



SMHI

Söderhamns kommun

Söderhamns kommun - Analys av förutsättningar för natur- olyckor längs kuststräckan



Datum:

Uppdragsledare: Ingrid Södergren

Handläggare: Jim Hedfors, Ann-Christine Hågeryd SGI, Signild Nerheim,
Kristoffer Hallberg SMHI

Diariernr: 2-1012 0894

Uppdragsnr: 14570

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|---|---|---|
| 1 | INLEDNING | 3 |
| 2 | HAVSNIVÅER..... | 3 |
| 3 | MARKERING AV OMRÅDEN MED FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SKRED, RAS OCH EROSION | 3 |
| 4 | TOLKNING AV RESULTAT OCH REKOMMENDATIONER | 3 |

Bilagor

1. Beskrivning över geologiska förhållanden
2. Digital leverans av GIS-skikt

Bifogade kartor:

Karta 1: Strandlinjen för den topografiska kartan och för havsnivån HW 100 2100 samt markering av de områden som bedöms ha förutsättningar för ras, skred och erosion

Karta 2: Fyra olika strandlinjer. Strandlinjen för den topografiska kartan och för nivåerna HW 100 2011, HW 100 2100 samt HW 100 2100 inklusive vinduppstuvning.

1 INLEDNING

Uppdraget

Söderhamns kommun har gett SGI i uppdrag att utreda förutsättningarna för naturolyckor längs kuststräckan i kommunen. Uppdraget har genomförts i samarbete med SMHI.

Syftet har varit att undersöka kuststräckan i kommunen för att bedöma vilka områden längs den som har förutsättningar för att påverkas av ras, skred erosion och översvämning. Utredningen är genomförd för både dagens förhållande när det gäller havsnivå och de havsnivåer som kan förväntas år 2100.

Redovisning

Förutom detta PM redovisas arbetet på två kartor och i digitala GIS-skikt.

Karta 1, i skala 1:50 000, visar strandlinjen för den topografiska kartans strandlinje och för havsnivån HW 100 2100. Dessutom markeras på denna karta de områden som bedöms ha förutsättningar för ras, skred och erosion.

Karta 2 i skala 1:50 000 med en infälld del i skala 1:25 000, visar fyra olika strandlinjer. De är strandlinjen för den topografiska kartan och för nivåerna HW 100 2011, HW 100 2100 samt HW 100 2100 inklusive vinduppstuvning för den del av kusten där en sådan beräkning genomförts.

Informationen som finns på Karta 1 och Karta 2 levereras även i digitala GIS-skikt i SWEREF 99 TM. Dessa finns redovisade i Bilaga 2.

Underlagsmaterial

Som underlag har den undersökning som tidigare beställts av länsstyrelsen i Gävleborgs län använts. Den har rubriken "Gävleborgs län – Översiktlig regional klimat- och sårbarhetsanalys". Slutrapporten från det uppdraget är daterad 2010-06-28 och har SGI diarienummer 2-0906-0458.

Den topografiska informationen är hämtad från det digitala, topografiska kartmaterial som tillhandahållits av Söderhamns kommun. Den geologiska informationen som ingått i studien är utgiven av Sveriges Geologiska Undersökning, SGU på kartorna Serie Ak nr 32,33 och 40.

För höjdangivelser har Lantmäteriets höjdmodell Grid50+ använts. Den har en horisontell upplösning på 50 m och ett medelfel i höjd på ± 2 m. Se Lantmäteriets hemsida www.lantmateriet.se för ytterligare information om Grid 50+.

2 HAVSNIVÅER

Havsnivåer exklusive vinduppstuvning

De uppgifter som är redovisade i den tidigare genomförda länsanalysen har kompletterats med en översiktlig uppdatering av havsvattenståndet och med beräknad vinduppstuvning för Söderhamnsfjärden och Prästholmsredden.

För kusten längs Söderhamns kommun har SMHI för åren 2011 och 2100 beräknat
- medelvattenstånd betecknat MW

- vattenstånd med 100 års återkomsttid betecknat HW 100.

Vattenstånden är angivna i höjdsystemet RH2000.

Karakteristiska vattenstånd för 2011 har beräknats utifrån oceanografiska stationsdata.

För år 2100 förutsätts en havsvattenhöjning på +1m från 1990 till 2100. I den uppgiften ingår global höjning och eventuella regionala effekter. Även kompensering av effekter från landhöjningen ingår i angivna vattenstånd. Metodiken finns beskriven i SMHI rapport Nr 2010-78 Regional klimatsammanställning – Stockholms län.

Beräknade nivåer är sammanställda i Tabell 1.

Tabell 1: *Vattenstånd för Söderhamn kommun*

| Vattenstånd | Nivå i m, RH 2000 |
|-------------|-------------------|
| MW 2011 | 0,05 |
| MW 2100 | 0,30 |
| HW 100 2011 | 1,30 |
| HW 100 2100 | 1,55 |

Havsnivåer inklusive vinduppstuvning

En beräkning av vattenytans snedställning på grund av vindfriktionens inverkan, den så kallade vinduppstuvningen, har beräknats för Söderhamnsfjärden och Prästholmsredden. Området finns markerat på Karta 2. Nivåerna för de områden där vinduppstuvning beräknas anges i Tabell 2

Tabell 2: *Vattenstånd inklusive vinduppstuvning för Söderhamnsfjärden och Prästholmsredden*

| Vattenstånd | Nivå i m, RH 2000 |
|-----------------------------------|-------------------|
| MW 2011 inkl. vinduppstuvning | 0,2 |
| MW 2100 inkl. vinduppstuvning | 0,45 |
| HW 100 2011 inkl. vinduppstuvning | 1,45 |
| HW 100 2100 inkl. vinduppstuvning | 1,7 |

Vinduppstuvningen är beräknad för en vindhastighet på 18 m/s från sydost. Beräkningarna visar att kortvarigt, när snedställningen inträffar, kan nivån ligga 0,15 m högre i Flaket än i Sandarne.

Markeringar av havsytan på Karta 2

På Karta 2 finns fyra havsnivåer markerade. Den nivå som på kartan är benämnd som nuvarande havsyta motsvaras av den topografiska kartans strandlinje. På kartan anges dessutom HW 100 2011 och HW 100 2100 för hela kuststräckan. För den del av kuststräckan där vinduppstuvningen är beräknad markeras även denna nivå.

Markeringar av havsytan på Karta 1 med förutsättningar för ras, skred och erosion

På Karta 1 anges den topografiska kartans strandlinje och nivån för HW 100 2100. Orsaken till detta är att skillnaden i kustlinjen mellan de tre förhöjda havsnivåerna är högst marginell. Det beror i sin tur på att skillnaderna i höjd mellan havsnivåerna är avsevärt mindre än noggrannheten i höjdmodellen.

3 MARKERING AV OMRÅDEN MED FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SKRED, RAS OCH EROSION

Skred och ras

På Karta 1 redovisas områden längs kusten i Söderhamns kommun där det översiktligt bedöms finnas förutsättningar för ras och skred. Totalt har 36 områden markerats. Bedömningarna är gjorda utifrån de jordartsförhållanden som redovisas på det geologiska kartmaterialet som till stor del endast visar förhållandena ned till 0,5 m djup. I viss mån har även en bedömning av topografin ingått tillsammans med en tolkning av hur troligt det är att lösare jordar på djupet döljs av fastare jordar i markytan.

Det är de områden som består av silt eller lera och som ligger i anslutning till kusten eller kustnära sjöar och vattendrag som har markerats. De kan vara täckta med ett tunt eller osammanhängande lager av torv. Även silt eller lera som inte är i direkt anslutning till vatten, men som ligger i sluttningar som bedöms ha lutningen >1:10 ingår. Områden som bedöms ha förutsättningar för ras och skred är markerade i rött på kartan på Karta 1.

Metoden som har använts ansluter till den metod som används i Etapp 1a i den översiktliga stabilitetskartering som MSB genomför inom bebyggda områden. Inga kontroller i fält är dock genomförda. För mer information om MSB:s metod hänvisas till www.msb.se.

Erosion

De sträckor som bedöms ha förutsättningar för erosion har markerats med grönt på Karta 1. Totalt är 13 områden markerade. Det är områden där sand finns i strandkanten som markerats. Markeringar finns både för de områden som berörs av den topografiska kartans strandlinje och de områden som enligt bedömningen kommer att beröras av strandlinjen för HW 100 2100.

Den använda metoden överensstämmer med den som används vid översiktlig inventering av omfattning av stranderosion som SGI har utfört i samverkan med kommuner. Den metoden finns beskriven i SGI Varia 543.

Markerade områden på Karta 1

I tabell 3 ges en översiktlig beskrivning av de 49 markerade områdena som redovisas på Karta 1.

Tabell3 Beskrivning av de 49 markerade områdena på Karta 1

| Markerat område nr | Typ, färg | Beskrivning |
|--------------------|----------------|---|
| 1-10, 11-21, 23-37 | Skred/ras, röd | Lera/silt som ligger i anslutning till kusten eller kustnära sjöar och vattendrag |
| 22 | Skred/ras, röd | Lera/silt i lutning >1:10 |
| 11, 38-49 | Erosion, grön | Sand i strandkanten för topografiska kartans strandlinje och strandlinjen för HW 100 2100 |

4 TOLKNING AV RESULTAT OCH REKOMMENDATIONER

Tolkning av resultat

På Karta 2 redovisas strandlinjen för fyra olika havsnivåer varav en utgörs av den havsnivå som är markerad på topografiska kartan. Tre nivåer är beräknade. Jämförs den nivå som anges på den topografiska kartan med de tre förhöjda nivåerna som motsvarar HW 100 2011, HW 100 2100 samt HW 100 2100 inklusive vinduppstuvning, går det att notera en zon där översvämning kan förväntas. Om däremot jämförelsen inskränker sig till jämförelse mellan de tre förhöjda nivåerna är skillnaden nästan obefintlig. Endast enstaka rasterrutor skiljer i utbredning. Det beror på att skillnaderna i havsnivåer inte ligger i samma storleksordning som noggrannheten i den höjdmödel som finns tillgänglig och som utredningen har baserats på. Skillnaderna mellan högsta och lägsta förhöjda havsnivå är bara 0,4 m medan Lantmäteriets höjdmödel har 5 m ekvidistans och ett medelfel på ± 2 m. Av den anledningen är på Karta 1 endast en förhöjd havsnivå illustrerad.

På Karta 1 är de områden som bedöms ha förutsättningar för ras, skred och erosion markerade med rött respektive grönt. De strandlinjer som anges är den som redovisas på topografiska kartan och den strandlinje som motsvarar HW100 2100.

Utredningen är översiktlig och de geologiska data som använts som underlag kommer från kartmaterial som till stor del endast visar bedömda förhållanden ned till en halv meters djup. Den metod som använts för att inventera känsliga områden överskattar därför troligtvis antalet och utbredningen av dessa i flera fall. Eftersom normalt större jorddjup än en halv meter från markytan krävs för att få utbildade ras eller skred finns här en osäkerhet. Befintliga jorddjup kan vara tillräckliga för att skred och ras ska utbildas, men det är inte i alla de markerade områdena möjligt att konstatera det med den metod som använts i detta uppdrag. Å andra sidan kan lösare jordlager underlagra fastare ytliga jordlager, vilket medför att dessa lösa jordlager inte redovisats på den geologiska kartan. Sådana antaganden finns med i bedömningen av markerade områden men det kan inte uteslutas att i en översiktlig analys kan för enstaka fall utbredning och antal ha underskattats. Jorden geotekniska egenskaper och områdets topografi är också faktorer som påverkar utbredning av eventuella ras och skred. Inga fältkontroller har genomförts inom uppdraget. Inte heller har eventuella tidigare genomförda geotekniska undersökningar ingått i underlaget.

Rekommendationer

Generellt bör planeringen av strandnära områden präglas av tillräckliga säkerhetsmarginaler och ett visst mått av flexibilitet som gör det möjligt att genomföra korrigeringar i efterhand. Vilka marginaler eller åtgärder som bör vidtas är beroende på områdets karaktär och vilka värden som står på spel, alltså vilka konsekvenser som ett eventuellt misstag medför. En annan aspekt att ta hänsyn till är under vilken tidsperiod som planerade eller redan existerande anläggningar ska fungera.

Inom de områden där kommunen avser att exploatera måste markens lämplighet bedömas i en detaljerad utredning. Det gäller till exempel att genomföra geotekniska utredningar och beräkningar för att klargöra risknivån.

När Lantmäteriet har förbättrat höjdmödeln med nya höjddata, baserade på laserskanning, kan en mycket säkrare bedömning av strandlinjen för respektive havsnivå göras. Därför rekommenderas Söderhamns kommun att markera ny strandlinje och göra en

förnyad bedömning av ras- skred- och erosionsrisk i intressanta områden när de nya höjddata finns tillgängliga.

Söderhamns kommun rekommenderas även att följa utvecklingen inom klimatforskningen och de eventuella nya bedömningar som görs beträffande kommande förväntade havsnivåer. Värt att notera är också att inget tyder på att höjningarna av havsnivån avstannar år 2100.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Geoplanering och klimatanpassning

A handwritten signature in blue ink that reads 'Ingrid Södergren'.

Ingrid Södergren
Uppdragsledare

A handwritten signature in blue ink that reads 'Jan Fallsvik'.

Jan Fallsvik
Granskare

BILAGA 1: BESKRIVNING AV GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Den dominerande jordarten längs kuststräckan i kommunen är morän. Moränen är på många ställen blockrik och/eller svallad eller på vissa avsnitt hårt svallad. Svallsediment bestående av sand, grus eller klapper finns ställvis, företrädesvis i de centrala delarna av området. Områden med svallsand samt mindre områden med lera eller silt finns längs kusten i anslutning till vattendrag och små sjöar samt i havsvikar. Ler- eller siltområden med något större utbredning finns vid Söderhamn och Sandarne.

Kuststräckan delas nedan in i sex delavschnitt som nedan beskrivs något mer detaljerat.

Norra kommungränsen – Jonskär

Den dominerande jordarten längs kuststräckan är morän som på mer än halva avsnittet bedöms ha hög blockhalt. Moränen är på vissa avsnitt svallad. Enstaka lokaler med bergblottningar finns inom kustavsnittet. På mindre områden i anslutning till kust eller vattendrag finns lera som kan vara täckt av ett tunt eller osammanhängande lager av torv.

Jonskär – Midsommarfjärden, norra delen

Kuststräckan mellan Jonskär och Stålsnäset består i huvudsak av morän som bitvis är svallad eller hårt svallad. Inslag av klapper och svallgrus finns ställvis på hela sträckan. Enstaka lerområden med begränsad utbredning finns längs sträckan i anslutning till vattendrag, sjöar och kust. Längs stränderna norr om Midsommarfjärden finns ett antal markerade lerområden i anslutning till kust och vattendrag. Lerområden är omgivna av morän.

Midsommarfjärden, södra delen - Söderhamnsfjärden norra delen

Kusten längs södra delen av Midsommarfjärden har den dominerande jordarten morän. Avsnittet längs Skatön är till stora delar täckt av svallsediment bestående av sand, grus och klapper. Längs Söderhamnsfjärdens norra del är morän dominerande med ett antal moränryggar som når ända ner till strandkanten. I de inre delarna av Söderhamnsfjärden finns lerområden med relativt stor utbredning. Delar av lerområden är täckt med ett tunt eller osammanhängande lager av torv.

Söderhamnsfjärden, södra delen – Sandarne

I de inre delarna av Söderhamnsfjärden är den dominerande jordarten längs kusten lera eller silt som på ett antal ställen bryts av med moränryggar och svallsand. Söder därom finns avsnitt med lera eller silt omväxlande med morän. I norra delen av Sandarne breder ett område med lera eller silt ut sig.

Sandarne – Vallvik

Udden vid Sandarne är uppbyggd av isälvssediment huvudsakligen sand. Stora delar av kusten längs udden har isälvssediment överlagrade med svallsand. Söder om Sandarne

och hela vägen ner mot Vallvik är den dominerande jordarten morän med något enstaka inslag av sand. Moränen betecknas på ungefär en tredjedel av sträckan med hög blockhalt i ytan. Delar av sträckan är också svallad eller hårt svallad.

Vallvik – södra kommungränsen

I stort sett hela kuststräckan på detta avsnitt utgörs av morän som till stor del bedömts som blockrik. En mindre del av sträckan är svallad. I vissa områden finns lokaler med berg i dagen eller områden med ett tunt eller osammanhängande jordtäckte.

BILAGA 2: DIGITAL LEVERANS AV GIS-SKIKT

Digital leverans (CD-skiva) av GIS-skikt i referenssystem SWEREF 99 TM.
Samtliga data finns i databasen **geodata.gdb** som är indelad i kategori SGI, SMHI och LM

| Skikt nr | Beteckning | Beskrivning | Format | Typ |
|----------|--|--|-------------------------|-----------------------|
| SGI | Förutsättning för erosion 2011 | Kontaktområde mellan vatten och sand 2011 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | linje |
| | Förutsättning för erosion 2100 | Kontaktområde mellan vatten och sand 2100 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | linje |
| | Förutsättning för skred | Kontaktområde mellan vatten och lera/silt. Alternativt lutande silt/lera | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| SMHI | HW100 2011 | Beräknat högsta (100-års) vattenstånd för 2011 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| | HW100 2100 | Beräknat högsta (100-års) vattenstånd för 2100 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| | MW2011* | Medelvattenstånd 2011 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| | MW2100* | Beräknat medelvattenstånd 2011 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| | HW100 2011 Vinduppstuvning* | Beräknat högsta (100-års) vattenstånd + beräknad vinduppstuvning 2011 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| | HW100 2100 Vinduppstuvning | Beräknat högsta (100-års) vattenstånd + beräknad vinduppstuvning 2100 | dbf, prj, sbn, sbx, shp | polygon |
| LM | al_2182...- vs_2182...** (37 skikt) | Ur Lantmäteriets GSD-produkter | dbf, prj, sbx, shp | punkt, linje, polygon |

* Ej visat på PDF-karta

** Bakgrundskarta med markanvändning och infrastruktur.

