BILAGA M11
KEMIKALIEHANTERING

Hållbar avloppsrening
Projekt Tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 **Slutversion**

Utgåva: 3.0

Innehåll

Bilaga M11 Kemikaliehantering innehåller följande delar:

- Bilaga M11.1 Kemikaliehantering Sjölunda avloppsreningsverk utg 3.0
- Bilaga M11.2 Kemikaliehantering Utloppsledningar utg 2.0
- Bilaga M11.3 Kemikaliehantering Avloppstunnel Söder utg 3.0
- Bilaga M11.4 Kemikaliehantering Avloppstunnel Norr utg 1.0
- Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024

BILAGA M11.1
KEMIKALIEHANTERING SJÖLUNDA ARV

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 **Slutversion**

Titel: Bilaga M11.1 Kemikaliehantering Sjölunda ARV

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Underlagsrapport

Dokument-ID: 8178-TH-MB-UR-M11.1-001

Upprättad av: Envidan

Författare: Lennart Höglind

Datum: 2022-03-11

Reviderad av: Envidan

Författare: Annika Nyberg, Louise Westin, Elin Hermansson

Utgåva: 3.0

Datum: 2025-05-28

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2025-05-28	3.0	Slutlig handling ny omfattning inklusive Lund	Louise Westin, Elin Hermansson, Envidan
2023-05-30	2.0	Slutlig handling ny omfattning	Annika Nyberg, Envidan
2022-03-11	1.0	Slutlig handling inklusive tunnel från Lund	Lennart Höglind, Envidan

Innehållsförteckning

1 Läsanvisningar 3
2 Sammanfattning 3
3 Syfte och bakgrund 4
3.1 Bakgrund 4
3.2 Syfte 4
4 Avgränsningar 5
5 Kartläggning 6
5.1 Byggskede 6
5.2 Driftskede 6
6 Risker och skyddsåtgärder 8
6.1 Risker 8
6.2 Påverkan och effekter 8
6.2.1 Kemikalier under byggskedet 8
6.2.2 Kemikalier under driftskedet 9
6.3 Skyddsåtgärder 11
6.3.1 Byggskede 11
6.3.2 Driftskede 11
6.3.3 SEVESO 12
6.4 Sammanfattning av risker och skyddsåtgärder 12
7 Referenser 13

Förteckning över bilagor

Handlingen omfattar inga bilagor

1 Läsanvisningar

För att tydliggöra vilken text som har tillkommit i ansökningshandlingarna med anledning av att Avloppstunnel Norr inkluderas i ansökt verksamhet, har text som ingick i föregående tillståndsansökan gråmarkerats i föreliggande dokument. Text som inte är gråmarkerad innefattar således ny Information.

För tillgänglighetsanpassningen av ansökningshandlingarnas skull inleds gråmarkerade textstycken med följande markering: **. Vid uppläsning av dokumentet indikerar markeringen att innebörden av gråmarkering ska förklaras.

2 Sammanfattning

I ett avloppsreningsverk behövs kemikalier för att processerna ska fungera optimalt. Även under byggfasen används kemiska produkter. Denna bilaga sammanfattar riskerna för hälsa och miljö för de produkter som omfattas av drift av befintlig verksamhet samt bygg och drift av ansökt verksamhet. Kemikaliernas inneboende egenskaper ur hälso- och miljösynpunkt har sammanställts och riskbedömts. Underlaget för bedömningen är hämtat ur respektive produkts säkerhetsdatablad. Vidare beskrivs de åtgärder som planeras vidtas för att minimera risken för att kemikalier ska nå mark eller vatten.

Under byggskedet är det främst tre huvudtyper av kemikalier som används: hydraulolja, diesel och formsläppmedel. Hantering och lagring av kemiska produkter under byggfasen planeras att ske så att risken minimeras för att spill av kemikalier når mark, vatten eller luft. Rutiner och säkerhetsdatablad kommer hållas aktuella och produktvalsprincipen kommer att tillämpas vid inköp av kemikalier. Saneringsutrustning kommer att vara tillgängliga vid strategiska platser inom verksamheten för uppsamling av eventuellt spill. Dagvattensystemet kommer att förses med utjämningsmagasin eller dammar med avstängningsanordning.

Jämfört med befintlig förbrukning av kemikalier väntas mängden fällningskemikalie per kubikmeter behandlat vatten att minska och användning av kolkälla samt behovet av pH-reglering att upphöra. Några kemikalier tillkommer beroende på val av processer men det är välkända och beprövade produkter. De nya kemikalierna planeras att ersätta de som används i nuläget efterhand som de nya processerna tas i drift.

Bränsle för befintliga och tillkommande reservkraftverk kommer att hanteras på Sjölunda avloppsreningsverk.

3 Syfte och bakgrund

3.1 Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med sex kommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningssystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö. Systemet ska även rena avloppsvatten från Bara och Klågerup i Svedala kommun samt Hjärup i Staffanstorps kommun, som sedan tidigare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. Det är en av regionens största infrastruktursatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

De delar av avloppsreningssystemet MAXIMA som ingår i tillståndsansökan är ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmös utkant intill Öresund med nya utloppsledningar i Öresund, en ny stor pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk och två avloppstunnlar. Avloppstunnel Söder sträcker sig under Malmö mellan Turbinen och Sjölunda avloppsreningsverk och Avloppstunnel Norr mellan Källby i Lund och Sjölunda avloppsreningsverk. Överföringsledningar och nödvändiga pumpstationer för att ansluta Bjärred och Borgeby till avloppsreningsverket är en del av MAXIMA men ingår inte i tillståndsansökan.

3.2 Syfte

Rapportens syfte är att beskriva miljökrav vid val och hantering av kemiska produkter under bygg- och driftskedet. Kraven syftar till att undvika att kemiska produkter används på ett sätt som kan befaras medföra risker för människors hälsa och miljön.

Rapporten syftar vidare till att beskriva vilka arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, vilka typer av produkter som kan bli aktuella att använda och beskriva risker avseende människors hälsa och miljö.

4 Avgränsningar

Denna bilaga sammanfattar riskerna för hälsa och miljö för de produkter (i huvudsak process-kemikalier) som omfattas av tekniska beskrivningen för drift av befintlig verksamhet samt bygg och drift av ansökt verksamhet (se Tillståndsansökan, bilaga T1 Teknisk beskrivning Sjölunda avlopps-reningsverk). Kemikaliernas inneboende egenskaper ur hälso- och miljösynpunkt har sammanställts och riskbedömts. I denna rapport sammanställs de kemiska produkter som används i nuläget och de som planeras att användas i ansökt verksamhet för att ge en bild över hur utbyggnaden påverkar människors hälsa och miljö. Underlaget för bedömningen är hämtat ur respektive produkts säkerhetsdatablad. Vidare beskrivs de åtgärder som planeras vidtas för att minimera risken för att kemikalier ska nå mark eller vatten.

Rapporten beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, typer av produkter som kan bli aktuella och risker avseende människors hälsa och miljö. Rapporten beskriver inte miljöpåverkan från tillverkningsprocesser för material, varor och kemiska produkter.

Då det gäller påverkan på vattenkvalitet beskriver rapporten endast den påverkan som kan uppkomma till följd av användning av kemiska produkter. Andra faktorer som kan påverka vattenkvalitet i länshåll-ningsvatten, till exempel eventuell förekomst av föroreningar i mark eller grundvatten, beskrivs inte.

5 Kartläggning

Detta kapitel kartlägger vilka kemiska produkter som planeras att användas under föreslagen utbyggnad och drift av Sjölunda avloppsreningsverk. Notera att MAXIMA är i ett utredningsskede och beskrivningen nedan är vad statusen i nuvarande skede är. Detta kan komma att förändras.

5.1 Byggskede

Under ombyggnationen av Sjölunda avloppsreningsverk planeras, förutom de produkter som används vid drift, kemiska produkter för bygg- och anläggningsarbete att tillkomma.

De produkter som förväntas hanteras i större kvantitet har uppskattats i mängd och sammanställs i Tabell 5-1. Produktvalsprincipen i miljöbalken tillämpas vid användning av kemiska produkter. Andra kemikalier utöver de angivna i Tabell 5-1 kan komma att bli aktuella.

Tabell 5-1. Kemikalieförbrukning under byggskedet.

Parameter	Genomsnittlig årsförbrukning
Diesel (m^3)	200
Hydraulolja (m^3)	4
Formolja (m^3)	4

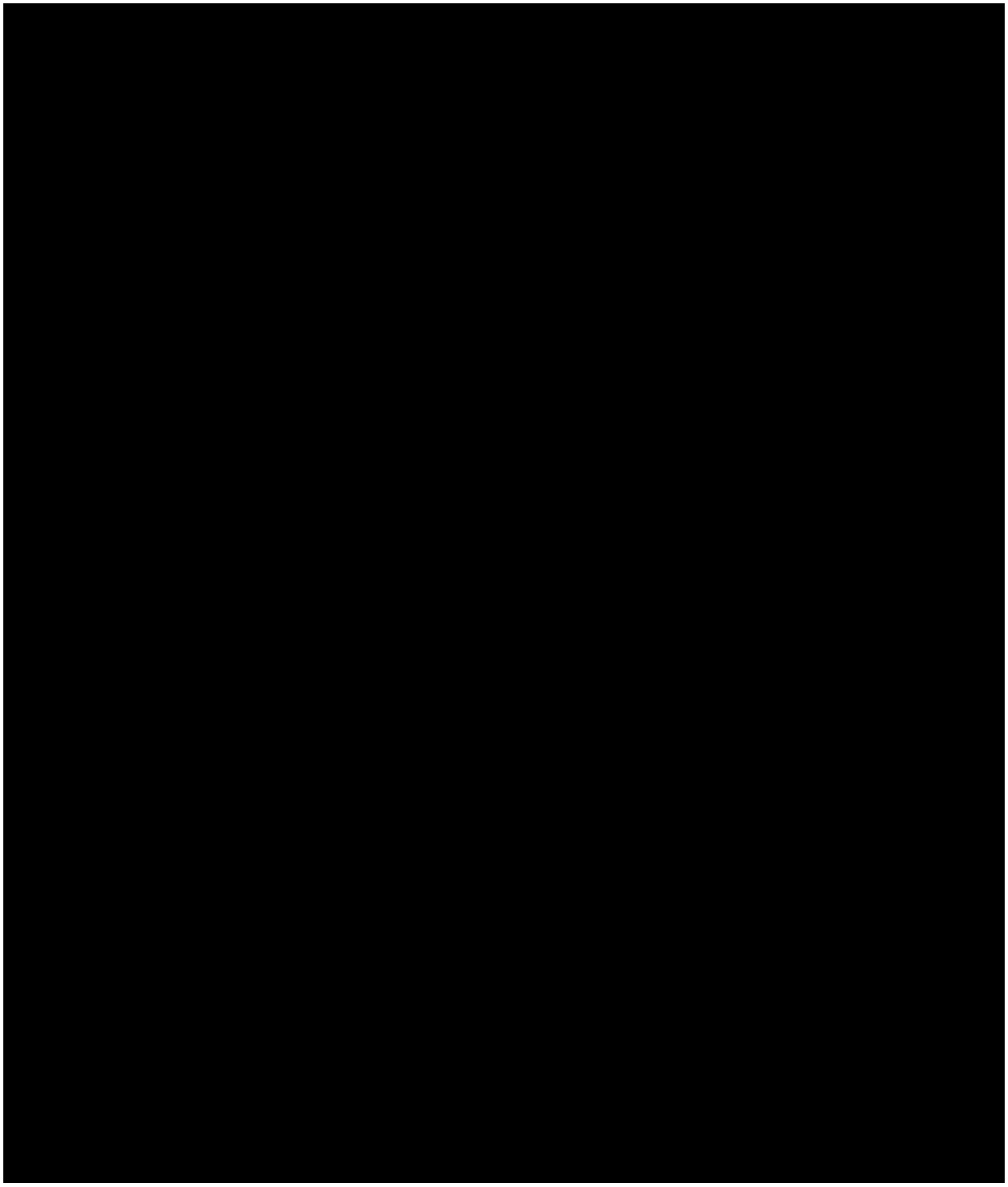
5.2 Driftskede

**I befintlig verksamhet och ansökt verksamhet används främst fällningskemikalier för att fälla ut löst fosfor, polymer för förtjockning och slamavvattning. Efterhand som nya processer införs kommer användningen av vissa kemikalier att upphöra och nya att tillkomma. Vilka kemikalier som tillkommer beror på slutlig utformning av process.

Kemikalieförbrukning under driftskede presenteras i Tabell 5-2 både för drift i nuläget samt ansökt verksamhet. Vidare anges vilka kemikalier som vid spill kan riskera att nå mark, vatten eller luft.

Tabell 5-2. [redacted]

[redacted]



6 Risker och skyddsåtgärder

6.1 Risker

** Identifiering av risker och åtgärder för att minimera riskerna till en acceptabel nivå har kartlagts och sammanställts både för drift- och byggskede.

Kemikalier som lagras eller hanteras felaktigt riskerar att vid spill nå mark, vatten eller luft. Dessutom finns risk att kemikalierna reagerar med varandra på ett sätt som ökar riskerna både ur arbets- och miljösynpunkt.

Under byggskede finns risk för läckage från maskiner och spill vid påfyllningsstationer. Vidare innebär de ökade transporterna inom området en risk för transportolyckor och eventuella spill av kemikalier som följd.

I avsnitt 6.3 redovisas vilka åtgärder som vidtas för att minimera ovan nämnda risker.

6.2 Påverkan och effekter

De kemikalier som planeras att användas kan indelas i två huvudgrupper: Kemikalier som används i byggskedet och kemikalier som används i driftskedet i nuläget och ansökt verksamhet.

6.2.1 Kemikalier under byggskedet

** Vid kartläggningen (se avsnitt 5.1) har det konstaterats att tre huvudtyper av kemiska produkter behöver användas i byggskedet. Val av produkt sker enligt produktvalsprincipen men för att få en bild över de risker som kan uppstå har information från säkerhetsdatablad för vanligt förekommande produkter för respektive applikation sammanställts. Detta ska inte ses som en kemikalieförteckning utan utgör exempel på möjliga produkter som kan användas under byggskedet.

1. Hydraulolja
   Vald produkt är inte klassificerad som farlig enligt CLP-förordningen. Ingående ämnen som är baserade på mättade estrar är inte bioackumulerande och är biologiskt nedbrytbar. Vid spill kan en lokalt övergående miljöpåverkan uppkomma. (Motorex Oil of Switzerland, 2021)
2. ** Diesel
   Diesel klassificeras som giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter. Spill kan medföra en risk för skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. (Circle K, 2019)
3. Formsläppmedel
   Vald produkt är vegetabilisk och är inte klassificerad som farlig enligt CLP-förordningen. Produkten innehåller inte ämnen som är bioackumulerbara eller svårnedbrytbara. Vid spill finns risk för att en lokalt övergående miljöpåverkan uppkommer. (FCP, 2020)

6.2.2 Kemikalier under driftskedet

I Tabell 6-1 redovisas de kemikalier som används i nuläget respektive ansökt verksamhet samt respektive faroangivelse. Slutligt val av produkt sker enligt produktvalsprincipen i samband med byggskedet.

Tabell 6-1. Användning av kemikalier i nuläget (Sjölunda ARV miljörapport 2024) och ansökt verksamhet samt faroangivelse/märkning enligt säkerhetsdatabladen (se punktlista under tabell för mer info) för respektive produkt.

Produkt	Nuläge	Ansökt verksamhet	Faroangivelse/märkning
Järnsulfat (18 % Fe^{2+})	X		H302 Skadlig vid förtäring H315 Irriterar huden H319 Orsakar allvarlig ögonirritation
Metanol	X		H301 Giftig vid förtäring H311 Giftig vid hudkontakt H331 Giftig vid inandning H370 Orsakar organskador synnerv, centrala nervsystemet H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga
Aluminiumklorid (9 % Al)	X	X	H290 Kan vara korrosivt för metaller H318 Orsakar allvarliga ögonskador.
Natriumhydroxid	X		H290 Kan vara korrosivt för metaller H318 Orsakar allvarliga ögonskador.
Polymer	X	X	Ingen
Järnklorid (14 % Fe^{3+})	X	X	H290 Kan vara korrosivt för metaller H302 Skadlig vid förtäring H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon
Skumdämpare	X		H413 Kan ge skadliga långtidseffekter på vattenlevande organismer
Ättiksyra	X		H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon
Citronsyra		X	H319 Orsakar allvarlig ögonirritation
Natriumhypoklorit		X	H290 Kan vara korrosivt för metaller H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon H410 Mycket giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter
Saltsyra		X	H290 Kan vara korrosivt för metaller H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon H335 Kan orsaka irritationer i luftvägarna
Koaguleringsmedel och polymer	X		H319 Orsakar allvarlig ögonirritation
Diesel	X	X	H304 - Kan vara dödligt vid förtäring om det kommer ner i luftvägarna. H315 - Irriterar huden. H336 - Kan göra att man blir dåsig eller omtöcknad. H351 - Misstänks kunna orsaka cancer. H373 - Kan orsaka organskador genom lång eller upprepad exponering. H411 - Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter

** Med ledning av säkerhetsdatabladen bedöms risk för påverkan och effekter på miljön vid spill enligt nedan.

1. Fällningskemikalier
   Fällningskemikalierna innehåller järn och aluminiumsalter som inte är klassificerade som miljöfarliga. Produkterna innehåller inga ämnen som är bioackumulerbara. Vid spill kan en lokalt övergående miljöpåverkan uppkomma. (Feralco Nordic AB, 2020a) (Feralco Nordic AB, 2020b) (Kronos ecochem, 2023)
2. Koaguleringsmedel
   Produkten som används klassificeras inte som miljöfarlig men kan innehålla en mindre procentandel av ett ämne som anges ha skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. Av säkerhetsdatabladet framgår att effekten på vattenlevande organismer minskar signifikant inom 30 minuter på grund av att ämnet binds till löst organiskt kol eller oorganiska sorbenter såsom ler och silt. Vidare att produkten inte innehåller ämnen som är bioackumulerbara. Vid spill kan en lokalt övergående miljöpåverkan uppkomma. Produkten planeras inte att användas i driften av Sjölunda avloppsreningsverk år 2045. (Kemira, 2016)
3. Rengöringsmedel (citronsyra, natriumhypoklorit, ättiksyra och saltsyra)
   Citronsyra, ättiksyra och saltsyra har enligt säkerhetsdatabladen inte klassificerats som miljöskadliga. Natriumhypoklorit klassificeras som mycket giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter men är mycket instabil i vatten och bryts ner mycket snabbt. Natriumhypoklorit bildar klorgas vid blandning med bland annat saltsyra och behöver förvaras separat från andra kemikalier. Vid spill av ovan nämnda rengöringsmedel kan det lokalt innebära en pH-sänkning under en begränsad tid och en risk för skador på vattenlevande organismer. (Brenntag, 2021) (Brenntag, 2020) (Labservice, 2024) (Swed Handling Chemicals, 2019)
4. pH-reglering (natriumhydroxid)
   Natriumhydroxid har enligt säkerhetsdatablad inte klassificerats som miljöskadlig. Vid spill av ovan nämnd kemikalie kan det lokalt innebära en pH höjning under en begränsad tid med risk för skador på vattenlevande organismer. Produkten används i nuläget men planeras inte att användas i ansökt verksamhet. (Bureau Veritas HSE Denmark A/S, 2020)
5. ** Polymer
   Produkterna innehåller inte ämnen i koncentrationer som innebär att produkten klassificeras som miljöfarlig enligt säkerhetsdatabladen. Produkten innehåller dock ett ämne som kan ge skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. Spill kan innebära risk för skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. (Kemira, 2022) (Kemira, 2016)
6. Kolkälla (metanol)
   Produkten är inte klassificerad som miljöfarlig. Produkten innehåller inga ämnen som är bioackumulerbar eller svårnedbrytbar. Vid spill kan en lokalt övergående miljöpåverkan uppkomma. (Perstorp, 2020)
7. Skumdämpare
   Produkten klassificeras kunna ge skadliga långtidseffekter på vattenlevande organismer. Spill kan innebära risk för skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. Produkten används i nuläget men planeras inte att användas i ansökt verksamhet. (Kemira, 2020)
8. Diesel
   Produkten klassificeras som giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter. Spill kan medföra en risk för skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. (Circle K, 2019)

6.3 Skyddsåtgärder

I detta avsnitt redovisas åtgärder som vidtas för att minimera risker i bygg- och driftskede.

6.3.1 Byggskede

** En asfalterad uppställningsplats för entreprenadmaskiner och bränslelagring kommer att anordnas och med avrinning till oljeavskiljare. Dieseltankarna är dubbelmantlade och övriga kemikalier förvaras i ”miljöcontainer” med spilltråg i botten.

Maskiner som står i schaktgropar tankas på plats men drivmedelstanken lyfts tillbaka till den asfalterade uppställningsplatsen efter varje tankning.

Endast en mindre mängd lättnedbrytbar vegetabilisk formolja, cirka 50 liter, kommer att hanteras ute på byggarbetsplatsen åt gången. Formolja i dunk eller fat förvaras i kemikaliecontainer. Formolja är vegetabilisk och godkänd för dricksvattenreservoarer.

Saneringsmedel kommer att förvaras tillgängligt strategiskt placerad ute på byggarbetsplatsen ifall spill uppkommer. Saneringsutrustningen förses med gummimattor som kan placeras över brunnar för att minska risken att kemikalier når dagvattennätets fördröjningsmagasin.

6.3.2 Driftskede

6.3.2.1 Sjölunda avloppsreningsverk nuläge

** Rutiner finns för att säkerställa att inköp, hantering och förvaring av kemiska produkter har så liten effekt som möjligt på människor och miljö. Nya kemiska produkter ska bedömas innan inköp sker. Därefter registreras produkterna i ett verktyg för hantering av kemiska produkter. Säkerhetsdatablad för alla kemiska produkter som används finns registrerade och uppdateras automatiskt när leverantören gör förändringar.

Lagring av processkemikalier sker i invallade tankar och övrigt förekommande flytande kemiska produkter i dunk och fat förvaras invallat inomhus (gallerdurk över spilltråg). Portabla uppsamlingskärl finns för provisoriska lösningar. Vid lossning skyddas närliggande dagvattenbrunnar med så kallade tättingar och delar av dagvattensystemet är kopplat till avloppsreningsverket.

6.3.2.2 Sjölunda avloppsreningsverk ansökt verksamhet

** Kemikalietankar som inte är dubbelmantlade kommer att placeras inom invallning. Torra och flytande kemikalier hanteras i separat rum. Påfyllning utomhus sker via märkta skåp och påfyllningsstationer. Invid påfyllningsstation finns tillgång till saneringsutrustning och tätningar för brunnar i händelse av kemikaliespill. Tankar förses med larm och avluftning. Nödduschar installeras där risk finns. På samtliga kemikaliedepåer installeras dubbla par tankar så att en kan tas ur drift för underhåll.

Kemikalierna förvaras väl uppmärkta och förvaring sker så att det inte föreligger någon risk att sinsemellan reaktiva föreningar kan sammanblandas.

För att minimera risken att kemikalier vid större läckage når recipienten via dagvattennätet kommer ett internt nät av dagvattenbrunnar och dagvattenledningar anordnas för avvattning av vägar och planer. På ställen med leverans av diesel installeras oljeavskiljare. Lokalt omhändertagande av

dagvatten ska eftersträvas genom att dagvattnet leds till interna fördröjningsmagasin eller dammar innan dagvattnet leds ut i Öresund. Manuella luckor på utgående ledning i fördröjningsmagasin installeras för att kunna stängas vid ett kemikalieutsläpp.

** För att minimera risken för transportolyckor och eventuellt spill av kemikalier kommer körspår-analyser att genomföras och vid risk för påkörning sätts påkörningsskydd upp.

6.3.3 SEVESO

Utredningar vad gäller lagring av kemikalier har genomförts både för byggskede (inklusive drift under byggskedet) samt driftskede. Utredningarna visar att ansökt verksamhet inte omfattas av den så kallade SEVESO lagstiftningen, se Bilaga T1.2 Sevesoberäkning.

6.4 Sammanfattning av risker och skyddsåtgärder

Natriumhypoklorit som planeras att användas som rengöringsmedel anges vara mycket giftig för vattenlevande organismer. Beaktat att denna är instabil i vatten, bryts ner mycket snabbt och används i begränsad mängd vid varje rengöringstillfälle innebär användningen av natriumhypoklorit inte någon betydande risk ur miljösynpunkt.

Övriga produkter angivna i Tabell 6-1 och som i nuläget används vid Sjölunda avloppsreningsverk är godkända av tillsynsmyndigheten ur hälso- och miljösynpunkt. Motsvarande produkter i driftskedet för ansökt verksamhet tillför inga ökade risker ur miljösynpunkt.

Redovisade åtgärder bedöms minimera risken för spill till en acceptabel nivå.

7 Referenser

Brenntag. (den 21 12 2020). Säkerhetsdatablad Ättiksyra 80%/Dunk 20 kg inkl FD.

Brenntag. (den 20 09 2021). Säkerhetsdatablad Saltsyra 32-34 % tekn bulk.

Bureau Veritas HSE Denmark A/S. (den 10 12 2020). Säkerhetsdatablad Natronlut 25-50 %.

Circle K. (den 12 11 2019). Säkerhetsdatablad Miles Diesel.

FCP. (den 01 04 2020). Säkerhetsdatablad Formsläppmedel Pieri Decobio 330.

Feralco Nordic AB. (den 24 01 2020a). Säkerhetsdatablad Ekoflock 50-100.

Feralco Nordic AB. (den 13 02 2020b). Säkerhetsdatablad Plusjärn S314.

Kemira. (den 06 10 2016). Säkerhetsdatablad SUPERFLOC A-1883RS.

Kemira. (den 28 05 2020). Säkerhetsdatablad KemFoamX 2500.

Kemira. (den 15 07 2022). Säkerhetsdatablad SUPERFLOC C-496HMW.

Kronos ecochem. (den 28 03 2023). Safety data sheet QUICKFLOC/QUICKFLOC S.

Labservice. (den 01 10 2024). Säkerhetsdatablad Natriumhypoklorit 15 %.

Motorex Oil of Switzerland. (den 20 09 2021). Säkerhetsdatablad ECOSYNT HEES 46.

Perstorp. (den 22 10 2020). Säkerhetsdatablad Metanol.

Swed Handling Chemicals. (den 07 06 2019). Säkerhetsdatablad citronsyralösning 51 %.

BILAGA M11.2 KEMIKALIEHANTERING UTLOPPSLEDNINGAR

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 **Slutversion**

Titel: Bilaga M11.2 Kemikaliehantering Utloppsledningar

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Underlagsrapport

Dokument-ID: 8178-TH-MB-UR-M11.2-001

Upprättad av: Sweco Sverige AB

Författare: Ida Björling, Mattias Gerdin, Caroline Björkenstig

Datum: 2023-05-30

Reviderad av: Sweco Sverige

Författare: Caroline Björkenstig, Mattias Gerdin

Utgåva: 2.0

Datum: 2025-05-28

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2025-05-28	2.0	Slutlig handling ny omfattning inklusive Lund	Mattias Gerdin, Caroline Björkenstig, Sweco Sverige AB
2023-05-30	1.0	Slutlig handling ny omfattning	Ida Björling, Mattias Gerdin, Caroline Björkenstig, Sweco Sverige AB

Innehållsförteckning

1 Läsanvisningar 3
2 Sammanfattning 3
3 Bakgrund och syfte 3
3.1 Bakgrund 3
3.2 Syfte 4
4 Avgränsningar 4
5 Förordningar, föreskrifter och riktlinjer 4
6 Natura 2000-område och naturreservat 5
7 Kemiska produkter och material samt dess miljöpåverkan och skyddsåtgärder 5
7.1 Krav på material och kemiska produkter 6
7.2 Utloppsledningarnas material 6
7.2.1 PE-tryckrör 6
7.2.2 PE-profilrör 6
7.3 Kalkstabilisering 7
7.4 Produkter vid muddring 7
7.5 Produkter vid pålning 7
7.6 Produkter vid svetsning 8
7.7 Fordon och maskinpark 8
7.8 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter 8
7.8.1 Hydraulolja 9
7.8.2 Diesel 9
8 Miljöplan och systematiskt miljöarbete 9
9 Referenser 9

Förteckning över bilagor

Rapporten innehåller inga bilagor.

1 Läsanvisningar

För att tydliggöra vilken text som har tillkommit i ansökningshandlingarna med anledning av att Avloppstunnel Norr inkluderas i ansökt verksamhet, har text som ingick i föregående tillståndsansökan gråmarkerats i föreliggande dokument. Text som inte är gråmarkerad innefattar således ny information.

För tillgänglighetsanpassningen av ansökningshandlingarnas skull inleds gråmarkerade textstycken med följande markering: **. Vid uppläsning av dokumentet indikerar markeringen att innebörden av gråmarkering ska förklaras.

2 Sammanfattning

I denna bilaga beaktas den miljömässiga påverkan av kemikalieanvändning i samband med nedläggning av utloppsledningar från Sjölunda avloppsreningsverk med hänsyn till hälsa, miljö och närliggande naturreservat och Natura 2000-område. Det som har beaktats är anläggningsarbetet, val av rör samt påverkan under drift.

Vid anläggning av utloppsledningar från Sjölunda avloppsreningsverk ut i Öresund behövs vissa kemikalier för att arbetet ska gå att utföra. De kemikalier som används är bränd kalk (CaO), smörjmedel, hydraulolja, diesel, flockningsmedel vid behov samt några ytterligare kemiska produkter beroende på val av rör (PE-cleaner, cement/betong och smörjolja). De alternativ som finns är två olika typer av polyeten-rör. Ingen av rören emitterar giftiga ämnen. Det som skiljer sig åt är hur rören är konstruerade rent tekniskt och hur de monteras på plats. Rördelar monteras ihop till utloppsledningar. Ingen av metoderna bedöms ha någon direkt kritisk påverkan på miljön kopplat till kemikaliehanteringen.

** Kemiska produkter hanteras och lagras så att risken för att spill når mark, vatten eller luft minimeras. Rutiner och säkerhetsdatablad hålls aktuella och produktvalsprincipen tillämpas vid inköp av kemikalier. Saneringsutrustning finns tillgänglig vid strategiska platser inom verksamheten för uppsamling av eventuellt spill.

3 Bakgrund och syfte

3.1 Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med sex kommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningssystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö. Systemet ska även rena avloppsvatten från Bara och Klågerup i Svedala kommun samt Hjärup i Staffanstorps kommun, som sedan tidigare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. Det är en av regionens största infrastruktursatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

De delar av avloppsreningssystemet MAXIMA som ingår i tillståndsansökan är ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmös utkant intill Öresund med nya utloppsledningar i Öresund, en ny

stor pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk och två avloppstunnlar. Avloppstunnel Söder sträcker sig under Malmö mellan Turbinen och Sjölunda avloppsreningsverk och Avloppstunnel Norr mellan Källby i Lund och Sjölunda avloppsreningsverk. Överföringsledningar och nödvändiga pumpstationer för att ansluta Bjärred och Borgeby till avloppsreningsverket är en del av MAXIMA men ingår inte i tillståndsansökan.

3.2 Syfte

Syftet med denna bilaga är att beskriva miljöpåverkan av de utloppsledningar som planeras att läggas ut samt påverkan av kemiska produkter som används under byggskedet och vid vilka arbetsmoment. Bedömningen syftar till att undvika att kemiska produkter används eller släpps ut på ett sätt som kan medföra risker för människors hälsa och miljön.

4 Avgränsningar

Bilagan beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, typer av produkter som kan bli aktuella och risker avseende människors hälsa och miljö. Bilagan beskriver inte miljöpåverkan från tillverkningsprocesser för material, varor och kemiska produkter.

Då det gäller påverkan på vattenkvalitet beskriver rapporten endast den påverkan som kan uppkomma till följd av användning av kemiska produkter. Andra faktorer som kan påverka vattenkvalitet i överskottsvatten, till exempel eventuell förekomst av föroreningar i mark eller sediment, beskrivs inte.

SEVESO lagstiftning omfattar större mängder av kemikalier. Det avses inte användas kemikaliemängder i denna omfattning och detta beskrivs därför inte närmare i denna rapport.

5 Förordningar, föreskrifter och riktlinjer

** Följande förordningar, föreskrifter och riktlinjer är gällande:

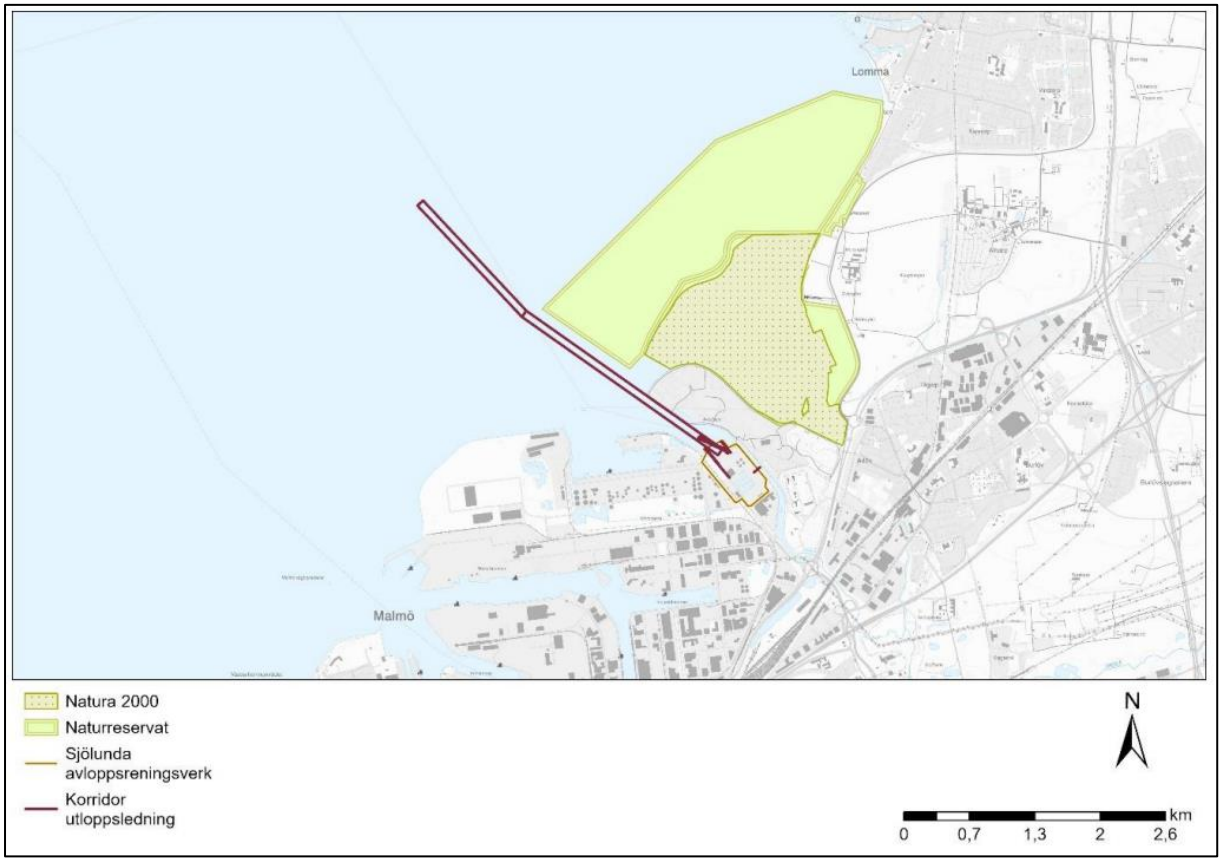
- Reach-förordningen (Europaparlamentets och Rådets förordning nr 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach) och inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet)
- 2 kap miljöbalken (MB) om kemiska produkter, produktvalsprincipen m.m.
- 6 kap miljöbalken om miljöbedömningar
- Miljöbedömningsförordning (2017:966)
- 14 kap. MB om kemiska produkter m.m.
- Förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll
- Miljötillsynsförordning (2011:13)
- Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 1998:7) om brandfarlig gas i lös behållare med ändringar i SÄIFS 2000:3
- CLP-förordningen (Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar)
- AFS 2011:19 Kemiska arbetsmiljörisker
- AFS 2018:1 Hygieniska gränsvärden
- AFS 2019:3 Medicinska kontroller i arbetslivet

6 Natura 2000-område och naturreservat

Norr om utloppsledningarna ligger marina naturreservat och Natura 2000-områden, se Figur 6-1. Utloppsledningarna leder ut det renade avloppsvattnet till djupare vatten i Öresund, för att säkerställa effektiv utspädning i havet, och för att minska påverkan på närliggande naturområden. Muddring och pålning sker inom ledningskorridoren som angränsar sydväst om naturområdena. Mudderverk och pålningsmaskiner kan innebära en risk om läckage uppstår på exempelvis bränsletankar och hydraulslangar eller om kollision sker med andra fartyg. Åtgärder som vidtas för att undvika detta beskrivs i avsnitt 7.

Olika typer av utsläpp i samband med hantering av kemikalier kan riskera att påverka dessa områden, till exempel vid muddring, avvattning och andra anläggningsarbeten eller utsläpp av eventuella ämnen från materialet i utloppsledningarna. I denna bilaga redogörs för olika utsläpp kopplade till kemikaliehantering som kan påverka hälsa, miljö och Natura 2000-område och naturreservat.

Figur 6-1. Ledningskorridor i förhållande till närliggande naturreservat och Natura 2000 område.



7 Kemiska produkter och material samt dess miljöpåverkan och skyddsåtgärder

** För alla kemiska produkter som används under byggskedet beaktas produkternas egenskaper ur hälso- och miljösynpunkt. I första hand används kemiska produkter som inte innehåller ämnen med

miljö-och/eller hälsofarliga egenskaper. I detta avsnitt redovisas miljöpåverkan från produkter och material som används vid anläggning av utloppsledningar.

7.1 Krav på material och kemiska produkter

Under byggskedet används olika typer av kemiska produkter, för en mängd olika syften och funktioner. En del av dessa produkter är mycket specialiserade med specifika krav på teknisk funktion.

** Vid val av vilka material och kemiska produkter som används tas hänsyn till bland annat teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan för att säkerställa att produktvalsprincipen enligt miljöbalken efterlevs.

För alla kemiska produkter beaktas också produkternas egenskaper ur hälso- och miljösynpunkt. I första hand används kemiska produkter som inte innehåller ämnen med miljö- och/eller hälsofarliga egenskaper.

7.2 Utloppsledningarnas material

Produktvalsprincipen tillämpas även vid val av material och varor. Två alternativa rörtyper av polyeten finns för utloppsledningarna, PE-profilrör respektive PE-tryckrör. Polyeten är ett beständigt material utifrån teknisk livslängd.

7.2.1 PE-tryckrör

PE-tryckrör innehåller inte några vattenlösliga medel som överför smak, lukt eller gifter och rören rekommenderas enligt produktspecifikationen för dricksvattenförsörjning. Hälsodeklarationer och testrapporter angående toxicitet är utförda.

Monteringen av rören görs mekaniskt med hjälp av muttrar och skruvar till vilket det behövs endast smörjmedel. Montering utförs med hjälp av pråmar och kranar till havs samt förankring med omslutande betongfundament som bultas samman.

Smörjmedel används på gänggångar, diesel som bränsle och smörjolja till fordon och maskinpark, se avsnitt 7.8. Smörjmedel, bränsle och smörjolja hanteras på ett säkert sätt för att minimera spill.

7.2.2 PE-profilrör

** PE-tryckrör är konstruerade med ett enhetligt, homogent fast tvärsnitt av polyeten. Rören innehåller 0,1–2,5 % färgpigment (kimrök) för att de ska vara tåliga mot UV-ljus. Färgpigmentet är godkänt för ändamålet (ej kadmiumhaltigt pigment).

Fogning mellan cirka 20 meter långa rördelar görs med hjälp av extruder-svetsning. Vid svetsningen används polyeten-granulat som smälts under hög temperatur. Ytorna som svetsas samman värms samtidigt upp av varm tryckluft och tvättas först med PE-cleaner (etanol). Produkter som används beskrivs närmare i avsnitt 7.8.

** Rören sjösätts genom att förflyttas på en temporär räls och med hjälp av kranbil och truckar. Dessa är gjorda av stål och är målade och förväntas inte släppa ut olja eller andra ämnen till mark och vatten.

Rören viktas genom att hålrumsprofilen (hålrum i väggarna) fylls med bentonit, slipad kalksten blandad med vatten eller cement, vilket görs på land. Cementen/betongen hanteras på ett säkert sätt så att

spill minimeras och inte kommer ut i havet. Tillsatser som kan riskera att påverka människa och miljö negativt undviks. Slutgiltiga viktningen sker genom att hästskovikter (betongfundament) ställs ovan rören när de sänkts till botten. Vid hantering av vikter används båt och kran.

PE-cleaner används på ett säkert sätt så att spill minimeras. Kemikalier hålls inlåsta nattetid, så små behållare som möjligt används för att undvika större spill och använda trasor och dylikt förvaras i lämpliga behållare. Bränsle (diesel) och smörjolja till fordon och maskinpark hanteras på ett säkert sätt för att minimera spill.

7.3 Kalkstabilisering

** Om avvattning av muddermassor blir aktuellt sker det på en avvattningsyta. För att möjliggöra hanteringen och avvattningen byggs vallar upp av schaktmassor och muddermassor som vid behov stabiliseras med bränd kalk.

Alkaliskt vatten som rinner ut i havet höjer pH i vattnet vilket riskerar att påverka levande organismer. Överskottsvatten som släpps ut i havet kontrolleras så att ingen negativ påverkan sker. Vid höga pH-nivåer behandlas vattnet innan utsläpp till recipient.

Kalkmjöl som drivs med vinden kan skada vegetationen i närheten, påverka pH-värde samt våtmarker. Bränd kalk hanteras så att risken för damm minimeras och vid behov vidtas damningsreducerande åtgärder.

7.4 Produkter vid muddring

** Havs- och vattenmyndigheten har sammanställt generella rekommendationer för att minimera miljörelaterade problem i samband med muddring och hantering av muddermassor i rapporten *Muddring och hantering, Vägledning och kunskapsunderlag för tillämpningen* (Havs och Vattenmyndigheten, 2018).

Produkter så som bränslen och hydrauloljor vid muddring hanteras enligt Havs- och vattenmyndighetens rekommendationer. Bästa möjliga teknik enligt Miljöbalken 2 kap. 3 § används.

Tidsperioden för arbetet beaktas, vatteninblandningen i muddermassorna begränsas, spill reduceras och massorna avvattnas så långt som möjligt. Grumlande verksamheter utförs inte vid olämpliga väderförhållanden så som hårda vindar eller stora avvikelser från normala vattennivåer.

Saneringsutrustning för omhändertagande av eventuellt läckage vid mudderverk finns i beredskap på arbetsplatsen och alla anställda har utbildning i åtgärdshantering och sanering. För att förhindra spill används dubbelmantlade, invallade mobila bränsletankar. De förvaras i inhägnat låst område nattetid. Utrustning för att omhänderta eventuellt spill finns i omedelbar närhet.

7.5 Produkter vid pålning

Pålningen börjar från cirka 2 kilometer från stranden och ut till cirka 4 kilometer. Pålarnas material beslutas i ett senare skede.

** Saneringsutrustning för omhändertagande av eventuellt läckage av hydraulolja och bränsle vid pålningsmaskin finns i beredskap på arbetsplatsen och alla anställda har utbildning i åtgärdshantering och sanering. Mobila bränsletankar som används är dubbelmantlade och invallade och förvaras i inhägnat låst område nattetid.

7.6 Produkter vid svetsning

Vid svetsningen av PE-profilrör används polyeten-granulat som smälts under hög temperatur samt PE-cleaner (etanol) vid rengöring av ytor där svetsningen utförs. Det bildas ingen gas eller rök vid stumsvetsning eller extrudersvetsning av PE-rör. Restprodukt från svetsningen är rester av polyeten-granulat som läggs i plastpåsar för särskilt omhändertagande.

7.7 Fordon och maskinpark

** Alla maskiner behöver vara av godkänd miljöklassning (även fordon och maskiner till havs såsom båtar, prånar och kranar). Tankning utförs med minst 25 meter till strandlinjen.

Tankning till havs utförs så att risken för spill och eller utsläpp till havet undviks. Spillfria kopplingar används och länsar appliceras vid behov. Skyddsutrustning finns på plats. Tankning utförs inte om väderförhållanden gör att det inte kan utföras på ett säkert sätt.

Minst 20 procent av den samlade energianvändningen, avseende fordon och arbetsmaskiner, består av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikt. Med förnybara energikällor avses biobränsle, geotermisk energi, solenergi, vattenkraft, vindkraft och vågenergi enligt Lag (2011:1200) om elcertifikat. I de fall biodrivmedel används för att uppfylla eventuella klimatkrav måste det, för det aktuella drivmedlet, finnas ett hållbarhetsbesked utfärdat av Energimyndigheten i enlighet med Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

En asfalterad uppställningsplats för entreprenadmaskiner och bränslelagring anordnas och med avrinning till oljeavskiljare. Dieseltankarna är dubbelmantlade och övriga kemikalier förvaras i ”miljöcontainer” med spillträg i botten.

Maskiner som står i schaktgropar tankas på plats men drivmedelstanken lyfts tillbaka till den asfalterade uppställningsplatsen efter varje tankning.

En mindre mängd lättnedbrytbar vegetabilisk formolja, cirka 50 liter, hanteras ute på byggarbetsplatsen åt gången. Formolja i dunk eller fat förvaras i kemikaliecontainer. Formolja är vegetabilisk och godkänd för dricksvattenreservoarer.

Saneringsmedel förvaras tillgängligt strategiskt placerad ute på byggarbetsplatsen ifall spill uppkommer. Saneringsutrustningen förses med gummimattor som kan placeras över brunnar för att minska risken att kemikalier når dagvattennätets utjämningsmagasin.

7.8 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter

För drift av arbetsmaskiner, arbetsredskap och transportfordon krävs drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor och smörjfetter. En stor del av maskinparken har centralsmörjningssystem.

Arbetsmaskiner är till största del antingen el- eller dieseldrivna. El är ingen kemisk produkt och omfattas därmed inte av denna rapport. För arbetsmaskiner och fordon används drivmedelslagen (SFS 2011:319 §4, §5 och §8) samt drivmedel som uppfyller Malmö stads lokala krav och kriterier.

Drivmedel förvaras i tankar inom de olika arbetsområdena.

Använda drivmedel som berörs av kraven, dokumenteras och redovisas vid anmodan i en förteckning. Vid montering av tryckrör behövs smörjmedel på gänggången. Vid svetsning av profilrör behövs PE-

cleaner. De produkter som är aktuella vid arbetet listas i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Kemiska produkter som är aktuella vid svetsning av rör

Produkttyp	Klassificering
Diesel	H304, H315, H336, H411
Smörjolja	-[a]
Hydraulolja	-
Smörjfett	-[a]
Smörjmedel	
PE-cleaner, etanol	

[a] *Stor variation inom produktgruppen*

7.8.1 Hydraulolja

** Produkten är inte klassificerad enligt REACH. Ingående ämnen som är baserade på mättade estrar är inte bioackumulerande och är biologiskt nedbrytbar. Vid spill kan en lokalt övergående miljöpåverkan uppkomma.

7.8.2 Diesel

Diesel klassificeras som giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter. Spill kan medföra en risk för skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer.

8 Miljöplan och systematiskt miljöarbete

Under byggskedet bedrivs ett systematiskt miljöarbete. Det finns en beredskap för nödlägen och hantering av spill och läckage. Det systematiska miljöarbetet dokumenteras och finns tillgängligt för tillsynsmyndigheten.

9 Referenser

Havs och Vattenmyndigheten. (2018). *Muddring och hantering, Vägledning och kunskapsunderlag för tillämpningen .* Göteborg.

BILAGA M11.3
KEMIKALIEHANTERING AVLOPPSTUNNEL SÖDER

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 **Slutversion**

Titel: Bilaga M11.3 Kemikaliehantering Avloppstunnel Söder

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Tillståndshandling

Dokument-ID: 8178-TH-MB-UR-M11.3-001

Upprättad av: Sweco Sverige AB

Författare: Matilda Johansson

Datum: 2022-03-11

Reviderad av: Sweco Sverige AB

Författare: Martin Emanuelsson, Sandra Mols

Utgåva: 3.0

Datum: 2025-05-28

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2025-05-28	3.0	Slutlig handling ny omfattning inklusive Lund	Martin Emanuelsson, Sandra Mols Sweco Sverige AB
2023-05-30	2.0	Slutlig handling ny omfattning	Christina Sverdrup, Sweco Sverige AB
2022-03-11	1.0	Slutlig handling inklusive tunnel från Lund	Matilda Johansson, Sweco Sverige AB

Innehållsförteckning

1 Läsanvisningar 3
2 Sammanfattning 3
3 Bakgrund och syfte 4
3.1 Bakgrund 4
3.2 Syfte 4
4 Avgränsningar 5
5 Lagar, förordningar, och föreskrifter 5
6 Krav på material och kemiska produkter 5
6.1 Drivmedel 6
6.2 Kemiska produkter 6
6.3 Material och varor 9
6.4 Dokumentation 9
6.5 Hantering och förvaring 10
7 Behov av kemiska produkter och material 12
7.1 Produkter för tunnelborrning 12
7.2 Betongprodukter 13
7.3 Tätningsprodukter 15
7.4 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter 16
7.5 Organiska lösningsmedel 16
7.6 Övriga produkter 17
8 Påverkan 18
8.1 Spridning till grundvatten 18
8.2 Spridning till utborrade massor 19
8.3 Spridning till ytvatten 19
8.4 Emissioner från fossila bränslen 20
9 Summering 21
10 Referenser 22

Förteckning över bilagor

1 Läsanvisningar

Som ett hjälpmedel för att tydliggöra vilken text som har tillkommit med anledning av att Avloppstunnel Norr inkluderas i ansökan, har text som ingick i föregående tillståndsansökan (exklusive Avloppstunnel Norr) gråmarkerats i föreliggande dokument. Text som inte är gråmarkerad innefattar således ny information.

För tillgänglighetsanpassningens skull inleds gråmarkerade textstycken med följande markering: **. Vid uppläsning av dokumentet indikerar markeringen att innebörden av gråmarkering ska förklaras.

2 Sammanfattning

** Rapporten beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, vilka typer av produkter som kan bli aktuella att använda samt risker avseende människors hälsa och miljö. Rapporten beskriver vidare miljökrav vid val av kemiska produkter och hantering av dessa under byggskedet.

Borrning av huvudtunneln för Avloppstunnel Söder kommer att ske med tunnelborrmaskin som bygger tunnelröret av prefabricerade betongelement efterhand som tunneldrivningen går framåt. Mikrotunnlarna kommer att byggas med så kallad *pipe jacking* av prefabricerade rördelar av betong. Tunnelröret kan komma att fodras med ett skyddslager (membran) av plast för att skydda röret mot det aggressiva avloppsvattnet. Även ett yttre skyddslager kan bli aktuellt.

För driften av tunnelborrmaskinen behövs ett antal specialiserade kemiska produkter. Dessa innefattar fetter för att skydda maskinen från inträngning av smuts och vatten, hydrauloljor, medel mot nötning (för att skydda borrhuvudet mot nötning och förbättra arbetsmiljön inne i tunnelborrmaskinen), skumbildande medel för att de utborrade bergmassorna ska uppnå önskad konsistens och skumdämpande medel för att rengöra ytor från skum. För mikrotunnlarna behövs också ett glidmedel för att röret ska glida mot marken och för detta ändamål används bentonit. Bentoniten fyller också hålrummet mellan tunnelröret och berget. De aktuella produkttyperna är huvudsakligen inte klassificerade som hälso- eller miljöfarliga enligt CLP-förordningen, med undantag av medel mot nötning och skumbildande medel för behandling av utborrade massor.

I huvudtunneln kommer hålrummet mellan tunnelröret och berget att fyllas med cementbaserat injekteringsmedel. På de platser där huvudtunneln ska anslutas till schakt och mikrotunnlar kommer det också att bli aktuellt med injektering och sprutbetong. Till betong och cementinjektering används olika typer av tillsatsmedel för att kontrollera betongens eller brukets egenskaper eller härdningstid. Vanliga tillsatsmedel är flytmedel, acceleratorer, retarder och luftporbildare. På grund av betong- och cementinjekteringens pH-påverkan klassificeras flera av produkterna som hälsofarliga enligt CLP-förordningen.

Så långt det är tekniskt möjligt används cementbaserade injekteringsmedel. Det kan dock inte uteslutas att det kommer att uppstå situationer där andra typer av tätningsprodukter kan behövas. Dessa kan exempelvis utgöras av silikater/vattenglas, en- eller tvåkomponentspolyuretan, akrylat- och metakrylatpolymerer eller epoxiprodukter. Polyuretaner, akrylat- och metakrylatpolymerer samt epoxiprodukter är härdplaster vilket ställer särskilda krav på hanteringen.

Då material och kemiska produkter i tunneln kommer i kontakt med grundvatten kan ingående ämnen spridas, primärt in i tunneln med borrmassor och inläckande vatten, beroende på innehåll och egenskaper. Bland dessa produkter ingår tunnelsegment i huvudtunneln och färdiga tunneldelar i

mikrotunnlar, injekteringsmedel, fetter som skyddar tunnelborrmaskiner från vatteninträngning, produkter för konditionering av borrmassor och glidmedel. Även medel mot nötning, skumbildande och skumdämpande medel kan följa med de utborrade bergmaterialet. Borrmassor hanteras på hårdgjorda ytor utanför tunneln där överskottsvatten avleds och vid behov behandlas innan det släpps ut.

Ämnen från produkter som, vid normal användning, kan spridas till ytvatten är sådana som kommer i kontakt med vatten som avleds under arbetet i tunnlar och schakt. Exempel på sådana produkter är injekteringsmedel, sprutbetong och eventuella produkter för behandling av vattnet som avleds. Allt överskottsvatten kontrolleras och behandlas efter behov på arbetsområdet.

Vid val av material och kemiska produkter tas hänsyn till bland annat teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan.

För kemiska produkter som vid användning kommer i kontakt med vatten ska även en riskanalys utföras.

3 Bakgrund och syfte

3.1 Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med sex kommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningssystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö. Systemet ska även rena avloppsvatten från Bara och Klågerup i Svedala kommun samt Hjärup i Staffanstorps kommun, som sedan tidigare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. Det är en av regionens största infrastruktursatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

De delar av avloppsreningssystemet MAXIMA som ingår i tillståndsansökan är ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmös utkant intill Öresund med nya utloppsledningar i Öresund, en ny stor pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk och två avloppstunnlar. Avloppstunnel Söder sträcker sig under Malmö mellan Turbinen och Sjölunda avloppsreningsverk och Avloppstunnel Norr mellan Källby i Lund och Sjölunda avloppsreningsverk. Överföringsledningar och nödvändiga pumpstationer för att ansluta Bjärred och Borgeby till avloppsreningsverket är en del av MAXIMA men ingår inte i tillståndsansökan.

3.2 Syfte

**Rapportens syfte är att beskriva miljökrav vid val och hantering av kemiska produkter under byggskedet. Kraven syftar till att undvika att kemiska produkter används på ett sätt som kan befaras medföra risker för människors hälsa och miljön.

Rapporten syftar vidare till att beskriva vilka arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, vilka typer av produkter som kan bli aktuella att använda och beskriva risker avseende människors hälsa och miljö.

4 Avgränsningar

**Rapporten beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, typer av produkter som kan bli aktuella och risker avseende människors hälsa och miljö. Rapporten beskriver inte miljöpåverkan från tillverkningsprocesser för material, varor och kemiska produkter.

Då det gäller påverkan på vattenkvalitet beskriver rapporten endast den påverkan som kan uppkomma till följd av användning av kemiska produkter. Andra faktorer som kan påverka överskottsvattnets kvalitet, till exempel eventuell förekomst av föroreningar i mark eller grundvatten, beskrivs inte.

Rapporten omfattar endast Avloppstunnel Söder.

5 Lagar, förordningar, och föreskrifter

**Reach-förordningen (Europaparlamentets och Rådets förordning nr 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach) och inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet)

CLP-förordningen (Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar)

2 kap miljöbalken (MB) om kemiska produkter, produktvalsprincipen m.m.

6 kap miljöbalken om miljöbedömningar.

Miljöbedömningsförordning (2017:966)

14 kap. MB om kemiska produkter m.m.

Förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll

Miljötillsynsförordning (2011:13)

Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 1998:7) om brandfarlig gas i lös behållare med ändringar i SÄIFS 2000:3

AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön

AFS 2023:14 Gränsvärden för luftvägsexponering i arbetsmiljön

AFS 2023:15 Medicinska kontroller i arbetslivet

6 Krav på material och kemiska produkter

**Vid val av material och kemiska produkter ska hänsyn tas till bland annat teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan. Kraven syftar till att säkerställa att produktvalsprincipen enligt miljöbalken efterlevs.

Detta avsnitt redovisar krav för material och kemiska produkter avseende innehåll och dokumentation av produktvalsprocess.

6.1 Drivmedel

Arbetsmaskiner som kommer att användas är till största del antingen el- eller dieseldrivna. El är ingen kemisk produkt och omfattas därmed inte av denna rapport.

För arbetsmaskiner och fordon används drivmedelslagen samt drivmedel som uppfyller Malmö stads lokala krav och kriterier.

6.2 Kemiska produkter

**För anläggandet av Avloppstunnel Söder kommer olika typer av kemiska produkter att användas, för en mängd olika syften och funktioner, vilket framgår av avsnitt 7 *Behov av kemiska produkter och material*. En del av produkterna är mycket specialiserade med specifika krav på teknisk funktion.

Alla kemiska produkter ska beaktas ur hälso- och miljösynpunkt. I första hand ska kemiska produkter som inte innehåller ämnen med miljö- och/eller hälsofarliga egenskaper användas.

Val av bästa möjliga kemiska material och produkter ur hälso- och miljösynpunkt görs genom ett systematiskt arbete där underlag och motiv till val av produkt dokumenteras. Högre krav ställs på dokumentation av produkter och användning som innebär att produkterna kan spridas till grund- och ytvatten. Särskilda krav finns även för drivmedel (se Avsnitt 6.1) och hydraulvätskor (se nedan).

En kemikalie-förbudslista kommer att tas fram utifrån andra kemikalie-förbudslistor samt krav på ansökt verksamhet. Underlag för val av produkter utgörs i första hand av dess sammansättning så som det redovisas i produkternas säkerhetsdatablad. Se exempel på kriterier för riskminsknings- och utfasningsämnen i Tabell 6-1.

För produkter riskerar spridas till grund- och ytvatten, till exempel injekteringsmedel och vissa produkter som används på tunnelborrmaskiner, ska innehåll av konserveringsmedel (CAS-nummer, namn och halt) redovisas. I de fall produkten inte ska lagras kan konserveringsmedel uteslutas. Riskanalys ska alltid göras för produkter som riskerar spridas till grund- och ytvatten.

Om membran med epoxiprodukter används (se avsnitt 7.1, sid 12) ska produktvalsanalysen visa att urlakning av det härdade materialet inte medför risker för grund- och ytvatten.

Hydraulvätskor som används ska uppfylla miljöegenskapskraven i Svensk Standard SS. Undantag kan göras om det finns särskilda tekniska krav. Valet ska dokumenteras i en produktvalsanalys.

De kemiska produkter som används och som är anmälningspliktiga ska vara registrerade i Kemikalieinspektionens produktregister och tillverkaren eller importören ska ha registrerat sin verksamhet i produktregistret. Kemiska ämnen ska enligt Reach-förordningen vara registrerade hos europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA).

Tabell 6-1. Exempel på kriterier för riskminsknings- och utfasningsämnen (Trafikverket, 2024). Kriterier som avser utfasningsämnen markeras med orange och kriterier för riskminskningsämnen med blått.

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
H1. Cancerframkallande, Mutagena, Reproduktions-toxiska (CMR)	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, kategori 1A eller 1B (H350)	0,1 % [a]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, kategori 2 (H351)	1 % [a]
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 1A eller 1B (H340)	0,1 % [a]
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 2 (H341)	1 % [a]

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
	e)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 1A eller 1B (H360)	0,3 % [a]
	f)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 2 (H361)	3 % [a]
	g)	Ämnen som uppfyller faroklassen för Reproduktionstoxicitet, kategori Effekter på eller via amning (H362)	0,3 % [a]
H2. Hormonstörande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för eller kan orsaka hormonstörningar hos människor eller kan orsaka hormonstörningar i miljön (EUH380 och EUH430) eller ämnen som bedöms som hormonstörande i enlighet med något av följande: - EUs definition för hormonstörande ämnen - REACH Kandidatförteckning, artikel 57f - ChemSec SIN-lista	0,1 % [a]
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för eller misstänks orsaka hormonstörningar hos människor, kategori 2, eller misstänks orsaka hormonstörningar i miljön, kategori 2 (EUH381 och EUH431)	1%
H3. Persistenta, bioackumulerbara och toxiska organiska ämnen (PBT)[b]	a)	Långlivade, bioackumulerbara och toxiska organiska ämnen (PBT) som uppfyller kriterierna för eller ackumuleras i miljön och levande organismer, inbegripet människor (EUH440)	0,1 % [a]
	b)	Mycket långlivade och mycket bioackumulerbara ämnen (vPvB) som uppfyller kriterierna för, eller ackumuleras kraftigt i miljön och i levande organismer, inbegripet människor (EUH441)	0,1 % [a]
	d)	PFAS (PFAS definieras som fluorerade ämnen som innehåller minst en fullständigt fluorerad metyl- eller metylenkolatom utan någon H/Cl/Br/I-atom bunden till den)	0,1 %
	e)	Långlivade, mobila och toxiska ämnen (PMT) som uppfyller kriterierna för långlivat ämne som kan förorena vattenkällor (EUH450)	0,1 %
	f)	Mycket långlivade och mycket mobila (vPvM) ämnen som uppfyller kriterierna för mycket långlivat ämne som kan förorena vattenkällor (EUH451)	0,1 %
H4: Särskilt farliga metaller	a)	Bly eller blyföreningar	0,1 % [c]
	b)	Bly eller blyföreningar (Pb), rörliga delar av maskinstål29	0,35 %
	c)	Kvicksilver eller kvicksilverföreningar	Totalförbud [d]
	d)	Kadmium eller kadmiumföreningar	0,01 % [c]
H5: Ozonnedbrytande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen farligt för ozonskiktet (EUH 059, H420)	0,1 % [a]
H7: Allergiframkallande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Luftvägssensibiliserande (H334), kategori 1A.	0,1 % (fast ämne/vätska/gas) [a]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Luftvägssensibiliserande (H334), kategori 1 eller 1B.	0,2 % (gaser) [a] 1 % (fast ämne/vätska) [a]

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Hudsensibiliserande (H317), kategori 1A	0,1 % [a]
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Hudsensibiliserande (H317), kategori 1 eller 1B	1 % [a]
H8: Toxicitet	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Akuttoxisk i kategori 1, 2 eller 3	De ATE-värden[e] som minst ger produkten klassning Akuttoxisk, kategori 3. Summeras för varje relevant exponeringsväg
		Oral: H300, H301	ATE ≤ 300
		Dermal: H310, H311	ATE ≤ 1000
		Inhalation: H330 eller H331	Gaser ATE ≤ 2500 Ångor ATE ≤ 10 Damm/dimma ATE ≤ 1,0
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 1 (H370)	1 % [a]
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 2 (H371)	10 % [a]
	d)	Kemiska produkter som uppfyller kriterierna för klassning som Aspirationstoxiska i kategori 1 (H304)	Kriteriet är inte något ämneskriterium utan gäller för den kemiska produkten
	e)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 1 (H372)	1 % [a]
	f)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 2 (H373)	10 % [a]
H9: VOC, flyktiga organiska ämnen		Ämnen som har en begynnelsekokpunkt < 250ºC mätt vid ett standardtryck av 101,3 kPa, och som uppfyller kriterierna för någon av farobeteckningarna: Dödligt, Giftigt eller Skadligt vid inandning (H330, H331, H332), Kan göra att man blir dåsig och omtöcknad (H336), Kan orsaka organskador (H371) eller Kan orsaka organskador genom lång eller upprepad exponering (H373)	10 %
H10: Miljöfarligt	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori akut 1 (H400)	25% om M= 1 [f,g]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori kronisk 1 och 2 (H410) och (H411)	2,5 % för H410-ämnen med M=1 25 % för H411-ämnen
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori kronisk 4 (H413). Sammanräkning görs för blandningar som inte uppfyller kriterier för kronisk 1, 2 eller 3. Sammanräkningen inkluderar ämnen klassificerade kroniskt 1 (H410), kroniskt 2 (H411), kroniskt 3 (H412), kroniskt 4 (H413).	25 %

[a] För respektive ämne, halterna ska inte summeras
[b] För potentiellt PBT finns kriterier enligt PRIO (se www.kemi.se), som kan användas som underlag vid en eventuell PBT-klassificering.
[c] Finns upptaget på Trafikverkets förbudslista
[d] Låga halter kvicksilver som inte tillsatts avsiktligt i något led faller utanför förbudet. Med låga halter menas en förekomst av 2,5 mg eller mindre per kg. Avvikelser överstigande 2,5 mg/kg är tillåtet i de fall det härrör från naturlig förekomst i kol, malm eller malmkoncentrat.
[e] ATE= Acute Toxic Estimate/Uppskattad akut toxicitet. De olika ATE-värdena för olika exponeringsvägar redovisas i BASTA:s Sammanräkningsregler (www.bastaonline.se)
[f] Detta gäller om inga ämnen har specifikt lägre haltgränser angivna i Klassificeringslistan (bilaga VI, tabell 3.2 i Förordning (EG) nr 1272/2008)
[g] M = Multiplikationsfaktorn enligt förordning (EG) nr 1272/2008 (CLP) och beror på L(E)C50-värdet. För sammanräkning kan BASTA:s sammanräkningsregler användas (www.bastaonline.se)

6.3 Material och varor

**Produktvalsprincipen ska tillämpas även vid val av material och varor. Kriterier med utgångspunkt från de som finns i branschen samt egna krav kommer att tas fram.

6.4 Dokumentation

**Förteckning ska finnas över de kemiska produkter som används med namn, faroklass, mängd samt uppgift om huruvida produkten riskerar att komma i kontakt med yt- eller grundvatten. En aktuell förteckning över använda material och varor ska finnas i byggskedet.

I slutdokumentationen ska förteckningar över inbyggda kemiska produkter samt inbyggda material och varor ingå.

Säkerhetsdatablad för de kemiska produkter som används i byggskedet ska finnas på arbetsplatsen (VA SYD, 2023a). Kravet omfattar de kemiska produkter för vilka säkerhetsdatablad ska finnas enligt Reach-förordningen.

Produktvalsanalyser, farobedömningar och riskanalyser ska dokumenteras. För de produkter eller tillämpningar där riskanalys krävs ska produktvalsanalys, farobedömning och riskanalys redovisas före användning av produkten. För de produkter eller tillämpningar där ingen riskanalys behövs ska produktvalsanalys och farobedömning kunna visas upp på anmodan.

Produktvalsanalysen dokumenterar hur produktvalsprincipen har tillämpats. Byggskede som driftskede beaktas. **Produktvalsanalysen** ska redovisa:

- behovet av den kemiska produkten/materialet/varan
- om, och i så fall vilka, alternativa produkter/material/varor eller metoder som finns
- hur alternativ har eftersökts
- faror kopplade till de alternativa produkterna/metoderna
- motiv till vald produkt.

Farobedömningen ska säkerställa att den som hanterar produkten är medveten om farorna och har vidtagit tillräckliga skyddsåtgärder. **Faroanalysen** ska redovisa:

- resultat från produktvalsanalysen
- risker vid aktuell hantering
- krav på skyddsutrustning och skyddsåtgärder för aktuell hantering

- eventuellt behov av hälsoundersökning
- om specifik utbildning eller kunskap om specifik lagstiftning krävs
- hur produkten ska omhändertas när den blivit avfall.

Riskanalysen ska ge underlag till att bedöma risker. Om riskerna bedöms som acceptabla får den kemiska produkten, materialet eller varan användas. Bedöms riskerna som oacceptabla ska ytterligare utredningar avseende produktval och riskbegränsande åtgärder genomföras för att nå en acceptabel risknivå. **Riskanalysen** för kemiska produkter ska redovisa:

- hur produkten avses användas och i vilka mängder
- arbetsmomentens påverkan på hälsa och miljö
- risker som kan uppstå vid aktuell användning och hur dessa hanteras
- risker i förvaltnings- och avfallsskedet för produkter som byggs in i anläggningen och hur dessa hanteras
- bedömning av risker avseende miljö och hälsa och beskrivning av eventuella åtgärder som behöver vidtas för att säkerställa en acceptabel risknivå
- behov av kontrollprogram och vid behov förslag till kontrollprogram.

För kemiska produkter som kommer i kontakt med mark eller vatten ska riskanalysen också redovisa:

- mängder och halter som erhålls i recipient i det aktuella fallet (PEC)
- dokumenterade halter i recipient som är acceptabla ur miljösynpunkt (till exempel PNEC)
- eventuellt innehåll av konserveringsmedel.

Riskanalysen för material och varor ska redovisa:

- hur materialet eller varan avses användas
- vilket ämne som medför att materialet/varan inte klarar satta kriterier (namn, CAS-nummer, klassificering och halt i material/vara)
- ämnets mängd och varan/materialets totala mängd
- arbetsmomentens påverkan på hälsa och miljö
- risker som kan uppstå vid aktuell användning och hur dessa hanteras
- behov av skyddsåtgärder och riskminimerande åtgärder
- krav på omhändertagande av avfall
- bedömning av om risker avseende miljö och hälsa är acceptabla.

6.5 Hantering och förvaring

**Kemiska produkter kommer att hanteras och lagras på de olika arbetsområdena. Upplag av miljöfarliga kemiska produkter, drivmedel och andra brandfarliga produkter på arbetsområdena ska minimeras. Hantering och förvaring av kemiska produkter ska ske så att risker för skada på människors hälsa och miljön begränsas. Följande ska uppfyllas vid förvaring av kemiska produkter (VA SYD, 2023b):

Förvaringsplats

Kemiska produkter förvaras och hanteras så att spill och läckage inte når avloppsledningar eller omgivningen.

- Underlaget på förvaringsplatsen ska vara tätt och motståndskraftigt mot de kemiska produkter som förvaras där. Ytan bör vara lätt att rengöra.
- Flytande kemiska produkter ska vara invallade.

    - Invallningen ska rymma det största förvaringskärlets volym plus 10 procent.
    - En invallning kan till exempel vara ett uppsamlingstråg av plåt eller plast alternativt kan hela platsen för förvaring vallas in.
    - Påfyllningsrör, ventiler och slangar placeras innanför invallningen och tråget.
- Ämnen som kan reagera med varandra kemiskt, eller av andra skäl är olämpliga att förvaras tillsammans, ska förvaras väl skilda från varandra.
- Golvbrunnar bör inte finnas i kemikalieförråd. Om det ändå finns brunnar ska dessa stängas alternativt förses med öppningsbar ventil eller brunnstätning av typen ”Tättingen”.
- Absorptionsmedel eller tättingar ska finnas tillgängligt där kemikalier förvaras eller hanteras.
    - Spill hanteras normalt som farligt avfall (med undantag för kemikalier som inte är klassade som farliga, se avsnitt 2 i säkerhetsdatabladet).
- Påkörningsskydd ska finnas för kemikaliebehållare som riskerar påkörning.

Förvaringskärl

- Cisterner, dunkar, fat och andra kärl som används ska vara beständiga mot det som lagras i dem och de ska vara i gott skick.
- Cisterner, dunkar, fat och andra kärl ska vara märkta. På så sätt kan alla som hanterar dem veta vad de innehåller och hur man ska skydda sig.
    - Om en kemisk produkt överförs till nytt kärl ska märkningen innehålla: 1) produktnamn, 2) faropiktogram, 3) signalord, 4) faroangivelser 5) skyddsangivelser
- Kärl ska om möjligt ha lock eller annan tillslutning för att förhindra avdunstning och eventuellt spill.

Förvaringsskåp

- Förvaringsskåp och förråd inomhus ska ha fläktstyrd ventilation när hälsofarliga gaser eller ångor kan avges från förpackningarna.
- Ämnen som kan reagera med varandra kemiskt eller av andra skäl är olämpliga att förvaras tillsammans ska förvaras väl skilda från varandra.

Skyltning

- Skyltar med faropiktogram ska sättas upp vid förvaringsutrymmen/förvaringsskåp där så stora mängder farliga kemiska produkter lagras att det har betydelse för säkerheten. Skyltar med förbud, andra varningar och påbud ska också sättas upp där det behövs för säkerheten.
- Skyltning behövs där de kemiska produkterna kan förvärra en brand eller ett läckage kan medföra hälsorisker.
- Faropiktogram för lägre grad av farlighet, såsom skadliga och miljöfarliga, behöver inte skyltas.

Säkerhetsdatablad

- Säkerhetsdatablad ska förvaras lättillgängligt för de som hanterar den kemiska produkten. Detta kan göras digitalt såväl som fysiskt.

Egenkontroll

- Praktisk inventering genomförs för att stämma av kemikalieförteckningen.
    - Vid behov uppdateras kemikalieförteckningen av administratören på respektive anläggning.

- Kemikalier som inte längre används skickas iväg som farligt avfall.

**Uppställning, tankning och underhåll av fordon samt påfyllning av bränsletankar sker på hårdgjorda ytor med oljeavskiljare där eventuellt spill kan omhändertas.

Innan kemiska produkter, material och varor används ska skyddsåtgärder och andra begränsningar som identifieras i farobedömningar och riskanalyser implementeras.

7 Behov av kemiska produkter och material

7.1 Produkter för tunnelborrning

** Borrning av huvudtunneln kommer att ske med tunnelborrmaskin. Maskinen borrar ut berget och bygger tunnelröret efterhand som tunneldrivningen går framåt. I detta avsnitt redovisas de kemiska produkter och material som behövs för tunnelborrmaskinerna.

Huvudtunneln kommer att byggas av prefabricerade element av betong, vilka byggs samman till ett tunnelrör. För att skydda tunneln mot nötning och korrosion från det aggressiva avloppsvattnet kan insidan av tunnelröret komma att fodras med ett membran av plast.

Tunnlarna borras med en diameter som är större än diametern på det rör som byggs av de prefabricerade betongelementen respektive rördelar. Hålrummet som uppstår mellan tunnelröret och berget fylls med cementbaserad injektering (se vidare avsnitt 7.2, sid 13 och avsnitt 7.3, sid 15).

Mikrotunnlarna kommer att byggas av prefabricerade rör av betong med så kallad *pipe jacking*, vilket innebär att rördelarna trycks genom marken. För att röret ska glida mot marken behövs ett glidmedel och för detta ändamål används bentonit. Tillsatser som kan förbättra bentonitens reologiska och smörjande egenskaper kan komma att användas. Exempel på tillsatser är cellulosabaserade polymerer. Eventuella tillsatser utgör en liten andel i förhållande till bentoniten. Bentoniten fyller också hålrummet mellan tunnelröret och berget.

Vidare behöver särskilda fetter användas i tunnelborrmaskiner för att hindra att vatten tränger in mellan maskinen och den byggda tunneln (sköldtätningsmedel, *tail seal*) och för att hindra att vatten och smuts tränger in i borrhuvudets ramlager. Vid övergången mellan tunnelborrmaskinens sköld och tunnelröret trycks sköldtätningsmedlet kontinuerligt ut för att säkerställa tätningen. Fettet bildar en hinna på tunnelrörets utsida. För att skydda borrhuvudets ramlager används ett tätningsfett och ett smörjfett.

För att skydda borrhuvudets skärskivor och minska dammbildningen inne i tunnelborrmaskinen under borrningen kan ett medel som motverkar nötning användas, vilket appliceras i borrhuvudet.

Behovet av kemiska produkter beror på de utborrade bergmassornas egenskaper. För att de utborrade bergmassorna ska uppnå önskad konsistens kan ytterligare produkter i form av skumbildande medel behöva tillsättas. Dessa kan utgöras av tensider, polymerer eller en kombination av dessa. För att rengöra ytor som behandlats med dessa produkter används ett skumdämpande medel.

På tunnelborrmaskinerna behövs också hydraulolja för de kolvar som trycker maskinen framåt. Vidare behövs smörjfetter för det transportband som eventuellt transporterar de utborrade bergmaterialet till tunnelmynningen.

Kemiska produkter som behövs för tunneldrivningen, sammansättning och typisk klassificering enligt CLP-förordningen redovisas i

Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Kemiska produkter för tunneldrivning med sammansättning, typisk klassificering och trolig förbrukning. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering. Angiven trolig förbrukning avser hela Avloppstunnel Söder.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering	Trolig förbrukning (ton)
Glidmedel	Bentonit	-	Se Tabell 7-4
Glidmedel – tillsats	Polymer	-	7
Sköldtätningsmedel	Fett och mineral	-	70
Tätningsfett ramlager	Fett och mineral	-	90
Smörjfett ramlager	Fett	-	
Medel mot nötning	Tensid/polymer	H318	[a]
Skumbildande medel	Tensid/polymer	H315, H318, H412	[a]
Skumdämpande medel	Utreds	-	[a]
Hydraulolja	Olja	-	5[b]

[a] *Beror på faktiska hydrogeologiska förhållanden och kan inte anges i detta skede.*
[b] *Hydraulolja finns i slutna system och förbrukas inte.*

7.2 Betongprodukter

**Tunnelröret i huvudtunneln kommer att bestå av betong och hålrummet bakom liningen kommer huvudsakligen att injekteras med cementbaserat injekteringsmedel enligt ovan. Bruk och betongprodukter kommer dock att användas även i andra tillämpningar. Produkttyper, sammansättning och typisk klassificering redovisas i Tabell 7-2.

Vid schakt kommer en stödkonstruktion av betong att utföras med sekantpålar, slitsmurar eller annan tät väggkonstruktion. På de platser där huvudtunneln ska anslutas till schakt och mikrotunnlar kommer det också att bli aktuellt med injektering (se avsnitt 7.3) och sprutbetong. Betong kommer även att användas för att gjuta stödkonstruktioner för tunnelborrmaskinerna. Den bedömda mängden betongprodukter som beräknas att gå åt redovisas i Tabell 7-3. Redovisade mängder utgår från att sekantpålar används. Betong kommer också att användas för konstruktioner i pumpstationen och i de schakt som kommer att användas i driftskedet. Dessutom planeras återfyllning av schakt att göras med magerbetong/massbetong.

Till betong och cementinjektering används olika typer av tillsatsmedel för att kontrollera betongens eller brukets egenskaper eller härdningstid. Vanliga tillsatsmedel är flytmedel, accelerator, retarder och luftporbildare. Olika typer av tillsatsmedel, sammansättning och klassificering framgår av Tabell 7-2.

Vilka typer av tillsatser som kommer att användas beslutas inför byggskedet. Cement, och även många av tillsatsmedlen, har en pH-påverkan när de blandas med vatten. Detta framgår genom att många av produkterna klassificeras som frätande eller irriterande på huden (H314, H315) och kan orsaka allvarlig ögonskada eller ögonirritation (H318, H319). För organiska produkter används ofta konserveringsmedel för att förhindra påväxt av mikroorganismer. Konserveringsmedlen har ofta hälso- eller miljöskadliga egenskaper men tillsätts i så låga halter att det inte påverkar produktens klassificering.

Tabell 7-2. Produkter för cement och betong, sammansättning och typisk klassificering (Vägverket 2000; Deutsche Bauchemie 2016; Dansk Betonforening 2015). Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Cement	Portlandcement, kromatreducerare	H315, H318, H335
Flytmedel	Lignosulfonater	-
	Melaminsulfonater	-[a]
	Naftalensulfonater	-[a]
	Polykarboxylater / polykarboxyleter	-
	Polyakrylater	-
Accelerator	Silikater (vattenglas)	Varierar[b]
	Natrium- och kaliumaluminater	Varierar[b]. I koncentrerad form H290, H314, H318.
	Aluminiumhydroxider (amorfa)	-
	Aluminiumsulfat	Fast form: H318 Koncentrerad lösning: H290, H319
	Formater	H318
	Aluminiumfluorider	Varierar[c]
	Karbonater (natrium- och kalium-)	Varierar[b]
	Etanolaminer	Varierar[d]
Retarder	Sackaros	-
	Glukonater	-
	Fosfater	Möjligen H319
	Lignosulfonater	se ovan
	Dextriner	-
	Vinass/melass	-
	Karboxylsyror (t.ex. citronsyra)	Möjligen H319
Luftporbildare	Tvål från naturliga hartser	Varierar[e]
	Syntetiska tensider: alkylpolyglykoleter, alkylsulfater, alkylsulfonater	Varierar[f]
Vattentätande medel (*Waterproofing agents*)	Kalciumstearat eller andra salter av längre fettsyror	-
Vattenhållande medel och viskositetsförändrande medel (*Water retaining agents and viscosity modifiers*)	Stärkelse- och cellulosaderivat	-
	Polysackarider	-
	Syntetiska högmolekylära polymerer (polyetylenoxider och polyakrylater)	-
	Oorganiska material med stor specifik yta (silica sol, silica fume)	-
Krympreducerande medel	Högmolekylära glykoler	-

[a] H350 om produkten innehåller >= 0,1 % fri formaldehyd (ytterligare klassificering om halten är >=0,2 %).

[b] Beroende på pH. H314/H315 och H318/H319 är aktuella.

[c] Beroende på koncentration och övriga komponenter. H302, H315, H319 är aktuella (avser koncentrerad aluminiumfluorid trihydrat).

[d] Beroende sammansättning. H302, H315, H318, H373 kan vara aktuella (avser dietanolamin).

[e] Beroende på sammansättning. H315, H317, H319, H334, H335 kan vara aktuella.

[f] Beroende på sammansättning. H315, H319, H335 kan vara aktuella.

Tabell 7-3. Preliminär förbrukning av kemiska produkter och material. Samtliga mängder anges i ton

Material	Mängd (ton)
Betong (cementmängd)	30 000
Injektering bakom lining (cementmängd)	3 000
Injektering i berg (cementmängd)	[a]
Bentonit[b]	1000
Injektering i berg, ej cementbaserat injekteringsmedel	[a]
Stål[c]	10 000
Asfalt	Utreds
Plast (inre och yttre membran)	100-300[d]

[a] *Beror på faktiska hydrogeologiska förhållanden och kan inte anges i detta skede.*
[b] *Avser användning som glidmedel*
[c] *Avser armering samt konstruktioner i pumpstation*
[d] *Avser endast inre membran*

Eventuellt behov av ej cementbaserade injekteringsmedel styrs av hydrogeologiska förutsättningar och lagrade volymer per ämne anges inför byggskedet. I projekteringen har det tagits höjd för oförutsedda underjordiska förhållanden och uppskattats att cirka 4 ton 2-komponents produkter för tätning lagras vid varje givet tillfälle vid S01 Sjölunda pumpstation för beredskap.

7.3 Tätningsprodukter

**Tätningsprodukter behövs dels vid injektering i berg, dels för tätning av sprickor i betong. Injekteringsmedel och tätningsprodukter väljs för varje enskild tätningssituation utifrån rådande förhållanden och önskat resultat. Så långt det är tekniskt möjligt används cementbaserade injekteringsmedel. Det kan inte uteslutas att det kommer att uppstå situationer med större vatten-läckage, där andra typer av tätningsprodukter kan behövas. Exempel på situationer där detta kan uppstå är där schakt och mikrotunnlar ska anslutas till huvudtunneln. I sådana situationer förväntas huvudsakligen polyuretanprodukter användas, och i första hand enkomponentsprodukter.

Även för tätning av sprickor i betongkonstruktioner där sprickvidden kan tänkas påverka konstruktionens livslängd, kan användning av kemiska injekteringsmedel bli nödvändig. Behov av ej cementbaserade injekteringsmedel styrs av hydrogeologiska förutsättningar och bedöms i ett senare skede.

Ej cementbaserade injekteringsmedel kan exempelvis utgöras av silikater/vattenglas, en- eller tvåkomponentspolyuretaner, akrylat- och metakrylatpolymerer eller epoxiprodukter. Olika typer av tätningsprodukter, sammansättning och typisk klassificering redovisas i Tabell 7-4.

Tabell 7-4. Produkter för tätning, sammansättning och klassificering. (Deutsche Bauchemie 2009; 2012a; 2012b; Master Builders Solution, 2023; SIKA, 2022; SIKA, 2021; SIKA, 2022). Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Silikater/vattenglas	Silica sol	-
Enkomponentspolyuretan	Förpolymeriserad polyuretan (isocyanat)	H315, H319, H332, H334
Tvåkomponentspolyuretan, komponent A	Polyoler (t.ex. polyester-, polyeter-, polykarbonat- eller polyakrylatpolyoler)	-

Tvåkomponentspolyuretan, komponent B	Metyldifenyldiisocyanat (MDI)	H315, H317, H319, H332, H334, H335, H351, H373
	Tolulendiisocyanat (TDI) med lösningsmedel	H315, H317, H319, H330, H334, H335, H351, H412
	Hexametylendiisocyanat (HDI)	H315, H317, H319, H331, H334, H335
	Isoforondiisocyanat (IPDI)	H315, H317, H319, H331, H334, H335, H411
Akrylat- och metakrylatpolymerer, komponent A (harts)	Metylmetakrylat	H225, H315, H317, H335
	2-hydroxyetylmetakrylat	H315, H317, H319
	2-etylhexylacrylat	H315, H317, H335
Akrylat- och metakrylatpolymerer, accelerator (kan vara blandat i komponent A)	Aminer	H318 (exempel)
Akrylat- och metakrylatpolymerer, härdare	Peroxider	H272, H302, H315, H317, H319, H334, H335
Epoxi, harts	Epoxiharts baserat på bisfenol A och/eller bisfenol F	H315, H317, H319, H411
Epoxi, härdare	Polyaminer	H302, H312, H314, H317, H411 (exempel)
	MDA (ovanlig)	H317, H341, H350, H370, H373, H411

7.4 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter

**För drift av arbetsmaskiner, arbetsredskap och transportfordon krävs drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor och smörjfetter. Arbetsmaskiner, arbetsredskap och transportfordon är huvudsakligen dieseldrivna. Tunnlarna utförs med eldrivna maskiner. Olika produkttyper och typisk klassificering redovisas i Tabell 7-5.

Drivmedel kommer sannolikt att förvaras i tankar inom de olika arbetsområdena. Förvarade mängder kan vid varje tillfälle förväntas underskrida 10 kubikmeter.

Tabell 7-5. Produkttyper och typisk klassificering enligt CLP. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Klassificering
Diesel	H304, H315, H336, H411
Smörjolja	-[a]
Hydraulolja	-
Smörjfett	-[a]

[a] *Stor variation inom produktgruppen*

7.5 Organiska lösningsmedel

**Organiska lösningsmedel förekommer i olika funktioner i ett antal produkter som kommer att användas. Exempel på produkttyper som kan innehålla organiska lösningsmedel är färger och lacker, vissa typer av epoxihartser samt vissa typer av rengöringsmedel.

I nuläget går det inte att göra en fackmannamässig bedömning av hur stora volymer av dessa produkter som kommer att användas och därmed går det inte heller att göra en uppskattning av eventuella VOC utsläpp. Det viktiga i sammanhanget är vidtagna skyddsåtgärder.

Skyddsåtgärder för att minimera utsläppet av VOC är att i första hand inte använda produkter med lösningsmedel. Då det i vissa situationer kommer att anses nödvändigt att använda produkter innehållande lösningsmedel görs en produktvalsanalys, farobedömning samt riskanalys enligt avsnitt 6.4. Volymer samt vad lösningsmedlen ska användas till och hur kommer att redovisas.

All förvaring av kemiska produkter sker så att eventuella läckage samlas upp. Avfallshanteringen anpassas för att minimera utsläpp, se avsnitt 6.5.

7.6 Övriga produkter

**Överskottsvatten som avleds från arbetsområden vid schakt behandlas vid behov innan det avleds till recipient. Sannolikt kommer inga kemiska produkter att behövas för behandlingen, men det kan inte uteslutas att det blir aktuellt att använda flockningsmedel.

På grund av användningen av cement- och betongprodukter, samt schaktning och borrning i kalkberget blir överskottsvattnet från arbetsområdena sannolikt alkaliskt. Ett alkaliskt vatten kan pH-justeras genom tillsats av syra. Syra kan behövas för pH-justering av utgående överskottsvatten.

Produkter, sammansättning och klassificering enligt CLP redovisas i Tabell 7-6.

Svetsning innebär hantering av gaser under tryck, vilket ställer särskilda krav på hanteringen. Svetsmetod beslutas utifrån förutsättningarna för varje aktuellt svetsarbete. Vanliga svetsmetoder är MIG[1]- och TIG[2]-svetsning samt MMA[3]- och gassvetsning (IVL och Svetskommissionen, u.å.).

Vid MIG-, TIG- och MMA-svetsning tillförs energin med elektricitet medan energin vid gassvetsning kommer från en gasflamma. Vid MMA- och MIG-svetsning förbrukas elektroden och tillför material till fogen, vid TIG-svetsning förbrukas inte elektroden.

Vid MIG- och TIG-svetsning används inert skyddsglas, vid MMA-svetsning används en belagd elektrod som bildar ett skyddande skikt vid svetsningen. Vid gassvetsning tillförs också metall till fogen. Gaser som används vid svetsning och deras klassificering redovisas i Tabell 7-6.

I samband med ledningsomläggning vid anläggande av schakt kommer sannolikt relining av ledningar att utföras, troligen med epoxibaserade produkter. För sammansättning och typisk klassificering av epoxiprodukter se Tabell 7-4.

Tabell 7-6. Produkttyp, sammansättning och klassificering enligt CLP. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Vattenrening, flockningsmedel	Järn- och aluminiumsalter	H290, H318 (exempel)
	Polymerer	-
Vattenrening, syra	Svavelsyra	H314
Svetstning, inaktiv skyddsgas	Blandningar med argon eller helium	H280
Svetsning, aktiv skyddsgas	Koldioxid, syre eller kväveoxid samt ofta argon	H280
Gassvetsning	Acetylen	H220, H230, H280
	Syre	H270, H280

[1] MIG – Metal Inert Gas
[2] TIG – Tungsten Inert Gas
[3] MMA – Manual Metal Arc

8 Påverkan

8.1 Spridning till grundvatten

**Från material och kemiska produkter som kommer i kontakt med grundvatten kan ingående komponenter spridas beroende på innehåll och egenskaper. Produkter och material som vid användning kommer i kontakt med grundvatten är:

- Tunnelsegment i huvudtunnel och färdiga tunneldelar i mikrotunnlar
- Injekteringsmedel
- Fetter som skyddar tunnelborrmaskiner från vatteninträngning
- Produkter för konditionering av borrmassor
- Glidmedel

Tunnelsegment och färdiga tunneldelar är prefabricerade material där eventuell spridning till grundvatten kan ske genom lakning från materialens yta. För material i tunnelrören begränsas kontakten med grundvatten i och med att mellanrummet mellan rör och berg fylls med cementbaserat injekteringsmedel.

Användning av injekteringsmedel är sannolikt det som ger störst risk för spridning till grundvatten. Injekteringsmedlen kommer i kontakt med grundvatten både i härdat och ohärdat skick. Kraftiga vattenflöden vid injektering kan leda till spridning av ohärdat injekteringsmedel (Vägverket 2000). Vid tillfällen med sådana kraftiga vattenflöden sker spridningen sannolikt i första hand mot borrfronten och transporteras ut med borrmassorna, men spridning i grundvatten är också möjlig. Efter härdning av injekteringsmedel kan spridning till grundvatten ske via lakning. I detta skede är det främst komponenter som inte är kemiskt bundna, särskilt om de är vattenlösliga, som kan lakas ur. Vid injektering av ej vattenförande sprickor i betongkonstruktioner bedöms injekteringsmedel inte komma i kontakt med grundvatten.

Härdningsprocessen ser olika ut för olika typer av injekteringsmedel. Cementbaserade injekteringsmedel är suspensioner som härdar när cementpartiklarna reagerar med vatten och en hydratisering sker, det vill säga vatten binds in till cementen och cementpartiklarna blir kemiskt bundna till varandra. Processen startar när cementen blandas med vatten. I injekteringsbruket blandas även tillsatser för att styra brukets egenskaper och härdningstid.

Tillsatsmedel används i de flesta typer av cement- och betongprodukter. I den färdiga produkten utgör tillsatserna normalt en liten del. Beroende på tillämpning och typ av tillsatsmedel kan andelen variera mellan noll och fem procent av totalmängden cement, och för acceleratorer i sprutbetong kan andelen utgöra upp till cirka tio procent (Deutsche Bauchemie 2016).

Flyttillsatser, retarders, vattenhållande och viskositetförändrande medel samt de flesta typer av acceleratorer binds vid härdning till cementmatrisen (Deutsche Bauchemie 2016). Flyttillsatser och retarders adsorberar till ytan mellan cementpartiklarna och vattenfasen kort efter att tillsatsen blandats med bruket. (Deutsche Bauchemie 2016).

Acceleratorer baserade på aluminiumsulfater och flera andra aluminiumföreningar reagerar kemiskt och bildar mineralet ettringit, medan silikater, karbonater, fluorider, aluminater och formiater binds till cementamatrisen (Deutsche Bauchemie 2016).

Vattentätande medel är hydrofoba och risken för lakning är därför liten (Deutsche Bauchemie 2016).

Eftersom cementbaserade bruk är alkaliska kan injektering ge upphov till en lokal och tillfällig påverkan på pH i grundvattnet. Vid injektering i torra betongsprickor bedöms ingen kontakt med grundvatten uppkomma. De kemiska injekteringsmedel som kan användas i situationer med större vattenläckage eller i vattenförande sprickor bedöms främst utgöras av produkter baserade på silikater/vattenglas eller polyuretan. Det innebär vattenlösningar av amorf kiseldioxid och bedöms inte ge upphov till miljörisker vid eventuell spridning.

Bland de cementbaserade injekteringsmedel som beskrivs i avsnitt 7.3, finns bland annat en- och tvåkomponentspolyuretaner. Tvåkomponentsprodukterna består av en isocyanat-komponent och en polyol. Isocyanat reagerar med OH-grupperna i polyolen och bildar polyuretan. I enkomponentsprodukten är isocyanat förpolymeriserad med polyol och reagerar med vatten från omgivningen för att bilda den slutliga polyuretanprodukten. Även förpolymeriserade produkter kan innehålla fri isocyanat. Härdad polyuretan kan innehålla opolymeriserad monomer. I en undersökning av olika polyuretanskum för användning i kontakt med mat påvisades oreagerad diisocyanat i koncentrationer mellan 1 och 90 mg/kg (Mutsuga et al., 2014 se Wester Plesser och Engelsen, 2015).

Eftersom diisocyanat reagerar med vatten kommer eventuella oreagerade monomerer sannolikt att förekomma inne i det härdade polyuretanskummet. Om härdningen blir ofullständig kan diisocyanat frigöras till omgivande grundvatten i samband med injektering. Diisocyanater är mycket reaktiva och omvandlas snabbt till motsvarande amin, exempelvis omvandlas MDI (metyldifenyldiisocyanat) till MDA (metyldifenyldiamin) som bland annat är giftigt för vattenlevande organismer (H411).

Enligt norska vägverkets genomgång av produkter på den norska marknaden hade leverantörer inte utfört tester avseende lakning till vatten från härdade produkter (Wester Plesser och Engelsen, 2015). I lakförsök med konsumentprodukter av polyuretan har lakvatten visat på toxicitet i test med *Daphnia magna*, i vilken mån resultaten är överförbara till konstruktionsprodukter är oklart men resultaten indikerar att skadliga ämnen kan läcka (Wester Plesser och Engelsen, 2015).

8.2 Spridning till utborrade massor

**Medel mot nötning och skumbildande medel, som används dels för att skydda tunnelborrmaskin och personal, dels för att ge de utborrade massorna rätt konsistens, kommer att följa med det utborrade materialet. Även det skumdämpande medel som kan komma att behöva användas för att rengöra ytor med skum kan komma att följa med det utborrade materialet.

8.3 Spridning till ytvatten

Byggskede

**För de flesta kemiska produkter som kommer att användas i byggskedet är risken för spridning till ytvatten begränsad. Huvuddelen av de produkter som hanteras kommer inte i kontakt med vatten vid normal användning. Produkter som vid normal användning kan spridas till ytvatten är sådana som kommer i kontakt med överskottsvatten som avleds från arbetsområdena. Exempel på sådana produkter är injekteringsmedel, sprutbetong och eventuella produkter för behandling av överskottsvatten.

Överskottsvatten avleds från schakt och kommer efter eventuell behandling att avledas till recipient. Inläckande grundvatten från huvudtunneln avleds tillsammans med överskottsvatten från schakt S01 Sjölunda pumpstation. Inläckande grundvatten från mikrotunnlarna avleds tillsammans med överskottsvatten från respektive startschakt, S17 Rosendal och S20 Borrgatan (se *Bilaga M8.3 Överskottsvatten Avloppstunnel Söder*).

Vid injektering och applicering av sprutbetong kan spill och återslag (material som inte fastnar på underlaget och trycks/studsar tillbaka) leda till att injekteringsmedel och ohärdad sprutbetong kommer i kontakt med överskottsvatten. Huvuddelen av de injekteringsmedel som används är cementbaserade, vilket innebär att den huvudsakliga effekten av läckage är att vattnet blir alkaliskt.

I sprutbetong och cementbaserade injekteringsmedel används också tillsatsmedel (se avsnitt 7.2), som kan spridas till vatten genom spill och återslag. Tillsatser med ytaktiva egenskaper (flyttillsatser, retarders, luftporbildare) adsorberas till fasytor vilket gör att de i hög grad adsorberar till cementpastan (se också avsnitt 8.1) vilket begränsar lakningen. Till följd av den större andel acceleratorer som används i sprutbetong kan natrium- och kaliumjoner läcka från alkaliska acceleratorer (Deutsche Bauchemie, 2016).

Produkterna kan också innehålla föroreningar eller rester från tillverkningsprocessen samt konserveringsmedel. I Citytunnelprojektet och Projekt Hallandsås utfördes miljöriskbedömningar baserade på fullständig innehållsförteckning, vilket visade att sådana ämnen ofta förekom i så låga halter att de inte behövde redovisas i produkternas säkerhetsdatablad, som var styrande avseende miljörisker i ytvatten.

Återslag och spill av kemiska injekteringsmedel kan förväntas ge upphov till samma typ av spridning som det som kan spridas till grundvatten (se avsnitt 8.1). Ämnen som sprids till grundvatten kan via detta spridas till ytvatten. Vid de större schakten kommer grundvattennivåerna att sänkas. Det innebär sannolikt en begränsad spridning från arbetsområden via grundvattnet.

För alla typer av produkter som hanteras inom arbetsområden finns risk för spridning till överskottsvatten vid spill till följd av haverier eller olyckor. Det gäller framförallt produkter som hanteras eller förvaras i större mängder, exempelvis drivmedel. För att förhindra och begränsa effekter av spill implementeras försiktighetsåtgärder (se avsnitt 6.4).

Driftskede

**Den färdiga avloppstunneln kommer i kontakt med det avloppsvatten som transporteras. Efter rening i Sjölunda avloppsreningsverk avleds avloppsvattnet till Öresund. Om föroreningar lakas ur kan dessa hamna i avloppsreningsverket och om de inte bryts ner där kan de hamna i recipienten. I lakförsök med produkter av epoxiplast visade lakvätskan på toxiska effekter för kräftdjursarten *Daphnia magna*, vilket visar på potential för utlakning av ämnen som är skadliga för vattenlevande organismer men det är osäkert om detta är ett problem i praktiken (Wester Plesser och Engelsen, 2015).

8.4 Emissioner från fossila bränslen

** Fordon som drivs av fossila bränslen kommer att användas för transport av massor och material samt för arbetsmaskiner som används på de olika arbetsområdena. Mängden drivmedel som förväntas användas redovisas i ett senare skede.

9 Summering

** Åtgärder för att hindra och begränsa skador på människor och miljö utgörs av en kombination av medvetna produktval, rutiner för hantering av kemiska produkter och praktiska åtgärder.

Produktvalsprocessen säkerställer att medvetna produktval görs genom att produkter med mindre farliga egenskaper väljs i första hand. För produkter med mer farliga egenskaper säkerställs att en genomgång av dessa egenskaper görs och att åtgärder för att begränsa negativa effekter identifieras och beskrivs. Ju farligare egenskaper, desto högre krav på dokumentation. Produktvalsprocessen säkerställer också att information om eventuellt innehåll av konserveringsmedel inhämtas för produkter som vid normal användning kan komma att spridas till grund- eller ytvatten samt att en riskanalys görs innan sådan användning. I de fall produkten inte ska lagras kan konserveringsmedel uteslutas.

Såväl alternativa produkter som alternativa metoder ska utvärderas vid produktval. Vid användning av produkter ska de allmänna riktlinjer som beskrivs i avsnitt 6.5 följas, liksom de åtgärder som identifieras i farobedömning och riskanalys. Sådana åtgärder kan exempelvis vara särskilda krav på personlig skyddsutrustning, extra beredskap för hantering av eventuella spill eller begränsning av den använda mängden av produkten.

Praktiska åtgärder för att förhindra skador på människor och miljö avser huvudsakligen att säkerställa en säker hantering och förvaring av kemiska produkter genom hårdgjorda ytor, invallning, oljeavskiljare och information om lagrade produkter (se avsnitt 6.5). Andra åtgärder avser beredskap för att ta hand om eventuella spill genom att absorptionsmedel finns tillgängligt.

Olika bruk och betongprodukter bedöms utgöra den största produktgruppen som kommer användas i byggskedet. Eftersom cement är alkaliskt är den huvudsakliga miljöpåverkan från detta en övergående pH-höjning i påverkat grundvatten och ytvatten. I övrigt kan ingående komponenter från material och kemiska produkter som kommer i kontakt med vatten spridas till grundvatten eller ytvatten beroende på innehåll och egenskaper. Att påverkan av detta är acceptabel säkerställs genom upprättande av riskanalyser innan produkten används.

10 Referenser

Dansk Betonforening (2015). *Betonhåndbogen, 3 Delmaterialer, 3.4 Tilsætningsstoffer.* Dansk Betonforening, 2015-06-23.

Deutsche Bauchemie (2009). *Epoxy Resins in the Building Industry and the Environment.* (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Januari 2009.

Deutsche Bauchemie (2012a). *Methacrylate Resins in the Building Industry and the Environment*. (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Maj 2012.

Deutsche Bauchemie (2012b). *Polyurethanes in the Construction Industry and the Environment*. (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Juni 2012.

Deutsche Bauchemie (2016). *Concrete Admixtures and the Environment.* (6th Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. December 2016.

IC (2021). *Design concepts*. [Presentation].

IVL och Svetskommissionen (u.å.). *Svetsa rätt*. http://svetsaratt.se/. [2021-06-16]

Master Builders Solution. (den 08 15 2023). Safety data sheet. MasterRoc MP 355 1K DW. Beachwood, OH, USA.

SIKA. (den 21 09 2021). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Accelerator (Version 5.0). Spånga, Sverige.

SIKA. (den 13 01 2022). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Hardener Powder (Version 4.0). Spånga, Sverige.

SIKA. (den 08 12 2022). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Part A (Version 4.1). Spånga, Sverige.

Trafikverket. (den 30 05 2024). Kemiska produkter - granskningskriterier. *TDOK 2010:310, version 11.0*.

VA SYD. (den 29 05 2023a). Inköp, hantering och förvaring av kemiska produkter på VA SYD. *Rutin 5374*.

VA SYD. (den 28 06 2023b). Instruktion för förvaring av kemikalier. *Instruktion / checklista 5497*.

Vägverket (2000). *Tätning av bergtunnlar – förutsättningar, bedömningsgrunder och strategi vid planering och utformning av tätningsinsatser*. (Publikation 2000:101). Borlänge: Vägverket. https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10421/RelatedFiles/2000_101_tatning_av_bergtunnlar.pdf

Wester Plesser, T.S. och Engelsen, C.J. (2015). *Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon.* (Statense vegvesens rapporter Nr. 462). Statens vegvesen. December 2015

VASYD
MAXIMA

BILAGA M11.4 KEMIKALIEHANTERING AVLOPPSTUNNEL NORR

MAXIMA
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 **Slutversion**

Titel: Bilaga M11.4 Kemikaliehantering Avloppstunnel Norr

Status: Slutversion

Kontaktperson: Lena Hellberg, VA SYD

Dokumenttyp: Tillståndshandling

Dokument-ID: 8178-TH-MB-UR-M11.4-001

Upprättad av: Sweco Sverige AB

Författare: Martin Emanuelsson

Datum: 2025-05-28

Reviderad av:

Författare:

Utgåva: 1.0

Datum: 2025-05-28

Revisionshistorik i tabell

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Utfört av
2025-05-28	1.0	Slutlig handling ny omfattning inklusive Lund	Martin Emanuelsson

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning 3
2 Bakgrund och syfte 4
2.1 Bakgrund 4
2.2 Syfte 4
3 Avgränsningar 4
4 Lagar, förordningar, och föreskrifter 5
5 Krav på material och kemiska produkter 5
5.1 Drivmedel 5
5.2 Kemiska produkter 5
5.3 Material och varor 9
5.4 Dokumentation 9
5.5 Hantering och förvaring 10
6 Behov av kemiska produkter och material 12
6.1 Produkter för tunnelborrning 12
6.2 Betongprodukter 13
6.3 Tätningsprodukter 15
6.4 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter 16
6.5 Organiska lösningsmedel 16
6.6 Övriga produkter 16
7 Påverkan 17
7.1 Spridning till grundvatten 17
7.2 Spridning till utborrade massor 19
7.3 Spridning till ytvatten 19
7.4 Emissioner från fossila bränslen 20
8 Summering 20
9 Referenser 22

Förteckning över bilagor

Handlingen omfattar inga bilagor.

1 Sammanfattning

Rapporten beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, vilka typer av produkter som kan bli aktuella att använda samt risker avseende människors hälsa och miljö. Rapporten beskriver vidare miljökrav vid val av kemiska produkter och hantering av dessa under byggskedet.

Borrning av Avloppstunnel Norr kommer att ske med tunnelborrmaskin som bygger tunnelröret av prefabricerade betongelement efterhand som tunneldrivningen går framåt. Tunnelröret kan komma att fodras med ett skyddslager (membran) av plast för att skydda röret mot det aggressiva avloppsvattnet. Även ett yttre skyddslager kan bli aktuellt.

För driften av tunnelborrmaskinen behövs ett antal specialiserade kemiska produkter. Dessa innefattar fetter för att skydda maskinen från inträngning av smuts och vatten, hydrauloljor, medel mot nötning (för att skydda borrhuvudet mot nötning och förbättra arbetsmiljön inne i tunnelborrmaskinen), skumbildande medel för att de utborrade bergmassorna ska uppnå önskad konsistens och skumdämpande medel för att rengöra ytor från skum. De aktuella produkterna är huvudsakligen inte klassificerade som hälso- eller miljöfarliga enligt CLP-förordningen, med undantag av medel mot nötning och skumbildande medel för behandling av utborrade massor.

I Avloppstunnel Norr kommer hålrummet mellan tunnelröret och berget att fyllas med cementbaserat injekteringsmedel. På de platser tunneln ska anslutas till schakt kommer det också att bli aktuellt med injektering och sprutbetong. Till betong och cementinjektering används olika typer av tillsatsmedel för att kontrollera betongens eller brukets egenskaper eller härdningstid. Vanliga tillsatsmedel är flytmedel, acceleratorer, retarder och luftporbildare. På grund av betong- och cementinjekteringens pH-påverkan klassificeras flera av produkterna som hälsofarliga enligt CLP-förordningen.

Så långt det är tekniskt möjligt används cementbaserade injekteringsmedel. Det kan dock inte uteslutas att det kommer att uppstå situationer där andra typer av tätningsprodukter kan behövas. Dessa kan exempelvis utgöras av silikater/vattenglas, en- eller tvåkomponentspolyuretan, akrylat- och metakrylatpolymerer eller epoxiprodukter. Polyuretaner, akrylat- och metakrylatpolymerer samt epoxiprodukter är härdplaster vilket ställer särskilda krav på hanteringen.

Då material och kemiska produkter i tunneln kommer i kontakt med grundvatten kan ingående ämnen spridas, primärt in i tunneln med borrmassor och inläckande vatten, beroende på innehåll och egenskaper. Bland dessa produkter ingår tunnelsegment, injekteringsmedel, fetter som skyddar tunnelborrmaskiner från vatteninträngning, produkter för konditionering av borrmassor och glidmedel. Även medel mot nötning, skumbildande och skumdämpande medel kan komma att följa med de utborrade bergmaterialet. Borrmassor hanteras på hårdgjorda ytor utanför tunneln där överskottsvatten avleds och vid behov behandlas innan det släpps ut.

Ämnen från produkter som, vid normal användning, kan spridas till ytvatten är sådana som kommer i kontakt med vatten som avleds under arbetet i tunnel och schakt. Exempel på sådana produkter är injekteringsmedel, sprutbetong och eventuella produkter för behandling av vattnet som avleds. Allt överskottsvatten kontrolleras och behandlas efter behov på arbetsområdet.

Vid val av material och kemiska produkter tas hänsyn till teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan.

För kemiska produkter som vid användning kommer i kontakt med vatten ska även en riskanalys utföras.

2 Bakgrund och syfte

2.1 Bakgrund

VA SYD är ett politiskt styrt kommunalförbund som med sex kommuner och över en halv miljon kunder är en av Sveriges största VA- och avfallsorganisationer.

Avloppsreningssystemet MAXIMA är VA SYDs satsning på en ny regional infrastruktur för avloppsrening i kommunerna Burlöv, Lomma, Lund och Malmö. Systemet ska även rena avloppsvatten från Bara och Klågerup i Svedala kommun samt Hjärup i Staffanstorps kommun, som sedan tidigare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. Det är en av regionens största infrastruktursatsningar i närtid och en viktig förutsättning för att tillväxtregionen Sydvästra Skåne ska kunna fortsätta växa. Med en gemensam lösning möter VA SYD behovet av utbyggnad och modernisering av avloppsreningen i kommunerna, värnar närliggande vattenmiljöer och möjliggör växande städer.

De delar av avloppsreningssystemet MAXIMA som ingår i tillståndsansökan är ett ut- och ombyggt Sjölunda avloppsreningsverk i Malmös utkant intill Öresund med nya utloppsledningar i Öresund, en ny stor pumpstation vid Sjölunda avloppsreningsverk och två avloppstunnlar. Avloppstunnel Söder sträcker sig under Malmö mellan Turbinen och Sjölunda avloppsreningsverk och Avloppstunnel Norr mellan Källby i Lund och Sjölunda avloppsreningsverk. Överföringsledningar och nödvändiga pumpstationer för att ansluta Bjärred och Borgeby till avloppsreningsverket är en del av MAXIMA men ingår inte i tillståndsansökan.

2.2 Syfte

Rapportens syfte är att beskriva miljökrav vid val och hantering av kemiska produkter under byggskedet. Kraven syftar till att undvika att kemiska produkter används på ett sätt som kan befaras medföra risker för människors hälsa och miljön.

Rapporten syftar vidare till att beskriva vilka arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, vilka typer av produkter som kan bli aktuella att använda och beskriva risker avseende människors hälsa och miljö.

3 Avgränsningar

Rapporten beskriver arbetsmoment som innebär hantering och användning av kemiska produkter, typer av produkter som kan bli aktuella och risker avseende människors hälsa och miljö. Rapporten beskriver inte miljöpåverkan från tillverkningsprocesser för material, varor och kemiska produkter.

Då det gäller påverkan på vattenkvalitet beskriver rapporten endast den påverkan som kan uppkomma till följd av användning av kemiska produkter. Andra faktorer som kan påverka överskottsvattnets kvalitet, till exempel eventuell förekomst av föroreningar i mark eller grundvatten, beskrivs inte.

Rapporten omfattar endast Avloppstunnel Norr.

4 Lagar, förordningar, och föreskrifter

Reach-förordningen (Europaparlamentets och Rådets förordning nr 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach) och inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet)

CLP-förordningen (Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar)

2 kap miljöbalken om kemiska produkter, produktvalsprincipen m.m.

6 kap miljöbalken om miljöbedömningar.

14 kap miljöbalken om kemiska produkter m.m.

Miljöbedömningsförordning (2017:966)

Förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll

Miljötillsynsförordning (2011:13)

Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 1998:7) om brandfarlig gas i lös behållare med ändringar i SÄIFS 2000:3

AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön

AFS 2023:14 Gränsvärden för luftvägsexponering i arbetsmiljön

AFS 2023:15 Medicinska kontroller i arbetslivet

5 Krav på material och kemiska produkter

Vid val av material och kemiska produkter ska hänsyn tas till bland annat teknisk funktion, beständighet och miljöpåverkan. Kraven syftar till att säkerställa att produktvalsprincipen enligt miljöbalken efterlevs.

Detta avsnitt redovisar krav för material och kemiska produkter avseende innehåll och dokumentation av produktvalsprocess.

5.1 Drivmedel

Arbetsmaskiner som kommer att användas är till största del antingen el- eller dieseldrivna. El är ingen kemisk produkt och omfattas därmed inte av denna rapport.

För arbetsmaskiner och fordon används drivmedelslagen samt drivmedel som uppfyller Malmö stads lokala krav och kriterier.

5.2 Kemiska produkter

För anläggandet av Avloppstunnel Norr kommer olika typer av kemiska produkter att användas, för en mängd olika syften och funktioner, vilket framgår av avsnitt 6 *Behov av kemiska produkter och material*. En del av produkterna är mycket specialiserade med specifika krav på teknisk funktion.

Alla kemiska produkter ska beaktas ur hälso- och miljösynpunkt. I första hand ska kemiska produkter som inte innehåller ämnen med miljö- och/eller hälsofarliga egenskaper användas.

Val av bästa möjliga kemiska material och produkter ur hälso- och miljösynpunkt görs genom ett systematiskt arbete där underlag och motiv till val av produkt dokumenteras. Högre krav ställs på dokumentation av produkter och användning som innebär att produkterna kan komma att spridas till grundvatten och/eller ytvatten. Särskilda krav finns även för drivmedel (se Tabell 5-1) och hydraulvätskor (se nedan).

En kemikalie-förbudslista kommer att tas fram utifrån andra kemikalie-förbudslistor samt krav på ansökt verksamhet. Underlag för val av produkter utgörs i första hand av dess sammansättning så som det redovisas i produkternas säkerhetsdatablad. Se exempel på kriterier för riskminsknings- och utfasningsämnen i Tabell 5-1.

För produkter som vid användning kan spridas till grund- och ytvatten, till exempel injekteringsmedel och vissa produkter som används på tunnelborrmaskiner, ska innehåll av konserveringsmedel (CAS-nummer, namn och halt) redovisas. I de fall produkten inte ska lagras kan konserveringsmedel uteslutas. Riskanalys ska alltid göras för produkter som vid användning kan spridas till grund- och ytvatten.

Om membran med epoxiprodukter planeras (se avsnitt 6.1) ska produktvalsanalysen visa att urlakning av det härdade materialet inte medför risker för grundvatten och/eller ytvatten.

Hydraulvätskor som används ska uppfylla miljöegenskapskraven i Svensk Standard SS 155434. Undantag kan göras om det finns särskilda tekniska krav. Valet ska dokumenteras i en produktvalsanalys.

De kemiska produkter som används som är anmälningspliktiga ska vara registrerade i Kemikalieinspektionens produktregister och tillverkaren eller importören ska ha registrerat sin verksamhet i produktregistret. Kemiska ämnen som omfattas av Reach-förordningen ska vara registrerade hos europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA).

Tabell 5-1. Exempel på kriterier för riskminsknings- och utfasningsämnen (Trafikverket, 2024). Kriterier som avser utfasningsämnen markeras med orange och kriterier för riskminskningsämnen med blått.

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
H1. Cancerframkallande, Mutagena, Reproduktions-toxiska (CMR)	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, kategori 1A eller 1B (H350)	0,1 % [a]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, kategori 2 (H351)	1 % [a]
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 1A eller 1B (H340)	0,1 % [a]
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 2 (H341)	1 % [a]
	e)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 1A eller 1B (H360)	0,3 % [a]
	f)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 2 (H361)	3 % [a]
	g)	Ämnen som uppfyller faroklassen för Reproduktionstoxicitet, kategori Effekter på eller via amning (H362)	0,3 % [a]
H2. Hormonstörande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för eller kan orsaka hormonstörningar hos människor eller kan orsaka hormonstörningar i miljön (EUH380 och EUH430) eller ämnen som bedöms som hormonstörande i enlighet med något av följande:	0,1 % [a]

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
		- EUs definition för hormonstörande ämnen - REACH Kandidatförteckning, artikel 57f - ChemSec SIN-lista	
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för eller misstänks orsaka hormonstörningar hos människor, kategori 2, eller misstänks orsaka hormonstörningar i miljön, kategori 2 (EUH381 och EUH431)	1%
H3. Persistenta, bioackumulerbara och toxiska organiska ämnen (PBT)[b]	a)	Långlivade, bioackumulerbara och toxiska organiska ämnen (PBT) som uppfyller kriterierna för eller ackumuleras i miljön och levande organismer, inbegripet människor (EUH440)	0,1 % [a]
	b)	Mycket långlivade och mycket bioackumulerbara ämnen (vPvB) som uppfyller kriterierna för, eller ackumuleras kraftigt i miljön och i levande organismer, inbegripet människor (EUH441)	0,1 % [a]
	d)	PFAS (PFAS definieras som fluorerade ämnen som innehåller minst en fullständigt fluorerad metyl- eller metylenkolatom utan någon H/Cl/Br/I-atom bunden till den)	0,1 %
	e)	Långlivade, mobila och toxiska ämnen (PMT) som uppfyller kriterierna för långlivat ämne som kan förorena vattenkällor (EUH450)	0,1 %
	f)	Mycket långlivade och mycket mobila (vPvM) ämnen som uppfyller kriterierna för mycket långlivat ämne som kan förorena vattenkällor (EUH451)	0,1 %
H4: Särskilt farliga metaller	a)	Bly eller blyföreningar	0,1 % [c]
	b)	Bly eller blyföreningar (Pb), rörliga delar av maskinstål29	0,35 %
	c)	Kvicksilver eller kvicksilverföreningar	Totalförbud [d]
	d)	Kadmium eller kadmiumföreningar	0,01 % [c]
H5: Ozonnedbrytande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen farligt för ozonskiktet (EUH 059, H420)	0,1 % [a]
H7: Allergiframkallande	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Luftvägssensibiliserande (H334), kategori 1A.	0,1 % (fast ämne/vätska/gas) [a]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Luftvägssensibiliserande (H334), kategori 1 eller 1B.	0,2 % (gaser) [a] 1 % (fast ämne/vätska) [a]
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Hudsensibiliserande (H317), kategori 1A	0,1 % [a]
	d)	Ämnen som uppfyller kriterierna för Hudsensibiliserande (H317), kategori 1 eller 1B	1 % [a]
H8: Toxicitet	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Akuttoxisk i kategori 1, 2 eller 3	De ATE-värden[e] som minst ger produkten klassning Akuttoxisk, kategori 3. Summeras för varje relevant exponeringsväg
		Oral: H300, H301	ATE ≤ 300
		Dermal: H310, H311	ATE ≤ 1000
		Inhalation: H330 eller H331	Gaser ATE ≤ 2500 Ångor ATE ≤ 10 Damm/dimma ATE ≤ 1,0

Egenskap / ämne		Definition	Haltgräns (vikt-%)
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 1 (H370)	1 % [a]
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 2 (H371)	10 % [a]
	d)	Kemiska produkter som uppfyller kriterierna för klassning som Aspirationstoxiska i kategori 1 (H304)	Kriteriet är inte något ämneskriterium utan gäller för den kemiska produkten
	e)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 1 (H372)	1 % [a]
	f)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organtoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 2 (H373)	10 % [a]
H9: VOC, flyktiga organiska ämnen		Ämnen som har en begynnelsekokpunkt <250ºC mätt vid ett standardtryck av 101,3 kPa, och som uppfyller kriterierna för någon av farobeteckningarna: Dödligt, Giftigt eller Skadligt vid inandning (H330, H331, H332), Kan göra att man blir dåsig och omtöcknad (H336), Kan orsaka organskador (H371) eller Kan orsaka organskador genom lång eller upprepad exponering (H373)	10 %
H10: Miljöfarligt	a)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori akut 1 (H400)	25% om M= 1 [f,g]
	b)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori kronisk 1 och 2 (H410) och (H411)	2,5 % för H410-ämnen med M=1 25 % för H411-ämnen
	c)	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori kronisk 4 (H413). Sammanräkning görs för blandningar som inte uppfyller kriterier för kronisk 1, 2 eller 3. Sammanräkningen inkluderar ämnen klassificerade kroniskt 1 (H410), kroniskt 2 (H411), kroniskt 3 (H412), kroniskt 4 (H413).	25 %

[a] För respektive ämne, halterna ska inte summeras

[b] För potentiellt PBT finns kriterier enligt PRIO (se www.kemi.se), som kan användas som underlag vid en eventuell PBT-klassificering.

[c] Finns upptaget på Trafikverkets förbudslista

[d] Låga halter kvicksilver som inte tillsatts avsiktligt i något led faller utanför förbudet. Med låga halter menas en förekomst av 2,5 mg eller mindre per kg. Avvikelser överstigande 2,5 mg/kg är tillåtet i de fall det härrör från naturlig förekomst i kol, malm eller malmkoncentrat.

[e] ATE= Acute Toxic Estimate/Uppskattad akut toxicitet. De olika ATE-värdena för olika exponeringsvägar redovisas i BASTA:s Sammanräkningsregler (www.bastaonline.se)

[f] Detta gäller om inga ämnen har specifikt lägre haltgränser angivna i Klassificeringslistan (bilaga VI, tabell 3.2 i Förordning (EG) nr 1272/2008)

[g] M = Multiplikationsfaktorn enligt förordning (EG) nr 1272/2008 (CLP) och beror på L(E)C50-värdet. För sammanräkning kan BASTA:s sammanräkningsregler användas (www.bastaonline.se)

5.3 Material och varor

Produktvalsprincipen ska tillämpas även vid val av material och varor. Kriterier med utgångspunkt från de som finns i branschen samt egna krav kommer att tas fram.

5.4 Dokumentation

Förteckning ska finnas över de kemiska produkter som används med namn, faroklass, mängd samt uppgift om huruvida produkten vid användning riskerar att komma i kontakt med ytvatten eller grundvatten. En aktuell förteckning över använda material och varor ska finnas i byggskedet.

I slutdokumentationen ska förteckningar över inbyggda kemiska produkter samt inbyggda material och varor ingå.

Säkerhetsdatablad för de kemiska produkter som används i byggskedet ska finnas på arbetsplatsen (VA SYD, 2023a). Kravet omfattar de kemiska produkter för vilka säkerhetsdatablad ska finnas enligt Reach-förordningen.

Produktvalsanalyser, farobedömningar och riskanalyser ska dokumenteras. För de produkter eller tillämpningar där riskanalys krävs ska produktvalsanalys, farobedömning och riskanalys redovisas för före användning av produkten. För de produkter eller tillämpningar där ingen riskanalys behövs ska produktvalsanalys och farobedömning kunna visas upp på anmodan.

Produktvalsanalysen dokumenterar hur produktvalsprincipen har tillämpats. Byggskede och driftskede beaktas. **Produktvalsanalysen** ska redovisa:

- behovet av den kemiska produkten/materialet/varan
- om, och i så fall vilka, alternativa produkter/material/varor eller metoder som finns
- hur alternativ har eftersökts
- faror kopplade till de alternativa produkterna/metoderna
- motiv till vald produkt

Farobedömningen ska säkerställa att den som hanterar produkten är medveten om farorna och har vidtagit tillräckliga skyddsåtgärder. **Faroanalysen** ska redovisa:

- resultat från produktvalsanalysen
- risker vid aktuell hantering
- krav på skyddsutrustning och skyddsåtgärder för aktuell hantering
- eventuellt behov av hälsoundersökning
- om specifik utbildning eller kunskap om specifik lagstiftning krävs
- hur produkten ska omhändertas när den blivit avfall

Riskanalysen ska ge underlag till att bedöma risker. Om riskerna bedöms som acceptabla får den kemiska produkten, materialet eller varan användas. Bedöms riskerna som oacceptabla ska ytterligare utredningar avseende produktval och riskbegränsande åtgärder genomföras för att nå en acceptabel risknivå. **Riskanalysen** för kemiska produkter ska redovisa:

- hur produkten avses användas och i vilka mängder
- arbetsmomentens påverkan på hälsa och miljö
- risker som kan uppstå vid aktuell användning och hur dessa hanteras
- risker i förvaltnings- och avfallsskedet för produkter som byggs in i anläggningen och hur dessa hanteras

- bedömning av risker avseende miljö och hälsa och beskrivning av eventuella åtgärder som behöver vidtas för att säkerställa en acceptabel risknivå
- behov av kontrollprogram och vid behov förslag till kontrollprogram

För kemiska produkter som kommer i kontakt med mark eller vatten ska riskanalysen också redovisa:

- mängder och halter som erhålls i recipient i det aktuella fallet (PEC)
- dokumenterade halter i recipient som är acceptabla ur miljösynpunkt (t.ex. PNEC)
- eventuellt innehåll av konserveringsmedel

Riskanalysen för material och varor ska redovisa:

- hur materialet eller varan avses användas
- vilket ämne som medför att materialet/varan inte klarar satta kriterier (namn, CAS-nummer, klassificering och halt i material/vara)
- ämnets mängd och varan/materialets totala mängd
- arbetsmomentens påverkan på hälsa och miljö
- risker som kan uppstå vid aktuell användning och hur dessa hanteras
- behov av skyddsåtgärder och riskminimerande åtgärder
- krav på omhändertagande av avfall
- bedömning av om risker avseende miljö och hälsa är acceptabla

5.5 Hantering och förvaring

Kemiska produkter kommer att hanteras och lagras på de olika arbetsområdena. Upplag av miljöfarliga kemiska produkter, drivmedel och andra brandfarliga produkter på arbetsområdena ska minimeras. Hantering och förvaring av kemiska produkter ska ske så att risker för skada på människors hälsa och miljön begränsas. Följande ska uppfyllas vid förvaring av kemiska produkter (VA SYD, 2023b):

Förvaringsplats

Kemiska produkter ska förvaras och hanteras så att spill och läckage inte kan nå avloppsledningar eller omgivningen.

- Underlaget på förvaringsplatsen ska vara tätt och motståndskraftigt mot de kemiska produkter som förvaras där. Ytan bör vara lätt att rengöra.
- Flytande kemiska produkter ska vara invallade.
    - Invallningen ska rymma det största förvaringskärlets volym plus 10 %.
    - En invallning kan t.ex. vara ett uppsamlingstråg av plåt eller plast alternativt kan hela platsen för förvaring vallas in.
    - Påfyllningsrör, ventiler och slangar placeras innanför invallningen och tråget.
- Ämnen som kan reagera med varandra kemiskt, eller av andra skäl är olämpliga att förvaras tillsammans, ska förvaras väl skilda från varandra.
- Golvbrunnar bör inte finnas i kemikalieförråd. Om det ändå finns brunnar ska dessa stängas alternativt förses med öppningsbar ventil eller brunnstätning av typen ”Tättingen”.
- Absorptionsmedel eller tättingar ska finnas tillgängligt där kemikalier förvaras eller hanteras.
    - Spill hanteras normalt som farligt avfall (med undantag för kemikalier som inte är klassade som farliga, se avsnitt 2 i säkerhetsdatabladet).
- Påkörningsskydd ska finnas för kemikaliebehållare som riskerar påkörning.

Förvaringskärl

- Cisterner, dunkar, fat och andra kärl som används ska vara beständiga mot det som lagras i dem och de ska vara i gott skick.
- Cisterner, dunkar, fat och andra kärl ska vara märkta. På så sätt kan alla som hanterar dem veta vad de innehåller och hur man ska skydda sig.
    - Om en kemisk produkt överförs till nytt kärl ska märkningen innehålla: 1) produktnamn, 2) faropiktogram, 3) signalord, 4) faroangivelser, 5) skyddsangivelser
- Kärl ska om möjligt ha lock eller annan tillslutning för att förhindra avdunstning och eventuellt spill.

Förvaringsskåp

- Förvaringsskåp och förråd inomhus ska ha fläktstyrd ventilation när hälsofarliga gaser eller ångor kan avges från förpackningarna.
- Ämnen som kan reagera med varandra kemiskt eller av andra skäl är olämpliga att förvaras tillsammans ska förvaras väl skilda från varandra.

Skyltning

- Skyltar med faropiktogram ska sättas upp vid förvaringsutrymmen/förvaringsskåp där så stora mängder farliga kemiska produkter lagras att det har betydelse för säkerheten. Skyltar med förbud, andra varningar och påbud ska också sättas upp där det behövs för säkerheten.
- Skyltning behövs där de kemiska produkterna kan förvärra en brand eller ett läckage kan medföra hälsorisker.
- Faropiktogram för lägre grad av farlighet, så som skadliga (utropstecknet) och miljöfarliga, behöver inte skyltas.

Säkerhetsdatablad

- Säkerhetsdatablad ska förvaras lättillgängligt för de som hanterar den kemiska produkten. Detta kan göras digitalt såväl som fysiskt.

Egenkontroll

- Praktisk inventering genomförs för att stämma av kemikalieförteckningen.
    - Vid behov uppdateras kemikalieförteckningen av administratören på respektive anläggning.
    - Kemikalier som inte längre används skickas iväg som farligt avfall.

Uppställning, tankning och underhåll av fordon samt påfyllning av bränsletankar sker på hårdgjorda ytor med oljeavskiljare där eventuellt spill kan omhändertas.

Innan kemiska produkter, material och varor får användas ska de skyddsåtgärder och andra begränsningar som identifieras i farobedömningar och riskanalyser implementeras.

6 Behov av kemiska produkter och material

6.1 Produkter för tunnelborrning

Borrning av Avloppstunnel Norr kommer att ske med tunnelborrmaskin. Maskinen borrar ut berget och bygger tunnelröret efterhand som tunneldrivningen går framåt. I detta avsnitt redovisas de kemiska produkter och material som behövs för tunneldrivningen.

Tunneln kommer att byggas av prefabricerade element av betong, vilka byggs samman till ett tunnelrör. För att skydda tunneln mot nötning och korrosion från det aggressiva avloppsvattnet kan insidan av tunnelröret komma att fodras med ett membran av plast.

Tunnelrören borras med en diameter som är större än diametern på det rör som byggs av de prefabricerade betongelementen respektive rördelar. Hålrummet som uppstår mellan tunnelröret och berget fylls med cementbaserad injektering (se vidare avsnitt 6.2, sid 13 och avsnitt 6.3, sid 15).

Särskilda fetter används i tunnelborrmaskinen för att hindra att vatten tränger in mellan maskinen och den byggda tunneln (sköldtätningsmedel, *tail seal*) och för att hindra att vatten och smuts tränger in i borrhuvudets ramlager. Vid övergången mellan tunnelborrmaskinens sköld och tunnelröret trycks sköldtätningsmedlet kontinuerligt ut för att säkerställa tätningen. Fettet bildar en hinna på tunnelrörets utsida. För att skydda borrhuvudets ramlager används ett tätningsfett och ett smörjfett.

För att skydda borrhuvudets skärskivor och minska dammbildningen inne i tunnelborrmaskinen under borrningen kan ett medel som motverkar nötning användas, vilket appliceras i borrhuvudet.

Behovet av kemiska produkter beror på de utborrade bergmassornas egenskaper. För att de utborrade bergmassorna ska uppnå önskad konsistens kan ytterligare produkter i form av skumbildande medel behöva tillsättas. Dessa kan utgöras av tensider, polymerer eller en kombination av dessa. För att rengöra ytor som behandlats med dessa produkter används ett skumdämpande medel.

På tunnelborrmaskinen behövs hydraulolja för de kolvar som trycker maskinen framåt. Smörjfetter behövs för det transportband som eventuellt transporterar de utborrat material till tunnelmynningen.

Kemiska produkter som behövs för tunneldrivningen, sammansättning och typisk klassificering enligt CLP-förordningen redovisas i Tabell 6-1.

Tabell 6-1. Kemiska produkter för tunneldrivning med sammansättning, typisk klassificering och trolig förbrukning. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering. Angiven trolig förbrukning avser hela Avloppstunnel Norr.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering	Trolig förbrukning (ton)
Glidmedel	Bentonit	-	Se Tabell 6-4
Glidmedel – tillsats	Polymer	-	14
Sköldtätningsmedel	Fett och mineral	-	140
Tätningsfett ramlager	Fett och mineral	-	170
Smörjfett ramlager	Fett	-	
Medel mot nötning	Tensid/polymer	H318	[a]
Skumbildande medel	Tensid/polymer	H315, H318, H412	[a]
Skumdämpande medel	Utreds	-	[a]
Hydraulolja	Olja	-	5[b]

[a]Beror på faktiska hydrogeologiska förhållanden och kan inte anges i detta skede.
[b]Hydraulolja finns i slutna system och förbrukas inte.

6.2 Betongprodukter

Tunnelröret i Avloppstunnel Norr kommer att bestå av betong och hålrummet bakom liningen kommer huvudsakligen att injekteras med cementbaserat injekteringsmedel enligt ovan. Bruk och betongprodukter kommer dock att användas även i andra tillämpningar. Produkttyper, sammansättning och typisk klassificering redovisas i Tabell 6-2, sid 13.

Vid schakt kommer en stödkonstruktion av betong att utföras med sekantpålar, slitsmurar eller annan tät väggkonstruktion. På de platser där tunneln ska anslutas till schakt kommer det också att bli aktuellt med injektering (se avsnitt 6.2) och sprutbetong. Betong kommer även att användas för att gjuta stödkonstruktioner för tunnelborrmaskinerna. Den bedömda mängden betongprodukter som beräknas att gå åt redovisas i Tabell 6-3. Redovisade mängder utgår från att slitsmurar används. Betong kommer också att användas för de schakt som kommer att användas i driftskedet. Dessutom planeras återfyllning av schakt att göras med magerbetong/massbetong.

Till betong och cementinjektering används också olika typer av tillsatsmedel för att kontrollera betongens eller brukets egenskaper eller härdningstid. Vanliga tillsatsmedel är flytmedel, accelerator, retarder och luftporbildare. Olika typer av tillsatsmedel, sammansättning och typisk klassificering framgår av Tabell 6-2.

Vilka typer av tillsatser som kommer att användas beslutas inför byggskedet. Cement, och även många av tillsatsmedlen, har en tydlig pH-påverkan när de blandas med vatten. Detta framgår genom att många av produkterna klassificeras som frätande eller irriterande på huden (H314, H315) och kan orsaka allvarlig ögonskada eller ögonirritation (H318, H319). För organiska produkter används ofta konserveringsmedel för att förhindra påväxt av mikroorganismer. Konserveringsmedlen har ofta hälso- eller miljöskadliga egenskaper men tillsätts i så låga halter att det inte påverkar produktens klassificering.

Tabell 6-2. Produkter för cement och betong, sammansättning och typisk klassificering (Vägverket 2000; Deutsche Bauchemie 2016; Dansk Betonforening 2015). Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Cement	Portlandcement, kromatreducerare	H315, H318, H335
Flytmedel	Lignosulfonater	-
	Melaminsulfonater	-[a]
	Naftalensulfonater	-[a]
	Polykarboxylater / polykarboxyleter	-
	Polyakrylater	-
Accelerator	Silikater (vattenglas)	Varierar[b]
	Natrium- och kaliumaluminater	Varierar[b]. I koncentrerad form H290, H314, H318.
	Aluminiumhydroxider (amorfa)	-
	Aluminiumsulfat	Fast form: H318 Koncentrerad lösning: H290, H319
	Formater	H318
	Aluminiumfluorider	Varierar[c]

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
	Karbonater (natrium- och kalium-)	Varierar[b]
	Etanolaminer	Varierar[d]
Retarder	Sackaros	-
	Glukonater	-
	Fosfater	Möjligen H319
	Lignosulfonater	se ovan
	Dextriner	-
	Vinass/melass	-
	Karboxylsyror (t.ex. citronsyra)	Möjligen H319
Luftporbildare	Tvål från naturliga hartser	Varierar[e]
	Syntetiska tensider: alkylpolyglykoleter, alkylsulfater, alkylsulfonater	Varierar[f]
Vattentätande medel (*Waterproofing agents*)	Kalciumstearat eller andra salter av längre fettsyror	-
Vattenhållande medel och viskositetsförändrande medel (*Water retaining agents and viscosity modifiers*)	Stärkelse- och cellulosaderivat	-
	Polysackarider	-
	Syntetiska högmolekylära polymerer (polyetylenoxider och polyakrylater)	-
	Oorganiska material med stor specifik yta (silica sol, silica fume)	-
Krympreducerande medel	Högmolekylära glykoler	-

[a] *H350 om produkten innehåller >= 0,1 % fri formaldehyd (ytterligare klassificering om halten är >=0,2 %).*
[b] *Beroende på pH. H314/H315 och H318/H319 är aktuella.*
[c] *Beroende på koncentration och övriga komponenter. H302, H315, H319 är aktuella (avser koncentrerad aluminiumfluorid trihydrat).*
[d] *Beroende sammansättning. H302, H315, H318, H373 kan vara aktuella (avser dietanolamin).*
[e] *Beroende på sammansättning. H315, H317, H319, H334, H335 kan vara aktuella.*
[f] *Beroende på sammansättning. H315, H319, H335 kan vara aktuella.*

Tabell 6-3. Preliminär förbrukning av kemiska produkter och material. Samtliga mängder anges i ton

Material	Mängd (ton)
Betong (cementmängd)	2 400
Injektering bakom lining (cementmängd)	5 800
Injektering i berg (cementmängd)	[a]
Bentonit[b]	1 000
Injektering i berg, ej cementbaserat injekteringsmedel	[a]
Stål[c]	800
Asfalt	Utreds
Plast (inre och yttre membran)	40-100[d]

[a] *Beror på faktiska hydrogeologiska förhållanden och kan inte anges i detta skede.*
[b] *Avser användning som glidmedel*
[c] *Avser armering samt konstruktioner i pumpstation*
[d] *Avser endast inre membran*

Eventuellt behov av ej cementbaserade injekteringsmedel styrs av hydrogeologiska förutsättningar och lagrade volymer per ämne anges inför byggskedet. I projekteringen har det tagits höjd för oförutsedda underjordiska förhållanden och uppskattats att cirka 4 ton 2-komponents produkter för tätning lagras vid varje givet tillfälle på S32 Alnarp för beredskap.

6.3 Tätningsprodukter

Tätningsprodukter behövs dels vid injektering i berg, dels för tätning av sprickor i betong. Injekteringsmedel och tätningsprodukter väljs för varje enskild tätningssituation utifrån rådande förhållanden och önskat resultat. Så långt det är tekniskt möjligt ska cementbaserade injekteringsmedel användas. Det kan dock inte uteslutas att det kommer att uppstå situationer med större vattenläckage, där andra typer av tätningsprodukter kan behövas. Exempel på situationer där detta kan uppstå är där schakt ska anslutas till tunneln. I sådana situationer förväntas huvudsakligen polyuretanprodukter användas, och i första hand enkomponentsprodukter.

Även för tätning av sprickor i betongkonstruktioner där sprickvidden kan tänkas påverka konstruktionens livslängd, kan användning av kemiska injekteringsmedel bli nödvändig. Behov av ej cementbaserade injekteringsmedel styrs av hydrogeologiska förutsättningar och bedöms i ett senare skede.

Ej cementbaserade injekteringsmedel kan exempelvis utgöras av silikater/vattenglas, en- eller tvåkomponentspolyuretaner, akrylat- och metakrylatpolymerer eller epoxiprodukter. Olika typer av tätningsprodukter, sammansättning och typisk klassificering redovisas i Tabell 6-4 på nästa sida.

Tabell 6-4. Produkter för tätning, sammansättning och klassificering. (Deutsche Bauchemie 2009; 2012a; 2012b; Master Builders Solution, 2023; SIKA, 2022; SIKA, 2021; SIKA, 2022). Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Silikater/vattenglas	Silica sol	-
Enkomponentspolyuretan	Förpolymeriserad polyuretan (isocyanat)	H315, H319, H332, H334
Tvåkomponentspolyuretan, komponent A	Polyoler (t.ex. polyester-, polyeter-, polykarbonat- eller polyakrylatpolyoler)	-
Tvåkomponentspolyuretan, komponent B	Metyldifenyldiisocyanat (MDI)	H315, H317, H319, H332, H334, H335, H351, H373
	Tolulendiisocyanat (TDI) med lösningsmedel	H315, H317, H319, H330, H334, H335, H351, H412
	Hexametylendiisocyanat (HDI)	H315, H317, H319, H331, H334, H335
	Isoforondiisocyanat (IPDI)	H315, H317, H319, H331, H334, H335, H411
Akrylat- och metakrylatpolymerer, komponent A (harts)	Metylmetakrylat	H225, H315, H317, H335
	2-hydroxyetylmetakrylat	H315, H317, H319
	2-etylhexylacrylat	H315, H317, H335
Akrylat- och metakrylatpolymerer, accelerator (kan vara blandat i komponent A)	Aminer	H318 (exempel)
Akrylat- och metakrylatpolymerer, härdare	Peroxider	H272, H302, H315, H317, H319, H334, H335
Epoxi, harts	Epoxiharts baserat på bisfenol A och/eller bisfenol F	H315, H317, H319, H411
Epoxi, härdare	Polyaminer	H302, H312, H314, H317, H411 (exempel)
	MDA (ovanlig)	H317, H341, H350, H370, H373, H411

6.4 Drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor, formoljor och smörjfetter

För drift av arbetsmaskiner, arbetsredskap och transportfordon krävs drivmedel, hydrauloljor, smörjoljor och smörjfetter. Arbetsmaskiner, arbetsredskap och transportfordon är huvudsakligen dieseldrivna. Avloppstunnel Norr utförs med eldrivna maskiner och med kraft som produceras av dieselgeneratorer på arbetsområdet S32 Alnarp. Olika produkttyper och typisk klassificering redovisas i Tabell 6-5.

Drivmedel kommer sannolikt att förvaras i tankar inom de olika arbetsområdena. Förvarade mängder kan vid varje tillfälle förväntas underskrida 10 kubikmeter förutom på S32 Alnarp där upp till 30 kubikmeter kan förekomma.

Tabell 6-5. Produkttyper och typisk klassificering enligt CLP. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Klassificering
Diesel	H304, H315, H336, H411
Smörjolja	-[a]
Hydraulolja	-
Smörjfett	-[a]

[a] *Stor variation inom produktgruppen*

6.5 Organiska lösningsmedel

Organiska lösningsmedel förekommer i olika funktioner i ett antal produkter som kommer att användas. Exempel på produkttyper som kan innehålla organiska lösningsmedel är färger och lacker, vissa typer av epoxihartser samt vissa typer av rengöringsmedel.

I nuläget går det inte att göra en fackmannamässig bedömning av hur stora volymer av dessa produkter som kommer att användas och därmed går det inte att göra en uppskattning av eventuella VOC utsläpp. Det viktiga i sammanhanget är vidtagna skyddsåtgärder.

Skyddsåtgärder för att minimera utsläppet av VOC är att i första hand inte använda produkter med lösningsmedel. Då det i vissa situationer kommer att anses nödvändigt att använda produkter innehållande lösningsmedel görs en produktvalsanalys, farobedömning samt riskanalys enligt avsnitt 5.4, sid 10. Volymer som ska användas måste redovisas samt till vad och hur de ska användas.

All förvaring av kemiska produkter ska ske så att eventuella läckage samlas upp. Avfallshanteringen ska också ske så att utsläpp minimeras, se avsnitt 5.5 sid 10.

6.6 Övriga produkter

Vatten som avleds från schakt och tunnel kommer att genomgå behandling innan det avleds till dag- eller spillvattennät. Sannolikt kommer inga kemiska produkter att behövas för vattenbehandlingen, men det kan inte uteslutas att det blir aktuellt att använda flockningsmedel.

På grund av användningen av cement- och betongprodukter, samt schaktning och borrning i kalkberget blir överskottsvattnet från arbetsområdena sannolikt alkaliskt. Ett alkaliskt vatten kan pH-justeras genom tillsats av syra. Syra kan behövas för pH-justering av utgående överskottsvatten.

Produkter, sammansättning och klassificering enligt CLP redovisas i Tabell 6-6.

Svetsning innebär hantering av gaser under tryck, vilket ställer särskilda krav på hanteringen. Vilken eller vilka svetsmetoder som kommer att användas bestäms utifrån förutsättningarna för varje aktuellt svetsarbete. Vanliga svetsmetoder är MIG[1]- och TIG[2]-svetsning samt MMA[3]- och gassvetsning (IVL och Svetskommissionen, u.å.).

Vid MIG-, TIG- och MMA-svetsning tillförs energin med elektricitet medan energin vid gassvetsning kommer från en gasflamma. Vid MMA- och MIG-svetsning förbrukas elektroden och tillför material till fogen, vid TIG-svetsning förbrukas inte elektroden.

Vid MIG- och TIG-svetsning används inert skyddsglas, vid MMA-svetsning används en belagd elektrod som bildar ett skyddande skikt vid svetsningen. Vid gassvetsning tillförs också metall till fogen. Gaser som används vid svetsning och deras klassificering redovisas i Tabell 6-6.

I samband med ledningsomläggning vid anläggande av schakt kommer sannolikt relining av ledningar att utföras, troligen med epoxibaserade produkter. För sammansättning och typisk klassificering av epoxiprodukter se Tabell 6-4, sid 15.

Tabell 6-6. Produkttyp, sammansättning och klassificering enligt CLP. Betydelsen av koder för faroangivelsen redovisas i Bilaga M11.5 Lista med faroklasser 2024. - anger att produkttypen vanligtvis saknar klassificering.

Produkttyp	Sammansättning	Klassificering
Vattenrening, flockningsmedel	Järn- och aluminiumsalter	H290, H318 (exempel)
	Polymerer	-
Vattenrening, syra	Svavelsyra	H314
Svetsning, inaktiv skyddsgas	Blandningar med argon eller helium	H280
Svetsning, aktiv skyddsgas	Koldioxid, syre eller kväveoxid samt ofta argon	H280
Gassvetsning	Acetylen	H220, H230, H280
	Syre	H270, H280

7 Påverkan

7.1 Spridning till grundvatten

Från material och kemiska produkter som kommer i kontakt med grundvatten kan ingående ämnen spridas beroende på innehåll och egenskaper. Produkter och material som vid normal användning kommer i kontakt med grundvatten är:

- Tunnelsegment
- Injekteringsmedel
- Fetter som skyddar tunnelborrmaskiner från vatteninträngning
- Produkter för konditionering av borrmassor
- Glidmedel

Tunnelsegment och färdiga tunneldelar är prefabricerade material av betong där eventuell spridning till grundvatten kan ske genom lakning från materialens yta. För material i tunnelrören begränsas

[1] MIG – Metal Inert Gas
[2] TIG – Tungsten Inert Gas
[3] MMA – Manual Metal Arc

kontakten med grundvatten i och med att mellanrummet mellan rör och berg fylls med cementbaserat injekteringsmedel.

Användning av injekteringsmedel är sannolikt det som ger störst risk för spridning till grundvatten. Injekteringsmedlen kommer i kontakt med grundvatten både i härdat och ohärdat skick. Kraftiga vattenflöden vid injektering kan leda till spridning av ohärdat injekteringsmedel (Vägverket 2000). Vid tillfällen med sådana kraftiga vattenflöden sker spridningen sannolikt i första hand mot borrfronten och transporteras ut med borrmassorna, men spridning i grundvatten är också möjlig. Efter härdning av injekteringsmedel kan spridning till grundvatten ske via lakning. I detta skede är det främst komponenter som inte är kemiskt bundna, särskilt om de är vattenlösliga, som kan lakas ur. Vid injektering av ej vattenförande sprickor i betongkonstruktioner bedöms injekteringsmedel inte komma i kontakt med grundvatten.

Härdningsprocessen ser olika ut för olika typer av injekteringsmedel. Cementbaserade injekteringsmedel är suspensioner som härdar när cementpartiklarna reagerar med vatten och en hydratisering sker, d.v.s. vatten binds in till cementen och cementpartiklarna blir kemiskt bundna till varandra. Processen startar när cementen blandas med vatten. I injekteringsbruket blandas även tillsatser för att styra brukets egenskaper och härdningstid.

Tillsatsmedel används i de flesta typer av cement- och betongprodukter. I den färdiga produkten utgör tillsatserna normalt en liten del. Beroende på tillämpning och typ av tillsatsmedel kan andelen variera mellan noll och fem procent av totalmängden cement, och för acceleratorer i sprutbetong kan andelen utgöra upp till cirka tio procent (Deutsche Bauchemie 2016).

Flyttillsatser, retarders, vattenhållande och viskositetförändrande medel samt de flesta typer av acceleratorer binds vid härdning till cementmatrisen (Deutsche Bauchemie 2016). Flyttillsatser och retarders adsorberar till ytan mellan cementpartiklarna och vattenfasen kort efter att tillsatsen blandats med bruket. (Deutsche Bauchemie 2016).

Acceleratorer baserade på aluminiumsulfater och flera andra aluminiumföreningar reagerar kemiskt och bildar mineralet ettringit, medan silikater, karbonater, fluorider, aluminater och formiater binds till cementamatrisen (Deutsche Bauchemie 2016).

Vattentätande medel är hydrofoba och risken för lakning är därför liten (Deutsche Bauchemie 2016).

Eftersom cementbaserade bruk är alkaliska kan injektering ge upphov till en lokal och tillfällig påverkan på pH i grundvattnet. Vid injektering i torra betongsprickor bedöms ingen kontakt med grundvatten uppkomma. De kemiska injekteringsmedel som kan komma att användas i situationer med större vattenläckage eller i vattenförande sprickor bedöms främst utgöras av produkter baserade på silikater/vattenglas eller polyuretan. Det innebär vattenlösningar av amorf kiseldioxid och bedöms inte ge upphov till miljörisker vid eventuell spridning.

Bland de injekteringsmedel som beskrivs i avsnitt 6.3, sid 15, finns bland annat en- och tvåkomponentspolyuretaner. Tvåkomponentsprodukterna består av en isocyanat-komponent och en polyol. Isocyanat reagerar med OH-grupperna i polyolen och bildar polyuretan. I enkomponentsprodukten är isocyanat förpolymeriserad med polyol och reagerar med vatten från omgivningen för att bilda den slutliga polyuretanprodukten. Även förpolymeriserade produkter kan innehålla fri isocyanat. Härdad polyuretan kan innehålla opolymeriserad monomer, i en undersökning av olika polyuretanskum för användning i kontakt med mat påvisades oreagerad diisocyanat i koncentrationer mellan 1 och 90 mg/kg (Mutsuga et al. 2014 se Wester Plesser och Engelsen 2015).

Eftersom diisocyanat reagerar med vatten kommer eventuella oreagerade monomerer sannolikt att förekomma inne i det härdade polyuretanskummet. Om härdningen blir ofullständig kan diisocyanat frigöras till omgivande grundvatten i samband med injektering. Diisocyanater är mycket reaktiva och omvandlas snabbt till motsvarande amin, exempelvis omvandlas MDI (metyldifenyldiisocyanat) till MDA (metyldifenyldiamin) som bland annat är giftigt för vattenlevande organismer (H411).

Enligt norska vägverkets genomgång av produkter på den norska marknaden hade leverantörer inte utfört tester avseende lakning till vatten från härdade produkter (Wester Plesser och Engelsen 2015). I lakförsök med konsumentprodukter av polyuretan har lakvatten visat på toxicitet i test med *Daphnia magna*, i vilken mån resultaten är överförbara till konstruktionsprodukter är oklart men resultaten indikerar att skadliga ämnen kan läcka (Wester Plesser och Engelsen 2015).

7.2 Spridning till utborrade massor

Medel mot nötning och skumbildande medel, som används dels för att skydda tunnelborrmaskin och personal, dels för att ge de utborrade massorna rätt konsistens, kommer att följa med det utborrade materialet. Även det skumdämpande medel som kan komma att behöva användas för att rengöra ytor med skum kan komma att följa med det utborrade materialet.

7.3 Spridning till ytvatten

Byggskede

För de flesta kemiska produkter som kommer att användas i byggskedet är risken för spridning till ytvatten begränsad. Huvuddelen av de produkter som hanteras kommer inte i kontakt med vatten vid normal användning. Produkter som vid normal användning kan spridas till ytvatten är sådana som kommer i kontakt med det överskottsvatten som avleds från arbetsområdena. Exempel på sådana produkter är injekteringsmedel, sprutbetong och eventuella produkter för behandling av överskottsvatten.

Överskottsvatten avleds från schakt och kommer efter behandling att avledas till recipient. Inläckande grundvatten från tunneln avleds tillsammans med överskottsvatten från schakt S32 Alnarp. (se *Bilaga M8.4 Överskottsvatten Avloppstunnel Norr*).

Vid injektering och applicering av sprutbetong kan spill och återslag (material som inte fastnar på underlaget och trycks/studsar tillbaka) leda till att injekteringsmedel och ohärdad sprutbetong kommer i kontakt med överskottsvatten. Huvuddelen av de injekteringsmedel som används är cementbaserade, vilket innebär att den huvudsakliga effekten av läckage är att vattnet blir alkaliskt.

I sprutbetong och cementbaserade injekteringsmedel används också tillsatsmedel (se avsnitt 6.2), som även dessa kan spridas till vatten genom spill och återslag. Tillsatser med ytaktiva egenskaper (flyttillsatser, retarders, luftporbildare) adsorberas till fasytor vilket gör att de i hög grad adsorberar till cementpastan (se också avsnitt 7.1) vilket begränsar lakningen. Till följd av den större andel acceleratorer som används i sprutbetong kan natrium- och kaliumjoner läcka från alkaliska acceleratorer (Deutsche Bauchemie 2016).

Produkterna kan också innehålla föroreningar eller rester från tillverkningsprocessen samt konserveringsmedel. I Citytunnelprojektet och Projekt Hallandsås utfördes miljöriskbedömningar baserade på fullständig innehållsförteckning, vilket visade att sådana ämnen ofta förekom i så låga halter att de inte behövde redovisas i produkternas säkerhetsdatablad, som var styrande avseende miljörisker i ytvatten.

Återslag och spill av kemiska injekteringsmedel kan förväntas ge upphov till samma typ av spridning som det som kan spridas till grundvatten (se avsnitt 7.1). Ämnen som sprids till grundvatten kan via detta spridas till ytvatten. Vid de större schakten kommer grundvattennivåerna att sänkas. Det innebär sannolikt en begränsad spridning från arbetsområden via grundvattnet.

För alla typer av produkter som hanteras på arbetsområden där länshållning sker finns risk för spridning till överskottsvatten vid spill till följd av haverier eller olyckor. Det gäller framförallt produkter som hanteras eller förvaras i större mängder, till exempel drivmedel. För att förhindra och begränsa effekter av spill implementeras försiktighetsåtgärder (se avsnitt 5.4).

Driftskede

Den färdiga anläggningen kommer i kontakt med det avloppsvatten som transporteras. Efter rening i Sjölunda avloppsreningsverk avleds avloppsvattnet till Öresund. Om föroreningar lakas ur kan dessa hamna i avloppsreningsverket och om de inte bryts ner där kan de hamna i recipienten. I lakförsök med produkter av epoxiplast visade lakvätskan på toxiska effekter för kräftdjursarten *Daphnia magna*, vilket visar på potential för utlakning av ämnen som är skadliga för vattenlevande organismer men det är osäkert om detta är ett problem i praktiken (Wester Plesser och Engelsen 2015).

7.4 Emissioner från fossila bränslen

Fordon som använder fossila bränslen kommer att användas för transport av massor och material, elkraftgeneratorer på S32 Alnarp, samt för arbetsmaskiner som används på de olika arbetsområdena. Mängden drivmedel som förväntas användas redovisas i ett senare skede.

8 Summering

Åtgärder som planeras för att hindra och begränsa skador på människor och miljö utgörs av en kombination av medvetna produktval, rutiner för hantering av kemiska produkter och praktiska åtgärder.

Produktvalsprocessen säkerställer att medvetna produktval görs genom att produkter med mindre farliga egenskaper väljs i första hand. För produkter med mer farliga egenskaper säkerställs att en genomgång av dessa egenskaper görs och att åtgärder för att begränsa negativa effekter identifieras och beskrivs. Ju farligare egenskaper, desto högre krav på dokumentation. Produktvalsprocessen säkerställer också att information om eventuellt innehåll av konserveringsmedel inhämtas för produkter som vid normal användning kan komma att spridas till grundvatten och/eller ytvatten samt att en riskanalys görs innan sådan användning. I de fall produkten inte ska lagras kan konserveringsmedel uteslutas.

Såväl alternativa produkter som alternativa metoder ska utvärderas vid produktval. Vid användning av produkter planeras de allmänna riktlinjer som beskrivs i avsnitt 5.5 följas, liksom de åtgärder som identifieras i farobedömning och riskanalys. Sådana åtgärder kan exempelvis vara särskilda krav på personlig skyddsutrustning, extra beredskap för hantering av eventuella spill eller begränsning av den använda mängden av produkten.

Praktiska åtgärder för att förhindra skador på människor och miljö avser huvudsakligen att säkerställa en säker hantering och förvaring av kemiska produkter genom hårdgjorda ytor, invallning, oljeavskiljare och information om lagrade produkter (se avsnitt 5.5). Andra åtgärder avser beredskap för att ta hand om eventuella spill genom att absorptionsmedel finns tillgängligt.

Olika bruk och betongprodukter bedöms utgöra den största produktgruppen som kommer användas i byggskedet. Eftersom cement är alkaliskt är den huvudsakliga miljöpåverkan från detta en övergående pH-höjning i påverkat grundvatten och ytvatten. I övrigt kan ingående komponenter från material och kemiska produkter som kommer i kontakt med vatten spridas till grundvatten eller ytvatten beroende på innehåll och egenskaper. Att påverkan av detta är acceptabel säkerställs genom upprättande av riskanalyser innan produkten används.

9 Referenser

Dansk Betonforening (2015). *Betonhåndbogen, 3 Delmaterialer, 3.4 Tilsætningsstoffer.* Dansk Betonforening, 2015-06-23.

Deutsche Bauchemie (2009). *Epoxy Resins in the Building Industry and the Environment.* (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Januari 2009.

Deutsche Bauchemie (2012a). *Methacrylate Resins in the Building Industry and the Environment*. (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Maj 2012.

Deutsche Bauchemie (2012b). *Polyurethanes in the Construction Industry and the Environment*. (2nd Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. Juni 2012.

Deutsche Bauchemie (2016). *Concrete Admixtures and the Environment.* (6th Edition). Frankfurt am Main: Deutsche Bauchemie. December 2016.

IC (2021). *Design concepts*. [Presentation].

IVL och Svetskommissionen (u.å.). *Svetsa rätt*. http://svetsaratt.se/. [2021-06-16]

Master Builders Solution. (den 08 15 2023). Safety data sheet. MasterRoc MP 355 1K DW. Beachwood, OH, USA.

SIKA. (den 21 09 2021). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Accelerator (Version 5.0). Spånga, Sverige.

SIKA. (den 13 01 2022). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Hardener Powder (Version 4.0). Spånga, Sverige.

SIKA. (den 08 12 2022). Säkerhetsdatablad Sika® Injection-306 Part A (Version 4.1). Spånga, Sverige.

Trafikverket. (den 30 05 2024). Kemiska produkter - granskningskriterier. *TDOK 2010:310, version 11.0*.

VA SYD. (den 29 05 2023a). Inköp, hantering och förvaring av kemiska produkter på VA SYD. *Rutin 5374*.

VA SYD. (den 28 06 2023b). Instruktion för förvaring av kemikalier. *Instruktion / checklista 5497*.

Vägverket. (2000). *Tätning av bergtunnlar – förutsättningar, bedömningsgrunder och strategi vid planering och utformning av tätningsinsatser. .* Hämtat från Trafikverket: https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10421/RelatedFiles/2000_101

Wester Plesser, T.S. och Engelsen, C.J. (2015). *Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon.* (Statense vegvesens rapporter Nr. 462). Statens vegvesen. December 2015

VASYD
MAXIMA

BILAGA M11.5
LISTA MED FAROKLASSER 2024

Hållbar avloppsrening
Projekt tillstånd
Tillståndshandling
Miljöbalken

2025-05-28 Slutversion

Utgåva: 3.0

Lista med faroangivelser, kompletterande faroinformation och kompletterande märkning[1]

Faroangivelser är standardiserade fraser som informerar om vilka farliga egenskaper ett ämne eller en blandning har. Till varje faroangivelse hör en kod, till exempel har faroangivelsen ”Giftigt vid förtäring” koden H301. Faroangivelsen ska skrivas ut i klartext i märkningen, men själva koden behöver inte anges i märkningen.

Faroangivelserna ska formuleras i enlighet med bilaga III i CLP-förordningen, vilka är de som listas nedan.

Faroangivelser är en del av ett ämnes eller blandnings klassificering, exempelvis ”Acute Tox. 3; H301” och märkningen ska innehålla relevanta faroangivelser i enlighet med kriterierna för klassificering av ämnet eller blandningen. De faroangivelser som är relevanta för klassificering i en viss faroklass och farokategori framgår av tabellerna med obligatoriska märkningsuppgifter för respektive faroklass i delarna 2 - 5 i bilaga I till CLP-förordningen.

För ett ämne med harmoniserad klassificering och märkning enligt del 3 i bilaga VI till CLP-förordningen framgår där vilka faroangivelser som hör till den beslutade klassificeringen för ämnet ifråga.

I enlighet med artikel 27 kan följande företrädesprinciper för faroangivelser gälla för märkning:

> Om angivelsen H314, ’Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon’ anges kan angivelsen H318, ’Orsakar allvarliga ögonskador’ utelämnas.
>
> Om faroangivelsen H410, ’Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter’ anges kan angivelsen H400, ’Mycket giftig för vattenlevande organismer’ utelämnas. [2]
>
> Om faroangivelsen EUH441, ’Ackumuleras kraftigt i miljön och i levande organismer, inbegripet människor’, kan faroangivelsen EUH440, ’Ackumuleras i miljön och levande organismer, inbegripet människor’, utelämnas.
>
> Om faroangivelsen EUH451, ’Mycket långlivat ämne som kan förorena vattenkällor’, kan faroangivelsen EUH450, ’Långlivat ämne som kan förorena vattenkällor’, utelämnas.

1 Detta dokument är endast avsett som hjälpmedel . Vid eventuella avvikelser är det den officiella versionen av lagtexten publicerad i EU:s officiella tidning som gäller.

2 Enligt avsnitt 4.1.6 i Echas vägledning för tillämning av CLP-kriterierna är det även möjligt att i de fall ett ämne eller blandning är klassificerat både med H400 och med någon av faroangivelserna H410, H411, H412 eller H413 att märka med H410 istället för de två faroangivelserna.

Del 1. Faroangivelser

1.1 Faroangivelser för fysikaliska faror

H200	Instabilt, explosivt.
H201	Explosivt. Fara för massexplosion.
H202	Explosivt. Allvarlig fara för splitter och kaststycken.
H203	Explosivt. Fara för brand, tryckvåg eller splitter och kaststycken.
H204	Fara för brand eller splitter och kaststycken.
H205	Fara för massexplosion vid brand.
H206	Fara för brand, tryckvåg eller splitter och kaststycken, ökad explosionsrisk om det okänsliggörande ämnet minskas.
H207	Fara för brand eller splitter och kaststycken. ökad explosionsrisk om det okänsliggörande ämnet minskas.
H208	Fara för brand, ökad explosionsrisk om det okänsliggörande ämnet minskas.
H220	Extremt brandfarlig gas.
H221	Brandfarlig gas.
H222	Extremt brandfarlig aerosol.
H223	Brandfarlig aerosol.
H224	Extremt brandfarlig vätska och ånga.
H225	Mycket brandfarlig vätska och ånga.
H226	Brandfarlig vätska och ånga.
H228	Brandfarligt fast ämne.
H229	Tryckbehållare: Kan sprängas vid uppvärmning.
H230	Kan reagera explosivt även i frånvaro av luft.
H231	Kan reagera explosivt även i frånvaro av luft vid förhöjt tryck och/eller temperatur.
H232	Kan spontanantända vid kontakt med luft.
H240	Explosivt vid uppvärmning.
H241	Brandfarligt eller explosivt vid uppvärmning.
H242	Brandfarligt vid uppvärmning.
H250	Spontanantänder vid kontakt med luft.
H251	Självupphettande. Kan börja brinna.
H252	Självupphettande i stora mängder. Kan börja brinna.
H260	Vid kontakt med vatten utvecklas brandfarliga gaser som kan självantända.
H261	Vid kontakt med vatten utvecklas brandfarliga gaser.
H270	Kan orsaka eller intensifiera brand. Oxiderande.
H271	Kan orsaka brand eller explosion. Starkt oxiderande.
H272	Kan intensifiera brand. Oxiderande.
H280	Innehåller gas under tryck. Kan explodera vid uppvärmning.
H281	Innehåller kyld gas. Kan orsaka svåra köldskador.
H290	Kan vara korrosivt för metaller.

1.2 Faroangivelser för hälsofaror

H300	Dödligt vid förtäring.
H301	Giftigt vid förtäring.

H302	Skadligt vid förtäring.
H304	Kan vara dödligt vid förtäring om det kommer ner i luftvägarna.
H310	Dödligt vid hudkontakt.
H311	Giftigt vid hudkontakt.
H312	Skadligt vid hudkontakt.
H314	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.
H315	Irriterar huden.
H317	Kan orsaka allergisk hudreaktion.
H318	Orsakar allvarliga ögonskador.
H319	Orsakar allvarlig ögonirritation.
H330	Dödligt vid inandning.
H331	Giftigt vid inandning.
H332	Skadligt vid inandning.
H334	Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning.
H335	Kan orsaka irritation i luftvägarna.
H336	Kan göra att man blir dåsig eller omtöcknad.
H340	Kan orsaka genetiska defekter *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H341	Misstänks kunna orsaka genetiska defekter *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H350	Kan orsaka cancer *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H351	Misstänks kunna orsaka cancer *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H360	Kan skada fertiliteten eller det ofödda barnet *<ange specifik effekt om denna är känd> <ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H361	Misstänks kunna skada fertiliteten eller det ofödda barnet *<ange specifik effekt om denna är känd> <ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H362	Kan skada spädbarn som ammas.
H370	Orsakar organskador *<eller ange vilka organ som påverkas, om detta är känt> <ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H371	Kan orsaka organskador *<eller ange vilka organ som påverkas, om detta är känt> <ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H372	Orsakar organskador *<eller ange vilka organ som påverkas, om detta är känt>* genom lång eller upprepad exponering *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H373	Kan orsaka organskador *<eller ange vilka organ som påverkas, om detta är känt>* genom lång eller upprepad exponering *<ange exponeringsväg om det är definitivt bevisat att faran inte kan orsakas av några andra exponeringsvägar>*
H380	Kan orsaka hormonstörningar hos människor.
H381	Misstänks orsaka hormonstörningar hos människor.

H300 + H310 Dödligt vid förtäring eller vid hudkontakt.
H300 + H330 Dödligt vid förtäring eller inandning.
H310 + H330 Dödligt vid hudkontakt eller inandning.
H300 + H310 + H330 Dödligt vid förtäring, hudkontakt eller inandning.
H301 + H311 Giftigt vid förtäring eller hudkontakt.
H301 + H331 Giftigt vid förtäring eller inandning.
H311 + H331 Giftigt vid hudkontakt eller inandning.
H301 + H311 + H331 Giftigt vid förtäring, hudkontakt eller inandning.
H302 + H312 Skadligt vid förtäring eller hudkontakt.
H302 + H332 Skadligt vid förtäring eller inandning.
H312 + H332 Skadligt vid hudkontakt eller inandning.
H302 + H312 + H332 Skadligt vid förtäring, hudkontakt eller inandning".

1.3 Faroangivelser för miljöfaror

H400	Mycket giftigt för vattenlevande organismer.
EUH430	Kan orsaka hormonstörningar i miljön.
EUH431	Misstänks orsaka hormonstörningar i miljön.
EUH440	Ackumuleras i miljön och i levande organismer, inbegripet människor.
EUH441	Ackumuleras kraftigt i miljön och i levande organismer, inbegripet människor.
EUH450	Kan orsaka långvarig och utbredd förorening av vattenresurser.
EUH451	Kan orsaka mycket långvarig och utbredd förorening av vattenresurser.
H410	Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.
H411	Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.
H412	Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer.
H413	Kan ge skadliga långtidseffekter på vattenlevande organismer.
H420	Skadar folkhälsan och miljön genom att förstöra ozonet i övre delen av atmosfären".

Del 2. Kompletterande faroinformation

EUH014	Reagerar häftigt med vatten.
EUH018	Vid användning kan brännbara/explosiva ångluftblandningar bildas.
EUH019	Kan bilda explosiva peroxider.
EUH029	Utvecklar giftig gas vid kontakt med vatten
EUH031	Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra
EUH032	Utvecklar mycket giftig gas vid kontakt med syra
EUH044	Explosionsrisk vid uppvärmning i sluten behållare.
EUH066	Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor.
EUH070	Giftigt vid kontakt med ögonen.
EUH071	Frätande på luftvägarna.

Del 3. Kompletterande märkning/information om vissa ämnen eller blandningar

EUH201	Innehåller bly. Bör inte användas på ytor där barn kan komma åt att tugga eller suga.
EUH201A	Varning! Innehåller bly.
EUH202	Cyanoakrylat. Fara. Fäster snabbt på hud och ögon. Förvaras oåtkomligt för barn.
EUH203	Innehåller krom (VI). Kan orsaka en allergisk reaktion.
EUH204	Innehåller isocyanater. Kan orsaka en allergisk reaktion.
EUH205	Innehåller epoxiförening. Kan orsaka en allergisk reaktion.
EUH206	Varning! Får ej användas tillsammans med andra produkter. Kan avge farliga gaser (klor).
EUH207	Varning! Innehåller kadmium. Farliga ångor bildas vid användning. Se information från tillverkaren. Följ skyddsanvisningarna.
EUH208	Innehåller <*namnet på det sensibiliserande ämnet*>. Kan orsaka en allergisk reaktion.
EUH209	Kan bli mycket brandfarligt vid användning
EUH209A	Kan bli brandfarligt vid användning.
EUH210	Säkerhetsdatablad finns att rekvirera.
EUH211	Varning! Farliga respirabla droppar kan bildas vid sprejning. Inandas inte sprej eller dimma.
EUH212	Varning! Farligt respirabelt damm kan bildas vid användning. Inandas inte damm.
EUH401	För att undvika risker för människors hälsa och för miljön, följ bruksanvisningen.

VASYD
MAXIMA