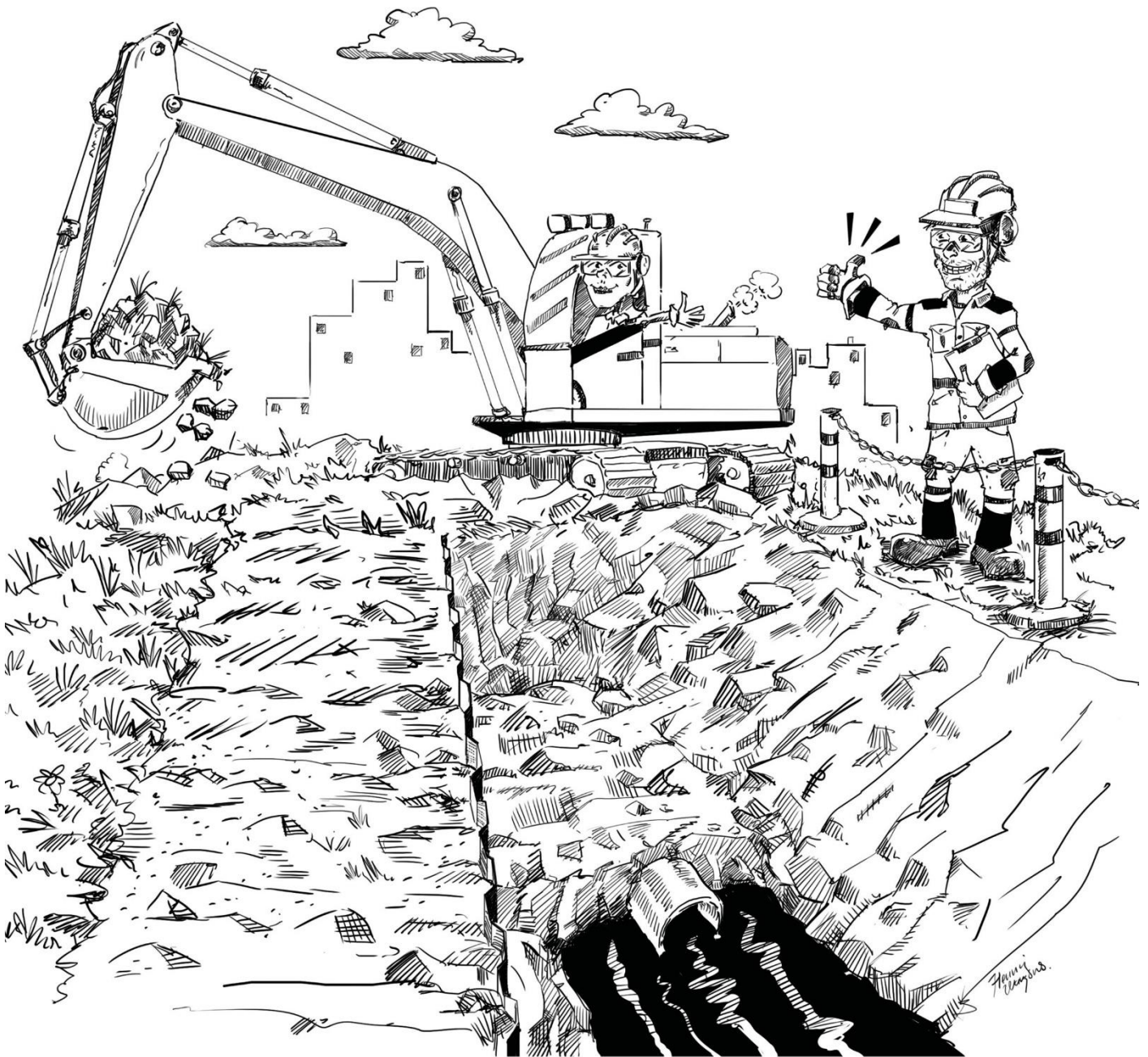
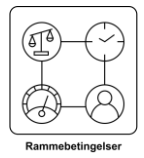
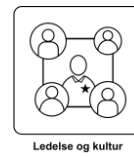


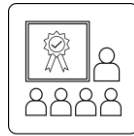
Veileder graving og geoteknikk for byggherrer



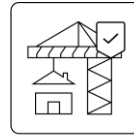


Innhold

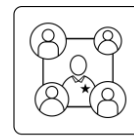
1. Innledning	3
2. Prosjektering og planlegging	3
2.1 Geotekniske rapporter	4
3. Utførelsesfase	5
3.1 Oppstartsfasen	5
3.2 Gjennomføringsfasen	5
3.3 Avslutningsfasen	6
4. Barrierer og faresignaler	6



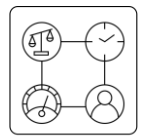
Kompetanse



Arbeidsoperasjoner



Ledelse og kultur



Rammebetingelser

1. Innledning

Denne veilederen har til hensikt å gi råd om hvordan byggherrer kan ivareta geotekniske utfordringer sett fra entreprenørens ståsted. Veilederen er basert på lovverk og beste praksis.

2. Prosjektering og planlegging

Byggherreforskriften er sentral når det gjelder å ivareta sikkerheten i bygge- og anleggsprosjekter. Byggherreforskriften beskriver pliktene som byggherren har gjennom hele bygge- eller anleggsprosessen, inkludert planlegging og prosjektering.

Byggherren må være tydelig i sin oppdragsbestilling (utførelsesentreprise) til de prosjekterende. Byggherren må be om at tiltak på kjent risiko og anbefalte metoder for gjennomføring (eks; dype grøfter, ustabile masser, samtidigarbeider, etc.) kan kvantifiseres og beskrives i priskbærende poster i konkurransegrunnlaget. For totalentrepriser må risikoaspekter rundt geoteknikk beskrives tydelig i ytelsesbeskrivelse.

Koordineringen i planleggings- og prosjekteringsfasen skal føre til at de prosjekterende og byggherren tar hensyn til hverandres planer, og at disse planene sammen ivareta hensynet til arbeidstakerens sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplassen.

Byggherren har en plikt til blant annet kartlegge risikoforhold som har betydning for arbeidene som skal gjennomføres, og det skal utarbeides en SHA-plan med oversikt over restrisiko og spesifikke tiltak.

Under kartlegging av risikoforhold må man også hensynta potensiell tidligere forurensning i grunn basert på historiske data for området. Identifiseringen av forurensningen må avklare om normverdier gitt i forurensningsforskriften er overskredet. Dersom det påvises forurensning gjennom miljøtekniske undersøkelser skal det etableres tiltaksplan for videre arbeider som godkjennes av lokale myndigheter.

Eksposering av forurensning kan være svært skadelig for utførende. Det skal derfor beskrives spesifikke tiltak for å beskytte arbeidstakerne.

Eksempler på hvor det ofte identifiseres forurenset grunn:

- Bensinstasjoner/tankanlegg/flyplasser/jernbane og veier
- Tuneller
- Industri og tre-industri
- Verksted
- Avfallsdeponi
- Gammel byggegrunn hvor det er gjennomført gjentatte rivningsarbeider eller rehabilitering

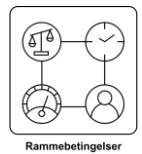
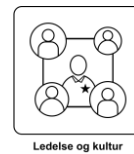
Ved planlagt rehabilitering av vei, tunnel og skjæringer må det gjennomføres vurderinger av mulig gjenstående sprengstoff samt beskrivende tiltak.

Byggherren må sørge for å innhente nødvendig kunnskap om forholdene som skal risikovurderes. Nødvendig kunnskap kan innhentes gjennom egenbefaring, geoteknisk kompetanse og tidligere erfaringer fra området eller bruk av lokalkunnskap hos befolkningen i området.

De prosjekterende har et selvstendig ansvar for kvaliteten på de risikovurderinger de er pålagt å gjennomføre (så fremt metodevalg er bestemt). De risikovurderinger som kommer frem i prosjekteringsfasen, skal hver for seg og samlet resultere i spesifikke tiltak som skal tas inn i SHA planen. SHA planen utvikles og oppdateres så lenge prosjekteringen foregår.

Koordinator er ikke pålagt å gjennomføre egne risikovurderinger eller kontrollere og overprøve de risikovurderinger som de prosjekterende er pålagt å gjennomføre. Men koordinator i plan og prosjekteringsfasen må kunne stille kontrollerende spørsmål for å sikre at vesentlige risikoforhold som krever spesifikke tiltak i SHA-planen er kartlagt og meddelt byggherren, som det kreves i BHF § 17 tredje ledd.

Koordinerende prosjektering (KP) skal sørge for informasjonsdeling mellom de enkelte prosjekterende slik at risiko håndteres helhetlig.



Det er utarbeidet veiledninger for hvordan man skal ivareta sikkerheten i planleggings- og prosjekteringsfasen (RIF1018 Veiledning SHA og veiledning om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i planlegging og prosjektering) Veiledningen beskriver metode for å kartlegge farer og vurdere risiko slik at denne kan reduseres og behandles av de prosjekterende, med forslag til forhold som må vurderes som eksempelvis:

Arbeid hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras

Med ras menes masser (jord, stein og leire) som forflytter seg raskt. Raset kan være forårsaket av selve arbeidet, manglende avlastning, ekstremnedbør, rystelser eller som følge av den geografiske plasseringen av arbeidet.

- *Er det behov for nærmere undersøkelser av geologiske forhold som bergkvalitet, svakhetssoner og grunnforhold for å avdekke fare for ras?*
- *Er det behov for å utføre sikringsarbeid knyttet til prosjekterte løsninger? Og medfører dette behov for ekstra sikringstiltak som grøftkasser, spunt eller ekstra utlegging av grøftehelning? Er det avsatt tilstrekkelig plass for løsninger som er prosjektert?*
- *Er det behov for å sikre ned mett, bolter, sprøytebetong, kalksementstabilisering etc.?*
- *Er det risiko knyttet til graving tett inntil eksisterende bygg som kan medføre skade på konstruksjoner, stabilitet og undergraving?*
- *Er det risiko knyttet til graving tett inntil konstruksjoner som murer, kulverter etc. som kan medføre skade på konstruksjoner, stabilitet og undergraving*

Arbeid hvor arbeidstakere kan synke i gjørme

Med gjørme menes det arbeid i vannholdige masser som kan medføre vanskeligheter knyttet til blant annet rømning og stabilitet i grøft og byggegrøper.

- *Er grunnforholdene kartlagt med hensyn til forekomst av leire, grunnvannsspeil etc.?*
- *Er det fare for flom og overvann?*
- *Er det farer knyttet til kryssing og arbeid langs med elver, elvebredder og bekker?*

Det anbefales at behovet for grunnundersøkelser vurderes av person med fagkunnskap og kompetanse og utføres dersom det er nødvendig for aktuell trase/område.

Som byggherre skal man allerede i innledende faser tenke på hvordan man beskriver SHA/sikkerhetsarbeid i beskrivelsen (ref. byggherreforskriften) og det skal beskrives i tilbudsgrunnlaget hvilke risikoer som er avdekket under kartleggingen etter § 5 andre ledd bokstav b og som ikke er fjernet. Byggherren må også kontrollere at alle tiltak og SHA aspekter er ivaretatt i postbeskrivelsen.

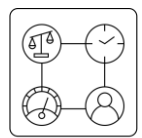
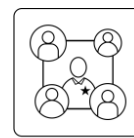
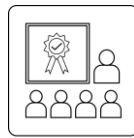
Entreprenørene inkluderer i varierende grad sikkerhetsarbeid og stillingsprosjenter inn i summene. Manglende inkludering kan gi et dårligere sikkerhetsmessig resultat enn om man hadde spesifisert dette i prisbærende poster.

2.1 Geotekniske rapporter

Geotekniske rapporter som benyttes i anbudssammenhenger må fremheves ved oppstart av nye prosjekter gjennom egne møter.

Som byggherre må man ha et bevisst og realistisk forhold til geoteknisk rapport og grunnforholdene man opererer i.

- Har byggherren kompetanse om hvordan masser oppfører seg samt påkjenninger som prosjektet medfører innenfor dette fagfeltet eller må man støtte seg til fagkompetanse eksternt?
- Er løsningene som er beskrevet gjennomførbare?
- Er den geotekniske rapporten basert på samme modell/tegning/grunnlag som skal benyttes?
- Er det gjort grunnsonderinger/boringer i relevant område? Det anbefales at bor punktene plasseres og tilpasses i tverreprofiler eller områder der det skal utføres arbeid, men også basert på kjennskap til løsmasser som ligger mot overflaten og kan kartlegges / er kartlagt i dagen.



- Har man kontroll på grunnvannsnivå, eller er det behov for å senke dette? Dersom man skal senke dette finnes det nødvendige tillatelser? Man bør også vurdere evt. lagdeling i løsmasser med ulike egenskaper ift. Grunnvannsstrømning og hydraulisk konduktivitet. Er det mulighet for artesisk vanntrykk?
- Er det beskrevet organisatoriske sikkerhetsbarrierer og fysiske barrierer som er tilfredsstillende? Det kan være innledende sikringstiltak for entreprenør og byggherre og spesifikke sikringstiltak som er mere spisset mot enkelte arbeidsoperasjoner/deler i grunnen.
- Ved endringer av prosjektet eller utførelsen må alltid geotekniker konsulteres.
- Er sammendraget i rapporten skrevet i et format som er tydelig og enkelt å forstå?

3. Utførelsesfase

3.1 Oppstartsfasen

I oppstartsfasen av prosjektet anbefales det å avholde møte mellom byggherre og entreprenør hvor også geotekniker/fagpersoner er til stede for gjennomgang av byggherrens SHA plan og tilhørende dokumenter som har betydning for sikkerhet. Det bør defineres tydelig hvilket plikter byggherren har, og hva entreprenøren har ansvar for. Entreprenørens internkontrollsystem skal tydelig gjenspeile kravene i byggherrens SHA plan og konkretisere de spesifikke tiltakene i SHA planen, det er derfor svært viktig at byggherren har beskrevet og gjennomarbeidet sikringstiltak tydelig.

Entreprenøren plikter å ta inn punkter som er beskrevet i SHA planen videre i sin prosjektspesifikke risikovurdering for prosjektet.

Byggherren har også iht. byggherreforskriften plikt til å avsette nok tid til de forskjellige arbeidsoperasjonene. Dersom det oppstår ukjente utfordringer eller problematikk knyttet til grunnforhold så kreves det større innsats og mere planlegging slik at man får jobben gjennomført på en trygg og sikker måte. Byggherren må derfor bidra med å gi rom til å jobbe sikkert. Prosessen med å sette av tilstrekkelig tid for arbeidsoperasjonene skal gjennomføres før utsendelse av anbud. Men det er også viktig at byggherren har et bevisst forhold til dette også i utførelsesfasen.

Geotekniker bør inkluderes i varslingsrutinene til byggherren.

3.2 Gjennomføringsfase

Planlegg jevnlig SHA/HMS møter på prosjektet. Egendefinerte møter om SHA/HMS gir et større utbytte for alle parter, og rom for å diskutere sikkerhetsløsninger i forbindelse med gravearbeid og grunnforhold.

Det anbefales å avtale gjennomgang med entreprenør og geotekniker slik at man får en felles forståelse av grunnens egenskaper samt forståelse av rapportens grenseverdier og tegnsetting. I denne gjennomgangen må utførende arbeidstakere og verneombud delta.

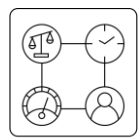
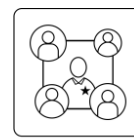
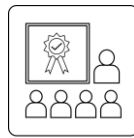
Ved endrede grunnforhold skal også byggherrens SHA plan oppdateres med nye risikomomenter og tiltak slik at dette kan overføres til entreprenør. Entreprenør har også plikt til å melde fra om risikoer som dukker opp i anleggsfasen som ikke er beskrevet i byggherrens SHA plan.

Ved endringer i byggherrens SHA plan, må det settes av tid til eget møte hvor man samler alt relevant fagpersonell for ny gjennomgang av SHA planen.

Prosjekterte løsninger følges opp slik at dimensjonering som utføres i praksis er slik som prosjektert. Kan det oppstå tilfeller der en for eksempel får økte/uforutsette laster på topp av skråning, som gir reduksjon av skråningsstabilitet og kan øke sannsynlighet for ras?

Snøsmelting og tung nedbør kan gi plutselig endring i egenskaper til løs-massene og reduksjon av stabilitet med potensielt økt sannsynlighet for ras. Plan for vannhåndtering og hydrolog-/geotekniker beregning er viktig.

Geotekniske rapporter som benyttes må fremheves tidlig i gjennomføringsfasen og før gravearbeid starter. Se punkt om geotekniske rapporter under punkt 2.1.



Byggherren bør delta i prosjektets vernerunder for å vise tydelig delaktighet i sikkerhetsarbeidet på prosjektet og fremheve typiske punkter som geoteknikk.

Byggherren skal sette krav til sikkerhet foran økonomi. Mengder avregnes med «stabil graveskråning», eller som prosjektert dersom det er gjort grundig grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i prosjekteringsfasen. Prosjekterte mengder gjelder også de bestemmelser som gjøres med hensyn til sikkerhet.

3.3 Avslutningsfase

I en avslutningsfase vil det ha stor nytteverdi for både byggherre og entreprenør å gjennomføre en avsluttende evaluering av arbeidet.

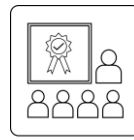
- Hva kan vi gjøre bedre i neste prosjekt?
 - *Greide vi å avdekke alle risikoforhold på prosjekteringsstadiet?*
 - *Hvordan håndterte entreprenøren beskrivende tiltak og risikoer fra SHA planen?*
 - *Ble det funnet avvik fra SHA planen?*
 - *Ble jobben utført som prosjektert?*
 - *Burde det vært valgt andre sikringsmetoder eller løsninger?*
- Er det noe som bransjen kan lære av på tvers?
 - *Potensielle farer og læringspunkter?*

4. Barrierer og faresignaler

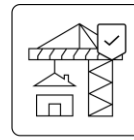
Hva bør du som byggherre se etter når du er på befaring?

Organisatoriske og fysiske barrierer	Typiske faresignaler (alarmtriggere)
<ul style="list-style-type: none"> • Er geoteknisk rapport oppdatert? Er det behov for endringer eller nye vurderinger? • Foreligger det oppdatert risikoanalyse fra entreprenør? • Er det etablert grave- og grøfteplan? • Stemmer oppgitt dybde i grøfteplanen med faktisk dybde, eller er den dypere enn planlagt? • Har entreprenøren et system for å kontrollere grøfter/gravegroper som kan fremlegges? • Er det etablert forsvarlig helling på grøftekanter iht. grave- og grøfteplan? • Er det etablert rømningsvei i tillegg til hovedadkomst? (gjelder for grøfter dypere enn 1 m) • Dersom det benyttes grøftkasser skal entreprenøren kunne fremlegge bruksveiledning som angir dybder og grunnforhold kassen er ment for. Dette bør kontrolleres av byggherre. • Lagres masser min 1m fra grøftekant? Det anbefales at avstand til lagrede masser er minimum tilsvarende grøftedybden • Er det planlagt anleggsveier tett inntil grøft? Er belastning fra anleggsveier og maskiner/biler tatt med i vurderingen for sikring av grøft/gravegrop? 	<ul style="list-style-type: none"> • Er det nye sprekker i grøftesiden? • Endrer eksisterende sprekker seg? • Er det vanninntrengning fra sidekanter som tyder på høyt grunnvann? • Er det oppkok av vann fra grøftebunn? • Beveger sideterrenget til grøften seg når du går/hopper? • Beveger sideterrenget til grøften seg når det passerer maskiner/biler) <p style="color: red;">Dersom du opplever en eller flere av overnevnte indikatorer, stopp arbeidet og gjør en ny vurdering. Det kan være med på å redde liv!</p>

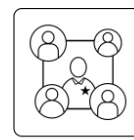
Som byggherre skal man forvente at entreprenør har satt seg inn i gjeldende rapporter og tegninger. Men det anbefales å stille kontrollspørsmål slik at man har verifisert at entreprenør har forstått innholdet.



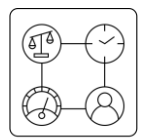
Kompetanse



Arbeidsoperasjoner

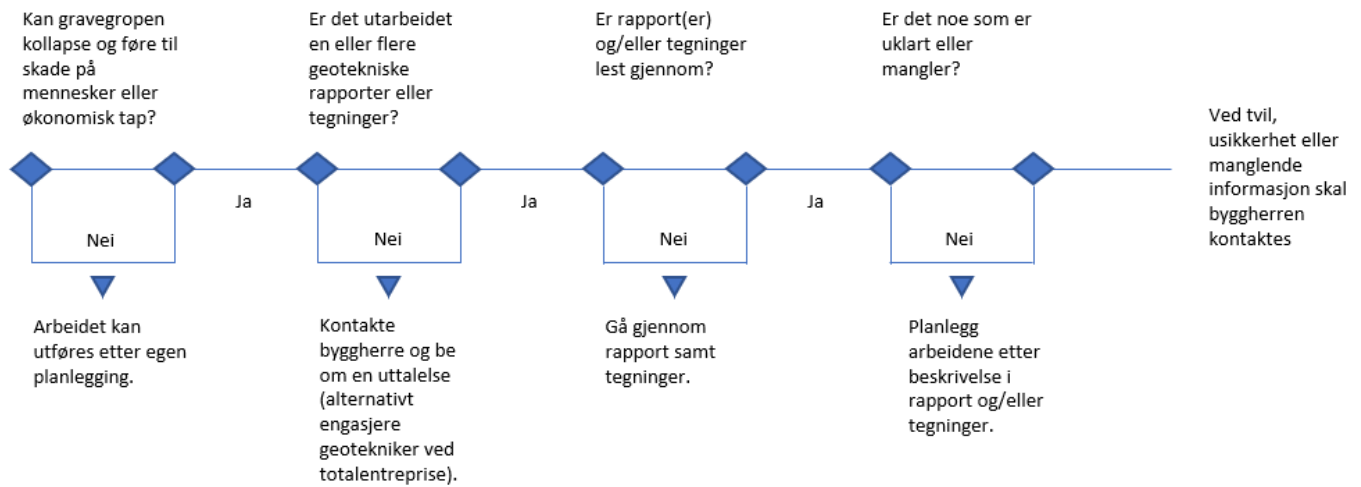


Ledelse og kultur



Rammebetingelser

Figuren under viser noen enkle men gode prinsipper.



Kilder:

Byggherreforskriften 01.01.2022

Forskrift om utførelse av arbeid 01.01.2022

RIF 1018 Veiledning SHA i bygge og anleggsprosjekter 01.09.2019

Arbeidstilsynets nettsider

Forurenset grunn - Brosjyre utgitt av BNL 2005 og revidert januar 2012