



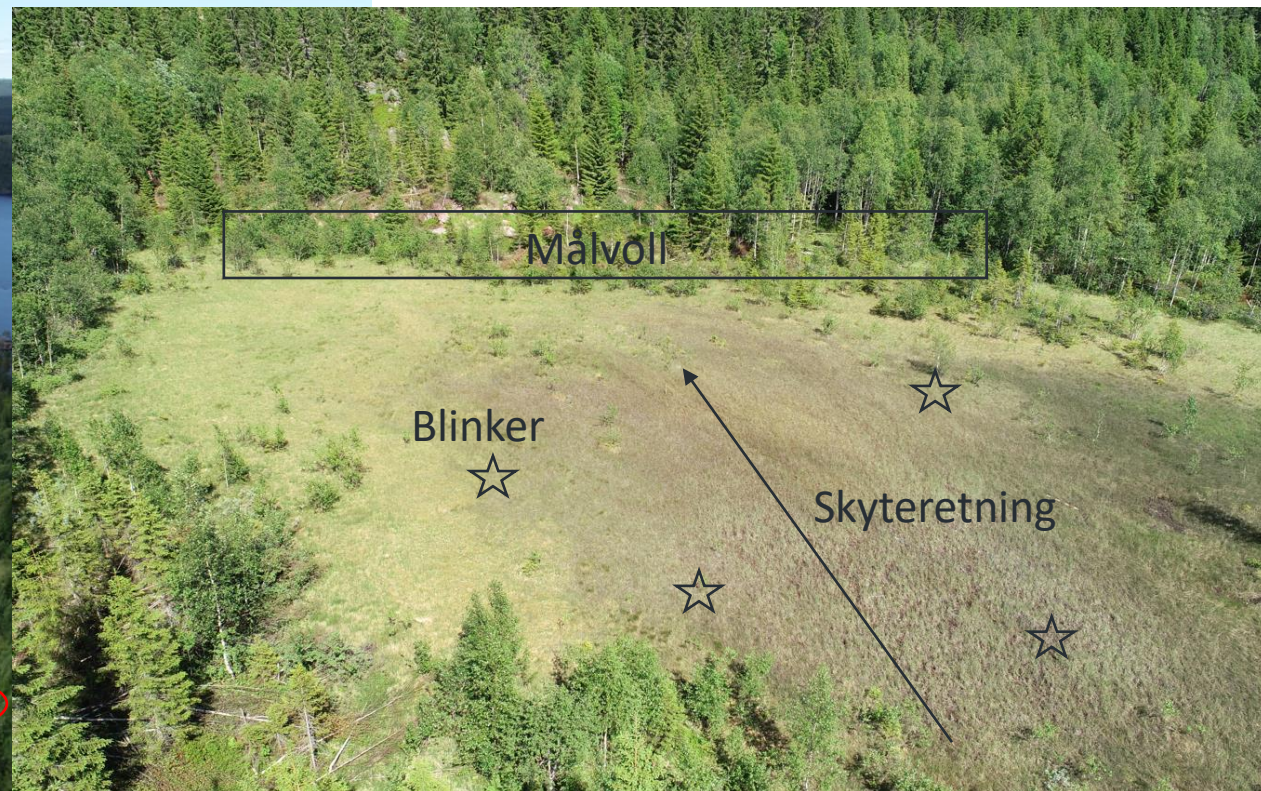
Dilemma knyttet til massehåndtering og helhetlige tiltaksvurderinger på nedlagte skytefelt

Hanne Karlsen
Multiconsult



Skyte- og øvingsfelt og skytebaner

Viktige natur og friluftsområder med stedvis svært høye nivå av tungmetaller (Pb og Cu)





Tiltaksmetode – fjerning av forurenset topplag, levering til godkjent deponi

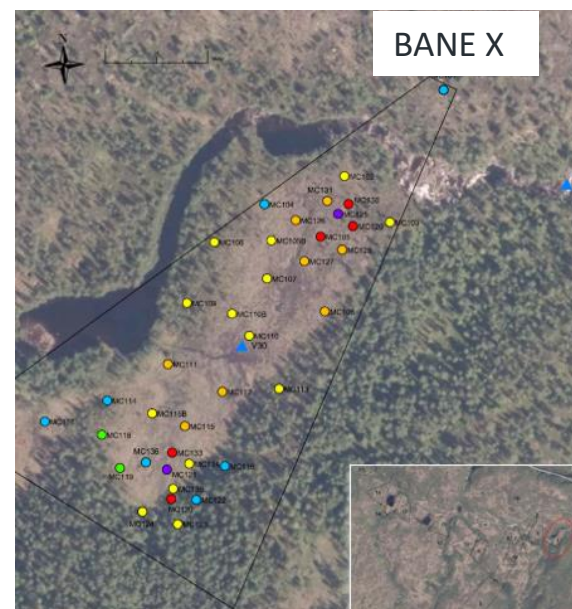
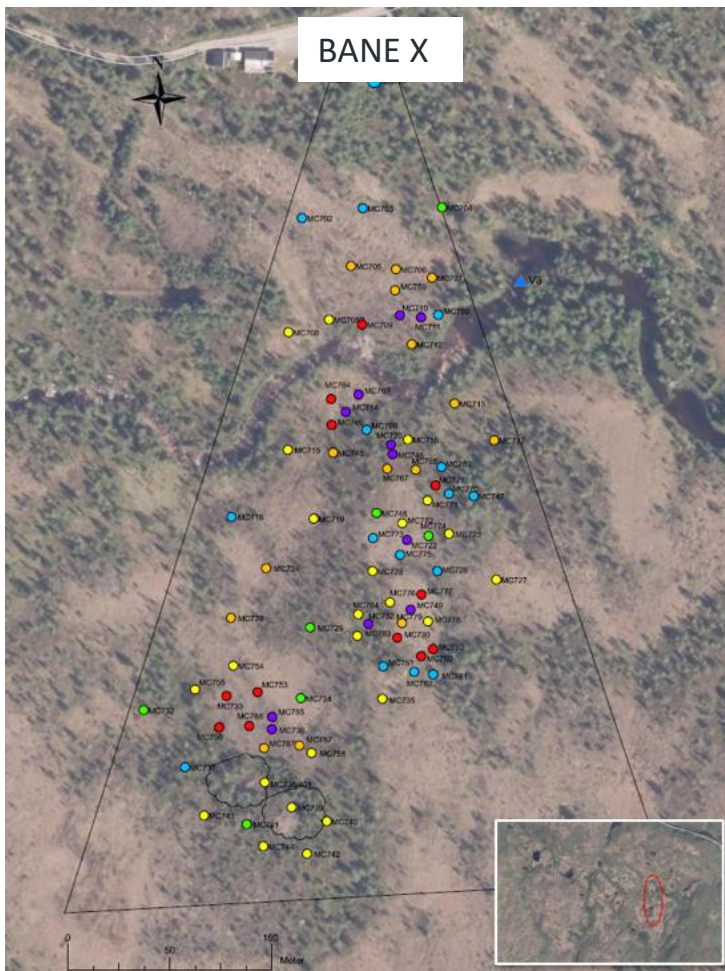


Alta – før tiltak 2017



Alta – etter tiltak 2018

Kommende utfordringer





Sagerud skytebane

Nittedal kommune

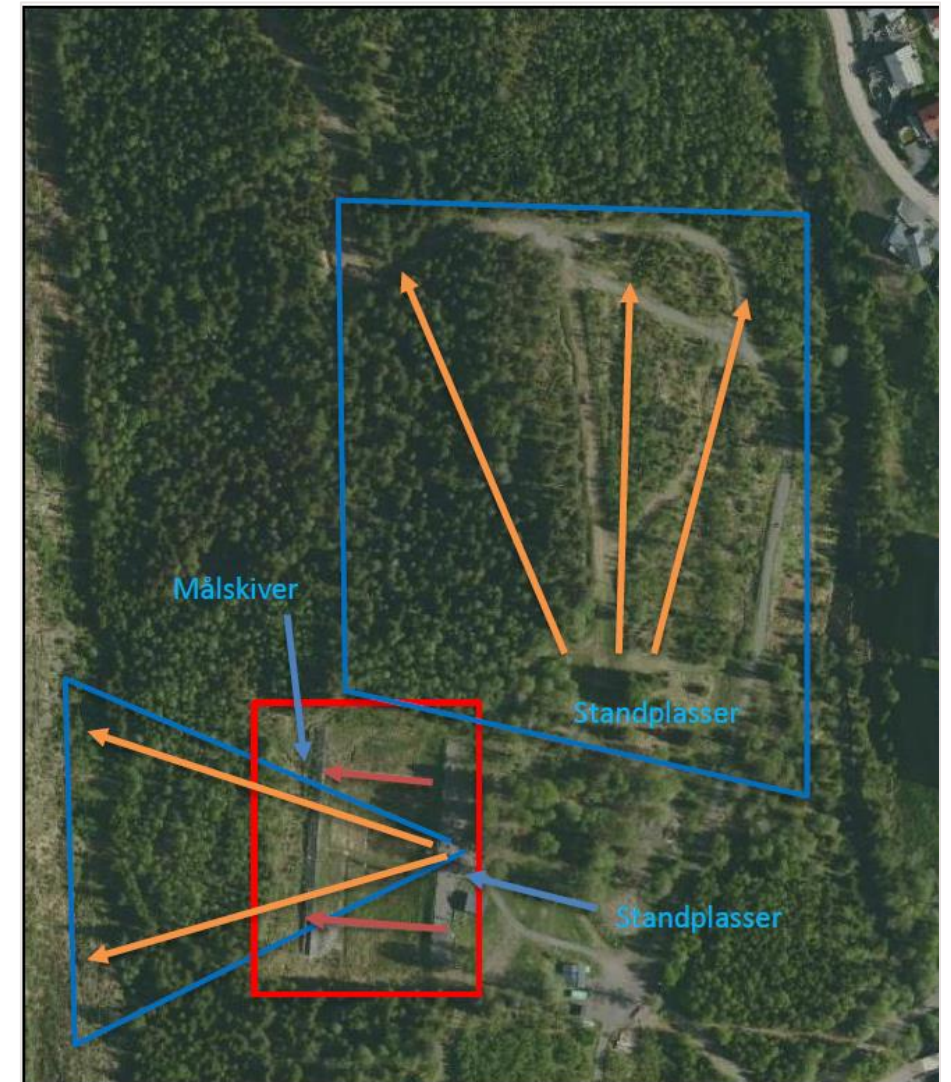


Det har vært aktivitet ved flere leirduebaner på Sagerud siden 1920-tallet frem til 1980-tallet.

I tillegg til leirduebanene ble det i 1984 anlagt en miniatyrriflebane (skiskyting) som fortsatt er i bruk.

På leirduebanene er det hovedsakelig skutt med blyhagl på leirduer (inneholder tjærestoffer) i nordlig retning, men det er også et utkastertårn for leirdueskyting ved dagens aktive skytebane hvor det har blitt skutt mot vest.

På miniatyrriflebanen skytes det med blyammunisjon mot faste, statiske mål i vestlig retning.





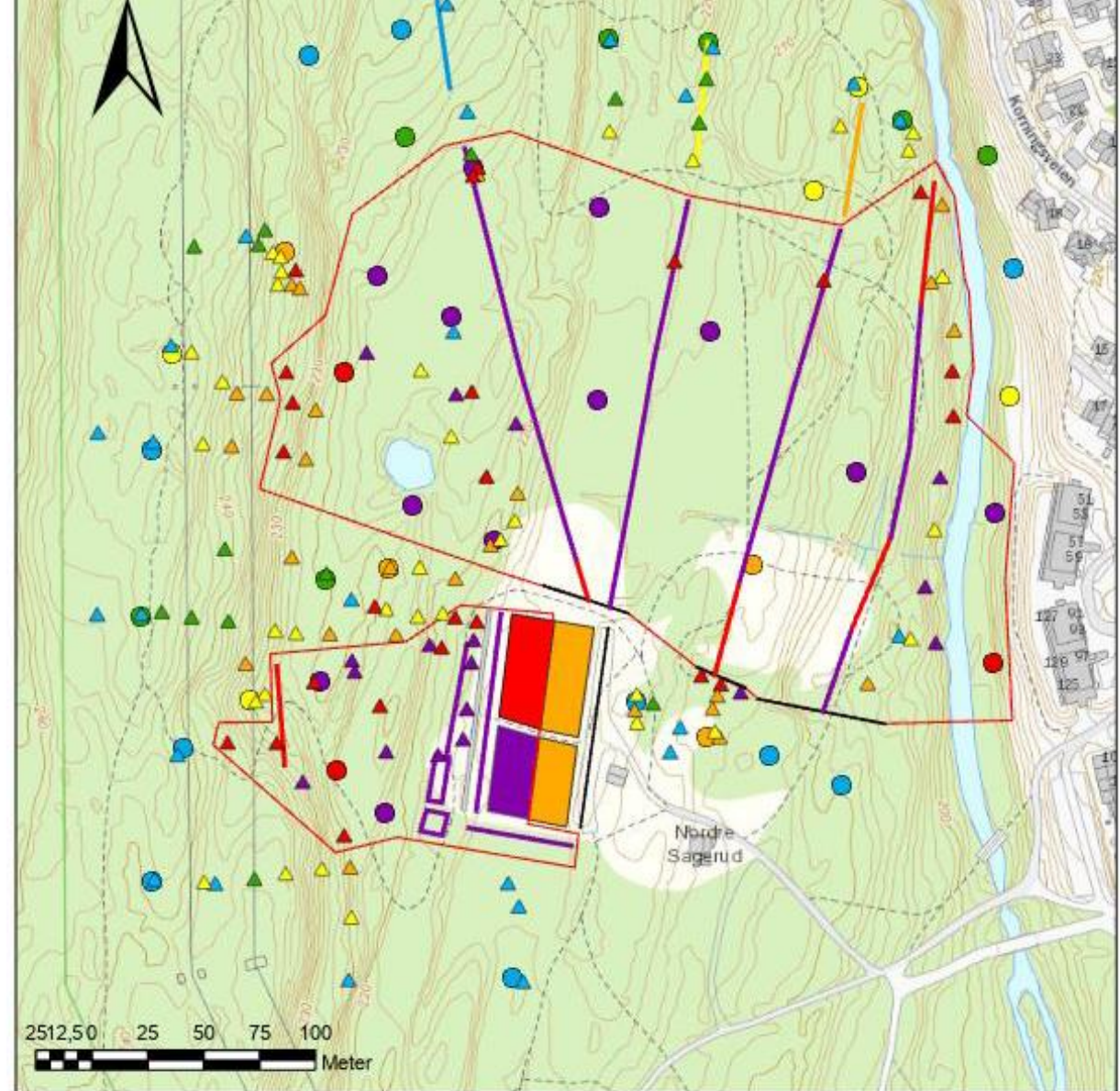
Grunnundersøkelsene ble utført i 2021 og 2022.

-Beregnet stedsspesifikke akseptkriterier

Overraskende mye forurensninger i relativt store arealer og dybder (0-0,7m). Høyeste verdier Pb og PAH.

Høyt TOC-innhold – dyrt å deponere

Noe utlekking av tungmetaller til Ørfiskebekken øst for skytebanen, men ikke i stor grad.

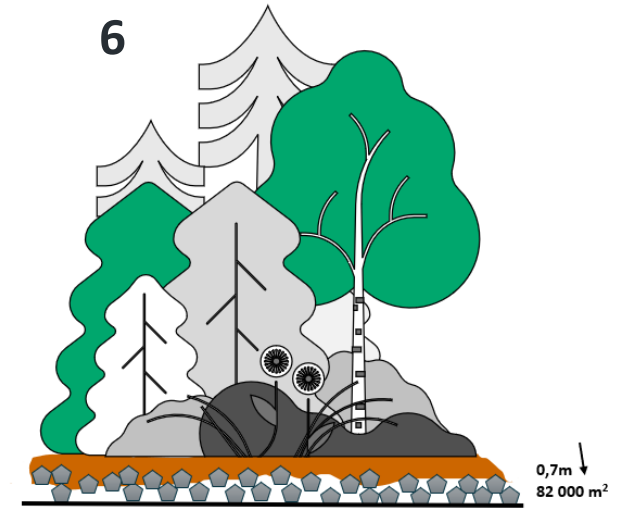
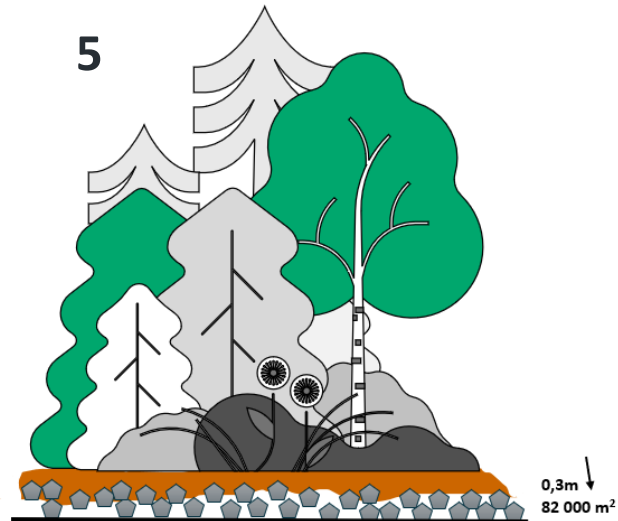
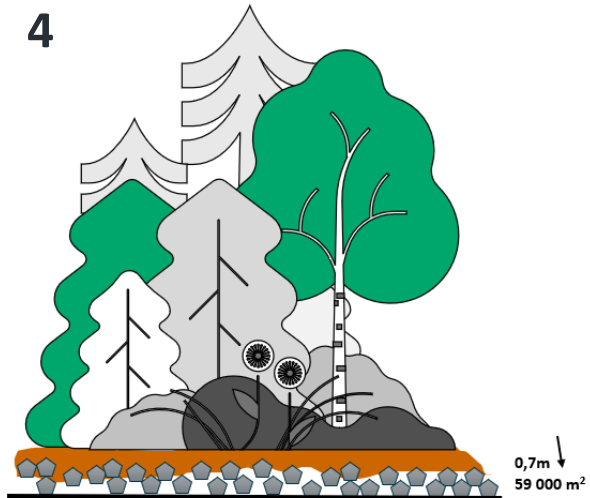
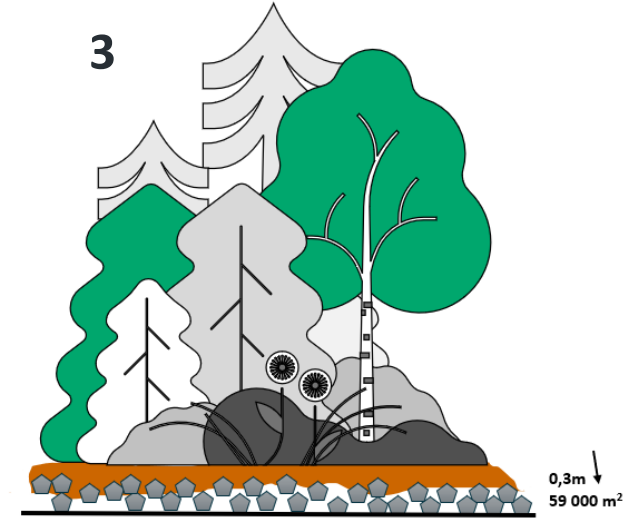
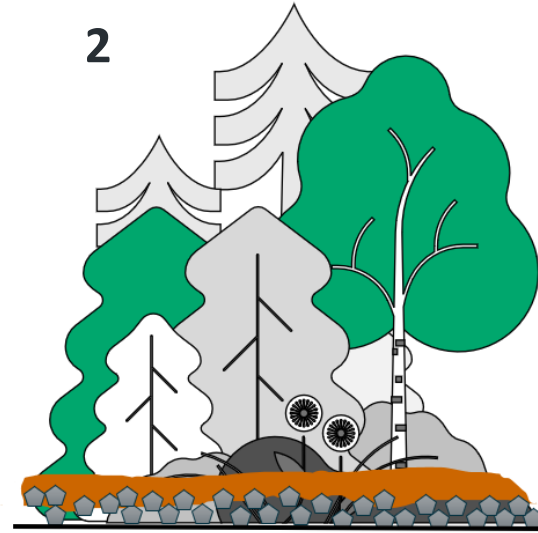
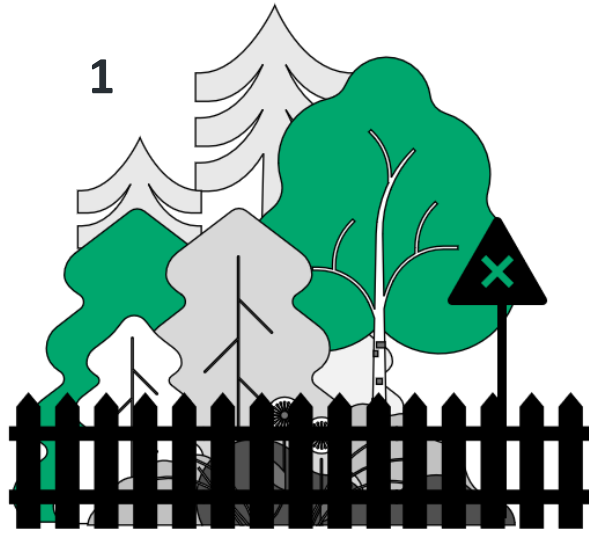


Linjeelement	Forurensningssituasjon, felt	Tilstandsklasse 5
— Standplasser	Tilstandsklasse 4	>Tilstandsklasse 5
Forurensningssituasjon, trasé	Tilstandsklasse 5	Tilstandsklasse bly, XRF
— Tilstandsklasse 1	> Øvre grense for tilstandsklasse 5	▲ Tilstandsklasse 1
— Tilstandsklasse 2	Areal over eller lik tilstandsklasse 5	▲ Tilstandsklasse 2
— Tilstandsklasse 3	Tilstandsklasse, jordprøver	▲ Tilstandsklasse 3



Bestilling

- **Utarbeide tiltaksalternativer** for videre undersøkelse
- Gjøre et **litteratursøk** for å undersøke hvordan bly oppfører seg i jord, hvordan man eventuelt kan rense jord med bly og beskrive hva slags tiltak som kan være aktuelt for Sagerud skytebane
- Gjøre en **basiskarakterisering av avfallstypene** for å kunne utarbeide et kostnadsestimat for oppgraving, transport og deponering av de forurensede massene
- Utføre enkle **klimagassberegninger** ved bruk av VegLCA for de ulike alternativene.
- Estimering av **bestandsvolum** i felt med påfølgende vurdering av utslipp av klimagasser fra **biomasse**.
- Vurdering av **naturmangfold, friluftsliv, helse og spredning** i henhold til Miljødirektoratets veileder M-1941 - Konsekvensutredninger for klima og miljø
- **Sammenfatte alle opplysningene** ved bruk av metodikk fra Miljødirektoratets veileder M-1941





Litteratursøk bly

- Fleste metoder for sanering av jord er kostbare og lite utprøvd på norske forhold
- Flere metoder kan benyttes samtidig for å få et godt resultat: sikting, jordvasking, fyto Remediering (innføring av planter som kan trekke metallene fra jorda.)



Priser for oppgraving, transport og deponering

	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Alternativ 6
Pris for deponering av masser (i millioner kr)		83	194	116	270
Pris oppgraving og transport i millioner kroner (basert på én ekvipasje til 20 000 kr per dag)		5,9	13,7	8,2	19,1
Totalsum deponering, transport og oppgraving (millioner kroner)	20	88,9	207,77	124,2	289,1

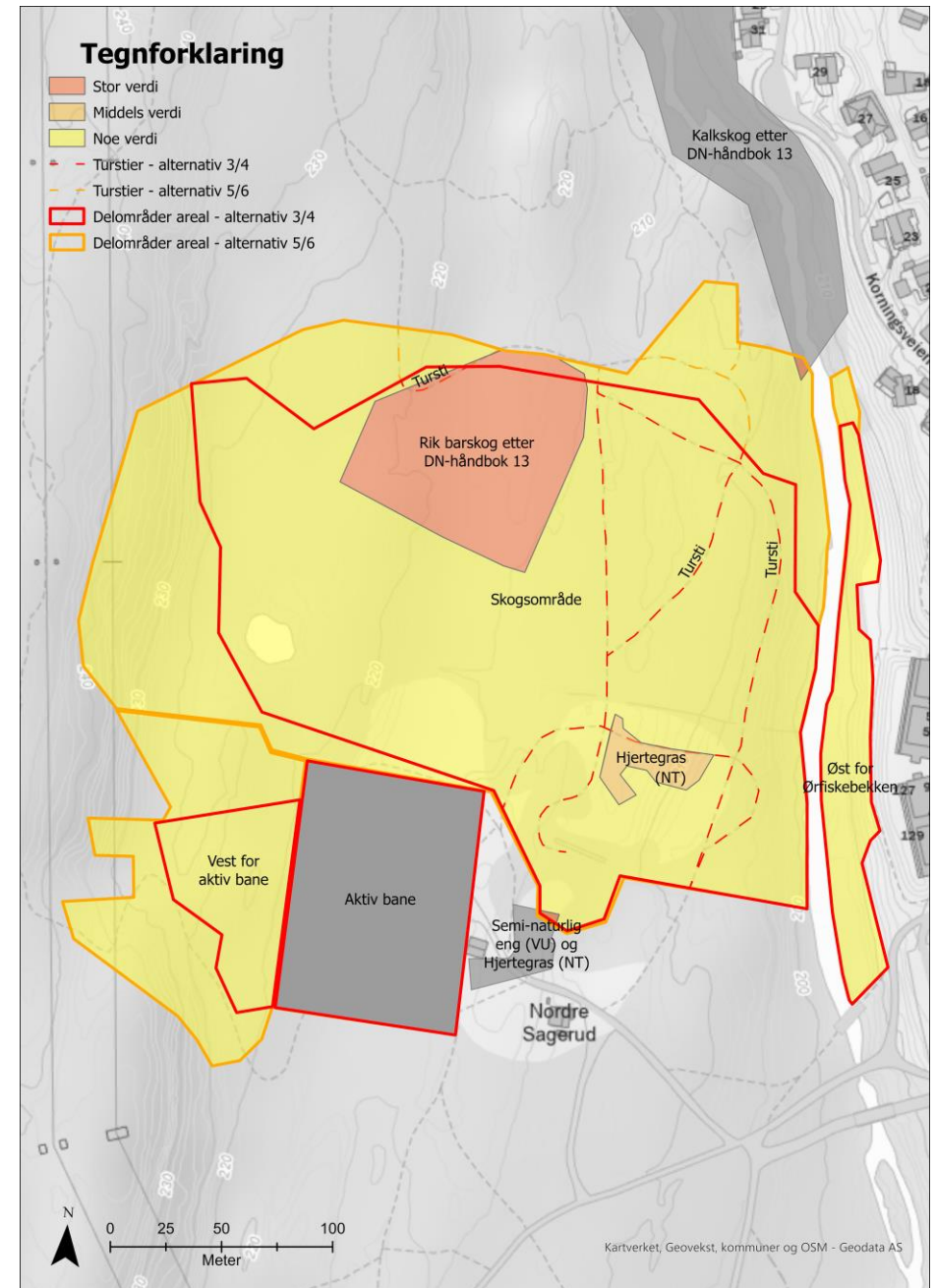


Resultater klima og biomasse

Alternativ	Utslipp (tonn CO ₂ -ekvivalenter)			
	Materialproduksjon	Deponering av forurensede masser	Anleggsmaskiner og massetransport	Totalt utslipp
1	0	0	0	0
2	480	0	237	717
3	480	282	602	1 363
4	0	668	1 263	1 930
5	417	394	707	1 518
6	0	925	1 749	2 675



Naturmangfold





Vanskelig å sette verdi – kunden delvis uenig i våre vurderinger

Friluftsliv



Oppsummering, etablering av eng/korttidsperspektivet

Vurderinger av konsekvens	Alternativer						
	Null-alternativet	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Alternativ 6
Friluftsliv (Ved etablering av eng)	Ubetydelig konsekvens	Svært stor negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Naturmangfold (ved etablering av eng)	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens
Spredning under arbeidene	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
Spredning etter endt tiltak	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Helse	Stor negativ konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Klimagassutslipp/biomasse	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Samlet konsekvens	Stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Positiv konsekvens	Noe negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens

Oppsummering, reetablering av skogbunn/langtidsperspektivet

Vurderinger av konsekvens	Alternativer						
	Null-alternativet	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Alternativ 6
Friluftsliv (Ved naturlig revegetering)	Ubetydelig konsekvens	Svært stor negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Naturmangfold (Ved naturlig revegetering)	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
Spredning under arbeidene	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
Spredning etter endt tiltak	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Helse	Stor negativ konsekvens	Positiv konsekvens	Positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Klimagassutslipp/biomasse	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Samlet konsekvens	Stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens



Veien videre