	1,00	0,26	<b>2,9</b>
<b>Varberg/Ringhals</b>	1,52	0,10	0,075	0,05	1,00	0,15	<b>2,5</b>

Handbokens nivåer utgår helt från SMHI:s framtida beräknade värden för högvatten. I faktabladet har två säkerhetsnivåer tagits fram som är 0,5 m resp. 1,0 m högre än de framtida beräknade högvattennivåerna. Säkerhetsnivåerna och de extra marginaler som föreslås i faktabladet kan dock innebära mycket långa återkomstperioder. I SMHI:s analys har säkerhetsmarginal redan använts för de framtida havsnivåerna. Dock används en förväntad klimatförändring med 2 graders temperaturhöjning, vilket med dagens kunskap förmodligen är för lågt.

Vilka säkerhetsnivåer som är rimliga, dvs. hur långa återkomstperioder som ska användas, beror på vilket angreppssätt som önskas. Om inga översvämningar ska tillåtas är givetvis en lång återkomsttid nödvändig.

SMHI har på uppdrag av Sweco tagit fram återkomsttider för ett vattenstånd på 2,5 m i Göteborg för år 2010 och för år 2100. Frekvensanalysen visar att en nivå på 2,5 meter i RH2000 har en återkomsttid på 35 000 år för 2010 års förhållanden. Med en höjning av havsytan fram till 2100 reduceras återkomsttiden till 150 år, förutsatt en global höjning av havsytan på 1 meter mellan 1990 och 2100 och att landhöjningen i Göteborg är 3 mm/år.

## Om projekt Hav möter Land

### Klimat, vatten, samhällsplanering tillsammans

Hav möter Land samlar 26 organisationer i Sverige, Norge och Danmark. Vi samarbetar om klimat, vatten och samhällsplanering för Kattegat och Skagerrak.



Våra resultat är användbara för beslutsfattare, planläggare, forskare och förvaltare av naturresurser.

Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap.

I projektet arbetar kommuner, regioner, universitet och statliga myndigheter tillsammans. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

Hjälp gärna till på [www.havmoterland.se](http://www.havmoterland.se).



### Partners

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Østfold fylkeskommune

Artdatabanken

Aust-Agder fylkeskommune

Buskerud fylkeskommune

Falkenbergs kommun

Fylkesmannen i Aust-Agder

Fylkesmannen i Buskerud

Fylkesmannen i Telemark

Fylkesmannen i Vestfold

Fylkesmannen i Østfold

Göteborgs universitet

Havs- och vattenmyndigheten

Kungsbacka kommun

Larvik kommune

Lysekils kommun

Länsstyrelsen i Hallands län

Nøtterøy kommune

Orust kommun och projekt 8 fjordar

Region Halland

SMHI

Sotenäs kommun

Telemark fylkeskommune

Vestfold fylkeskommune

Västra Götalandsregionen

Århus Universitet



## Klimatanpassning i kustzonen

*Stigande vatten* (2011 Länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland) är en handbok som sätter fokus på problematiken med översvämningshantering och har ökat kunskapsnivån och fått kommuner att arbeta med frågan.

Inom projektet *Klimatanpassning i kustzonen* som är en del av *Hav möter Land* testas handboken i tre kustkommuner i Sverige och Norge. Under arbetets gång har erfarenheter visat att det uppstår problem när handboken görs till en norm. Den har resulterat i en viss handlingsförlamning bland kommuner, till följd av att de nivåer som rekommenderas är svåra att integrera med planer och befintlig bebyggelse. Från att det tidigare funnits diskussioner om vilka nivåer som är rimliga finns nu ingen diskussion kvar till följd av att nivåerna är bestämda. I denna rapport ges synpunkter på delar i handboken som fungerar bra respektive mindre bra samt förslag på hur den skulle kunna tillämpas på ett mer fördelaktigt sätt.



### Hav möter Land

Projekt Hav möter Land samlar 26 kommuner, regioner, universitet och statliga myndigheter i Sverige, Norge och Danmark. Vi samarbetar om klimat, vatten och samhällsplanering för Kattegat och Skagerrak. Våra resultat är användbara för beslutsfattare, planläggare, forskare och förvaltare av naturresurser. Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

[www.havmoterland.se](http://www.havmoterland.se)



Hav møter Land



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska regionala  
utvecklingsfonden



Interreg **IV**A  
ÖRESUND - KATTEGAT - SKAGERRAK