

Forsvarsbygg Utvikling Vest

Miljøtekniske undersøkelser og tiltaksplan Vatnefjell og Svartemyr SØF

Foreløpig Arbeidsnotat

COWI AS
Strandgaten 32
4400 Flekkefjord

Telefon 02694
www.cowi.no

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Vatnefjell skytebaner	1
2.1	Vatnefjell Bane A	1
2.2	Vatnefjell Bane B	6
3	Svartemyr SØF	10
3.1	Svartemyr Felt A	10
3.2	Svartemyr Felt B	13
4	Massedisponering	17
5	Vedlegg	18
5.1	Vedlegg 1: Vatnefjell Bane A	18
5.2	Vedlegg 2: Vatnefjell Bane B	23
5.3	Vedlegg 3: Svartemyr Felt A	25
5.4	Vedlegg 4: Svartemyr Felt B	28

1 Innledning

På oppdrag av Forsvarsbygg Utvikling Vest har COWI i samarbeid med Magne Bolstad, Forsvarsbygg gjennomført miljøtekniske undersøkelser ved Bane A og på Vatnefjellet og Felt A og B på Svartemyr SØF. Dette notatet oppsummerer undersøkelsene som er gjennomført så langt. Det gjenstår noe overflatekartlegging på felt B samt sjakting av voller på Bane A og B samt Felt A.

2 Vatnefjell skytebaner

2.1 Vatnefjell Bane A

2.1.1 Innledning

Skytingen på banen ble startet opp uten at det var etablert none kulefanger-voll. Senere er det bygget to nyere voller. Den eldste av disse er delvis bortgravd og vi kjenner bare delvis til hvor disse massene er brukt. Banen

Dokumentnr. 1
Versjon 1
Utgivelsesdato 2 sept 10

Utarbeidet Arve Misund og Agnes
Haker
Kontrollert
Godkjent

kommer ikke til å bli brukt mer i sin nåværende form, men det er planer om å bygge en større kortholdsbane på stedet.

Miljøteknisk undersøkelse:

Banen kartlegges for å dokumentere utbredelse, konsentrasjon og kjemisk tilstand på den forurensede jorden. I august bør vi også undersøke vollene med gravemaskin. Det er aktuelt å fjerne vollene i sin helhet.

2.1.2 Utført arbeid

Feltundersøkelser har blitt utført i 2 runder, 30. juli og 19. august 2010. Det er samlet inn 67 prøver og tatt ca. 85 målinger med XRF. I den gamle vollen til høyre er tatt to dybdeprofil til 1 m dyp med verdier over grensen for farlig avfall (> 2500 mg Pb/kg) på 0,8 m dyp. Ny måling ved siden av gav betydelig lavere resultater så her kan det være en del variasjon. I overflaten er det imidlertid store mengder med blyfragmenter.

I Vedlegg 1 er presentert kart som viser måleverdier basert på feltmålinger ved bruk av XRF. Resultatene er korrigert ved at XRF-verdien er ganget med en faktor på 1,2 for å få tilnærmet samme resultat som i laboratorium. Dette er i hovedsak en korrigering for vanninnhold da lab-analysene oppgis som konsentrasjon i tørrstoff. Som det fremgår av Vedlegg 1 er det store områder på kulefangervollen og i terrenget hvor grensen for farlig avfall overstiges. I Vedlegg 1 er det tegnet på arealene hvor det er påvist farlig avfall og områder med > 1200 mgPb/kg (brukt som grenseverdi for tilbakeføring til LNF-område med lav belastning). Alle kartene er presentert med ukorrigerede XRF-målinger. I Vedlegg 1 er det vist i detalj overflatekartlegging av de nye kulefangervollene. Her er XRF-målingene multiplisert med en faktor på 1,2.

2.1.3 Terrenget

I de gamle og nye kulefangervollene er det opptil flere meters mektighet med sand. På baksiden av den store kulefangervollen er det mye prosjektilfragmenter i overflaten mens målingene med XRF viser bare lav til moderat blyforurensning (300 - 700 mg/kg). 1 m under toppen i sandskråning mot Ø ble det ikke påvist bly. Dette kan tyde på at massene i volle i utgangspunktet er rene masser og at forurensningen stort sett er å finne i overflaten i innskuddsområdet med noe spredning via erosjon og vanntransport.

I terrenget bak den "nye" kulefangervollen er det en stor steinur som det er skutt i. Her er det forurenset sand mellom steinene hvor det er påvist til dels svært høye blykonsentrasjoner (20 - 50 000 mg/kg). Det er også skutt i det bratte terrenget ovenfor steinuren. I terrenget er det tynt dekke av jord, lyng, mose, barnåler mellom steiner.

2.1.4 Tiltaksplan

Terrenget

I området hvor det er påvist blykonsentrasjoner > 1200 mg/kg fjernes de øverste 20 cm i terrenget. Dette kan fort bli et komplisert og tidkrevende tiltak da den forurensede jorden ligger mellom steiner i ulendt terreng. I den store steinura bak kulefangervollen bør steinene graves frem slik at en kan samle opp den forurensede sand og grusfraksjonene.

Kulefangervoll

Den gamle vollen er ca. 30 m lang og 3 m høy. Her fjernes massene ned til ca. 1,5 m dyp i innskuddsområdet.

Den nyere vollen er ca. 40 m lang og bygd opp med en skivevoll og en kulefangervoll. Skivevollen er ca. 2 m høy og kulefangervollen ca. 6 m. I overflaten er det funnet konsentrasjoner tilsvarende farlig avfall i både skivevoll og kulefangervoll. Her fjernes også massene ned til ca. 1,5 m dyp.

Antatt volum av forurensede masser som ikke tilfredsstillers akseptkriteriet

Masser overflatejord: $100 \text{ m} * 45 \text{ m} = 4500 \text{ m}^2 * 0,2 \text{ m mektighet} = 900 \text{ m}^3$

Masser gml. kulefangervoll: $30 \text{ m} * 3 \text{ m}^2 \text{ snitt} = 90 \text{ m}^3$

Masser "ny" skivevoll: $40 \text{ m} * 1,5 \text{ m}^2 \text{ snitt} = 50 \text{ m}^3$

Masser "ny" kulefangervoll: $40 \text{ m} * 3 \text{ m}^2 \text{ snitt} = 120 \text{ m}^3$



Bilde 1: Ny skivevoll til venstre og gml voll bak i bildet



Bilde 2: Sterkt forurenset område i gml. kulefangervoll



Bilde 3: Typisk skogsterreng Pb 1000 - 5000 mg/kg



Bilde 4: "Vei" mellom skivevoll og kulefangervoll. Høyre enden på vollen med rene masser



Bilde 5: Steinura bak kulefangervollen som er sterkt forurenset. Til høyre er bilde av baksiden av vollen som er relativt rene masser men med en del fragmenter i overflaten.

2.2 Vatnefjell Bane B

2.2.1 Innledning

Banen har hatt en betydelig bruk og har vært bygd om flere ganger. Skytevollen er påfylt masser ved flere anledninger og vi må gå ut fra at store deler av vollen er forurenset. Erfaringer fra sanering av slike voller taler for at det er vanskelig eller uhensiktsmessig å sortere ut rene masser uten at laginndelingene er nokså mektige. Før skytevollen ble bygd ble det skutt mye mot terrenget bak. Her ligger også en betydelig oppryddingsoppgave.

Miljøteknisk undersøkelse:

Banen kartlegges for å dokumentere utbredelse, konsentrasjon og kjemisk tilstand på den forurensede jorden. Det er vanskelig å komme til å få sjaktet med gravemaskin i vollen. Dette får inntil videre utgå. Boring er aktuelt.

Dersom banen skal bygges om til elektronisk anlegg er det aktuelt å fjerne hele vollen for så å bygge nytt anlegg fra bunnen av.

Håndtering av overvann er et aktuelt tema, vi bør starte logging av avrenning utover høsten 2010.

2.2.2 Utført arbeid

Feltundersøkelser er bare delvis kommet i gang. Innledende kartlegging ble utført 19. august 2010. Det ble da samlet inn 25 prøver som er målt med XRF.

2.2.3 Resultater

I Vedlegg 2 er presentert kart som viser måleverdier basert på feltmålinger ved bruk av XRF. Resultatene er korrigert ved at XRF-verdien er ganget med en faktor på 1,2 for å få tilnærmet samme resultat som i laboratorium. Basert på den begrensede kartleggingen som er gjennomført til nå kan en se av Vedlegg 2 at det er store områder mellom kulefangervollen og 300 m skiver i terrenget hvor grensen for farlig avfall overstiges (> 2500 mg Pb/kg). Det er på denne banen behov for ytterligere kartlegging for å gi en bedre arealmessig avgrensning av tiltaksområdet. Alle kartene er presentert med ukorrigerede XRF-målinger.

2.2.4 Terrenget

I den nye kulefangervollen består massene i innskuddsområdet av sandig grus. Her er det stålprosjektiler (se bilde 6). Området mellom kulefangervollen og skiveområdet for 300 m banen består av lyng- og myrjord ned mot bekkeløpet. På østlig side av bekken er vegetasjonen skutt bort.

Bak 300 m skivene er det bratt terreng med trær. Langt oppe i lia er det en gammel skivevoll og bak denne er det målt blyverdier som overstiger grensen for farlig avfall.

2.2.5 Tiltaksplan

Terrenget

I området hvor det er påvist blykonsentrasjoner > 1200 mg/kg fjernes de øverste 20 cm i terrenget. Dette kan fort bli et komplisert og tidkrevende tiltak da den forurensede jorden ligger mellom steiner i ulendt terreng. Steinura øst for bekken er ikke undersøkt i detalj men tidligere målinger har vist at området er sterkt forurenset av bly. Det må derfor trolig gjennomføres tilsvarende tiltak so i steinura ved Bane A.

Kulefangervoll

Vollen er ca. 80 m lang og ca. 4 m høy bak skivevoll. Vollen er bygd i flere etapper og inneholder trolig forurensede masser. Det er så langt ikke gjort videre undersøkelser av forurensningssituasjonen inne i kulefangervollen.

Videre vurdering av tiltak og volum masser vil vi komme tilbake til senere.



Bilde 6: Oversikt 200 m voller og 300 m målområde i skogkanten bak i bildet.



Bilde 7: Skivevoll og kulefangervoll på 200 m banen.



Bilde 8: Området bak kulefangervoll. Terrenget er tungt forurensset med betydelig vegetasjonsskade.



Bilde 9: Gammel skivevoll langt oppe i fjellsiden.

3 Svartemyr SØF

3.1 Svartemyr Felt A

3.1.1 Innledning

Periodisk høy utlekking trolig som overflateavrenning. Nærmere undersøkelser kan avklare om lokale og mulig enkle tiltak er mulig. Banene har vært mye brukt slik at det kan være påkrevd å redusere utlekkingspotensialet ved å fjerne en del forurensning.

Miljøteknisk undersøkelse:

Banen kartlegges for å dokumentere utbredelse, konsentrasjon og kjemisk tilstand på den forurensede jorden. Det er mulig at undersøkelsene må suppleres med noe sjakting i august. Arealet er stort og det kan ha vært skutt forholdsvis høyt i terrenget.

3.1.2 Utført arbeid

Feltundersøkelser har blitt utført i flere 2 runder, 29. juni og 28. juli 2010. Det er samlet inn 84 prøver og tatt ca. 100 målinger med XRF. I jordflaten i østre del av banen er det tatt et dybdeprofil til ca. 0,5 m dyp med verdier < 100 mg Pb/kg på 0,5 m dyp. I et dybdeprofil til ca. 0,25 m dyp på toppen av kulefangervollen er det målt blyverdi på < 200 mg/kg på 0,25 m dyp. I kulefangervollen ligger blyverdiene i overflatejorden mellom 1000 og 5000 mg/kg.

3.1.3 Resultater

I Vedlegg 3 er presentert kart som viser måleverdier basert på feltmålinger ved bruk av XRF. Resultatene er korrigert ved at XRF-verdien er ganget med en faktor på 1,2 for å få tilnærmet samme resultat som i laboratorium. Som det fremgår av Vedlegg 3 er det store områder på kulefangervollen og i terrenget hvor grensen for farlig avfall overstiges. Dette skyldes at banen er brukt over lang tid og det er skutt mot terrenget. I Vedlegg 3 er det kart som viser verdier for bly som overstiger grensen for farlig avfall og blyverdier som er > 1200 mg/kg (brukt som grenseverdi for tilbakeføring til LNF-område med lav belastning).

3.1.4 Terrenget

I kulefangervollen øst i feltet kan det være opptil flere meters mektighet med sand. I et belte i terrenget fra kulefangervollen og vestover er det stort sett funnet konsentrasjoner av bly tilsvarende farlig avfall. I området vest for kulefangervollen er det skutt mot fjell. Her er det forurenset sand og jord

mellom steinene hvor det er påvist til dels svært høye blykonsentrasjoner (2 - 25 000 mg/kg). Det er også skutt i det bratte terrenget ovenfor steinuren. I terrenget er det stort sett et tynt dekke av jord, lyng, mose mellom steiner.

3.1.5 Tiltaksplan

Terrenget

I området hvor det er påvist blykonsentrasjoner > 1200 mg/kg fjernes de øverste 20 cm i terrenget. Dette kan fort bli et komplisert og tidkrevende tiltak da den forurensede jorden ligger mellom steiner i ulendt terreng. I den store steinura vest for kulefangervollen bør steinene graves frem slik at en kan samle opp den forurensede sand og grusfraksjonene.

Kulefangervoll

Vollen er ca. 25 m lang med en ca. 2 m høy skivevoll og en ca. 3 m høy kulefangervoll. Her fjernes massene ned til ca. 1,5 m dyp i innskuddsområdet. Den nyere kulefangervollen er ca. 40 m lang og bygd i to nivåer. Nedre nivå er ca. 2 m høy og øvre nivå er ca. 3 m høy. I overflaten er det funnet konsentrasjoner tilsvarende farlig avfall på flaten mellom øvre og nedre nivå (trolig pulverisert bly som skyldes skudd på selvanvisere). Det er ikke gjort sjakting i vollen så i utgangspunktet kan en regne med å fjerne masser ned til ca. 0,5 m dyp. Dersom det viser seg at vollen er bygd opp av lokale masser kan det være behov for å fjerne masser også på større dyp.

Antatt volum av forurensede masser som ikke tilfredsstillter akseptkriteriet

Masser overflatejord: $80 \text{ m} * 80 \text{ m} = 6500 \text{ m}^2 * 0,2 \text{ m mektighet} = 1300 \text{ m}^3$

Masser gml. kulefangervoll øvre nivå: $25 \text{ m} * 1,5 \text{ m}^2 \text{ snitt} = 37,5 \text{ m}^3$

Masser "gml" kulefangervoll nedre nivå: $25 \text{ m} * 1 \text{ m}^2 \text{ snitt} = 25 \text{ m}^3$



Bilde 10: Ny kortholdsbane i forgrunnen. Skive- og kulefangervoll til venstre og innskuddsområde i fjell til høyre i bildet.



Bilde 11: Innskuddsområde i kulefangervoll



Bilde 12: Innskudd fjell. Pb 2000 - 25000 mg/kg

3.2 Svartemyr Felt B

3.2.1 Innledning

Vannprøver er tatt i grøft som tidvis fører mye forurenset vann ut av området. Banen ligger i et område med lite løsmasser over fjell. Undersøkelser kan avdekke om enkle tiltak er tilstrekkelig for å oppnå prosjektets målsetninger. Vollen har en del sandflukt som kan spre forurensning. Om dette påvises må tiltak gjennomføres.

Miljøteknisk undersøkelse:

Banen kartlegges for å dokumentere utbredelse, konsentrasjon og kjemisk tilstand på den forurensede jorden. To viktige avgrensninger er aktuelle med hensyn til etterbruk og tiltak. Bly vil sannsynligvis være dimensjonerende. Hvilke arealer er forurenset >700 mg/kg eller over >1200 mg/kg? 700 mg/kg er en aktuell grense i forhold til tørrøving og sivilt friluftsliv. 1200 kan være en aktuell grense i forhold til videreføring av militær skyting. Vi skal også undersøke branddammen for å vurdere om denne skal tømmes for slam.

3.2.2 Utført arbeid

Feltundersøkelser ble utført 29. juli 2010. Det er samlet inn 53 prøver og tatt ca. 100 målinger med XRF. På grunn av tynt løsmassedekke er det ikke tatt dybdeprofil. På banen er det i stor grad skutt mot feltmål. Det ble påvist et stort antall blenderinger og det er gjort feltmålinger bak disse i tillegg til en systematisk kartlegging av baneområdet.

3.2.3 Resultater

I Vedlegg 4 er presentert kart som viser måleverdier basert på feltmålinger ved bruk av XRF. Resultatene er korrigert ved at XRF-verdien er ganget med en faktor på 1,2 for å få tilnærmet samme resultat som i laboratorium. Som det fremgår av Vedlegg 4 er det store områder i terrenget hvor grensen for farlig avfall overstiges. I Vedlegg 4 er det kart som viser verdier for bly i de kartlagte punktene, samt kart som viser områder med blyverdier < 700 mg/kg (grense for tørrøving og sivilt friluftsliv) og < 1200 mg/kg (grense for videreføring av militær skyting eller LNF-område med lav belastning).

3.2.4 Terrenget

Etter lang tid bruk er banen oppskutt med mye ødelagt vegetasjon som gir fare for erosjon og transport av forurensning ut av skytebaneområdet. I feltet er det skutt mot noen områder med sand men det er ikke påvist noen større anlagte kulefangervoller. Lengst fremme i feltet er det frodig vegetasjon ved branndammen. I randsonen og bakre del av felte er det ikke synlige tegn på vegetasjonsskade. Her er det stort sett et tynt dekke av jord, lyng, mose mellom steiner. I bakre kant av den sentrale delen av feltet er det skutt mot en steil fjellvegg.

3.2.5 Tiltaksplan

Terrenget

I området hvor det er påvist blykonsentrasjoner > 1200 mg/kg fjernes de øverste 20 cm i terrenget. Dette kan fort bli et komplisert og tidkrevende tiltak da den forurensede jorden ligger mellom steiner i ulendt terreng. I den sentrale delen av feltet hvor vegetasjonsdekket er skutt bort kan det være aktuelt å skrape, koste eller spyle bort de forurensede massene. Dette må i så fall fanges opp i branndammen som da i etterkant må tømmes. Dersom en velger å spyle av fjellet må en ha god kontroll med kvalitet på vannet som føres ut fra området.

Antatt volum av forurensede masser som ikke tilfredsstillers akseptkriteriet

Masser overflatejord: $80 \text{ m} * 120 \text{ m} = 10\,000 \text{ m}^2 * 0,2 \text{ m mektighet} = 2000 \text{ m}^3$



Bilde 13: Oversiktsbilde Felt B. Mye vegetasjon er ødelagt



Bilde 14: Felt B. Prøvetaking ved Branndammen



Bilde 15: Felt B. Måling i område uten vegetasjon



Bilde 16: Felt B. Feltnål og XRF-måling av prøve 52



Bilde 17: Felt B. Prøvetaking bak blendering. Prøve 40 (venstre) og prøve 45 (høyre)

4 Massedisponering

Før gravearbeider startes opp vil miljøkonsulent foreta oppmerking i felt av områdene som omfattes av tiltaket. Oppmerkingen vil baseres på tiltaksområdene vist på kartene i denne rapporten.

Totale mengder masser som skal fjernes er estimert til ca. 4 500 m³ slik det fremgår av Tabell 1.

Tabell 1: Estimert på mengde masser som skal fjernes fra de enkelte baneområdene (m³)

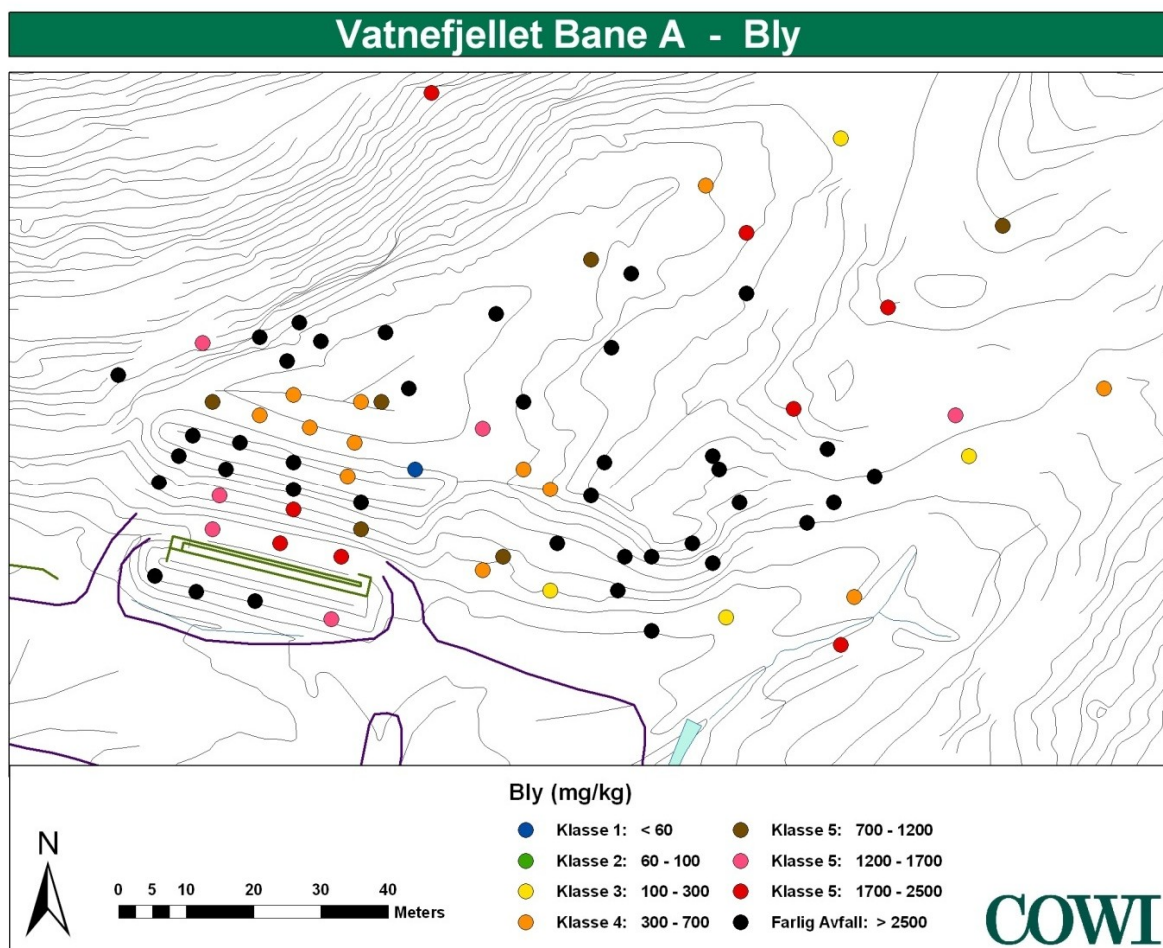
Bane	Overflatejord	Kulefangervoll	Skivevoll	SUM
Vatnefjellet				
Bane A	900	210	50	1160
Bane B	?	?	?	?
Svartemyr				
Felt A	1300	60		1360
Felt B	2000			2000
Totalt	4200	270	50	4520

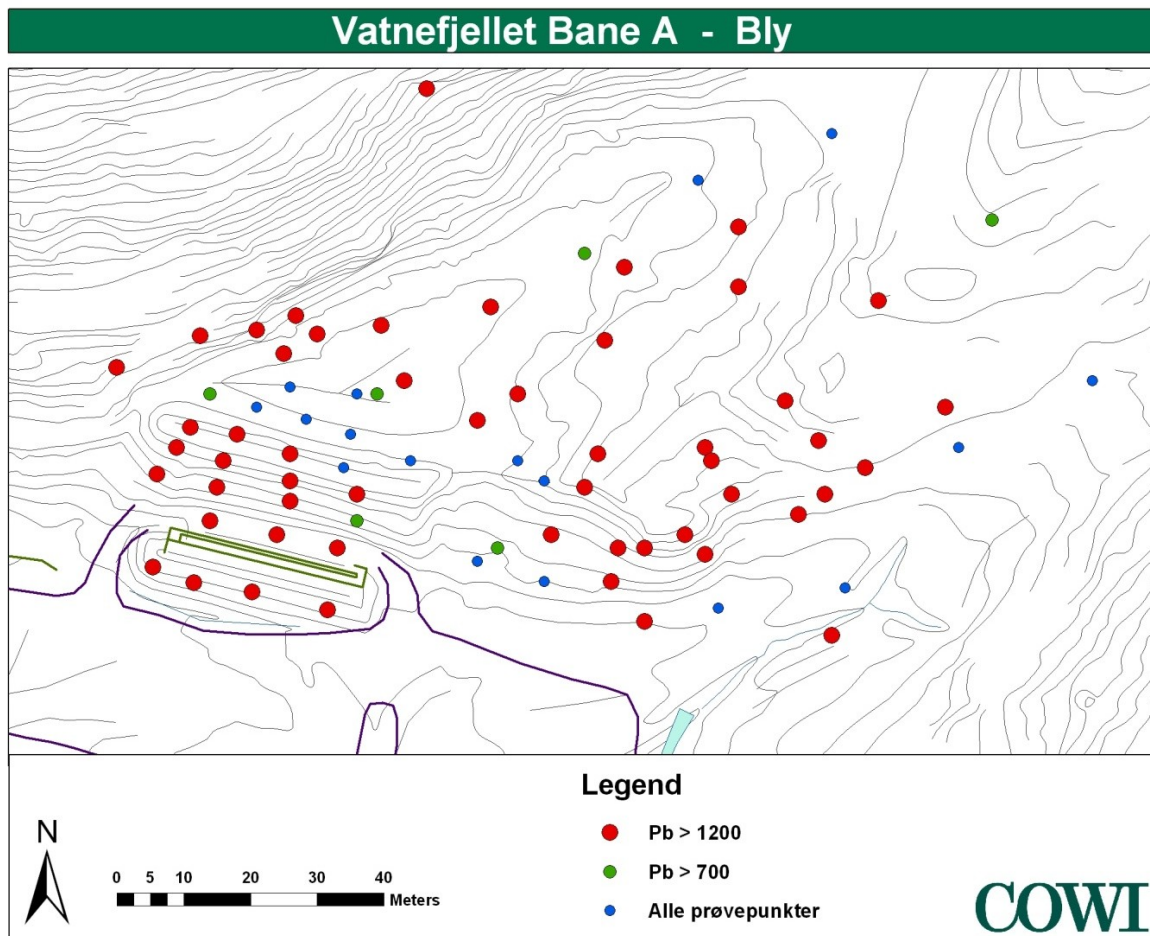
Massene vil *fortrinnsvis* bli transportert med lastebil til oppsamlingsplass for utskiping til mottak som har tillatelse til å motta den type masser. Forurensete masser transporteres på en slik måte at spill ikke kan skje under transport. Man må være oppmerksom på at noe av massevolumet vil kunne defineres som farlig avfall. Det er ikke utført utlekkingsstest på massene. Masser som kommer i kategorien farlig avfall må separeres og lagres for seg.

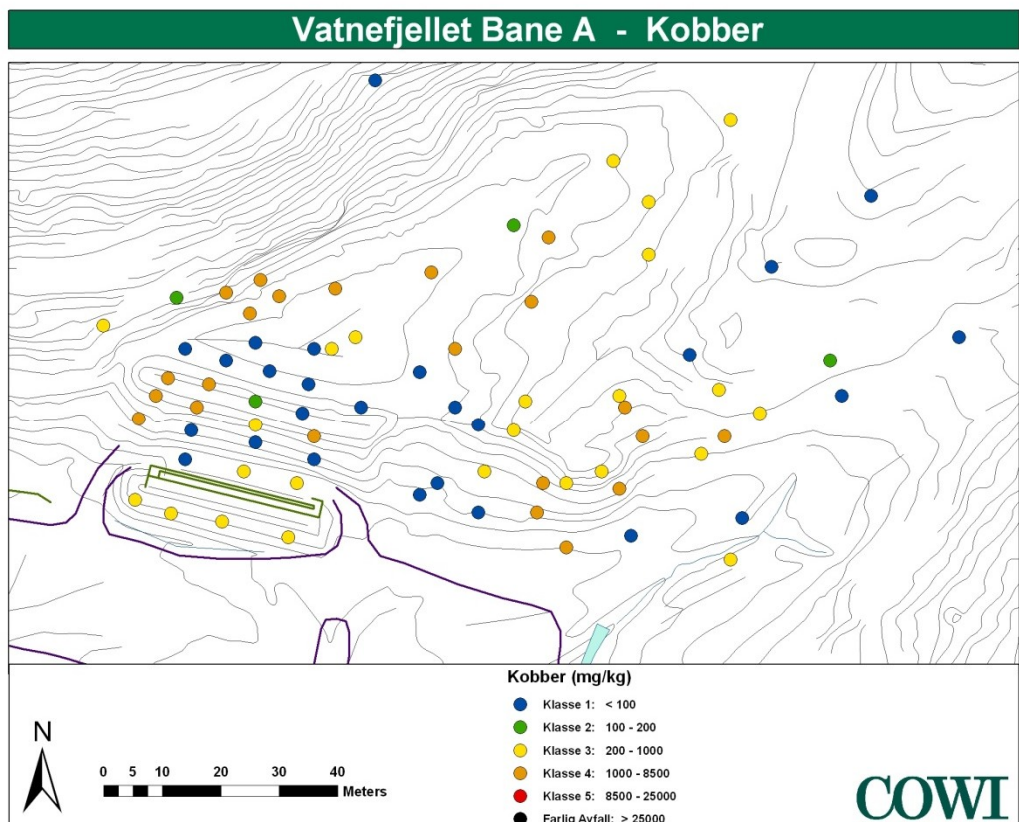
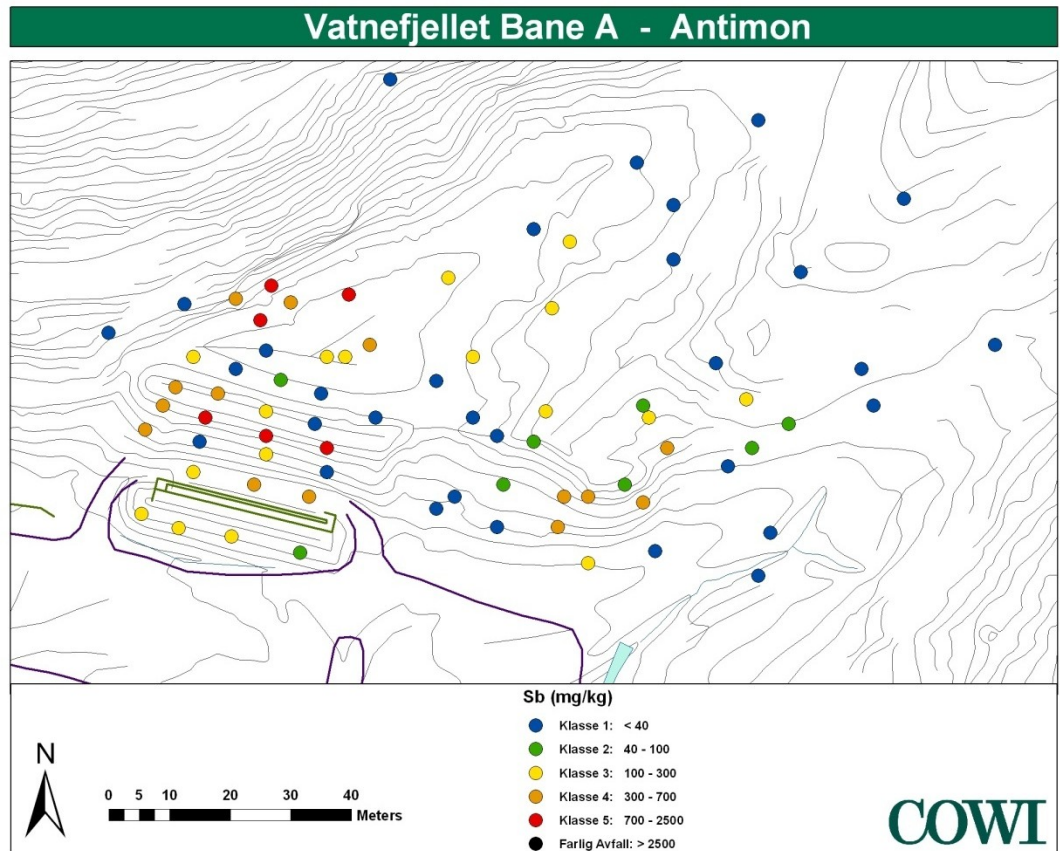
- Forurenset masse som ligger skal holdes mest mulig tørr under oppgraving og transport. Det må etableres beredskap for tildekking av oppgravde masser dersom det er fare for spredning under nedbør. Ved sterk nedbør stoppes graveaktiviteten.
- Forurenset masse vil bli levert godkjent mottaksplass.

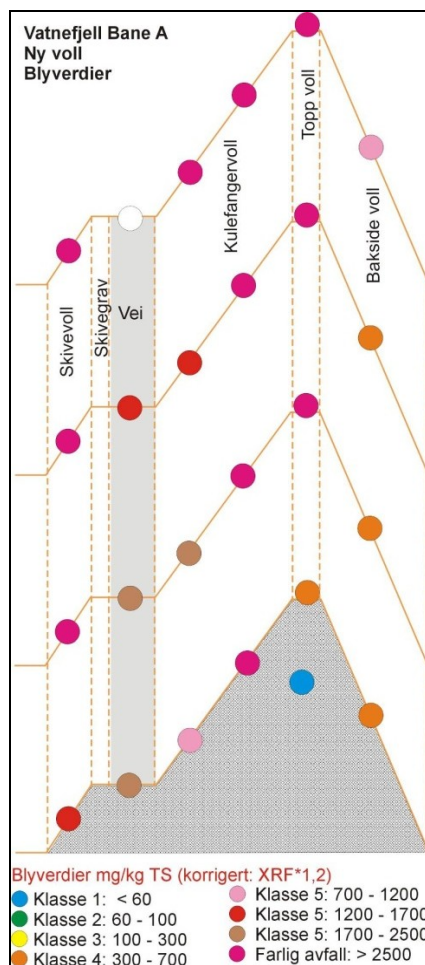
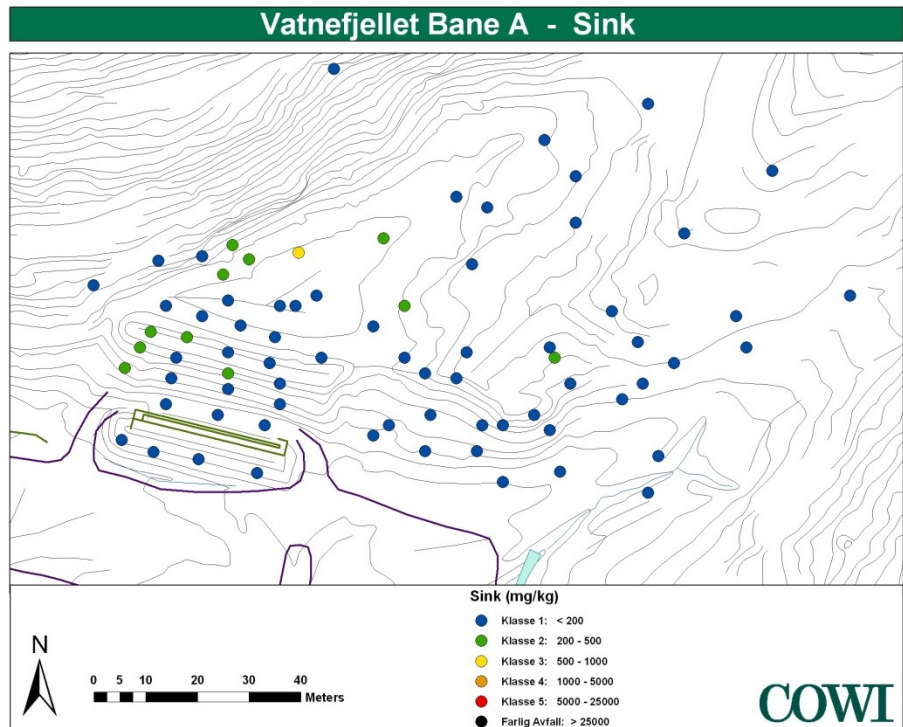
5 Vedlegg

5.1 Vedlegg 1: Vatnefjell Bane A

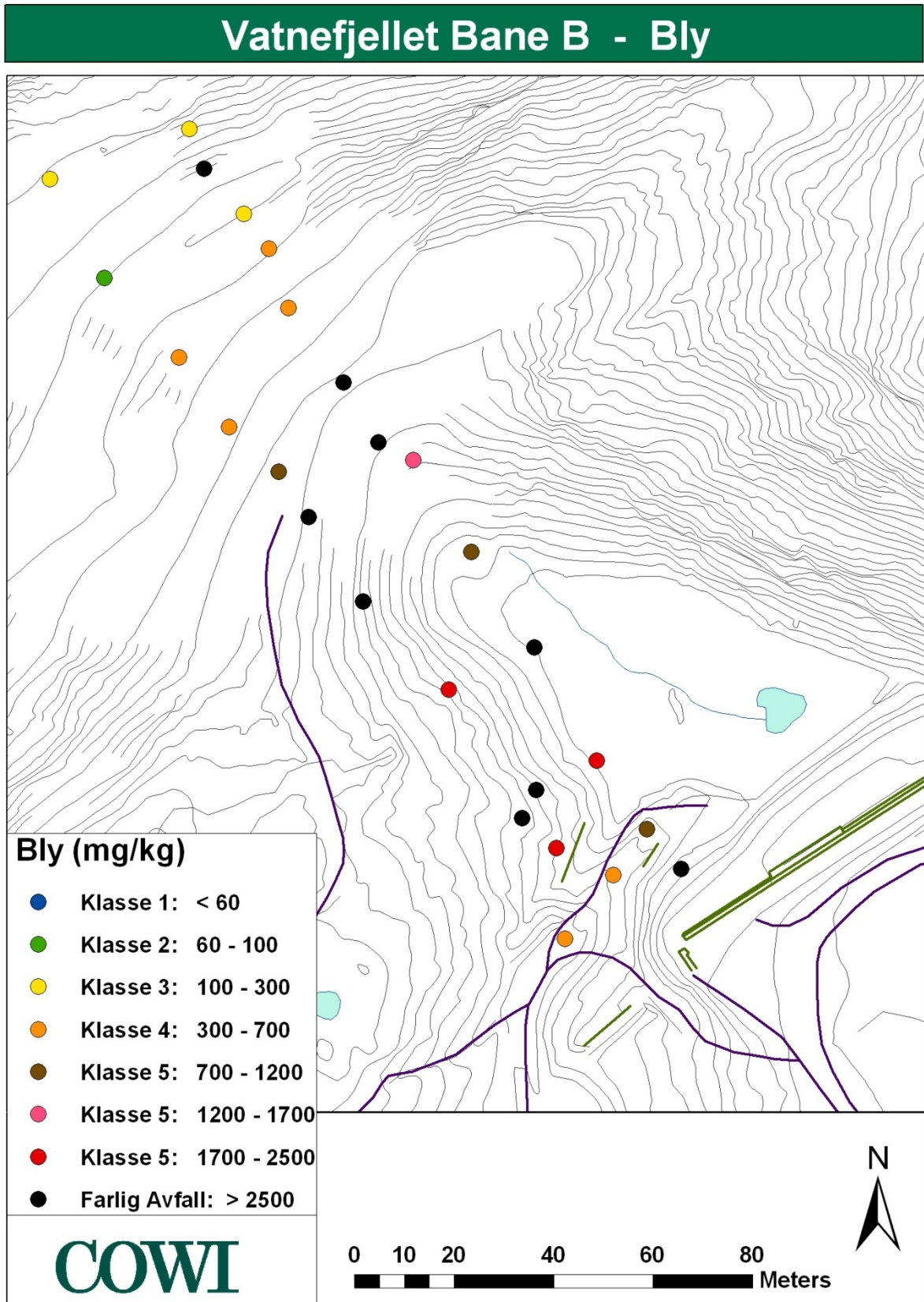


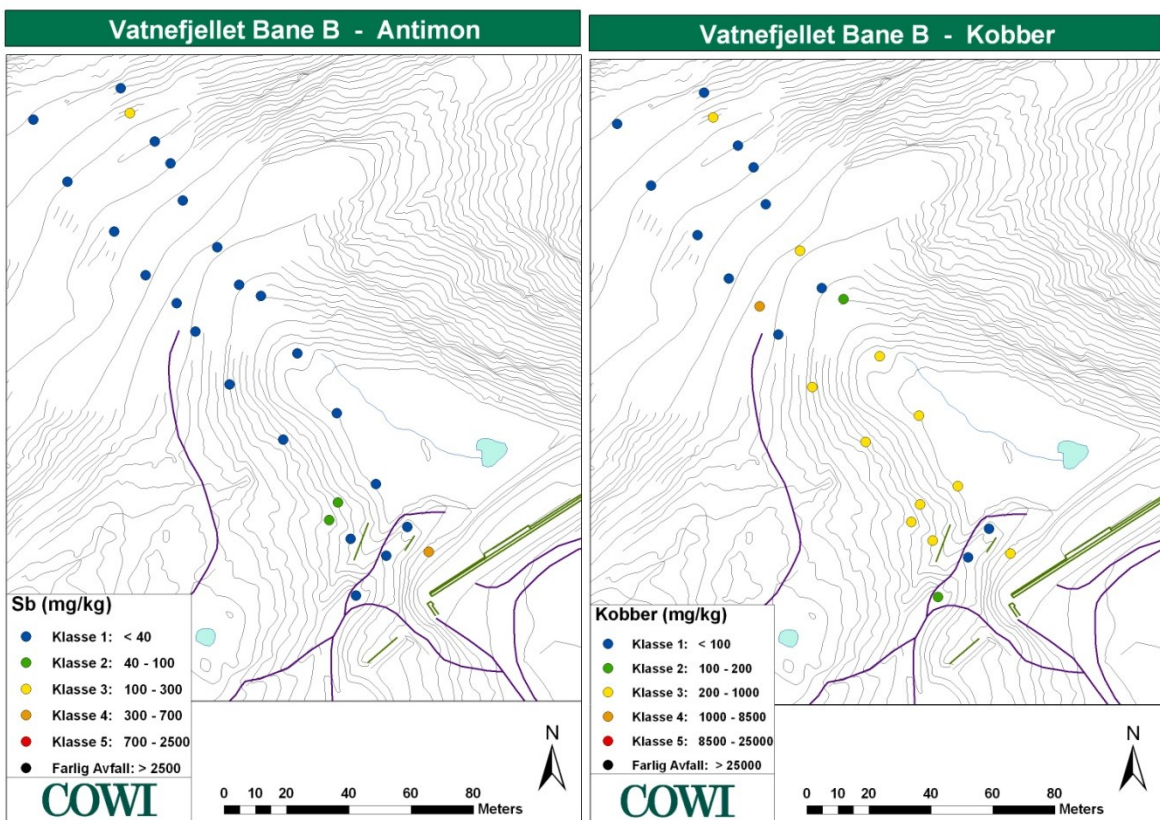
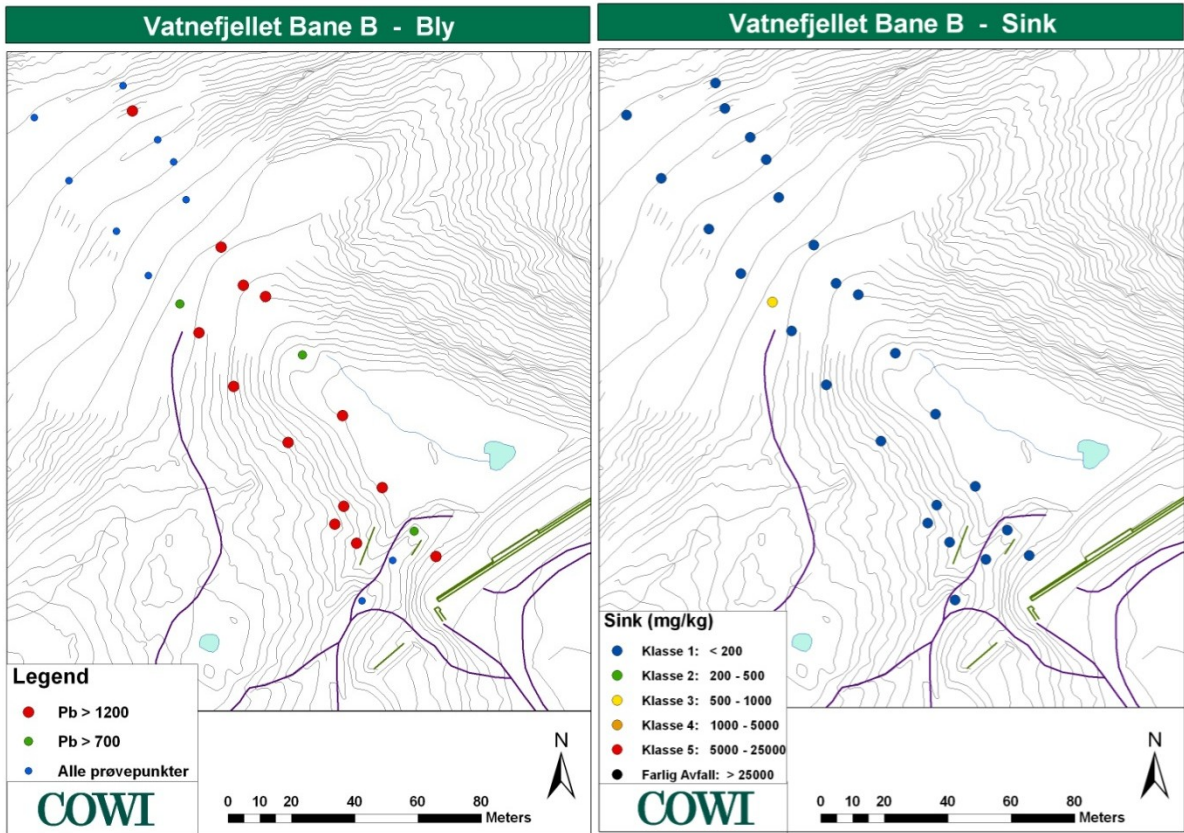




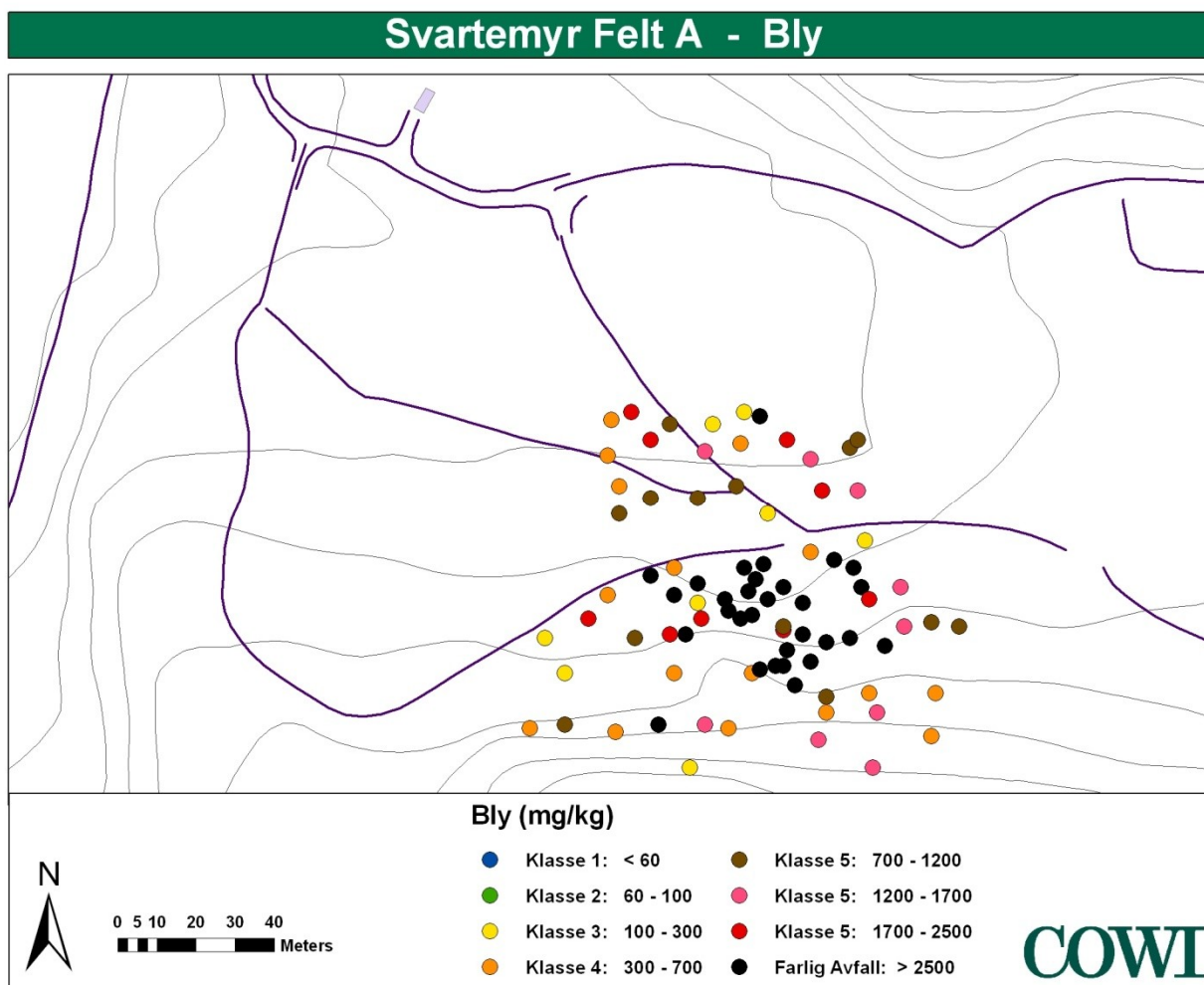


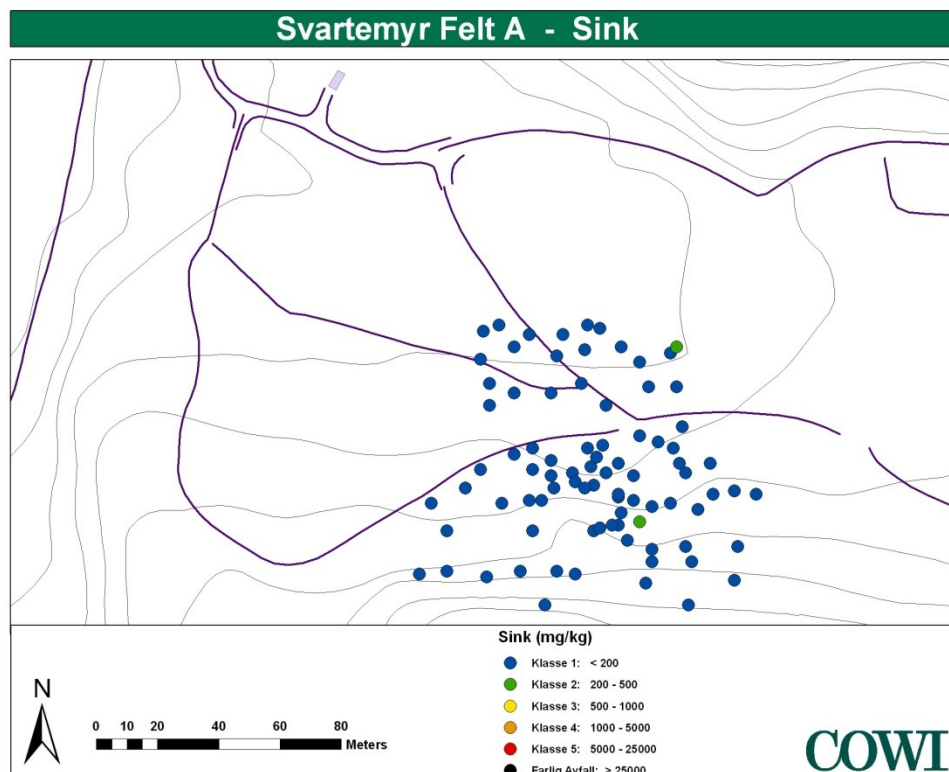
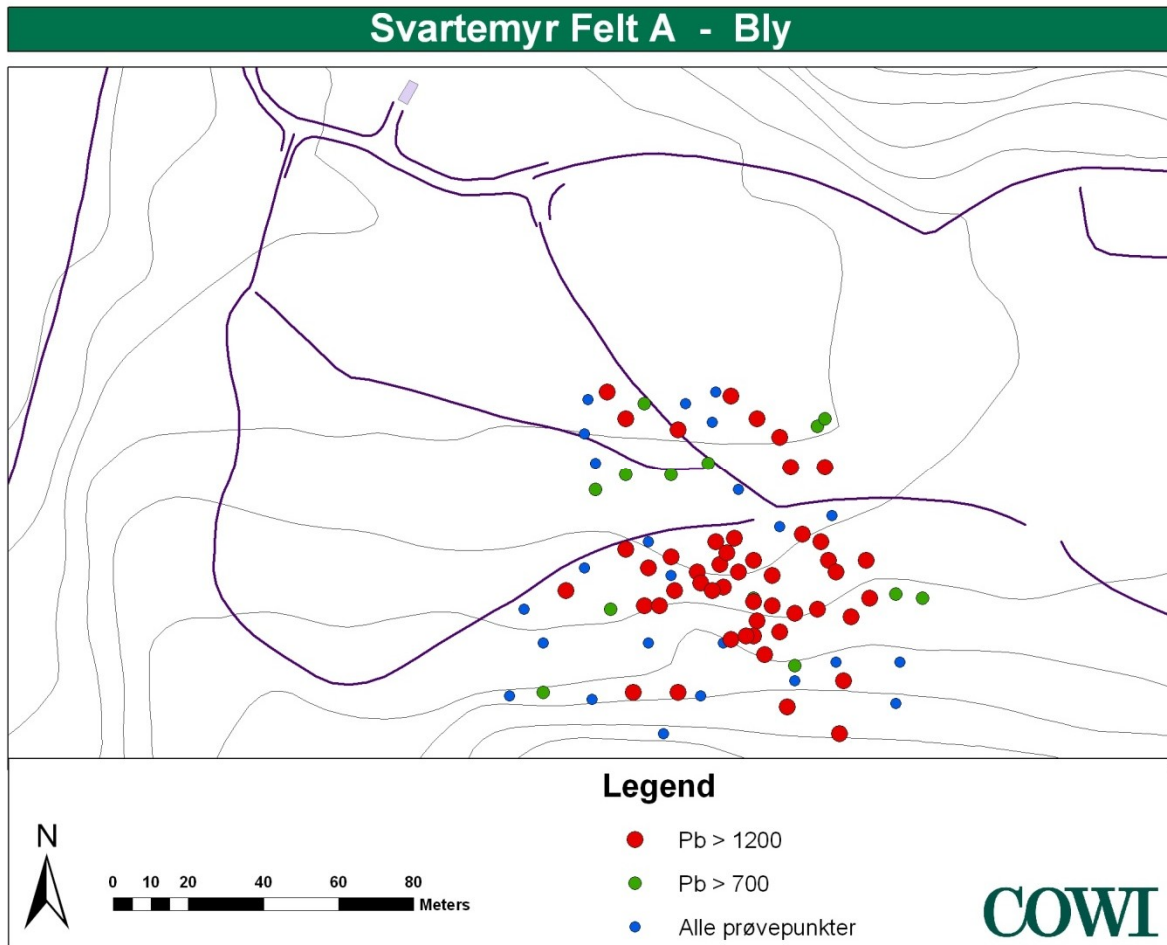
5.2 Vedlegg 2: Vatnefjell Bane B

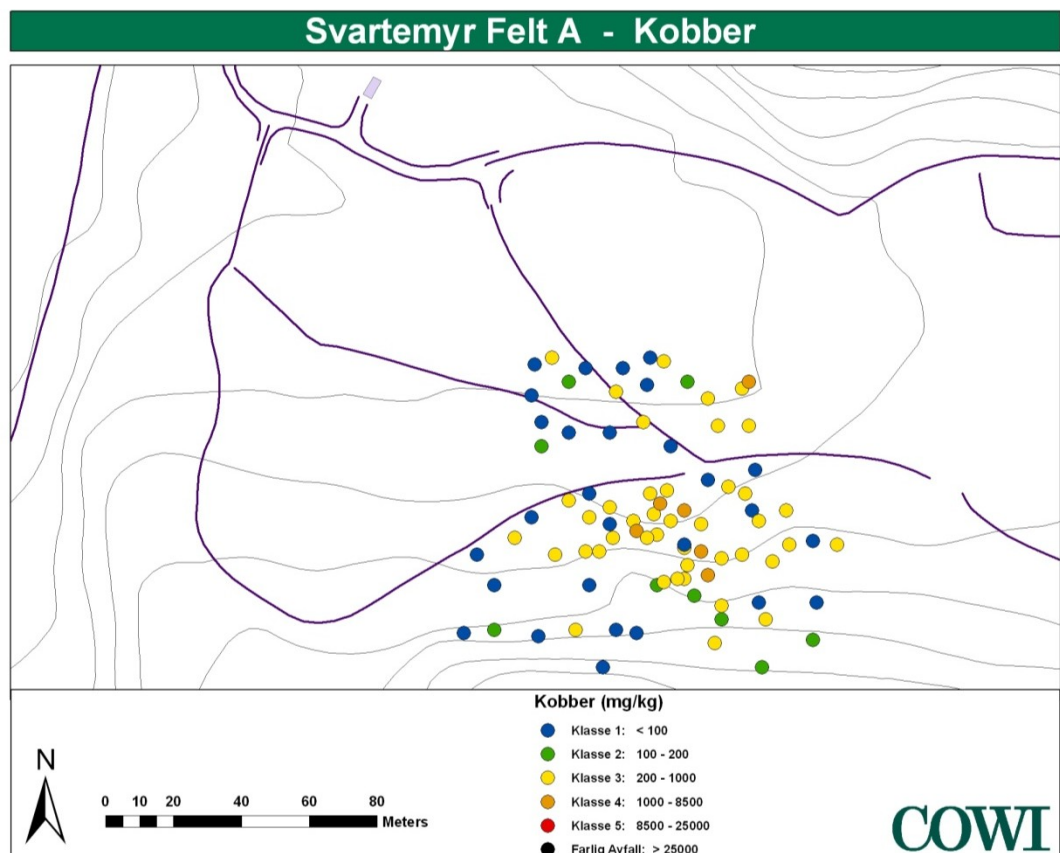
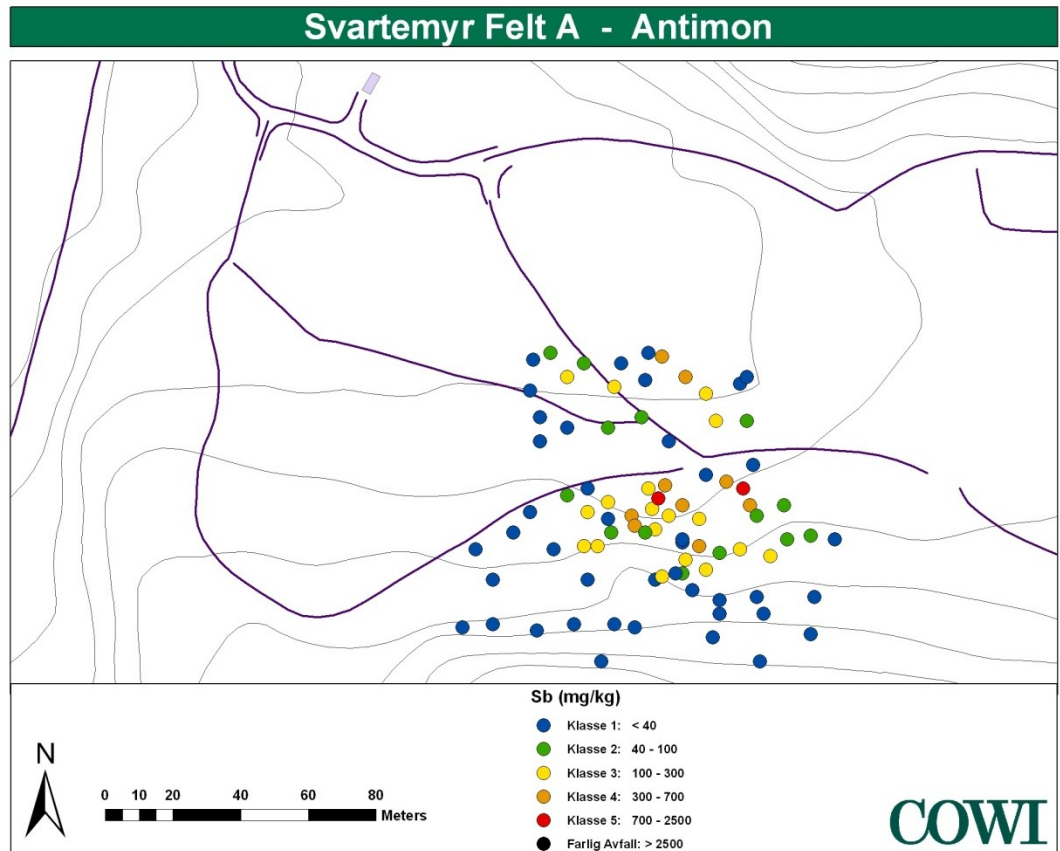




5.3 Vedlegg 3: Svartemyr Felt A







5.4 Vedlegg 4: Svartemyr Felt B

