

## RAPPORT

**Halden kommune**

**Halden. Tistedal skole  
Overordnet tiltaksplan**

**Miljøteknisk rapport  
112868r2**

**06.09.17**

Prosjekt: Halden. Tistedal skole  
Dokumentnavn: Overordnet tiltaksplan  
Dokumentnr: 112868r2  
Dato: 06.09.17

Kunde: Halden kommune  
Kontaktperson: Knut R. Nilsen  
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Kajsa Onshuus  
Rapport kontrollert av: Asbjørn Reisz  
Prosjektleder: Janne Reitbakk

---

### **Sammendrag:**

Halden kommune er i gang med utarbeidelse av reguleringsplan for et område ved Tistedal skole. Fremtidige planer omfatter utvidelse av idrettshall og etablering av nye ballbaner og parkeringsareal.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Halden kommune AS til å utføre grunnundersøkelser for geotekniske og miljøtekniske vurderinger.

Mistanken om forurensning har vært knyttet til en begrenset del av planområdets sydvestre del, hvor det foreligger uklar informasjon om et mulig deponi med aske fra industriproduksjon. Dette er også omtalt som en lagringsplass for tømmer.

Det ble boret i et profil langs yttersonen på planlagt utbyggingsområde, for å avklare forekomst av ev. forurensning inn mot utbyggingsområdet.

Det ble påvist forurensning av arsen og kadmium tilsvarende tilstandsklasse 2-4 i overflaten i punkt 13. Resterende prøver er rene (tilsvarende tilstandsklasse 1).

Forurensningen er registrert i prøven tatt ut lengst mot sydvest på området, hvor det ble registrert noe innblanding av fyllmasse i sanden i topplaget. Det tyder på at forurensningen foreligger helt i utkant av aktuelt reguleringsområde. Utstrekningen videre sydover er ikke klarlagt. Det bør utføres supplerende prøvetaking i forkant av grunnarbeidene, for å klarlegge forurensningens utbredelse bedre. Dette bør gjøres når arealene er ferdig regulert, og arealet er ryddet for skog slik at tilgjengeligheten er bedre.

Kapittel 6 beskriver overordnede føringer om hvordan forurenset masse skal håndteres og disponeres for å unngå spredning og skadelig eksponering i både anleggs- og driftsfase.

---

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Områdebeskrivelse.....	5
2.1	Beliggenhet.....	5
2.2	Grunnforhold.....	5
2.3	Resipienter.....	5
3	Potensielle forurensningskilder.....	6
3.1	Historikk og tidligere arealbruk.....	6
3.2	Tidligere undersøkelser.....	6
3.3	Oppsummering.....	6
4	Utførte undersøkelser.....	7
4.1	Feltarbeid.....	7
4.2	Generelt om tilstandsklasser for forurenset grunn.....	8
4.3	Resultater.....	8
5	Forurensningssituasjon og konsekvenser for planlagte arbeider.....	9
5.1	Akseptkriterer og føringer.....	9
5.2	Planlagte arbeider og konsekvenser.....	10
6	Tiltak for å hindre spredning og eksponering av forurensning som følge av terrenginngrepet.....	10
6.1	Risiko for forurensningsspredning og eksponering.....	10
6.2	Tiltak for å redusere spredning og eksponering.....	11
6.2.1	Utgraving.....	11
6.2.2	Mellomlagring og transport.....	11
6.2.3	Vannhåndtering.....	11
6.2.4	Gass og støv.....	11
6.2.5	HMS.....	12
6.2.6	Beredskap.....	12
6.3	Disponering av forurenset masse.....	12
6.4	Kontroll og overvåking.....	12
7	Utførende foretak og tidsplan for gjennomføring.....	12
8	Dokumentasjon.....	13

**TEGNINGER**

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
2 - 3	Prøveplan/ Forurensningskart	1:1000

**VEDLEGG**

1	Feltlogg/sjaktprofiler	1 sider
2	Analysereport ALS Laboratory Group	5 sider

**REFERANSER**

- [1] Forurensningsforskriftens kap 2: Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider
- [2] Norsk standard NS10381-5: Jordkvalitet, Prøvetaking del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelser av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter
- [3] Miljødirektoratets Veileder TA-2553/2009: (Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn)
- [4] Miljødirektoratets Veileder TA-1629/1999: (Risikovurdering av forurenset grunn)
- [5] NGUs web-kart (<http://www.ngu.no/kart-og-data/kartinnsyn>)
- [6] Miljødirektoratets naturbase <http://kart.naturbase.no>)
- [7] Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (<http://grunn.miljodirektoratet.no>).
- [8] Nibios arealressurskart <http://www.skogoglandskap.no/kart/kilden>
- [9] Miljødirektoratets rapport M421/2014 (Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder)
- [10] Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften)

## 1 Innledning

Halden kommune er i gang med utarbeidelse av reguleringsplan for et område ved Tistedal skole. Fremtidige planer omfatter utvidelse av idrettshall og etablering av nye ballbaner og parkeringsareal.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Halden kommune AS til å utføre grunnundersøkelser for geotekniske og miljøtekniske vurderinger. Kontaktperson hos oppdragsgiver/byggherre Halden kommune har vært Knut R. Nilsen.

Mistanken om forurensning har vært knyttet til en begrenset del av planområdet sydvestre del, hvor det foreligger uklart informasjon om et mulig deponi med aske fra industriproduksjon. Lokaliseringen har vært usikker, og det er også uklart om det virkelig har vært et deponi på stedet. Dette er også omtalt som en lagringsplass for tømmer.

Det er utført miljøteknisk prøvetaking i 3 punkter. Siden det ble påvist innhold av miljøgifter over Miljødirektoratets normverdier for forurenset grunn i et av punktene, regnes deler av massene som forurenset. Det er dermed krav til utarbeidelse av tiltaksplan for graving i forurenset grunn iht. forurensningsforskriftens kap. 2 [1]. En tiltaksplan skal redegjøre for følgende forhold:

- redegjørelse for de undersøkelser av forurensning i grunnen som er foretatt, jf. § 2-4 (ref. kap. 4)
- redegjørelse for eventuelle akseptkriterier fastsatt etter § 2-5 bokstav a, (ref. kap. 5.1)
- vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terreng-inngrepet, jf. § 2-5 bokstav b, (ref. kap. 6.1)
- redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres for å oppfylle kravene i § 2-5, samt tidsplan for gjennomføring, (ref. kap. 6.2, 7)
- redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres, (ref. kap. 6.3)
- redegjørelse for hva som vil bli iverksatt av kontroll og overvåking under og etter terrenginngrepet, dersom det er behov for dette, (ref. kap. 6.4)
- dokumentasjon for at tiltakene vil bli gjennomført av godkjente foretak, jf. forskrift 22. januar 1997 nr. 35 om godkjenning av foretak for ansvarsrett og foretak med særlig faglig kompetanse (senere opphevet og endret til SAK 10) dersom det er stilt krav om dette, jf. § 2-7. (ref. kap. 7, 7)

Denne rapporten redegjør for resultatene fra prøvetakingen, beskriver konflikter mellom registrert forurensning og planlagt arealbruk, og gir forslag til supplerende undersøkelser i utførelsesfasen. I tillegg gir rapporten overordnede føringer om hvordan forurenset masse skal håndteres og disponeres for å unngå spredning og skadelig eksponering i både anleggs- og driftsfase.

Undersøkelsen og rapporten er utarbeidet iht. kravene i forurensningsforskriften [1], samt føringene i NS10381-5 [2], Miljødirektoratets Veiledere TA-2553/2009 [3] og TA-1629/99 [4]. Det bemerkes likevel at dette er en innledende undersøkelse, og at det er tatt få prøver. Generelt gjelder at miljøtekniske undersøkelser er basert på stikkprøver og det kan ikke utelukkes at det lokalt foreligger forurensning som ikke er avdekket.

Tiltaksplanen bør oppdateres når planene for utvikling er detaljprosjektert. Endelig tiltaksplan skal godkjennes av kommunen før gravearbeidene starter opp.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Beliggenhet

Det aktuelle området ligger i svakt skrånende terreng ned mot Femsjøen, ca. 4 km øst for Halden sentrum.

Området består i dag av skolebygg/idrettshall, asfaltert veg/parkeringsplass og skogsområde. I nærområdet er det eksisterende idrettsbaner.

Det undersøkte området ligger i sydvest av det aktuelle reguleringsområdet, og er skogbevokst.

Se oversiktskart i tegning 0 og Figur 1.



Figur 1: Flybilde med ca. avgrensning av undersøkelsesområde (svart) og antatt deponi/tømmerlagringsplass (rødt). [8]

### 2.2 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU sine nettsider [5], viser at grunnen i området består av «marin strandavsetning», som regel dominert av sand og grus. Strandavsetninger ligger oftest som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter.

### 2.3 Resipienter

Det er ikke registrert noen verneområder i umiddelbar nærhet til lokaliteten, men det aktuelle arealet er registrert som en regionalt viktig gråor-heggeskog [6].

## 3 Potensielle forurensningskilder

### 3.1 Historikk og tidligere arealbruk

I et område som grenser til planlagte fotballbaner (syd for skolen) er det opplyst at det foreligger mulig grunnforurensning. Etter det kommunen har opplyst dreier dette seg om et gammelt deponi for masser (aske) fra industriproduksjon. Deponiet er ikke registrert i Miljødirektoratets database for forurenset grunn, og lokaliseringen har vært usikker. Det er også uklart om det virkelig har vært et deponi på stedet, da dette også er omtalt som en lagringsplass for tømmer. På gamle flybilder framstår arealet som et sandtak/massehåndteringsplass, jf. Figur 2.



Figur 2: Flybilde fra 1962. [8]

Det er registrert to eiendommer med påvist forurensning i nærområdet i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase [7]. Det ene er Veden, lokalitet nr. 103, (Vedenveien 39) ca. 450 m lenger nordvest. Dette skal være et kommunalt deponi. Lokaliteten er registrert med påvirkningsgrad 2; Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk. Det foreligger ingen ytterligere opplysninger i databasen. Den andre er Tistedal Tre AS, lokalitet nr. 120. Den ligger på andre siden Tista, og er også registrert med påvirkningsgrad 2.

Registrert forurensning på disse lokalitetene vurderes ikke å kunne ha påvirkning på den aktuelle eiendommen.

### 3.2 Tidligere undersøkelser

Vi er ikke kjent med at det er utført miljøtekniske undersøkelser på eiendommen tidligere.

### 3.3 Oppsummering

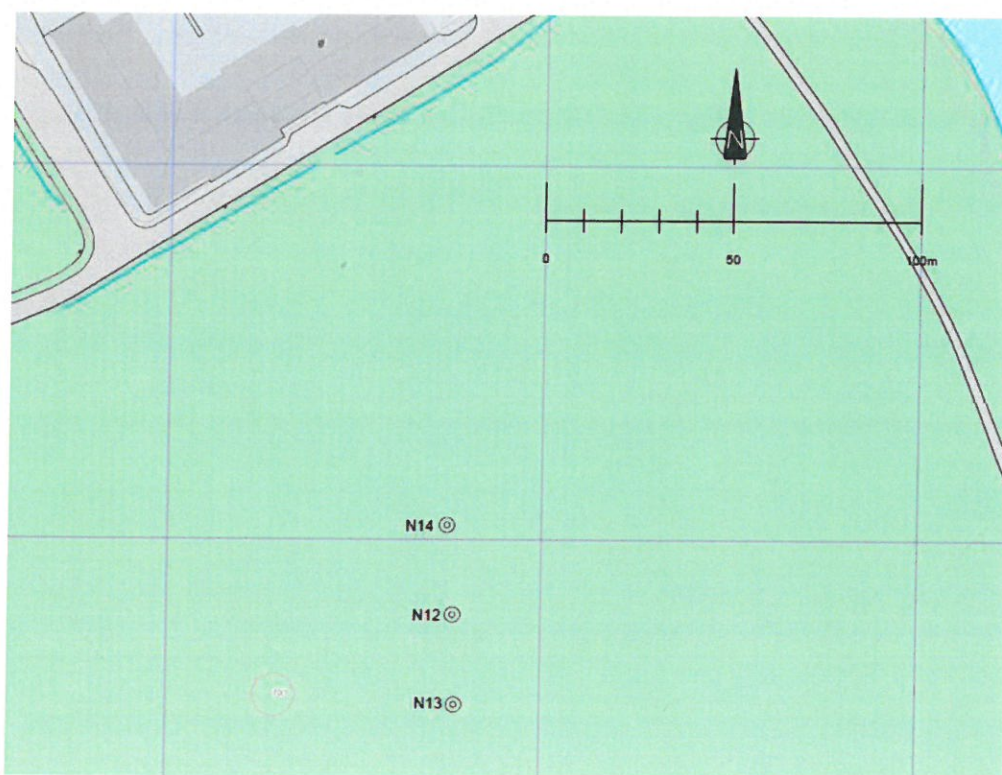
Basert på opplysninger om historikk og tidligere arealbruk vurderes det som mulig at det foreligger forurensning i form av tungmetaller, PAH og oljeprodukter i massene.

## 4 Utførte undersøkelser

### 4.1 Feltarbeid

Boring for miljøteknisk prøvetaking ble utført av GrunnTeknikk AS med Geostrøm AS som underleverandør. Arbeidene ble utført 15. juni 2017, parallelt med geotekniske undersøkelser. Det var pent vær, og ca. 18 °C ved prøvetakingen. Detaljert feltlogg/sjaktprofiler foreligger i vedlegg 1.

Det ble boret i et profil langs yttersonen på planlagt utbyggingsområde, for å avklare forekomst av ev. forurensning inn mot utbyggingsområdet. Det var planlagt boring i 3-5 punkter avhengig av registrerte grunnforhold. På bakgrunn av vurdering av massene, samt vanskelig tilgjengelighet ble det kun boret i 3 punkter. Se prøvetakingsplan i tegning -1 og Figur 3. Det ble ikke registrert noe tegn til aske eller tilført masse i noen av punktene, med unntak av noe innblanding av vanlig mineralsk fyllmasse i øvre halvmetre i punkt 13. I øvrig ble det kun registrert matjord/torv, over naturlig sand. Prøvene ble tatt ut som samleprøver, bestående av min 10 delprøver. Det ble totalt tatt ut 5 jordprøver fra prøvepunktene, hvorav 3 prøver ble tatt fra øvre meter, og 2 prøver fra underliggende naturlig grunn.



Figur 3: Utsnitt fra tegning 2, Prøvetakingsplan.

3 overflateprøver ble levert til ALS Laboratory Group Norway for analyse av tungmetaller, PAH og oljeprodukter.

Øvrige prøver ble oppbevart i påvente av analyseresultater. Etter at analyseresultatene ble mottatt ble det ikke vurdert å være behov for ytterligere analyser i denne omgang.



## 4.2 Generelt om tilstandsklasser for forurenset grunn

I henhold til Miljødirektoratets veileder TA 2553/2009 (Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn) skal analyseresultater fra miljøtekniske grunnundersøkelser sammenstilles mot helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Veilederen deler forurenset grunn inn i 5 forskjellige tilstandsklasser, avhengig av påvist konsentrasjon av utvalgte miljøgifter. Inndelingen gir et uttrykk for hva myndighetene regner som god eller dårlig miljøtilstand, og bygger på en generell risikovurdering av human helse. Øvre grense i klasse 1 ("meget god") tilsvarer normverdien for ren jord, mens øvre grense i klasse 5 ("svært dårlig") tilsvarer grensen for farlig avfall.

Tabell 1: Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

## 4.3 Resultater

Analysesultatene for de stoffer som det finnes tilstandsklasser for, er sammenlignet med Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, og sammenstilt i Tabell 2. Resultatene er visuelt presentert i kart i tegning 1-2, og Figur 4. Analyserapporter er lagt ved i vedlegg 2.

Tabell 2: Analyseresultater, sammenstilt med Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Element/Prøvenavn	Enhet	N12 (0-1)	N13 (0-1)	N14 (0-1)	1 Meget god	2 God	3 Moderat	4 Dårlig	5 Svært dårlig	Farlig avfall
Tørrstoff	%				Grenseverdier					
TOC	% TS									
Arsen	mg/kg TS	2	67	i.p.	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000	>1000
Bly	mg/kg TS	3	19	6	< 60	60-100	100-300	300-700	700-2500	>2500
Kadmium	mg/kg TS	i.p.	2,10	i.p.	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000	>1000
Kvikksølv	mg/kg TS	0,04	0,05	0,02	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000	>1000
Kobber	mg/kg TS	2,40	19	18	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000	>25000
Sink	mg/kg TS	44	170	50	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000	>25000
Krom (III)	mg/kg TS	15	17	21	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000	>25000
Nikkel	mg/kg TS	7,9	8	12	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500	>2500
ΣPAH16	mg/kg TS	0,01	0,06	i.p.	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500	>2500
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100	>100
Olje (Alifater, C8-C10)	mg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000	>20000
Olje (Alifater, C10-C12)	mg/kg TS	i.p.	i.p.	i.p.	< 50	50 - 60	60-130	130-300	300-20000	>20000
Olje (Alifater, C12-C35)	mg/kg TS	i.p.	24	i.p.	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000	>20000

Det ble påvist forurensning av arsen og kadmium tilsvarende tilstandsklasse 2-4 i overflaten i punkt 13. Resterende prøver er rene (tilsvarende tilstandsklasse 1).

Forurensningen er registrert i prøven tatt ut lengst mot syd, hvor det ble registrert noe innblanding av fyllmasse i sanden i topplaget. Det tyder på at forurensningen foreligger helt i utkant av aktuelt reguleringsområde. Utstrekningen videre sydover er ikke klarlagt.



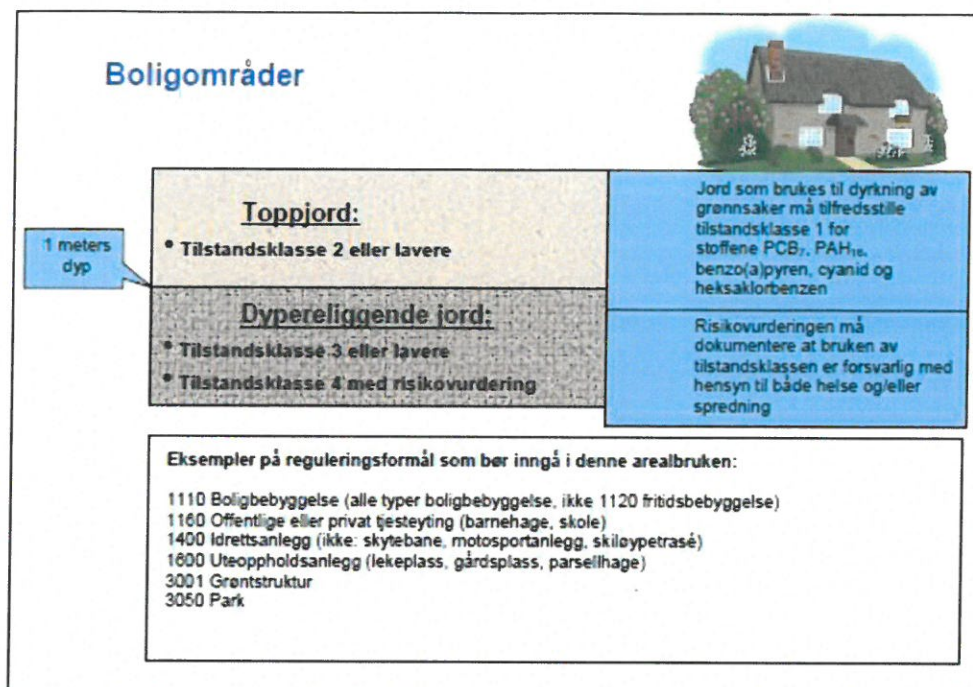
Figur 4: Utsnitt fra tegning 3, Forurensningskart, høyeste påviste tilstandsklasse.

## 5 Forurensningssituasjon og konsekvenser for planlagte arbeider

### 5.1 Akseptkriterer og føringer

Miljødirektoratets veileder TA 2553/2009 beskriver grenseverdier for hva som kan aksepteres av forurensning i masser som ligger igjen på en eiendom etter et terrenginngrep. Akseptkriteriene avhenger av planlagt arealbruk.

Det planlegges etablering av fotballbaner på området, og det er derfor tatt utgangspunkt i arealbruk for boligområder, som også innebefatter uteoppholdsanlegg og grøntstruktur/park. Det betyr at det kan aksepteres tilstandsklasse 2 eller lavere i øvre meter, og tilstandsklasse 3 eller lavere i dypere liggende jord (> 1m). Tilstandsklasse 4 kan aksepteres i dypere liggende jord dersom en risikovurdering dokumenterer at det er forsvarlig. Se Figur 5.



Figur 5: Miljødirektoratets generelle grenseverdier for boligområder, som også innebefatter uteoppholdsanlegg og grøntstruktur/park.

## 5.2 Planlagte arbeider og konsekvenser

Det planlegges etablering av fotballbaner/uteoppholdsanlegg. Registrert forurensning overskrider gjeldende akseptkriterier mht. arsen i prøvepunktet lengst mot syd. Det betyr i utgangspunkt at disse massene må graves opp leveres godkjent mottak, eller Akseptkriterer og føringergjenbrukes på eiendommen iht. føringene i kap 5.1. Alle forurensede masser som fjernes fra eiendommen må leveres godkjent mottak.

Det antas at forurensningen stammer fra innblandet fyllmasse, og at utbredelsen vertikalt er begrenset til øvre halvmetre. Det bør utføres supplerende prøvetaking i forkant av grunnarbeidene, for å klarlegge forurensningens horisontale utbredelse bedre. Dette bør gjøres når arealene er ferdig regulert, og arealet er ryddet for skog slik at tilgjengeligheten er bedre.

## 6 Tiltak for å hindre spredning og eksponering av forurensning som følge av terrenginngrepet

### 6.1 Risiko for forurensningsspredning og eksponering

I forbindelse med terrenginngrep kan spredning og eksponering av forurensning foregå via uforsvarlig håndtering av masser i forbindelse med utgraving, mellomlagring, transport og disponering, via ukontrollerte utslipp av vann fra byggegrøp, og via luft (gass og støv). Dette kapittel beskriver generelle føringene for å unngå slik spredning/eksponering. Føringene er basert på krav som er nedfelt

i forurensningsforskriftens kap. 2 (ref. kap 1), og vurderinger fra kap. 5 og **Feil! Fant ikke eferanseskilden..**

Det kan være behov for å detaljere føringene i en mer spesifikk tiltaksplan når arbeidene er ferdig prosjektert.

## 6.2 Tiltak for å redusere spredning og eksponering

Før arbeidene starter opp skal det avholdes et oppstartsmøte mellom GrunnTeknikk og utførende entreprenør, der tiltaksplanen gjennomgås. Alle som skal jobbe med massehåndtering skal som minimum være kjent med kap. 6 og 8 i denne rapporten.

### 6.2.1 Utgraving

Alle masser graves opp systematisk og lagvis. Antatt forurenset masse og ren masse må ikke blandes. Fyllmasse og naturlig grunn holdes separat. Masser som skiller seg vesentlig fra omliggende masser mht. lukt, farge etc. holdes også separat. I tillegg til å redusere fare for spredning og eksponering vil dette som oftest være kostnadsbesparende i forhold til senere disponering.

Forurensede masser som helt opplagt ikke kan omdisponeres på eiendommen kan lastes direkte på bil og kjøres til godkjent mottak hvis praktisk mulig.

Naturlig grunn (sand) betraktes som ren, og kan disponeres fritt. Ingen fyllmasser må kjøres ut som ren masse uten forutgående prøvetaking og dokumentasjon på at massene faktisk er rene.

### 6.2.2 Mellomlagring og transport

Fyllmasser som må mellomlagres i påvente av prøvetaking for å avklare forurensningsgrad, mellomlagres systematisk i ranker/hauger på ca. 200 m<sup>3</sup>.

Mellomlagring av ev. avfallsfraksjoner og forurenset masse skal foregå slik at det ikke foregår spredning av forurensning til omgivelser eller underliggende grunn.

Massene som overskrider tilstandsklasse 2 skal mellomlagres på arealer med tett dekke. Ved langvarig lagring og risiko for store nedbørsmengder skal massene dekkes til. Ved mellomlagring av våte masser skal det etableres en sand/barkvoll rundt massene for å fange opp ev. avrenning.

Ved ekstern transport på vei skal det brukes biler med tette kasser. Med mindre avfallsmassene inneholder mye lette fraksjoner som kan blåse av, er det ikke nødvendig med presenning/tildekking under transport.

Bilene må ikke fylles helt slik at det er risiko for at masser faller av under transport. Tilgriset utstyr skal rengjøres før det fjernes fra området og benyttes andre steder.

### 6.2.3 Vannhåndtering

Graving skal i utgangspunkt foregå tørt. Mindre vannmengder kan reinfileres lokalt i massene oppstrøms utgravd område. Vann fra byggegrøp skal ikke pumpes direkte til overvannssystem, bekk eller sjø.

### 6.2.4 Gass og støv

I dette tilfelle er gass og støv hovedsakelig et HMS-problem, og omtales i neste kapittel.

## 6.2.5 HMS

For å unngå eksponering av forurensning, anbefales det bruk av normalt verneutstyr, heldekkende klær og hansker. Ved hudkontakt med massene bør huden vaskes. Ellers anbefales normal personlig hygiene, med vask av hender og andre utsatte områder før spising/røyking, og etter arbeidsslagens slutt.

Sannsynligvis er massene noe fuktige i det de graves opp, og det er dermed ikke noen fare for spredning av/eksponering for støv. Ev. støvflukt kan dempes med lett vanning av massene. Ved behov benyttes filtermaske. Dersom det i forbindelse med graving oppstår sjenerende lukt bør bruk av maske med gassfilter vurderes.

Alt personell som involveres med håndtering av forurenset masse skal være kjent med dette kapittel i tiltaksplanen, helsefarene til de aktuelle stoffene og retningslinjer for HMS.

## 6.2.6 Beredskap

Dersom det i forbindelse med gravearbeidene påtreffes ukjent forurensning eller masser som i betydelig grad skiller seg fra øvrige masser (mht. lukt, farge, etc.) skal miljøteknisk sakkyndig kontaktes.

Utførende entreprenør skal ha utstyr til å begrense spredning av akutt forurensning (f. eks. absorbenter, tette containere til ukjent/flytende forurensning).

## 6.3 Disponering av forurenset masse

Masser som tilfredsstillende eiendommens akseptkriterier kan bli liggende, eller omdisponeres på eiendommen under gitte betingelser (ref. kap 5.1). Forurensede masser som ikke tilfredsstillende eiendommens akseptkriterier må graves opp og leveres godkjent mottak.

Alle forurensede overskuddsmasser som graves ut og fjernes fra eiendommen må leveres godkjent mottak.

Naturlig grunn (sand), samt masser med diameter >20 mm, som ikke lukter eller er synlig tilgriset kan betraktes som ren.

## 6.4 Kontroll og overvåking

Utbredelsen av forurensningen er ikke avklart sydover. Ev. forurensning sydover fra undersøkt område vil ligge utenfor planområdet. For å sikre at det ikke foreligger forurensning østover inn i planområdet bør det utføres supplerende vurderinger av massene, samt ev. prøvetaking i forkant av grunnarbeidene.

Omfang av prøvetaking bør vurderes når reguleringsplanen er ferdig.

## 7 Utførende foretak og tidsplan for gjennomføring

Arbeidene er i en reguleringsfase, og utførende foretak og tidsplan vil avklares senere.

## 8 Dokumentasjon

Alle arbeider knyttet til forurenset grunn skal rapporteres i en sluttrapport etter at arbeidene er avsluttet. Rapporten skal redegjøre for gjennomføring, eventuelle analyseresultater, massedisponering, samt eventuelle avvik fra tiltaksplan/godkjenning.


Utførende entreprenør har ansvaret for å dokumentere massehåndteringen på byggeplass, levering til godkjent deponi samt å holde oversikt over masseregnskapet. All dokumentasjon av leverte masser til mottak skal være sporbar, ved bruk av veielapper, vektutskrift eller tilsvarende dokumentasjon.

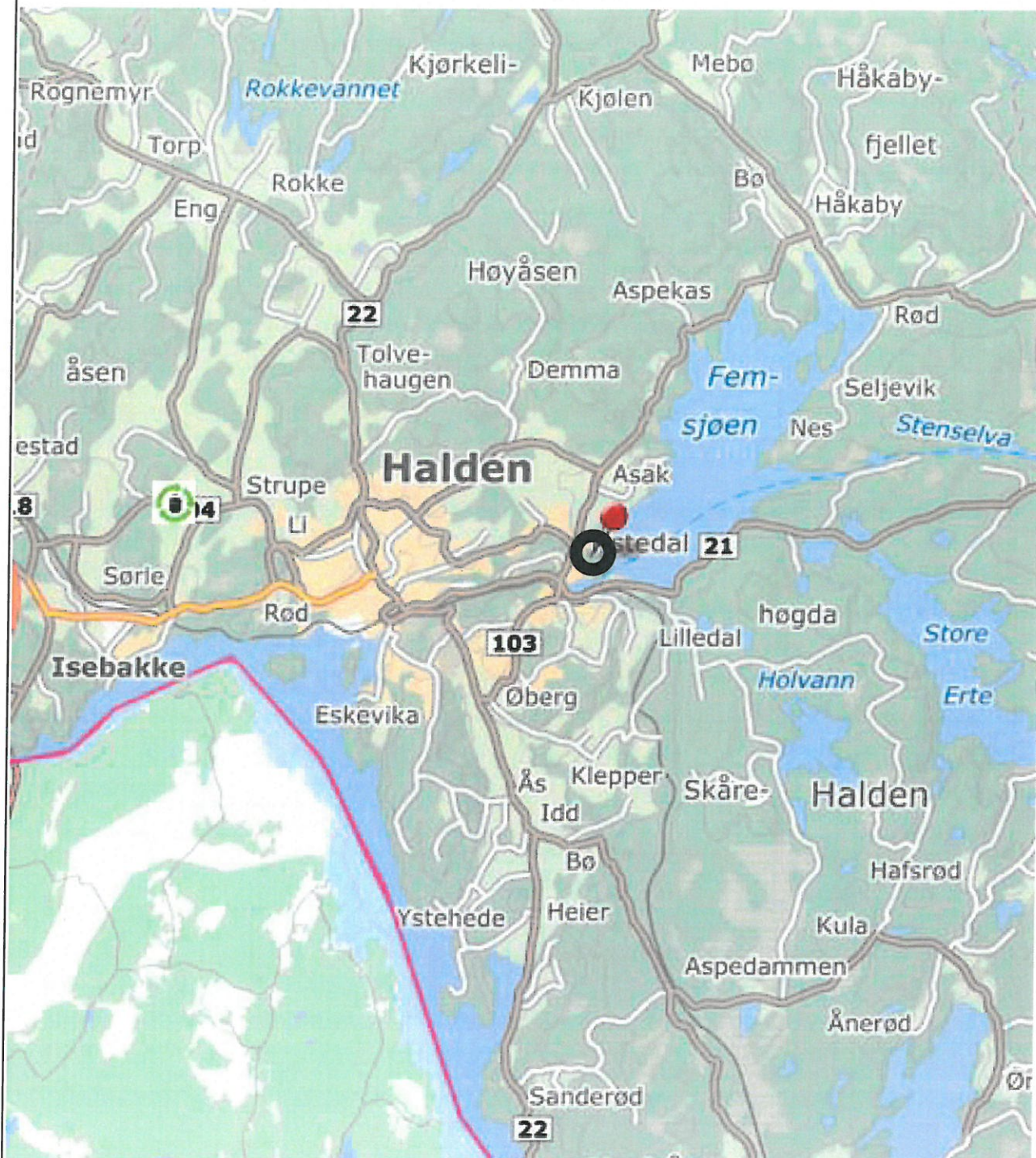
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Halden. Tistedal skole, Overordnet tiltaksplan	Dokument nr: 112868r2
Oppdragsgiver: Halden kommune	Dato: 06.09.17
Emne/Tema: Miljøgeologi, Forurenset grunn	

Sted		
Land og fylke: Norge, Østfold	Kommune: Halden	
Sted: Tistedal		
UTM sone: 32	Nord: 6557422	Øst: 640368

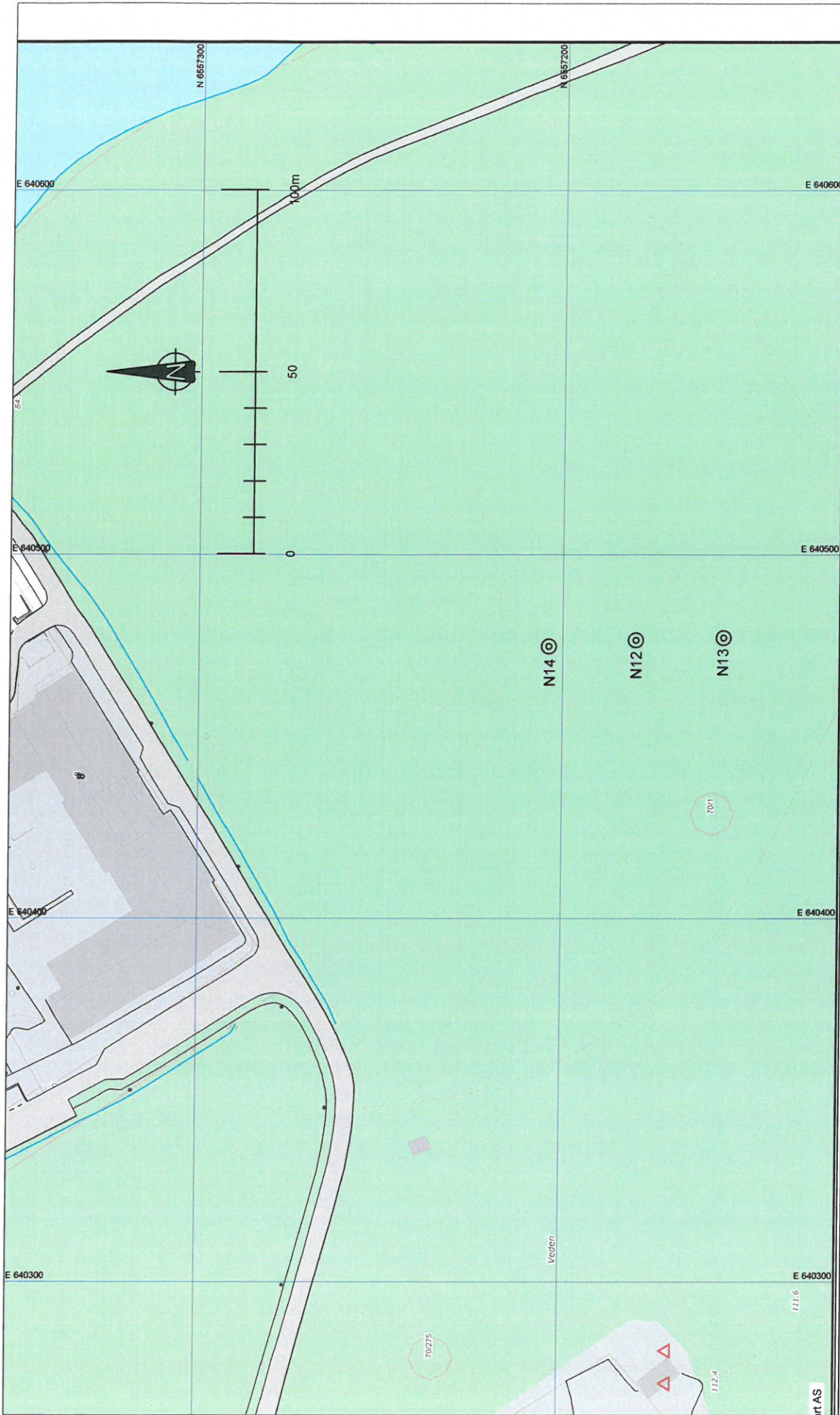
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	06.09.17	ko	06.09.17	ar
	Korrekt oppdragsnavn og emne	06.09.17	ko	06.09.17	ar
	Korrekt oppdragsinformasjon	06.09.17	ko	06.09.17	ar
	Distribusjon av dokument	06.09.17	ko	06.09.17	ar
	Laget av, kontrollert av og dato	06.09.17	ko	06.09.17	ar
	Faglig innhold	06.09.17	ko	06.09.17	ar

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 06.09.17	Sign.: 

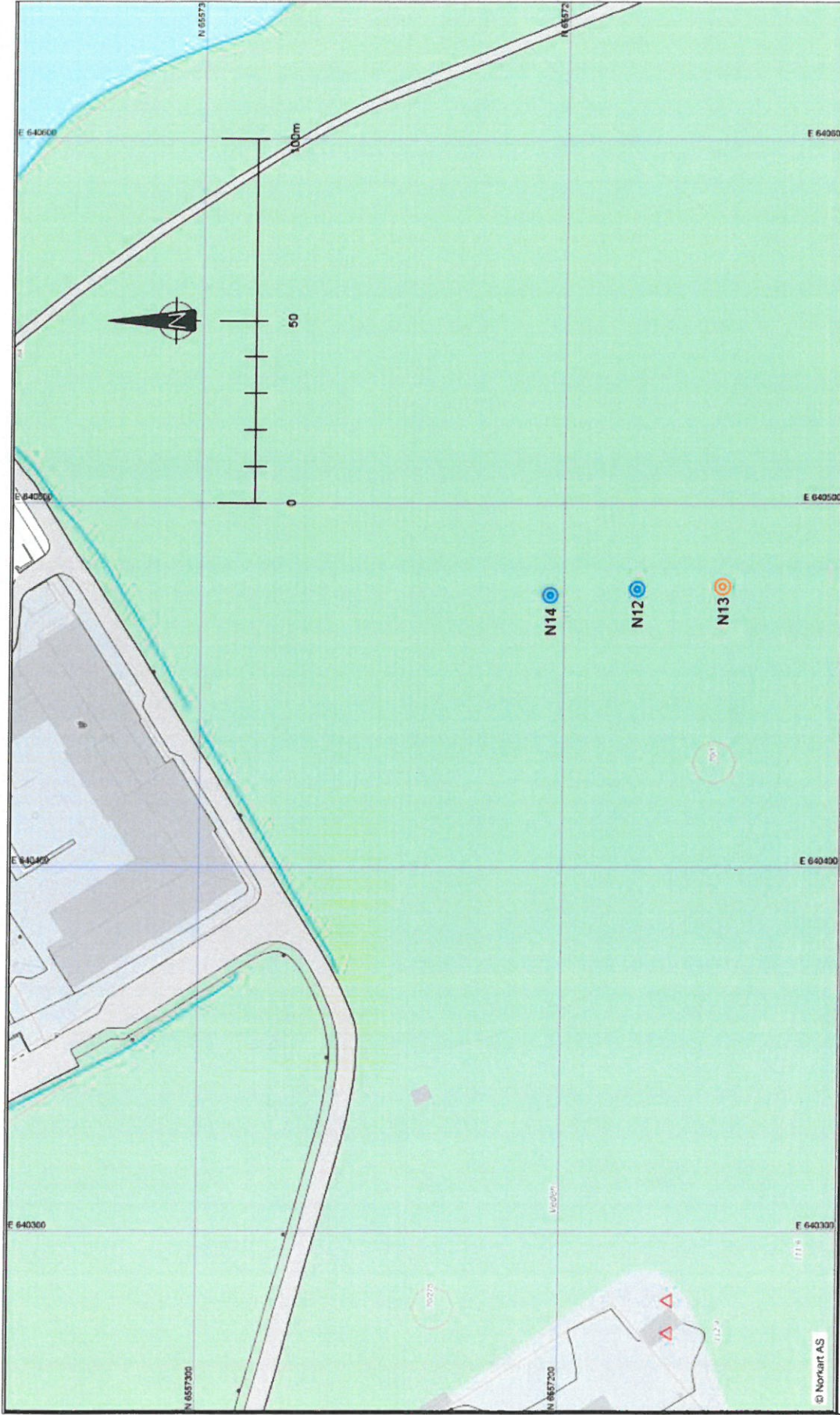


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden kommune</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Halden. Tistedal skole</b>	08.08.17	JR	IVG
		Målestokk	Originalformat	
		som vist	A4	
	<b>Oversiktskart</b>	Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	<b>112868-0</b>	





Rev.		Beskrivelse		Dato		Tegn.		Kontr.	
Halden kommune		Halden. Tistedal skole		18.08.2017		RLL		KO	
Prøvetakingsplan		Målestokk		1 : 1000		Originalformat		A3	
Status		Tegning i rapport		Tegningsnummer		Rev.		112868-2	
<b>TEGNFORKLARING :</b> ● Prøvepunkt □ Prøvegrop ⊙ Naverboring		Kartgrunnlag : kommunekart Halden kommune Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS		GRUNNTEKNIKK AS <a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tlf.: 45904500					



**TEGNFORKLARING :**

- Prøvepunkt
- Prøvegrop
- ⊙ Naverboring

**Miljødirektoratets tilstandsklasser:**



Kartgrunnlag : kommunekart Halden kommune  
 Utgangspunkt for nivålemet : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS

**Rev. Basarvise**

**Halden kommune**  
**Halden. Tistedal skole**  
**Forurensingskart**

GRUNNTEKNIKK AS [www.grunnteknikk.no](http://www.grunnteknikk.no)  
 Tlf.: 45904500

**Dato**

18.08.2017  
 Tegning i rapport

112868-3

**Tegn. Kontr.**

RLL KO

**Målestokk**

1 : 1000

**Status**

Tegning i rapport

**Rev.**

Tegningsnummer

**Rev.**

Rev.

## SJAKTPROFIL, JORDPRØVETAKING

Oppdrag: Halden. Tistedal

Oppdragsnummer: 112868

Dato: 15 juni 2017

Værforhold: Pent vær, ca 18 °



Prøvepunkt: N12			Prøvepunkt: N13		
Koordinater:			Koordinater:		
Dybde	Prøve	Beskrivelse	Dybde	Prøve	Beskrivelse
0-1	X	Torv/matjord (ca. 0,4 m) over naturlig sand	1-2	X	Torv/matjord (ca 0,2 m) over naturlig sand, noe innblanding av fyllmasse?
1-2	X	Naturlig sand			

Prøvepunkt: N14		
Koordinater:		
Dybde	Prøve	Beskrivelse
0-1	X	Torv/matjord (ca 0,4 m) over naturlig sand
1-2	X	Naturlig sand



Mottatt dato **2017-06-29**  
 Utstedt **2017-07-05**

GrunnTeknikk AS  
 Kajsja Onshuus

Pb 37  
 N-3108 VEAR  
 Norway

Prosjekt **Halden, Tistedal**  
 Bestnr **112868**

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>N12 (0-1)</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00512745					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	84.0	8.4	%	1	1	NADO
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	2	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.05		mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	15	2.1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	2.4	0.8	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	7.9	1.106	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	3	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	44	4.4	mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum >C12-C35	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftylene <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Antracene <sup>a ulev</sup>	0.014	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracene <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracene <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16	0.0140		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH carcinogene <sup>a</sup>	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	<b>N13 (0-1)</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00512746					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	69.7	6.97	%	1	1	NADO
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	67	20.1	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	2.1	0.294	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	17	2.38	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	19	2.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.05	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	8.0	1.12	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	19	2.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	170	17	mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C8-C10 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C10-C12 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C12-C16 <sup>a ulev</sup>	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C16-C35 <sup>a ulev</sup>	24	7.2	mg/kg TS	1	1	NADO
Sum >C12-C35	24		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen <sup>a ulev</sup>	0.013	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	0.012	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	0.013	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	0.011	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	0.014	0.05	mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16	0.0630		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	0.0380		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	<b>N14 (0-1)</b>					
	<b>Jord</b>					
Labnummer	N00512747					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrestoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>84.2</b>	8.42	%	1	1	NADO
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.5</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.05</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	2.94	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	2.52	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.02</b>	0.02	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	1.68	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>6</b>	2	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>50</b>	5	mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fraksjon &gt;C8-C10</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fraksjon &gt;C10-C12</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fraksjon &gt;C12-C16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fraksjon &gt;C16-C35</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Sum &gt;C12-C35</b>	<b>n.d.</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Acenaftilen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Krysen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Sum PAH-16</b>	<b>n.d.</b>		mg/kg TS	1	1	NADO
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>a</sup>	<b>n.d.</b>		mg/kg TS	1	1	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.  
 "a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	<b>Soil pack 2, hydrokarboner</b>	
Metode:	Tørrstoff: DS 204:1980 Metaller: DS 259 PAH: REFLAB 4/2008 Hydrokarboner: REFLAB 1/VKI 2010	
Måleprinsipp:	Tørrstoff: Gravimetrisk Metaller: ICP PAH: GC/MS-SIM Hydrokarboner: GC/FID	
Rapporteringsgrenser (LOD):	Tørrstoff:	0,1%
	Arsen, As	0.1 mg/kg TS
	Kadmium, Cd	0.05 mg/kg TS
	Krom, Cr	0.2 mg/kg TS
	Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS
	Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS
	Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS
	Bly, Pb	1.0 mg/kg TS
	Sink, Zn	0.4 mg/kg TS
	PAH (enkeltkomponenter)	0.010 mg/kg TS
	Fraksjon >C8-C10:	10 mg/kg TS
	Fraksjon >C10-C12:	10 mg/kg TS
	Fraksjon >C12-C16:	10 mg/kg TS
	Fraksjon >C16-C35:	10 mg/kg TS
Måleusikkerhet:	Tørrstoff: 10% Metaller: 14% PAH: 40%	

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf <sup>1</sup>	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS  
 PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
 Tel: + 47 22 13 18 00

Dokumentet er godkjent  
 og digitalt undertegnet  
 av Rapportør

ALS avd. ØMM-Lab  
 Yvenveien 17, N-1715 Yven

Epost: [info.srp@alsglobal.com](mailto:info.srp@alsglobal.com)  
 Tel: + 47 69 13 78 80

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)



Utf <sup>1</sup>

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.