

PM MARKMILJÖINVENTERING INFÖR DETALJPLAN YTTRE HAMNEN BORGHOLM

SYSTRA AB
2021-11-02



Uppdragsnamn	PM Markmiljöinventering Yttre hamnen Borgholm
Beställare	Hanna Andersson, Borgholms kommun
Konsult	Erika Geisler, SYSTRA AB
Uppdragsnummer	SE01T21A91
Datum	2021-10-14

SAMMANFATTNING

Borgholms kommun har gett SYSTRA AB i uppdrag att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för detaljplan Yttre Hamnen i Borgholm. Syftet är att MKB ska utgöra en del av beslutsunderlaget i detaljplaneprocessen. Detta PM utgör ett stöddokument till MKB där markmiljöfrågorna och dess konsekvenser belyses.

Området präglas av lång industrihistoria med omfattande hamn-, lager- och handelsverksamhet. Markmiljöinventeringen har gett att det finns risk för att föroreningar i mark och grundvatten förekommer inom planeringsområdet i sådan omfattning att negativ påverkan på omgivningen inte kan uteslutas. Inventeringen har också gett att det finns kunskapsluckor och områden som inte är undersökta alls eller undersöktes för länge sedan.

Sammantaget har det inte framkommit någon information inom ramen markmiljöinventeringen som omöjliggör framtida bostadsbyggande. Tvärtom kan exploateringsprojekten medföra en positiv effekt på markmiljösituationen i och med att områden som varit industrialiserade under lång tid då blir sanerade. Det som framkommit är att kompletterande provtagning behöver genomföras inför exploatering för att möjliggöra riskbedömning och planering av lämpliga saneringsåtgärder.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING OCH SYFTE	5
2	METODIK	5
3	OMRÅDESBESKRIVNING	5
4	GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN	6
5	HISTORISK INVENTERING	7
6	RISKKLASSADE VERKSAMHETER INOM PLANOMRÅDET	9
7	TIDIGARE UTFÖRDA MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR	11
7.1	HAMNVERKSAMHETEN- RISKKLASS 1	11
7.2	YTTRE HAMNENS INDUSTRIOMRÅDE- RISKKLASS 2	12
7.3	MARKMILJÖ INOM FASTIGHETEN PASSADEN 3- RISKKLASS 2	14
7.4	SANERING AV OLJEDEPÅOMRÅDE	15
8	RISKBEDÖMNING MARKMILJÖ	15
8.1	HANTERING OCH LAGRING AV KOL, KOKS OCH TJÄRA	16
8.2	PETROLEUMFÖRORENING INOM YTTRE HAMNEN	16
8.3	LAGER OCH HANTERING AV SPANNMÅL	18
8.4	VERKSTADSINDUSTRI MED HALOGENERADE LÖSNINGSMEDEL	18
8.5	TRÄBEHANDLING MED IMPREGNERING ELLER DOPPNING	19
8.6	UPPSTÄLLNINGSPLOTS FÖR FRITIDSBÅTAR	20
8.7	FYLLNADSMASSOR	20
9	SAMMANSTÄLLNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG	20
10	SKYDDSOBJEKT	21
11	IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR	21
12	SLUTSATS	23
13	REFERENSER	24

1 INLEDNING OCH SYFTE

Borgholms kommun har gett SYSTRA AB i uppdrag att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för detaljplan Yttre Hamnen i Borgholm. Syftet är att MKB ska utgöra en del av beslutsunderlaget i detaljplaneprocessen.

Det finns långtgående planer på att omvandla hamnområdet från nuvarande industri- och handelsområde till bostadsområde och därmed ändra markanvändningen. För att åstadkomma förändringen och därmed möjliggöra områdets utveckling behöver en ny detaljplan antas. För att bedöma eventuella risker för människors hälsa eller miljö till följd av förändrad markanvändning inom planområdet upprättas en MKB. Detta PM utgör ett stöddokument till MKB där markmiljöfrågorna och dess konsekvenser belyses.

2 METODIK

För att utreda markmiljösituationen görs en markmiljöinventering. Inventeringen innebär att historiska data om verksamheter, befintliga miljötekniska markundersökningar och markmiljörelaterad information om hamnområdet sammanställs. Resultaten av inventeringen kommer ligga till grund för bedömning om fortsatt arbete.

Sammantaget ger informationen en bild av markmiljösituationen inom planområdet. Utifrån informationen har kunskapsluckor identifierats, en förenklad riskbedömning gjorts och förslag på kompletterande underökningar tagits fram.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

Området som är aktuellt för markmiljöinventeringen omfattar fastigheterna som anges i figur 1. Området består idag mestadels av industrifastigheter utan pågående verksamhet. Inom fastigheten Borgholm 11:4 finns en byggnad som tidigare fungerade som spannmålslager men som nu är omvandlat till bostadsrätt. Klubblokal och uppställningsplats för fritidsbåtar finns inom fastigheten Borgholm 11:1 och alldeles vid kajkanten bedrivs restaurangverksamhet.

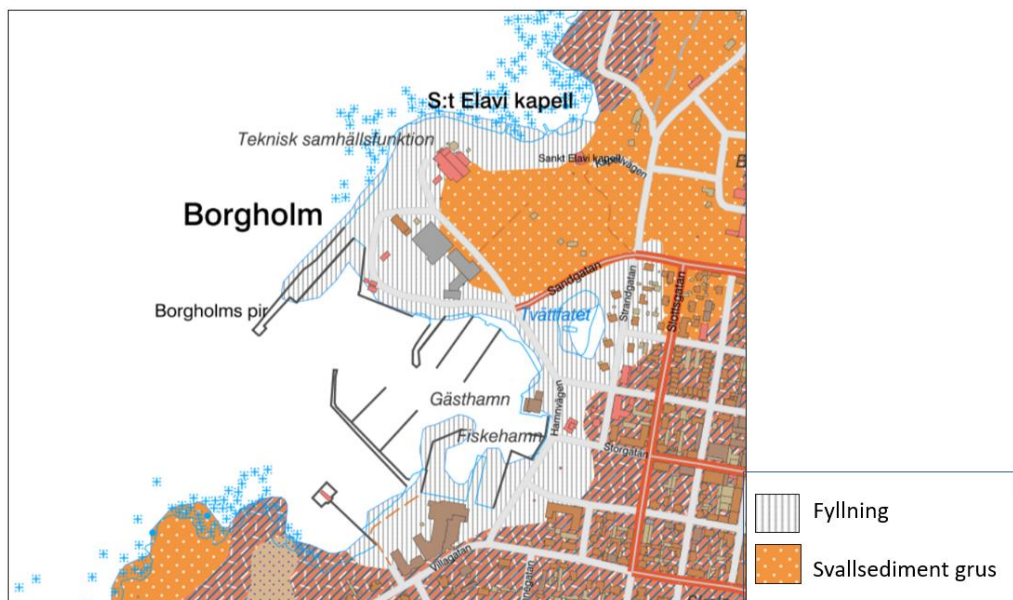




Figur 1: figuren visar fastigheterna som omfattas av markmiljöinventeringen

4 GEOLOGI OCH GRUNDEVATTEN

Berggrunden inom hela Borgholm består av skiffer och detta omfattar även området vid Yttre hamnen. Jordarterna inom hamnområdet utgörs överst av fyllnadsmaterial, se figur 2. I miljötekniska markundersökningar som genomförts inom området har fyllnadsmaterialets mäktighet varierat mellan 1-2 meter. Under fyllnadsmaterialet har naturligt material påträffats i form av gyttjig lera, silt, grus eller morän (WSP, 2008).



Figur 2: Jordartskarta för planeringsområdet (SGU, 2021)

Grundvattennivåerna i området har uppmätts till ca 1,8 meter under markytan och låg vid mättillfället på samma nivå som vattennivån i hamnbassängen. Grundvattnets strömningsriktning har i en miljöteknisk markundersökning bedömts till sydlig/sydvästlig riktning (WSP, 2008). I Länsstyrelsens MIFO-inventering anges att grundvattnets strömningsriktning är västlig. En genomgång av brunnnsdata visar att det inte finns några registrerade brunnar inom hamnområdet (SGU, 2021)

5 HISTORISK INVENTERING

Inom hamnen och dess närområde har det pågått hamn- industri- och handelsverksamhet sedan över 100 år tillbaka. Verksamheterna har under åren gett upphov till föroreningar i mark och grundvatten.

Lantmäteriets historiska kartunderlag visar en bild av området som det såg ut i början av 1940-talet, se figur 3. Stora delar av Borgholms hamn var redan utfyllt, piren fanns på plats och kajen hade fått sitt nuvarande utseende. Hamnverksamheten var i full gång. Det fanns järnvägsspår draget ut till kajen och piren för att underlätta omlastning av gods mellan tåg och båt. Spannmålsmagasinet vid Kapelludden var på plats (nuvarande Landmärket) och sågverksamhet bedrevs inom fastigheten Passaden 3. Dammen Tvättfatet finns men om den fungerade som dagvattendamm är oklart.



Figur 3: figuren visar en karta över hamnområdet i Borgholm som det såg ut 1941 (Lantmäteriet, 2021)

Flygfoton från 1960-talet visar att hamnverksamheten var fortsatt aktiv, se figur 4. Kajen används till lastning och lossning. Upplag av kol eller koks kan tydligt ses på bilderna. Hantering av bränsle pågick inom depåområdet inom fastigheten Borgholm 11:3. Silos för hantering och lagring av spannmål fanns etablerade. Dagvattendammen tvättfatet var etablerad i sin nuvarande utformning, se figur 5.



Figur 4: flygfoto över yttre hamnen från 1965 (Länsstyrelsen, 2010)



Figur 5: figuren visar ett flygfoto över Borgholms hamnområde från 1960 (Länsstyrelsen, 2021)



Flygfoto från 1970 visar att delar av hamnverksamheten och bränslehanteringen fortsatt pågick, se figur 6. Stora silos dominerade industriområdet. En brygga för fritidsbåtar kan ses och vissa träd har fått ge vika för byggnation av ytterligare industrilokaler. Reningsverket har tillkommit och området nordväst om reningsverket har fyllts ut.



Figur 6: figuren visar ett flygfoto över Borgholms hamnområde från 1970 (Länsstyrelsen, 2021)

Utfyllnaden av hamnområdet har skett före 1940. Själva hamnverksamheten innefattade hantering, omlastning, mellanlagring och transport av gods. Beroende på vilket material som hanterades kan verksamheten ha gett upphov till förorening i mark och grundvatten inom området.

Sammantaget ger den historiska inventeringen att det pågått hamn-, industri och handelsverksamhet inom området under lång tid. Eftersom miljölagstiftningen såg helt annorlunda ut under 40-, 50-, 60, och 70-talen är industriområden som varit i drift under denna period ofta förorenade sedan lång tid tillbaka. Vissa föroreningar bryts ner med tiden och andra föroreningar sitter bundna till partiklar i marken. Det är inte säkert att föroreningar från äldre verksamheter utgör en risk för människors hälsa eller omgivande miljö idag. Miljötekniska markundersökningar inom området kan ge uppdaterad information om markmiljösituationen.

6 RISKKLASSADE VERKSAMHETER INOM PLANOMRÅDET

Mellan åren 1999-2015 inventerades potentiellt förorenade områden i Sverige baserat på vilken bransch verksamheten bestått av. Resultatet av inventeringen finns sammanställt i Länsstyrelsernas EBH-databas.

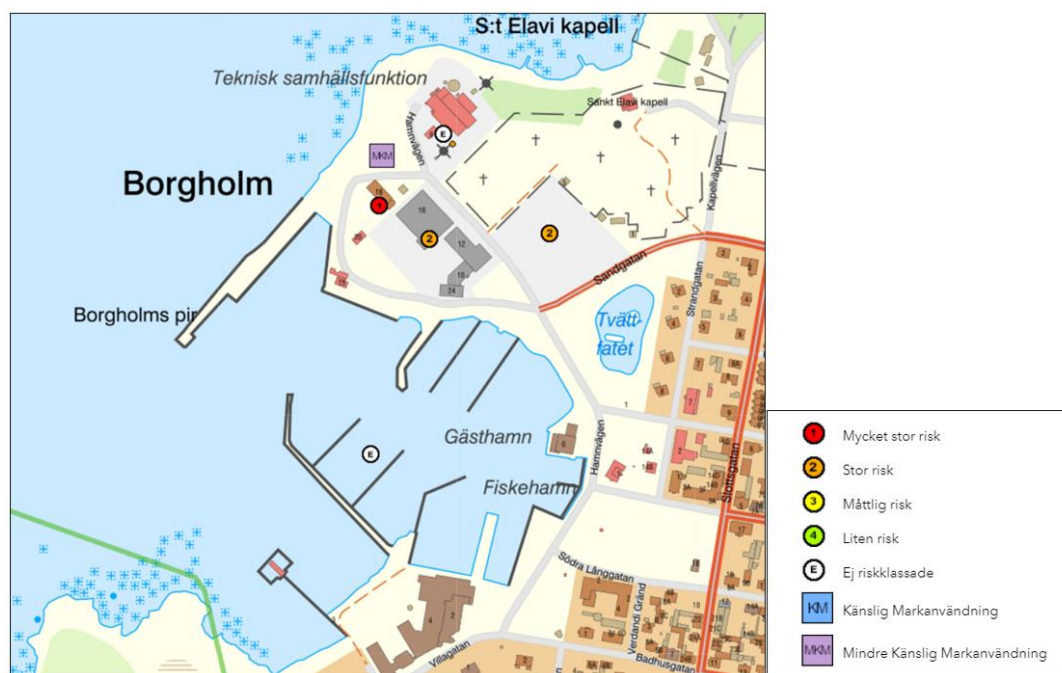


Baserat på bransch har en riskklassning av området gjorts, en bedömning av de risker för människors hälsa och miljön som det förorenade området kan innebära idag och i framtiden. Det finns fyra olika riskklasser (Naturvårdsverket, 2021) se tabell 1

Tabell 1: Tabellen visar riskklassning av branscher i EBH-stödet samt exempel på branschers inom varje riskklassning.

Branschklassning	Risk för påverkan på hälsa eller miljö	Exempel på branscher
Riskklass 1	Mycket stor risk	Gruvor och upplag med sulfidmalm eller rödfyr, klorkaliindustri, pappersmassaindustri
Riskklass 2	Stor risk	Drivmedelshandtering, Kemisk eller elektrolytisk ytbehandling, verkstad med halogenerade lösningsmedel, sågverk med doppning, träimpregnering, kemptvättar
Riskklass 3	Måttlig risk	Bilvårdsanläggning utan drivmedel, verkstad utan halogenerade lösningsmedel, skjutbanor
Riskklass 4	Liten risk	Avloppsreningsverk, livsmedelsindustri

Inom området för Yttre hamnen i Borgholm finns tre riskklassade områden samt ett förorenat område som är åtgärdat. En genomgång av de riskklassade områdena visar att det finns fastigheter med riskklass 1- mycket stor risk, riskklass 2 samt ett område som är sanerat ner till åtgärds mål mindre känslig markanvändning, se figur 7.



Figur 7: Riskklassade verksamheter inom bangårdens närområde (Länsstyrelsen, 2021).

7 TIDIGARE UTFÖRDA MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR

En genomgång har gjorts av de miljötekniska markundersökningar som utförts inom de riskklassade fastigheterna i yttre hamnen samt en sammanställning av resultaten och eventuella riskbedömningar. Uppmätta föroreningshalter i jord har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) och känslig markanvändning (KM) samt Avfall Sveriges riktvärden för farligt avfall. Inom några fastigheter har platsspecifika riktvärden (PSRV) tagits fram.

7.1 Hamnverksamheten- Riskklass 1

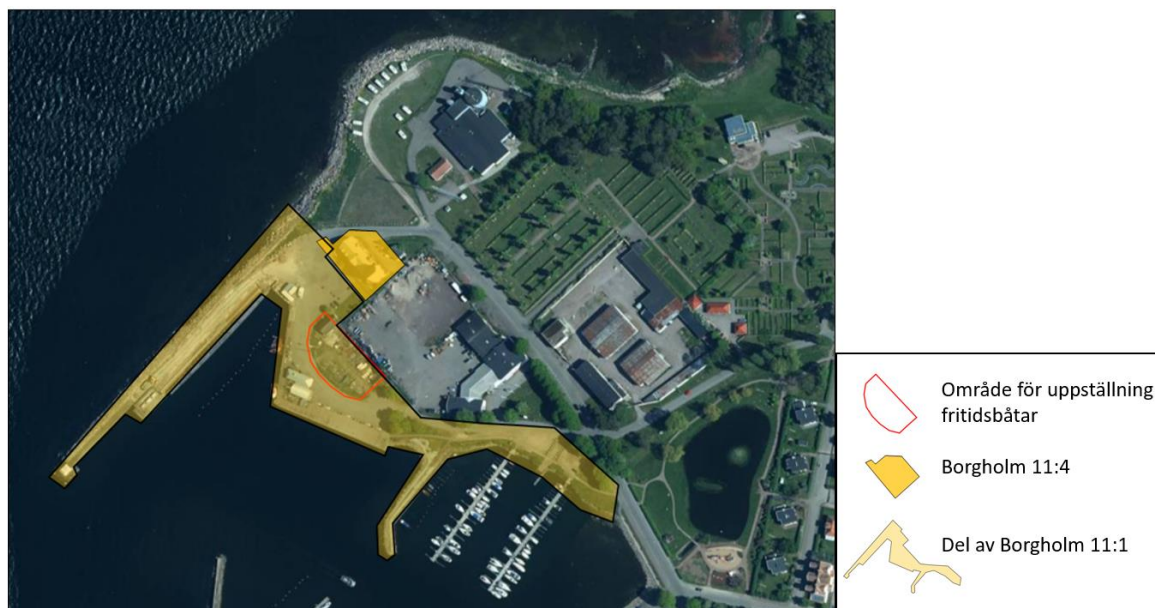
Fastigheterna Borgholm 11:1 och Borgholm 11:4 har klassats som riskklass 1, den högsta riskklassningen, se figur 8. Anledningen till den höga riskklassningen har sin grund i hamnverksamheten och dess historia.

Fastigheten Borgholm 11:1 som utgörs av kajen och dess närområde har använts till hantering och upplag av kol och koks. Någon miljöteknisk markundersökning har inte genomförts inom fastigheten. Baserat på den verksamhet som bedrivits finns risk att området är förorenat med främst PAH. I MIFO-inventeringen som Länsstyrelsen i Kalmar genomfört anges att inom fastigheten Borgholm 11:1, nära restaurangen ska föroreningar eventuellt varit synliga vid grävarbete. Synliga föroreningar kan antas vara fri fas av exempelvis petroleum eller tjära.

Inom Borgholm 11:4 fanns tidigare en maltfabrik (WSP, 2008). Byggnaden benämns Landmärket och var den första byggnaden inom området. Den användes som spannmålsmagasin mellan 1917-1970. Landmärket har gjorts om till bostadsrätter och används nu till lägenheter. Fastigheten undersöktes av WSP 2006 och då påträffades höga halter av PAH, bly och zink. Norra delen av fastigheten var påverkat av alifater och aromater vilket eventuellt kan härledas till föroreningen från oljedepån inom fastigheten Borgholm 11:3. Enligt Länsstyrelsens MIFO-inventering skall en mindre byggnad nordost om Landmärket ha fungerat som traktorgarage och att bekämpningsmedelsspruta ha förvarats där. Traktorgaraget syns i bild i figur 4 och figur 5.

En del av fastigheten Borgholm 11:1 används som uppställningsplats för fritidsbåtar, se figur 8 och figur 9. Enligt Naturvårdsverkets branschlista är hamnar för fritidsbåtar riskområden för metallförorening, PAH och organiska tennföreningar. Uppställningsplatsen undersöktes översiktligt under 2006 (WSP, 2008). I två punkter överskred halterna av koppar och bly riktvärdet för KM och i en punkt överskreds halterna av zink riktvärdet för MKM. Provtagning och analys av PAH, petroleumförorening eller organiska tennföreningar har inte genomförts.





Figur 8: figuren visar fastigheterna Borgholm 11:4 och del av Borgholm 11:1 som är riskklass 1.



Figur 9: figuren visar en miljöbild från uppställningsområdet för fritidsbåtar.

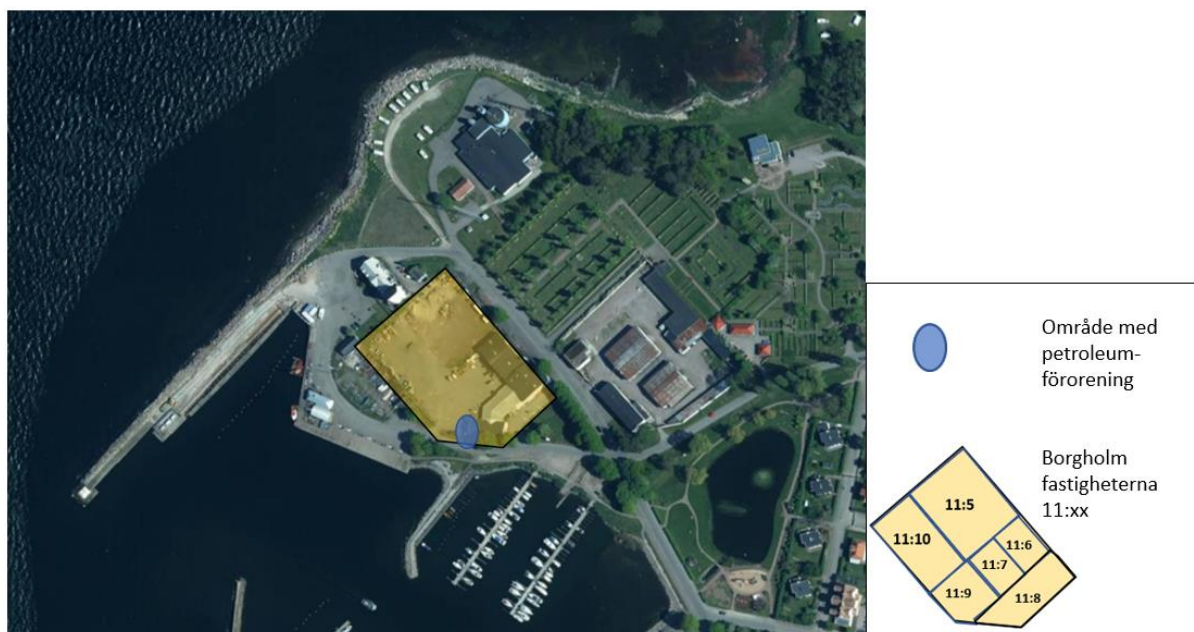
7.2 Yttre hamnens industriområde- Riskklass 2

Fastigheterna Borgholm 11:5, 11:6, 11:7, 11:8, 11:9 och 11:10 utgörs av industrifastigheter belägna centralt inom området för Yttre hamnen, se figur 10. Inom Borgholm 11:10 fanns tidigare upplag av kol och koks. Inom övriga området hade Lantmännen och Granngården verksamhet. Hantering och lagring av spannmål, växtskyddsmedel, bekämpningsmedel och gödningsmedel pågick inom området.



Fastigheterna är klassade som riskklass 2 i Länsstyrelsens EBH-stöd. Motiveringen till klassningen är att det inom fastigheterna förekommit verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel, upplagsplats för kol och koks och lager med gödnings- och bekämpningsmedel. Vidare anger Länsstyrelsen i områdets MIFO-inventering att:

"Delar av de föroreningar som har uppmätts på området har en mycket hög farlighet. Vid undersökningar har främst mycket höga halter av PAH'er uppmätts, men även andra föroreningar förekommer i höga nivåer. Spridningsförutsättningarna i mark och till ytvatten bedöms som stora då området utgörs av fyllnadsmassor, vilka anses ha en stor genomsläpplighet och då det förekommer rörliga föroreningar. Skulle markanvändningen komma att ändras i framtiden ska riskklassningen ändras efter detta."



Figur 10: figuren visar fastigheterna klassade som riskklass 2

Miljötekniska markundersökningar inom fastigheterna påvisar förhöjda halter av PAH över hela industriområdet. Halterna överskridande riktvärden för både KM och MKM påträffades både i ytliga jordprover och djupt liggande. Sammantaget ger resultaten från markundersökningarna som gjorts i området bilden av att hela fyllnadsmaterialet är förorenat med PAH och metaller i varierande grad. I markundersökningar som gjorts inom området har petroleumförorening i halter överskridande MKM påträffats längs nordvästra sidan samt centralt inom området.

I samband med en markundersökning av fastigheten Borgholm 11:8 upptäcktes en påtaglig petroleumförorening på 1,5 meters djup se figur 10. Det oljeförorenade området sanerades i oktober 2007. De mest förorenade massorna schaktades bort medan massor under riktvärdet för MKM fick ligga kvar. Denna restförorening finns i ett sandigt jordlager ca 1,5 meter under markytan och uppskattas täcka ett område om ca 10x20 meter. I riskbedömningen konstaterades att det inte finns några hälsorisker med denna restförorening och heller inte några risker för ytvatten. Riskvärderingen är dock gjord mot bakgrund av att områdets fortsatt ska utgöras av industriområde (WSP, 2008).

Grundvattnet inom området är påverkat av föroreningar från de olika verksamheterna. PAH:er, bensen, etylbensen, trikloreten, tetrakloreten har påvisats i några av vattenproverna. Även bekämpningsmedlen atrazin, prometryn och DDT har detekterats. Bedömningen som gjordes av WSP 2008 var att uppmätta halter inte utgjorde någon risk för människors hälsa eller miljö.

7.3 Markmiljö inom fastigheten Passaden 3- Riskklass 2

Fastigheten Passaden 3 finns upptagen i EBH-stödet som riskklass 2, se figur 11. Motiveringen till riskklassningen är att det bedrivits träkolsproduktion inom fastigheten samt att det förekommit hantering av impregnerat virke och tjära. Naturvårdsverkets branschlista över förorenade områden anger att verksamheten kan ha gett upphov till förorening av främst PAH (Naturvårdsverket, 2020).

Två miljötekniska markundersökningar har genomförts inom fastigheten (WSP, 2008) och (WSP, 2018). Utöver det har riskbedömning, platsspecifika riktvärden (PSRV) och åtgärdsutredning tagits fram (WSP, 2019). Markundersökningarna visar att det finns PAH och tungmetaller överskridande PSRV inom fastigheten och att det föreligger risk att skydd av markmiljö, skydd mot fri fas samt skydd för ytvatten inte uppnås.

2020 genomfördes en ansvarsutredning för Passaden 3 i syfte att bedöma verksamhetsutövare respektive fastighetägarers eventuella ansvar för efterbehandlingsåtgärder enligt Miljöbalken (RoMo Miljökonsult AB, 2020). Ansvarsutredningens slutsats var att inget ansvar kan avkrävas vare sig av verksamhetsutövare eller fastighetsägare. Miljö- och byggnadsnämnden i Borgholms kommun kom under 2020 med ett yttrande om ansvarsutredningen där de anger att sanering av Passaden 3 är berättigad till stadsbidrag för efterbehandling.



Figur 11: figuren visar fastigheten Passaden 3 där det bedrivits bland annat produktion av tråköl.



7.4 Sanering av oljedepåområde

2005 genomfördes en schaktsanering av depåområdet inom fastigheten Borgholm 11:3, se figur 12. Området är klassat som åtgärdat i EBH-stödet.

Åtgärds mål för saneringen var MKM och PSRV, som delvis var högre än MKM. Motiveringen till åtgärds målen var att fastigheten skulle användas till parkeringsplats i framtiden. I Länsstyrelsens EBH-stöd anges att området är belagt med särskilda restriktioner i fråga om markanvändning och att inga byggnader får uppföras inom fastigheten.

Schakt av förorenad jord genomfördes ner till två meter under markytan. Provtagning av schaktväggar och schaktbotten genomfördes för att kontrollera att ingen förorening överskridande åtgärds målet lämnades kvar. Totalt schaktades 4902 m³ bort och fastigheten bedömdes efter det uppfylla åtgärds målet. Dock fanns rester av förorening underskridande åtgärds målet i södra och nordvästra schaktväggen kvar. Markduk lades ut innan schakten fylldes igen för att förhindra återkontaminering av de rena återfyllnadsmassorna.



Figur 12: figuren visar fastigheten Borgholm 11:3 som sanerades från oljeförorening 2005.

8 RISKBEDÖMNING MARKMILJÖ

Riskbedömningar i samband med föroreningar i mark och grundvatten utgår ofta från vilken användning marken ska ha och vilka skyddsobjekt som finns eller kommer att finnas inom området. Föroreningar i mark som inte utgör någon risk för verksamheter som handel och småindustrier kan exempelvis vara helt oacceptabla om området istället ska användas för bostäder.

En markmiljöinventering är översiktlig. När mer kunskap om markmiljön finns tillgänglig kan riskbedömningar och strategier för markmiljön behöva justeras. Nedan följer en genomgång av de föroreningar som finns eller misstänks finnas inom planeringsområdet samt en förenklad riskbedömning. Riskbedömningen ligger till grund för beslut om vad som behöver undersökas vidare inom ramen för framtida exploatering.

8.1 Hantering och lagring av kol, koks och tjära

Återkommande i markundersökningar av fastigheterna inom Yttre hamnen är att de är förorenade med PAH. Föroreningens källa är troligen den omfattande hanteringen av kol, koks och tjära som pågått inom hamnen under lång tid. Koks och kol förvarades i upplag och förorening har kunnat spridas med damm och nederbörd till närområdet.

PAH är en förkortning för ämnesgruppen polyaromatiska kolväten och innehåller ett stort antal ämnen varav flera är cancerframkallande. PAH är organiska ämnen som är uppbyggda av två eller flera sammanbundna bensenringar. PAH indelas i tre grupper utifrån miljö och hälsofarlighet och baseras på molekylvikt. PAH-L är polyaromatiska kolväten med låg molekylvikt, PAH-M är polyaromatiska kolväten med medelhög molekylvikt och PAH-H är polyaromatiska kolväten med hög molekylvikt d v s större molekyler och mer komplexa än de övriga. PAH-H är den mest hälsofarliga gruppen.

PAH bildas vid upphettning och ofullständig förbränning av organiskt material. PAH är opolära hydrofoba (vattenskyende) organiska ämnen. Det betyder att deras vattenlöslighet är låg och att de hellre fördelar sig till organiskt material och jordpartiklar än till markens vattenfas. Detta gör dem mindre tillgängliga för spridning och nedbrytning och de kan därför finnas kvar i förorenad mark mycket länge (decennier och århundrade). PAH som är flyktiga till relativt flyktiga (PAH-L och delvis PAH-M) kan också spridas i mark genom avgång till den luft som finns i markens porer och transporteras vidare upp till markytan (SGF, 2021).

PAH i jord tenderar att ligga kvar i jorden, bunden till små partiklar eller organiskt material. Detta leder till att PAH inte bryts ner i någon nämnvärd grad. En initial riskbedömning är att PAH-föroreningarna inom Yttre hamnen inte utgör någon akut risk för människor eller miljö i den nuvarande situationen. Skulle markarbeten genomföras uppstår däremot en situation där risk för exponering och spridning av förorening till omgivningen är uppenbar, om inte särskilda försiktighetsåtgärder vidtas.

PAH-L (och vissa PAH-M) kan gå över i ånga och stiga uppåt. Detta innebär att hälsofarliga ångor från föroreningar i marken kan tränga in i byggnader. Detta bör i synnerhet beaktas vid etablering av bostäder där människor ska kunna vistas hela tiden utan att utsättas för risker. Byggnaden Landmärket används idag för bostadsändamål. Eventuell förekomst av PAH inom fastigheten och dess eventuella påverkan på boendemiljön är i dagsläget inte helt tydligt utredd.

8.2 Petroleumförorening inom yttre hamnen

Petroleumföroreningar tenderar att sjunka neråt i jordprofilen till dess att föroreningen når grundvattenytan. Eftersom föroreningen är lättare än vatten flyter föroreningen ovanpå grundvattnet och kan breda ut sig i en plym i grundvattnets strömningsriktning. I och med att grundvattennivåerna varierar följer föroreningen med i nivåvariationerna och förorenar marken ovan och under



normalnivån. Vid sanering av petroleumförorening är det viktigt att kontrollera grundvattnets flödesriktning för att bedöma föroreningsplymens spridningsväg. Det är också viktigt att provtagning sker på den nivå i jordprofilen där föroreningen finns, dvs i närheten av grundvattnets nivå.

Saneringen av oljedepåområdet inom fastigheten Borgholm 11:3 genomfördes ner till åtgärds mål och är godkänd. Åtgärds målet för saneringsåtgärden var MKM och ytan är belagd med restriktioner gällande framtida markanvändning. Ska ytan omvandlas till något annat än parkeringsplats kan kompletterande sanering behövas.

Det kan inte uteslutas att föroreningens spridningsplym brett ut sig utanför fastighetens gräns. Provtagning inom intilliggande Borgholm 11:4 påvisade petroleumförorening och även provtagning inom nordvästra hörnet av fastigheten Borgholm 11:5. Det kan inte heller uteslutas att en föroreningsplym gått under Hamnvägen och fortsatt in mot hamnområdet inom Borgholm 1:1.

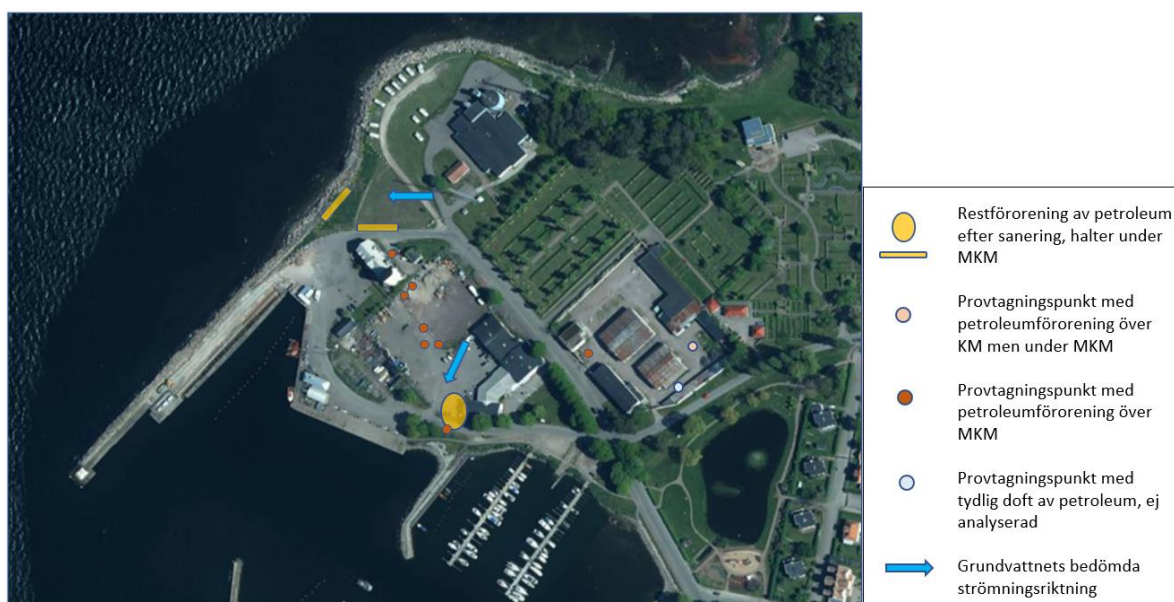
Drivkraft Sverige (före detta Svenska Petroleuminstitutet, SPI) har tagit fram branschspecifika riktvärden för petroleumföroreningar i jord och grundvatten (SPI, 2010). Bland annat finns riktvärden att förhålla sig till för att bedöma risk för inträngning av ånga i byggnader. Eftersom det finns indikationer på att en plym av petroleumförorening spridit sig in under byggnaden inom fastigheten Borgholm 11:4 är det relevant att ta prov på jord och grundvatten på strategiska platser för att utreda om så är fallet eller om möjligt avfärda risken.

EBH-stödet anger att det funnits två oljecisterner inom fastigheten 11:5 (Länsstyrelsen, 2010). Visserligen var dessa enligt samma källa inomhus och invallade, men med tanke på att det i flertalet provtagningspunkter nedströms fastigheten påvisats petroleumförorening i halter överskridande MKM kan det inte uteslutas att det uppstått spill eller läckage. Det kan även finnas okända föroreningskällor inom någon av fastigheterna inom området.

Inom Passaden 3 har förorening av petroleum påvisats i markundersökningar. Föroreningen är endast analyserad i två provtagningspunkter och där förekom förorening. Fokus i de miljötekniska markundersökningarna inom Passaden 3 har varit på utredning av PAH och metaller. Samtidigt har det funnits en tankningsplats i fastighetens nordvästra hörn. 2008 fanns pumpen kvar och det noterades att eventuell markförlagd cistern möjligen kunde ligga kvar (WSP, 2008). Vidare har det funnits eldningsolja inom fastighetens södra hörn med påfyllningsplats. I fältprotokollet har det noterats tydlig doft av petroleum i en punkt i närheten av påfyllningen för eldningsoljan men det finns inga analyser från platsen. Det finns ingen provtagning av grundvattnet inom fastigheten. Sammantaget konstateras att eventuell förekomst av petroleum inom Passaden 3 inte är fullständigt utredd och att det finns risk att petroleumföroreningen är mer utbredd än vad som är känt idag.

Figur 13 visar områden där restförorening efter petroleumsanering finns kvar, provtagningspunkter som uppvisat petroleumhalter överskridande MKM samt grundvattnets bedömda strömningsriktning inom fastigheter där grundvattnet undersökts.





Figur 13: figuren visar översiktligt petroleumförorening inom Yttre Hamnen

8.3 Lager och hantering av spannmål

Borgholm 11:10 och 11:5 samt kajen Borgholm 11:1 har omfattande hantering av spannmål skett. Verksamheten kan ha inneburit betning av spannmål, men detta är inte fastställt. Betning kan ge upphov till förorening av kvicksilver, metylkvicksilver och bekämpningsmedel.

Det är känt att det funnits lager av bekämpningsmedel och det har noterats i Länsstyrelsens MIFO-inventering att "bekämpningsmedelssprutan förvarades i traktorgaraget" vilket motsvarar området norr om Borgholm 11:5.

Det kan inte uteslutas att verksamheten med spannmålshanteringen gett upphov till förorening i mark och grundvatten inom Yttre hamnen. Några analyser av bekämpningsmedel i jord finns inte. Det har analyserats bekämpningsmedel i grundvattnet i två provtagningspunkter inom området och i båda dessa kunde bekämpningsmedel detekteras, om än i låga halter. Det finns inga uppgifter om provtagning eller analys om kvicksilver i jord, men det har analyserats i två grundvattenprover och fanns inga detekterbara halter.

Frågan om förekomst av kvicksilver, metylkvicksilver och bekämpningsmedel inom hamnområdet är inte fullt utredd. Ska området omvandlas till bostadsområde behöver frågan utredas vidare och hanteras inom ramen för exploateringsprojekten för att säkerställa en god boendemiljö i framtiden.

8.4 Verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel

Ett tidigare vanligt förekommande halogenerat lösningsmedel inom verkstadsindustri är TRI (trikloreten) som främst användes för avfettning av metaller innan ytbehandling och lackering. TRI har använts under flera decennier i stor omfattning inom svensk industri för en rad olika ändamål.

Förbrukningen kulminerade i mitten av 1970-talet. Genom restriktioner och förbud har omfattningen minskat betydligt i användning. TRI och dess nedbrytningsprodukter har cancerframkallande och i vissa fall mutagena effekter. Lösningsmedlen är ekotoxikologiska och effekterna varierar inom ett brett intervall.

TRI är tyngre än vatten och tenderar att sjunka genom jordprofilen ner till ett tätt jordlager påträffas, exempelvis lera, eller ner till berg. Föroreningens källområde kan ligga på stort djup. Föroreningsspridning från ett källområde kan pågå under många decennier och påverka grundvatten inom en relativt stor radie från källområdet.

Inom ramen för markmiljöinventering har det framkommit att klorerade lösningsmedel detekterats vid provtagning av grundvatten inom fastigheten Borgholm 11:8. Provtagning och analys av klorerade lösningsmedel har endast utförts i en enda provtagningspunkt inom planeringsområdet och där kunde föroreningen detekteras, om än i mycket låga halter. Det finns risk att föroreningen finns i större omfattning inom industrifastigheterna och/eller inom intilliggande hamnområde. En mer noggrann studie av industriverksamheterna och deras eventuella användande av klorerade lösningsmedel samt kompletterande provtagning behöver göras för att bedöma om föroreningen utgör en risk för människors hälsa eller omgivande miljö.

8.5 Träbehandling med impregnering eller doppling

Inom fastigheten Passaden 3 har det bedrivits sågverksamhet under första delen av 1900-talet. Det är okänt om doppling eller impregnering av virke pågick inom fastigheten men förvaring och lagring av impregnerat virke har förekommit. Det finns dokumenterat att det fanns ett lager med tjära inom fastigheten (WSP, 2018).

De vanligaste impregneringsmetoderna av trä är tryck- och vakuumimpregnering. De träskyddsmedel som använts mest inom tryckimpregnering är dels CCA-medel (koppar, krom, arsenik) och dels kreosot för sliprar och stolpar. Även tennorganiska föreningar har använts mellan från år 1974 till år 1995 då dessa förbjöds (Miljösamverkan Västra Götaland, 2008).

Doppling har förekommit sedan början av 1940-talet. De träskyddsmedel som använts mest innehöll pentaklorfenoler. Dopplingsmedel baserade på klorfenoler infördes på 40-talet och dominerade marknaden fram till dess de förbjöds vid årsskiftet 1977/78. Där pentaklorfenoler har använts har det även förekommit dioxin (Miljösamverkan Västra Götaland, 2008).

Eftersom det råder oklarheter om det historiskt förekommit doppling eller impregnering av virke inom Passaden 3 kan det inte uteslutas att verksamheten har omfattat sådana aktiviteter. De miljötekniska markundersökningar som gjorts inom fastigheten Passaden 3 har främst fokuserat på att utreda förekomst av PAH, varför frågan om pentaklorfenol och dioxin inte utretts närmare. Pentaklorfenol mäts primärt i grundvatten och dioxin i jord. Koppar, krom och arsenik har undersökts 2018 och då påträffade arsenik över riktvärdet för MKM i en provtagningspunkt och koppar över riktvärdet för KM i två provtagningspunkter.



8.6 Uppställningsplats för fritidsbåtar

Generellt på båtuppställningsplatser utförs underhåll av fritidsbåtar, som tvättning, skrapning, blästring och målning av skrov, konservering av motorer i glykol, polering, vaxning, lackning och limning. Underhåll av skrov kan ha gett upphov till ett antal olika föroreningar. Färgrester kan ha spridits på området, troligen främst i form av gammal färg som tagits bort från båtskroven.

Ett syfte med båtbottnfärger är att förhindra påväxt, vilket gör att de innehåller ämnen som är toxiska för vattenlevande organismer. Vilka dessa ämnen är har varierat över tid. Koppar, zink, bly, kvicksilver, PCB (polyklorerade bifenyl), TBT (tributyltenn), diuron och irgarol är exempel på sådana ämnen. Föroreningar från båtbottnfärger sprids kontinuerligt från båtskrov till mark och sedan vidare till ytvatten och sediment. Organiska tennföreningar i vattenmiljön kan exempelvis leda till att vissa arter blir sterila och att populationen försvinner. Båtbottnfärger som innehåller organiska tennföreningar förbjöds i Sverige 1989.

Karakteristiskt för föroreningar vid båtuppställningsplatser är att organiska tennföreningar, koppar, zink och bly ofta förekommer relativt ytligt och är heterogent fördelade över områdets yta. Det beror på att marken förorenas av damm och flagor från gamla färglager vid skrapning, slipning och blästring samt av spill vid målning. Den dominerande spridningsvägen från båtuppställningsplatser till den marina miljön är sannolikt dagvatten, dvs nederbörd som för med sig partiklar (SGI, 2018).

8.7 Fyllnadsmassor

Områden som är utfyllda kan ha blivit förorenade i samband med att utfyllnadsmaterialet tillfördes om fyllnadsmassorna i sig var förorenade. Eftersom hamnområdet fylldes ut så långt tillbaka som innan 1940 går det inte att spåra fyllnadsmassornas härkomst. Det har inte framkommit någon information inom ramen för inventeringen som medför misstanke om att fyllnadsmaterialet skulle varit förorenat när det tillfördes.

I den ansvarsutredning som gjorts för fastigheten Passaden 3 anges att Borgholm har fungerat som utlastningshamn för kalksten och att tillgången på skrotsten varit god. Det är därför rimligt att anta att stora delar av utfyllnadsmaterialet kan härröra från stenhuggeriverksamhet (RoMo Miljökonsult AB, 2020). Någon källa till detta antagande anges ej.

9 SAMMANSTÄLLNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG

2008 sammanställde WSP de riskbedömningar inom planområdet som fanns tillgängliga då och kompletterade med en egen översiktlig riskbedömning samt förslag på fortsatt arbete (WSP, 2008). Sammanfattningsvis var bedömningen att föroreningsbilden inte var så omfattande att en total sanering av hela området var nödvändig. Schaktsanering runt identifierade punkter bedömdes räcka samt övertäckning i andra punkter. Risken för att föroreningarna skulle påverka Kalmar sund negativt bedömdes som försumbar med motiveringen att eventuellt läckage skulle spädas ut. Platsspecifika riktvärden hade tidigare tagits fram för PAH och dessa bedömdes fortsatt relevanta.



En riskbedömning och åtgärdsutredning är framtagen för fastigheten Passaden 3 (WSP, 2019). Platsspecifika riktvärden har beräknats för PAH samt vissa petroleumfraktioner. Resultatet från riskbedömningen var att fastigheten behövde saneras innan markanvändning bostäder kunde bli aktuell. Som åtgärd rekommenderades schakt i kombination med övertäckning samt att detaljerna för åtgärden arbetas fram i samråd med miljötillsynen.

10 SKYDDSOBJEKT

Yttre hamnen är planerat för att omvandlas från industri- och handelsområde till bostadsområde. Detta medför att riskbedömningen behöver justeras efter den nya markanvändningen. Föroreningar i marken som bedöms inte utgöra någon risk för människor eller miljö vid dagens situation kan komma att utgöra en risk om människor vistas inom området permanent.

Inom planområdet finns flertalet identifierade skyddsobjekt. Främst ska människor inom området ha en säker boendemiljö utan risker för att föroreningar påverkar deras hälsa och välmående. Det gäller både boende som redan finns inom området och framtida boende.

Både ytvatten och grundvattnet omfattas av miljökvalitetsnormer, Kalmarsunds Utsjövatten (SE565400-163600) och grundvattenförekomsten Mörbylånga – Borgholm (SE628596-154217). Även om ytvattnet i närområdet redan är påverkat av olika verksamheter och att utspädningseffekten är stor, finns det ingen anledning att öka föroreningsbelastningen eller försämma vattenmiljön. Idag används inte grundvattnet från Yttre hamnen till dricksvatten eller annan användning. Grundvattnet kan dock utgöra en transportväg för vissa föroreningar och kan orsaka spridning till omgivningen och förvärra en föroreningssituation.

11 IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR

Inom ramen för markmiljöinventering har det framkommit att det finns kunskapsluckor om eventuell föroreningssituation i jord och grundvatten inom delar av hamnområdet. Inför markarbeten inom Yttre hamnen behövs mer information inhämtas så att markarbeten kan genomföras på ett säkert sätt. Efter genomförda markundersökningar kommer mer kunskap om föroreningssituationen inom området att finnas tillgänglig. Därmed ges möjlighet till planering och projektering som möjliggör framtida exploatering av Yttre Hamnen utan ökad föroreningsbelastning på omgivningen.

Tabell 2 visar en sammanställning av identifierade kunskapsluckor inom respektive fastighet samt förslag på vilka kompletterande provtagningar som behöver genomföras för att täppa till dessa kunskapsluckor vid en framtida exploatering. Utifrån kompletterande undersökningar kan åtgärder i form av sanering vidtas för att uppnå en hälsosam boendemiljö.

Tabell 2: tabellen visar provtagningsstrategi för Yttre Hamnen

Fastighet	Provtagningsstrategi	Medium	Motivering
Borgholm 11:1	Provtagning av PAH och metall i jord inom yta för upplag och hantering av kol och koks samt inom ytan för uppställning av fritidsbåtar. Tennorganiska föreningar i	Jord och grundvatten	Miljöteknisk markundersökning saknas eller är bristfällig.

	ytlig jord inom båtupställningsplatsen		
	Provtagning av petroleumförorening i jord och grundvatten på strategiska platser.	Jord och grundvatten	Risk för spridningsplym från källområden.
	Provtagning av bekämpningsmedel inom kajområdet.	Jord och grundvatten.	Bekämpningsmedel har hanterats inom hamnverksamheten.
	Utredning om "synlig förorening i närheten av restaurangen". Synlig förorening bedöms kunna vara tjära eller petroleum.	Jord och grundvatten.	Omnämns i MIFO-inventeringen, Länsstyrelsen. Ej utredd eller sanerad
Borgholm 11:3	PAH och metaller inom fastigheten. Markundersökningarna är ca 15 år gamla, verifierande och kompletterande provtagning behövs	Jord och grundvatten	Boende i byggnad inom förorenad fastighet. Risk för inträngning av ångor.
	Provtagning av petroleumförorening i jord och grundvatten på strategiska platser. Finns källarutrymme inom byggnaden kan provtagning av luft övervägas.	Jord och grundvatten och eventuellt luft	Boende i byggnad inom förorenad fastighet. Risk för inträngning av ångor.
	Provtagning av bekämpningsmedel i anslutning till traktorgarage.	Jord och grundvatten	Utreda eventuell förorening i nära anslutning till boendemiljö.
Borgholm 11:5, 11:6, 11:7, 11:8, 11:9 och 11:10	Provtagning av petroleumförorening i jord och grundvatten på strategiska platser. Markundersökningarna är ca 15 år gamla, verifierande och kompletterande provtagning behövs.	Jord och grundvatten	Källområde kan finnas inom någon av fastigheterna, ej utrett. Viktigt att ingen petroleumförorening överskridande KM finns kvar vid exploatering och framtida boende.
	Bekämpningsmedel har uppmätts i jord och grundvatten, främst inom 11:5 och 11:10. Undersökningarna är ca 15 år gamla, verifierande eller kompletterande undersökning behövs.	Jord och grundvatten	Hantering och lagring av bekämpningsmedel har förekommit.
	Klorerade lösningsmedel har uppmätts i grundvatten inom någon av fastigheterna 11:6, 11:7, 11:8 eller 11:9. Verifierande provtagning behövs.	Grundvatten	Eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel bör kontrolleras innan exploatering till bostäder. Risk för inträngning av ånga vid höga halter inom källområde.
Passaden 3	Petroleumförorening i anslutning till pumpstation, oljepåfyllning och mellanlagringsplats	Jord och grundvatten	Risk finns att petroleumföroreningen är mer omfattande än vad som hittills framkommit. Grundvatten inom fastigheten är inte undersökt alls.
	Pentaklorfenol och dioxin	Jord och grundvatten	Om doppling eller impregnering förekommit



			vilket inte uteslutas kan i dagsläget.
--	--	--	--

12 SLUTSATS

Markmiljöinventeringen har visat att det finns risk för att föroreningar i mark och grundvatten förekommer inom planeringsområdet i sådan omfattning att det inte kan uteslutas att dessa föroreningar ger upphov till negativ påverkan på omgivningen. Inventeringen har också gett att det finns kunskapsluckor och områden som inte är undersökta alls eller undersöktes för länge sedan.

För att förebygga att framtida exploateringsprojekt bidrar till ökad spridning av förorening behöver markmiljöfrågor beaktas fortsatt i planeringsprocessen. Samordning av markmiljö- och masshanteringsfrågor bör hanteras i ett tidigt skede för att möjliggöra riskminimering utifrån miljöperspektiv samt bidra till att optimal resursanvändning inkluderas i planering och projektering.

Sammantaget har det inte framkommit någon information inom ramen markmiljöinventeringen som omöjliggör framtida bostadsbyggande. Tvärtom kan exploateringsprojekten medföra en positiv effekt på markmiljösituationen i och med att områden som varit industrialiserade under lång tid då blir sanerade. Det som framkommit är att kompletterande provtagning behöver genomföras för att förbättra kunskapsläget och möjliggöra faktabaserad riskbedömning samt planering av lämpliga saneringsåtgärder.



13 REFERENSER

- Eniro. (den 07 04 2021). *Eniro.se*. Hämtat från Eniro.se:
<https://kartor.eniro.se/?c=56.895809,14.537230&z=15&q=%22Alvesta%22;geo>
- Lantmäteriet. (2021). *Historiska kartor*. Hämtat från Lantmäteriet:
https://historiskakartor.lantmateriet.se/arken/s/show.html?showmap=true&mapTypeSelected=false&mapType=&archive=RAK&nbOfImages=2&sd_base=rak2&sd_ktun=52414b5f4a3133332d3548316134322d31&aktid=J133-5H1a42-1
- Länsstyrelsen. (2010). *MIFO-inventering objekt F0885-0089 Yttre hamnen*. Kalmar: Länsstyrelsen i Kalmar.
- Länsstyrelsen. (den 01 04 2021). *EBH-portalen*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länsstyrelsen. (2021). *Informationskartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>
- Miljösamverkan Västra Götaland. (2008). *Förorenade områden vid pågående verksamheter-tillsynshandledning*. Miljösamverkan i Västra Götaland.
- Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning*. Naturvårdsverket, RAPPORT 5976.
- Naturvårdsverket. (2020). *Branschlistan 2020- förorenade områden*. Sverige.
- Naturvårdsverket. (den 01 04 2021). *Naturvårdsverket*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Foroenade-omraden/Att-inventera-foroenade-omraden/>
- RoMo Miljökonsult AB. (2020). *Ansvarsutredning Passaden 3*. Borgholm: RoMo Miljökonsult AB.
- SGF. (2021). *Fororenadeomraden.se*. Hämtat från <https://www.fororenadeomraden.se/index.php/aemnen/pah>
- SGL. (2018). *Förorenad mark vid uppställningsplatser för fritidsbåtar*. Linköping: SGI- Statens geotekniska institut.
- SGU. (den 29 03 2021). *Sveriges geologiska undersökning*. Hämtat från SGU: www.sgu.se
- SPI. (2010). *Rekommendationer efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*. Stockholm: Svenska petroleuminstitutet.



WSP. (2008). *Sammanställning av markundersökningar i Yttre hamnen Borgholm*. Borgholm: WSP.

WSP. (2008). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning Passaden 3, Borgholm*. Borgholm: WSP.

WSP. (2018). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning Passaden 3, Borgholms kommun*. Borgholm: WSP.

WSP. (2019). *Miljö- och hälsoriskbedömning och åtgärdsutredning, Passaden 3 Borgholm*. Borgholm: WSP.

