

Sundsvik 12:6, Sunne kommun

PM Geoteknik



Datum: 2025-09-19	Rev. Datum:	Uppdragsnummer: 5003599
Upprättad av: Anton Laitila		Granskad av: Håkan Rosén

INNEHÅLL

1	ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	3
2	SYFTE OCH OMFATTNING	4
3	ORIENTERING	4
4	UNDERLAG	5
5	STYRANDE DOUMENT	6
6	MARKFÖRHÅLLANDEN	6
6.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
6.2	GEOLOGI.....	7
6.3	EROSION	8
6.4	JORDLAGERFÖLJD.....	10
6.5	GEOTEKNISKA EGENSKAPER.....	10
6.6	VATTENSTÅND	10
6.7	GRUNDVATTEN	11
7	STABILITET.....	11
8	SÄTTNINGAR	13
9	REKOMMENDATIONER.....	13
9.1	ALLMÄNT	13
9.2	GRUNDLÄGGNING	13
9.3	ÅTGÄRDER	14
9.4	TJÄLE	14
9.5	MARKARBETEN.....	14
9.6	DRÄNERING OCH VATTENHANTERING	15
9.7	KONTROLL	15

1 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Sundsvik 12:6
PM Geoteknik

UPPDRAGSNUMMER: 5003599
UPPRÄTTAD DATUM: 2025-09-19
REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Sunne Kommun
BESTÄLLARENS OMBUD: Mikael Persson

FASTIGHET: Sundsvik 12:6

ADRESS: Verkstadsgatan 5, Sunne

KONSULT: Mitta AB

Organisationsnummer:
556676–6647

Uppdragsledare:
Anton Laitila

Granskare:
Håkan Rosén

Handläggare:
Anton Laitila

Företagsadress:
Idögatan 26
582 78 Linköping

Epost:
anton.laitila@mitta.se

OMSLAGSFOTO: Urklipp Plan-PM Sundsvik 12:6, Sigma Civil AB 2025-02-20

2 SYFTE OCH OMFATTNING

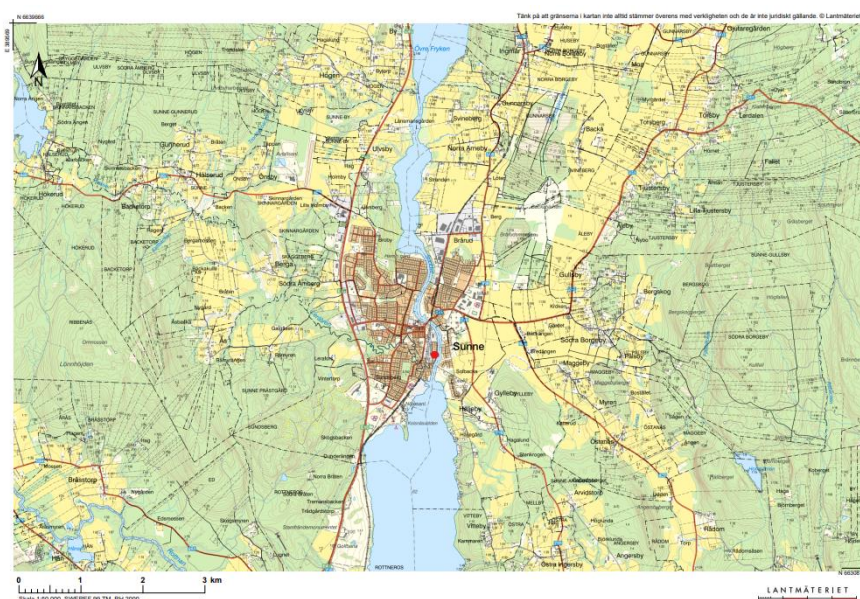
På uppdrag av Sunne kommun har Mitta AB upprättat detta PM Geoteknik för fastigheten Sundsvik 12:6 i Sunne tätort. Inom den östra delen av fastigheten planeras ett flerbostadshus i två våningar med tillhörande komplementbyggnader.

Syftet med PM Geoteknik är att, baserat på resultaten från genomförda geotekniska undersökningar och tidigare utredningar i området, redogöra de geotekniska förhållandena inom planområdet. Dokumentet utgör underlag för detaljplaneprocessen och omfattar en värdering av områdets stabilitetsförhållanden, sättningsbenägenhet och grundläggningsförutsättningar.

PM Geoteknik behandlar enbart geotekniska aspekter. Miljötekniska undersökningar har utförts parallellt och redovisas i separata rapporter.

3 ORIENTERING

Undersökningen avser del av fastigheten Sundsvik 12:6, se figur 1 och 2.



Figur 1. Orienteringskarta¹. Röd cirkel markerar aktuellt undersökningsområde.

¹ Lantmäteriet. Min Karta.



Figur 2. Översiktskarta². Aktuell undersökningsområde är ungefärligt markerat i svart.

4 UNDERLAG

Följande handlingar och rapporter har legat till grund för detta PM Geoteknik:

Geotekniska handlingar

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR Geoteknik), Mitta AB, 2025-09-19.
- PM Geoteknik, Sundsvik 10:10, Sweco, 2015-01-21 (uppdragsnr. 2335807).
- PM Geoteknik, Torvnäs 1:11, Sweco VBB, 2004-02-17.
- PM Geoteknik, GC-bro över Sundet, WSP Samhällsbyggnad, 2012-11-19.
- PM Geoteknik, översiktlig kartering av stabilitetsförhållanden, Sweco på uppdrag av MSB, 2013-08-15.

Planeringsunderlag

- Planbeskrivning tillhörande detaljplan Sundsvik 12:6, Sunne kommun, 2025.
- Plankarta, Sundsvik 12:6, Sunne kommun, 2025-04-08.

² Lantmäteriet. Min Karta.

Övrigt

- Sjökort över Fryken, erhållet från Sunne kommun 2025-08-19.
- Fotografier från strandlinjen vid Frykensundet, tagna av beställaren på plats 2025-08-18.
- Lantmäteriet, Min karta.
- SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta.

Dessa underlag har använts som stöd vid den geotekniska värderingen, särskilt i samband med bedömningen av områdets stabilitetsförhållanden.

5 STYRANDE DOUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Styrande dokument.

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1 SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Projektering	SGI Vägledning 8, <i>Utredning av släntstabilitet</i> IEG Rapport 4:2010 TRVINFRA-00230 GÄU Rapport 32

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget längs Verkstadsgatan i östra delen av fastigheten Sundsvik 12:6. Området är idag obebyggt men har tidigare varit bebyggt. Markytan utgörs främst av asfaltsytor och gräsytor

Topografi

Marknivåerna inom planområdet är relativt plana med små lutningar mot omgivande gator. Området ligger på låg höjd i direkt anslutning till Frykensundet. Enligt plankartan är marknivåerna i området omkring +65 (RH2000)

- Den västra delen av fastigheten inrymmer en äldre verksamhetsbyggnad som nyligen renoverats.
- I norr angränsar fastigheten till en modern industrihall med däckverkstad (Sundsvik 12:14).
- I söder finns ett mindre bostadshus uppfört omkring 1950.
- Längs Verkstadsgatan, öster om planområdet, finns en blandad bebyggelse av villor och verksamheter
- Direkt väster om fastigheten löper järnvägen (Fryksdalsbanan), och utgör en gräns mot bebyggelsen

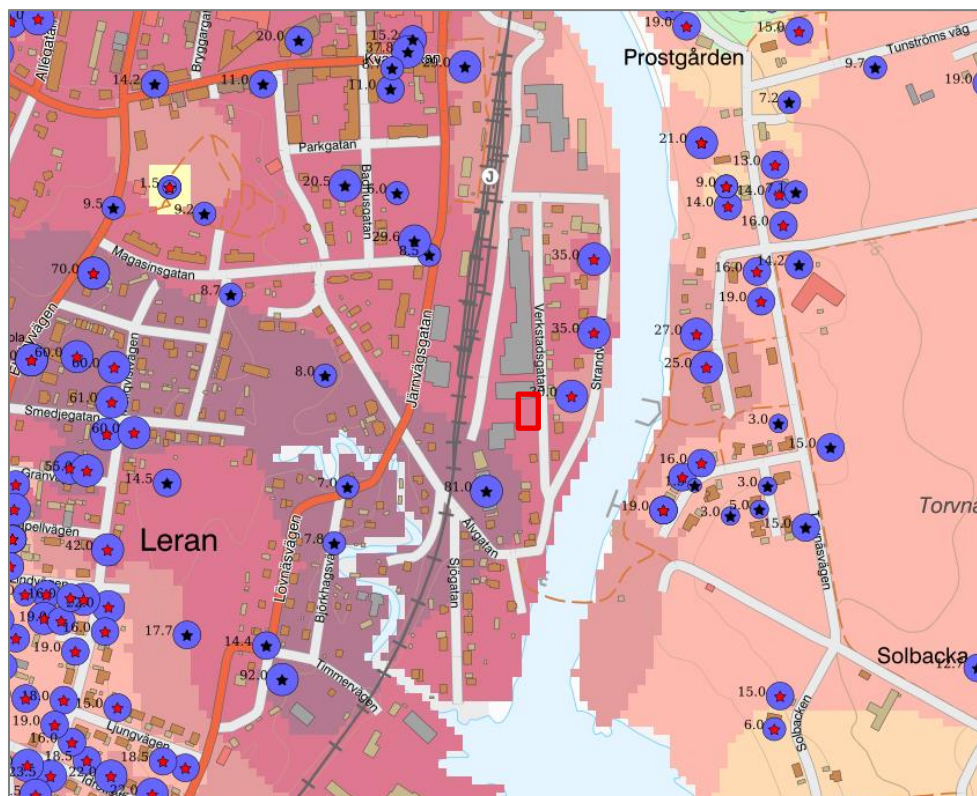
Avståndet från planområdet till Frykensundet är ca 65 m.

Enligt SGU:s översiktliga jordartskarta utgörs planområdet av finkorniga postglaciala sediment av silt eller lera (gult). Släntområdet ned mot Frykensundet till väster är utpekade som ett aktsamhetsområde enligt SGU, vilket även hänger samman med förekomsten av lera och silt. Se utsnitt ur SGU:s jordartskarta och "Förutsättningar för skred" i figur 3



Enligt SGU:s jorrdjupskarta varierar bergdjupet i området betydligt. En närliggande bergborrad brunn på grannfastigheten öster om planområdet anger ett bergdjup på cirka 30 m, medan en brunn strax söder om

fastigheten visar på minst 80 m bergdjup. Detta indikerar stora lokala variationer i jorddjupet. Se figur 4.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s jorddjupskarta med brunnar i närområdet. Bergdjupet varierar mellan ca 30 m (öster om planområdet) och minst 80 m (söder om planområdet).

6.3 Erosion

Inom planområdet består markytan av plana gräsytor samt hårdgjorda ytor i form av asfalt och grus. Vegetationen är tät och välutvecklad. Inga spår av ytlig erosion, såsom blottlagd jord, rännilar eller avspolning, har observerats.

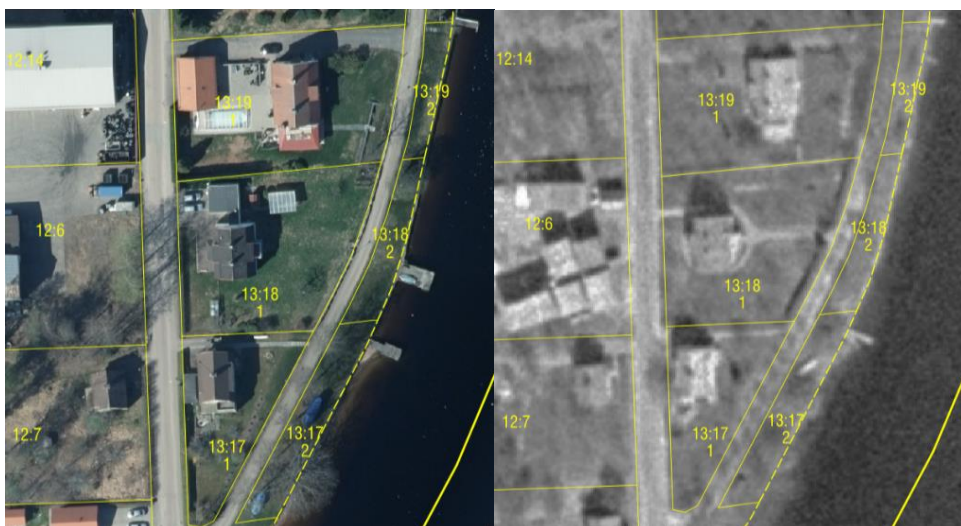
Vid strandzonen mot Frykensundet, se figur 5, är slänten bevuxen med gräs och träd. Strandlinjen är huvudsakligen förstärkt med erosionsskydd i sten för att förhindra stranderosion. Inga synliga tecken på undergrävning eller erosion kan noteras längs strandkanten.

Planområdet ligger i en innerkurva vilket normalt sett är mindre utsatt för erosion.



Figur 5. Strandzonen vid Frykensundet öster om planområdet. Slätten är bevuxen med gräs och träd, och strandlinjen är förstärkt med erosionsskydd i sten. Inga tecken på pågående erosion har observerats.

En jämförelse har gjorts mellan historiska flygfoton från 1960-talet och aktuella flygbilder. Utifrån jämförelsen kan inga markrörelser, historiskt inträffad erosion eller andra förändringar av strandlinjen noteras. Se figur 6.



Figur 6. Jämförelse mellan nuvarande flygbild (till vänster) och historiskt flygfoto från 1960-talet (till höger). Inga förändringar i strandlinjen eller tecken på erosion kan noteras.

6.4 Jordlagerföljd

Överst i jordprofilen förekommer ett **fyllnadslager** som enligt utförda provtagningar utgörs av grusig sand med lokala inslag av humus och silt.

Därunder följer ett lager **silt**, med en mäktighet på omkring 8–9 m. De övre cirka 5 m av silten uppvisar generellt något fastare lagring jämfört med de djupare nivåerna. Den undre delen, från cirka 6 m till 9 m djup, har högre lerhalt och dess egenskaper redovisas i mer detalj i avsnitt 6.5.

Under silten följer **friktingsjord**, vilken utifrån CPT-sonderingar bedöms vara löst till medelfast lagrad. Någon provtagning av detta lager har inte utförts inom ramen för aktuell undersökning, varför dess exakta sammansättning inte har kunnat fastställas.

Vid CPT-sonderingarna noterades stopp mellan cirka 9 och 13 m under markytan, troligen mot fastare friktionsjord eller möjligtvis mot sten eller block.

6.5 Geotekniska egenskaper

Den leriga siltens egenskaper (ca 6–9 m djup) har bedömts utifrån laboratorieundersökningar på ostörda prover i kombination med utvärderade CPT-sonderingar. Resultaten sammanfattas nedan:

- **Odränerad skjuvhållfasthet (c_u):** omkring 30 kPa.
- **Vattenkvot (W_N):** ca 30–50 %.
- **Konflytgräns (W_L):** ca 30–40 %.
- **Densitet (ρ):** 1,75–1,90 t/m³.
- **Sensitivitet (S_t):** 15 respektive 28 → mellansensitiv.
- **Överkonsolideringsgrad (OCR):** Enligt CRS-försök uppgår OCR till cirka 1,3 i det lösaste partiet i den leriga silten, vilket indikerar en svagt överkonsoliderad jord.

6.6 Vattenstånd

Uppgifter om vattennivåer i Frykensundet (RH2000):

Observerade nivåer:

- +62,4 den 15 december 2003
- +62,2 den 27 oktober 2014

Regleringsgränser vid kraftstationen i Frykfors:

- Övre dämningssgräns: +62,50
- Sänkningsgräns (LLW): +60,68

Historiskt högsta vattenstånd:

- +63,78 år 1948

Uppgifter från Sunne kommun (2025):

- Lägsta lågvattennivå (LLV): +61,63
- Medelvattennivå (MV): +62,40

6.7 Grundvatten

Tre grundvattenrör installerades i samband med de geotekniska undersökningarna, se tillhörande MUR. Mätningar utförda i augusti 2025 visar att grundvattenytan inom området ligger på nivåer mellan cirka +63,8 och +65,8 (RH2000), motsvarande omkring 1,3–3,5 m under markytan.

Grundvattennivåerna är högre i den norra delen av planområdet och djupare mot söder. Detta kan indikera en viss lokal variation, men avvikelserna bedöms främst bero på jordlagerförhållanden med växelvisa täta skikt samt att mätningarna utfördes kort tid efter installation.

Jämfört med vattenståndet i Frykensundet, som i normalfallet ligger omkring +62,4 (RH2000), står grundvattnet inom planområdet högre. Grundvattnets strömningsriktning bedöms därmed övergripande vara östlig mot Frykensundet, även om lokala variationer kan förekomma.

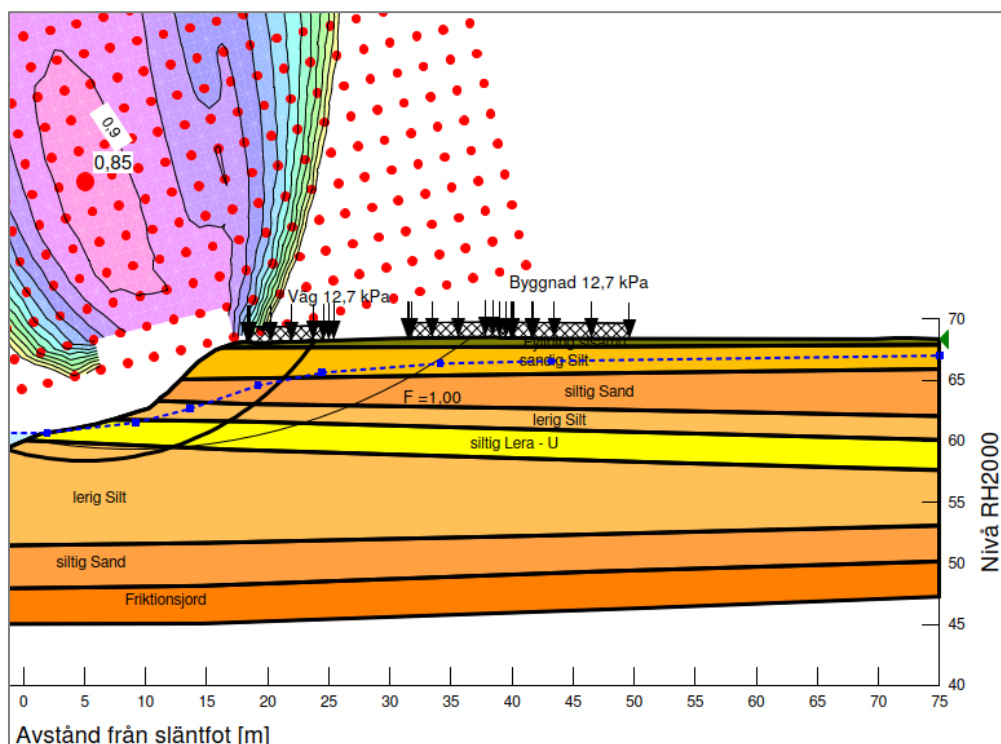
De installerade rören kan vid behov användas för fortsatt kontroll av grundvattennivåer i kommande skeden.

7 STABILITET

Planområdet utgörs av plana markytor med små höjdskillnader och saknar egna slänter. Inom själva fastigheten föreligger därför inga stabilitetsproblem.

Den närmast belägna slänten av relevans för planområdet finns vid Frykensundet, öster om fastigheten. Tidigare stabilitetsberäkningar utförda av Sweco (PM Geoteknik, Sundsvik 10:10, 2015-01-21) för likvärdiga förhållanden längre norrut visar att de kritiska glidytorerna främst är begränsade till den ytliga strandbrinken. Längre glidytor, som sträcker sig in mot planområdet (upp till ca 20 m), har visat avsevärt högre

säkerhetsfaktorer och bedömts som stabila. Se figur 7 för utdrag ur Swecos beräkningar.



Figur 7. Utdrag ur Swecos stabilitetsberäkningar för likvärdiga förhållanden (PM Geoteknik, Sundsvik 10:10, 2015-01-21). De glidytor som når erforderlig säkerhet sträcker sig ca 20 m in från strandbrinken.

För att översiktligt belysa risken för efterföljande skred har en kontroll genomförts enligt metodik 1 i GÄU Rapport 32. Vid bestämning av slänthöjd har underlag från marknivåkarta samt sjökort nyttjats. Vattennivån i Frykensundet har satts till medelvattenståndet på +62,4 (RH2000), med angivet bottendjup på cirka 6 m, vilket motsvarar en bottennivå omkring +56,4. Slänthöjden uppskattas därmed till cirka 10 m.

Med en mellansensitiv lera (sensitivitet omkring 20, baserat på medelvärde från laboratorieanalyser) erhålls enligt metodik 1 en möjlig utbredning av skredmassor motsvarande cirka 5 × slänthöjden, dvs ca 50 m. Planområdet är beläget på minst 65 m avstånd från strandlinjen, vilket innebär att det ligger utanför det beräknade påverkansområdet.

Det bör noteras att metodik 1 i GÄU Rapport 32 ger resultat på den säkra sidan. I beräkningen beaktas till exempel inte att större delen av jordprofilen utgörs av friktionsjordar med högre stabilitetsegenskaper. Endast ca 3–4 m av jordprofilen består av lerig silt med sensitiva egenskaper

Sammantaget innebär detta att stabilitetsförhållandena för planområdet bedöms som goda, och det finns inte behov av några kompletterande stabilitetsberäkningar i detaljplaneskedet.

8 SÄTTNINGAR

Sättningar bedöms främst utvecklas i den övre löst lagrade silten till följd av omlagringar och i den underliggande leriga silten till följd av konsolidering.

Den leriga silten inom aktuellt område är överkonsoliderad med som minst cirka 30 kPa och har en begränsad mäktighet. För spänningsökningar som understiger förkonsolideringstrycket bedöms endast små sättningar att utvecklas.

Konsolideringsförloppet i den leriga silten bedöms som måttligt. Resultat från CRS-försök indikerar att cirka 60 % av de totala sättningarna utvecklas inom 4–6 månader.

För den planerade bebyggelsen, som avser ett flerbostadshus i två våningar, bedöms de totala sättningarna bli små, i storleksordningen <5 cm, och till största delen utvecklas under byggnadstiden. Denna bedömning behöver dock verifieras mot aktuella dimensionerande grundpåkänningar i projekteringsskedet.

Generellt bör uppfyllnader begränsas i största möjliga mån, eftersom dessa belastar marken utan lastspridning och därmed i högre grad kan påverka den lösa leriga silten på djupet.

9 REKOMMENDATIONER

9.1 Allmänt

Utifrån de geotekniska förhållandena finns inget behov av särskilda planbestämmelser kopplade till geoteknik. Planområdet bedöms kunna exploateras enligt föreslagen inriktning utan geotekniska begränsningar.

9.2 Grundläggning

Jordlagerförhållandena inom planområdet utgörs huvudsakligen av löst lagrad silt. Detta innebär viss risk för skadliga sättningar, särskilt vid större laster eller omfattande uppfyllnader.

Den planerade bebyggelsen utgörs emellertid av ett flerbostadshus i två våningar vilket medför måttliga yt- och linjelaster. Med hänsyn till byggnadens begränsade lastnivåer bedöms grundläggningsförutsättningarna därmed som goda för aktuell exploatering.

Rekommenderad lösning är grundläggning med **platta på mark** alternativt **grundsulor** placerade på frostfritt djup. En förutsättning för dessa grundläggningsmetoder är att sättningsförhållandena vidimeras, se vidare avsnitt 9.7. Om beräkningarna visar på risk för större sättningar kan åtgärder bli nödvändiga, se avsnitt 9.3.

De mest sättning-skänliga jordlagren förekommer på större djup, vilket är gynnsamt. Lastspredningen bedöms medföra spänningsökningar under förkonsolideringstrycket, även vid relativt stora grundpåkänningar.

Pålning bedöms inte vara motiverad för planerad bebyggelse. Skulle omfattande uppfyllnader eller lokalt högre laster tillkomma kan en riktad kontroll göras i projekteringsskedet.

9.3 Åtgärder

Vid behov av marknivåhöjning kan lastkompensation (t.ex. lättfyllning, EPS eller skumglas) övervägas i byggnadslägen för att hålla nettolasten låg och minimera tillskottsbelastning på den leriga silten på djupet. Tidig utläggning vid eventuell nivåhöjning kan utföras som alternativ för att på förhand ta ut sättningar. Genom att låta den färdiga fyllningen fungera som överlast under en period om cirka 4–6 månader kan huvuddelen av de primära sättningarna utvecklas innan byggskedet fortskrider.

Packning av schaktbotten kan eventuellt utföras som sättningsreducerande metod i de ytliga jordlagren, men bör utföras med försiktighet då silt kan vara svårpackad vid höga vattenkvoter och riskerar att bli flytbenägen.

9.4 Tjäle

Förekommande silt är mycket tjälfarlig (tjälfarlighetsklass 4). Grundläggningen ska därför utformas tjälsäkrad, exempelvis med utkragande cellplast utvändigt husliv. Särskild hänsyn bör tas vid entréer och portar för att minska risken för tjälrörelser. För kalla byggnader, det vill säga byggnader utan uppvärmning, är behovet av tjälsäkring särskilt stort eftersom dessa inte avger någon värme till marken.

9.5 Markarbeten

Befintliga fyllningar och organisk jord ska utskiftas mot ej tjälfarlig friktionsjord innan grundläggning sker. All uppfyllnad under byggnader och hårdgjorda ytor ska utföras enligt AMA Anläggning 23 avseende materialval, lagertjocklek, packningsgrad och antal överfarter. Fyllningsmaterialet ska utgöras av friktionsjord tillhörande tjälfarlighetsklass 1, exempelvis bergkross.

Naturligt lagrade sediment är mycket flytbenägna vid vattenmättnad och har hög tjälfarlighet. Alla schaktarbeten ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordart och rådande grundvattenyta. Schakt ska utföras så att uppluckring och uppmjukning av färdig schaktbotten inte sker. Avslutande schakt ska utföras med otandad planeringsskopa.

Samtliga schaktarbeten ska utföras enligt riktlinjerna i **”Schakta säkert”**.

9.6 Dränering och vattenhantering

Grundläggningen ska utföras väl-dränerad med effektiv avledning av ytvatten, dränvatten och dagvatten från byggnader och intilliggande hårdgjorda ytor.

9.7 Kontroll

Eventuella sättningar förväntas vara små och hanterbara, men bör verifieras mot dimensionerande grundpåkänningar i projekteringskedet och följas upp under byggskedet. Vid större uppfyllnader eller där låg tolerans för differentialsättning råder kan enkel uppföljning med exempelvis sättningspegel användas under byggskedet.

Schaktbotten ska besiktigas av geotekniskt sakkunnig innan grundläggning sker för att säkerställa att de verkliga förhållandena motsvarar de i detta PM beskrivna.

De installerade grundvattenrören kan nyttjas för kontroll av nivåvariationer under byggskedet.