

Norrvatten exempel på riskbedömning för vattenskydd

2021 HaV utbildningsdagar 6 och 20 oktober, 8 december
Vägledning vattenskyddsområden



Exempel på Norrvattens arbetssätt

1. Olyckor, brand, spill respektive kontinuerlig påverkan
 - Riskanalys Mälaren; olyckor, händelsebaserade risker, algblomning,
 - Screening av kontinuerlig påverkan från många ämnen
 - Åtgärder; tidiga varningssystem, samverkan, föreskrifter, prövning och tillsyn
2. Riskbedömning schakt- och masshantering - Förstärkta climateffekter, kartlagda föroreningar
 - Trender / halter i miljön, ex. sulfathalter, pfas
 - Verksamheter med risk för påverkan
 - Åtgärder; samverkan, föreskrifter, prövning och tillsyn
3. Riskbedömning baserad på 3D- grundvattenmodell
 - Prioritet av riskobjekt för tillsyn
 - Utformning av vattenskyddszoner



Leveranssäkerhet
dygnet runt

Hög kvalitet, fritt
från hälsostörande
ämnen

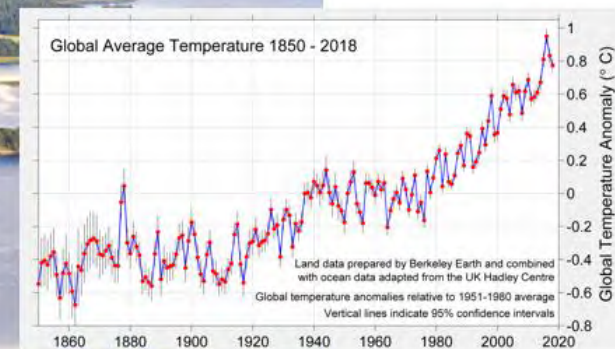
I samklang med
regionens utveckling

Minsta möjliga
miljöpåverkan

***Alltid hälsosamt dricksvatten med
miljö och samhällsnytta i fokus***

Steg 2 "Redovisa föroreningskällor och faror"

Mälaren en särskild utmaning

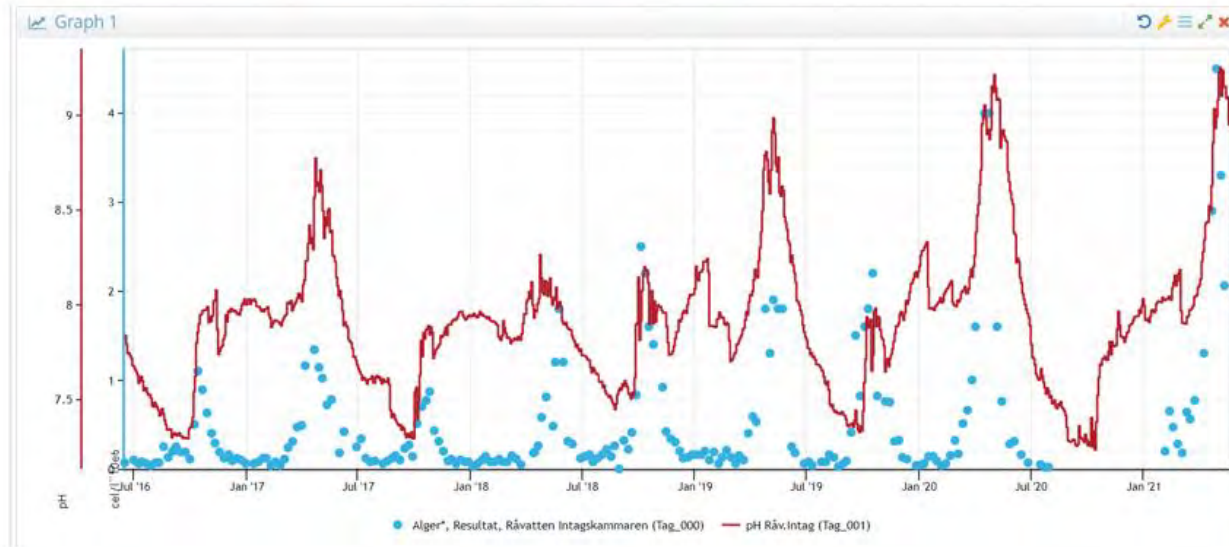


Hur kan dricksvattenproducenter hantera det?

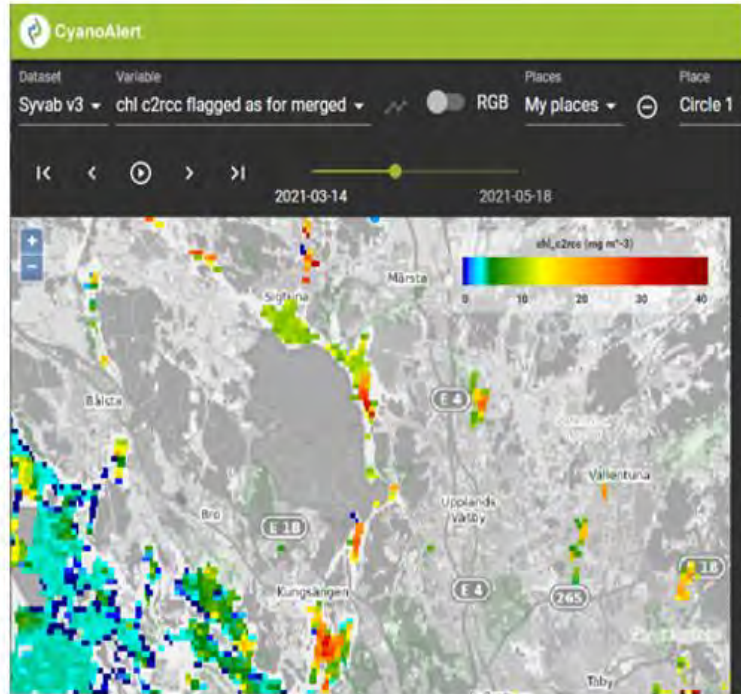
- Egenkontroll
- Driftövervakning
- Uppströmsarbete- riskbedömning
- Föreslå reglering av (andra) verksamheter (källor) med vattenskyddsföreskrifter

Egenkontroll och driftövervakning

SWEDAC 



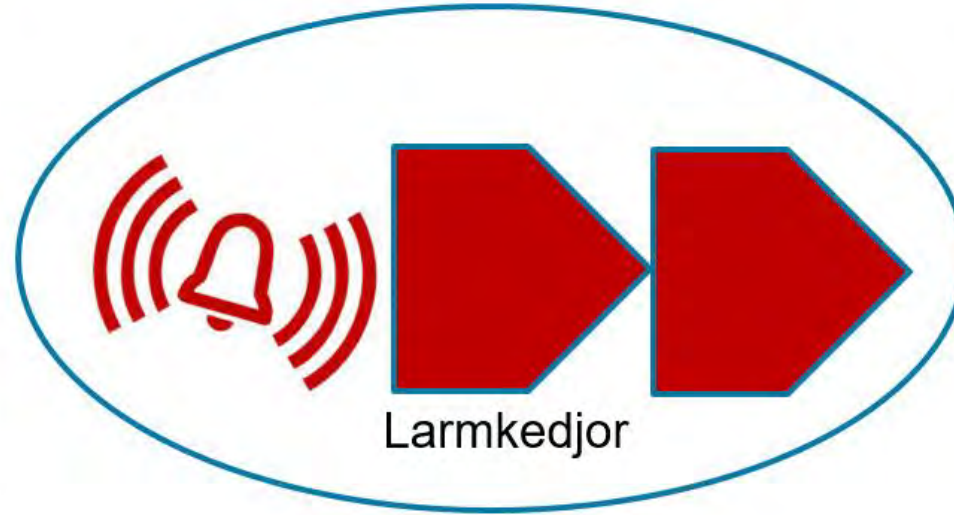
Tidiga varningssystem vid händelser



Algblomning satellitövervakning



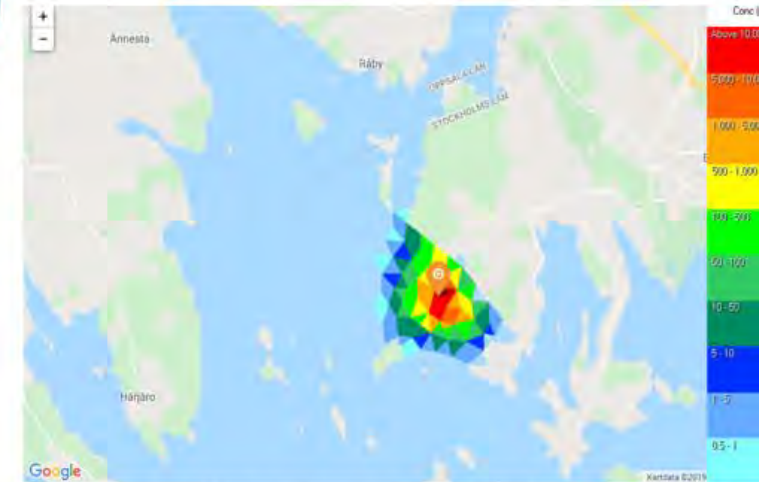
Krisövning "Det okända provet 2"



Cyanobakterie sensor



Oljespill PAH-sensor



Spridningsmodell utsläpp

Future City Water

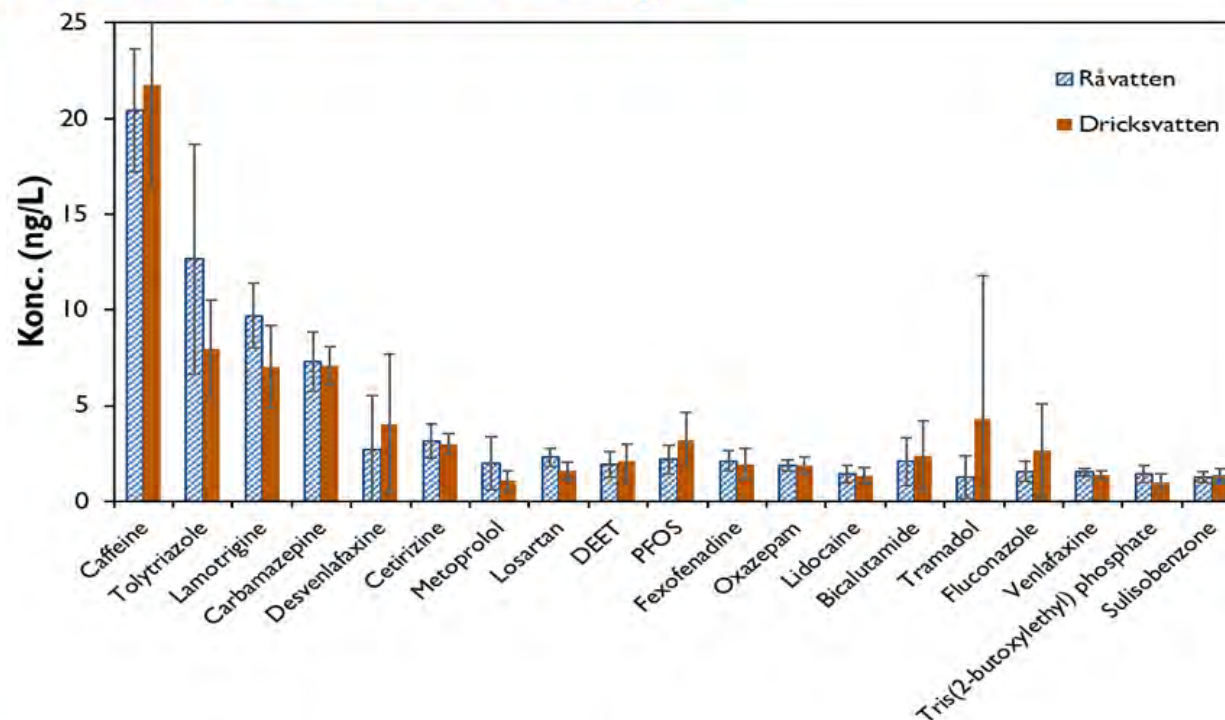


DiCyano



Riskbedömning steg 1 "Beskriv beskaffenheten"

Det finns föroreningar i vattnet... är de farliga?



- Var för sig är de ofarliga och långt under doser för ex läkemedel
- Vad har vi inte lyckats mäta?
- Är de tillsammans farliga?

Steg 1 "Beskriv beskaffenheten"

Steg 5 "Analysera riskernas allvarlighetsgrad"

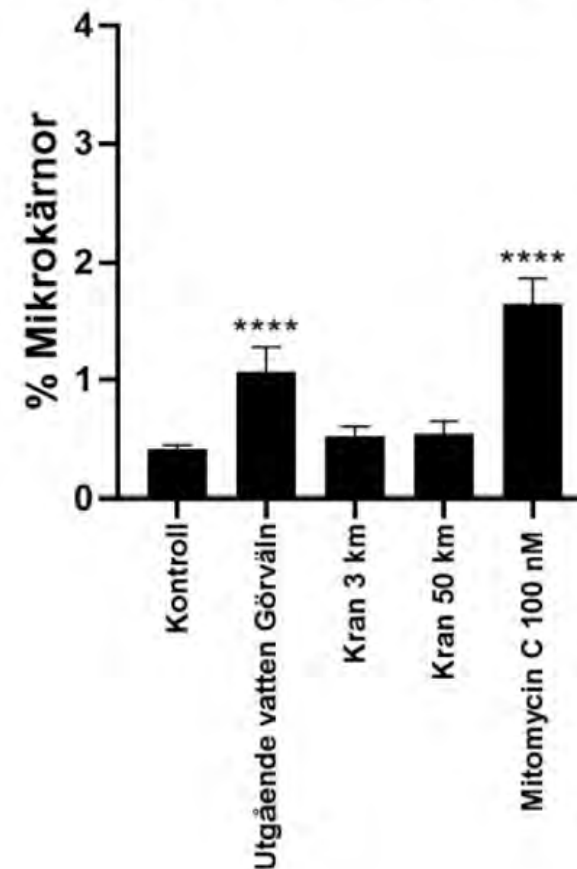
Vi mäter hälsoeffekten- varje månad detta år

- Det finns ämnen i råvattnet som kan orsaka hälsoeffekter
- Görvälverket verkar inte effektivt kunna rena bort de ämnen som orsakar hälsoeffekterna
- Oroande är genotoxisk effekt som dock försvinner snabbt på ledningsnätet

VAD HÄNDER NU...

- Vi följer upp med provtagning varje månad och närmare verket
- Vi testar rening med aktivt kol

**Mikrokärntest
September 2020**



Vattenskyddsföreskrifter Östra Mälaren, år 2008, exempel

5 § Hantering av bekämpningsmedel

Primär skyddszon

Hantering av bekämpningsmedel inom vägrenar/vägdiken samt banvallar och övriga spårområden får inte förekomma.

8 § Spillvattenhantering

Primär och sekundär skyddszon

Nya bräddpunkter för utsläpp av orenat spillvatten från spillvattenledningsnät får inte anläggas.

9 § Dag- och dräneringsvatten

Primär och sekundär skyddszon

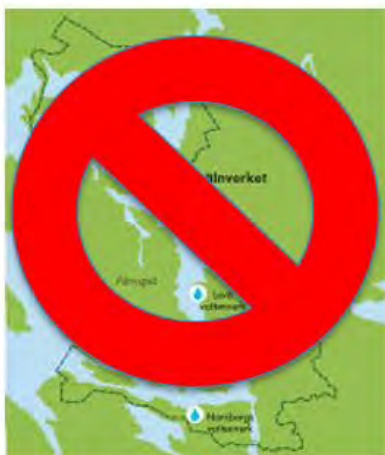
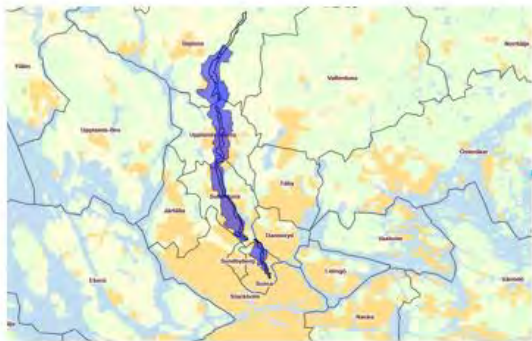
Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening.

Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår *ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.*

4 § Hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen

Primär och sekundär skyddszon

Hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen, t.ex. kemikalier, tjärprodukter, färger m.m., **får inte ske om det kan medföra risk för vattenförorening.**



Exempel på riskbedömning schakt- och masshantering Förstärkt climateffekt Kartläggning kemiska föroreningar

Reservvatten Ströms gård (Stockholmsåsen) och sjön Fysingen
Reservvatten Hammarby



Norra Stockholmsåsen



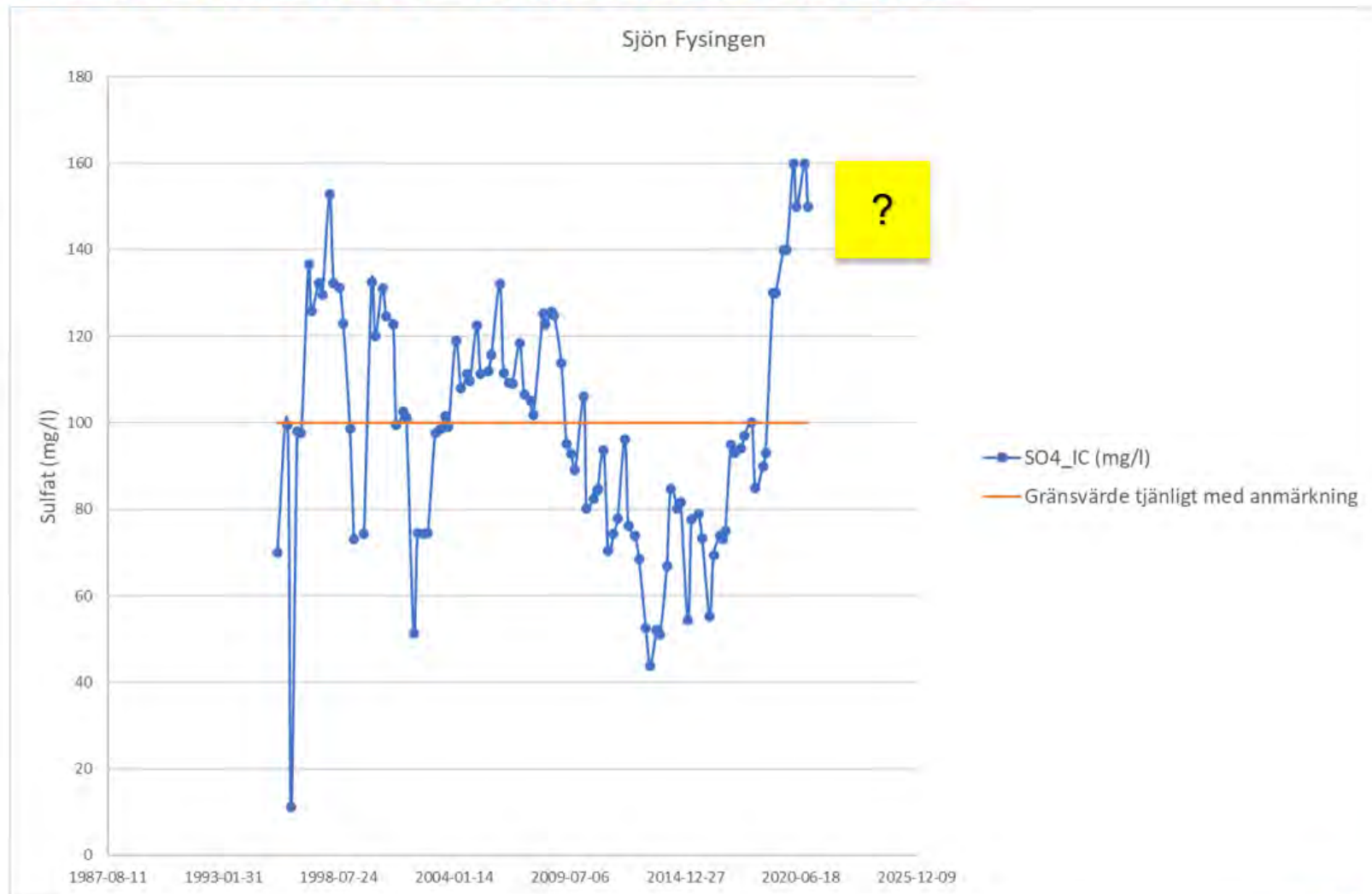
Ströms gård grundvattentäkt
& sjön Fysingen

Hammarby grundvattentäkt

Riskbedömning steg 1 "Beskriv beskaffenheten"

Ex. Sjön Fysingen- observationer sulfathalt trend

- Larm från Länsstyrelsen
- Snabbt ökande sulfathalter från 2016
- 1990-talets halter var höga, pga av luftföroreningar



- Steg 2 "Redovisa föroreningskällor och faror"
- Steg 4 "Beskriv åtgärder som kan påverka vattentäktens kapacitet eller öka sårbarheten"

Ex. Fysingen sulfathalt; Schakt, sprängning, massor sulfidhaltig jord och berg

Miljöproblem kopplade till sur sulfatjord
Miljöproblemen med sur sulfatjord är främst förknippad med vatten med lågt pH och att många för miljön skadliga grundämnen, oftast metaller, frigörs från jordarna och periodvis kommer ut i vattendrag.

Källa: SGU

Bergkross från Albyberg kan ha orsakat föroreningar på flera håll
Källa: Mitti, nov 2020

Norconsult undersöker spridning av gifter i Albyberg

© Annika Hjerpe 10 Augusti, 2021

Källa: Dagens PS



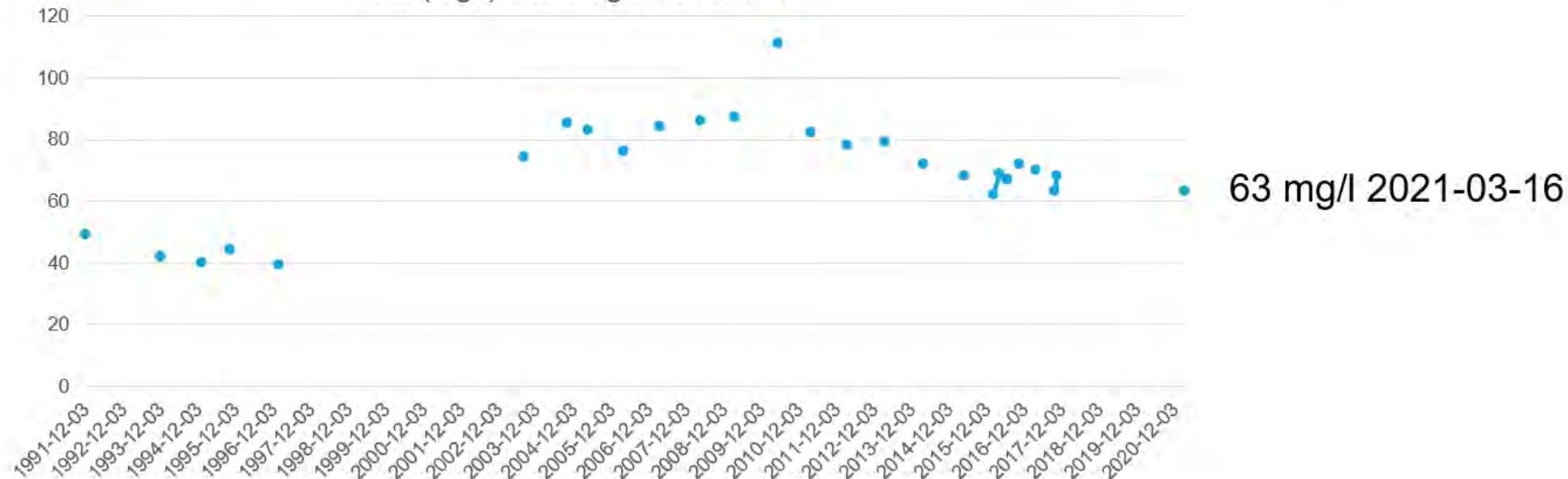
I Albyberg företagspark läcker höga halter av giftiga metaller ut. Norconsult undersöker spridningen av gifterna och effekterna av de åtgärder som sätts in. (Foto: Norconsult)

Åtgärd 1. Samverkansmöte snabbt inkallat

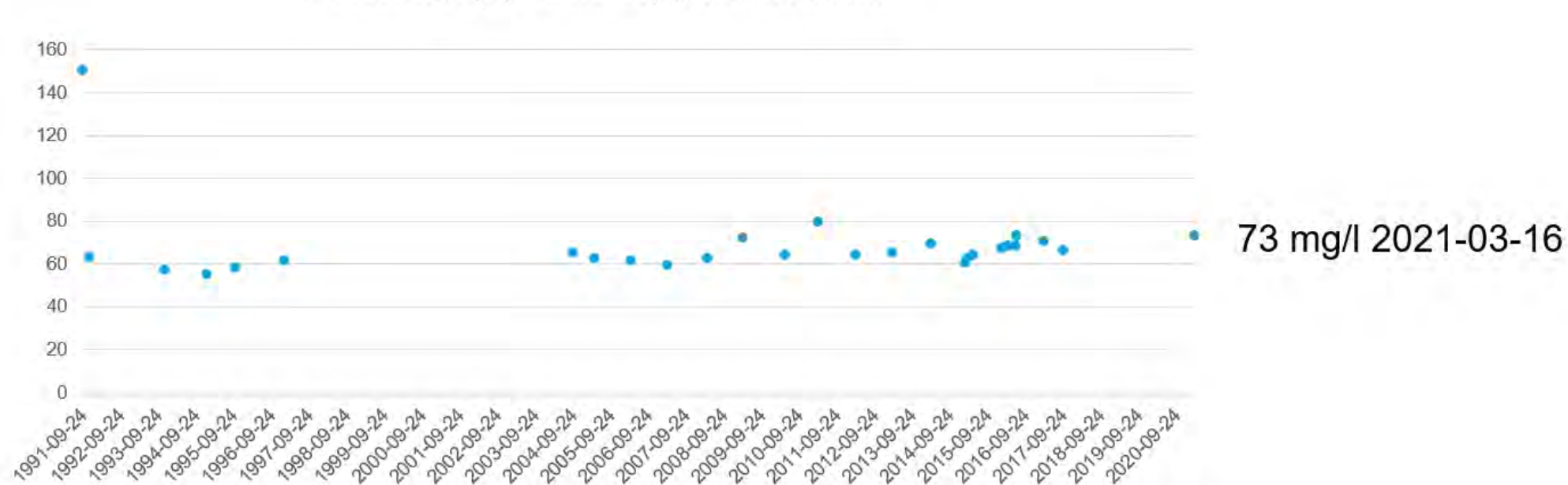
- Kommunens vattensamordnare
- Kommunens miljökontor tillsyn
- Länsstyrelsen
- Norrvatten

Åtgärd 2. Halt i grundvatten – inga synbara problem...

Sulfat (mg/l) Märsta grundvattenverk

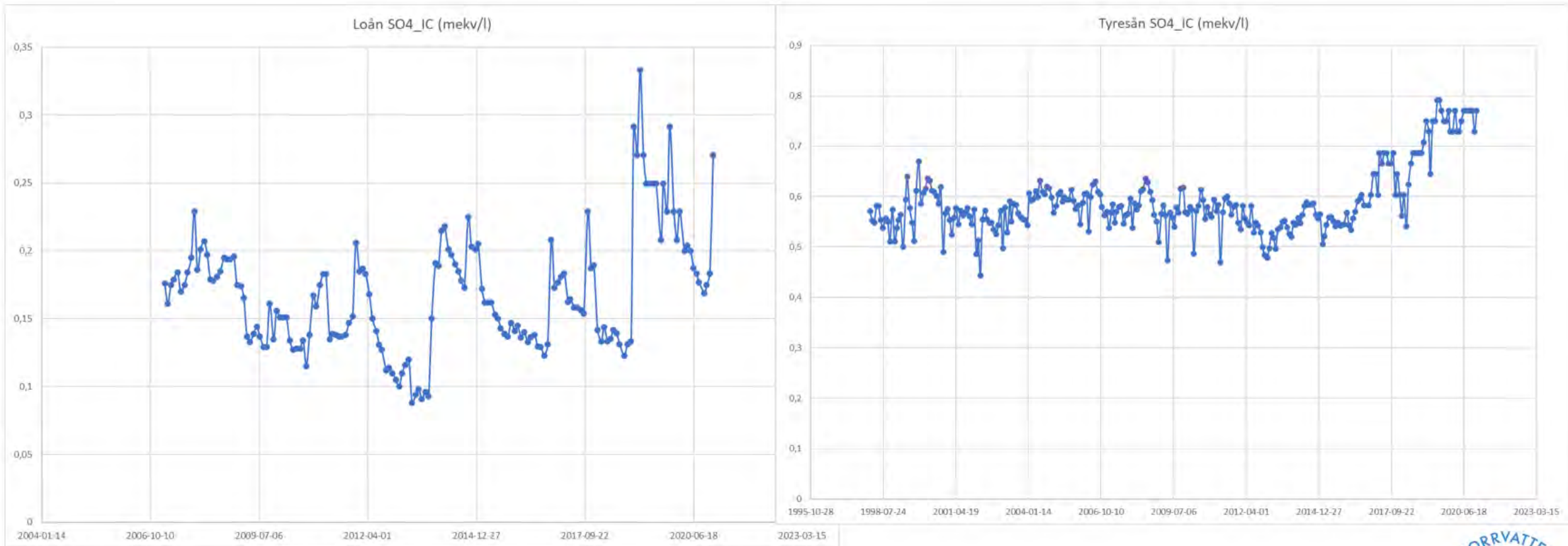


Sulfathalt (mg/l) Hammarby grundvattenverk



- Steg 2 "Redovisa föroreningskällor och faror"

○ Generell klimateffekt av sänkt grundvattennivå= sulfathalt ökar i flera områden

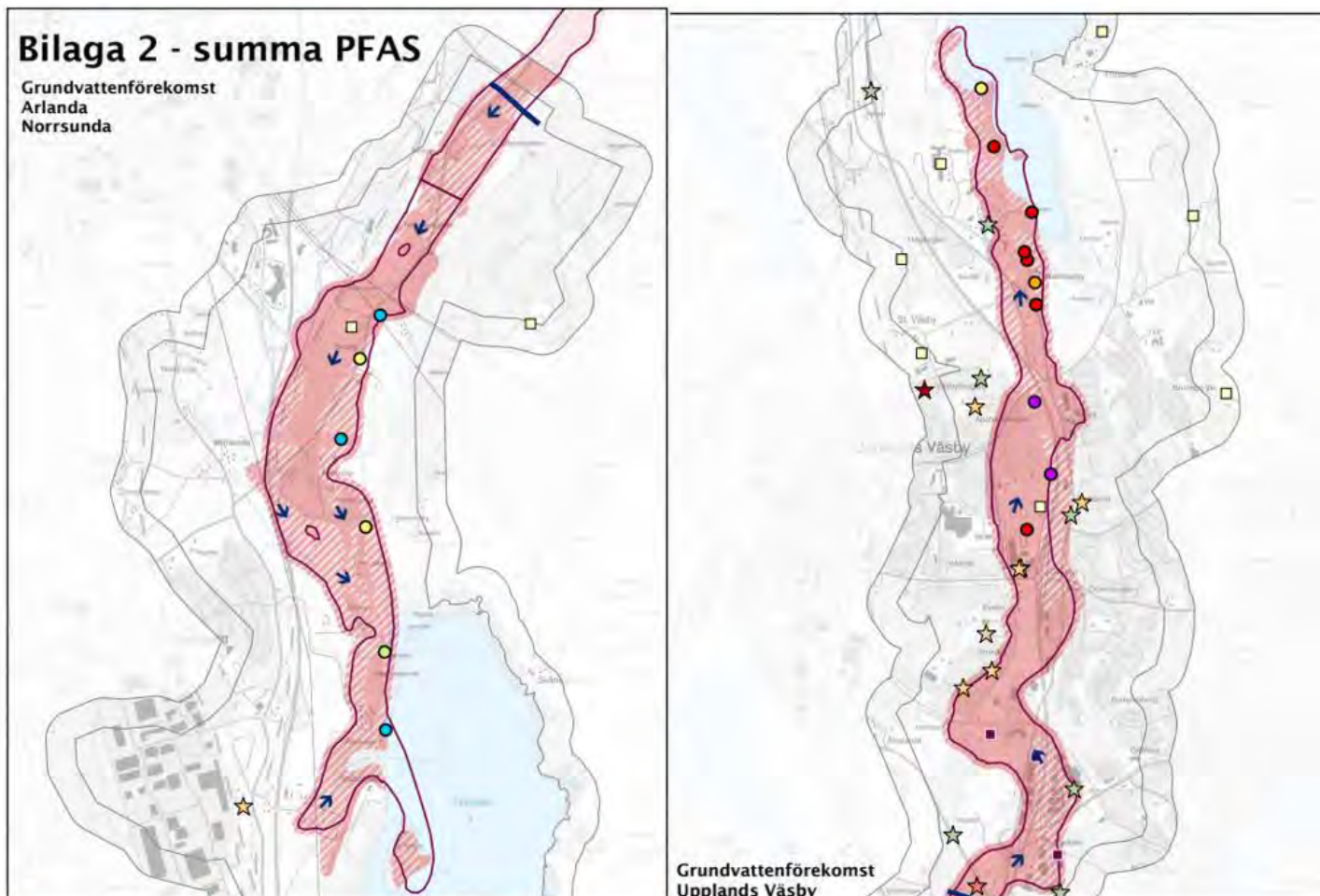


Steg 1 "Beskriv beskaffenheten"

Steg 2 "Redovisa föroreningskällor och faror"

Bilaga 2 - summa PFAS

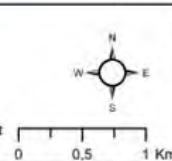
Grundvattenförekomst
Arlanda
Norrunda



Provpunkter PFAS*
● Ej detekterat
● 0-4 (ng/l)
● 4-30 (ng/l)
● 30-45 (ng/l)
● 45-90 (ng/l)
● >90 (ng/l)
MIFO-objekt
■ Avfallsanläggning
□ Deponi
Släckplatser, mängd brandskum
★ 0-1 l
★ 2-9 l
★ 10-49 l
★ 50-199 l
★ >200 l

*Haltvärden avser senaste tillgänglig mätdata, företrädesvis från 2019

Grundvattenförekomst
■ Grundvattenförekomst
■ Utredningsområde, buffer 250m
Grundvattnets sårbarhet
■ Hög - grundvattenmagasin
■ Hög - grundvattenmagasin under lera/silt
Grundvattnets strömningsriktning
— Fast vattendelare
- - - Rörig vattendelare



Risk med schaktmassor, avloppsvatten och -slam, dagvatten, avfall = Sulfidmineralisering, PFAS mm

- Massor från riskområden bör inte tillåtas
- Revaq certifierat slam och slamspridning
- Kontrollprogram av massor och kontroll av slam behövs
- Avfallsdeponi bör inte tillåtas
- Gränsvärden för PFAS måste sättas (MRM, KM, revaq inkluderar inte dem)

Källa kartor: Tyréns, uppdragsrapport 2021
"Föroreningar och påverkanskällor på Stockholmsåsen"



- Steg 5 Analysera riskernas allvarlighetsgrad
Riskrankning – en kvalitativ metod

○ Riskmatris (Livsmedelsverket, 2007).

Sannolikhet	Konsekvens			
	K1 - Liten	K2 - Medelstor	K3 - Stor	K4 - Mycket stor
S4 - Mycket stor	Grön	Gul	Röd	Svart
S3 - Stor	Grön	Gul	Röd	Röd
S2 - Medelstor	Grön	Grön	Gul	Röd
S1 - Liten	Grön	Grön	Gul	Gul

Tabell 1 Nivåer för sannolikhet, med utgångspunkt från Livsmedelsverket, 2007. Källa: Tyréns

Sannolikhet	Kriterier
S1 - Liten sannolikhet	Händelsen kan inte uteslutas
S2 - Medelstor sannolikhet	Händelsen bedöms kunna inträffa inom den närmaste framtiden
S3 - Stor sannolikhet	Händelsen har inträffat eller varit nära att inträffa
S4 - Mycket stor sannolikhet	Händelsen förekommer nu och då

Tabell 2. Nivåer för konsekvenser efter Trafikverket 2013. Källa: Tyréns

Konsekvens	Kriterier
K1 - Liten konsekvens	Hydrogeologiska förutsättningar finns för att vattentäkten på sikt ska lida skada, men åtgärder möjliga
K2 - Medelstor konsekvens	Händelsen utgör inte en omedelbar skada men innebär hot om skada tills åtgärder vidtagna.
K3 - Stor konsekvens	Vattentäkten lider skada, men bedöms kunna återställas
K4 - Mycket stor konsekvens	Vattentäkten kan slås ut helt

Ex kvalitativ riskrankning- Fysingen och Ströms gård (Stockholmsåsen)

<u>Riskkälla</u>	Kan påverka genom:	S	K	Risk	Motivering
Täkt & Schakt	- Minskad naturlig skyddsbarriär - Minskad magasinkapacitet - Sulfidmineralisering	3	3		Expansiv region med mycket schakt pågår, men inte på åsen. Schakt tar bort skyddande <u>marklager</u> . Täkt finns i andra områden och om det införs kommer magasinets kapacitet att påverkas Sulfidhaltig mark är känd och ökade metallhalter samt sulfathalter har observerats i tillrinningsområdet.
Sprängning	- Sulfidmineralisering - Ändrade grundvattenflöden	2	2		Sprängning sker för vägar och tunnelbyggen Grundvattenflödet ändras troligen inte eftersom det sker utanför magasinet Lakvatten kan omhändertas
Upplag av massor	- Nitrat i sprängmassor, - Sulfidmineralisering - Föroreningar t.ex. PFAS kan finnas i massorna.	3	4		Mycket masshantering pågår men inte på åsen. Sulfidhaltig och PFAS förorenad mark är känd. Sulfidmineralisering sker "naturligt" <u>pga</u> klimateffekt.

Steg 6 Analysera om vattenskyddsföreskrifter kan användas

Föreskrifter förslag

6 § Upplag av avfall och snö

Primär skyddszon

- Upplag av snö är förbjuden.
- Deponering, lagring av avfall eller uppläggning av massor är förbjuden.

7 § Tåktverksamhet, schaktning, pålning, m.m.

Primär skyddszon

- Materialtåkt är förbjuden.
- Schaktning till lägre nivå än 3 meter över högsta naturliga grundvattenstånd är förbjuden.
- Övrigt schaktnings- och fyllningsarbete, sprängning av berg samt pålning får inte ske utan tillstånd från kommunen.
 - Undantag från tillståndsplikten gäller för:
 - Mindre grävningsarbeten som kan ske utan risk för vattenförorening.
 - Akuta arbeten för drift och underhåll av väg- och järnväg, el-, tele-, fiber-, vatten-, avlopp- eller fjärrvärmeledningar etc. som ska informeras till kommunen.
- Infiltration av länshållningsvatten får inte ske utan tillstånd från kommunen.

Föreskrifter förslag

○ 6 § Upplag av avfall och snö

Sekundär skyddszon

- Upplag av snö från vägar och ytor utanför primär eller sekundär skyddszon är förbjuden.
- Deponering av avfall, lagring som en del av att samla in avfall eller uppläggning av massor som kan medföra förorening av yt- eller grundvatten är förbjuden.

7 § Täktverksamhet, schaktning, pålning, m.m.

Sekundär skyddszon

- Materialtäkt är förbjuden.
- Schaktning till lägre nivå än 1 meter över högsta naturliga grundvattenstånd är förbjuden.
- Övrigt schaktnings- och fyllningsarbete, sprängning av berg samt pålning får inte ske utan tillstånd från kommunen.
 - Undantag från tillståndsplikten gäller för:
 - Mindre grävningsarbeten som kan ske utan risk för vattenförorening
 - Akuta arbeten för drift och underhåll av väg- och järnväg, el-, tele-, fiber-, vatten-, avlopp- eller fjärrvärmeledningar etc. som ska informeras till kommunen.

Ex Riskbedömning baserad på grundvattenmodell

- Prioritet av riskobjekt för tillsyn

Ströms gård (Stockholmsåsen)

Analys av riskobjekt och kvantifiering av spridningsvägar - underlag till riskbedömning av vattentäakter

Emma Lindborg, DHI

Linda Randsalu, DHI

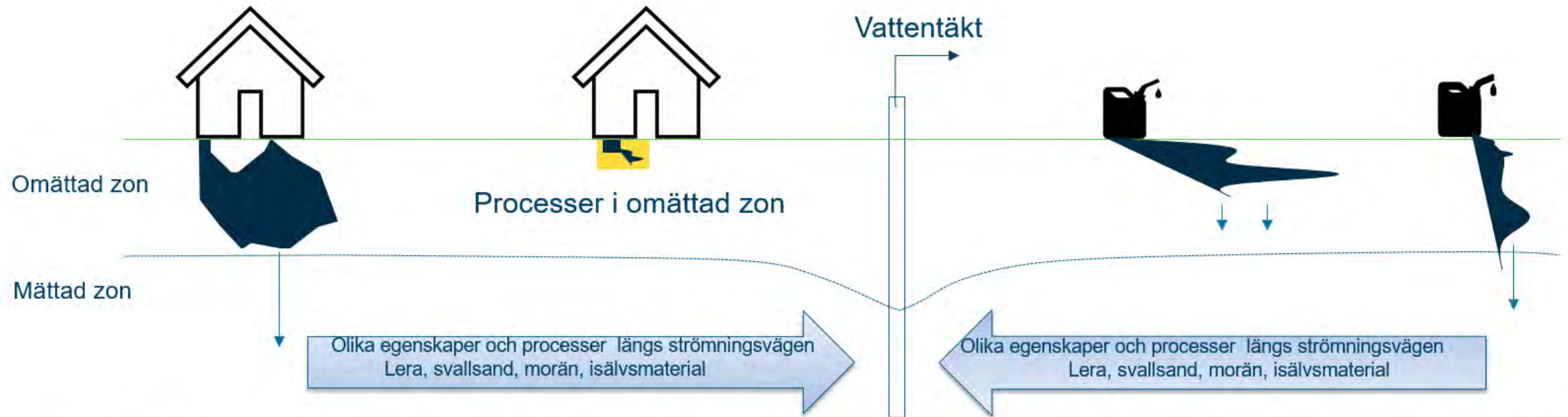
Per-Olof Johansson, Artesia Grundvattenkonsult

Artesia
Grundvattenkonsult AB



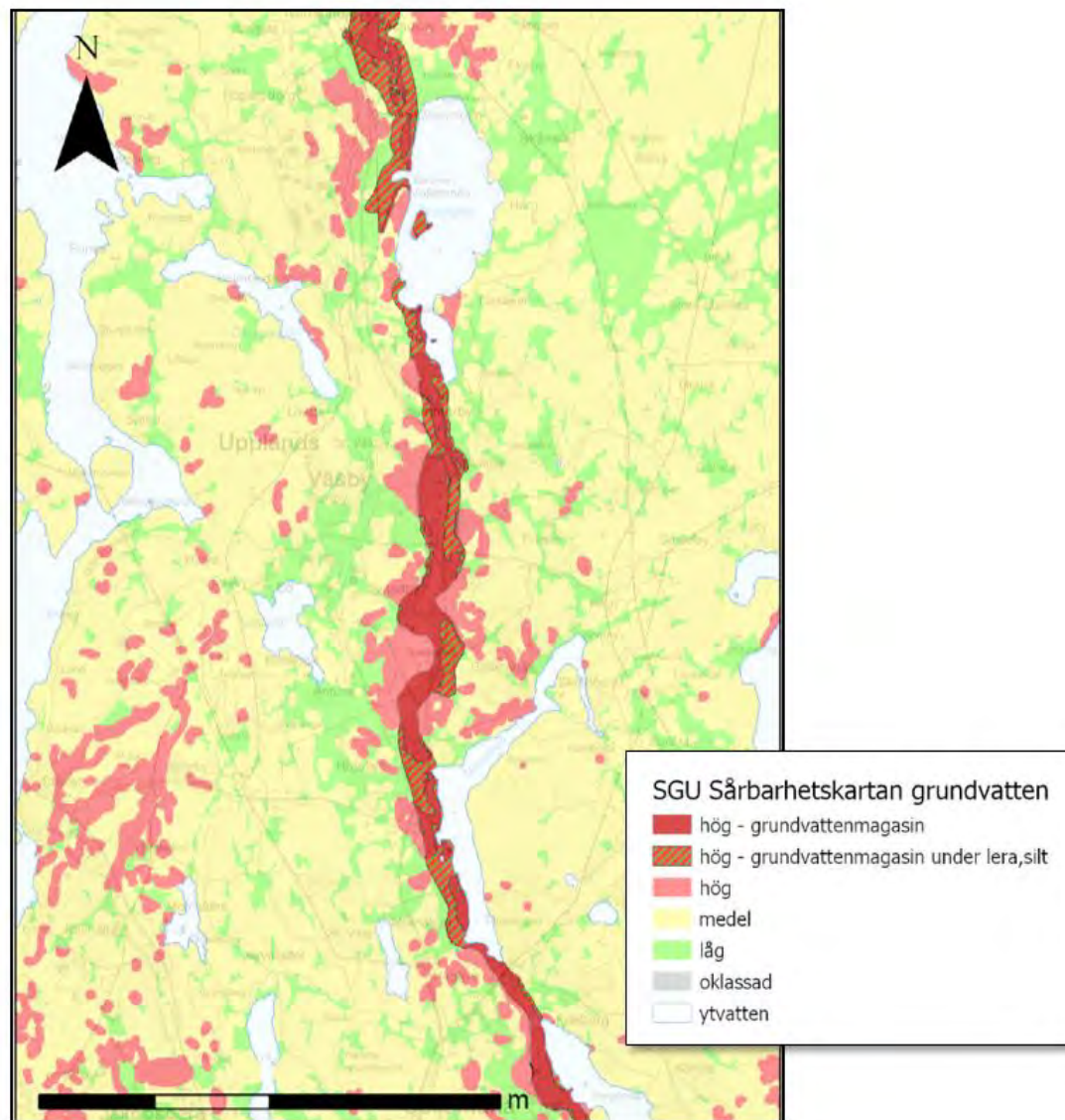
Utgångspunkt i arbetet:

Ta hänsyn till lokala förhållanden (jordart, djup till grundvattenyta osv) kring riskobjektet samt egenskaper längs hela flödesvägen från riskobjekt till brunn för att bedöma risk.



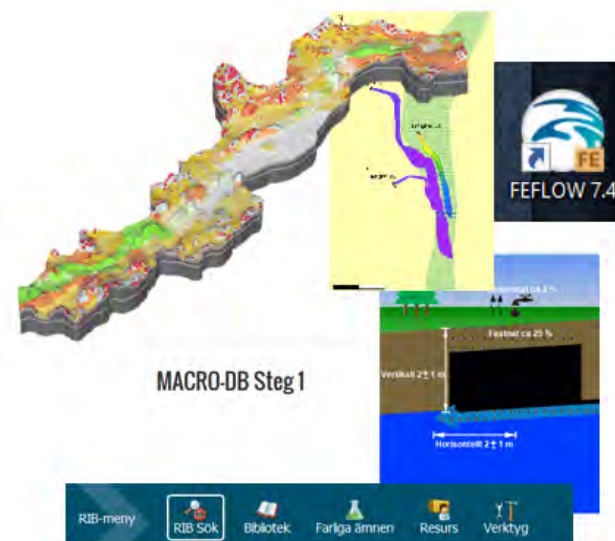
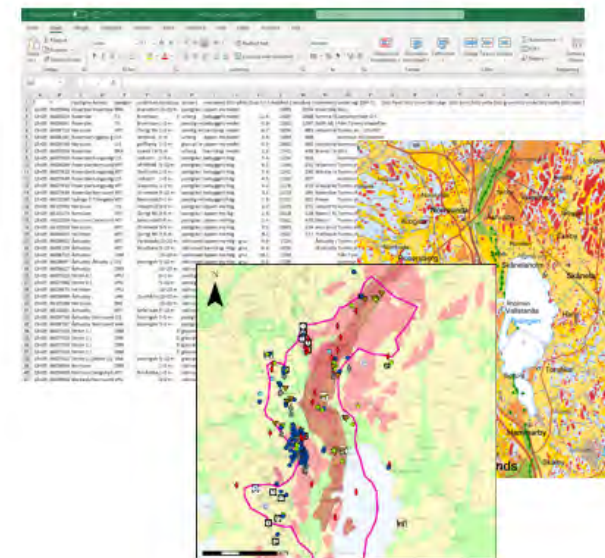
Bakgrund:

- Vid riskanalyser för vattentäkter används ofta SGUs sårbarhetskarta som underlag för att bedöma risk
- Kartan tar endast hänsyn till "vertikal sårbarhet" i varje punkt
 - in- och utströmningsområden
 - förekomst av betydande grundvattentillgångar
 - jordartens vattengenomsläpplighet på ytan
- Hänsyn bör tas till topografiska och hydrogeologiska egenskaper längs hela flödesvägen
- Beskrivning av föroreningskällan för att bedöma risk är en central del i den nya handledningen för riskbedömning i arbetet med vattenskyddsområden



Metodik för att identifiera och kvantifiera objekt som utgör faktisk risk

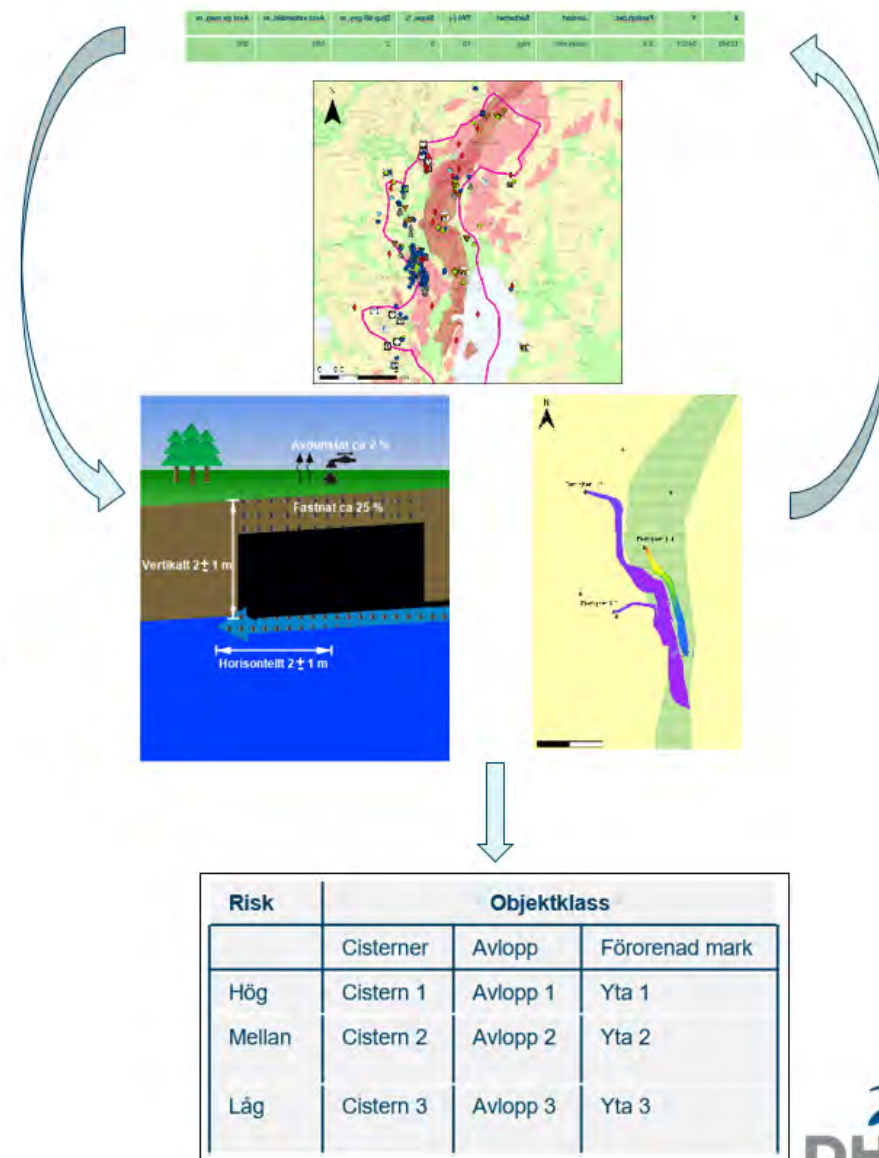
1. Inventering av objekt
2. Indelning i klasser med avseende på typ av objekt (cistern, värmepump, jordbruksmark osv)
3. Beskrivning av lokala förhållanden vid varje objekt
4. Bortprioritering av objekt beroende på avstånd till brunn, lokala förhållanden med mera
5. Analys av spridningsvägar för återstående objekt
6. Rangordning av riskobjekt utifrån vilken risk de utgör



Metodik för att identifiera och kvantifiera objekt som utgör faktisk risk

6. Rangordna riskobjekt i varje klass utifrån vilken risk de utgör

- En sammanvägd bedömning av risk utifrån
 - Sårbarhet
 - Lokala förhållanden vid riskkällan
 - Transporttider i grundvattnet
 - Fastläggningsprocesser i omättad zon
- I varje objektsklass identifieras ett antal objekt som utgör faktisk risk
- Dessa objekt kräver fältbesiktning med eventuell komplettering av lokala egenskaper/förhållanden samt prioriterad tillsyn

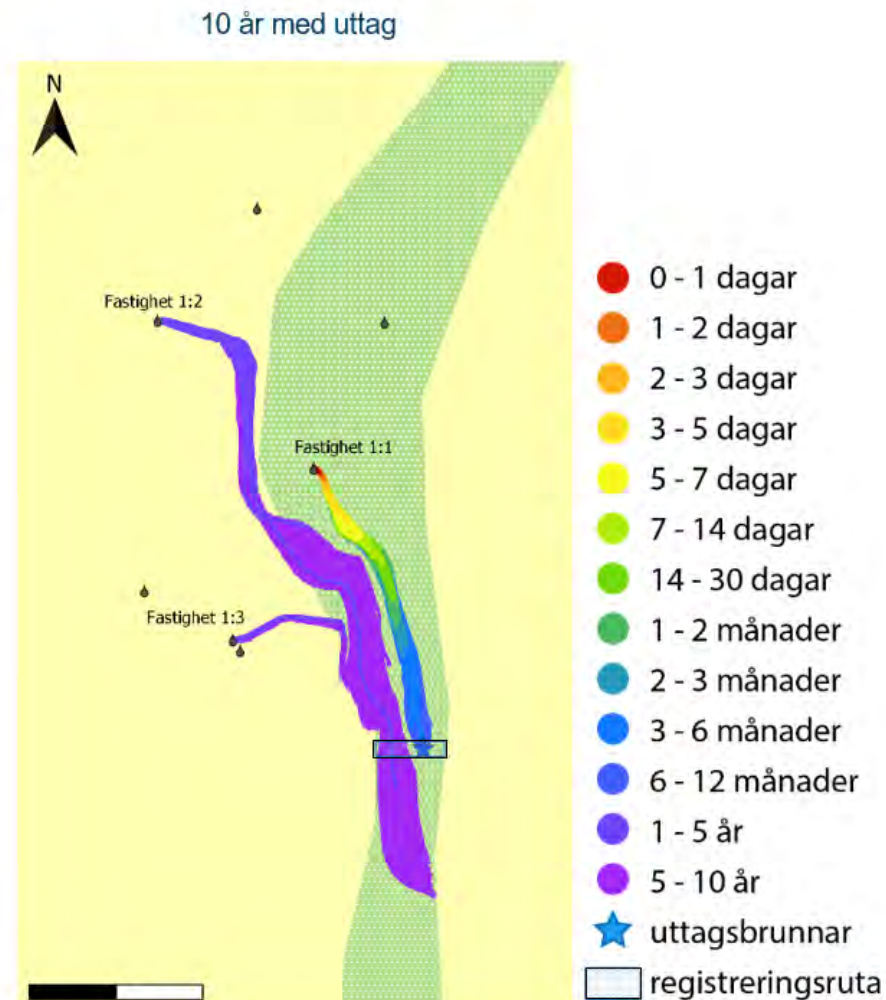


Spridningsberäkningar i grundvatten

...fortsättning från exempel i förra bilden...

- 3 cisterner har, enligt simuleringarna, strömningsvägar som når registreringsrutan
- För dessa tre så har statistik över transporttider fram till rutan beräknats
- Statistik har tagits fram för alla objekt i alla objektsklasser som har transporttider som når registreringsrutan

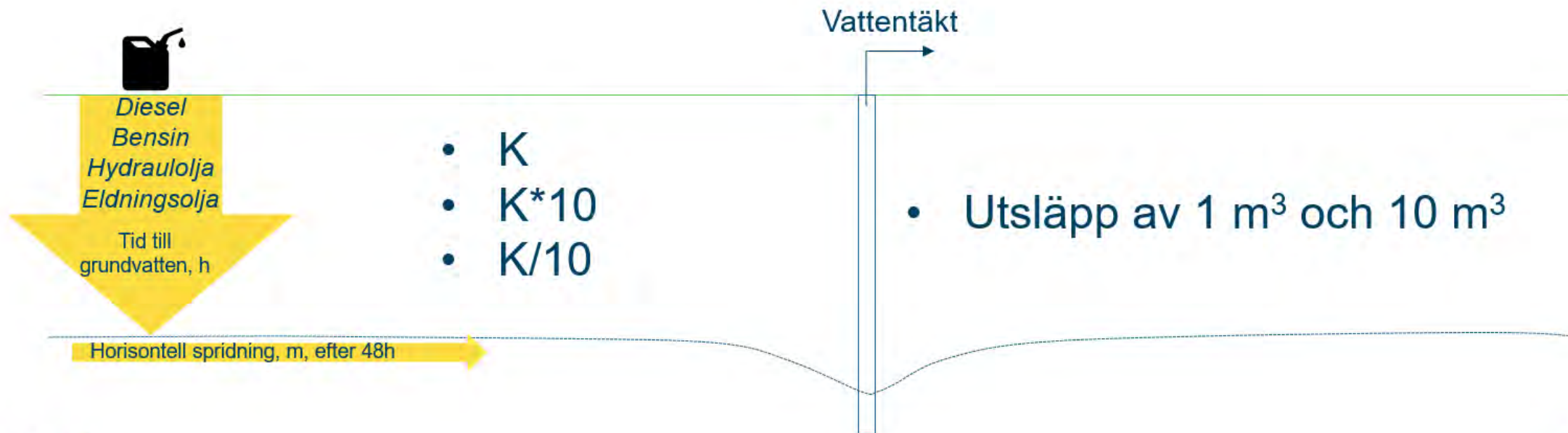
	10 år utan uttag			10 år med uttag 9,5 L/s (300 000 m ³ /år)		
Fastighet	Andel partiklar som når fram	Transporttid min (d)	Transporttid medel (d)	Andel partiklar som når fram	Transporttid min (d)	Transporttid medel (d)
Fastighet 1:1	91%	167	766	92%	159	750
Fastighet 1:2	7%	1726	3013	7%	1787	3027
Fastighet 1:3	2%	2417	3016	2%	1958	3086



Spridningsberäkningar i omättad zon

Spridning av oljespill har beräknats i MSBs RIB-modell

- Beräkningar har gjorts för cisterner, bensinmackar och vägsträckningar med farligt gods samt järnväg
- För cisterner och bensinmackar har beräkningar gjorts för bensin, diesel och eldningsolja
- För väg och järnväg har beräkningar gjorts för bensin, diesel och hydraulolja



Spridningsberäkningar i omättad zon

Koncentrationer av bekämpningsmedel som eventuellt når grundvattnet har beräknats med MacroDB

- Beräkningar har utförts på objekt som utgör jordbruksmark
- Roundup:
 - Beräkningar har utförts med avseende på dos och tidpunkt på året då ämnet sprids.
 - Den faktiska andelen jordbruksmark av totala tillrinningsområdet har beräknats
- Alla tillståndsgivna ämnen:
 - Beräkningar med 100 ggr och 100 000 ggr tillståndsgiven dos har utförts i syfte att analysera modellens känslighet



- C
- $C \cdot 100$
- $C \cdot 100\,000$

Vattentäkt



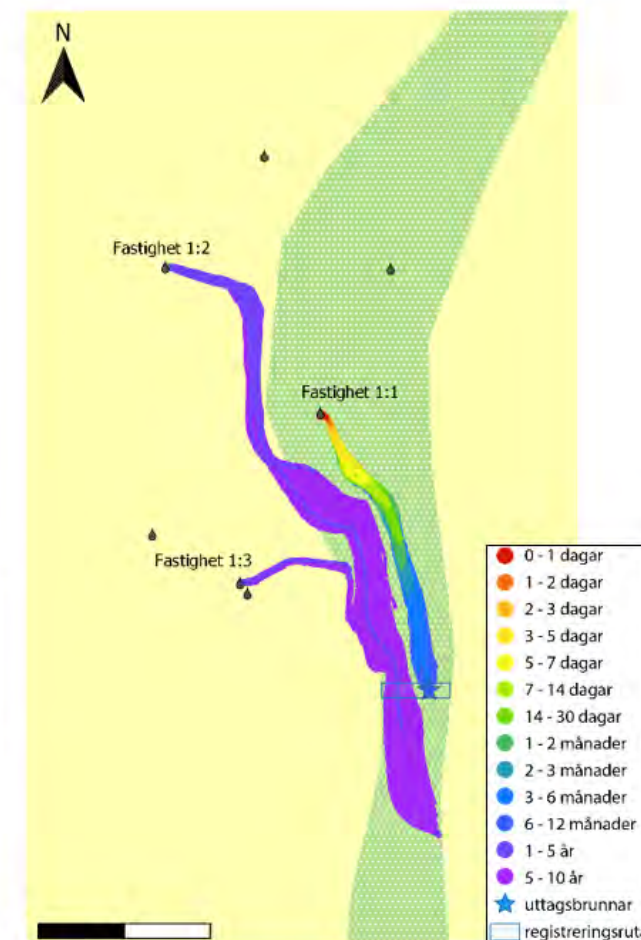
Tillståndsgivna
bekämpningsmedel

Koncentration
som når
grundvattnet

Sammanfattande bedömning, exempel cisterner

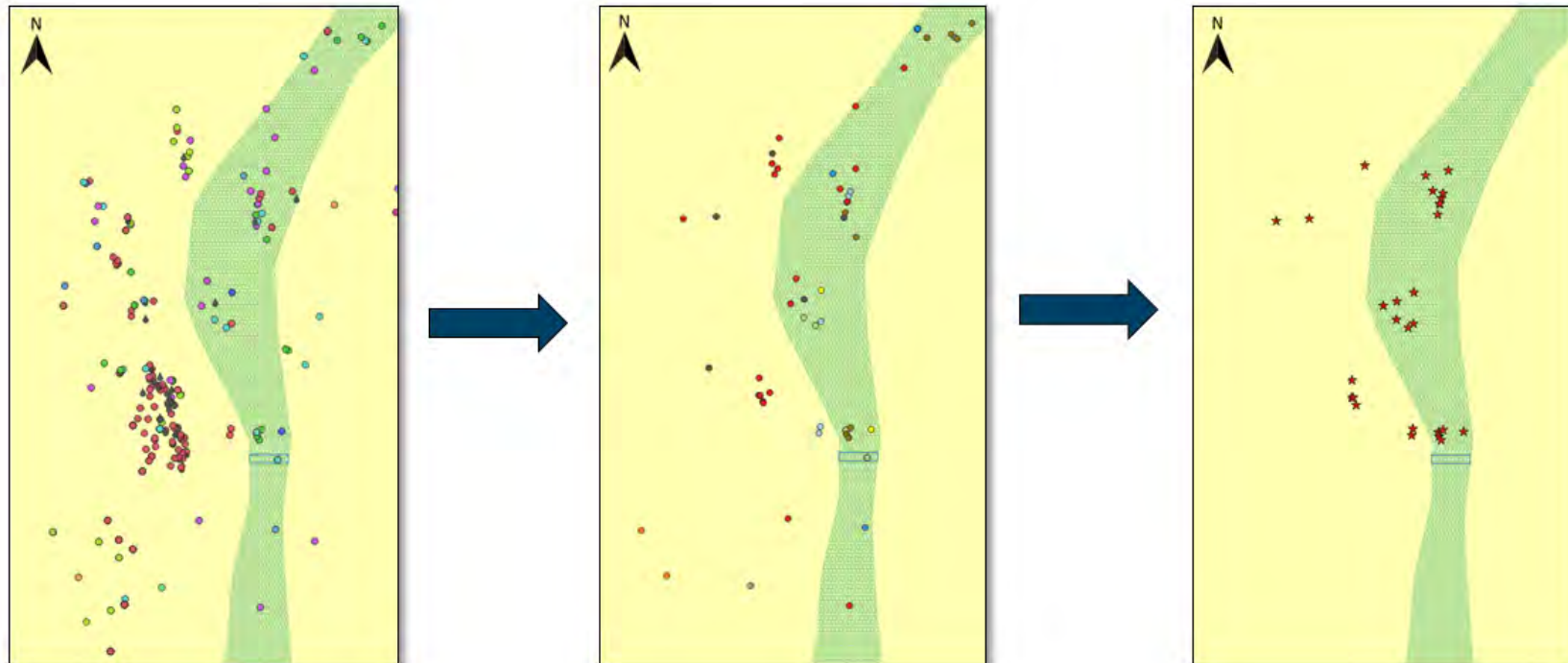
- Inledningsvis 33 cisterner
- Efter inledande bortprioritering återstod 7 st
- Spridningsberäkningar i mättad och omättad zon visar att 3 cisterner kan ha en påverkan på vattentäkten
- 1 av dessa har korta transporttider i både mättad och omättad zon och bör därför fältbesiktigas för att säkerställa att det finns sekundärt skydd, samt ha regelbunden tillsyn

Fastighet	Info	Kortast transporttid till registreringsruta	Tid (h) till grundvattenytan, K			Horisontell spridning (m), K		
			Utsläpp av 10m³ på en yta av 1m²			Utsläpp av 10m³ på en yta av 1m²		
			Bensin	Diesel	Eldningsolja	Bensin	Diesel	Eldningsolja
Fastighet 1:1	boningshus	drygt 5 månader	<1	3	3	35	33	33
Fastighet 1:2	industritomt	knappt 5 år	>48	>48	>48	x	x	x
Fastighet 1:3	industritomt	knappt 5,5 år	>48	>48	>48	x	x	x



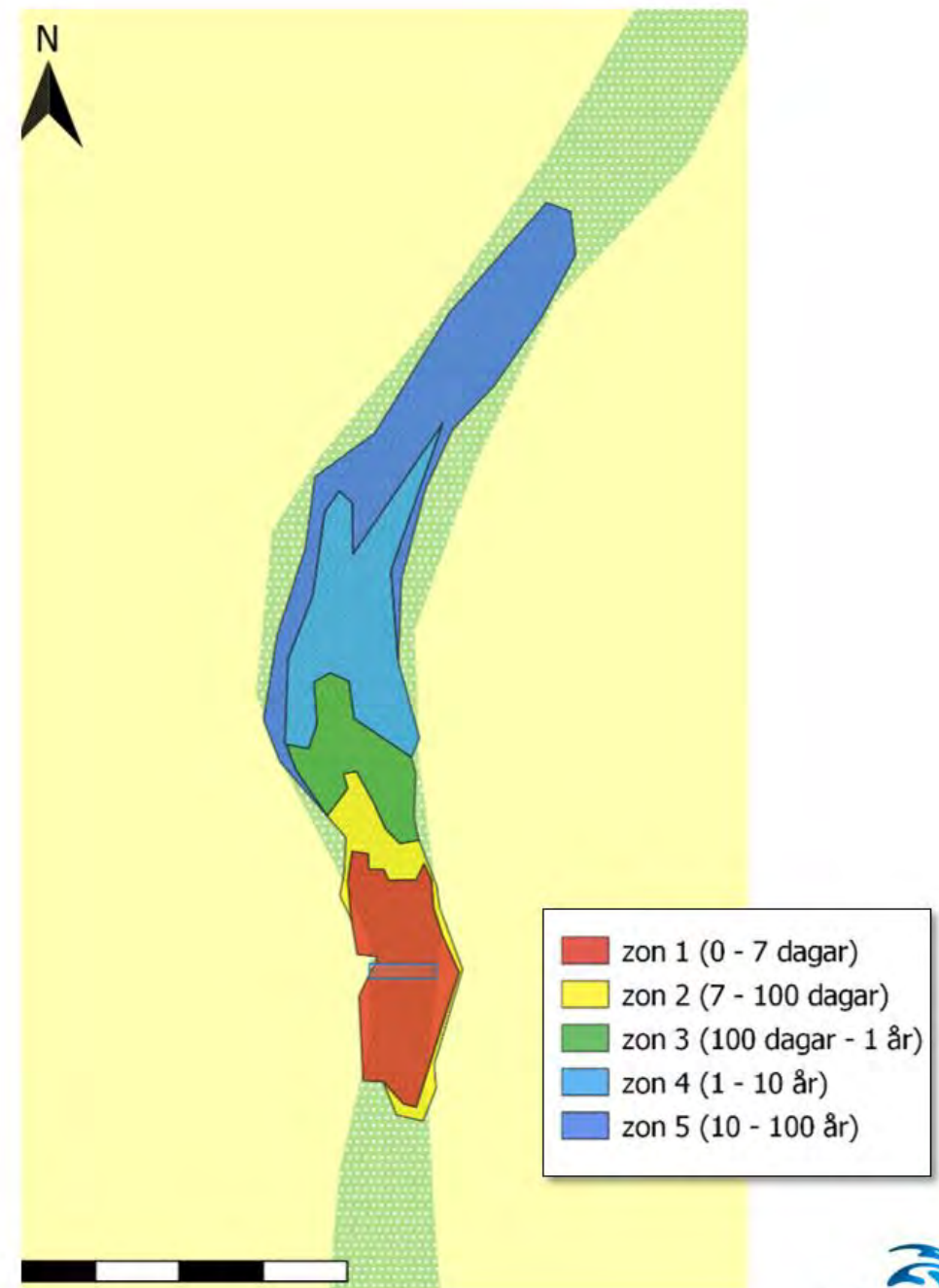
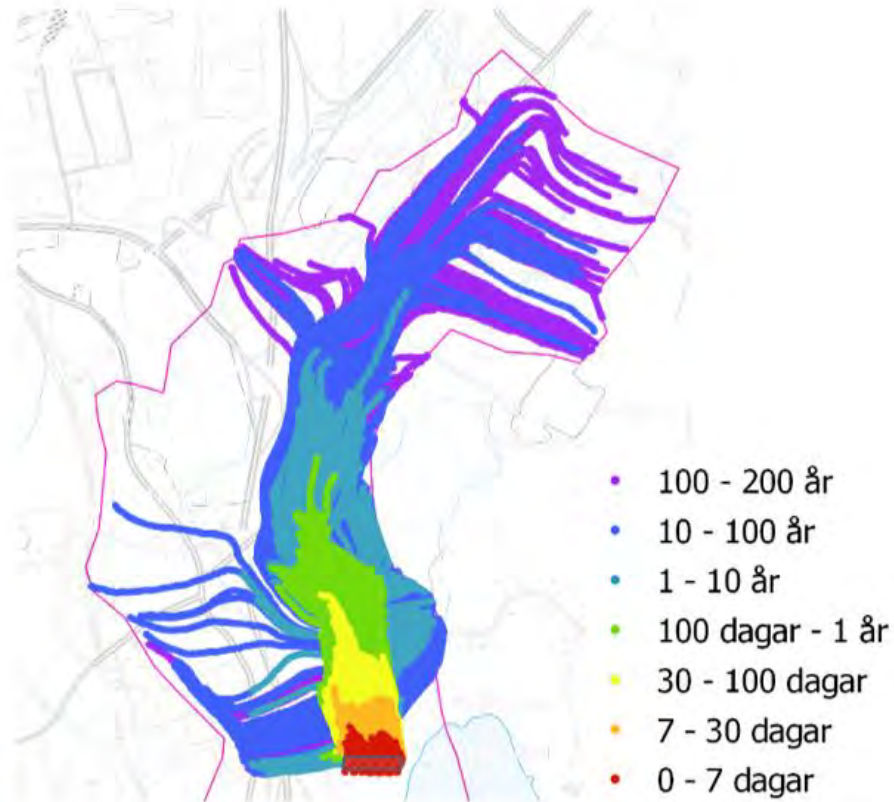
Sammanfattande bedömning

- Efter inledande inventering var det över 300 objekt på risklistan
- Efter en första bortprioritering dryga 50 objekt kvar
- Efter spridningsberäkningar i mättad och omättad zon är det ett 20-tal som bedöms utgöra faktisk risk för vattentäkten
- Genom att fokusera på dessa kan effektivare tillsyn utövas



Dessutom

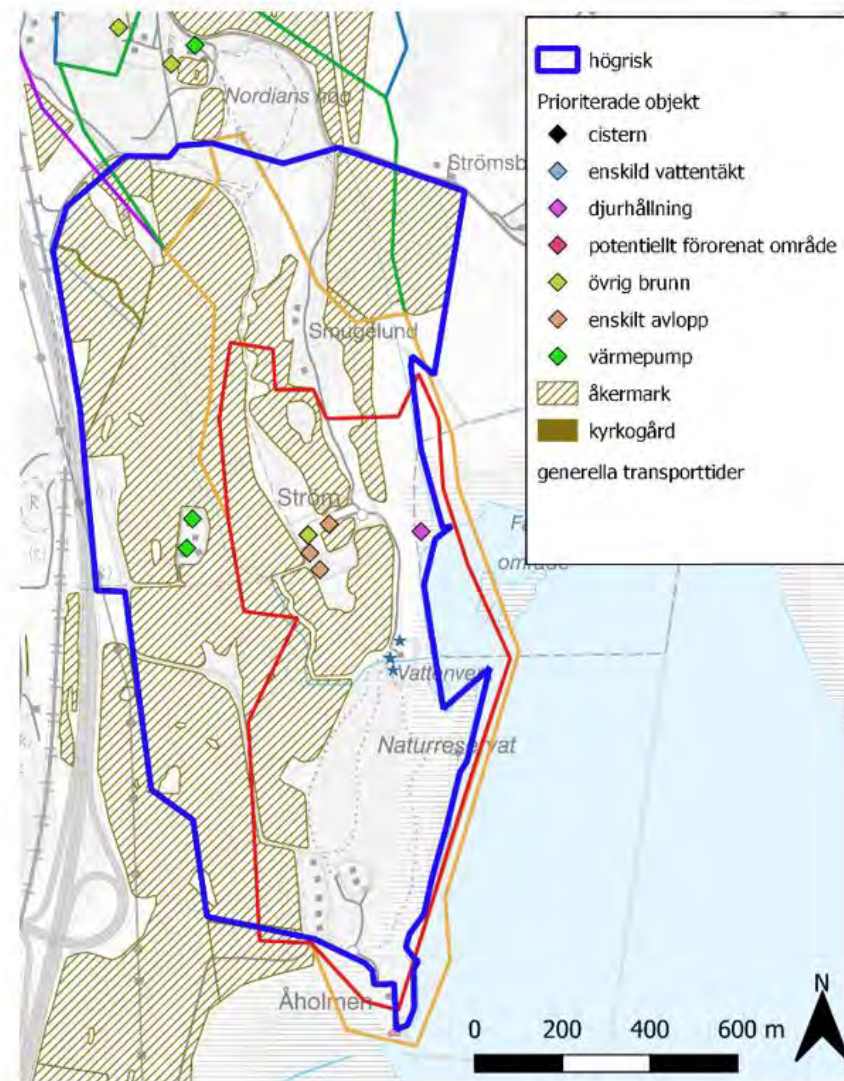
Genom generella studier av transporttider från olika delar av tillrinningsområdet kan "riskområden" definieras för att bedöma konsekvenser av olycksfall eller nyetablering av verksamheter inom området



Sammanvägd bedömning

Primär zon (högrisk)

- ✓ **Hög risk** - den generella transporttiden till vattentäkten upp till 100 dagar tagits i beaktande.
- ✓ Prioriterade objekt med korta transporttider - område med hög risk.
- ✓ **Enskilda befintliga prioriterade objekt med viss risk för transporttider under 100 dagar** har tagits i beaktande.
- ✓ Hänsyn tas till fastighetsgränser samt andra naturliga gränser i terrängen (vägar, strandkanter etc) för att lättare orientera sig.



Sammanvägd bedömning

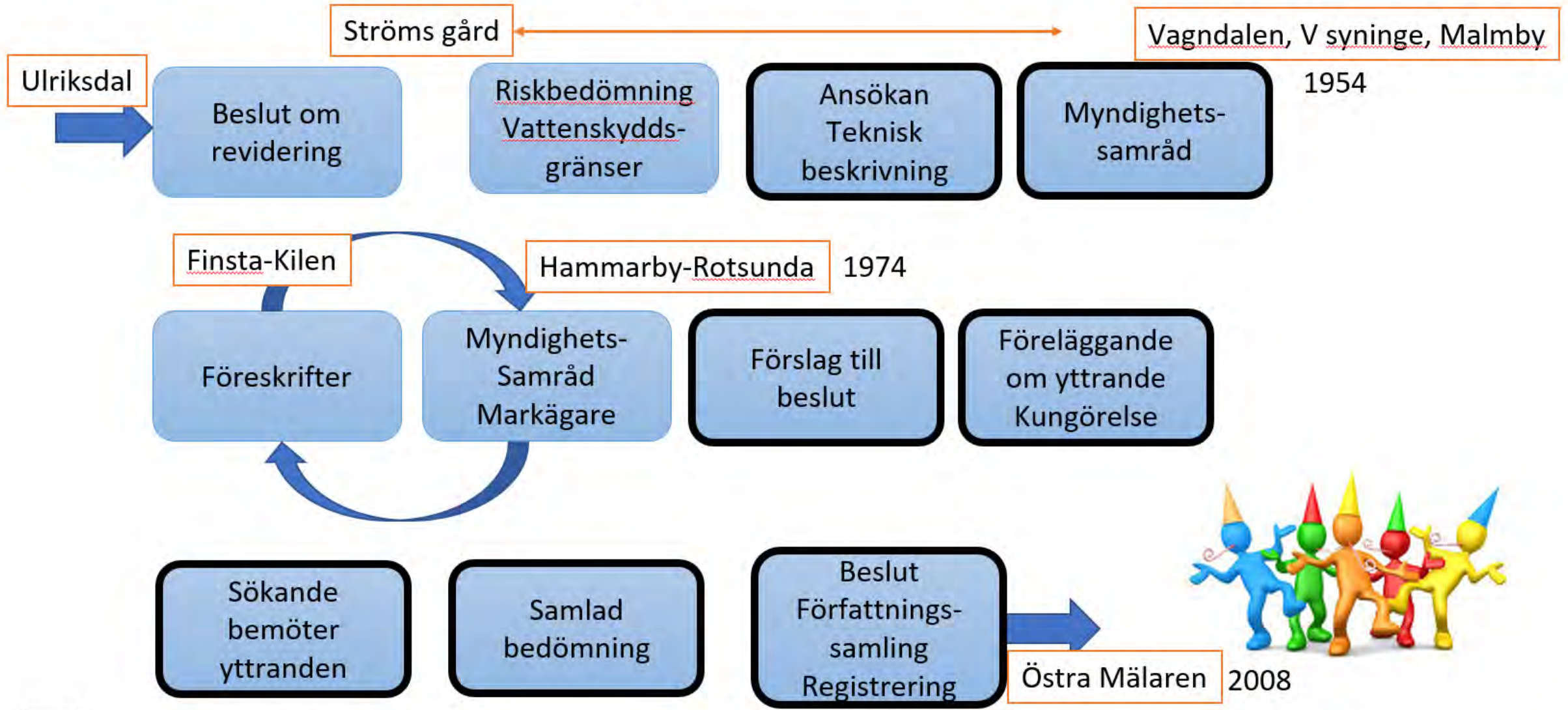
Primär zon (högrisk)

- ✓ Finns inte många punktojekt som utgör faktisk och omedelbar risk för vattentäkten:
- ✓ Den största nuvarande risken- bekämpningsmedel på jordbruksmark
 - urlakning av bekämpningsmedel till grundvatten samt
 - riskmoment vid påfyllning och hantering av utrustning.
- ✓ Föreskrifter bör utformas så att man undviker att nya verksamheter som kan utgöra risk för grundvattnet och vattentäkten etableras. Till exempel förbud mot:
 - hantering av kemiska bekämpningsmedel (såväl yrkesmässig som icke-yrkesmässig användning)
 - upplag av gödsel och liknande växtnäringsämnen på mark
 - materialtäkt och större schaktarbete
 - nya anläggningar för berg/jordvärme samt grundvattenuttag (eller tillståndskrav)
 - cisterner/oljetankar i mark och tillstånd för hantering av större mängder petroleum
 - nyetablering av miljöfarlig verksamhet, avfallsupplag och liknande
 - fordonstvätt där tvättvatten kan infiltrera ner i marken



Observera att detta inte är en komplett lista på vad som bör regleras i vattenskyddsföreskrifterna utan objekt som identifierats efter en första riskbedömning

Norrvattens uppdatering av vattenskyddsområden



 = Lagstadgade moment

"Vägledning för hållbar dagvattenhantering på norra Stockholmsåsen"

- Syfte: Skapa stöd till handläggare i kommunerna för hållbar hantering av dagvatten för att skydda grundvattnet i norra Stockholmsåsen med avseende på kvantitet och kvalitet*



*I enlighet med åtgärd 4 i den regionala vattenförsörjningsplanen "Ta fram en vägledning för hur dricksvattenförsörjning som markanvändningsfråga ska stärkas i den fysiska planeringen" specifikt "Vägledningen bör även inkludera frågor om släck- och dagvattenhantering inom vattenskyddsområden".

Föreskrift vs. Vägledning dagvatten

○ Föreskrift

- Utsläpp av dagvatten från
 - nya eller ombyggda vägar för motordrivna fordon,
 - parkeringsytor motsvarande fler än 10 personbilar samt
 - andra hårdgjorda ytor av motsvarande storlek
- får inte ske utan tillstånd från kommunen

Definitioner:
Dagvatten
Hårdgjorda ytor

○ Vägledning, t.ex.

- Dagvatten från takavvattning ej förorenat = infiltreras
- Dagvatten från hårt trafikerad väg på högsta sårbarhet = avleds till damm eller annan rening och ut i annan recipient
- Dagvatten från markanvändning mindre hårt trafikerad väg samt villaområde på sårbar yta = dagvattenrening på plats (vilken...) med efterföljande infiltration
 - Krav på rening; halter i utgående vatten
 - Funktionskrav; upp till 20 mm regn ska renas
 - ...

Lästips Riktlinje för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt

<https://www.uppsala.se/contentassets/d4ee0a1a119e48c38d8ff73526c6d9b2/riktlinje-for-markanvandning-inom-uppsala-och-vattholmaasarnas-tillrinningsomrade-ur-grundvattensynpunkt>

Samt riskanalys Uppsala- och Vattholmaåsen <https://www.uppsala.se/kommun-och-politik/publikationer/riskanalys-av-uppsala-och-vattholmaasarnas-tillrinningsomrade-ur-grundvattensynpunkt/>

