

Skolfastigheter i Stockholm AB

KV BRANDSTEGEN

Dagvattenutredning

PM DAGVATTENUTREDNING KV BRANDSTEGEN, MIDSOMMARKRANSEN

INFÖR SAMRÅD

Antal sidor: 22

1 Göteborg 2015-05-28

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA | Sidnr: 2 Datum: 2015-05-28 Status: |
| | SISAB | |

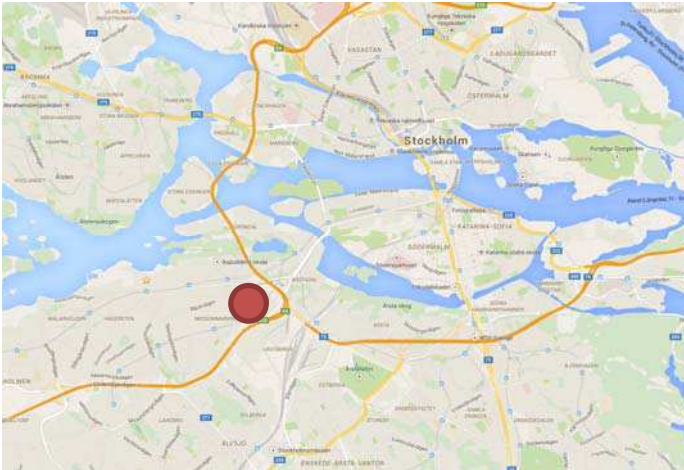
Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Innehållsförteckning | 2 |
| 1 Sammanfattning | 3 |
| 1.1 Syfte och uppdragets omfattning | 3 |
| 1.2 Bakgrund – EUs Vattendirektiv och Stockholms dagvattenstrategi m.m. | 4 |
| 1.3 Underlag | 4 |
| 2 Befintliga förhållanden | 5 |
| 2.1 Områdesbeskrivning | 5 |
| 2.2 Översvämningsrisker | 6 |
| 2.3 Geohydrologiska och vegetativa förhållanden | 8 |
| 2.4 Föroreningshalter och reningsbehov | 10 |
| 2.5 Befintligt avloppsledningssystem | 11 |
| 2.6 Mottagande recipient – Reningsverk | 11 |
| 3 Framtida förhållanden | 12 |
| 3.1 Områdesbeskrivning | 12 |
| 3.2 Dimensionerande flöden | 13 |
| 4 Förslag till hantering av dagvatten på kvartersmark | 16 |
| 5 REFERENSER | 17 |
| 5.1 Telefonsamtal/mail | 17 |
| 6 BILAGA A: Avrinningskoefficienter för olika ytor | 18 |
| 7 BILAGA B: Stockholm stad - Dagvattenstrategi och LOD-policy | 19 |
| 7.1 Dagvattenstrategi för Stockholm stad | 19 |
| 8 BILAGA C Beräkning av dimensionerande regnintensitet | 20 |
| 9 BILAGA D Geologiska kartor | 21 |

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 3 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

1 Sammanfattning

I samband med detaljplanearbetet för ny skola och parkmark vid Midsommarkransen, Stockholm, har Liljewall arkitekter fått i uppdrag av SISAB att utreda dagvattenhanteringen i området. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) eftersträvas. Denna del av dagvattenutredningen behandlar skolan, skolgården och tillhörande angöringsytor. Parkmarken behandlas i en separat utredning.



Figur 1-1: Detaljplanområdets läge i Stockholm

1.1 Syfte och uppdragets omfattning

Syftet med utredningen har varit att kartlägga förutsättningar för den dagvattenhantering som blir en konsekvens av exploateringen inom skoltomten Kv Brandstegen. Hållbara dagvattenlösningar är en viktig del i uppdraget.

I detta skede ska dagvattenutredningen i första hand behandla följande områden:

- Läge för kommunalt ledningsnät, anslutningspunkter
- Kapacitet i befintligt nät
- Risk för föroreningar i dagvattnet
- Eventuella risker för översvämningar
- Förslag på hantering av dagvatten, dagvattenprinciper

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA | Sidnr: 4 Datum: 2015-05-28 Status: |
| | SISAB | |



Figur 1-2: Aktuellt område i Midsommarkransen, Stockholm, avlopp leds öster ut längs Bäckvägen

1.2 Bakgrund – EUs Vattendirektiv och Stockholms dagvattenstrategi m.m.

EU:s ramdirektiv för vatten och vidare Vattenmyndighetens förslag till åtgärdsprogram, kommer att påverka hur och var dagvatten kan släppas ut till recipienter. Enligt ramdirektivet så ska alla vattendrag ha nått god status 2015. Statusen får inte heller försämrats utifrån dagens status. För varje större vattendrag har det bildats vattenråd som ska se till att åtgärderna utförs i enlighet med vad man kommer överens om.

1.3 Underlag

Följande dokument utgör underlag för dagvattenutredningen:

- Grundkarta från Stockholm stad
- Fältstudie daterad 2014-05-22
- "Dimensionering av allmänna avloppsledningar P90" publikation P90 av Svenskt Vatten AB
<http://vattenbokhandeln.manager.nu/Default.aspx?module=63&content=5&fwsite=1&lang=SV&pid=3>
- "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", publikation P104 av Svenskt Vatten AB
<http://vattenbokhandeln.manager.nu/Default.aspx?module=63&content=5&fwsite=1&lang=SV&pid=440>
- "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" publikation P105 av Svenskt Vatten

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA SISAB | Sidnr: 5 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|---|--|

2 Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Befintligt område är utbyggt på 40-talet med lamellhus och en brandstation. Marken består företrädesvis av öppna gräsytor och asfalt. Befintliga träd är fullt utvecklade och trädkronorna täcker ofta hårdgjorda ytor vilket är positivt då det medför en fördröjande effekt på dagvattnet. Ytterligare bebyggelse finns i form av paviljonger. Befintligt dagvattensystem går under dessa för att sedan ansluta i norr på Bäckvägen.



Figur 2-1: Framsidan av befintlig brandstation. Hårdgjord del som ska kvarstå



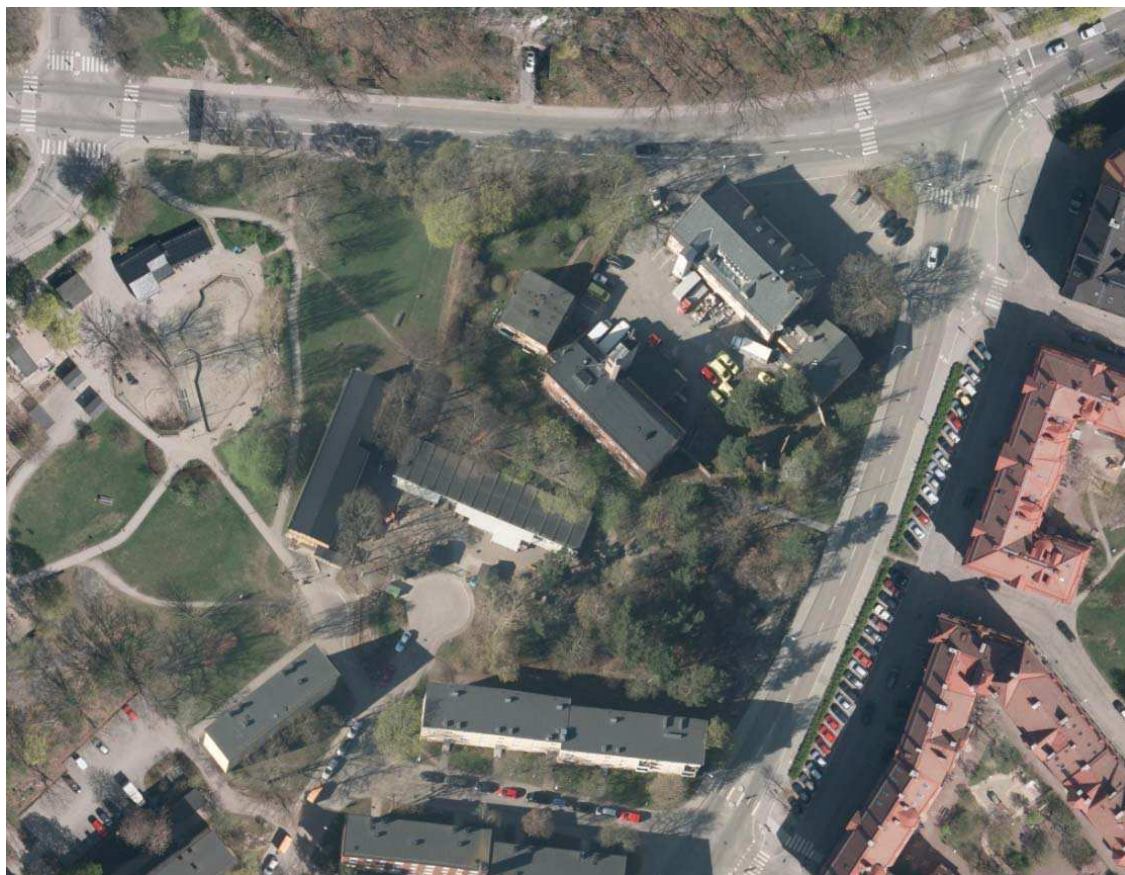
Figur 2-2: Idag finns stora arealer med gräsytor som kommer att bli framtida skolgård

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA | Sidnr: 6 Datum: 2015-05-28 Status: |
| | SISAB | |

2.2 Översvämningrisker

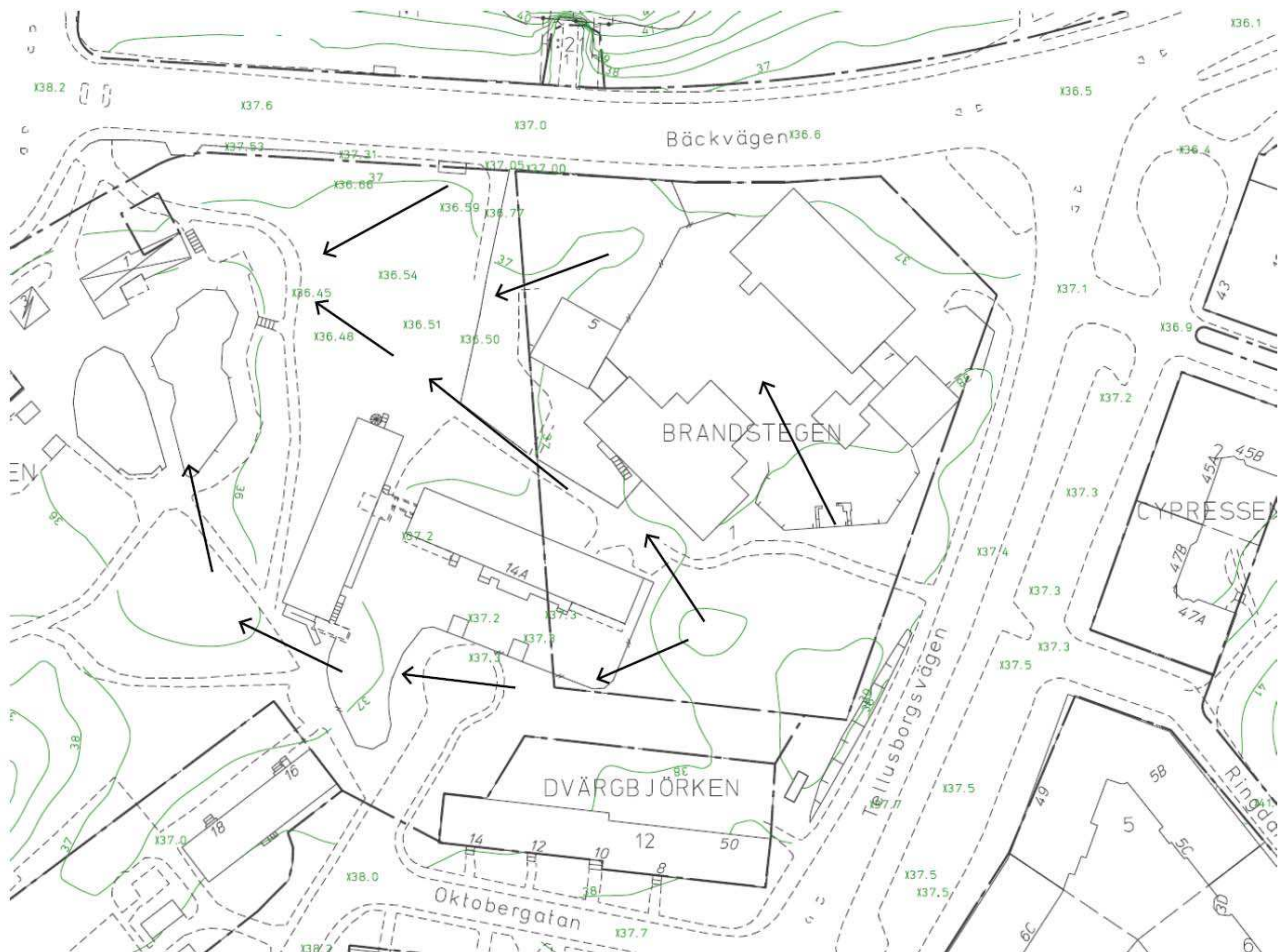
Planområdet lutar relativt jämt från norr ner mot söder och den befintliga plaskdammen. Någon risk för översvämning föreligger inte.

Befintlig dagvattenhantering är löst med konventionell avvattning med dagvattenbrunnar, stuprörsavvattning och med spillvatten kombinerat dagvattensystem.



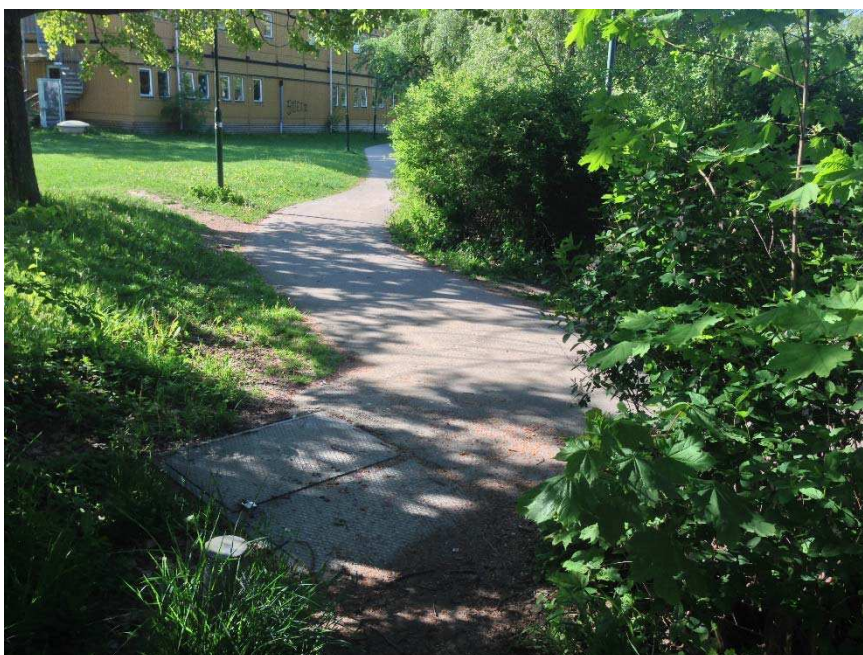
Figur 2-3: Ortofoto över aktuellt planområde. Torrlagd plaskdamm i västra delen. Utryckningsfordon är parkerade på inre gården.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA | Sidnr: 7 Datum: 2015-05-28 Status: |
| | SISAB | |



Figur 2-4: Karta över principiell ytavvattning inom planområdet.
Pilarna markerar ytvattnets avrinningsriktning.

Någon risk för översvämning inom planområdet föreligger inte.



Figur 2-5: Pumpbrunn för befintlig plaskdamm. Förskolepaviljonger i bakgrunden

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 8 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

SISAB

2.3 Geohydrologiska och vegetativa förhållanden

Någon geoteknisk undersökning är ännu inte utförd. En översiktlig analys av geologiska förutsättningarna har gjorts utifrån SGU's kartmaterial.



Figur 2-6: Geologiska data från SGU. Fastigheten ligger inom svartstreckat område. Källa: www.sgu.se

Planområdet är beläget på mellan ca 36 och 39 meter över havet.

Berggrunden består av gnejsiga bergarter som också är synlig i dagen i planområdets östra del.

Jordarterna är i den södra och västra delen bestående av glaciala leror med en mäktighet om 1-3 meter. Högre upp är det mycket tunna jordlager och berg i dagen.

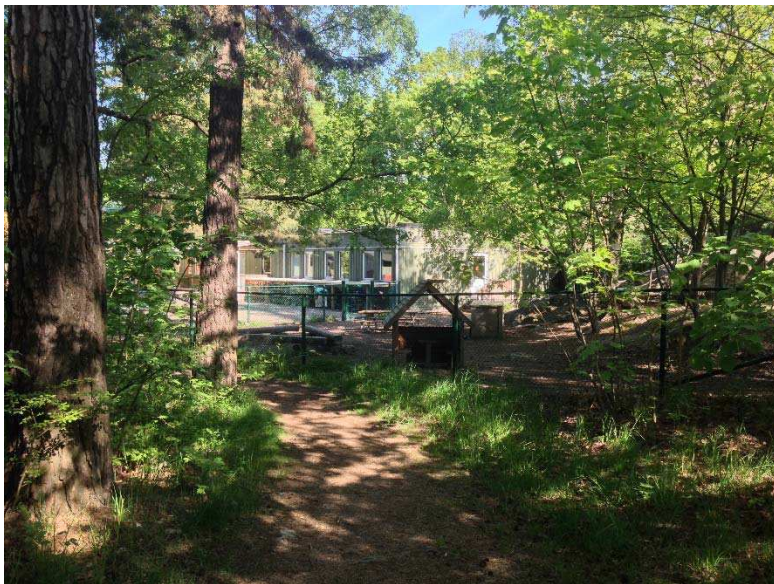
Eftersom större delen av planområdet består av leror bedöms möjligheten till infiltration som ringa. Se även bilagda kartor från SGU.

| | | |
|-------------------------|---|--|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA | Sidnr: 9 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|---|--|



Figur 2-7: Berg i dagen

Vegetationen består av fullvuxna träd, så som tallar och ädellövträd. Inom förskoleområdet finns även tätare vegetation bestående av ungträd och sly av björk och sälg. Fältskiktet består i huvudsak av klippt gräs.



Figur 2-8: Vegetationen består av både barr- och lövträd

| | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | | Sidnr: 10 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | SISAB | Datum: 2015-05-28 Status: |

2.4 Föroreningshalter och reningsbehov

Föroreningshalter undersöks i en markmiljöundersökning. Eftersom delar av området har varit en brandstation kan föroreningar påträffas. Exempel på sådana föroreningar kan vara från släckkemikalier. Dessa ska vid en exploatering saneras för att klara de krav som ställs för boendemiljö och skolverksamhet

Några kända föroreningar finns inte.

Eftersom det är svårt att mäta föroreningshalterna i dagvattnet använder man ofta schabloner för att göra en bedömning av nivåerna.

Nedan följer data från StormTac med schablonhalter från några olika typer av markanvändning. Dagens användning är en blandning mellan industri- och kontorsområde. Framtida användning kommer att vara ett skolområde. Ytterligare några områden är med i tabellen för jämförelse.

| Schablonhalter för dagvatten | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------|------|--------|------|---------|------|--------|------------|----------------------|------|
| StormTac, v. 2014-01 | | | | | | | | | | | |
| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| Dagvatten | Fosfor | Kväve | Bly | Koppar | Zink | Kadmium | Krom | Nickel | Kviksilver | Suspenderad substans | Olja |
| Enhet | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| Flerfamiljshusområde | 300 | 1600 | 15 | 30 | 100 | 0,70 | 12 | 9,0 | 0,025 | 70000 | 700 |
| Industriområde | 300 | 1800 | 30 | 45 | 270 | 1,5 | 14 | 16 | 0,070 | 100000 | 2500 |
| Parkmark | 120 | 1200 | 6,0 | 15 | 25 | 0,30 | 3,0 | 2,0 | 0,020 | 49000 | 200 |
| Banvall (mkt osäker data!) | 53 | 990 | 26 | 49 | 170 | 0,32 | 2,2 | 1,6 | 0,050 | 56000 | 600 |
| Skolområde | 300 | 1600 | 15 | 30 | 100 | 0,70 | 12 | 9,0 | 0,030 | 70000 | 700 |
| Kontorsområde | 250 | 1500 | 30,0 | 30 | 140 | 0,90 | 13 | 7,0 | 0,10 | 100000 | 1300 |
| Grönt tak | 32 | 2400 | 3,0 | 10 | 30 | 0,11 | 0,2 | 0,40 | 0,010 | 20000 | 0 |

I rapporten "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp" utgiven av Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting finns följande föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp.

| | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
|------------------------------------|--------|-------|------|--------|------|---------|------|--------|------------|----------------------|------|
| Dagvatten | Fosfor | Kväve | Bly | Koppar | Zink | Kadmium | Krom | Nickel | Kviksilver | Suspenderad substans | Olja |
| Enhet | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 2M till mindre sjöar och havsvikar | 175 | 2500 | 10 | 30 | 90 | 0,5 | 15 | 30 | 0,07 | 60000 | 700 |

I "Dagvattenstrategi för Stockholm stad" finns det en enkel tabell för dagvattenklassificering och där kan man utläsa att "Bostadsområden (flerfamiljshus) och arbetsområden inklusive lokalgator i ytterstaden har låga-måttliga föroreningshalter i dagvattnet. Likaså att lokalgator med mindre än 8000 fordon per dygn har låga föroreningshalter i dagvattnet. Vägar med 8000-15000 fordon per dygn har låga till måttliga föroreningshalter i dagvattnet.

När marken inte är lämpad för infiltration (LOD), kan förorenat dagvatten behöva ledas till en recipient längre ned, i det här fallet leds vattnet till en pumpstation och vidare till ett reningsverk.

| | | |
|-------------------------|---|---|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA SISAB | Sidnr: 11 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|---|---|

2.5 Befintligt avloppsledningssystem

Inom planområdet är samtliga avloppsledningar kombinerade, så att dagvattnet leds tillsammans med spillvattnet. Ledningssystemet passerar under förskolepaviljongerna och även under övningshallen och sedan strax bredvid vagnhallen för att slutligen ansluta till ledning i Bäckvägen. Ledning ca 140 meter med dimension 300 är fodrad 2006 (SIOP8)

Dagvattenledningarna är anlagda 1939 och i betong.

2.6 Mottagande recipient – Reningsverk

Från planområdet leds kombinerat avlopp via pumpstation vidare till reningsverk.

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 13 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

3.2 Dimensionerande flöden

Vid beräkning av dimensionerande flöden i Stockholm ska en klimatfaktor på 1,2 multipliceras med tioårsregnet.

Ekvation:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \phi \cdot i_A$$

där

$q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde, l/s

A = avrinningsområdets area, m

ϕ = avrinningskoefficient

i_A = dimensionerande regnintensitet, l/s · m²

FÖRE NYEXPLOATERING

| Delyta | A (m) | ϕ | i_A (l/s · m ²) | $q_{d \text{ dim}}$ (l/s) |
|---------------|-----------------|--------|-------------------------------|---------------------------|
| Tak | 2122 | 0,9 | 0,0225* | 43 |
| Vegetation | 5794 | 0,1 | 0,0225 | 13 |
| Asfalt/betong | 3772 | 0,8 | 0,0225 | 68 |
| Grus/sand | 52 | 0,5 | 0,0225 | 1 |
| Total | Ca 11700 | | | 125 |

EFTER NYEXPLOATERING

| Delyta | A (m) | ϕ | i_A (l/s · m ²) | $q_{d \text{ dim}}$ (l/s) |
|-----------------|-----------------|--------|-------------------------------|---------------------------|
| Tak | 4380 | 0,9 | 0,0225* | 89 |
| Vegetation | 2579 | 0,1 | 0,0225 | 6 |
| Asfalt/betong | 4005 | 0,8 | 0,0225 | 80 |
| Grus/Berg (lek) | 729 | 0,5 | 0,0225 | 8 |
| Total | Ca 11700 | | | 183 |

* i_A = 0,0225 l/s · m², motsvarar regnintensiteten för 10-års regn med 10 minuters varaktighet i Stockholm (Svenskt Vatten, publikation P90).

Ingen hänsyn tagen till jordart, jorddjup, vegetationstyp, lutning på ytor m.m.

Beräkning av dimensionerande flöden för hela området visar på en **ökning** med 58 l/s (46 %).

Med en klimatfaktor på 1,2 hamnar det dimensionerande flödet på ca 220 l/s, en teoretisk ökning med omkring 76 %.

| | | |
|-------------------------|---|---|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA SISAB | Sidnr: 14 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|---|---|

Enligt ett flödesdiagram skulle ett flöde på 220 l/s och med ledningar som lutar omkring 1,6% behöva en dimension på knappt 400 mm. Hela området plus intilliggande bostadsområde leds ut ur området via en D300-ledning. I gatan ansluter denna ledning till en D800.

Inga kända problem finns rapporterade från området idag.

I Bäckvägen, från väster ansluter även dagvatten D700 till denna D800. Samtliga ledningar är från 30-talet.

Befintlig avloppsledning från Höstgatan ansluter i Bäckvägen. Läget för befintlig ledning ligger under föreslagen skolbyggnad. Lutningen på befintlig avloppsledning är 15-16 promille. En omdragning av befintligt avlopp innebär lägre lutning på nya ledningar. För att lutningen ska vara så stor som möjligt föreslås att omdragning sker öster om skolbyggnad eftersom ledningarna i Bäckvägen faller österut.



Figur 3-3: Ytor för beräkning av avrinning före exploatering



Figur 3-4: Ytor för beräkning av avrinning efter exploatering (datum: 2015-05-22)

| | | |
|-------------------------|---|---|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA SISAB | Sidnr: 16 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|---|---|

4 Förslag till hantering av dagvatten på kvartersmark

Principer

Dagvattnet ska i första hand tas om hand lokalt, en så kallad LOD-lösning eftersträvas inne på fastighetsmark.

På kvartersmarken, som är planerad för skolbyggnader, är möjligheten att infiltrera dagvattnet rakt ner i underliggande jordlager begränsade eftersom merparten av jordlagren består av lera.

Genom att fördröja dagvattnet så nära källan som möjligt vinner man fördelar som att dimensioneringen på magasin hålls nere och att känsligheten för fel som igensatta magasin minskar.

Rening

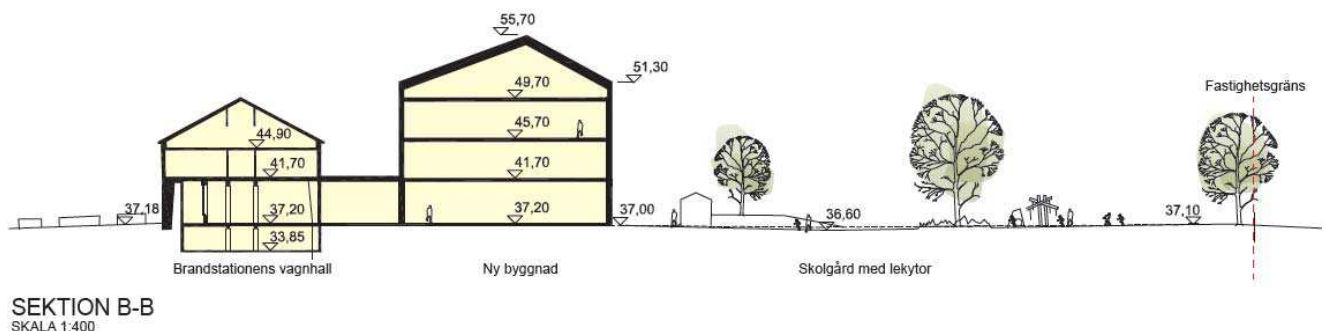
Det är önskvärt att planera dagvattenhanteringen så att vatten från både tak och markytor tillåts rinna över gröna ytor så som planteringar och gräs. Grönytorna fungerar då som översilningsområden och bidrar till att sänka föroreningshalterna i dagvattnet. En sådan åtgärd minskar behovet av rening, sedimentation och liknande åtgärder på väg mot recipienten. För att få en tillfredställande funktion på översilningsområden bör dessa ha en bredd på ca: 20 meter. På den blivande skolgården kan det bli svårt att få till så stora ytor, men även mindre ytor kan göra nytta. Likaså kan man, om ytorna är för små för att ta hand om allt ytvatten, låta delar av vattnet rinna över översilningsområden, medan andra delar går direkt ner i traditionella fördröjningsmagasin.

Skolfastigheten

Skolbyggnaden planeras ha omkring 4400 m² takyta, och kvarvarande 7300 m² yta blandad fastighetsmark såsom naturmark, gårdsmark och anslutningar till omgivande mark.

Gården planeras utföras med lokala försänkningar som tar hand om dagvatten och leder ut dessa i små lokala, gröna översilningsområden, magasin alternativt i en överbyggnad som fördröjer vattnet i sig. Stuprör från de taken leds över skolgårdsmarken i de fall dessa går in mot gården.

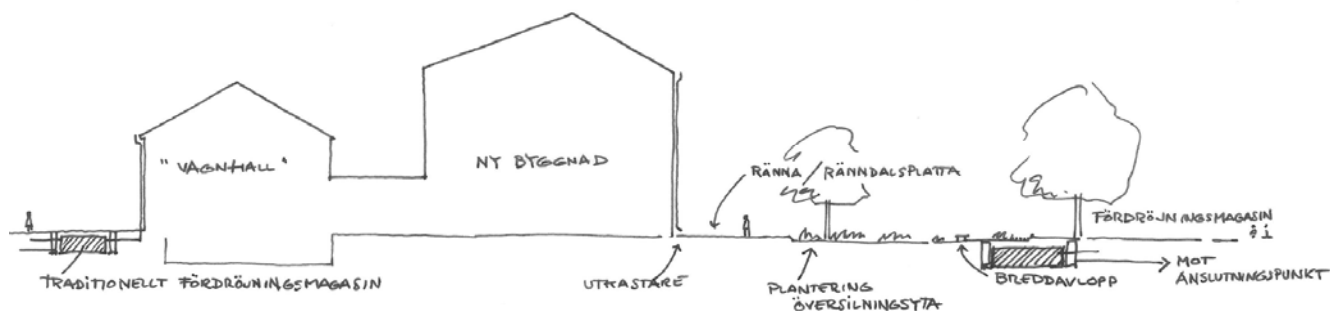
Stuprören ska ha utkastare och vatten rinna i rännदार till grönytor om det bedöms som möjligt med tanke på drift vintertid.



Figur 4-1: Sektion från förslagshandling med lokala försänkta grönytor (datum: 2015-05-22)

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 17 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

Skolgårdar behöver i stor utsträckning vara hårdgjorda för den lek som krävs. Hårdgjorda material som ändå är genomsläppliga används i så stor utsträckning som möjligt. Exempel på sådana ytor är konstgräs, grus och dränerande asfalt. Meningen med dessa ytor är att använda överbyggnadernas volym till fördröjning. Porvolymen på överbyggnaderna kan uppgå till 25 %, en betydande del för att få ner flödena, utan att medföra några merkostnader. I en sådan situation fördröjs vatten innan de leds vidare till dagvattenbrunnar.



Figur 4-2: Principsektion för dagvattenlösning på skolgård

5 REFERENSER

5.1 Telefonsamtal/mail

Viktor Mickelsson, Stockholm Vatten

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 18 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

6 BILAGA A: Avrinningskoefficienter för olika ytor

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för olika typer av ytor (Svenskt Vatten, 2004)

| Typ av yta | φ (-) |
|---|---------------|
| Tak | 0,9 |
| Betong- och asfaltyta, berg i dagen i stark lutning | 0,8 |
| Stensatt yta med grusfogar | 0,7 |
| Grusväg, starkt lutande bergigt parkområde utan nämnvärd vegetation | 0,4 |
| Berg i dagen i inte alltför stark lutning | 0,3 |
| Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark | 0,2 |
| Park med rik vegetation samt kuperad bergig skogsmark | 0,1 |
| Odlad mark, gräsyta, ängsmark m.m. | 0-0,1 |
| Flack tätbevuxen skogsmark | 0-0,1 |

Tabell 9. Använda värden på avrinningskoefficienter för de karterade yttyperna (Svenskt Vatten, 2004)

| Yttyp | φ (-) |
|---------------|---------------|
| Asfalt | 0,8 |
| Permeabel | 0,1 |
| Plattor | 0,7 |
| Sand och grus | 0,2 |
| Tak | 0,9 |

Figur 6-1: Källa: Exjobb

Om ett område består av flera delområden med olika avrinningskoefficienter kan en sammanlagd avrinningskoefficient beräknas enligt (Svenskt Vatten, 2004):

$$\varphi = \frac{A_1\varphi_1 + A_2\varphi_2 + \dots + A_n\varphi_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2)$$

där A_n och φ_n anger arean respektive avrinningskoefficienten för de olika delområdena.

Tabell 2. Sammanvägda avrinningskoefficienter för olika bebyggelse typer (Svenskt Vatten, 2004)

| Bebyggelse typ | Avrinningskoefficient φ (-) | |
|--|-------------------------------------|---------|
| | Flackt | Kuperat |
| Slutet byggnadssätt, ingen vegetation | 0,70 | 0,90 |
| Slutet byggnadssätt med planterade gårdar, industri- och skolområden | 0,50 | 0,70 |
| Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus, hyreshus) | 0,40 | 0,60 |
| Radhus, kedjehus | 0,40 | 0,60 |
| Villor, tomter < 1 000 m ² | 0,25 | 0,35 |
| Villor, tomter > 1 000 m ² | 0,15 | 0,25 |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING Kv Brandstegen NY SKOLA SISAB | Sidnr: 19 Datum: 2015-05-28 Status: |
|-------------------------|--|---|

7 BILAGA B: Stockholm stad - Dagvattenstrategi och LOD-policy

7.1 Dagvattenstrategi för Stockholm stad

Mål för en hållbar dagvattenhantering:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande



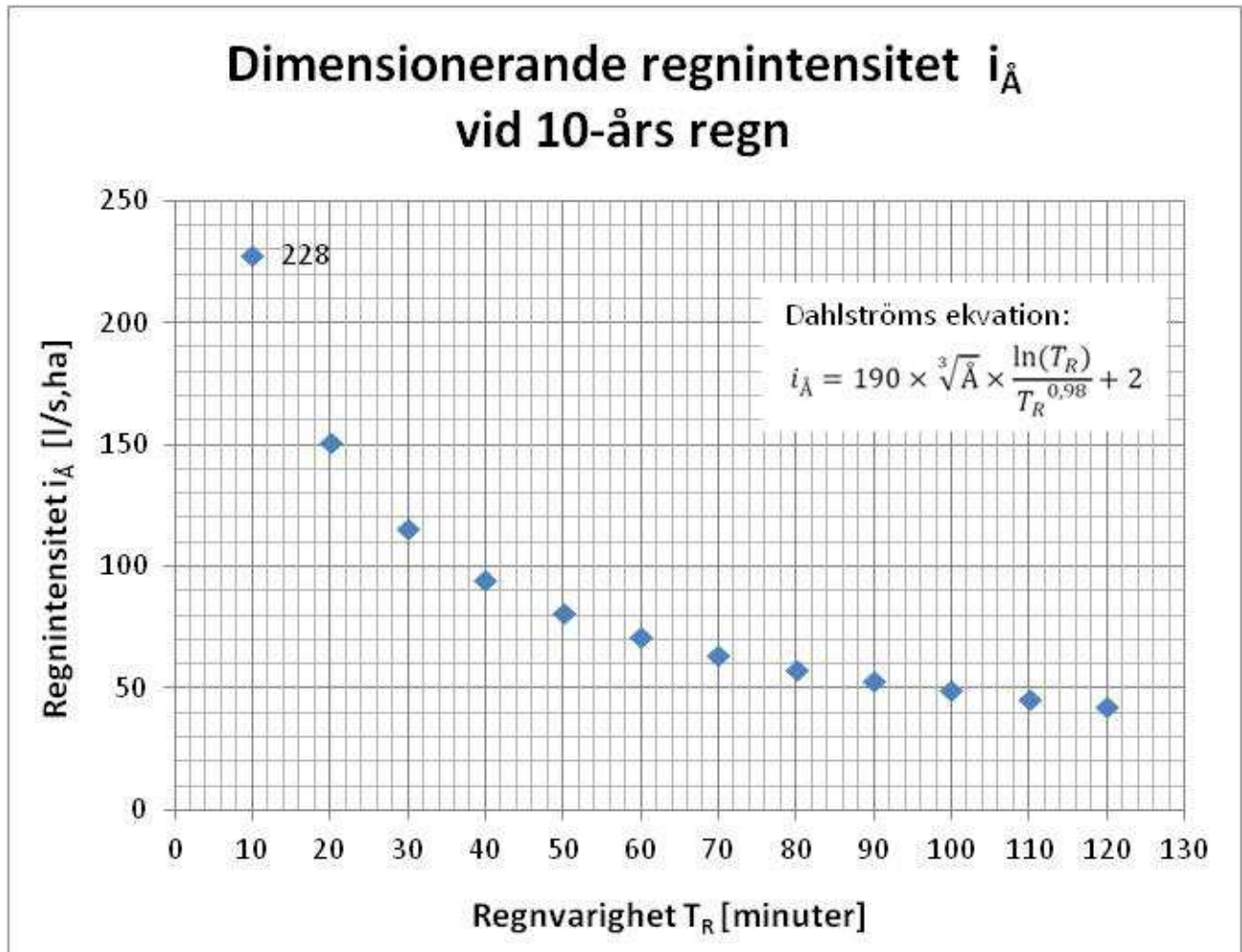
Stockholm stads nya dagvattenpolicy beskriver följande principer för att uppnå målen:

- I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas.
- I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartermark och allmän mark.
- I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.
- Särskilda åtgärder kan krävas för dagvatten från ytor med höga koncentrationer av föroreningar. Ytor i särskilt fokus är trafikleder, parkeringar, industrier och zink/kopparplåtstak
- Vid särskild risk för olyckor med utsläpp av ämnen skadliga för miljön bör skyddsanordningar uppföras.
- Dagvattenåtgärder i befintlig miljö ska genomföras kontinuerligt och med utgångspunkt i en prioritering av stadens vattenområden

| | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| LILJEWALL arkitekter | DAGVATTENUTREDNING | Sidnr: 20 |
| | Kv Brandstegen NY SKOLA | Datum: 2015-05-28 Status: |

SISAB

8 BILAGA C Beräkning av dimensionerande regnintensitet

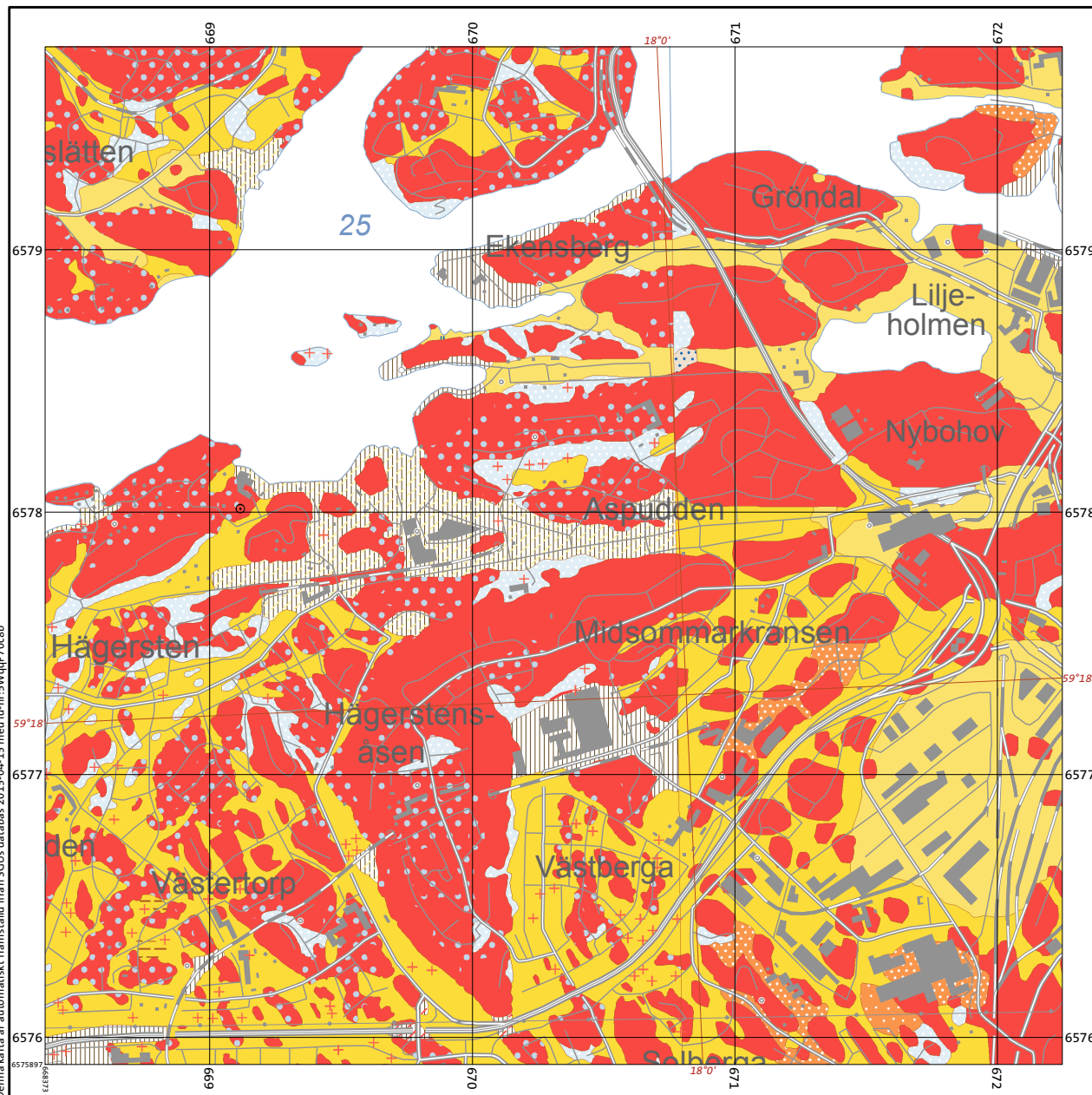


Dahlströms ekvation:

$$i_A = 190 \times \sqrt[3]{\bar{A}} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

där

i_A = regnintensitet (l/s,ha)
 T_R = regnvaraktighet (minuter)
 \bar{A} = återkomsttid (månader)



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km

Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning

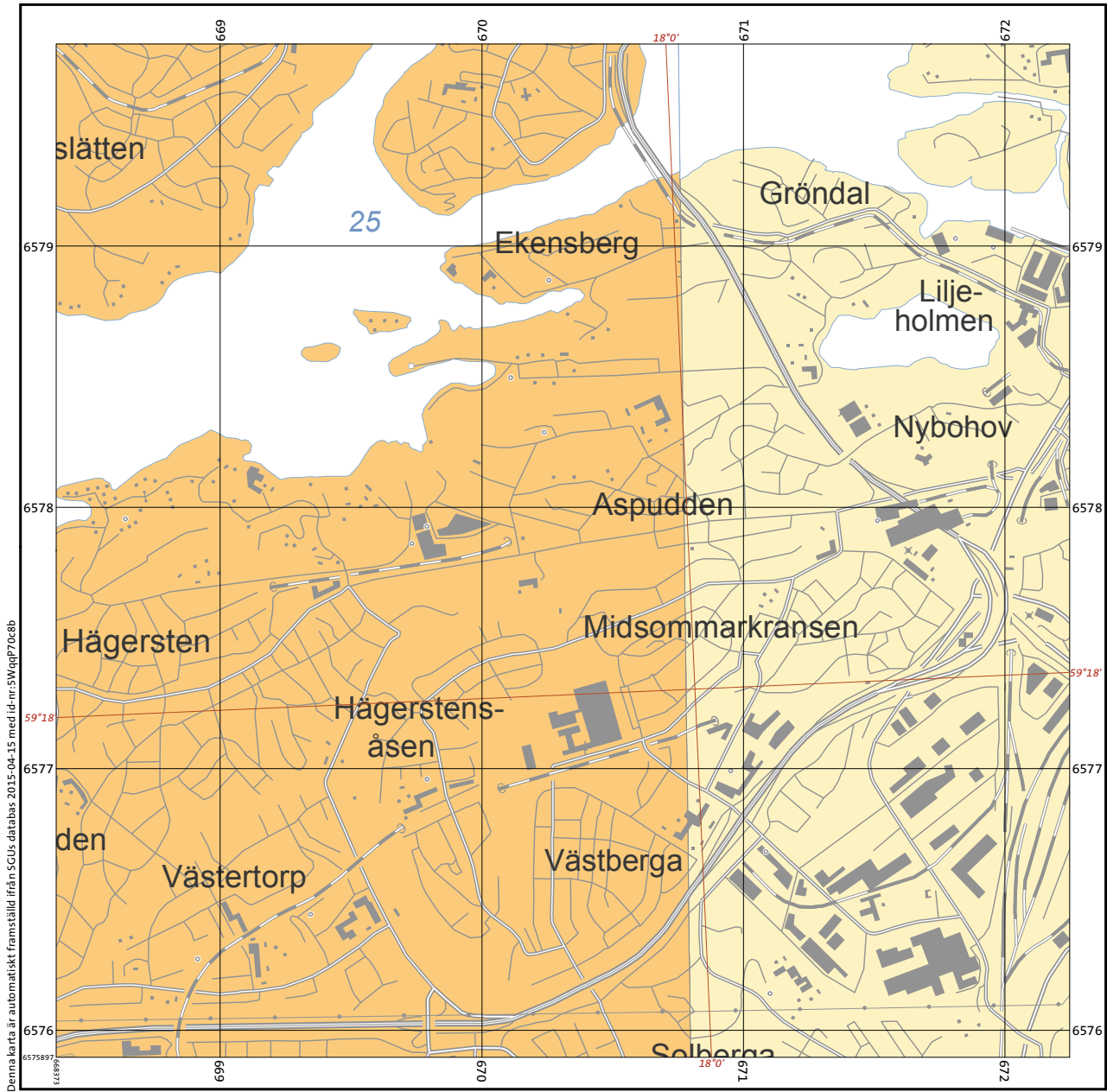


Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddyner redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och kornstorlekssammansättning.

Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationsskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till www.sgu.se eller SGUs kundtjänst.

- Jättegryta
- ✚ Berg
- Urberg
- Tunt eller osammanhängande ytlager av torv
- ... Tunt eller osammanhängande ytlager av morän
- /// Underliggande lager av lera--silt
- /// Underliggande lager av urberg
- Kärrtorv
- Gytjelera (eller lergyttja)
- Postglacial lera
- Postglacial finsand
- Postglacial sand
- Glacial lera
- Sandig morän
- Urberg
- Fyllning



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)
Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km
Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

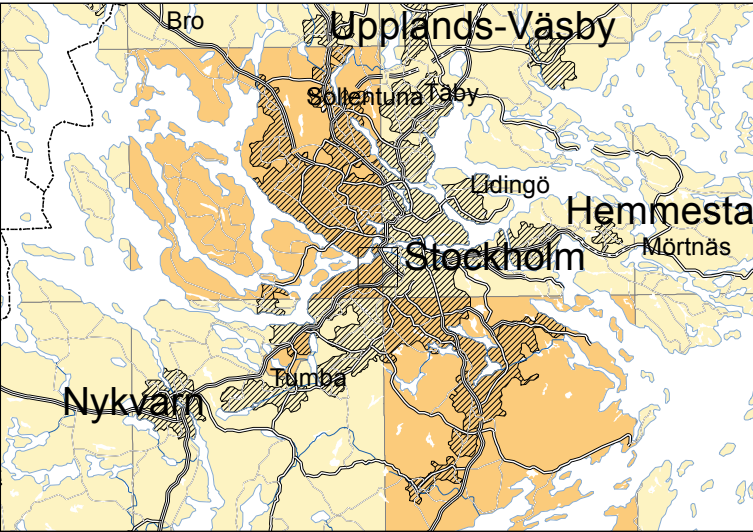
Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

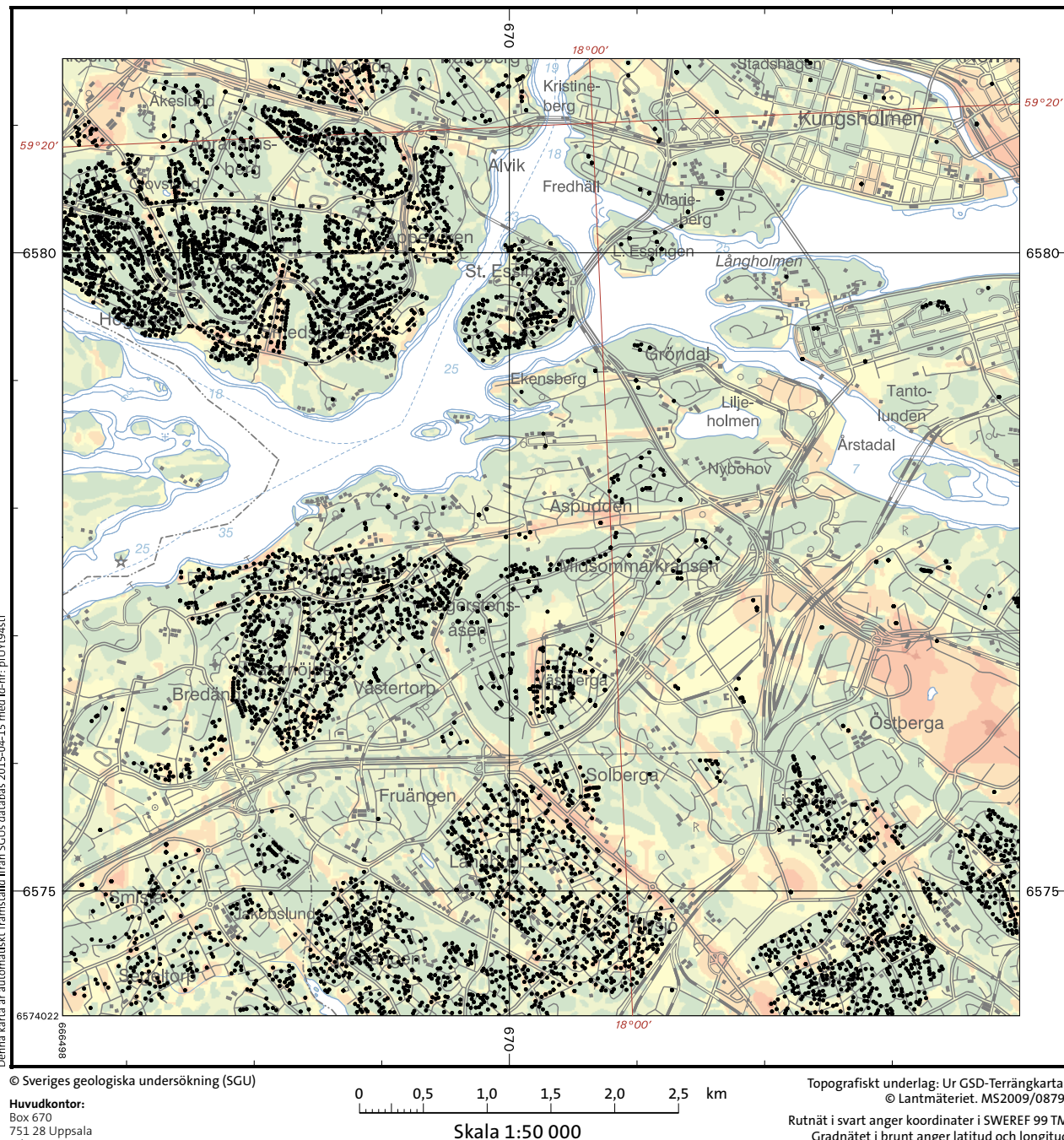
Täckningsområde med
information om karttyp



Kartläggningen har skett med olika metoder och skiftande geografiskt underlag samt för presentationsskalor från 1:25 000 till 1:100 000. Detta gör att det finns stora skillnader i kvalitet inom kartan, både vad gäller lägesnoggrannhet och jordarternas indelning. De skillnader i karteringsmetod som tillämpats vid kartläggningen redovisas genom att informationen har delats in i olika karttyper (2–5) i täckningskartan. Gemensamt för alla karttyper är att jordartsobservationerna i fält i huvudsak görs på ca en halv meters djup, dvs. under matjord och jordmån.
Informationen bygger på kartläggningar som påbörjades på 1960-talet och pågår än idag. Den tidiga informationen har digitaliserats från tryckta kartunderlag. Resultatet från många kartläggningar har publicerats som tryckta kartor inom SGUs serier Ae, Ak och K och till dessa finns ofta kartbladsbeskrivningar utgivna, vilka innehåller kompletterande information om arbetsmetoder och geologiska förhållanden. Information om dessa beskrivningar finns på www.sgu.se.



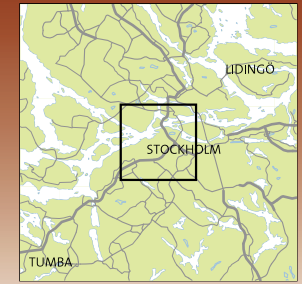
- Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmall som underlag. Lämplig presentationsskala: 1:25 000 (karttyp 2).
- Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmall som underlag samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 3).
- Fältkartläggning på varierande kartunderlag. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 4).
- Flygbildstolkning samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:100 000 (karttyp 5).



Jorddjupskartan

SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

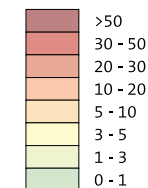


Kartans syfte är att ge en generell bild av jordtäckets mäktighet. Kartan grundas på analys av jorddjupsinformation från brunnborrningar, undersökningsborrningar, schakter och seismiska undersökningar. För att identifiera områden där jordtäcket är mycket tunt eller saknas helt har information om berg från SGUs jordartskartor använts. Jorddjupet har beräknats genom att interpolera kända jorddjupsdata. Eftersom vissa jordarter uppvisar betydligt större jorddjup än andra har jordartskartan använts som stöd vid denna interpolering. Information om sprickzoner i berggrunden har använts för att ta fram områden med speciellt stora jorddjup.

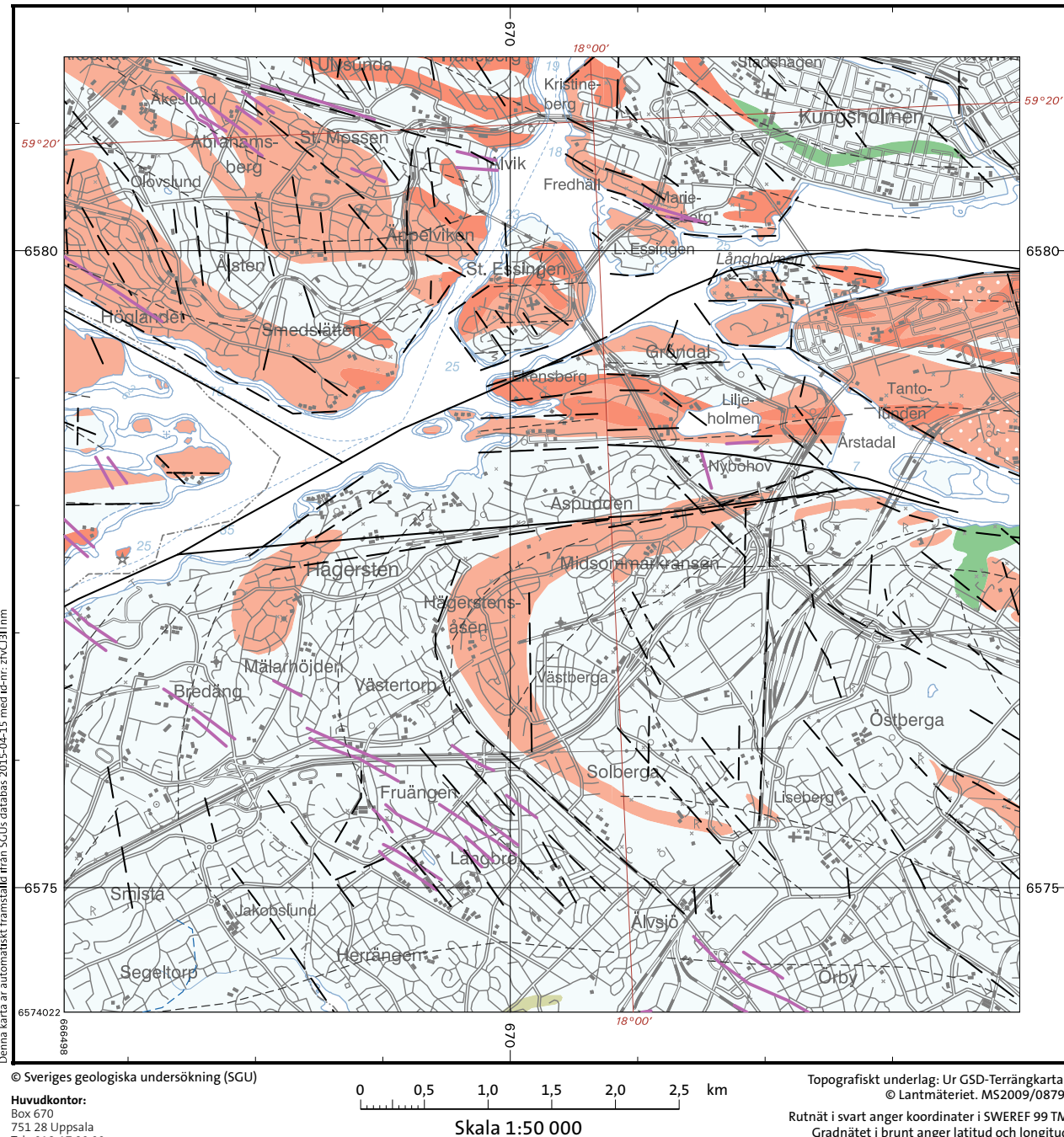
Osäkerheten i beräkningarna ökar med avståndet till punkter med uppmätta jorddjup. Om avståndet exempelvis är flera hundra meter till närmaste observation är osäkerheten i det beräknade jorddjupet betydande.

Ny information om jorddjup tillkommer hela tiden vilket gör att kartan successivt kan förbättras. Kartan kommer därför att uppdateras ungefär en gång per år.

Uppskattat djup till berg
(m)



• Uppmätt djup

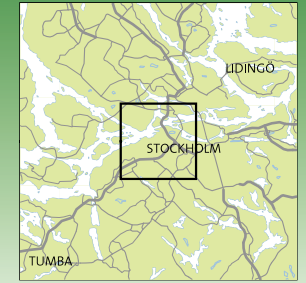


Berggrundskarta

1:50 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden



Kartan ger en generaliserad bild av berggrundens utbredning. Observationer av bergarter och inbördes ålder har gjorts på hällar. Sammansättningen av den berggrund som är täckt av lösa jordarter har tolkats från observationer på närliggande hällar, geofysiska mätningar och, där sådana finns, från borrhälsanalyser eller grävningar.

Ytor som är för små för att visa på kartan representeras som linjer. Lägesnoggrannheten är normalt bättre än 50 m för observationer. För tolkningar, exempelvis vissa bergartsgränser, kan noggrannheten vara mycket lägre.

Ytterligare information finns lagrad i SGUs databas, exempelvis detaljerad information om mineraliseringar eller berggrundens mineralsammansättning, kemiska sammansättning, petrofysiska egenskaper eller naturligt förekommande radioaktiv strålning, och kan beställas från SGU.

- Strukturell formlinje, plastisk deformation
- Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)
- Deformationszon, ospecificerad
- Geofysisk konnexion
- Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)

Ställvis gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (1880-1740 miljoner år)

Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)

Huvudsakligen gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (2850-1870 miljoner år)

- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)
- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.). Porfyrisk eller ögonförande
- Ultrabasisk, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)
- Kvarts-fältspatik sedimentär bergart (sandsten, gråvacka m.m.)
- Ultrabasisk, basisk och intermediär omvandlad bergart (amfibolit, eklogit m.m.)

× Berggrundsobservationer