




RISKBEDÖMNING
VATTENSKYDDSOMRÅDE
Kalvö Verksamhetsområde,
Nynäshamns kommun

2016-04-20

Upprättad av: Linnea Maldonado

Granskad av: Esbjörn Tagesson

Godkänd av: Gustav Nilsson

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

RISKBEDÖMNING VATTENSKYDDSOMRÅDE

Kalvö Verksamhetsområde, Nynäshamns kommun

KUND


Nynäshamn kommun

KONSULT

WSP Environmental
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7228793
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


KONTAKTPERSONER

Linnea Maldonado
linnea.maldonado@wspgroup.se
010-722 83 68

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

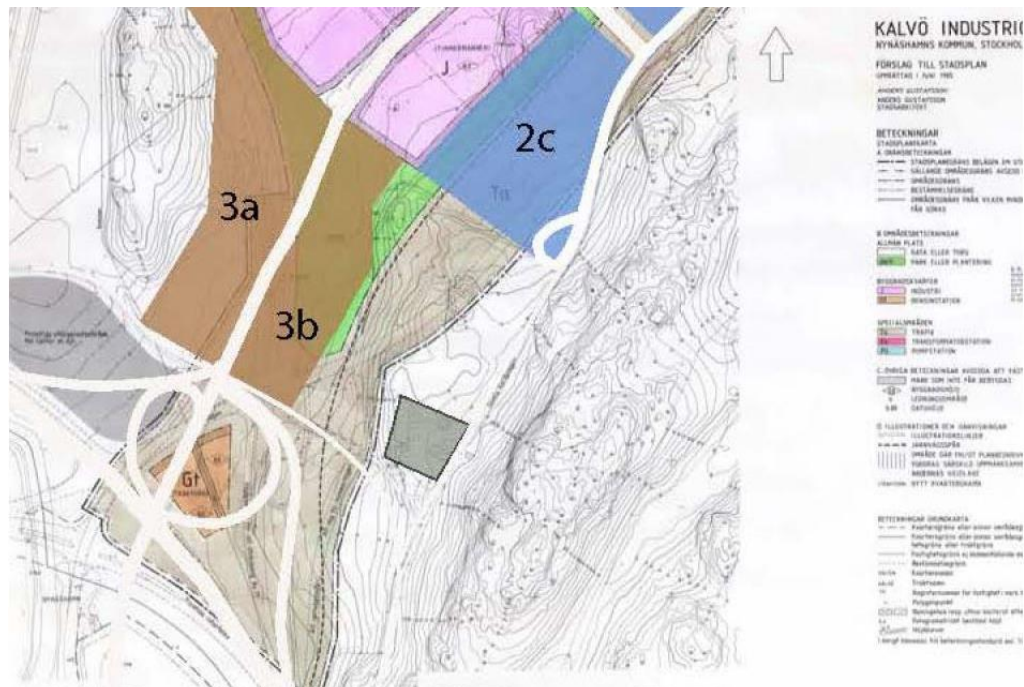
INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	OMRÅDESBESKRIVNING	4
3	GEOLOGISK OCH HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING	5
4	SKYDDSFÖRESKRIFTER	7
5	SÅRBARHETSKARTERING	9
5.1	Underlag	9
5.2	Metodik	9
5.3	Sårbarhetskartering utifrån markförhållanden	10
5.3.1	Resultat sårbarhetskartering	11
5.4	Aktivitetskategorier	13
5.4.1	Resultat aktivitetskategorier	13
5.5	Zonindelning	13
5.6	Sammanvägt resultat markförhållanden och markanvändning för aktivitetskategori 3	14
5.6.1	Resultat sekundär zon	14
5.6.2	Resultat primär zon	14
5.7	Sammanvägt resultat markförhållanden och markanvändning för aktivitetskategori 4	17
5.7.1	Resultat sekundär zon	17
5.7.2	Resultat primär zon	17
6	SKYDDSÅTGÄRDER	20
6.1	Rekommenderade skyddsåtgärder	20
7	SLUTSATSER	21
7.1	Aktivitetskategori 3	21
7.2	Aktivitetskategori 4	21

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

1 BAKGRUND

Nynäshamn kommun planerar att utöka Kalvö verksamhetsområde och bygga på den i dagsläget obebyggda södra delen av verksamhetsområdet, område 3a och 3b i figur 1. Det finns förslag på olika typer av verksamhet inom området så som industri, lager, biltvätt, service, restaurang, handel, och parkering. Området omfattar ca 25 000 kvm och avgränsas av restriktioner åt alla håll. I norr av befintlig utbyggt industriområde, i öster av respektavstånd, 75 m, mot fastigheten runt Karlsta gård, i söder mot framtida trafikplats och riskavstånd med hänsyn till transportled av farligt gods, i väster mot respektavstånd mot kraftledning och bergkulle med fornlämning. Ungefär halva området ligger inom den primära (inre) skyddszonen för vattenskyddsområdet och den andra halvan inom den sekundära (yttre) skyddszonen för vattenskyddsområdet. De södra delarna av området ligger ca 500 m från uttagsbrunnarna för vattentäkten, se figur 2. Området är i översiktsplanen markerat som område med risk för översvämning.




Figur 1. Kalvö södra verksamhetsområde. Område 3a och 3b är i dagsläget obebyggda.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

Området utgörs till stor del av en nordost-sydväst liggande dalgång. Dalgången omgärdas av högt liggande bergpartier. Inom dalgången finns också lokalt uppstickande bergkullar. Hela Kalvö industriområde ligger mellan två parallella bergryggar. Markytan lutar här mot dalgångens mittersta del, som ligger i stort sett horisontell. Den västra av bergryggarna löper vidare norrut och avgränsar dalgången i väster, se figur 2.

En översiktlig geoteknisk utredning utfördes 1974-04-21 och 1982-10-10 inför detaljplanläggning av Kalvö södra verksamhetsområde, och en kompletterande undersökning togs fram 1984-08-28. En hydrogeologisk undersökning med förslag på kontrollprogram gjordes i samband med att MKB-vattenresurser¹ togs fram för den planerade bilserviceanläggningen 2001-09-25. Även riskanalysen för bensinstationen var en bilaga till denna MKB.

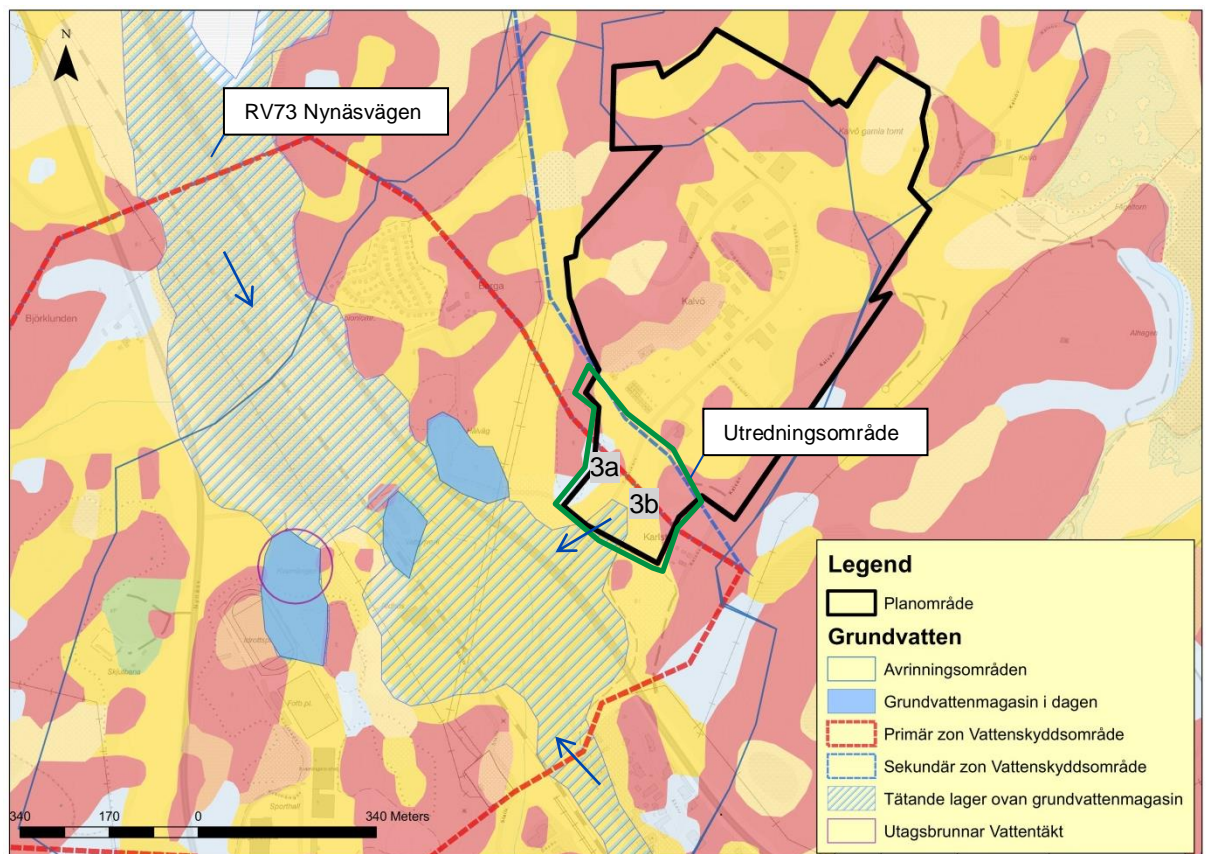
¹ PM, Kalvö trafikplats, MKB-vattenresurser, VA-projekt, 2001

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

Med detta samt kartmaterial från SGU² och VISS³ som underlag, har den hydrogeologiska bedömningen av den södra delen av verksamhetsområdet utförts.

3 GEOLOGISK OCH HYDROGEOLOGISK BESKRIVNING


Den viktigaste grundvattenförande formationen inom området utgörs av ett stråk av isälvsavlagringar som Nynäshamn utnyttjar som reservvattentäkt (tidigare huvudvattentäkt). Isälvsavlagringen går i stort i nordvästlig-sydöstlig riktning i samma dalgång som Nynäsvägen. Isälvsavlagringen är till största delen täckt av tätare jordlager (d v s ett slutet grundvattenmagasin), men mindre områden där tätare jordlager saknas ovan magasin förekommer också, se figur 2. Grundvattnets strömningsriktning är mot uttagsbrunnarna både från nordväst, sydöst och nordöst samt från omgivande högre belägna områden. Det planerade utbyggnadsområdet ligger inom avrinningsområdet för grundvattenbrunnarna vid Berga. I figur 2 nedan redovisas grundvattenmagasinets utbredning och grundvattnets strömningsriktning enligt SGU tillsammans med utdrag ur SGU:s jordarts-karta. Figuren visar också den primära och sekundära skyddszonen samt avrinningsområden för ytvatten enligt VISS.



Figur 2 Utdrag från jordartskarta med utbredning av grundvattenmagasin © SGU. orange = svallsediment; gul = lera; ljusgul = silt; röd = berg i dagen; ljusblått = morän.

² SGU, Sveriges Geologiska Undersökning. www.sgu.se.

³ VISS, Vatteninformationssystem Sverige. www.viss.lansstyrelsen.se

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	


Denna utredning omfattar på den delen av planområdet som ligger inom vattenskyddsområdets gränser 3a och 3b (grönmarkerat i figur 2).

Tillrinningsområdet för grundvatten bedöms i stort sett sammanfalla med avrinningsområdet för ytvatten. Nybildning av grundvatten sker primärt i sluttningspartierna, där jordlagren består av morän. Dessa partier med mer genomsläpplig jord vid markytan utgör s.k. inströmningsområden för grundvatten. Inom bergpartierna sker endast en begränsad grundvattenbildning. De lägre liggande lerområdena utgör till större delen s.k. utströmningsområden med ett uppåtriktat grundvattryck. Någon väsentlig nybildning sker därför inte här. Grundvattnet från den södra delen av programområdet rör sig söderut mot vattenskyddsområdet.

En viss utdränning har sannolikt skett vid exploateringen av befintligt Kalvö södra verksamhetsområde på grund av ledningsdragnings. Grundvattensänkningens storlek beror på ledningsgravarnas djup. Tidigare uppgifter tyder på att strömningen i grundvattenmagasinet till stor del styrs av uttagen i vattentäkten. Det har i tidigare utredningar identifierats en rörlig grundvattendelare i den norra delen av planområdet huruvida denna förändrats efter att vattenuttaget vid täkten upphört är inte klarlagt. Norr om det studerade området fanns 1984 sex grundvattenrör installerade där nivån mättes vid nio tillfällen under februari och mars 1984. Nivån låg då mellan +5 och +7 m (RH00) i dessa sex rör. Eftersom grundvattenmätningarna är så pass gamla och uppmätta när uttagsbrunnarna fortfarande var igång är det svårt att bedöma var grundvattennivån ligger i dagsläget.

Då PM MKB-vattenresurser och tillhörande riskanalys upprättades 2001 togs ett förslag till kontrollprogram⁴ vid Kalvö trafikplats fram. I samband med detta installerades 6 nya grundvattenrör i den sydvästra delen av området (runt det förslagna läget för bensinstationen) se figur 4 i kapitel 5. Mätningar i dessa rör indikerade på en strömningsriktning för grundvattnet från industriområdet mot Kvarnbäcken och vidare norrut i riktning mot Berga vattenverk. Grundvattennivåerna i rören låg vid mätningen som utfördes i maj 2001 mellan +4,7 och +5,5 m.ö.h, och mellan 1,3 och 3,5 meter under markytan.

⁴ Rapport, Förslag till kontrollprogram vid Kalvö trafikplats, VA-projekt, 2001.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

4 SKYDDSFÖRESKRIFTER

För vattentäkterna Älby, Berga samt Fjättern i Nynäshamns kommun finns föreslagna skyddsföreskrifter⁵. Skyddsföreskrifterna är ännu inte fastställda. Syftet med vattenskyddsområdet och tillhörande vattenskyddsföreskrifter är att skydda vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen. Skyddsföreskrifterna beskriver vilka typer av verksamheter som får bedrivas inom primär respektive sekundär skyddszon och vilka skyddsåtgärder som krävs. Nedan finns ett utdrag från skyddsföreskrifterna för de markanvändningar som verksamheterna industri, lager, biltvätt, service, restaurang, handel, och parkering berör. I skyddsföreskrifterna står följande vad det gäller Bebyggelse, Fordonstvätt, Avloppsvatten, Dagvatten och Väg.


§ 4 BEBYGGELSE

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
För nybyggnation krävs tillstånd från Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund om det kan medföra risk för påverkan på grundvattnet vid t ex pålning eller schaktningsarbeten.	För nybyggnation krävs tillstånd från Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund om det kan medföra risk för påverkan på grundvattnet vid t ex pålning eller schaktningsarbeten.
Befintliga byggnader får inte ändras eller tas i anspråk för väsentligen annat ändamål utan tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund om det har betydelse för skyddet av grundvattnet	Befintliga byggnader får inte ändras eller tas i anspråk för väsentligen annat ändamål utan tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund om det har betydelse för skyddet av grundvattnet.

§ 7 FORDONSTVÄTT

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
Fordonstvätt får inte ske om det kan medföra risk för grundvattenförorening.	Fordonstvätt får inte ske om det kan medföra risk för grundvattenförorening

⁵ Skyddsföreskrifter för vattentäkterna Älby, Berga samt Fjättern i Nynäshamns kommun, Tyréns 2008-07-03

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

§ 6 AVLOPPSVATTEN OCH DAGVATTEN

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
Nyanläggning av infiltrationsanläggningar för hushållspillvatten och dagvatten får inte ske. Befintliga anläggningar får förekomma om de inte strider mot bestämmelser i gällande miljölagstiftning.	Infiltrationsanläggningar för hushållspillvatten och dagvatten får inte anläggas utan tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund. Befintliga anläggningar får förekomma om de inte strider mot bestämmelser i gällande miljölagstiftning.
Ledningar och andra anordningar för spillvatten ska vara täta och underhållas så att förorening av grundvattnet inte sker.	Ledningar och andra anordningar för spillvatten ska vara täta och underhållas så att förorening av grundvattnet inte sker.
Utsläpp av dagvatten från nyanlagda eller ombyggda hårdgjorda ytor av större omfattning (såsom parkering för fler än 20 fordon) får inte ske direkt till mark, grundvatten eller ytvatten utan föregående rening.	
Nya parkeringsytor av större omfattning ska vara hårdgjorda.	Nya parkeringsytor av större omfattning ska vara hårdgjorda.


§ 8 VÄG OCH JÄRNVÄG

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
Upplag eller tillverkning av asfalt, oljegrus och vägsalt/saltinblandad sand får inte förekomma.	Upplag eller tillverkning av asfalt, oljegrus och vägsalt/saltinblandad sand får inte förekomma utan tillstånd från Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.
Vägsaltning och användning av dammbindande medel ska ske särskilt restriktivt.	Vägsaltning och användning av dammbindande medel ska ske särskilt restriktivt.
Nyanläggning och ombyggnad av väg eller järnväg får inte ske utan att erforderliga skyddsåtgärder vidtas för att hindra förorening av grundvattnet och ytvattnet.	Nyanläggning och ombyggnad av väg eller järnväg får inte ske utan att erforderliga skyddsåtgärder vidtas för att hindra förorening av grundvattnet och ytvattnet.

Vad det gäller ändring av avrinningsförhållanden säger föreslagna skyddsföreskrifter följande:

§ 14 ÄNDRING AV AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
Ingrepp i jordlager och i berggrund såsom schaktning, sprängning, bortpumpning av vatten etc. som kan medföra ändring av grundvattnets till- eller avrinning eller kvalitet får inte förekomma.	Ingrepp i jordlager och i berggrund såsom schaktning, sprängning, bortpumpning av vatten etc. som kan medföra ändring av grundvattnets till- eller avrinning eller kvalitet, får inte förekomma.
Om rör och brunnar som använts för vatten- eller energiändamål på en fastighet inte ska användas mer ska de fyllas eller borttagas. Fyllning ska ske med tätande material som inte är skadligt för grundvattnet.	Om rör och brunnar som använts för vatten- eller energiändamål på en fastighet inte ska användas mer ska de fyllas eller borttagas. Fyllning ska ske med tätande material som inte är skadligt för grundvattnet.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

I skyddsföreskrifterna används följande definition för industriell verksamhet: "Med industriell verksamhet menas användning av mark byggnader eller anläggningar för all slags produktion, lagring och annan hantering av varor samt laboratorier, partihandel, lager och tekniska anläggningar."

Föreslagna skyddsföreskrifter säger följande om Industriell verksamhet:

§ 5 INDUSTRIELL VERKSAMHET

Primär skyddszon	Sekundär skyddszon
Industriell verksamhet får inte etableras.	Industriell verksamhet får inte etableras utan tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.
Befintlig verksamhet får bedrivas i den omfattning den har då dessa föreskrifter träder i kraft, under förutsättning att verksamheten inte kan orsaka förorening av mark, yt- och grundvatten och inte strider mot bestämmelser i gällande miljölagstiftning.	Befintlig verksamhet får bedrivas i den omfattning den har då dessa föreskrifter träder i kraft, under förutsättning att verksamheten inte kan orsaka förorening av mark, yt- och grundvatten och inte strider mot bestämmelser i gällande miljölagstiftning.

5 SÅRBARHETSKARTERING

För att få en mer detaljerad bild av vilka aktiviteter/ verksamheter som är lämpliga inom skyddszonerna för vattenskyddsområdet har en sårbarhetskartering gjorts. Sårbarhetskarteringen tar precis som skyddsföreskrifterna hänsyn till vilken typ av aktiviteter/ verksamheter som planeras, dessutom väger den in hur markförhållandena ser ut i området vilket gör att den kan ge en mer exakt bild av var vissa aktiviteter är lämpliga eller olämpliga och vilken typ av skyddsåtgärder som bör vidtas.

5.1 Underlag

En översiktlig geoteknisk utredning utfördes 1982-10-10 av K-Konsult inför detaljplanläggning av Kalvö södra industriområde, och en kompletterande undersökning togs fram 1984-08-28 av samma företag. Ingen av dessa utredningar har utfört undersökningar i den delen av området som utreds i denna rapport. Det finns en utredning från 1974-04-21 som gjorts av KM Kjessler och Mannerstråle AB där några undersökningspunkter ligger inom det berörda området. Utöver detta underlag har ytterligare ett underlag med undersökningar i området erhållits 2016-03-10, och kompletterats 2016-03-31. Underlaget består bland annat av ett kontrollprogram som togs fram i samband med riskanalysen 2001. Inom ramen för kontrollprogrammet installerades 6 grundvattenrör i området runt den då föreslagna placeringen för bensinstation, sonderingar gjordes där rören installerades, två av dessa (0101 och 0103) ligger inom den delen av området som utreds i denna rapport, se figur 4. Med detta samt kartmaterial från SGU och VISS har sårbarhetsklassificering för området utförts.

5.2 Metodik

Rekommenderad princip för bestämning av nivå på skyddsåtgärder utgår från metodik som ursprungligen tagits fram för att hantera exploatering inom vattenskyddsområden inom Laholms kommun.

Metodiken innebär i korthet att en riskklassning görs för olika aktiviteter (industri, handel etc.) vilka ställs mot vattenintresset. Relevanta aktiviteter indelas i fyra kategorier utifrån den potentiella hot-


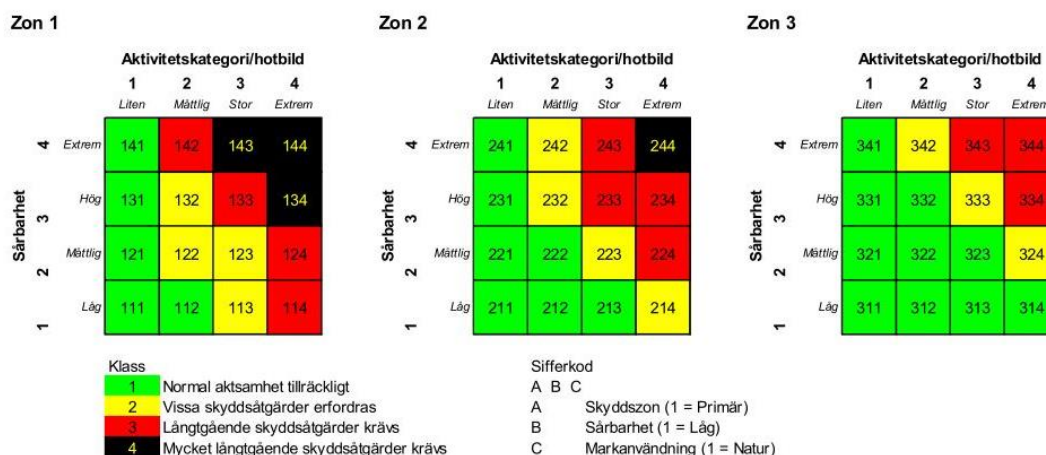
Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

bild som de utgör för vattenintresset (liten, måttlig, stor, extrem). Vattenintresset representeras av skyddszoner för (företrädevis) vattenskyddsområde samt sårbarhetsklassning enligt naturvårdsverkets handbok om vattenskyddsområden.

Sårbarheten indelas i fyra klasser (extrem, hög, måttlig och låg) och en riskmatris ställs upp för respektive skyddszon (figur 3). I respektive matris, en för varje vattenskyddszon, kombineras de fyra sårbarhetsklasserna med de fyra aktivitetskategorierna. Varje delmatris kan innehålla upp till fyra riskklasser. Varje möjlig kombination (totalt 48 st) ges en unik kod baserad på tre siffror betecknande Skyddszon – Sårbarhet – Aktivitet.



Figur 3 Matris för riskklassning.

Utifrån riskklassningen kan rekommendationer ges avseende skyddsåtgärder för att tillvarata vattenintresset. Metodiken har framför allt använts för styrning av planerade verksamheter och aktiviteter, men kan även appliceras på befintliga objekt.


5.3 Sårbarhetskartering utifrån markförhållanden

Totalt kan endast tre undersökningspunkter inom området användas för bedömning vilket innebär att kännedomen om de geotekniska förhållandena är ofullständig. Viktsonderingen från 1974 punkt (21) ligger i mitten av området, mitt i lersvackan, se figur 4, och jordarten bedöms som medelfast lera, med mäktighet på ca 8 m. Överst är leran av torrskorpekaraktär. Sondering har utförts i ytterligare två punkter (0101 och 0103) inom området år 2001, se figur 4. Sonderingarna har utförts ner till fastare friktionsmaterial, troligen morän. Jordarten i punkt 0101 bedöms som silt den översta metern, siltig sand från 1 m till 3 m och sand från 3 m ner till 8 meter. Jordarten i punkt 0103 bedöms som silt de översta 2 metrarna, och sedan sand ner till 14 m. Dessa resultat samt kartmaterial från SGU och VISS har använts för att klassa området m a p naturligt skydd baserat på jordlagerföljd ovan det vattenförande isälvs materialet. Underlaget är dock mycket bristfälligt.

Tillämpad metodik är samma som använts vid sårbarhetskartering inom vatten-skyddsområde för Prästjordens vattentäkt ⁶.

De översta två metrarna har inte medräknats vid klassning av naturligt skydd. Jordlager nära markytan har oftast en makrostruktur påverkad av torksprickor, rötter och annan organisk aktivitet,

⁶ Rapport, Vattenresurs Prästjorden, Sårbarhetsutredning och skyddsåtgärder, WSP, 2014.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

vilket resulterar i en högre vattengenomsläpplighet. Även antropogen påverkan i form av ledningsschakter, diken, markarbeten i samband med planerad exploatering inom planområdet mm, innebär att den översta delen av markprofilen inte kan antas bidra till ett naturligt skydd, oberoende vilken jordart den består av.

Som tillfredsställande naturligt skydd, motsvarande "låg sårbarhet" har en ekvivalent lermåktighet på 3 m ansatts. En ostörd lera har vanligtvis en hydraulisk konduktivitet i intervallet 1E-9 till 1E-12. För lera, med en vertikal hydraulisk konduktivitet på 1E-9, vertikal hydraulisk gradient på 0,2 och en flödesporositet på 0,1, erhålls en vertikal transporthastighet på 0,06 m/år vilket innebär att det tar ca 16 år för en vattenlöslig förorening att transporteras genom 1 m av denna lera. Om tätare jordarter saknas helt ovan isälvsområdet erhålls "extrem sårbarhet". Motsvarande transportberäkning för sand, med en antagen hydraulisk konduktivitet på 1E-4, vertikal hydraulisk gradient på 0,1 och flödesporositet på 0,25 ger en vertikal transporthastighet på 1260 m/år vilket innebär att det tar ca 7 timmar för en vattenlöslig förorening att transporteras genom 1 m sand. För gradering mellan ytterligheterna ovan har följande metodik använts:

Tabell 1. Klassning av jordarter med avseende på naturligt skydd av underliggande isälvsavlagring.

Jordart	Poäng per meter
Sand	0
Silt	1
Lera	2

För att erhålla en klassning motsvarande tillfredsställande naturligt skydd, d v s "låg sårbarhet", ska minst 5 poäng erhållas. Som minst erhålls 0 poäng då lera eller silt helt saknas ovan isälvs-material eller annat genomsläppligt material. Den resulterande poängsättningen av naturligt skydd ovan isälvsavlagring, har översatts till sårbarhetsklass enligt tabell 2 nedan.


Tabell 2. System för sammanvägning av naturligt skydd baserat på klassning i tabell 1.

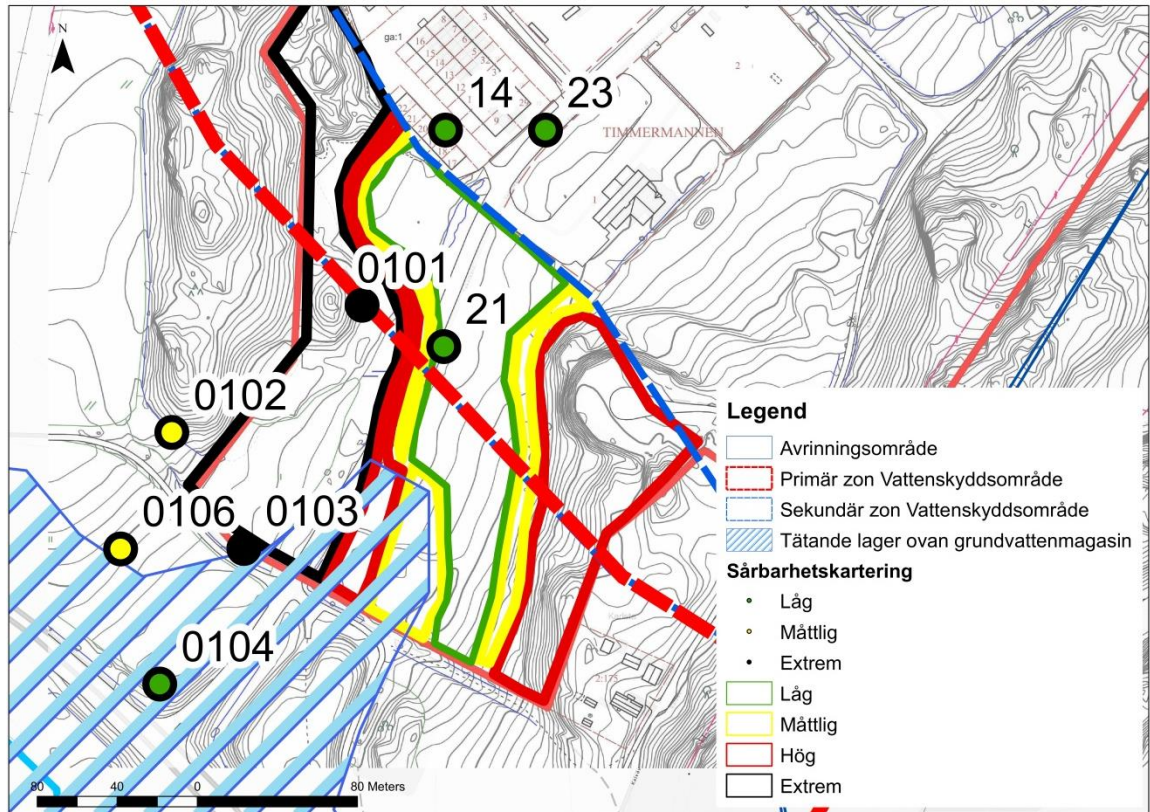
Totalpoäng	Sårbarhetsklassning
0	Extrem
1-2	Hög
3-4	Måttlig
5-6	Låg

5.3.1 Resultat sårbarhetskartering

Då det endast finns tre tolkade borringar i området är det mycket svårt att bedöma hur tjocka lerlagren är. Antagande om att markförhållandena ser liknande ut som längre norr ut i lersvackan där borringar utförts har fått göras. Även SGUs jordartskarta har använts som underlag.

I mitten av lersvackan bedöms lerlagren vara som mäktigast upp till 8 meter. Lerans mäktighet minskar ut mot kanterna och där berget går i dagen är leran mycket tunn <1 m och de ytliga jordlagren består av silt och sand. I den västra delen av området finns, enligt SGUs jordartskarta, morän i dagen (ljusblått område i figur 2). I figur 4 nedan redovisas tolkad sårbarhetskartering.


Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	



Figur 4 Sårbarhetskartering inom området.

Sårbarheten är rimligtvis högre direkt ovan isälvsavlagringen än vid sidan av isälvsavlagringen då transportvägen är kortare till magasinet. För att korrigera för detta har området utanför isälvsavlagringen nedgraderats en sårbarhetsklass, dvs. extrem har omvandlats till hög, hög har omvandlats till måttlig och måttlig har omvandlats till låg.

Då det endast finns tre borrhälsdata där jordlagerföljd kan utläsas ska den tolkade sårbarheten ses som en tolkning behäftad med stora osäkerheter. För att kontrollera och verifiera denna tolkning krävs kompletterande fältundersökningar. Kompletterande undersökningar kan resultera i både mer eller mindre gynnsamma förhållande m a p sårbarhet.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

5.4 Aktivitetskategorier

Många av de risker som finns i samband med exploatering kan knytas till en specifik aktivitet. Detta innefattar exempelvis risker knutna till Industri och verksamheter, Jord- och skogsbruk samt Handel. Dessa risker knutna till viss aktivitet kan lämpligen kategoriseras efter denna markanvändning. Vid fysisk planering planläggs marken inom ett område efter specifik användning, normalt 21 stycken. Dessa kan lämpligen grupperas i de fyra aktivitetskategorierna efter den hotbild som kan förutses kunna knytas till respektive markanvändning (tabell 3).

Tabell 3. Koder för planläggning samt gruppering i aktivitetskategorier.

Aktivitetskategorier

1. Liten hotbild
2. Måttlig hotbild
3. Stor hotbild
4. Extrem hotbild


Kod	Användning	Kategori
B	Bostäder	2
C	Centrum	3
D	Vård	2
E	Tekniska anläggningar	4
F	Flygtrafik	4
G	Fordonsservice	4
H	Handel	3
J	Industri	4
K	Kontor	3
L	Odling och djurhållning	1
M	Begravning	3
N	Friluftsliv och camping	1
P	Parkering	3
Q	Användning anpassas till bebyggelsens kulturvärden	2
R	Kultur och fritid	2
S	Skola	2
T	Trafik	3
U	Lager	4
V	Hamn	4
W	Vatten	1
Y	Idrott	2

5.4.1 Resultat aktivitetskategorier

Planerad markanvändning utgörs av industri, lager, biltvätt, service, restaurang, handel, vägar och parkeringsytor. De planerade verksamheter som ger aktivitetskategori 4 motsvarande "extrem hotbild" är industri, lager och biltvätt (fordonsservice). De planerade verksamheter som ger aktivitetskategori 3 motsvarande "stor hotbild" är handel, trafik (vägar), parkering och restaurang. Vilken kategori service hamnar i beror på vilken typ av service som etableras. Fordonsservice ger aktivitetskategori 4.

5.5 Zonindelning

Den norra delen av aktuellt planområde ligger inom sekundär skyddszon vilket enligt matrisen i figur 3 motsvarar zon 2. Den södra delen av aktuellt planområde ligger inom primär skyddszon vilket enligt matrisen i figur 3 motsvarar zon 1.

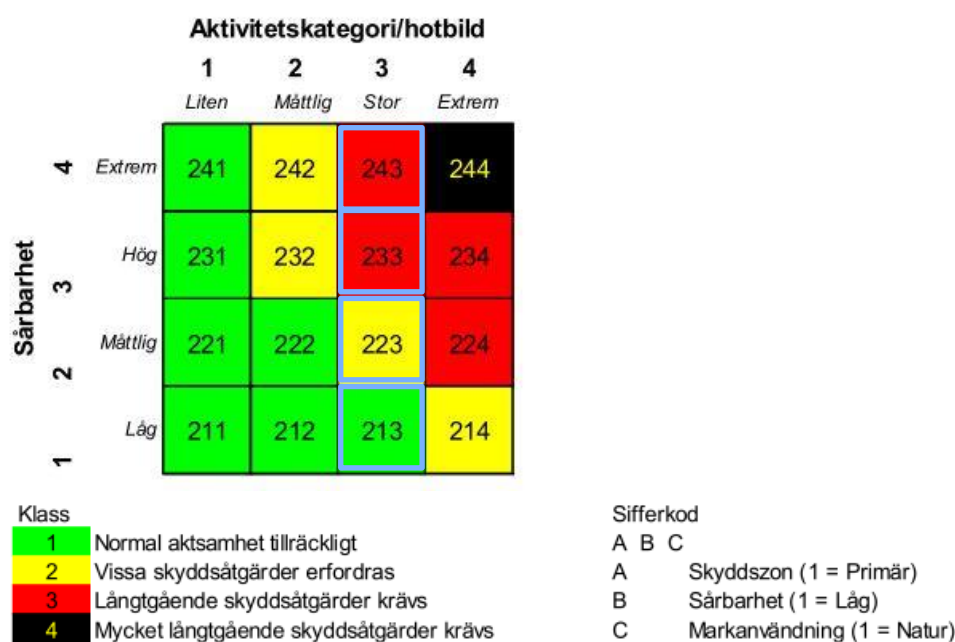
Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

5.6 Sammanvägt resultat markförhållanden och markanvändning för aktivitetskategori 3

5.6.1 Resultat sekundär zon

Sammanvägt resultat för aktivitetskategori 3 visar att den mittersta delen av området som ligger inom den sekundära zonen får kombinationen 213 de smala områdena väster och öster om detta 223 som sedan övergår i 233, området längst ut åt väster får kombinationen 243, se figur 5.

Zon 2




Figur 5 Sammanvägt resultat sekundär zon.

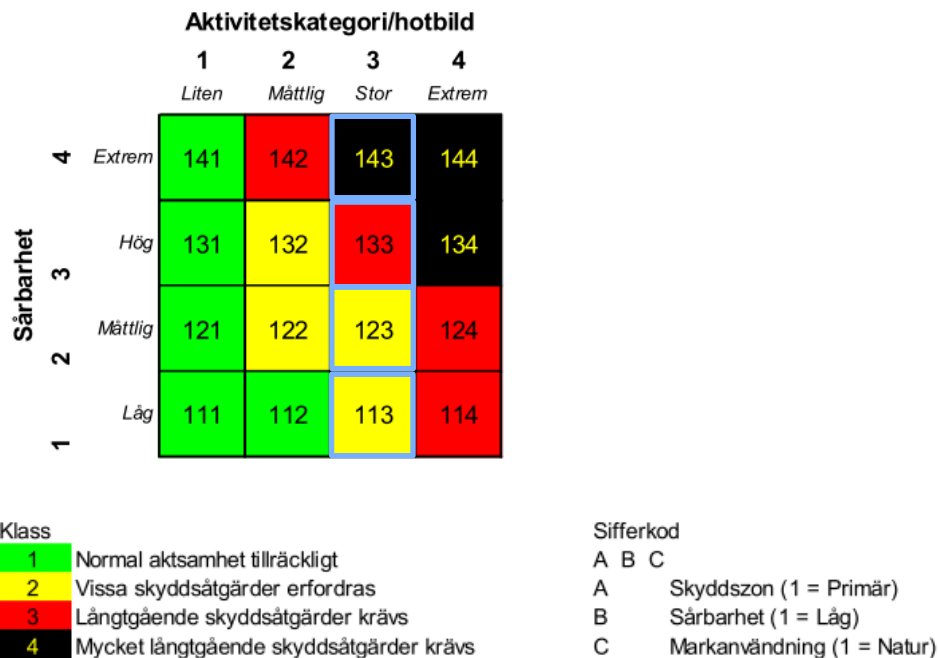
Detta ger riskklasserna 1-3, d v s från "normal aktsamhet tillräckligt" till "långtgående skyddsåtgärder krävs". I de mittersta delarna där sårbarheten bedöms vara låg gäller riskklass 1 medan i de östra och västra delarna, där sårbarheten bedöms vara hög samt där aktiviteter enligt kategori 3 planeras, gäller riskklass 3. Figur 7 visar en karta med riskklassernas utbredning.

5.6.2 Resultat primär zon

Sammanvägt resultat visar att den mittersta delen av området som ligger öster om grundvattenmagasinet får kombinationen 113, områdena runt om denna 123, som sedan övergår i 133, området längst till väster får kombinationen 143, se figur 6.


Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

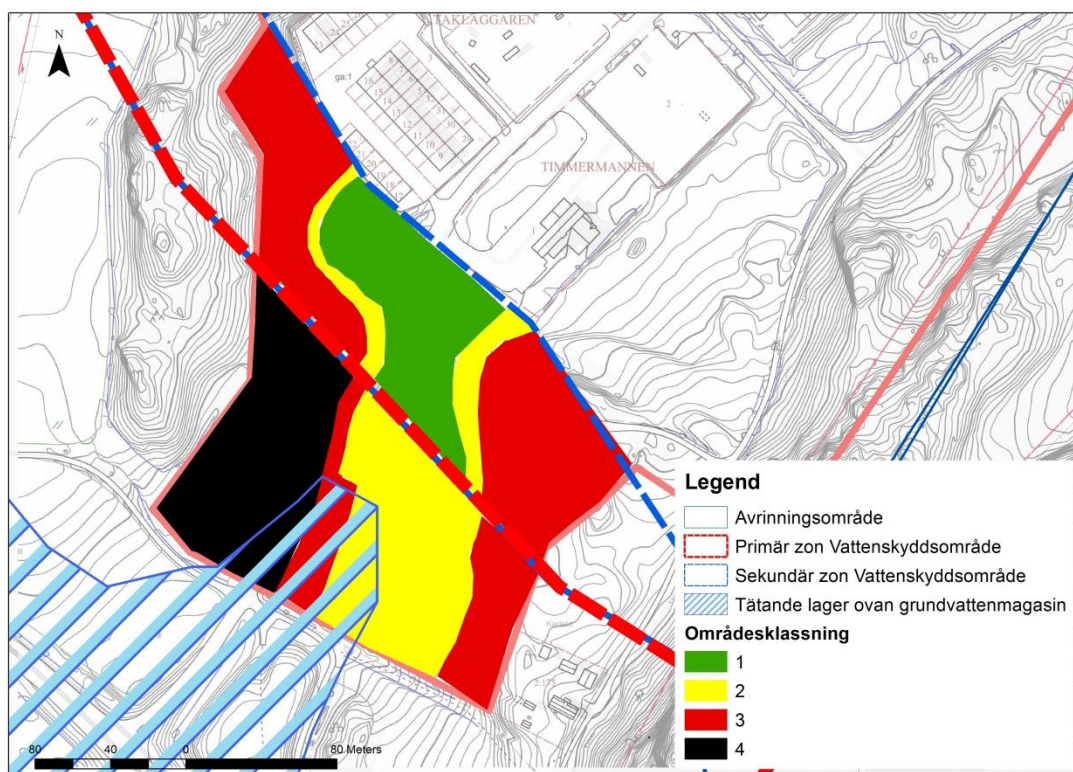
Zon 1




Figur 6 Sammanvägt resultat primär zon.

Detta ger riskklasserna 2 och 4, d v s från "vissa skyddsåtgärder erfordras" och "mycket långtgående skyddsåtgärder krävs". I den mittersta delen där sårbarheten bedöms vara måttlig gäller riskklass 2 medan i de östra och västra delarna, där sårbarheten bedöms vara hög gäller riskklass 3 och i området längst åt väster gäller riskklass 4, se figur 7 för riskklassernas utbredning.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	



Figur 7 Områdesklassning för aktivitetskategori 3.

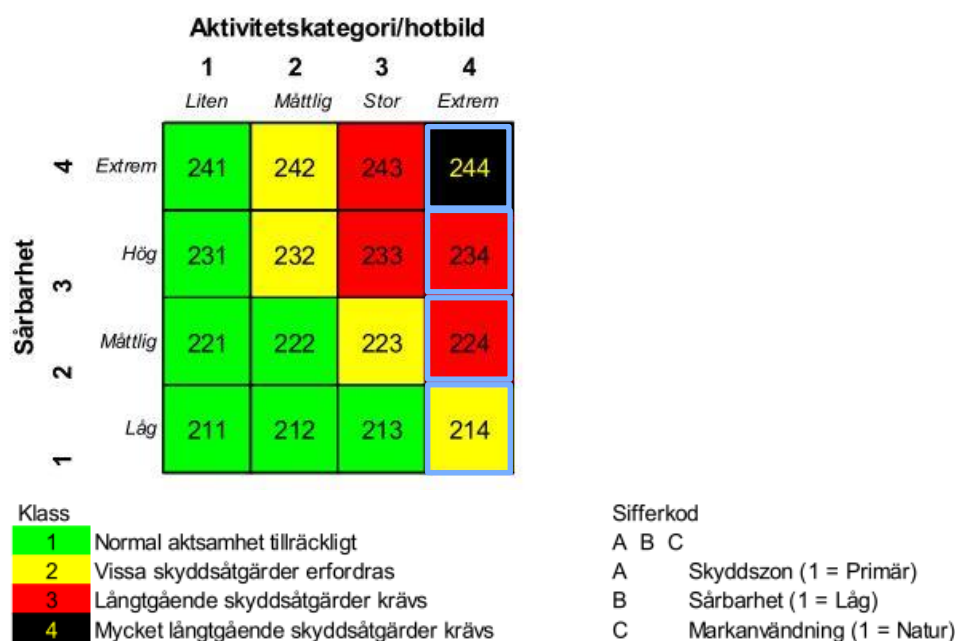
Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

5.7 Sammanvägt resultat markförhållanden och markanvändning för aktivitetskategori 4

5.7.1 Resultat sekundär zon

Sammanvägt resultat visar att den mittersta delen av området som ligger inom den sekundära zonen får kombinationen 214, de smala områdena väster och öster om detta 224 som sedan övergår i 234, området längst ut åt väster får kombinationen 244, se figur 8.

Zon 2




Figur 8 Sammanvägt resultat sekundär zon.

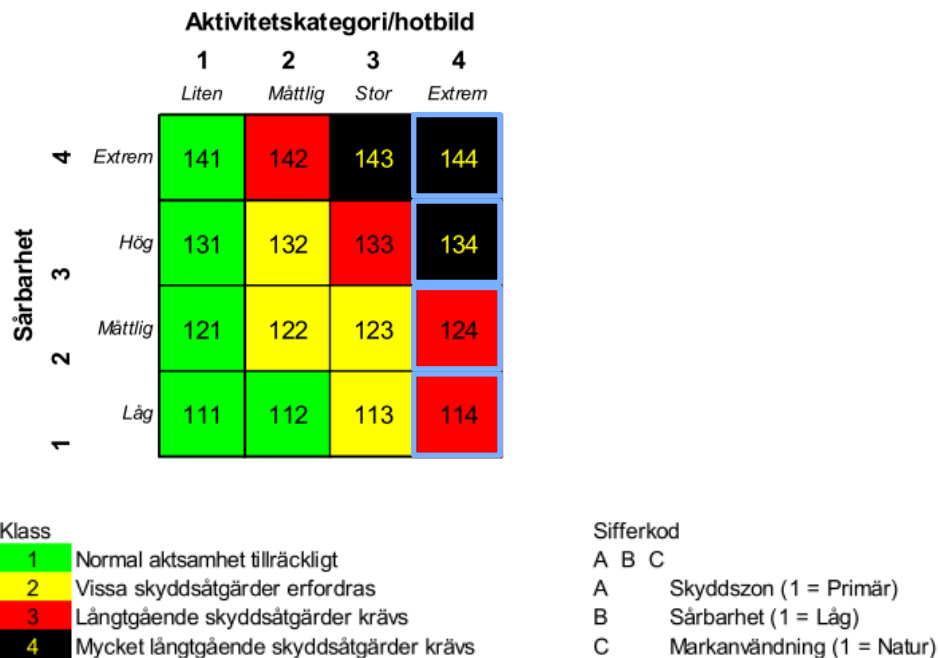
Detta ger riskklasserna 2-4, d v s från "vissa skyddsåtgärder erfordras" till "mycket långtgående skyddsåtgärder krävs". I de mittersta delarna där sårbarheten bedöms vara låg gäller riskklass 2 medan i de östra och västra delarna, där sårbarheten bedöms vara extrem gäller riskklass 4. Figur 10 visar en karta med riskklassernas utbredning.

5.7.2 Resultat primär zon

Sammanvägt resultat visar att mittersta delen av området som ligger inom den primära zonen och på östra sidan av grundvattenmagasinet får kombinationen 114, området öster och väster om detta 124 och områdena längre ut mot kanterna 134. Området längst ut mot väster får kombinationen 144, se figur 9.


Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

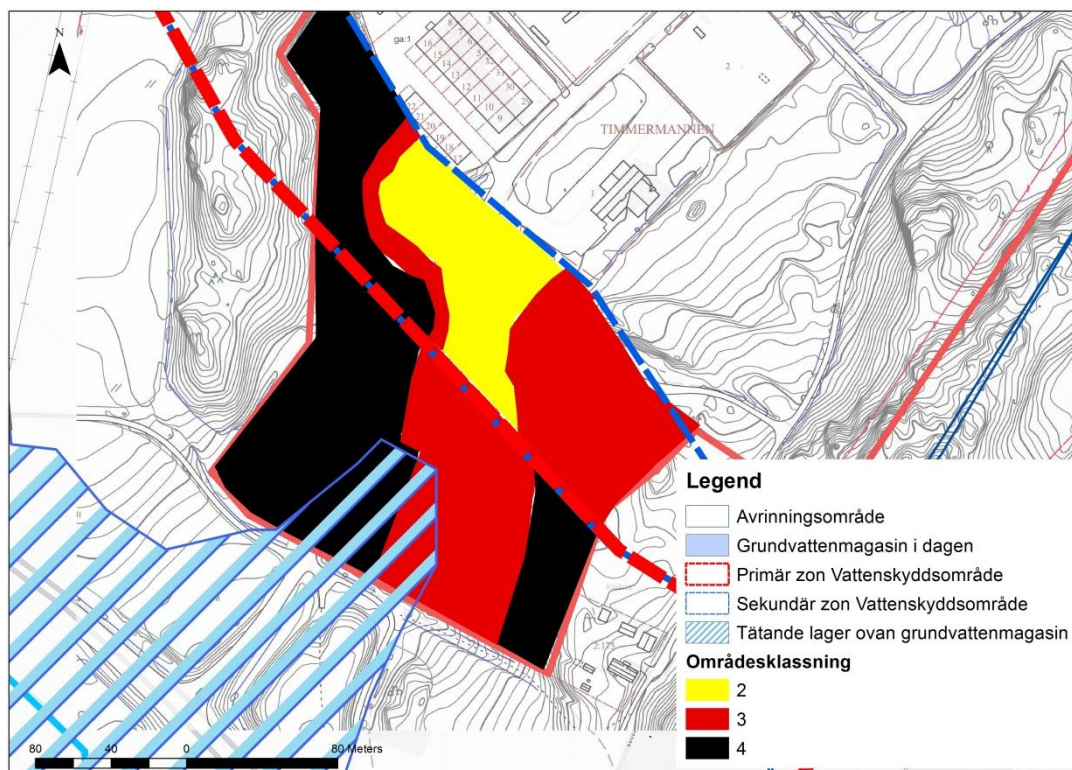
Zon 1




Figur 9 Sammanvägt resultat primär zon.

Detta ger riskklasserna 3 och 4, d v s "långtgående skyddsåtgärder erfordras" och "mycket långtgående skyddsåtgärder krävs". I den mittersta delen där sårbarheten bedöms vara låg och måttlig gäller riskklass 3 medan i de östra och västra delarna, där sårbarheten bedöms vara extrem gäller riskklass 4, se figur 10 för riskklassernas utbredning.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	



Figur 10 Områdesklassning för aktivitetskategori 4.

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

6 SKYDDSÅTGÄRDER

Det är mycket viktigt att skydda de områden där vattenförande lager går i dagen och områden med tunna lertäcken över friktionsmaterial eftersom det är i dessa områden som en eventuell förorening snabbt kan spridas till grundvattnet. Även omgivande sluttningspartier där jordlagren består av morän är viktiga att skydda eftersom det i första hand är där grundvattenbildningen sker och där kontakt finns mellan övre och under grundvattenmagasin. Även relativt små minskningar i vattentillförsel inom inströmningsområdet till grundvattenmagasinen kan förorsaka betydande sänkning av grundvattnets trycknivå. Eftersom leran är sättningsbenägen kan detta leda till sättningsproblem. Det är därför av vikt att takvatten och annat vatten som kan anses som förmodat rent infiltreras i största möjliga omfattning.

Genom förebyggande åtgärder kan risken för att föroreningar når olika vattensystem minskas. Exempel på sådana åtgärder är tätning av markområden och diken, avledning av dagvatten i täta ledningar samt uppsamling och behandling av dagvatten i dammar och magasin innan utsläpp sker till recipient. Eftersom grundvattenmagasinen i området delvis är slutna är det ytterst svårt att utföra en sanering då en förorening nått ner till grundvattenzonen.

Dammar och magasin för vägdagvatten får inte placeras eller utformas så att risk för förorening av grundvattnet föreligger. Lokalisering bör ske till områden med betryggande lerlager (mer än 5 m), annars bör tekniskt skydd installeras.

6.1 Rekommenderade skyddsåtgärder

Särskilda skyddsåtgärder berör huvudsakligen VA-installationer och hårdgjorda ytor. Dessutom tillkommer behov av särskild aktsamhet under byggskede vid exploatering. Generellt kan antas att det för områden som ligger inom extrem till hög sårbarhet således erfordras långtgående alternativt mycket långtgående skyddsåtgärder för att tillgodose dricksvattenintresset.

För riskklass 3-4 rekommenderas:

Va-anläggningar

- Stumsvetsade ledningar med möjlighet till regelbunden täthetskontroll.
- Eventuella fördröjningsmagasin ska utföras täta med möjlighet till regelbunden täthetskontroll, typ rörmagasin eller likvärdigt.

Hårdgjorda ytor

- Inspekterbar specialbeläggning, typ Densiphalt eller likvärdig.
- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska förhindras infiltrera i mark. Dagvattnet ska uppsamlas och via täta ledningar ledas ut från området (eventuellt efter lokal fördröjning).

För riskklass 2 rekommenderas:


Hårdgjorda ytor

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska förhindras infiltrera i mark. Dagvattnet ska uppsamlas och via täta ledningar ledas ut från området (eventuellt efter lokal fördröjning).

För samtliga riskklasser rekommenderas att:

- Ledningsgravar förses med erforderliga strömningsavskärande konstruktioner så att kringfyllningen inte fungerar som ett dränerande och/eller vattenledande stråk.

För byggskede rekommenderas att:

Uppdragsnr: 10226801	Riskbedömning Vattenskyddsområde	
Daterad: 2016-02-29	Kalvö verksamhetsområde	
Reviderad: 2016-04-20	Nynäshamns kommun	
Handläggare: Linnea Maldonado	Status: Godkänd	

- Nattuppställning och tankning av arbetsfordon inte sker inom Zon 1 eller inom områden med extrem eller hög sårbarhet inom Zon 2.

7 SLUTSATSER

7.1 Aktivitetskategori 3

Inom det området som klassats som riskklass 1 i den sekundära zonen (grönmarkerat i figur 7) bedöms det lämpligt att etablera handel, restaurang, service, vägar och parkeringsytor och normal aktsamhet är tillräcklig. Vad det gäller VA-installationer rekommenderas att ledningsgravar förses med erforderliga strömningsavskärande konstruktioner så att kringfyllningen inte fungerar som ett dränerande och/eller vattenledande stråk. Inom det området som klassats som riskklass 2 (gulmarkerat i figur 7) kan denna typ av verksamhet etableras om vissa skyddsåtgärder vidtas, se föregående avsnitt. För att etablera inom områdena som klassats som riskklass 3 (rödmarkerat i figur 7) krävs långtgående skyddsåtgärder enligt föregående avsnitt. De områdena som klassats som riskklass 1 och 2 skulle lämpa sig bättre för etablering av verksamheter. Inom det området som klassats som riskklass 4 (svartmarkerat i figur 7) rekommenderas ingen verksamhet.

För nyetablering av samtliga planerade verksamheter inom sekundär zon kvävs det enligt föreslagna skyddsföreskrifter tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund. Vad det gäller ledningar och andra anordningar för spillvatten säger skyddsföreskrifterna att de ska vara täta och underhållas så att förorening av grundvattnet inte sker. Vilket uppfylls om de rekommenderade skyddsåtgärderna för riskklass 3-4 vidtas. För nyetablering av samtliga verksamheter inom primär zon kvävs det enligt föreslagna skyddsföreskrifter tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.

7.2 Aktivitetskategori 4

De områden som klassats som riskklass 3 och 4 bedöms olämpliga för placering av industri, lager och fordonsservice. Föreslagna skyddsföreskrifter säger dessutom att det är förbjudet att etablera industri och lager (industriell verksamhet omfattar även lager enligt föreslagna skyddsföreskrifter) inom den primära skyddszonen för vattentäkten. För att etablera industri och lager inom den sekundära zonen krävs tillstånd av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund. Fordonstvätt får enligt föreslagna skyddsföreskrifter inte ske inom någon av zonerna om det kan medföra risk för grundvattenförorening. Det område som klassats som riskklass 2 i den sekundära zonen (gulmarkerat i figur 10) skulle lämpa sig relativt bättre för placering av industri lager och fordonsservice. Förutsatt att de skyddsåtgärder som beskrivs i föregående avsnitt vidtas.

Det skall också påpekas att det geotekniska underlaget för området är mycket bristfälligt vilket innebär att sårbarhetskarteringen (figur 4) och därav följande områdesklassning (figur 7 och figur 10) ska ses som en tolkning med stora osäkerheter. För att kontrollera och verifiera denna tolkning krävs kompletterande fältundersökningar där jordlagerföljder och grundvattennivåer fastställs.