

---

# PLANERINGS PM/GEOTEKNIK

---

VARBERGS KOMMUN

## FÖRDJUPAD ÖVERSIKTSPLAN, VARBERG

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UTREDNING FÖR FÖRDJUPAD ÖVERSIKTSPLAN INOM  
ORTERNA KUNGSÄTER, VEDDIGE, SKÄLLINGE, ROLFSTORP OCH TVÅÅKER

UPPDRAGSNUMMER 12703211



STATUS: FASTSTÄLLD

2017-12-13

### SWECO CIVIL AB

HALMSTAD GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FREDRIK STENFELDT

HANDLÄGGARE: FREDRIK STENFELDT

GRANSKARE: TOMAS BENNET

## Innehållsförteckning

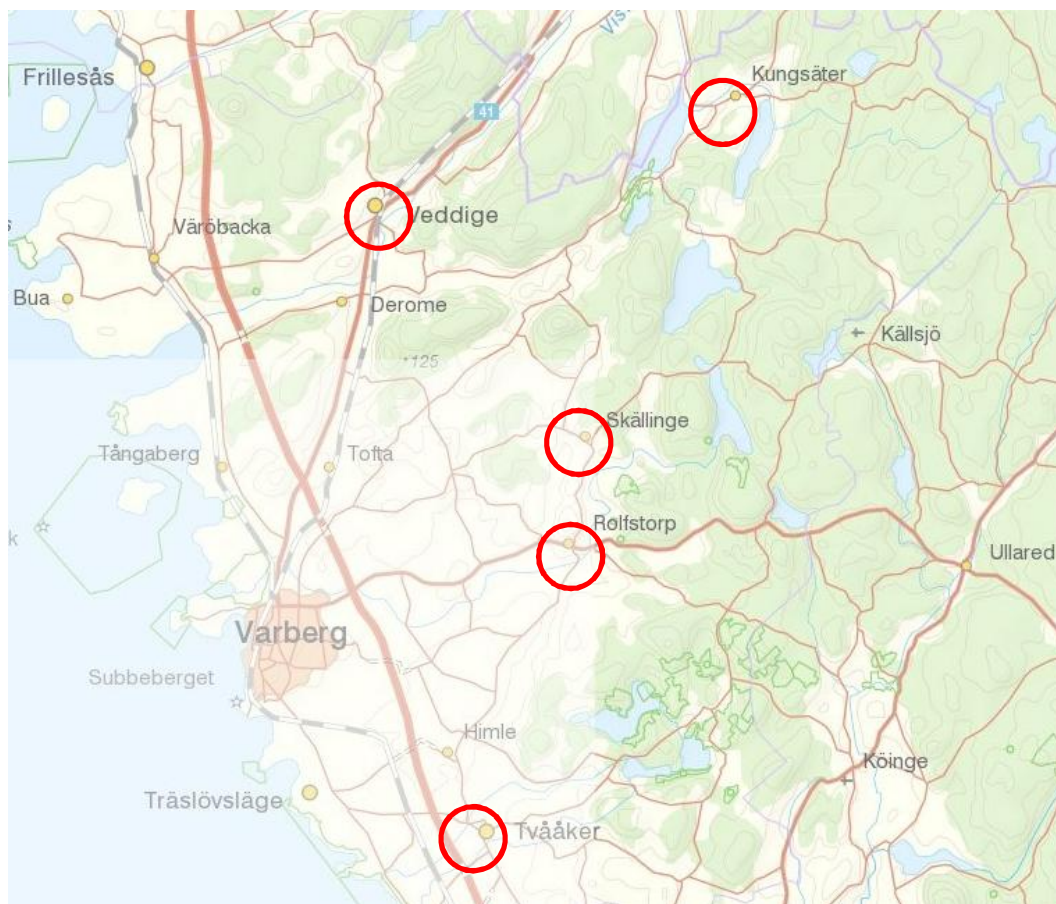
<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Utredningens och dokumentets syfte</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Underlag</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Resultat</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Kungsäter</b>	<b>4</b>
5.1	Beskrivning av området	4
5.2	Geologisk beskrivning av området	5
5.3	Geotekniska förhållanden	6
<b>6</b>	<b>Veddige</b>	<b>6</b>
6.1	Beskrivning av området	6
6.2	Geologisk beskrivning av området	7
6.3	Geotekniska förhållanden	7
6.4	Översvämningskartering	7
<b>7</b>	<b>Skällinge</b>	<b>8</b>
7.1	Beskrivning av området	8
7.2	Geologisk beskrivning av området	8
7.3	Geotekniska förhållanden	8
<b>8</b>	<b>Rolfstorp</b>	<b>9</b>
8.1	Beskrivning av området	9
8.2	Geologisk beskrivning av området	9
8.3	Geotekniska förhållanden	10
<b>9</b>	<b>Tvååker</b>	<b>10</b>
9.1	Beskrivning av området	10
9.2	Geologisk beskrivning av området	11
9.3	Geotekniska förhållanden	11
<b>10</b>	<b>Sammanfattning geotekniska förhållanden</b>	<b>11</b>
10.1	Stabilitetsförhållanden	11
10.1.1	Åtgärder	12
10.2	Sättningsegenskaper	12
10.2.1	Åtgärder	12

## BILAGOR:

Geologisk översikt (6 sidor)	Bilaga 1
Matris över byggbarhet (1 sida)	Bilaga 2
Särskilt komplicerade områden (6 sidor)	Bilaga 3
Översvämningskartering utmed Viskan (MSB), Veddige (1 sida)	Bilaga 4

## 1 Uppdrag

Sweco i Halmstad har på uppdrag av Varbergs kommun utfört en geoteknisk utredning för en fördjupad översiktsplan i Varbergs kommun omfattande orterna Kungsäter, Veddige, Skällinge, Rolfstorp och Tvååker. Se figur 1 nedan.



**Figur 1:** Aktuella område för geoteknisk utredning är utmärkt med en röd ring (topografisk karta, Varbergs kommun)

## 2 Utredningens och dokumentets syfte

Denna PM redovisar översiktligt de geologiska och geotekniska förhållandena inom orterna Kungsäter, Veddige, Skällinge, Rolfstorp och Tvååker.

Handlingens syfte är att översiktligt redovisa grundläggningsförutsättningar och sättningsförhållanden samt ge en samlad bedömning av de geotekniska säkerhetsfrågorna såsom ras, skred, erosion, bergras/blocknedfall och geotekniska frågeställningar kopplade till översvämning. Handlingen syftar även till att identifiera områden där det krävs detaljerade geotekniska undersökningar inför detaljplanläggning eller bygglovgivning samt de områden som av geotekniska skäl är särskilt komplicerade.

3(12)

### 3 Underlag

Följande underlag har använts i denna utredning.

- Översiktlig översvämningskartering utmed Viskan utförd av MSB 2002 (reviderad 2011-02-20)
- SGIs GIS-databas - *inträffade skred, ras och övriga jordrörelser* (<http://gis.swedgeo.se/skred/>)
- SGIs GIS-databas - *förutsättningar för erosion vid sjöar, havskust och längs vattendrag* (<http://gis.swedgeo.se/stranderosion/>)
- SGUs kartvisare - *jordarter* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter>
- SGUs kartvisare – *Jordskred och raviner* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-skred>
- SGUs kartvisare – *Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-forutsattning-for-jordskred>
- Ett stort antal geotekniska undersökningar och utredningar har studerats och beaktats i denna utredning och dessa redovisas inte närmare här.

### 4 Resultat

Resultat från utredningsmaterialet enligt ovan har sammanställts och redovisas i *bilaga 1, 2 och 3* enligt nedan.

I *bilaga 1* redovisas en jordartskarta över respektive ort samt där områden klassade av SGU som akksamhetsområden är markerade. Akksamhetsområde utgörs av områden där det föreligger risk för ras och skred i finkorniga jordarter.

I *bilaga 2* redovisas en matris där respektive jordart (utifrån jordartskarta) är klassad efter dess byggbarhet, sättningsförhållanden, risk för ras och skred, förutsättningar för erosion samt behov av geotekniska undersökningar.

I *Bilaga 3* redovisas områden som av geotekniska skäl bedömts särskilt komplicerade. Dessa kan utgöras av områden med särskilt sättningskänslig mark, områden med erosionsbenägna jordar utmed vattendrag samt områden med risk för låg totalstabilitet i lösare jordar. Här har det även beaktats resultat från tidigare geotekniska undersökningar samt erfarenhet från de olika orterna.

### 5 Kungsäter

#### 5.1 Beskrivning av området

Kungsäter ligger ca 2,5 mil nordost om Varbergs tätort och avgränsas i öster och väster av sjöarna Oklängen och Fävren. Inom utredningsområdet förekommer idag befintlig bebyggelse av bostäder, jordbruksfastigheter och industrier, skogsmark, igenväxt naturmark samt öppen odlings- och betesmark. Marken i området är kuperad och sluttar

4(12)

---

PLANERINGS PM/GEOTEKNIK

2017-12-13

FÖRDJUPAD ÖVERSIKTSPLAN, VARBERG

generellt från nordöst-sydväst med nivåskillnader inom Kungsäter samhälle på mellan ca +30 och +60. I norr och söder angränsar bergsområden med marknivåer på upp till +90.



**Figur 2:** Topografisk karta över utredningsområdet för Kungsäter (<http://karta.varberg.se/>)

## 5.2 Geologisk beskrivning av området

Kungsäter ligger utmed en dalgång inom ett större bergsområde som består av högre, branta bergsmassiv med lokala bergsklackar som omges av sedimentfyllda dalgångar. I öster och väster angränsar två större dalgångar som sammanbinds via Kungsäter. I väster angränsar större lerområden och i öster isälvssediment. I Kungsäter varierar jordlagerförhållandena inom relativt korta avstånd och utgörs av isälvssediment, morän, lera, postglacial sand samt berg i dagen och berg med ett tunt jordlager av morän. I anslutning till vattendragen förekommer svämsediment av sand, silt och lera. Inom bergsområdet i norr förekommer sänkor med morän och torv samt dalgångar med silt.

### 5.3 Geotekniska förhållanden

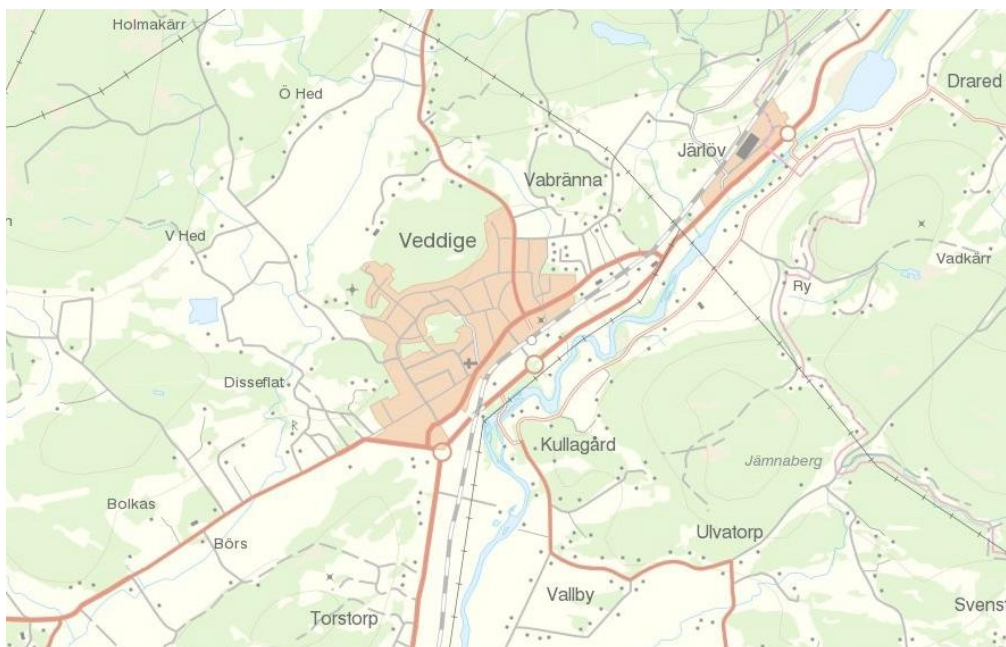
Inom området förekommer varierande markförhållande med fast- till lösmark samt ytor med relativt stora marklutningar. Fastmarks områden avser berg, morän samt sand- och grusjord. Detta är markförhållanden som generellt har goda förutsättningar för bebyggelse. Lösmarks områden avser jordarter som har en lös lagringstäthet och organiska jordar såsom svämsediment, torv och gyttja. Det förekommer även jordlager av postglacial sand och silt, postglacial och glacial lera. Tidigare geotekniska undersökningar utförda i området visar på egenskaper enligt följande.

Inom området förekommer en fastare glacial lera som har en skjuvhållfasthet på runt 50 kPa. Närmare uppgifter på lerans överkonsolidering saknas dvs den belastning leran kan utsättas för innan sättningar uppträder. Leran bedöms dock som fast och tål belastningar upp till 100 kPa. Den postglaciala sanden har generellt en medelfast till fast lagringstäthet och underlagras av fast glacial lera alternativ morän. Närmare uppgifter på övriga jordarters egenskaper saknas.

## 6 Veddige

### 6.1 Beskrivning av området

Veddige ligger ca 1,5 mil norr om Varbergs tätort och angränsar mot Viskan. Inom utredningsområdet förekommer idag befintlig bebyggelse av bostäder, jordbruksfastigheter och industrier, skogsmark, igenväxt naturmark samt öppen odlings- och betesmark. Nivåskillnader inom området är relativt markanta och ligger mellan ca +3 utmed Viskan och upp till som mest +100 inom bergsområdet i sydöst.



6(12) **Figur 3:** Topografisk karta över utredningsområdet för Veddige (<http://karta.varberg.se/>)

## 6.2 Geologisk beskrivning av området

Veddige ligger utmed en större dalgång den sk Viskandalgången längs vilken Viskan rinner fram. Området runt Veddige består av högre, branta bergsmassiv och lokala bergklackar som omges av sedimentfyllda dalgångar. I dalgångarna förekommer lera som närmast vattendragen överlagras av organiska sediment såsom gyttja och dy. Norr och öster om Veddige förekommer ett område med isälvssediment av grus och sand. Inom bergsområdena förekommer sänkor med morän och torv. Utmed vattendragen förekommer svämsediment av sand, silt och lera.

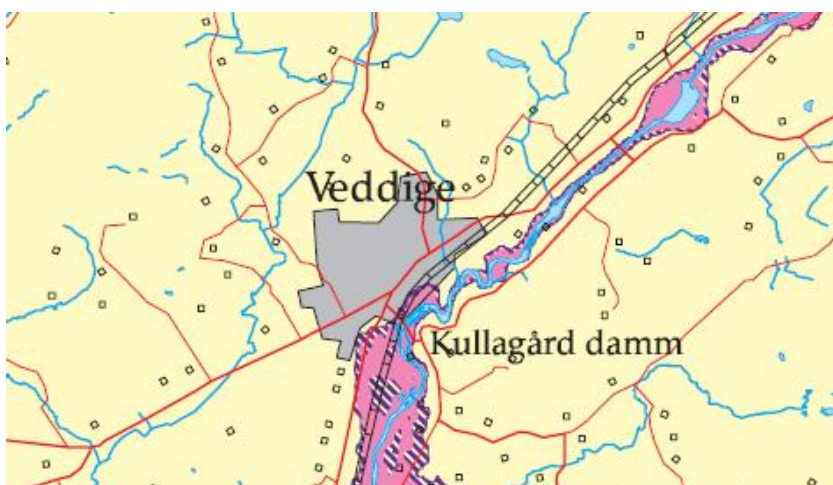
## 6.3 Geotekniska förhållanden

Inom området förekommer varierande markförhållande med fast- till lösmark samt ytor med relativt stora marklutningar. Fastmarks områden avser berg, morän samt sand- och grusjord. Detta är markförhållanden som generellt har goda förutsättningar för bebyggelse. Lösmarks områden avser jordarter som har en lös lagringstäthet och organiska jordar såsom svämsediment, torv och gyttja. Det förekommer även jordlager av postglacial sand och silt, postglacial och glacial lera. Tidigare geotekniska undersökningar utförda i området visar på egenskaper enligt följande.

Inom området förekommer en fastare glacial lera som har en skjuvhållfasthet på ca 50 kPa och uppåt och är kraftigt överkonsoliderad. Utmed Viskan förekommer områden med gyttja och gyttjig lera. Gyttjan och den gyttjiga leran är lös och har en skjuvhållfasthet på omkring 10 till 20 kPa och är normalkonsoliderad. Söder om Veddige förekommer en lösare postglacial lera som har en skjuvhållfasthet på mellan 15 till 25 kPa och är normalkonsoliderad.

## 6.4 Översvämningskartering

Längs Viska har MSB gjort en översiktlig översvämningskartering där 100 års flöden samt beräknade högsta flöden finns redovisade på en karta. Se figur 4 nedan samt *bilaga 4*.



**Figur 4:** Översvämningskartering utförd av MSB 2002

7(12)



## 7 Skällinge

### 7.1 Beskrivning av området

Skällinge ligger ca 1,5 mil nordost om Varbergs tätort och angränsar till Skällingesjön. Inom utredningsområdet förekommer idag befintlig bebyggelse främst av bostäder men även jordbruksfastigheter, industri- och lagerbyggnader samt skogsmark, igenväxt naturmark samt öppen odlings- och betesmark. Marken i området är kuperad med marknivåer på mellan +50 och +110. I Skällinge samhälle är marken relativt flack och sluttar från öster mot väster med marknivåer på mellan +70 och +80.



Figur 5: Topografisk karta över utredningsområdet för Skällinge (<http://karta.varberg.se/>)

### 7.2 Geologisk beskrivning av området

Skällinge ligger i en dalgång inom ett bergs- och moränområde som består av höjdplatåer av berg och morän som omges av sedimentfyllda dalgångar. I söder angränsar två dalgångar med lera som överlagras av postglacial. Lokalt förekommer torvområden samt svämsediment i anslutning till vattendrag. I Skällinge utgörs jorden till största delen av isälvssediment.

### 7.3 Geotekniska förhållanden

Inom området förekommer mark klassad som fastmark dvs marken utgörs av berg, morän samt sand- och grusjord. Detta är markförhållanden som generellt har goda förutsättningar för bebyggelse. Det förekommer även jordlager av postglacial sand och silt och glacial lera, torv samt svämsediment av sand silt och lera. Närmare uppgifter på jord som är klassa som icke fastmark saknas inom detta område.

## 8 Rolfstorp

### 8.1 Beskrivning av området

Rolfstorp ligger ca 1,5 mil öster om Varbergs tätort. Inom utredningsområdet förekommer idag befintlig bebyggelse främst av bostäder och jordbruksfastigheter men även skogsmark, igenväxt naturmark samt öppen odlings- och betesmark. Marken i området är kuperad med marknivåer på mellan +20 i söder och +110 i norr. I Skällinge samhälle är marken relativt flack och sluttar från norr mot söder med marknivåer på mellan +40 och +60.



Figur 6: Topografisk karta över utredningsområdet för Rolfstorp (<http://karta.varberg.se/>)

### 8.2 Geologisk beskrivning av området

Rolfstorp ligger i gränsen mellan två sedimentfyllda dalgångar som går i nordsydlig riktning och som i söder mynnar ut i ett flackare slättlandskap med lera och gyttjelera. I den västra dalgången rinner Horsaån och i den östra Himleån. Mot norr, mellan dalgångarna, angränsar ett bergs- och moränområde. I dalgångarna förekommer lera som överlagras av postglacial samt svämsediment i anslutning till vattendragen.

Rolfstorp ligger i gränsen mot morän- och bergplatån och jorden utgörs till största delen av isälvsediment som mot söder övergår till glacial lera. Gamleån och Horsaån mynnar ut i lerområdet i söder och i anslutning till dessa förekommer större områden med torv och gyttjelera.

### 8.3 Geotekniska förhållanden

Inom området förekommer varierande markförhållande med fast- till lösmark samt ytor med relativt stora marklutningar. Fastmarks områden avser berg, morän samt sand- och grusjord. Detta är markförhållanden som generellt har goda förutsättningar för bebyggelse. Lösmarks områden avser jordarter som har en lös lagringstäthet och organiska jordar såsom svämsediment, torv, gyttja och gyttjelera. Det förekommer även jordlager av Isälvs sediment (grus, sand, silt), postglacial sand och silt samt glacial lera. Tidigare geotekniska undersökningar utförda i området visar på egenskaper enligt följande.

Inom området förekommer en fastare glacial lera som har en skjuvhållfasthet på omkring 50 till 100 kPa. Närmare uppgifter på lerans överkonsolidering saknas men den bedöms tåla belastningar upp till 100 kPa. Den postglaciala sanden har generellt en medelfast till mycket fast lagringstäthet och kan underlagras av glacial lera, isälvs material eller morän. Närmare uppgifter på övriga jordarters egenskaper saknas.

## 9 Tvååker

### 9.1 Beskrivning av området

Tvååker ligger ca 1 mil sydost om Varbergs tätort och avgränsas i väster av E6/E20:an. Inom utredningsområdet förekommer idag befintlig bebyggelse av bostäder och industrier, Jordbruksfastigheter, skogsmark, igenväxt naturmark samt öppen odlings- och betesmark. Området är generellt relativt flackt där markytan sluttar svagt mot sydväst och nivåskillnader varierar mellan ca +10 till +20. Nordväst om Tvååker går en höjdrygg med nivåer på ca +20 till +30 och öster om Tvååker ligger Höråsen som har en högsta nivå på +85.



10(12) **Figur 7: Topografisk karta över utredningsområdet för Tvååker (<http://karta.varberg.se/>)**

PLANERINGS PM/GEOTEKNIK

2017-12-13

FÖRDJUPAD ÖVERSIKTSPLAN, VARBERG

## 9.2 Geologisk beskrivning av området

Tvååker ligger inom ett flackare område med postglacial sand och flygsand som underlagras av lera. Nordväst och öster om samhället angränsar höjdområden med berg i dagen och morän. Norr om Tvååker ligger ett område, i anslutning till Fjölabrobäcken och Tvååkers kanal, där det förekommer gyttjelera. I sydöst ligger ett område med torv och där närmast angränsande mark utgörs av sand som överlagras av ett tunt ytlager av torv.

## 9.3 Geotekniska förhållanden

Inom området förekommer varierande markförhållande med fast- till lösmark samt ytor med relativt stora marklutningar. Fastmarks områden avser berg, morän samt sand- och grusjord. Detta är markförhållanden som generellt har goda förutsättningar för bebyggelse. Lösmarks områden avser jordarter som har en lös lagringstäthet och organiska jordar såsom svämsediment, torv, gyttja och gyttjelera. Det förekommer även jordlager av Isälvs sediment (grus, sand, silt), postglacial sand och flygsand samt glacial lera. Tidigare geotekniska undersökningar utförda i området visar på egenskaper enligt följande.

Inom området förekommer en fastare glacial lera som har en skjuvhållfasthet på omkring 50 kPa och har en överkonsolidering på uppemot 100 kPa. Den postglaciala sanden egenskaper varierar från en lös till mycket fast lagringstäthet och kan underlagras av glacial lera, isälvs material eller morän. I Tvååker samhälle förekommer vanligen ett tunnare torv- och gyttjelager mellan den postglaciala sanden och leran. Gyttjan och torven är normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad vilket innebär att den kan tåla mindre lastökningar. Närmare uppgifter på övriga jordarters egenskaper saknas. I anslutning till Tvååkers kanalen kan det finnas område med låg totalstabilitet, dessa är dock ej utmärkta av SGU som aktsamhetsområde med risk för skred men redovisas i *bilaga 3*.

## 10 Sammanfattning geotekniska förhållanden

Inom utredningsområdena förekommer varierande markförhållanden med olika geotekniska förhållanden och problemställningar. Nedan beskrivs kortfattat om sättnings- och stabilitetsproblematik. Grundläggningstekniska förhållanden redovisas närmare i *bilaga 1* och *2*.

### 10.1 Stabilitetsförhållanden

Inom samtliga orter har det gjorts en översiktlig bedömning över rådande stabilitetsförhållandena och där områden identifierats inom vilka det finns risk för ras, skred och erosion. Aktuella område redovisas i *bilaga 1* och *2*. Risk för jordskred är generellt kopplade till områden med lösare finkorniga jordar och där marken sluttar mer än 1:10. Dessa jordarter förekommer främst under högsta kustlinjen, vilken för Varbergs kommun ligger på ca +70.

Nedan beskrivs definitionen av ras, skred och erosion samt hur de kan uppstå.

**Ras** innebär att jord- eller bergmassa kommer i rörelse varvid de enskilda partiklarna kan röra sig fritt i förhållande till varandra. Ras kan uppstå i sand-, grus- och moränbranter samt i anslutning till vattendrag i samband med erosion.

**Skred** innebär att en sammanhängande jordvolym kommer i rörelse. Skred kan främst uppstå i områden med lera och silt. Skred kan orsakas av riklig nederbörd, förändringar av vatten- och grundvattennivåer, förändring av belastning, erosionsskador eller avschaktning i slänter.

**Erosion** orsakas av strömmande vatten i bäckar och åar. Erosion beror främst av jordmaterialets egenskaper, vattendragets hydrauliska egenskaper samt hydrologiska förhållanden i anslutning till vattendragen. Erosion kan leda till försämrad stabilitet i slänter, förlust av markytor samt uppgrundning och fördämning som kan leda till översvämning.

#### 10.1.1 Åtgärder

Åtgärder vid bebyggelse inom områden med låg totalstabilitet kan vara väldigt varierande och omfattas av allt från begränsningar i belastning på markytan, grundförstärkning, förändring av markens geometri och grundvattenförhållande, erosionsåtgärder såsom anläggande av erosionsskydd och regelbunden kontroll av erosion. I vissa fall bör delar av områden ej nyttjas för bebyggelse då åtgärderna som krävs kan bli väldigt omfattande. Detta är frågeställningar som skall utreds närmare i samband med en detaljerad geoteknisk undersökning och utredning.

### 10.2 Sättningsegenskaper

Inom samtliga orter har det gjorts en översiktlig bedömning över sättningsförhållanden och där områden identifierats inom vilka det förekommer lösa och sättningsbenägna jordar. Dessa utgörs främst av jord med organiskt innehåll som torv, gyttja, gyttjelera men även av postglacial lera samt svämsediment. Område med sättningsbenägna jordar redovisas i *bilaga 1* och *2*.

#### 10.2.1 Åtgärder

Aktuella åtgärder vid bebyggelse inom dessa områden kan exempelvis vara pålning, urgrävning av lösa jordlager (vid begränsad mäktighet) samt s.k. kompensationsgrundläggning. Kompensationsgrundläggning innebär att ytliga jordlager grävs ur och ersätts med något lättare material (lättklinker) som exempelvis skumglas och Leca. Omfattning på åtgärden styrs av storleken på tillförd last dvs planerad byggnation samt jordlagrens egenskaper. Val av förstärkningsmetod samt omfattning utreds i samband med att en geoteknisk undersökning utförs.