

Feltrapport

Gipsdeponiet i Holandsvika



Rekvirent: Fylkesmannen i Nordland

Bestillerreferanse: 2180RHO

DMR-saksnr.: 16-0057

Dato: 28. november 2016



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS

Smedgata 32, 0651 Oslo

Tlf. 94 05 00 00

E-mail: oslo@dmr.as

www.dmr.as

Feltrapport – gipsdeponiet i Holandsvika

Innhold

1. Registreringsblad	2
2. Innledning	3
2.1 Bakgrunn	3
2.2 Oppdrag	4
3. Feltarbeid og prøvetaking	5
3.1 Feltarbeider	5
3.2 Avvikelser fra plan	5
3.3 Prøvetaking	6
3.4 Analyseprogram	8
3.5 Besiktigelse	8
4. Resultater	10
4.1 Deponi 1	10
4.2 Deponi 2	13
4.3 Deponi 3	18
5. Innledende vurderinger	21
5.1 Volumbetraktninger	22
6. Referanser	23

Vedlegg 1. Oversiktskart med deponier.

Vedlegg 2. Kart med plassering av sjaktinger og poreluftmålinger.

Vedlegg 3. Kart med GPS innmålinger.

Vedlegg 4. Profilsnitt.

Vedlegg 5. Fotovedlegg.

Vedlegg 6. Analyserapporter.

Saksbehandler



Poul Larsen
Sivilingeniør, Ph.D.

Kvalitetssikring



Claus Larsen
Sivilingeniør

1. Registreringsblad

Rekvirent	Fylkesmannen i Nordland, 8002 Bodø
Lokalitet	Gipsdeponi i Holandsvika
Bestillerreferanse	2180RHO
DMR-saksnummer	16-0057

Dato	28. november 2016
Saksbehandler	Poul Larsen, Gitte Bukh Pedersen, Susanne Bøje Mogensen
Kvalitetskontroll	Claus Larsen

Konsulent	DMR Miljø og Geoteknikk AS, Smedgata 32, 0651 Oslo
Graveentreprenør	Vefsn kommune
Analyselaboratorium	Høyvang Laboratorier A/S

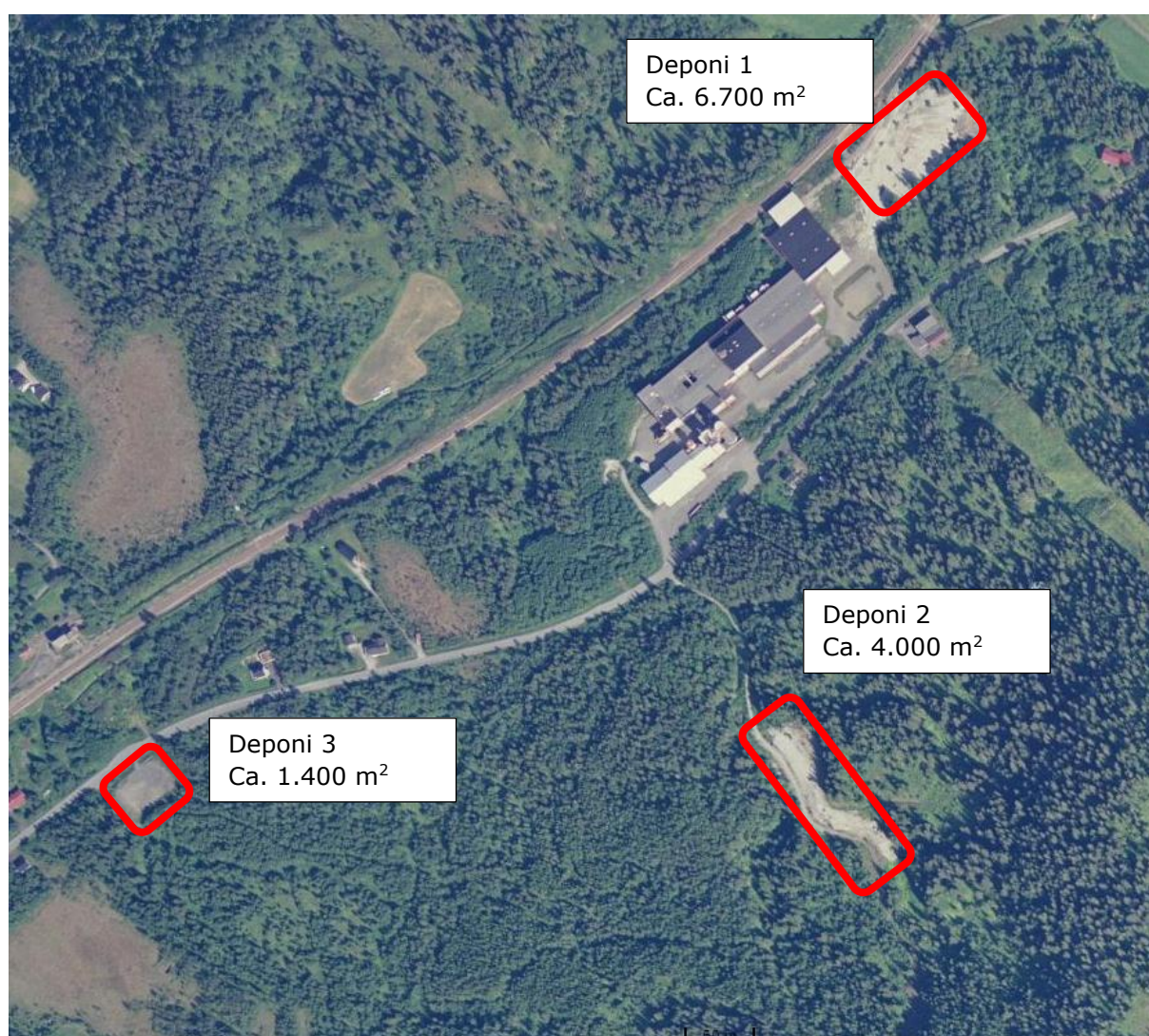
2. Innledning

2.1 Bakgrunn

I 1988 etablerte NESPO AS en fabrikk for produksjon av tregipsplater i Holandsvika industriområde i Vefsn kommune. Bedriften fikk tillatelse fra Statens forurensningstilsyn (SFT, nåværende Miljødirektoratet) til å deponere gipsavfall fra produksjonen inne på bedriftsområdet (i det følgende benevnt deponi 1). Bedriften etablerte i tillegg et ulovlig deponi i utkanten av bedriftsområdet (i det følgende benevnt deponi 2). Dette ble senere godkjent av SFT. Bedriften gikk konkurs i 1995, og SFT påla konkursboet å avslutte deponiene i henhold til vilkårene i tillatelsene. Konkursboet hadde imidlertid ikke opprydningsmidler tilgjengelige, og de to deponiene ble kun dekket til med et tynt lag sand. Manglende overdekning og tilgang på fukt fører til at en sterk lukt av hydrogensulfid (H_2S) nå frigjøres til nærmiljøet.

I forbindelse med feltarbeidet ble Vefsn kommune oppmerksom på et ytterligere deponi med gipsavfall fra NESPO AS (benevnes i det følgende deponi 3).

Plassering og ca. arealer av deponiene ses av nedenstående figur.



Figur 2.1. Plassering av deponier.

2.2 Oppdrag

På vegne av Fylkesmannen i Nordland har DMR fått i oppdrag å utarbeide en tiltaksplan for gipsdeponiene i Holandsvika. Tiltaksplanen skal gi anbefalinger om hva som bør gjøres videre for å få ryddet opp og/eller sikret gipsdeponiet, slik at avgass- og luktproblematikken blir redusert/minimert til et akseptabelt nivå. Det skal også angis et estimat på kostnader for dette arbeidet.

Undersøkelsene ved deponi 1 og 2 er omfattet av det opprinnelige oppdraget mens undersøkelsene ved deponi 3 er finansiert av Vefsn kommune, men undersøkes og rapporteres sammen med deponi 1 og 2.

Denne rapporten utgjør en statusrapport etter feltarbeidet, hvor resultatene presenteres og kommenteres overordnet. Endelige vurderinger og tiltaksplan utarbeides og rapporteres på et senere tidspunkt i prosjektet.

3. Feltarbeid og prøvetaking

Feltarbeidet er utført i uke 45 2016, i samarbeid med Vefsn kommune.

3.1 Feltarbeider

Feltarbeidet omfattede:

- Sjakting.
- GPS innmåling.
- Installasjon av foksygenre til prøvetaking av sigevann.
- Inspeksjon av hydrologiske forhold omkring deponier.
- Feltvurdering av sammensetning av avfall.
- Vannprøvetaking av bekker omkring deponier.
- Poreluftmåling med IR måler for å kvantifisere innholdet av oksygen, CO₂, metan og sulfid.

3.2 Avvikelser fra plan

Overordnet, var feltarbeidet vanskeliggjort av relativt lave temperaturer på -10 til -14°C, hvilket medførte at det i flere områder var vanskelig å banke spyd i jorden til poreluftmåling. Dette underbygges av at gravemaskinen i flere områder ikke kunne grave igjennom det terrengnære fyllag. Spesielt der hvor fyllaget var kjørt sammen og så ut til å kunne være iblandet leire, betong eller annet byggavfall.

Ovenstående ledet til følgende avvikelser ved deponi 1:

- Poreluftmåling kunne kun utføres hvis det ble fortatt i områder hvor det var gravet med gravemaskinen for å gjennombryte det frosne lag. Der ble derfor fokusert på å lage 14 områder, hvor det ble gravet slik at det var mulig å banke spydet ned i gipsen. Sjaktingene ble innledningsvis ført ned til gipslaget hvoretter fyllaget ble vurdert ift. mektighet og sammensetning. Dertil ble det tatt ut prøver fra hvert område til bestemmelse av organisk stoff i gipsen.
- Det var ikke mulig å ta poreluftmålinger i mer enn ett nivå (varierer mellom 0,5-1,0 m under bunn av utgraving), da pumpen ikke kunne suge luften fra dypere avleiringer.
- Da det gikk ekstra tid med til sjakting fordi det var mange mislykkede forsøk, og fordi det var nødvendig med flere sjaktinger for å ta poreluftprøver, ble det kun gravet dypere i 3 punkter, svarende til ca. 2 m u.t., og i to av disse områdene (PL106 og PL112) ble det nedrammet karteringsspyd for å ta jordprøver dypere, svarende til at den dypeste er tatt ca. 3,5 m u.t. Det var ikke mulig å ramme karteringsspyd dypere i gipsen. Hvor det var nedrammet karteringsspyd ble det etablert foksygenre (peilerør), med henblikk på peiling av sigevann og vannprøvetaking. Det ble ikke konstatert et vannspeil i de filtersatte borer hvorfra det kunne tas prøver av sigevann.
- Av HMS årsaker var det begrenset mulighet for å grave dypt (mer enn ca. 2 m u.t.), da det ellers ville bli frigitt høye konsentrasjoner av sulfid.
- I den nordvestlige del av deponi 1 var overflaten så frossen at gravemaskinen ikke kunne komme igjennom, og det var derfor verken mulig å utføre gassmåling eller vurdere dekklaget over deponiet i dette området.

Ved deponi 2 ble det foretatt følgende avvikelser:

- Poreluftmålinger kunne kun utføres i bunnen av områder, hvor det var sjakket og i kanten av sjaktinger pga. frost som ved deponi 1. Det er derfor ved de fleste punkter kun én måling fordelt vertikalt.
- Av HMS årsaker var det begrenset mulighet for å grave dypt, da det ellers ville bli frigitt

høye konsentrasjoner av sulfid. I ett tilfelle var konsentrasjonen så høy at de håndholdte alarmene utløste og arbeidet måtte innstilles.

- Da det gikk ekstra tid med sjakting fordi det var flere mislykkede forsøk, og fordi det var nødvendig med flere sjaktinger for å ta poreluftprøver, ble det kun forsøkt å etablere foksygenersatt boring i 2 punkter (PL121 og PL133). I et av disse ble det konstatert sigevann og det kunne tas prøver til kjemisk analyse (vannprøve benevnt D2-9 tatt ut ved PL121).
- I et område i midten av deponi 2 var overflaten veldig fast og gravemaskinen kunne ikke komme igjennom. Der er derfor ikke utført gassmålinger eller visuelle vurderinger i dette området.

Overordnet er det utført flere sjaktinger enn forventet for å kunne ta poreluftprøver, og det er tatt flere vannprøver fra bekker, da tilgjengelighet av sigevann var begrenset. Dette har dog muliggjort at det er sammenhengende prøver oppstrøms og nedstrøms i alle bekker, slik at det er mulig å vurdere om bekken er påvirket.

Ut over ovenstående ble det utført miljøtekniske undersøkelser ved et ekstra gipsdeponi som etterfølgende benevnes deponi 3. Det ble anvendt en tilsvarende prøvetakingsstrategi som for deponi 1 og 2, dvs. det utføres poreluftprøvetaking der hvor det er utført sjaktinger der det er konstatert gipsavfall.

Samlet sett, er det foretatt en rekke endringer i forhold til den opprinnelige planen pga. fysiske forhold på deponiene, men det vurderes at de undersøkelser og det analyseprogram det var mulig å gjennomføre fortsatt muliggjør utarbeidelse av tiltaksplan, slik som det formålet var med undersøkelsene.

3.3 Prøvetaking

Fra alle sjaktinger, ble det tatt ut prøver av gipsen i Rilsanposer til laboratoriemålinger med IR-måler og til analyse for glødetap.

I felt ble poreluften analysert for innhold av oksygen, CO₂, metan og sulfid med IR-måler av merket GA5000. Målingene ble foretatt ved å ramme et poreluftspyd til varierende dybde og suge luften igjennom IR-måleren. For oksygen ble den laveste konsentrasjon måleren viste samt konsentrasjonen etter måleren hadde stabilisert seg notert. For CO₂, metan og sulfid ble den høyeste konsentrasjonen og den stabile konsentrasjon notert. Generelt var det god overensstemmelse mellom min/maks målinger og stabile konsentrasjoner.

I begynnelsen ble det forsøkt å ta poreluftprøver i 4 forskjellige nivåer, henholdsvis 0,5; 1,0; 1,5 og 2,0 m u.t. men gasspermeabiliteten var for lav til at pumpen kunne suge fra dypere nivåer, hvilket generelt var omkring 0,5 m u.t. I stedet ble det tatt en prøve alle steder hvor det var utført sjaktinger da sonden allerede var ført et stykke ned ved sjakting. Ved noen sjaktinger ble det utført gassmålinger i kanten av utgravingen for å få en måling i et mer terrengnært nivå. Videre var det områder hvor gassmåling ikke kunne utføres selv ved meget begrenset nedramming av poreluftspyd. I disse områder ble det ikke utført poreluftmåling.

På de tre deponiene er det samlet utført 35 sjaktinger i perioden 7. november – 9 november 2016. Sjaktingene er fordelt slik:

- Ved deponi 1 er det utført 14 sjaktinger (benevnt PL101-PL114).
- Ved deponi 2 er det utført 15 sjaktinger (benevnt PL120-PL134).
- Ved deponi 3 er det utført 7 sjaktinger (benevnt PL150-PL156).

Sjaktingene er utført i en dybde på opp til 2,3 meter under terreng. Plassering av sjaktinger på de tre deponiene fremgår av situasjonsplanene i vedlegg 2.

Det er etablert 2 foksygenersettinger ved hvert av deponi 1 og 2, mens det ut fra en feltvurdering ikke ble vurdert relevant ved deponi 3. Ved deponi 1 ble de filtersatte etablert ved PL106 og PL112. Ved deponi 2 ble de filtersatte boreriger etablert ved PL121 og PL133. Filtrene var vertikalt plassert slik:

- Ved PL106 var foksygenret plassert 2,4-3,4 m u.t.
- Ved PL112 var foksygenret plassert 3,3-4,3 m u.t.
- Ved PL121 var foksygenret plassert 2,6-3,6 m u.t.
- Ved PL133 var foksygenret plassert 2,6-3,6 m u.t.

Det er videre tatt 13 vannprøver hvor plassering fremgår av situasjonsplanene i vedlegg 2:

- D1-1 er tatt i en bekk på oppstrøms side av deponiet mot nordøst i Rabbrembekken. Bekken er lagt i rør under deponiet.
- D1-2 er tatt i en bekk på oppstrøms side av deponiet mot nord. Bekken er lagt i rør under/omkring deponiet. Dette er sannsynligvis en utstikker av Rabbrembekken på oppstrøms side av deponiet.
- D1-4 er tatt i en bekk på nedstrøms side av deponiet mot vest i Rabbrembekken. Bekken er lagt i rør under deponiet og nedstrøms prøve som hører sannsynligvis sammen med D1-1/D1-2.
- D2-1 er tatt i en bekk på oppstrøms side av deponiet mod sydøst. Bekken er lagt i rør under deponiet. Bekken er ikke registrert på tilgjengelig kartverk.
- D2-2 er tatt hvor to bekker løper sammen på oppstrøms side av deponiet mod sydøst. Bekken er lagt i rør (Samme rør som D2-1 løper i) under deponiet. Bekken er ikke registrert på tilgjengelig kartverk
- D2-3 er tatt i Naustrembekken på oppstrøms side av deponiet mod sydøst.
- D2-4 er tatt i Naustrombekken, nedstrøms i deponiet ved utløpet av røret hvor D2-1 og D2-2 er tatt oppstrøms.
- D2-5 er tatt i Naustromsbekken, nedstrøms i deponiet hvor der er synlige tegn på utsiving av forurenset sigevann.
- D2-6 er tatt innen Naustromsbekken løper under Fv78. Formålet med denne prøven er å få en samlet prøve som dokumenterer Naustromsbekken etter samtlige påvirkninger fra deponi 2.
- D2-7 er tatt i en bekk nedstrøms deponi 2 på nordøstlige side.
- D2-8 er tatt i en bekk oppstrøms deponi 2 på østlige side.
- D2-9 er en sigevannsprøve fra deponi 2 fra et foksygener satt ved PL121.
- D3-1 er tatt i en bekk oppstrøms deponi 3 på sydøstlige side.
- D3-2 er tatt i en bekk (samme som D3-1) på nedstrøms side av deponi 3 på den nordvestlige side.

Ved deponi 1 ble det videre forsøkt å ta en vannprøve fra en samlebrønn omkring togsykkene, men da vannstanden kun var ca. 5 cm i bunnen av brønnen kunne det ikke tas en prøve. Plassering av brønnen ses på vedlegg 2a.

Ved prøvetaking av sigevannsprøven ble vannspeilet peilet til 2,8 m u.t. Prøven ble tatt uten forpumping da det ble vurdert, at det var risiko for at foksygenret ville være lavtytende og at det derfor ikke kunne tas mer prøve enn det det var stoff i/omkring foksygenret.

For å kunne vurdere en eventuell påvirkning av vannløpene, er det som det fremgår av

ovenstående oversikt, kun tatt prøver henholdsvis oppstrøms og nedstrøms av deponiene.

Fra hver sjakting hvor det ble konstatert gips, ble det tatt minst 1 gipsprøve til analyse for glødetap og til analyse for frigivelse av metan og sulfid med IR-måler.

3.4 Analyseprogram

Gipsprøvene ble lagret i Rilsanposer for så å bli oppbevart i romtemperatur i 18-24 timer, før prøvene ble IR-målt. Det ble benyttet en IR-måler av merke GA5000, som var kalibrert fra leverandøren. IR måleren gir et mål for konsentrasjonen av oksygen, CO₂, metan og sulfid, og alle konsentrasjoner ble notert. Det var dog primært frigivelsen av metan og sulfid etter oppvarming av gipsprøven som var relevant for undersøkelsen.

Etter IR-måling, ble gipsprøvene sendt til analyse for glødetap.

Vannprøvene ble etter prøvetaking innlevert til kjemisk analyse hos Høyvang Miljølaboratorium A/S. Informasjon om akkreditering, metoder, deteksjonsgrenser, usikkerhet, etc. er gitt i vedlegg 6. Prøvene er analysert for pH, Ledningsevne (25°C), temperatur, oksygen, NVOC, inndampningsrest, glødetap, suspendert stoff, COD, BOD5, jern, jern (foksygenrert), klorid, nitrat, sulfat, nitritt, ammonium, nitrogen (total), fosfor, hydrogenkarbonat, sulfid og metan.

3.5 Besiktigelse

I forbindelse med prøvetakingen er området besiktiget, og de hydrogeologiske forhold omkring deponiene er vurdert. Besiktigelsen er utført sammen med lokalkjente representanter fra Vefsn kommune. Fotografier fra besiktigelsen ses av vedlegg 5 og fotovinkler ses i vedlegg 2.

3.5.1 Deponi 1

Ved deponi 1 er det konstatert ett, muligvis to, vannløp som løper helt eller delvis inn under deponiets nordlige ende. Begge vannløp er lagt i rør. Det er usikkerhet omkring, om det ene vannløp i virkeligheten er en utstikker av Rabbrebekken lengre oppstrøms, og det er derfor tatt en vannprøve fra hvert vannløp umiddelbart oppstrøms av deponiet. Ved det østligste (ved D1-1 på vedlegg 2a) vannløp ses gipsen i skråningen omkring røret som løper inn under deponiet. Røret er av metall og det er veldig korrodert. Røret ved det andre vannløpet (ved D1-2 på vedlegg 2a) var veldig tildekket og det var vanskelig tilgjengelig på grunn av frost i grunnen. Det vurderes at røret var av metal, men graden av korrosjon kunne ikke visuelt vurderes.

Generelt var det kraftig lukt av sulfid i den nordlige del av deponi 1, som ble sterkere spesielt ved røret til det østligste vannløp. Det ble funnet et utløp fra vannløpene på den vestlige side av jernbanen. Videre ble det funnet en samlebrønn mellom jernbaneskinne, som ledet inn til fabrikk og skinnene som er i drift i dag. Der var dog kun 5 cm vann i bunnen av samlebrønnen. Bekkene er visualisert i vedlegg 2.a.

Avgrensningen av deponi 1 kunne mot øst og nord vurderes ut fra konturer i terrenget og ved å betrakte hvor grensen mellom relativt nye og gamle trær var. Sjaktinger bekreftet den vurderte avgrensningen. I sydlig retning kunne den gamle avgrensning fra /1/ ikke bekreftes da det ikke var synlige tegn på overflaten som det kunne vurderes ut fra. Videre kunne gravemaskinen ikke komme ned pga. kompakt/frossen overflate. Den vurderte avgrensning ble markert ved å gå en runde rundt deponiet med GPS.

På overflaten var det et fyllmasser av varierende mektighet, som var iblandet forskjellig byggavfall som asfaltstykker, betong, jern, plast og isoleringsmateriale. Fyll med avfall er dokumentert i vedlegg 5.

3.5.2 **Deponi 2**

Ved deponi 2 er det konstatert 4 vannløp, hvorav to løper sammen umiddelbart oppstrøms av deponiet og blir rørlagt inn under deponiet, hvor de løper ut i Naustrombekken sydvest for deponi 2 (ved D2-4 på vedlegg 2b). Det forekommer ytterligere et vannløp som løper nordøst for deponiet og likevel løper ut i Naustromsbekken. Bekkene er visualisert i vedlegg 2b.

Generelt var det en kraftig lukt av sulfid ved innløpet av den rørlagte bekk ved den sydøstlige enden av deponiet, samt ved utløpet av bekken i Naustromsbekken. Det ble videre konstatert synlig forurenset sigevann fra deponi 2 som løp ut i Naustromsbekken via brinken (ved D2-5 på vedlegg 2b).

På overflaten av deponi 2 var det ikke synlige tegn på gipsdeponi, men det var parkert gamle lastebildeler/kontainere.

Avgrensningen av deponi 2 kunne relativt lett vurderes visuelt ved å se på terrengets konturer og vegetasjon med gamle trær. Sjaktinger bekreftet den vurderte avgrensning. Avgrensning ble markert ved å gå en runde rundt deponiet med GPS.

3.5.3 **Deponi 3**

Ved deponi 3 var det laget en fotballbane på området hvor det ifølge Vefsn kommune også har vært deponi av gipsavfall. Fotballbanen kan også ses på tilgjengelige historiske flybilder, men ingen bilder går så langt tilbake at det er mulig å se deponering av gips. Ved besiktigelsen ble det konstatert 1 vannløp, som løp langs med deponiets sydvestlige ende. Vannløpet var rørlagt under deponiet.

Likesom ved deponi 1 og 2 var det mulig å vurdere deponiets maksimale utbredelse ved å se på konturer i landskapet og alderen på omkringliggende vegetasjon. Etterfølgende sjakting viste dog, at deponiet sannsynligvis er betydelig mindre enn først vurdert, idet det kun ble konstatert gipsavfall ved den sydvestlige ende av deponiet. Det ble i samråd med Vefsn kommune vurdert at det kunne være nedgravede ledninger, herunder det rørlagte vannløp ved den sydvestlige ende av deponi 3 og det var derfor ikke mulig å lage sjaktinger lengre i den retningen enn det det vises på bilag 2c.

Likesom ved de andre deponiene, var det lukt av sulfid, som ble sterkere hvor rørene til vannløpene gikk inn under deponiet. I midten av deponi 3 var grunnen så frossen at grave-maskinen ikke kunne trenge igjennom.

Ved overflaten var det ingen andre synlige tegn enn grus til fotballbanen.

4. Resultater

4.1 Deponi 1

4.1.1 Sjaktinger

Ved deponi 1 er det utført 14 sjaktinger, som er ført til mellom 0,15 og 2,3 m u.t. Observasjoner, feltmålinger og glødetap i analysert gips fremgår av tabell 4.1. Analyserapporter fremgår av bilag 6 og bilder fra sjaktinger fremgår av bilag 5.

Sjakting	Observasjon	Dybde sjakt	Dekklag	Dybde prøve	Lukt	Sulfid	Metan	Glødetap (masse)	Glødetap ¹ (Vol.)
		[m]	[m]	[m]	+/-	ppm.	%	[%]	[%]
PL101	- Blader over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,15	0,1	0,15	-	0	0,2	16	47
PL102	- Blader over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,55	0,1	0,55	-	0	0,2	33	70
PL103	- Dekklag består av blandet fyll, m. jern og plaststykker. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,65	0,2	0,65	-	0	0,2	30	66
PL104	- Intet dekklag. - Ingen tegn på nedbrytning.	0,3	0	0,3	-	0	0,2	20	53
PL105	- Dekklag består primært av blader - Ingen tegn på nedbrytning.	0,15	0,1	0,15	-	0	0,2	12	39
PL106	- Dekklag består av sand med byggavfall. - Under sand er der noen steder et leirelag på 10-15 cm - I de dypere prøver er gipsen mørk pga. sulfid.	1,7	0,5-1,5	1,7	-	0	0,2	20	54
				2,0-2,5	+	0	0,2	19	53
				2,5-3,0	+	0	0,2	24	59
PL107	- Dekklag av blader. - Ingen tegn på nedbrytning.	0,35	0,1	0,35	-	0	0,2	18	50
PL108	- Ingen gips	0,40	-	-	-	-	-	-	-
PL109	- Dekklag av blader. - Ingen tegn på nedbrytning.	0,45	0,15	0,45	-	0	0,2	15	46
PL110	- Dekklag av blader. - Ingen tegn på nedbrytning.	0,45	0,1	0,45	-	0	0,2	19	51
PL111	- Dekklag av fyll/leire.	0,75	0,25	0,75	-	0	0,2	20	53
PL112	- Dekklag på 0,4 m av sand/betong/jern/plast. - 0,3 m leire over gips. - I de dypere prøver er gipsen mørk pga. sulfid	2,3	2,0	2,3	-	0	0,2	14	43
				2,7-3,3	+	0	0,2	22	56
				3,3-4,3	+	0	0,2	25	60
PL113	- Dekklag på 0,7 m av sand/betong/jern/plast. - 0,3-0,5 m leire over gips. - Ingen tegn på nedbrytning	1,7	0,7	1,7	-	0	0,2	12	39
PL114	- Dekklag består av sand med byggavfall. - Ingen tegn på nedbrytning.	0,3	0,1	0,3	-	0	0,2	11	36

Tabell 4.1: Feltvurderinger ved sjakting samt resultater fra analyse av gipsprøver. Fremhevede felter angir tegn på sulfiddannelse. ¹Volumbasert glødetap er estimert ut fra en egenvekt av gips på 2,3 kg/L og en egenvekt for bartrær på 0,5 kg/L. Metan og sulfid er målt i Rilsanpose etter 18 timers oppvarming til stuetemperatur.

Av tabell 4.1 fremgår det, at dekklaget over gipsen generelt er veldig begrenset da det er vurdert til 0-0,25 m i 10 ut av 13 sjaktinger hvor det er konstatert gipsavfall. Videre fremgår det, at dekklaget i mange tilfeller utelukkende består av blader fra trær på deponiet.

I områder hvor dekklaget består av annet enn blader er det generelt iblandet byggavfall som stein, betong, jern, plast, isoleringsmateriale og asfaltstykker.

I PL106 og PL112 er det i gipsprøver, tatt med nedrammet karteringsspyd i bunnen av utgravingen, konstatert synlige tegn på sulfiddannelse da gipsen var mørk av farge og gipsprøvene luktet av sulfid når de kom opp. Det ble videre observert at lukten avtok veldig raskt. Dette kan muligvis forklare hvorfor det ikke er konstatert sulfid i prøvene som er analysert med IR måler i laboratoriet idet sulfidene kan ha fordampet før posen har blitt lukket.

Glødetapet basert på masse varierer overordnet mellom 11 og 33 %, hvilket er betydelig mindre enn hva som var forventet rent visuelt, idet materialet har et relativt stort voluminnhold av tre og det var forventet at gipsavfallet ville svinne mer enn det er dokumentert. Der er derfor estimert et volummessig glødetap ut fra oppslagsverdier for egenvekt av gips (2,3 kg/L) og bartrær (0,5 kg/L). Dette glødetap varierer mellom 36 og 70 % hvilket passer bedre med den visuelle vurdering av innholdet av treverk i prøvene. I PL106 og PL112 er det en tendens til økt glødetap med dybden, hvilket indikerer, at de øvre avleiringer er mere nedbrutt pga. aerobe forhold, mens nedbrytningen går langsommere under anaerobe forhold i de dypere avleiringer.

4.1.2 Poreluftundersøkelser

I poreluften er det gjennomført undersøkelser med IR-måler i 14 punkter ved deponi 1 (samme steder som sjaktinger). Resultatene fra poreluftmålinger fremgår av tabell 4.2. Som det fremgår av vedlegg 6 er det notert både stabile konsentrasjoner og maks/min verdier for innhold av oksygen, CO₂, metan og sulfid. Der er dog minimal forskjell, og det er derfor kun maks./min verdier som fremgår av tabell 4.2.

Punkt	Dybde	Oksygen	CO ₂	Metan	Sulfid
	m u.t.	[%]	[%]	[%]	[ppm.]
PL101	0,65	15	11	0,30	0
PL102	1,6	5,6	5,8	0,50	0
PL103	0,95	13	1,8	0,50	0
PL104	0,60	21	10	0,40	0
PL105	0,65	22	0,30	0,50	0
PL106	2,4	1,3	19	0,50	4.200
PL107	1,2	20	4,6	0,60	0
PL108	1,2	19	7,5	0,50	0
PL109	1,3	20	4,8	0,50	2
PL110	1,2	12	6,0	0,50	0
PL111	1,5	13	12	0,50	0
PL112 ¹	2,6	22,7	0,4	0,50	11
PL112 ²	3,8	4,6	4,8	0,70	2.700
PL113	2,0	6,3	8,1	0,40	0
PL114	0,9	19	4,5	0,50	0
Ref.luft	-1,5	22,1	0,3	0,3	0

Tabell 4.2: Feltvurderinger feltmålinger i poreluft. ¹Høyt vanninnhold i gips og muligvis trukket falsk luft da det var nødvendig å trekke spyd oppover for å kunne suge. ²målt i hull etter boring med karteringsspyd.

Som det fremgår av tabell 4.2 er det målt innhold av oksygen på 1,3-22,7 %, innhold av CO₂ på 0,4-19 %, innhold av metan på 0,3-0,7 % og innhold av sulfid på 0-4.200 ppm.. Videre er det som forventet en generell tendens til mer anaerobe forhold desto dypere prøvene er tatt. Innholdet av metan er relativt lavt i alle prøver, sammenlignet med at det i luften måles et innhold på 0,3 %.

Det ble kun målt innhold av sulfid i 4 målinger på tre stasjoner, og som det fremgår er de høyeste innholdende (PL106/2,4 m u.t. og PL112/3,8 m u.t.) av sulfid i sammenhengende med lave konsentrasjoner av oksygen, henholdsvis 1,3 og 4,6 %, hvilket underbygger at sulfidene på denne lokalitet dannes via biologisk omsetning under anaerobe forhold.

4.1.3 **Vannprøver**

Der er tatt 3 vannprøver omkring deponi 1 og plasseringen fremgår av vedlegg 2a. Resultatene for de kjemiske analyser er presentert i tabell 4.3.

	Enhet	D1-1	D1-2	D1-4
Opp-/nedstrøms	-	Opp	Opp	Ned
pH	-	6,2	6,9	6,6
Ledningsevne, 25°C	mS/m	29	25,3	98
Ledningsevne målt ved	°C	19,6	19	18,8
NVOC	mg/L	5,7	3,7	5,0
Inndampningsrest	mg/L	200	140	710
Glødetap, total	mg/L	56	34	94
Suspendert stoff	mg/L	3,3	15	9,3
COD	mg/L	27	8,1	16
BOD5, modifisert	mg/L	<1	<1	<1
Jern	µg/L	1.000	1.300	1.800
Jern, foksygen.	µg/L	560	180	880
Klorid	mg/L	12	13	10
Oksygen	mg/L	11,8	10	11,3
Nitrat	mg/L	1,1	5,6	<0,1
Nitritt	mg/L	3,7	3,8	5,5
Ammonium	mg/L	0,093	0,043	0,22
Nitrogen, total	mg/L	0,59	1,6	0,68
Sulfat	mg/L	22	34	360
Sulfid	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02
Metan	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01
Fosfor, total	mg/L	0,048	0,015	0,017
Hydrogenkarbonat	mg/L	110	70	210

Tabell 4.3: Vannkvalitet i vannprøver omkring deponi 1. Data som er sammenlignet med oppstrøms målinger indikerer påvirkning av bekken pga. deponiet er gråskravert.

Som det fremgår av tabell 4.3 indikerer målingene for ledningsevne, inndampningsrest, glødetap, nitrat, ammonium, sulfat og hydrogensulfat at det forekommer en påvirkning av vannkvaliteten etter deponi 1.

Økt innhold av salter (ledningsevne), inndampningsrest, glødetap og sulfat skyldes sannsynligvis primært oppblanding av sigevann fra deponiet, som trenger inn i røret, mens redusert innhold av nitrat og økt innhold av ammonium entydig indikerer, at det forekommer denitrifikasjon i vannløpet. Dette er dog motstridene med en oksygenkonsentrasjon som er stort sett uendret omkring henholdsvis oppstrøms og nedstrøms av deponiet. Dette kan dog muligvis skyldes kraftig geniltning.

Det bemerkes videre, at det ikke forekommer innhold av sulfid over deteksjonsgrensen i vannprøver, selv om det spesielt ved prøvetaking av D1-1 luktet kraftig av sulfid. Dette skal dog ses i lyset av at luktgrensen for sulfid er veldig lav 0,0005-0,19 ppm, hvilket dermed ikke

nødvendigvis betyr, at det forekommer en målbar konsentrasjon i vannet selv om det kan luktes.

Lukten kan dog også skyldes, at det er oppstått utettheter i røret som løper under deponiet, som fungerer som passiv ventilasjon av sulfiddamp i gipsen.

4.2 Deponi 2

4.2.1 Sjaktinger

Ved deponi 2 er det utført 15 sjaktinger, som er ført til mellom 0,1 og 1,6 m u.t. Observasjoner, feltmålinger og glødetap i analysert gips fremgår av tabell 4.4. Analyserapporter fremgår av bilag 6 og bilder fra sjaktinger fremgår av vedlegg 5.

Sjakting	Observasjon	Dybde sjakt	Dekklag	Dybde prøve	Lukt	Sulfid	Metan	Glødetap (masse)	Glødetap ¹ (Vol.)
		[m]	[m]	[m]	+/-	ppm.	%	[%]	[%]
PL120	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,1	0,1	0,1	-	0	0,2	15	45
PL121	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	1,6	0,1	1,0	-	0	0,2	22	57
				1,6	-	0	0,2	9	32
				3,6	+	0	0,2	15	45
PL122	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,3	0,1	0,3	-	0	0,2	14	44
PL123	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,3	0,1	0,3	-	0	0,2	15	45
PL124	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,35	0,15	0,35	-	0	0,2	17	49
PL125	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,2	0,15	0,2	-	0	0,2	13	41
PL126	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,4	0,1	0,4	-	0	0,2	13	40
PL127	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,2	0,10	0,2	-	0	0,2	13	41
PL128	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,9	0,2	0,5	-	0	0,2	13	40
				0,9	-	0	0,2	9	31
PL129	- Blader/sand over gips. - Gips farvet mørk fra 0,5 m u.t. og ned – tegn på sulfid dannelse. Lukt under gravning.	1,1	0,25	0,5	-	4	0,2	13	40
				1,1	+	0	0,2	16	46
PL130	- Blader/sand over gips. - Gips farvet mørk fra 0,5 m u.t. og ned – tegn på sulfid dannelse. Lukt under gravning.	1,0	0,25	0,5	-	0	0,2	22	56
				1,0	+	0	0,2	16	46
PL131	- Blader/sand over gips. - Gips farvet mørk fra 0,5 m u.t. og ned – tegn på sulfid dannelse. Lukt under gravning.	0,6	0,35	0,6	+	0	0,2	15	44

Tabell 4.4: Feltvurderinger ved sjakting samt resultater fra analyse av gipsprøver. Fremhevede felter angir tegn på sulfiddannelse. ¹Volumbasert glødetap er estimert ut fra en egenvekt av gips på 2,3 kg/L og en egenvekt for bartrær på 0,5 kg/L. Metan og sulfid er målt i Rilsanpose etter 18 timers oppvarming til stuetemperatur.

Sjaktning	Observasjon	Dybde sjakt	Dekklag	Dybde prøve	Lukt	Sulfid	Metan	Glødetap (masse)	Glødetap ¹ (Vol.)
		[m]	[m]	[m]	+/-	ppm.	%	[%]	[%]
PL132	- Blader/sand over gips. - Dele av gips farvet mørk fra 0,4 m u.t. og ned – tegn på sulfid dannelse. Lukt under gravning.	0,45	0,25	0,45	+	0	0,2	17	51
PL133	- Blader/sand over gips. - Dele av gips farvet mørk fra 0,6 m u.t. og ned – tegn på sulfid dannelse. Lukt under gravning. (HMS alarm gikk i gang)	1,6	0,20	0,7	+	0	0,2	14	42
				1,6	+	0	0,2	22	56
PL134	- Blader/sand over gips. - Ingen visuelle tegn på nedbrytning i gipslag.	0,3	0,25	0,3	-	0	0,2	15	44

Tabell 4.4 (fortsatt): Feltvurderinger ved sjaktning samt resultater fra analyse av gipsprøver. Fremhevede felter angir tegn på sulfiddannelse. ¹Volumbasert glødetap er estimert ut fra en egenvekt av gips på 2,3 kg/L og en egenvekt for bartrær på 0,5 kg/L. Metan og sulfid er målt i Rilsanpose etter 18 timers oppvarming til stuetemperatur.

Av tabell 4.4 fremgår det, at dekklaget over gipsen generelt er veldig begrenset da det er vurdert maksimalt til 0,35 m. Videre fremgår det, at dekklaget i mange tilfeller primært består av blader fra trær på deponiet, som er iblandet sand.

I PL121 er det i gipsprøver tatt med karteringsspyd nedrammet i bunnen av utgravingen konstatert synlige tegn på sulfiddannelse da gipsen var farget mørk og gipsprøvene luktet av sulfid når de kom opp. Det ble videre (likesom ved deponi 1) observert at lukten avtok veldig raskt. Dette kan muligvis forklare hvorfor det kun i én prøve er konstatert sulfid i prøvene som er analyser med IR måler i laboratoriet idet sulfidene kan være fordampet før posen har rukket å bli lukket.

Glødetapet basert på masse varierer overordnet mellom 9 og 22 %, hvilket er betydelig mindre enn hva som var forventet rent visuelt, idet materialet har et relativt stort voluminnhold av tre og det var forventet at gipsavfallet ville svinne mer enn det er dokumentert. Det er derfor estimert et volummessig glødetap ut fra oppslagsverdier for egenvekt av gips (2,3 kg/L) og bartrær (0,5 kg/L). Det volumbaserte glødetapet varierer mellom 31 og 56 % hvilket passer bedre med den visuelle vurdering av innholdet av treverk i prøvene.

Generelt ble gipsen visuelt vurdert som mer sammenpresset enn ved deponi 1, og ved flere poreluftmålinger var det ikke mulig å trekke luft nok til at pumpen kunne kjøre. Dette underbygger, at det ble observert relativt terrengnære mørke avleiringer av gips pga. sulfiddannelse i et område fra ca. midten av deponiet og mot nordvest. Når de mørke avleiringer ligger relativt mer terrengnært enn ved deponi 1 indikerer det, at oksygenet ikke trenger like langt ned, og det oppstår anaerobe forhold og i siste ende dannelse av sulfid. Overordnet var det dog en lys sone (indikerer aerob sone) på minst ca. 0,4 m ved alle sjaktninger.

4.2.2 Poreluftundersøkelser

I poreluften er det forsøkt å gjennomføre undersøkelser med IR-måler i 15 punkter ved deponi 2 (samme steder som sjaktninger). Resultatene fra poreluftmålinger fremgår av tabell 4.5. Som det fremgår av vedlegg 5 er det notert både stabile konsentrasjoner og maks/min verdier for

innhold av oksygen, CO₂, metan og sulfid. Det er dog minimal forskjell, og det er derfor kun maks./min verdier der fremgår av tabell 4.5.

Punkt	Dybde	Oksygen	CO ₂	Metan	Sulfid
	m u.t.	[%]	[%]	[%]	[ppm.]
PL120	0,4	21	2,5	0,3	0
PL121	2,1	9,1	11	0,3	0
PL122	0,9	16	5,0	0,3	0
PL123	1	15	6,8	0,3	0
PL124	0,85	20	3,5	0,3	0
PL125	0,9	19	4,7	0,3	0
PL126	1	15	7,9	0,3	0
PL127 ¹	0,4	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL128	1,4	16	9,5	0,5	0
PL128	0,5	18	7,3	0,4	0
PL129	0,6	20	3,0	0,4	0
PL129 ¹	1,1	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL130	0,2	20	1,6	0,4	0
PL130 ¹	0,5	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL131	0,6	21	2,3	0,4	0
PL131	0,9	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL132	0,45	20	1,7	0,4	0
PL132 ¹	0,75	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL133	1,9	11	7,9	0,3	2.600
PL133 ¹	1,3	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
PL133	0,6	22	2,1	0,3	0
PL134 ¹	0,7	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
Ref.luft	-1,5	22,7	0,2	0,2	0

Tabell 4.5: Feltvurderinger feltmålinger i poreluft. ¹Kunne ikke suge luft med pumpen pga. kompakte løsmasser. i.a. = ikke analysert.

Som det fremgår av tabell 4.5 er det målt innhold av oksygen på 9,1-22 %, innhold av CO₂ på 2,1-9,5 %, innhold av metan på 0,3-0,5 % og innhold av sulfid på 0-2.600 ppm.. Videre er det som ved deponi 1 som forventet en generell tendens til mer anaerobe forhold desto dypere prøvene er tatt. Innholdet av metan er relativt lavt i alle prøver, sammenlignet med at det i luften måles et innhold på 0,2 %.

Det ble kun målt innhold av sulfid i 1 måling ved PL133. Generelt vurderes det dog kun fra misfarginger i gipsen, at det er sulfid i poreluften mange av de stedene hvor det ikke kunne tas prøver pga. lav gasspermeabilitet. Det kan derfor forventes forhøyede sulfid konsentrasjoner allerede i 0,5 m u.t. ved flere punkter på deponi 2. Det skal dog bemerkes, at det primært var i området hvor røret førte bekken inn og ut av deponiet, at det var lukt av sulfid innen det ble fortatt sjaktinger.

4.2.3 **Vannprøver**

Der er tatt 9 vannprøver omkring deponi 1 og plasseringen fremgår av vedlegg 2b. Resultatene for de kjemiske analyser er presentert i tabell 4.6 og 4.7. Da det er flere bekker omkring deponi 2 som alle ender i Naustrebekken er det valgt å oppdele resultatene i to tabeller slik at oppstrøms og nedstrøms prøver som hører sammen, nærmest kan sidestilles. Vannprøver tatt sydøst for deponi 2, vest for deponi 2 (i Naustrebekken) og sigevannsprøver fra deponi 2 ses av tabell 4.6

	Enhet	D2-1	D2-2	D2-3	D2-9	D2-4	D2-5	D2-6
Opp-/nedstrøms	-	Opp	Opp	Opp	Sige	Ned	Ned/sige	Ned
pH	-	7,4	7,3	7,2	6,3	7,0	6,4	7,0
Ledningsevne, 25°C	mS/m	8,23	8,89	7,92	268	17,6	246	39,3
Ledningsevne målt ved	°C	18,8	19,1	18,9	19,6	19,6	19,8	19,0
NVOC	mg/L	1,4	1,6	3,5	13	2,5	7,1	2,7
Inndampningsrest	mg/L	34	68	70	2.500	66	2.300	260
Glødetap, total	mg/L	32	42	46	260	30	200	88
Suspendert stoff	mg/L	<2	<2	<2	39	<2	59	<2
COD	mg/L	8,1	14	7,7	60	<6	35	8,3
BOD5, modifisert	mg/L	<1	<1	<1	41	<1	i.a.	<1
Jern	µg/L	61	130	110	250.000	55	830	420
Jern, foksygen.	µg/L	33	37	61	1.200	68	110	140
Klorid	mg/L	8	8,5	6,6	7,4	8,1	6,6	7,1
Oksygen	mg/L	13,5	13,4	13,0	<0,2	12,9	<0,2	12,9
Nitrat	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11
Nitritt	mg/L	0,42	0,44	0,89	13	0,61	<0,001	0,82
Ammonium	mg/L	0,010	0,023	0,090	0,88	0,14	0,17	0,012
Nitrogen, total	mg/L	0,09	0,14	0,18	1,9	0,08	<3,0	0,14
Sulfat	mg/L	2,7	5,0	5,3	1.300	33	1.300	110
Sulfid	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	30	<0,02	22	<0,02
Metan	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	0,021	<0,01	0,027	<0,01
Fosfor, total	mg/L	0,020	0,17	0,047	0,24	0,013	0,15	0,014
Hydrogenkarbonat	mg/L	20	22	13	470	89	360	50

Tabell 4.6: Vannkvalitet i vannprøver sydøst/vest deponi 2. i.a. = ikke analysert på interferens. Sige = visuelt forurenset sigevann som strømmer ut av bringen ned til Naustrembekken. Data som er sammenlignet med oppstrøms målinger indikerer påvirkning av bekken pga. deponiet er gråskravert.

Som det fremgår av tabell 4.6 indikerer målingene for ledningsevne, inndampningsrest, glødetap, suspendert stoff, COD, jern, jern foksygenert, ammonium, sulfat, sulfid, metan og hydrogensulfat at der forekommer en påvirkning av vannkvaliteten i bekker omkring deponi 2.

Økt innhold av salter (ledningsevne), inndampningsrest, glødetap og sulfat skyldes sannsynligvis primært innblanding av sigevann fra deponiet, som trenger inn i røret, mens redusert innhold av nitrat og økt innhold av ammonium entydig indikerer, at det forekommer denitrifikasjon i vannløpet. Dette er dog motstridig med en oksygenkonsentrasjon som er stort sett uendret omkring henholdsvis oppstrøms og nedstrøms av deponiet, bortsett fra D2-5. Det skal dog sies at nettopp D2-5 er tatt i sigevann som strømmer ut av bringen og ned i Naustrembekken, hvilket forklarer at denne prøve er relativ ekstrem i forhold til de resterende prøver tatt i vannløp. Dette kan dog muligvis skyldes kraftig geniltning.

Det bemerkes videre, at det ikke forekommer innhold av sulfid over deteksjonsgrensen ved D2-2 og D2-4 luktede av sulfid under prøvetaking. Dette skal dog ses i lyset av, at luktegrensen for sulfid er veldig lav 0,0005-0,19 ppm hvilket dermed betyr, at der ikke nødvendigvis forekommer en målbar konsentrasjon i vannet selv om det kan luktes.

Lukten kan dog også skyldes, at der er oppstått utettheter i røret som løper under deponiet, som fungerer som passiv ventilasjon av sulfiddamp i gipsen.

Sammenlignes innholdet av forskjellige analyseparametere i sigevannsprøven tatt fra foksygenret ved PL121 (D2-9) og parametere som er påvirket i nedstrøms prøver tatt i bekken (D2-4 og D2-6), fremgår det, at forhøyede verdier for ledningsevne, inndampningsrest, jern, jern foksygenret, ammonium og sulfat sannsynligvis skyldes bidrag av sigevann til bekken.

Vannprøver tatt i bekken som løper øst til nord for deponi 2 og i Naustrømsbekken ses av tabell 4.7.

	Enhet	D2-8	D2-7
Opp-/nedstrøms	-	Opp	Ned
pH	-	7,4	7,2
Ledningsevne, 25°C	mS/m	4,61	11,8
Ledningsevne målt ved	°C	19,4	19,1
NVOC	mg/L	5,6	3,0
Inndampningsrest	mg/L	56	110
Glødetap, total	mg/L	<20	22
Suspendert stoff	mg/L	10	13
COD	mg/L	19	16
BOD5, modifisert	mg/L	<1	<1
Jern	µg/L	770	980
Jern, foksygen.	µg/L	230	500
Klorid	mg/L	4,5	6,5
Oksygen	mg/L	i.a.	12,9
Nitrat	mg/L	<0,1	<0,1
Nitritt	mg/L	1,2	1,3
Ammonium	mg/L	0,021	0,062
Nitrogen, total	mg/L	0,19	0,20
Sulfat	mg/L	1,6	1,7
Sulfid	mg/L	<0,02	<0,02
Metan	mg/L	<0,01	0,028
Fosfor, total	mg/L	0,026	0,029
Hydrogenkarbonat	mg/L	9,9	48

Tabell 4.7: Vannkvalitet i vannprøver øst/nord for deponi 2. i.a. da flaske ble knust under transport. Sige = visuelt forurenset sigevann som strømmer ut av bringen ned til Naustrembekken. Data der sammenlignet med oppstrøms målinger indikerer påvirkning av bekken pga. deponiet er gråskravert.

Som det fremgår av tabell 4.7 indikerer målingene for ledningsevne, inndampningsrest, glødetap, ammonium, metan og hydrogensulfat at det forekommer en påvirkning av vannkvaliteten i bekken øst/nord for deponi 2.

Det bemerkes videre, at det ikke forekommer innhold av sulfid over deteksjonsgrensen og det var heller ingen lukt av sulfid ved vannløpet registrert ved prøvetaking av D2-7.

4.3 Deponi 3

4.3.1 Sjaktinger

Ved deponi 3 er det utført 7 sjaktinger, som er ført til mellom 0,9 og 1,3 m u.t. Observasjoner, feltmålinger og glødetap i analysert gips fremgår av tabell 4.8. Analyserapporter fremgår av bilag 6 og bilder fra sjaktinger fremgår av bilag 5.

Sjakting	Observasjon	Dybde sjakt	Dekklag	Dybde prøve	Lukt	Sulfid	Metan	Glødetap (masse)	Glødetap ¹ (Vol.)
		[m]	[m]	[m]	+/-	ppm.	%	[%]	[%]
PL150	- Ingen gips. 0,8 m fyll (grus/sand) over intakt leire.	1,1	-	-	-	-	-	-	-
PL151	- Ingen gips. 0,7 m fyll (grus/sand) over intakt leire.	1,7	-	-	-	-	-	-	-
PL152	- Ingen gips. 0,4 m fyll (grus/sand) over intakt leire.	0,9	-	-	-	-	-	-	-
PL153	- Ingen gips. 0,8 m fyll (grus/sand) over intakt leire.	1,3	-	-	-	-	-	-	-
PL154	- Fyll: 0,5 m grus/sand. - Fyll: 0,25 m gips. - Leire til >1,3 m u.t. - Ingen misfarginger i gipsen.	1,3	0,5	0,6	-	0	0,2	21	55
PL155	- Fyll: 0,4 m grus/sand. - Fyll: 0,15 m gips. - Leire til >1,1 m u.t. - Ingen misfarginger i gipsen.	1,1	0,4	0,5	-	0	0,2	15	44
PL156	- Fyll: 0,3 m grus/sand. - Fyll: 0,2 m gips. - Leire til >1,3 m u.t. - Ingen misfarginger i gipsen.	1,3	0,3	0,4	-	0	0,2	12	38

Tabell 4.8: Feltvurderinger ved sjakting samt resultater fra analyse av gipsprøver. Fremhevede felter angir tegn på sulfiddannelse. ¹Volumenbasert glødetap er estimert ut fra en egenvekt av gips på 2,3 kg/L og en egenvekt for bartrær på 0,5 kg/L. Metan og sulfid er målt i Rilsanpose etter 18 timers oppvarming til stuetemperatur.

Overordnet ble det kun funnet begrensede forekomster av gipsavfall ved deponi 3, svarende til en lagtykkelse av gips på 0-0,2 m i de utførte sjaktinger. Videre ble det kun konstatert gips i 3 ut av 7 sjaktinger. Da alle gipsfunn ble konstatert i sjaktinger mot vest på deponiet kan det ikke avvises, at det lengere i den retning finnes et tykkere lag, men sjaktinger her var ikke mulig pga. risiko for å pågrave ledninger og eller den rørlagte bekk ved den sydvestlige ende.

Av tabell 4.8 fremgår det, at dekklaget over gipsen generelt er begrenset da det er maksimalt målt til 0,6 m. Dekklaget består av grus/sand da området er en gammel fotballbane.

Siden gipslaget var veldig begrenset og det var leire, som ikke ble vurdert vannførende under gipsen, ble det ikke forsøkt å etablere foksygenersettinger, da det var lite sannsynlig at de ville gi vann.

Glødetapet basert på masse varierer overordnet mellom 12 og 21 %, og det volumbaserte glødetap er estimert til mellom 38 og 55 %.

Generelt ble gipsen visuelt vurdert som veldig sammenpresset hvilket sannsynligvis har skjedd ved etablering av fotballbanen.

4.3.2 Poreluftundersøkelser

I poreluften er det gjennomført undersøkelser med IR-måler i de tre sjaktinger hvor det er konstatert gipsavfall deponi 3. Resultatene fra poreluftmålinger fremgår av tabell 4.9. Som det fremgår av vedlegg 5 er det er notert både stabile konsentrasjoner og maks/min verdier for innhold av oksygen, CO₂, metan og sulfid. Der er dog minimal forskjell, og det er derfor kun maks./min verdier som fremgår av tabell 4.9.

Punkt	Dybde	Oksygen	CO ₂	Metan	Sulfid
	m u.t.	[%]	[%]	[%]	[ppm.]
PL154	0,6	19	2,3	0,2	0
PL155	0,5	20	1,8	0,2	0
PL156	0,4	18	4,2	0,2	0
Ref.luft	-1,5	22,4	0,2	0,2	0

Tabell 4.9: Feltvurderinger feltmålinger i poreluft.

Som det fremgår av tabell 4.9 er det målt innhold av oksygen på 18-20 %, innhold av CO₂ på 1,8-4,2 %, innhold av metan på 0,2 % og innhold av sulfid på 0 ppm. Innholdet av metan er relativt lavt i alle prøver, sammenlignet med at det i luften måles et innhold på 0,2 %.

Ved vannprøvetagning kunne det luktes sulfid i området umiddelbart omkring røret hvor D3-1 ble tatt ut, hvilket sannsynliggjør at det kan være større sulfidforekomster i den del av deponiet som ligger ved den sydvestlige kant.

4.3.3 Vannprøver

Der er tatt 2 vannprøver omkring deponi 3 og plasseringen fremgår av vedlegg 2c. Resultatene for de kjemiske analyser er presentert i tabell 4.10

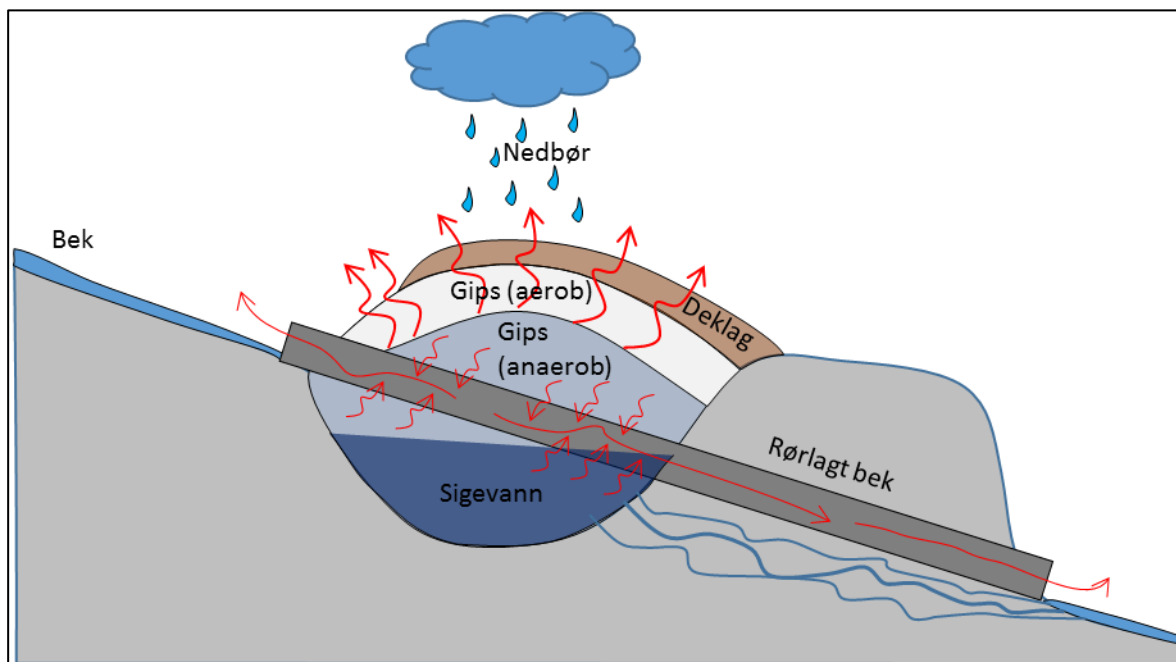
	Enhet	D3-1	D3-2
Opp-/nedstrøms	-	Opp	Ned
pH	-	7,1	7,0
Ledningsevne, 25°C	mS/m	11,3	18,3
Ledningsevne målt ved	°C	19,5	20,0
NVOC	mg/L	2,8	3,3
Inndampningsrest	mg/L	42	96
Glødetap, total	mg/L	32	44
Suspendert stoff	mg/L	<2	2,0
COD	mg/L	7,8	8,5
BOD5, modifisert	mg/L	<1	<1
Jern	µg/L	290	620
Jern, foksygen.	µg/L	200	300
Klorid	mg/L	10	9,8
Oksygen	mg/L	12,0	13,2
Nitrat	mg/L	0,18	<0,1
Nitritt	mg/L	1,0	1,2
Ammonium	mg/L	0,015	0,036
Nitrogen, total	mg/L	0,18	0,18
Sulfat	mg/L	6,1	33
Sulfid	mg/L	<0,02	<0,02
Metan	mg/L	0,022	0,025
Fosfor, total	mg/L	0,012	0,015
Hydrogenkarbonat	mg/L	30	41

Tabell 4.10: Vannkvalitet i vannprøver sydvest for deponi 3. Data som er sammenlignet med oppstrøms målinger, indikerer påvirkning av bekken pga. deponiet er gråskravert.

Som det fremgår av tabell 4.10 indikerer målingene for ledningsevne, inndampningsrest, jern og sulfat at der forekommer en påvirkning av vannkvaliteten i bekken.

5. Innledende vurderinger

Overordnet er den konseptuelle modell for potensielle spredningsmekanismer for hydrogen-sulfid til uteluften ved de tre deponier like. Den overordnede konseptuelle modell som beskriver disse potensielle spredningsmekanismer er illustrert i figur 5.1.



Figur 5.1: Potensielle spredningsmekanismer for sulfiddamp fra gips til luft.

Som det fremgår av figur 5.1, omfatter den konseptuelle modell et gipsdeponi, hvor det nederst er sivevann, over sivevannet en anaerob sone og derover en aerobsone med gips, som delvis er overleiret av et dekklag av varierende utbredelse. Videre er det ved alle tre deponier bekker, som er rørlagt inn under deponiet.

Hydrogensulfid kan som vist på figur 5.1 bli spredt til uteluften ved:

1. At avdamp fra den anaerobe sone hvor det dannes sulfatreduserende bakterier og kan bli transportert videre gjennom den aerobe sone til uteluften.
2. At avdamp fra den anaerobe sone kan trenge inn i røret og via gassfasen i røret bli transportert til uteluften.
3. At det spredes med sivevann, som trenger inn i røret og løper ut i bekken nedstrøms hvor det avdampes til uteluften.
4. At det spredes med sivevann som trenger igjennom løsmasser omkring deponiet og direkte ut i bekker omkring deponiet.

Viktigheten av ovenstående spredningsmekanismer vil variere ved de tre deponiene og en mer detaljert gjennomgang av hvilke spredningsmekanismer som er relevante ved hvert deponi vil bli gjennomgått i den endelige avrapportering som ligger til grunn for tiltaksplanen for deponiene.

Generelt kan det dog vurderes, at det for alle deponier er indikasjoner på påvirkning av vannløpene, spesielt ved deponi 2. Videre er det ved alle deponier kraftig lukt ved rørene som løper inn under deponiet, og det er generelt meget begrensede dekklag over gipsen.

Mektigheten av den aerobe sone i gipsavfallet varierer mellom de tre deponiene, men vil sannsynligvis også være betydende for i hvilken grad det kan forventes avdampning fra overflaten.

Det er den umiddelbare vurdering, at det ved alle tre deponier er betydelig lukt fra bekkene som løper inn under deponiene.

5.1 Volumbetraktninger

Der er foretatt GPS innmålinger av alle deponier og terrengkotene for deponi 1 og 2 er sammenstilt med terrengkoter fra /1/ i vedlegg 4 og profilsnittene er oppdatert. Basert på disse profilsnittene er det estimert et volum av gips/fyll for hvert av deponi 1 og 2. Da bunnen av deponi 3 ikke er kjent i hele området kan denne metoden ikke brukes for dette deponi. I stedet er der laget et minimalt og maksimalt volum ut fra noen konservative antagelser.

Profilsnittene for deponi 1 fremgår av vedlegg 4a-4e og i profilsnitt for deponi 2 fremgår av vedlegg 4f-4l. Den gamle terrengoverflaten er inntegnet sammen med den nye overflaten i hvert snitt og det er oppmålt hvor stort areal av gips/fyll det er i hvert profilsnitt. På bakgrunn av disse profilene er deponi 1 inndelt horisontalt i 5 deler og deponi 2 er inndelt i 7 deler og volum av fyll/gips er estimert, henholdsvis i 1996 og i 2016.

For deponi 1 kan det estimeres et samlet volum på ca. 27.600 m³ i 1996 (rapportert til 26.300 m³ i /1/) og et volum på 30.600 m³ i 2016. Dette svarer til en økning på ca. 1.300 m³ eller ca. 10 %. Sammenlignes luftfoto fra 2004 med luftfoto fra 2010, fremgår det, at det er lastet fyllmasser ut på deponi 1, som også i dag sees i området mot nordvest. Dette kan forklare en del av forskjellen.

For deponi 2 kan det estimeres et samlet volum på ca. 17.200 m³ i 1996 (rapportert til 14.700 m³ i /1/) og et volum på 21.700 m³ i 2016. Dette svarer til en økning på ca. 4.500 m³ eller ca. 20 %. Da det ikke er identifisert betydelige dekklag på deponi 2 indikerer dette, at det er deponert ytterligere avfall siden siste oppgjør fra /1/.

Det bemerkes, at det er forskjeller på estimatene fra 1996 som er rapportert i /1/ og de nye estimater, svarende til ca. 5 % for deponi 1 og ca. 15 % for deponi 2. En del av denne forskjellen kan naturligvis skyldes forskjeller i hvordan det er oppgjort.

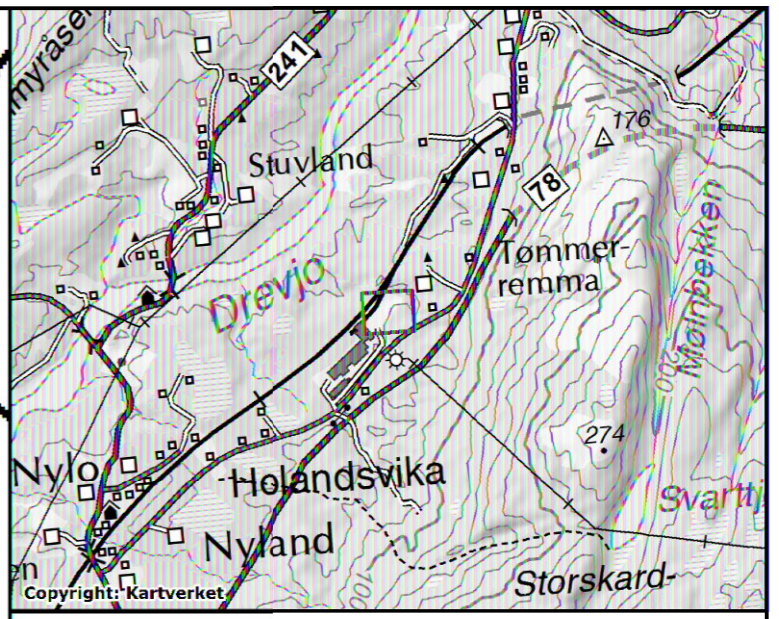
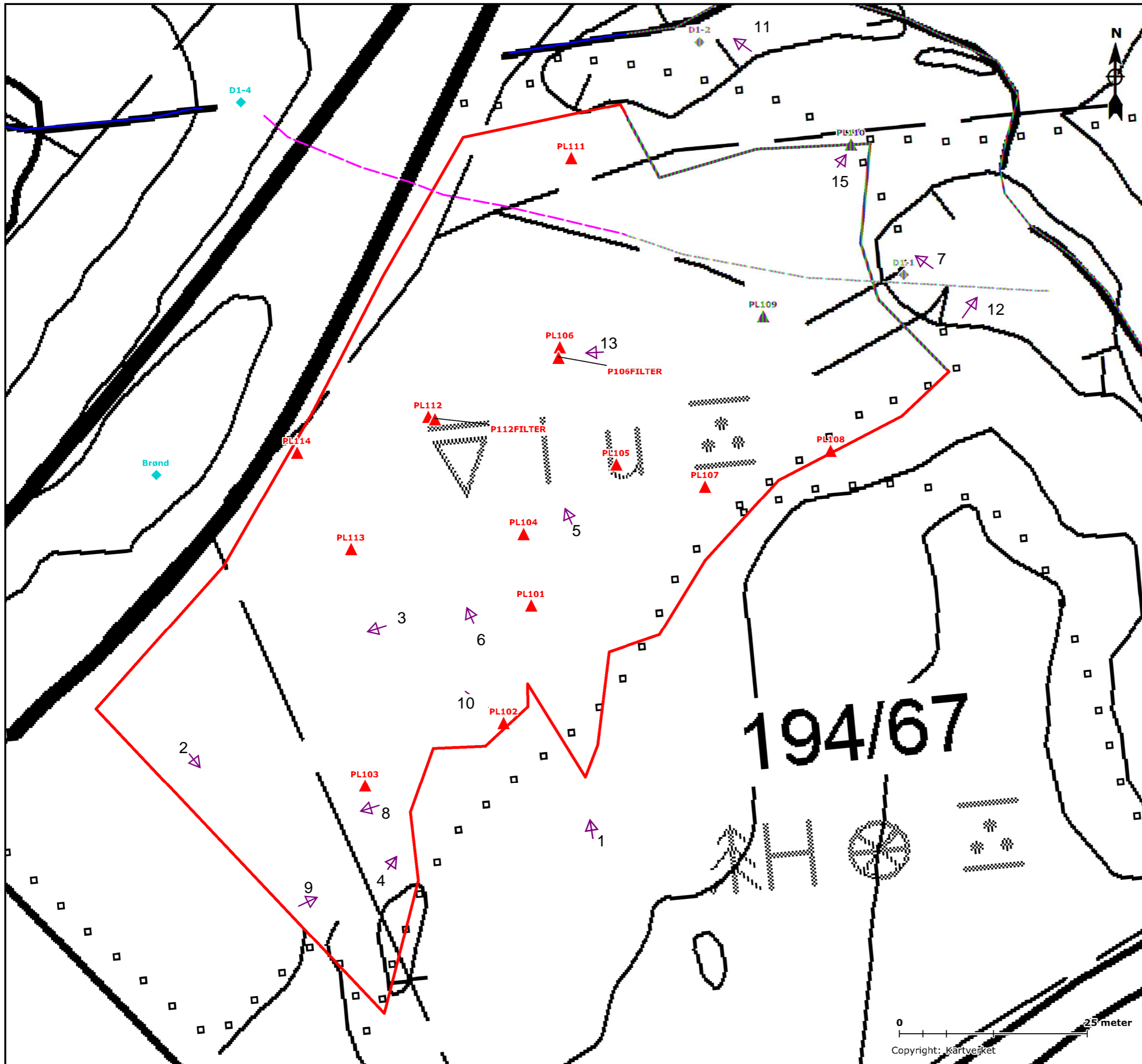
For deponi 3 kan det ut fra bilag 2c estimeres et areal med gips på 790 m². Antas det at gipslaget, fra der de ble konstatert ved sjakingene (PL154-PL156) er på maksimalt 0,2 m, og er de det samme i hele området, kan det estimeres et gipsvolum på 160 m³. Ved GPS oppmålingene ble vannstanden i bekken oppmålt til kote ca. 30 og terrenget ble oppmålt til kote ca. 32,8 svarende til en forskjell på ca. 2,8 m. Det vurderes derfor rimelig å anta at gipslaget i området, der hvor der ikke kan graves pga. ledninger, maksimalt kan ha vært ned til samme nivå som bekken. Da det er et lag av grus på ca. 0,5 m, kan det med disse antagelser maksimalt være et gipslag på ca. 2,3 m. Videre kan det ikke forekomme der hvor det er utført sjakinger. Det antas derfor, at det maksimale volumet av gips som kan være i deponi 3, har en mektighet på ca. 0,2 m i halvdelen av arealet og 2,3 m i den resterende halvdel ut mot den sydvestlige kant av deponi 3. Maksimalt kan det dermed være ca. et volum av gipsavfall på ca. 1.000 m³ i deponi 3.

6. Referanser

- /1/ Kartlegging/analyse og toksygenak på gipsdeponi – Nespo A/S.
Rapport nr. 95-3702 – Revisjon nr. 04.
Vefsn kommune 1996.

Vedlegg 1

Vedlegg 2



Signaturer

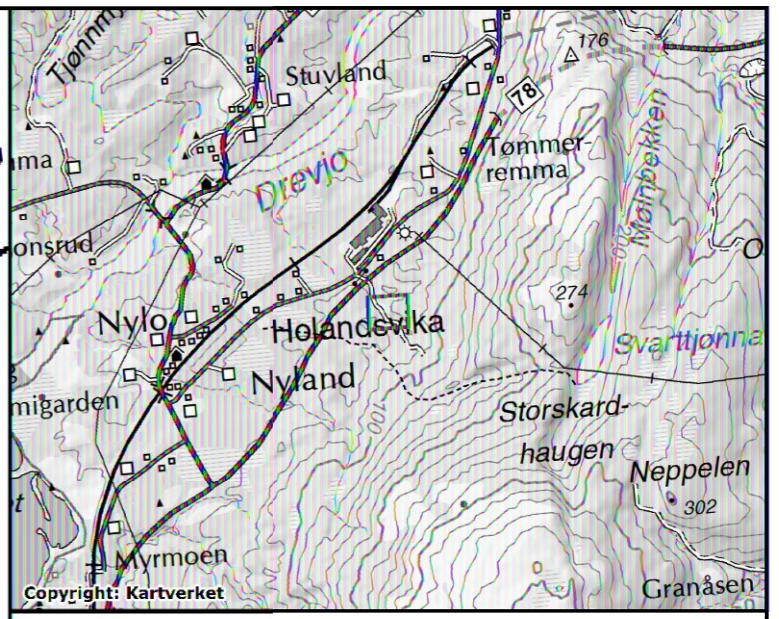
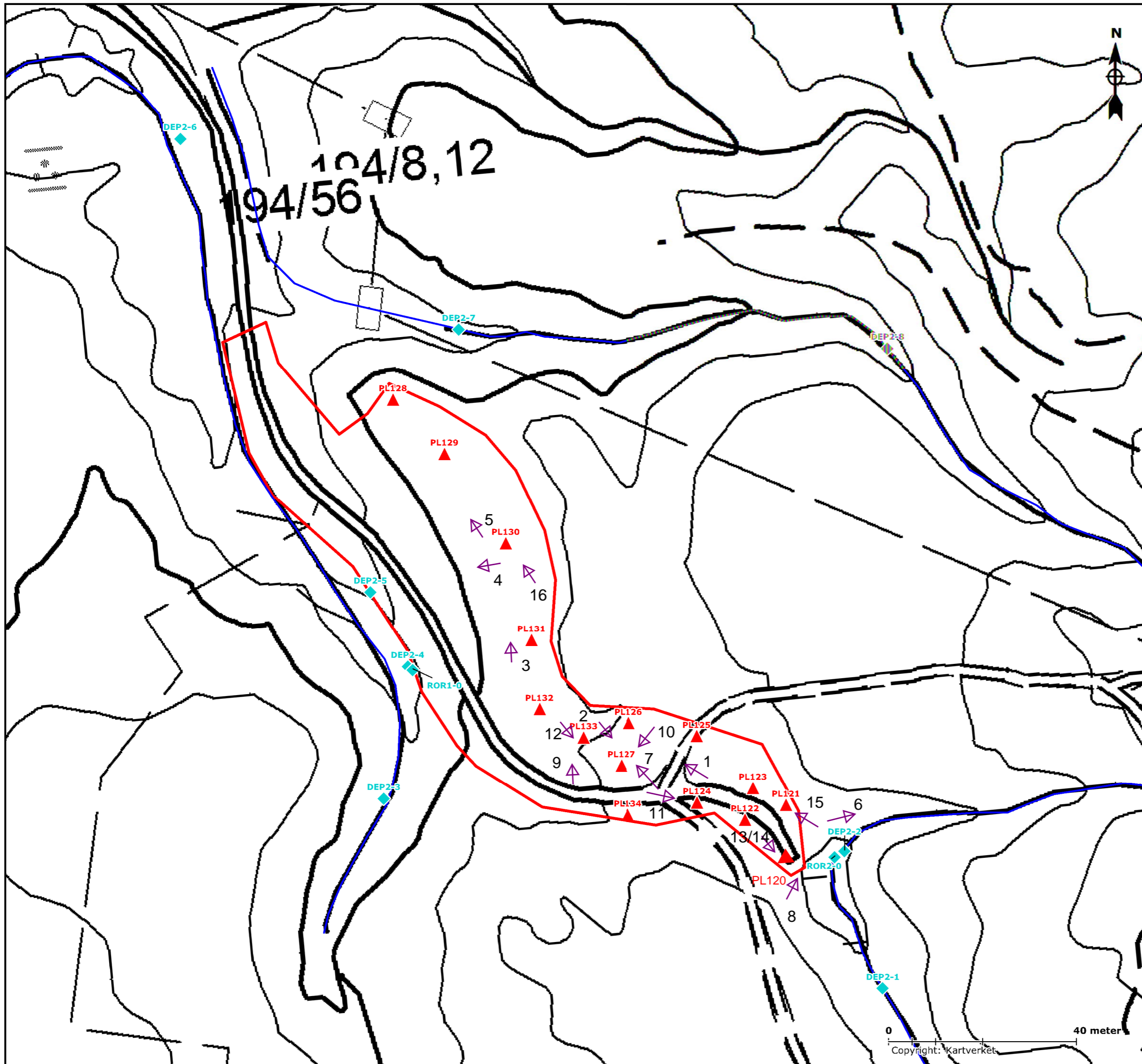
GPS-opmåling

- ▲ Sjakting/poreluft
- ◆ Vannprøve
- Depotavgrænsning etter opmåling 2016
- Bek
- - - Muligt forløb av rørføring
- ↖ 1 Fotovinkel

Udg. 1	Utført av TS	Godkjent av CL	Scala 1:500
Saksnr. 160057	Dato 24.11.2016		
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Plassering av prøvetaking ved deponi 1			Vedlegg 2a

DMR

Papirformat: A3

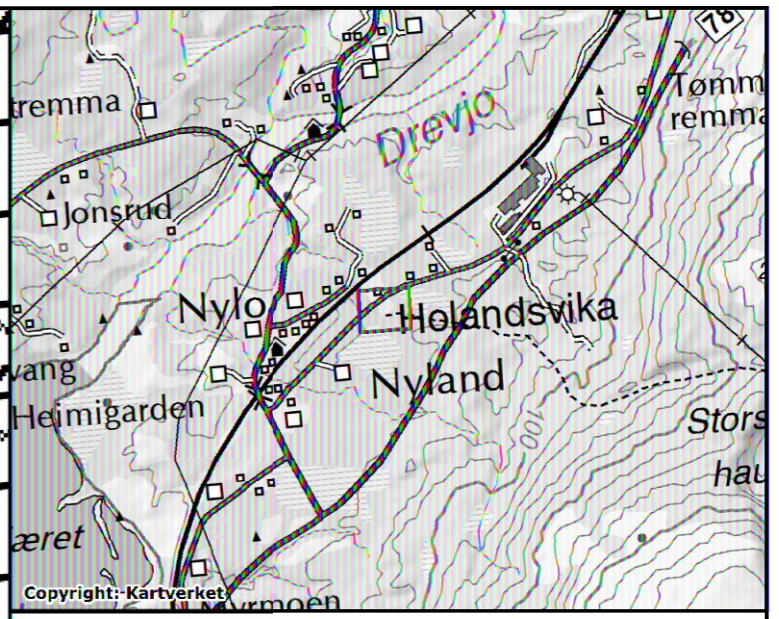
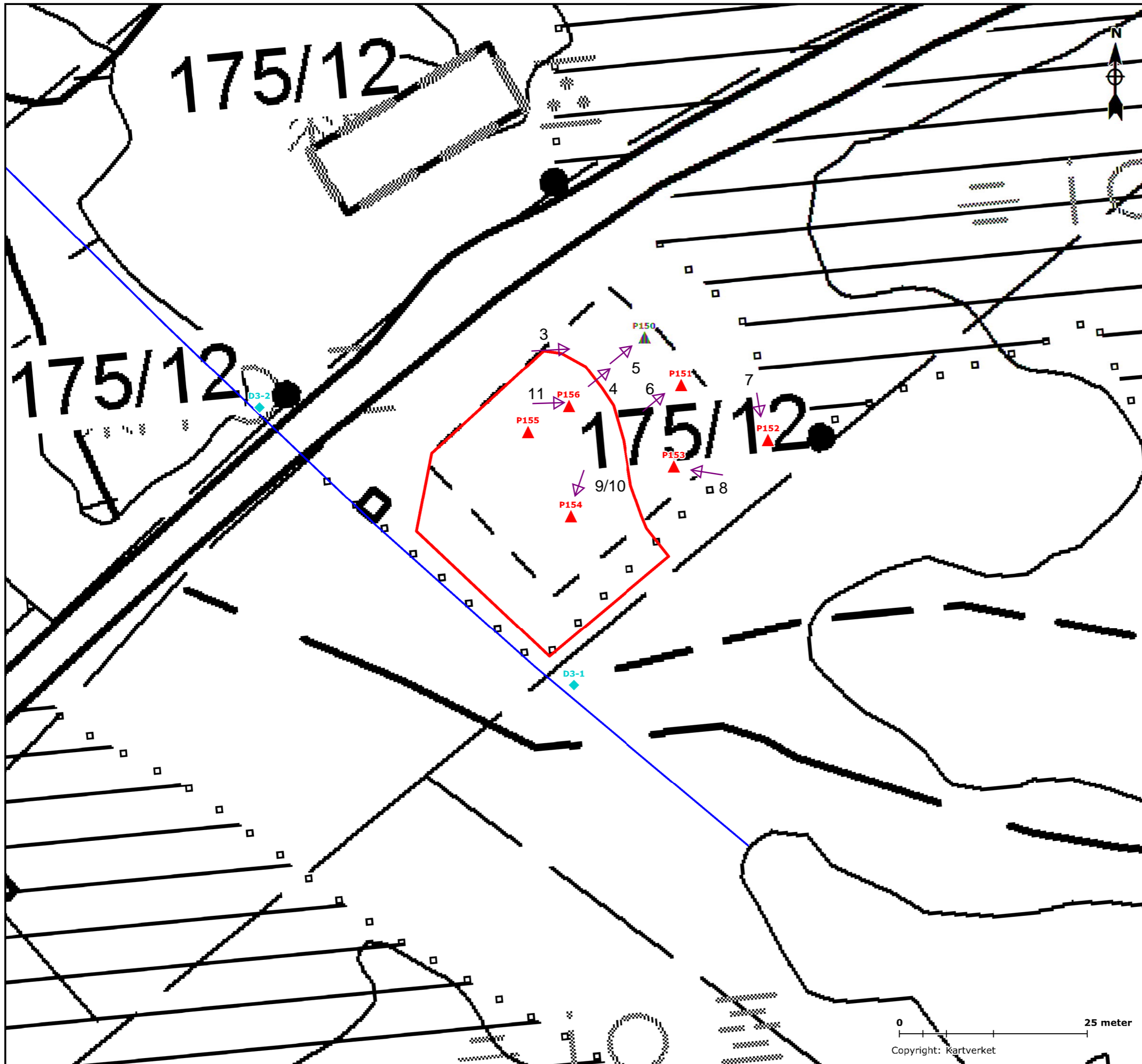


Signaturer

GPS-opmåling

- ▲ Sjaktning/poreluft
- ◆ Vannprøve
- Depotavgrænsning etter opmåling 2016
- Bek
- ↑₁ Fotovinkel

Udg. 1	Utført av TS	Godkjent av CL	Scala 1:800
Saksnr. 160057	Dato 24.11.2016		
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Plassering av prøvetaking ved deponi 2			Vedlegg 2b

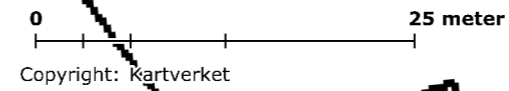


Signaturer

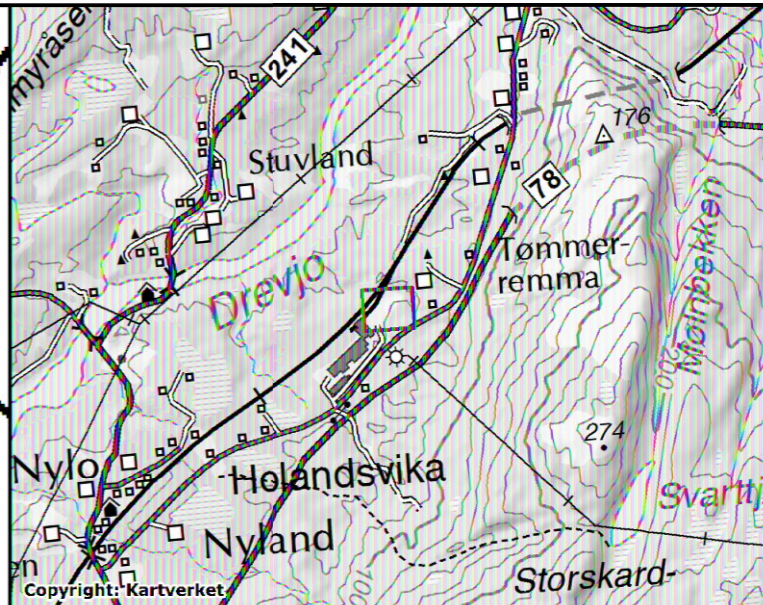
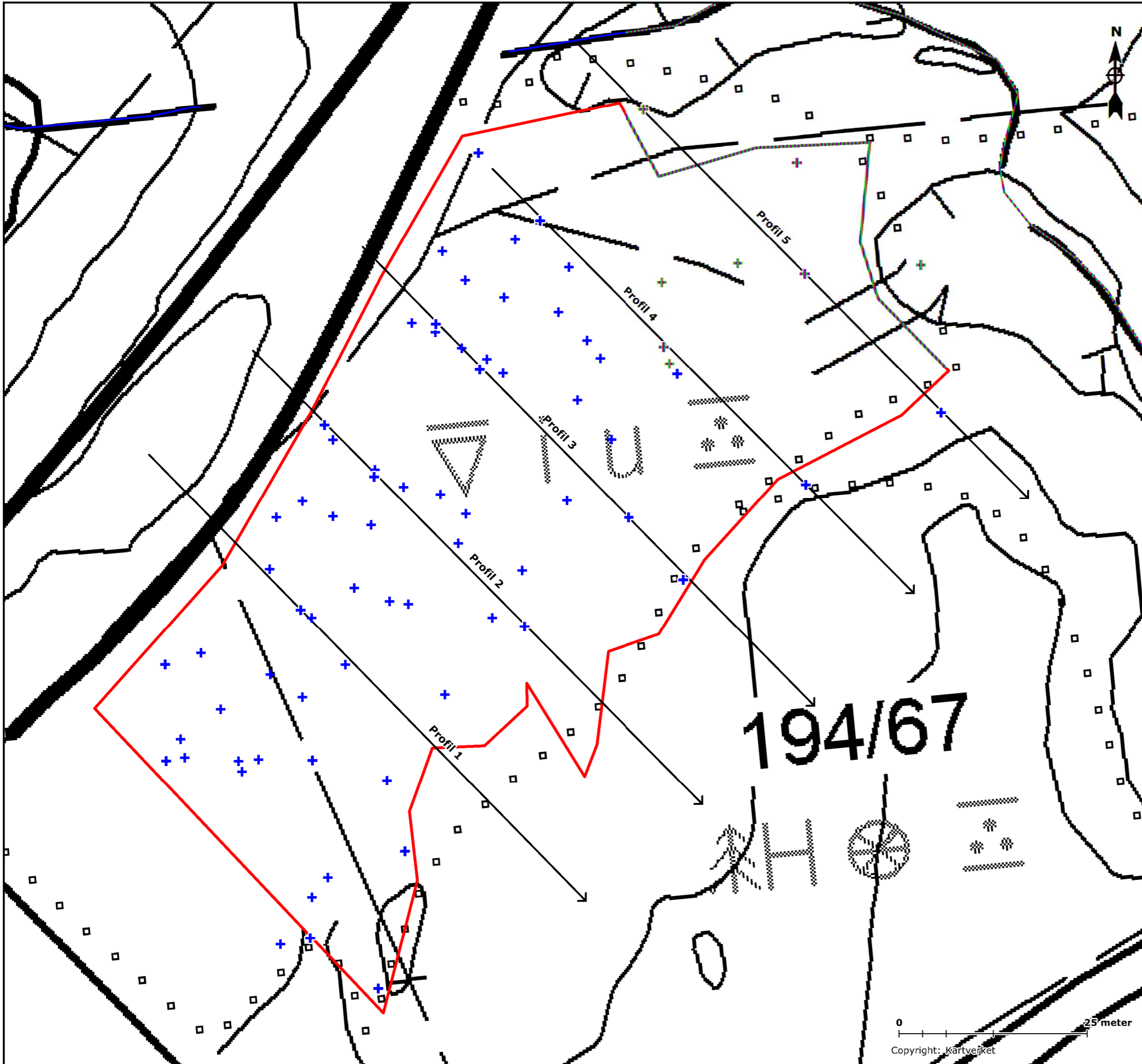
GPS-opmåling

- ▲ Sjaking/poreluft
- ◆ Vannprøve
- Depotavgrænsning etter opmåling 2016/vurdering
- Bek
- ↑ 1 Fotovinkel

Udg. 1	Utført av TS	Godkjent av CL	Scala 1:500
Saksnr. 160057		Dato 24.11.2016	
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Plassering av prøvetaking ved deponi 3			Vedlegg 2c



Vedlegg 3



- Signaturer**
- + Terrænnmåling
 - Depotavgrænsning efter opmåling 2016
 - Profilsnit med retning
 - Bek

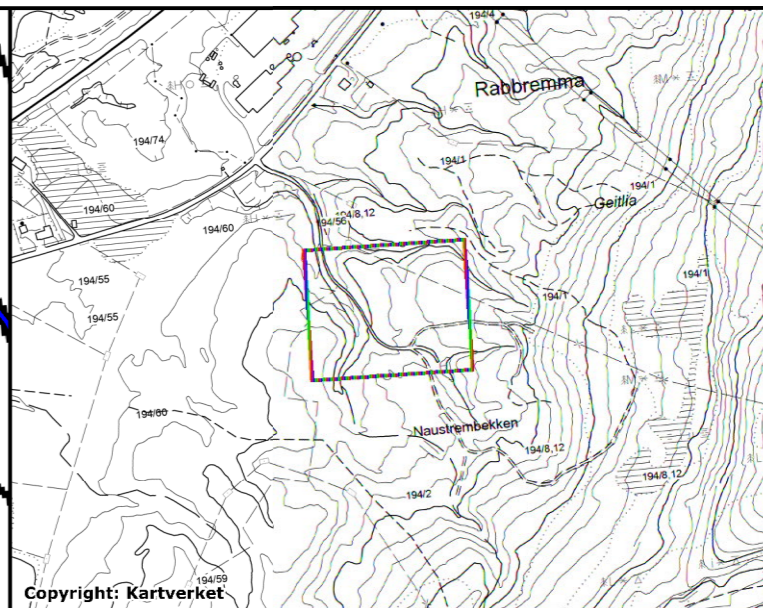
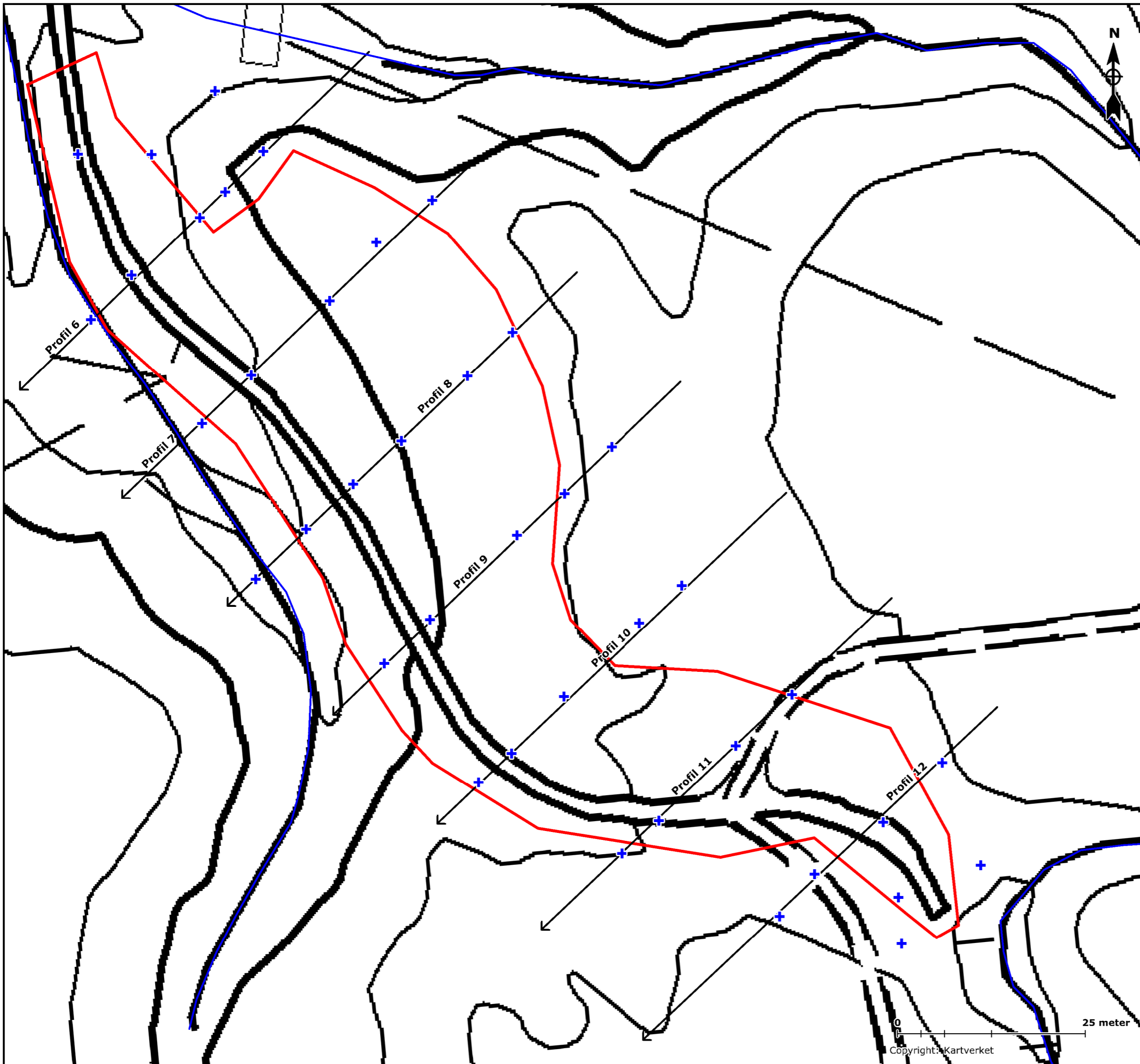
194/67



Udg. 1	Utført av TS	Godkjent av CL	Scala 1:500
Saksnr. 160057	Dato 24.11.2016		
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Terrænnopmåling ved deponi 1			



Vedlegg
3a



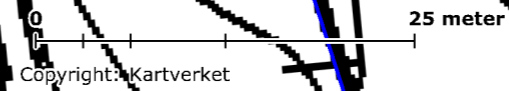
Signaturer

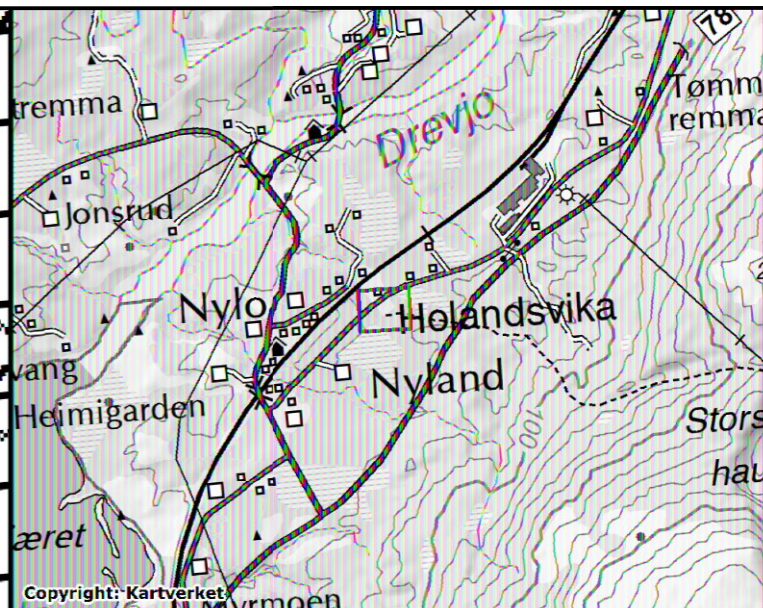
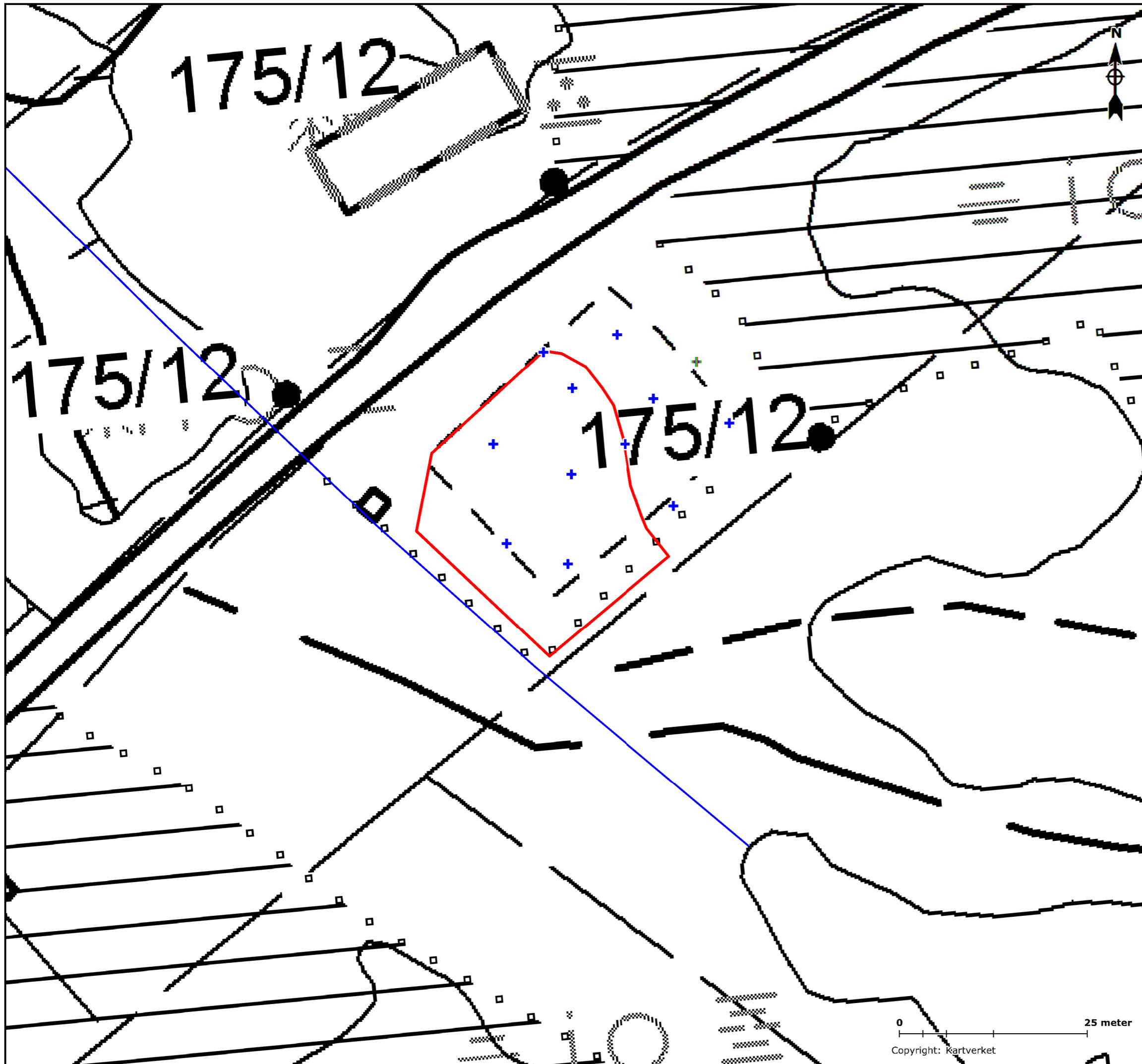
- + Terrænnmåling
- Depotavgrænsning efter opmåling 2016
- Profilsnit med retning
- Bek

Udg. 1	Utført af TS	Godkjent av CL	Scala 1:500
Saknr. 160057	Dato 24.11.2016		
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Terrænnopmåling ved deponi 2			



Vedlegg 3b





- Signaturer**
- Ny GPS opmåling
 - + Terrænnmåling
 - Depotavgrensning etter opmåling 2016/vurdering
 - Bek

Udg. 1	Utført av TS	Godkjent av TS	Scala 1:500
Saknr. 160057		Dato 24.11.2016	
Kunde/rekvirent Fylkesmannen i Nordland			
Sagsnavn/adresse Holandsvika, Vefsn Kommune			
GNR/Bnr 194/8			
Emne Terrænnopmåling ved deponi 3			



0 25 meter
Copyright: Kartverket

Vedlegg
3c

Vedlegg 4

NORDVEST

Profil 1

SYDØST

Kote

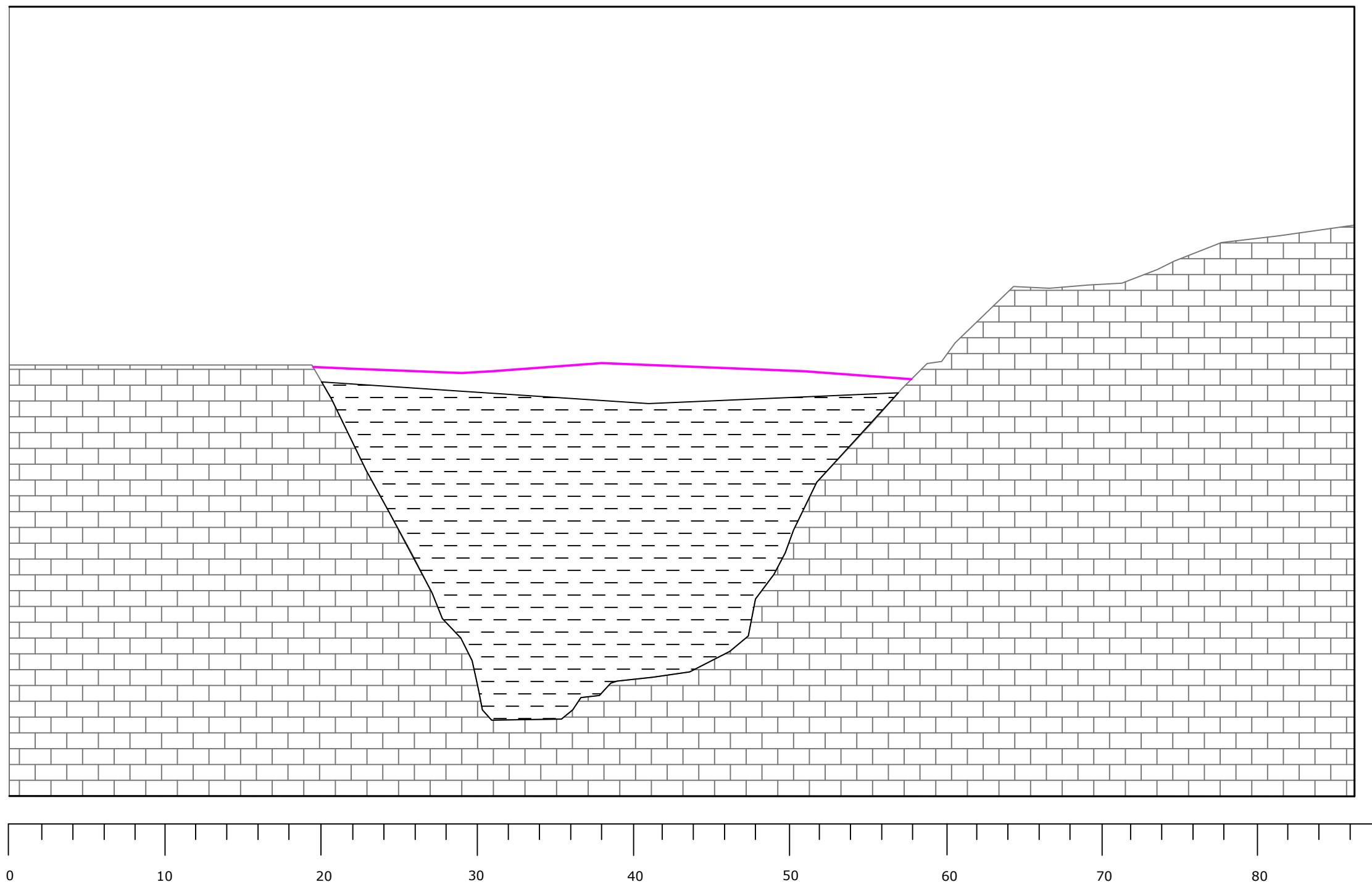
+45




+40

+35

+30

+25

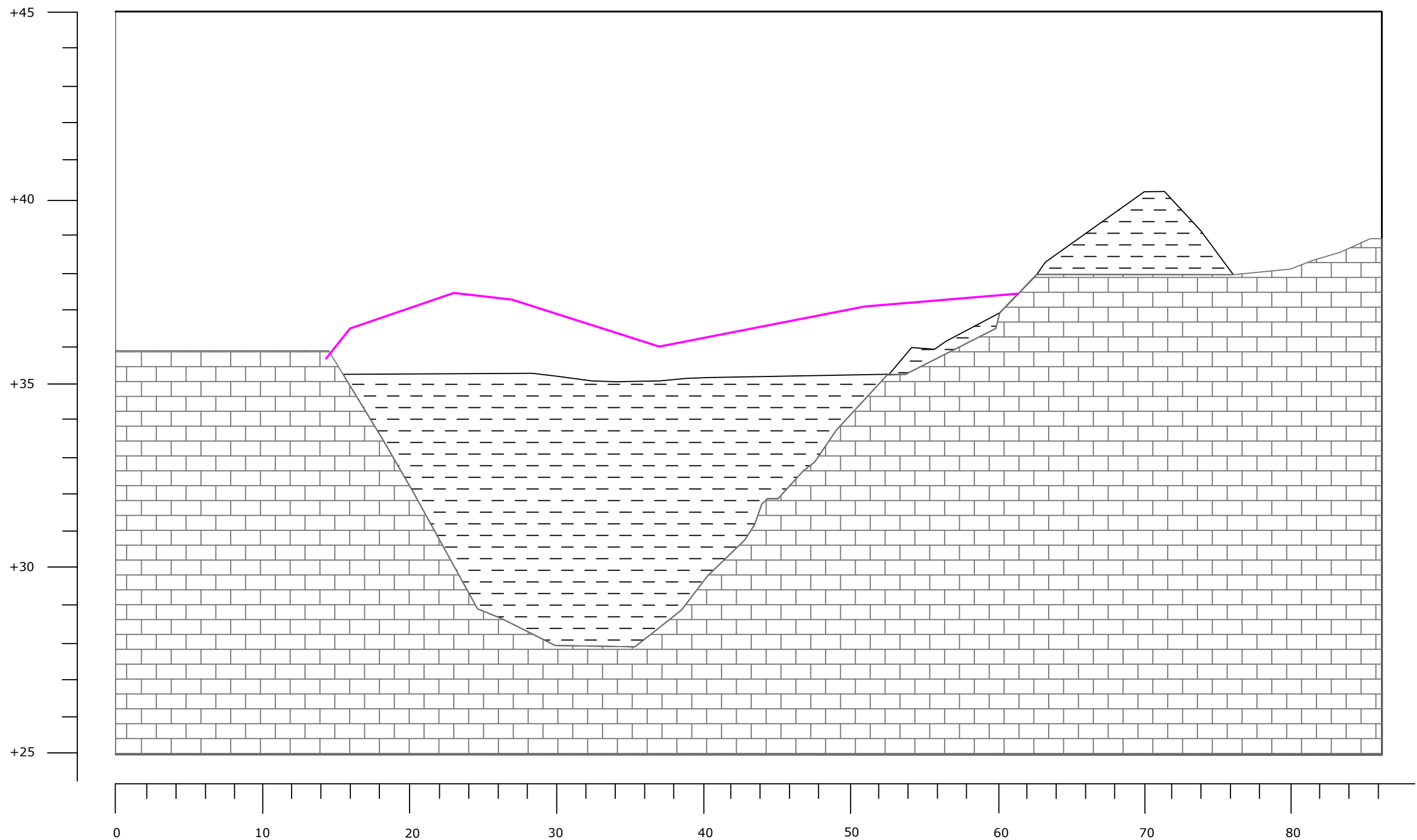


<p>Signatur</p> <p> Opprinnelig</p> <p> Gipsavfall og fyll, 1996</p> <p> Målt overflate, 2016</p>		Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 1	A3	
	Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 195 m ²			Adresse Holandsvika, Vefsn kommune	Dato 25-11-16
	Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 220 m ²	DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/67	Vedlegg
			Utført av DMF Godkjendt av CL	 Målestok 1:300	4a

NORDVEST

Profil 2

SYDØST

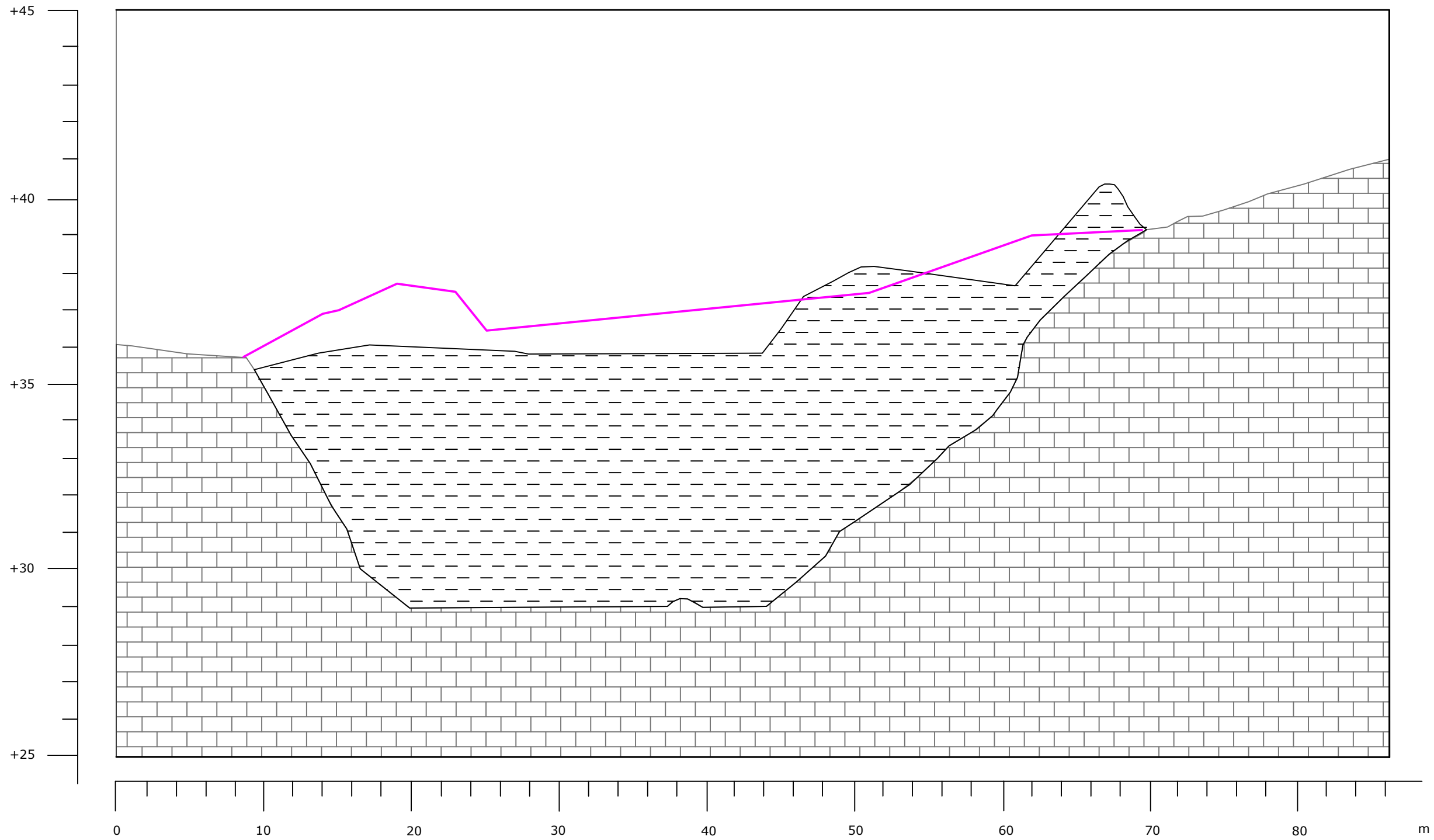


Signatur  Opprinnelig  Gipsavfall og fyll, 1996  Målt overflate, 2016		Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 2	A3	
	Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 170 m ²			Adresse Holandsvika, Vefsn kommune	Dato 25-11-16
	Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 265 m ²	DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/67	Vedlegg 4b
			Utført av DMF Godkjendt av CL	 0 3 6 9 12 15 m Målestok 1:300	

NORDVEST

Profil 3

SYDØST

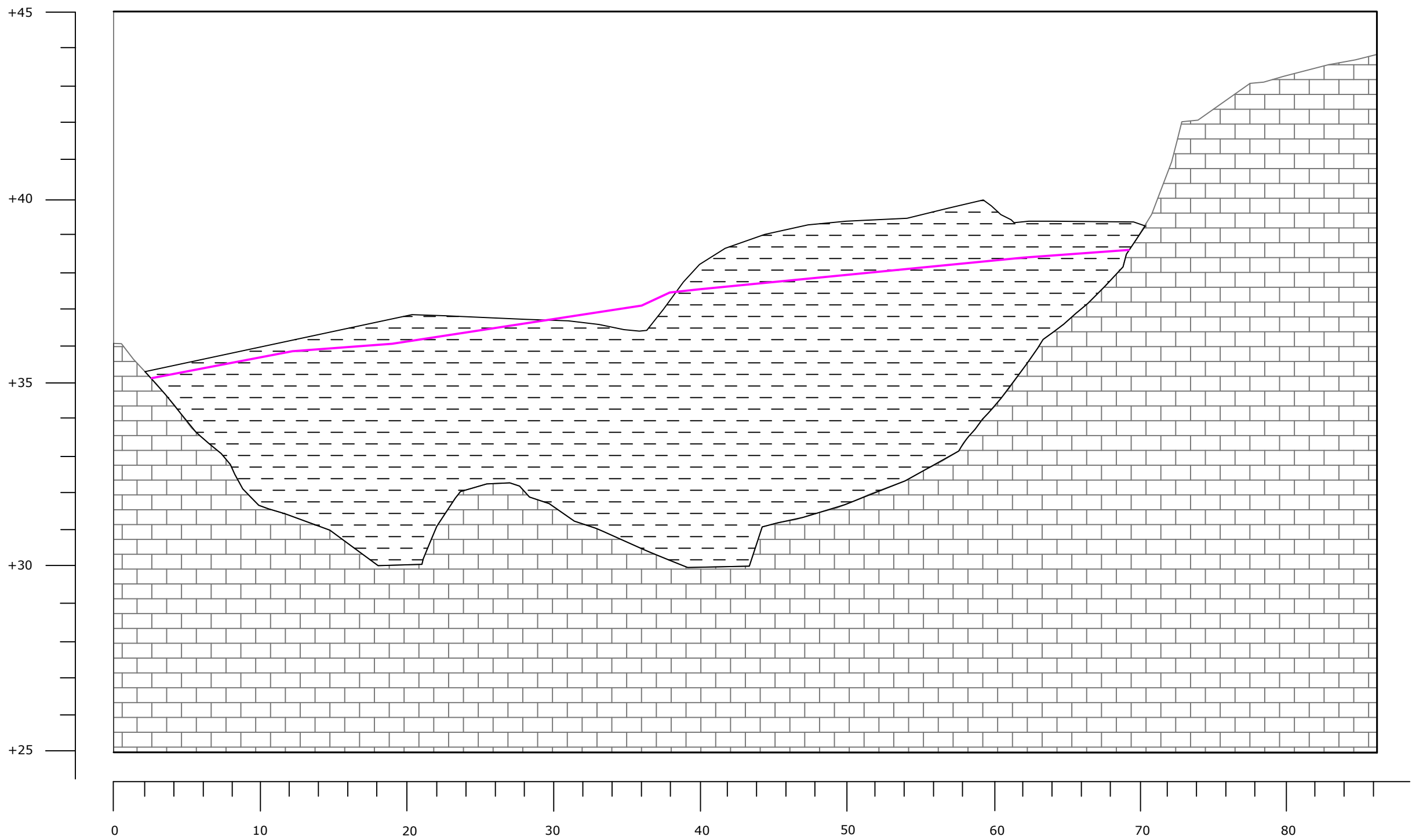


<p>Signatur</p> <p> Opprinnelig</p> <p> Gipsavfall og fyll, 1996</p> <p> Målt overflate, 2016</p>	<p>Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 355 m²</p> <p>Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 395 m²</p>	Fylkesmannen, Norland		Emne Geologisk profilsnitt, profil 3	A3	
		DMR Miljø- og Geoteknikk AS		Saksnr. 16-0057	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune	Dato 25-11-16
		Utført av DMF Godkjendt av CL				Målestok 1:300
						Vedlegg 4c

NORDVEST

Profil 4

SYDØST



Signatur



Opprinnelig



Gipsavfall og fyll, 1996

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 395 m²



Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 350 m²

Fylkesmannen, Norland

Emne
Geologisk profilsnitt, profil 4

A3

Adresse
Holandsvika, Vefsn kommune

Dato
25-11-16

DMR Miljø- og Geoteknikk AS

Saksnr.
16-0057

GNR/BNR
194/67

Vedlegg

Utført av DMF
Godkjendt av CL



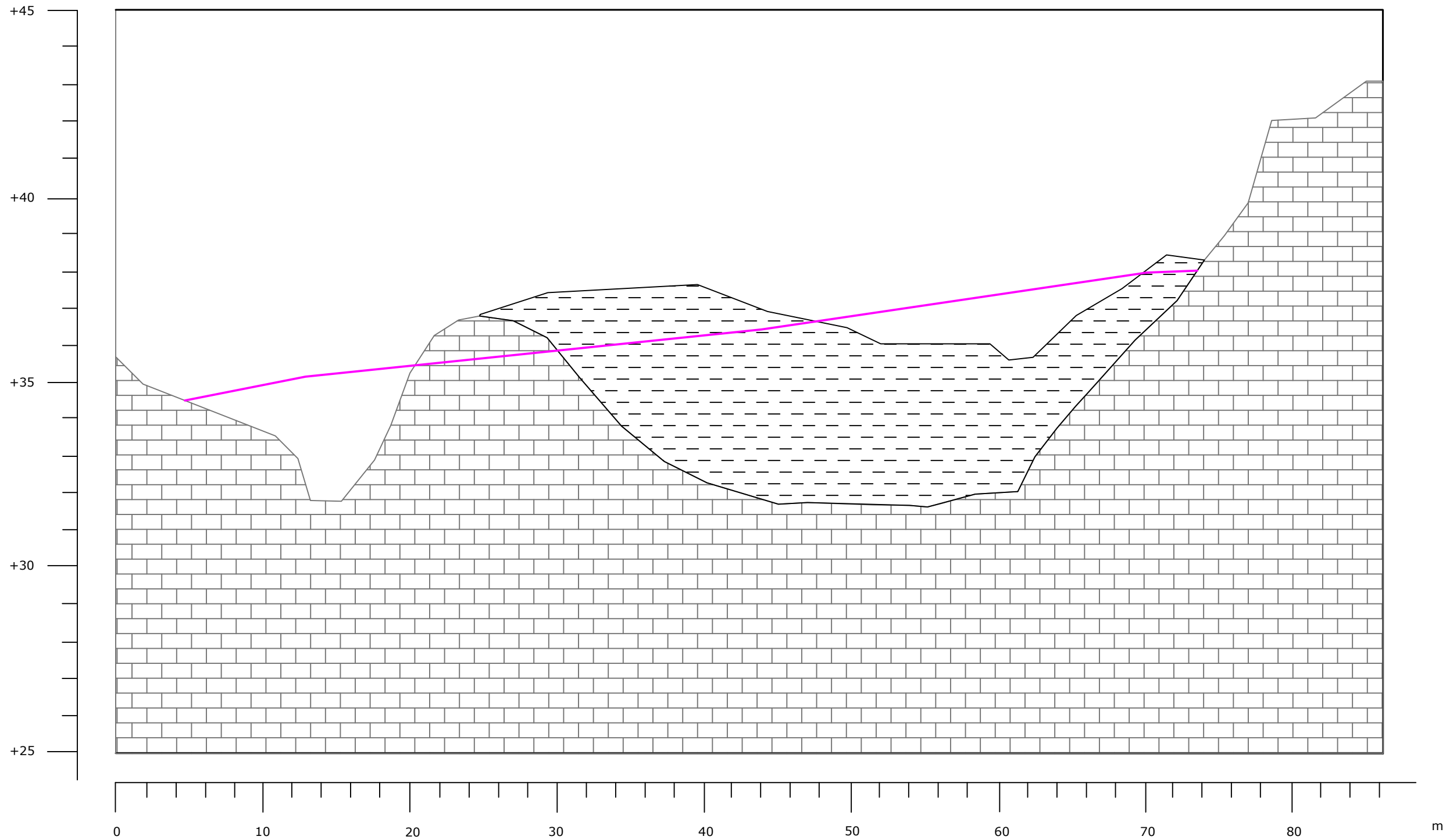
Målestok
1:300


4d

NORDVEST

Profil 5

SYDØST

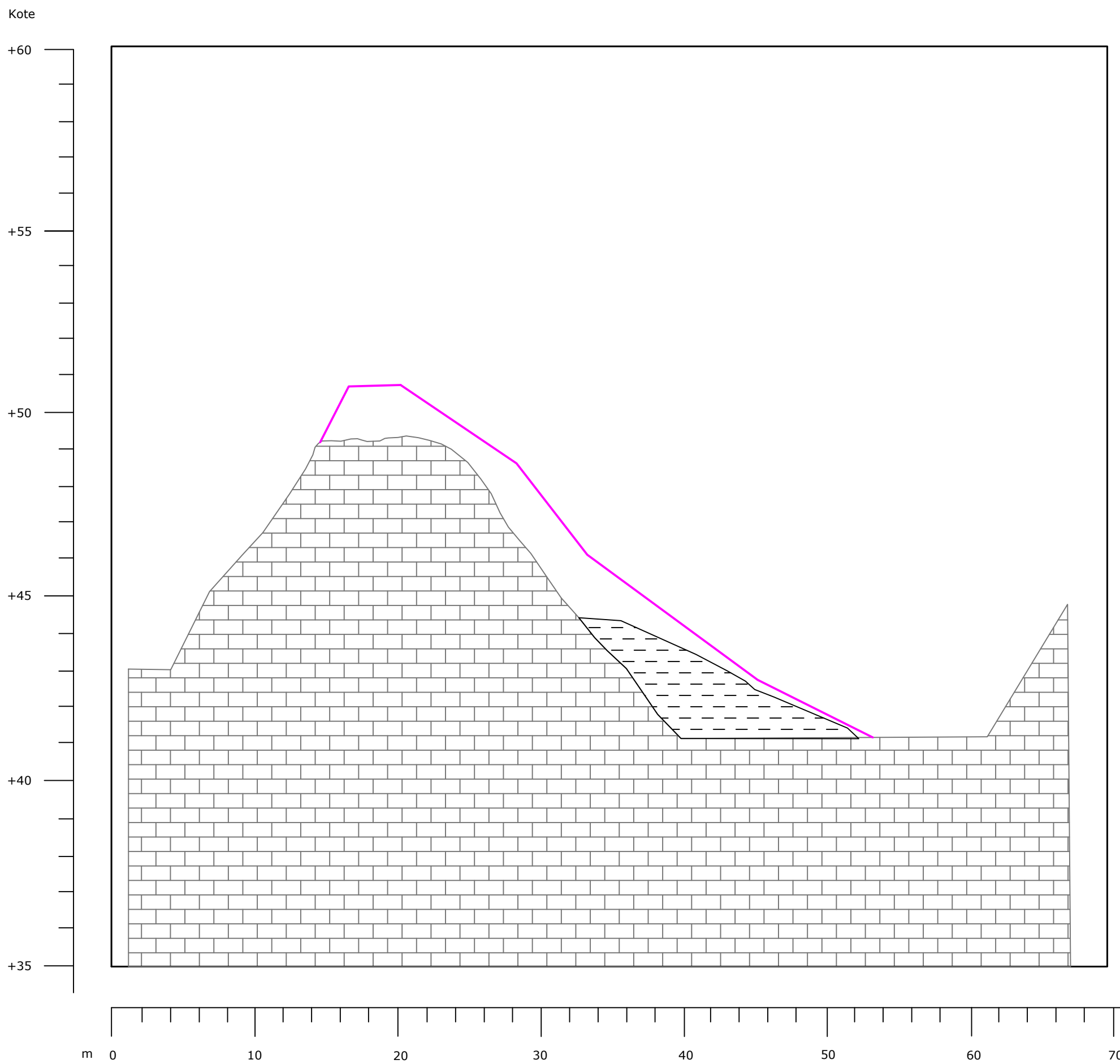


Signatur  Opprinnelig  Gipsavfall og fyll, 1996  Målt overflate, 2016	Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 160 m ² Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 185 m ²	Fylkesmannen, Norland		Emne Geologisk profilsnitt, profil 5		A3	
		DMR Miljø- og Geoteknikk AS		Saksnr. 16-0057	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
		Utført av DMF Godkjendt av CL		 Målestok 1:300		Vedlegg 4e	

NORDØST

Profil 6

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig



Gipsavfall og fyll, 1996

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 25 m²



Målt overflate, 2016

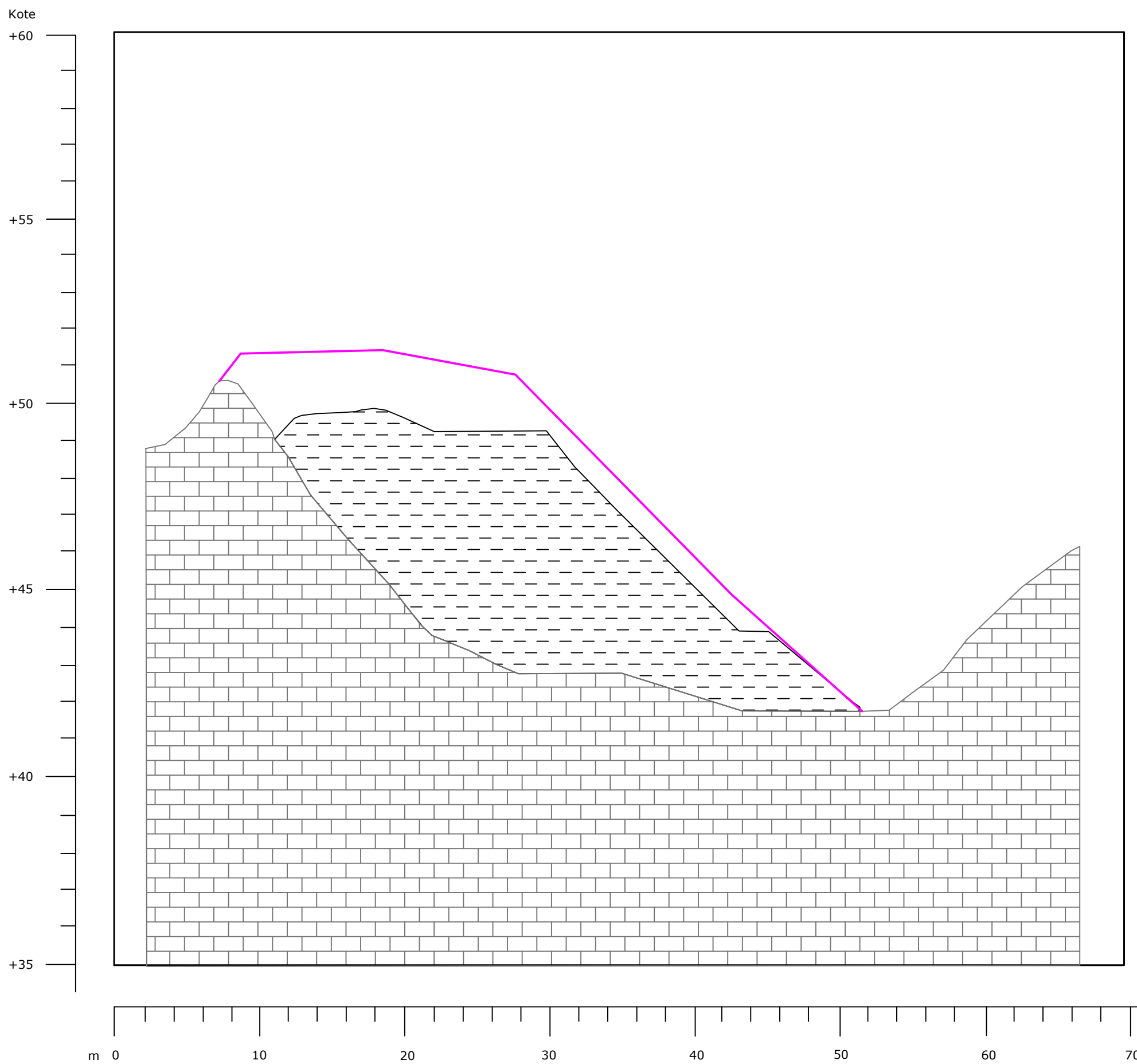
Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 60 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 6		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL	Målestok 1:300	4f

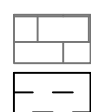
NORDØST

Profil 7

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig

Gipsavfall og fyll, 1996

Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 150 m²

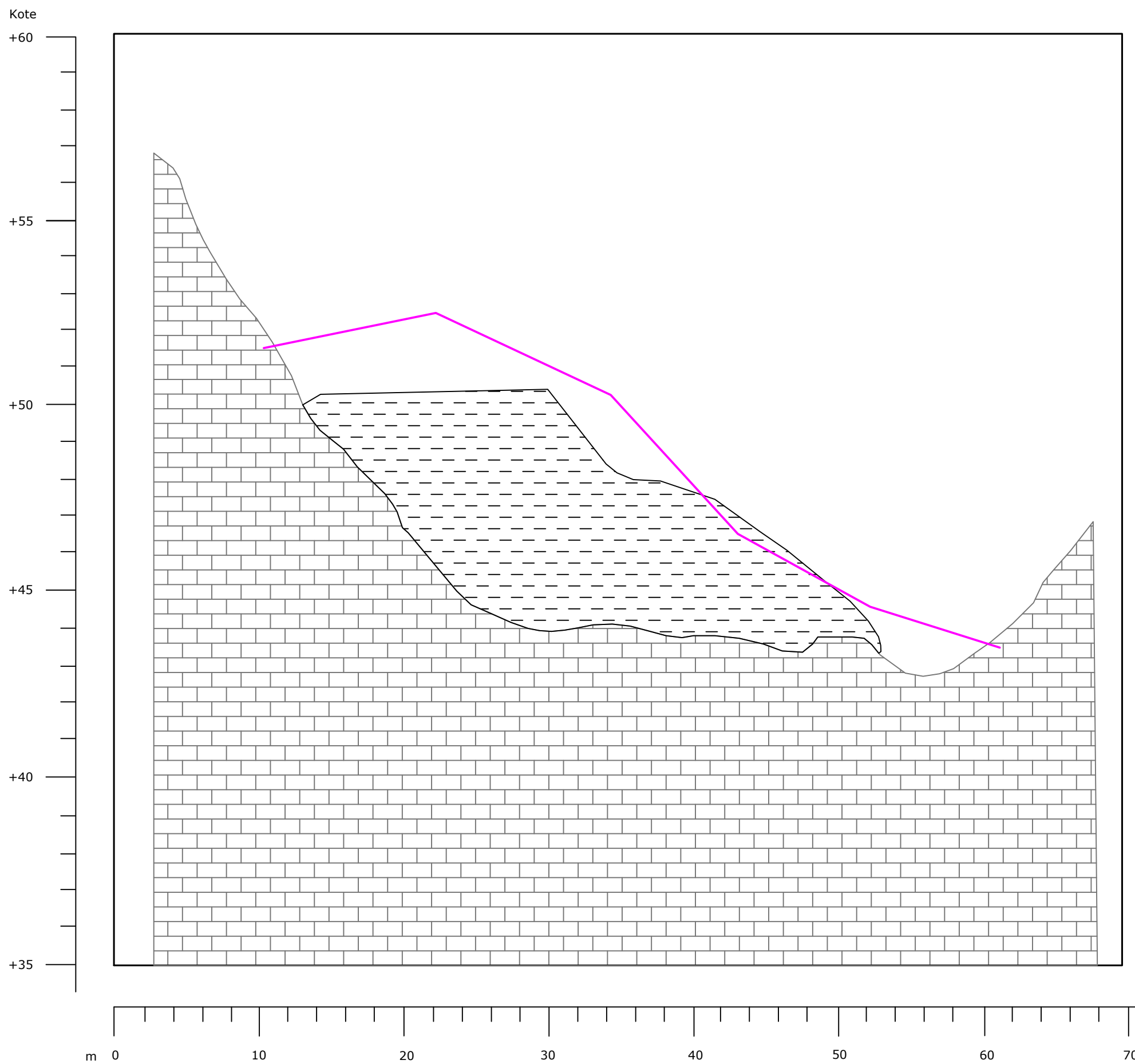
Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 195 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 7		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg 4g
	Utført av DMF Godkjendt av CL	Målestok 1:300	

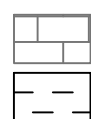
NORDØST

Profil 8

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig

Gipsavfall og fyll, 1996

Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 150 m²

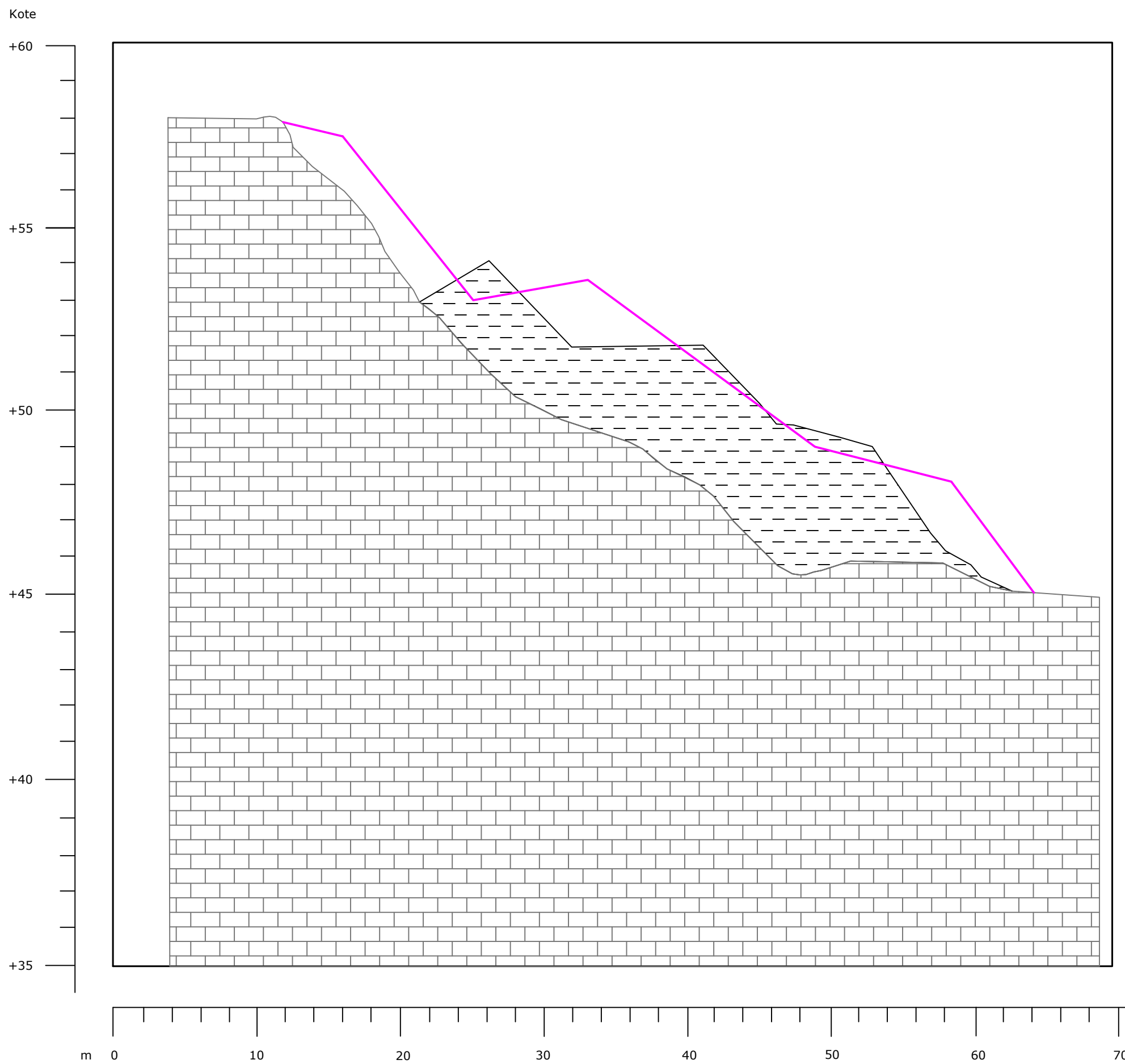
Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 195 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 8		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL	0 3 6 9 12 15 m Målestok 1:300	4h

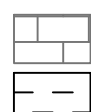
NORDØST

Profil 9

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig

Gipsavfall og fyll, 1996

Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 100 m²

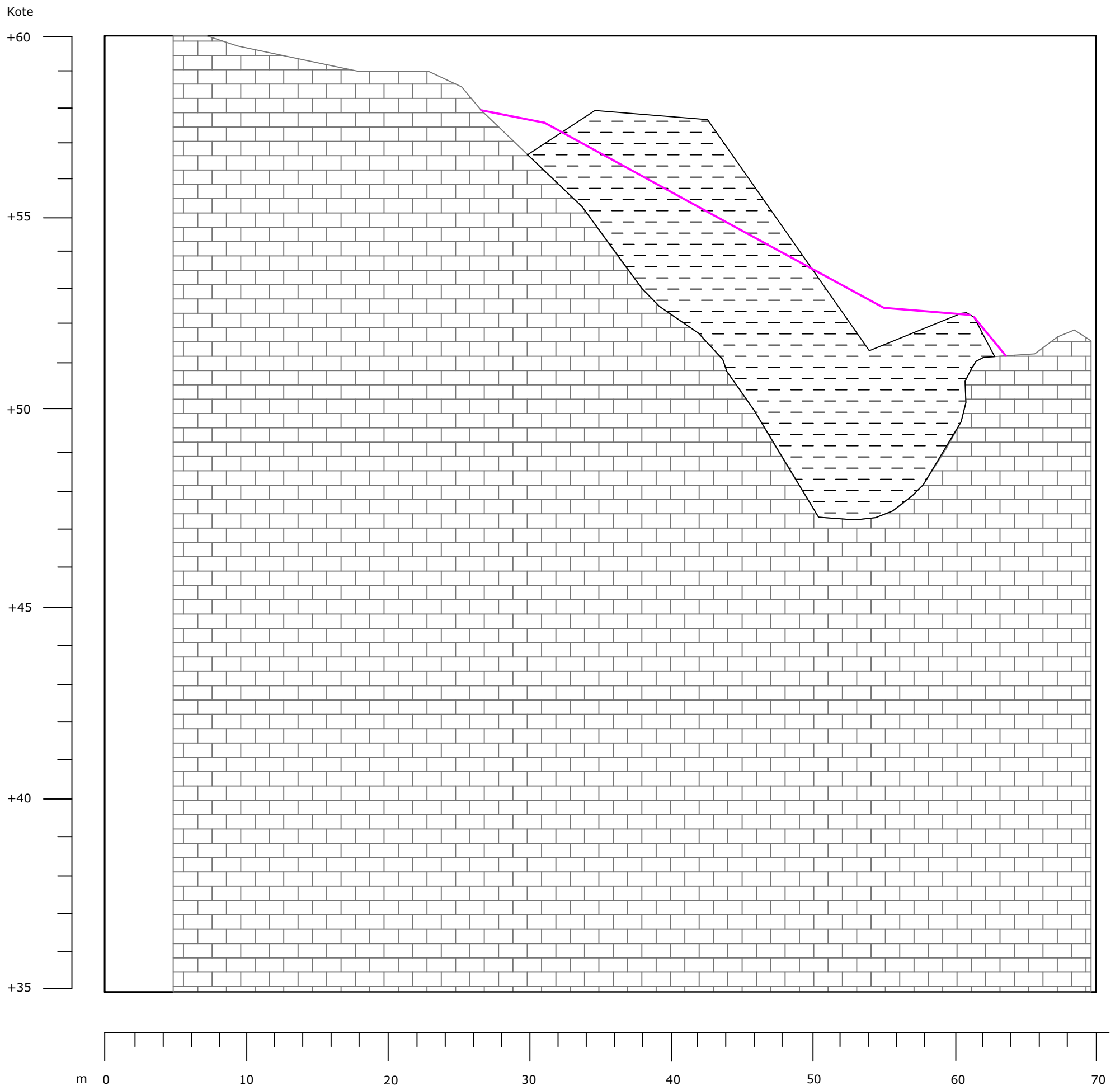
Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 135 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 9		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL	0 3 6 9 12 15 m Målestok 1:300	4i

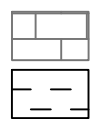
NORDØST

Profil 10

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig

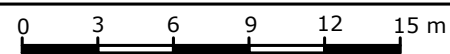
Gipsavfall og fyll, 1996

Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 140 m²

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 125 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 10		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL		4j

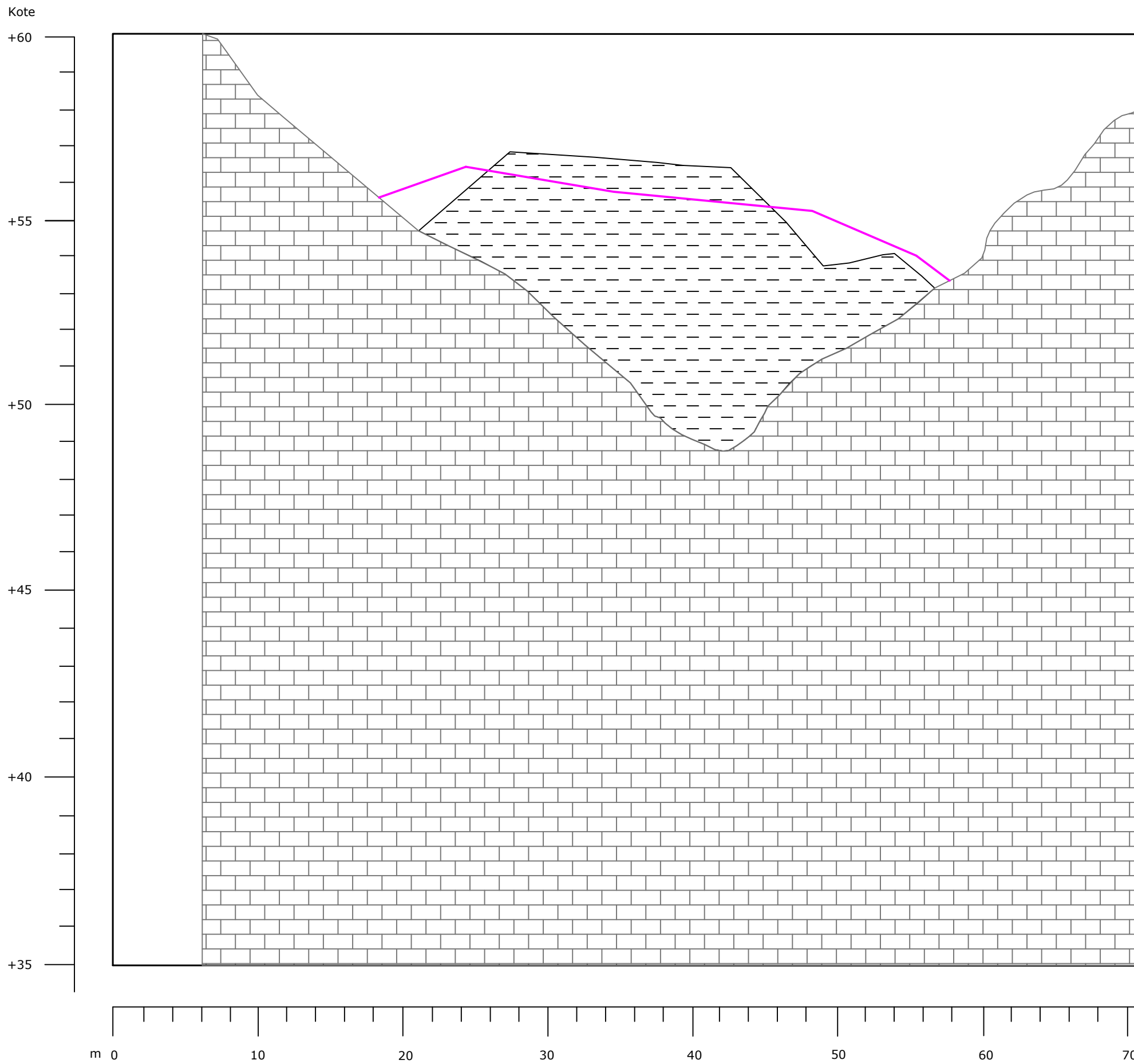


Målestok
1:300

NORDØST

Profil 11

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig



Gipsavfall og fyll, 1996

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 140 m²



Målt overflate, 2016

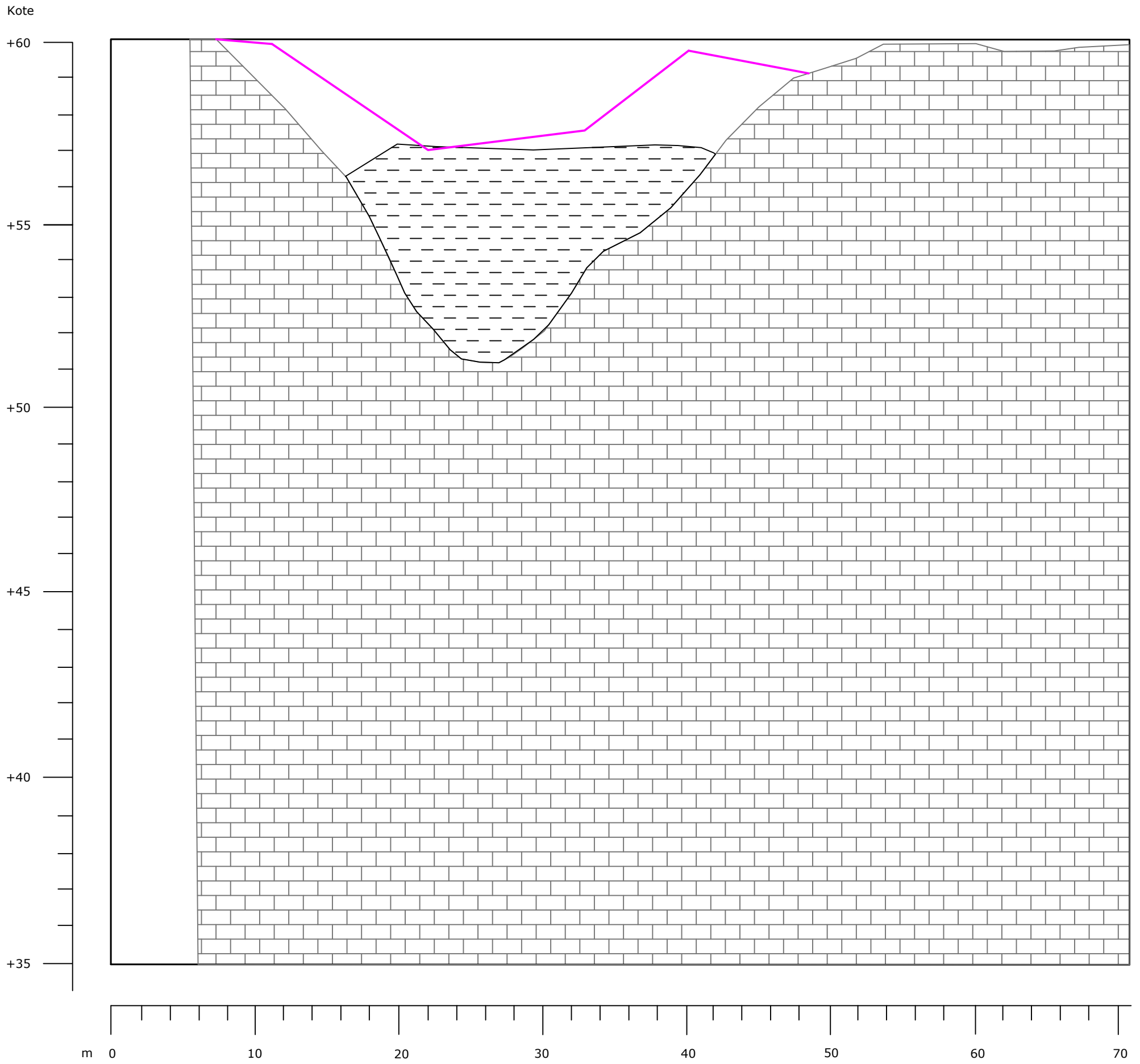
Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 140 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 11		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL	0 3 6 9 12 15 m 	Målestokk 1:300 4k

NORDØST

Profil 12

SYDVEST



Signatur



Opprinnelig




Gipsavfall og fyll, 1996

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 1996 = 85 m²



Målt overflate, 2016

Estimert tverrsnittsareal af gipsavfall+fyll, 2016 = 130 m²

Fylkesmannen, Norland	Emne Geologisk profilsnitt, profil 12		A3
	Adresse Holandsvika, Vefsn kommune		Dato 25-11-16
DMR Miljø- og Geoteknikk AS	Saksnr. 16-0057	GNR/BNR 194/8	Vedlegg
	Utført av DMF Godkjendt av CL	 Målestokk 1:300	41

Vedlegg 5

Fotovedlegg – fotovinkler ses av bilag 2a



Foto 1

Oversikt over deponi



Foto 2

Oversikt over deponi.



Foto 3

Oversikt over deponi



Foto 4

Oversikt over deponi



Foto 5

Område med fyld iblandet byggeavfald



Foto 6

Område med fyld iblandet byggeavfald



Foto 7

Brink hvor bekk løper ind i rør under deponi og D1-1 er tatt ut. Gipsplader ses i brinken.



Foto 8

Zoom på byggeavfald i fyll – her isoleringsmateriale. Foto taget i området for PL103.



Foto 9

Zoom på fyll – her betongstykker og asfalt.
Foto taget i området for PL103.



Foto 10

Sjaktning ved PL102



Foto 11

Bekk hvor D1-2 er tatt ut.



Foto 12

Bekk hvor D1-1 er tatt ut.



Foto 13

Område for sjakting ved PL106 hvor der er nedrammet pejlerør til vannprøvetaking.



Foto 15

Område med sjakting ved PL110 hvor grænsen for deponi kan ses i sjakting.

Fotovedlegg for deponi 2 – fotovinkler ses av bilag 2b



Foto 1

Oversikt over deponi



Foto 2

Oversikt over deponi.



Foto 3

Oversikt over deponi



Foto 4

Oversikt over deponi ned mod veien



Foto 5

Rydning av treer for å få adgang til deponi.



Foto 6

Deponigrænse mod sydøst.



Foto 7

Gammel kontainer parkert på deponi.



Foto 8

Kassert vogn parkert på deponi.



Foto 9

Gamle lastbildele parkert på deponi.



Foto 10

Sjaktning ved PL127



Foto 11

Poreluftprøvetaking ved PL124.



Foto 12

Poreluftprøvetaking ved PL133.



Foto 13

Sjaktning ved PL120.



Foto 14

Sjaktning ved PL120.



Foto 15

Sjaktning ved PL121 etter nedramning av filter.



Foto 16

Sjakting ved PL130.



Foto 17

Overgang fra aerob til anaerob zone ved PL130.



Foto 18

Prøvetaking ved D2-2.



Foto 20

Prøvetaking ved D2-4.



Foto 21

Prøvetaking av D2-5. Sige vann forurennet med gips der strømmer ut av brinken.

Fotovedlegg for deponi 3 – fotovinkler ses av bilag 2c



Foto 1

Flyfoto fra 2015 (www.kart.finn.no)



Foto 2

Flyfoto fra 2004 (www.kart.finn.no)



Foto 3

Oversikt over deponi 3



Foto 4

Oversikt over deponi 3.



Foto 5

Sjakting ved P150



Foto 6

Sjakting ved P151.



Foto 7

Sjakting ved P152



Foto 8

Sjakting ved P153



Foto 9

Sjakting ved P154



Foto 10

Opgravet gipsafald som er misfarvet.



Foto 11

Sjaktning ved P156, gips under fyld, med leire i bunden.

Vedlegg 6

Densitet træ
Densitet gips

0,5 kg/L
2,3 kg/L

Dato: 24-nov-16
Udført: MEF

Boring nr.	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P106
Prøve nr.	0,15	0,55	0,65	0,3	0,15	1,7	2,0-2,5
skål nr	1	2	4	5	6	7	8
SK+J før	36,52	29,33	34,88	39,63	37,95	35,02	42,74
SK+J efter	35,02	27,97	33,17	37,58	36,86	33,24	40,64
SK vægt	27,14	25,26	29,12	29,13	28,98	26,21	31,92
gl % (masse)	15,99	33,42	29,69	19,52	12,15	20,20	19,41
gl % (vol.)	46,68	69,77	66,01	52,74	38,89	53,80	52,56

Boring nr.	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112
Prøve nr.	2,5-3,0	0,35	0,4	0,45	0,45	0,75	2,3
skål nr	9	10	1	2	4	5	6
SK+J før	32,75	40,88	34,87	33,09	38,90	37,19	37,63
SK+J efter	31,16	39,41	33,72	31,88	37,09	35,62	36,42
SK vægt	26,13	32,65	27,12	25,25	29,11	29,13	28,97
gl %	24,02	17,86	14,84	15,43	18,49	19,48	13,97
gl % (vol.)	59,25	50,01		45,64	51,06	52,67	42,76

Boring nr.	P112	P112	P113	P114	P120	P121	P121
Prøve nr.	2,7-3,3	3,3-4,3	1,7	0,3	0,1	1	1,6
skål nr.	7	8	9	10	1	2	4
SK+J før	39,95	40,73	40,59	42,54	34,13	29,55	40,32
SK+J efter	37,79	38,57	39,40	41,45	33,08	28,59	39,29
SK vægt	30,08	31,93	30,86	32,66	27,12	25,25	29,10
gl %	21,88	24,55	12,23	11,03	14,98	22,33	9,18
gl % (vol.)	56,31	59,94	39,06	36,32	44,76	56,94	31,74

Boring nr.	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127
Prøve nr.	3,6	0,3	0,3	0,35	0,2	0,4	0,2
skål nr	5	6	7	8	9	10	1
SK+J før	39,45	37,62	39,43	40,58	41,52	43,55	35,55
SK+J efter	37,92	36,38	38,02	39,08	40,14	42,15	34,44
SK vægt	29,13	28,97	30,07	31,92	30,87	32,66	27,12
gl %	14,83	14,34	15,06	17,32	12,96	12,86	13,17
gl % (vol.)	44,47	43,50	44,93	49,08	40,65	40,43	41,09

Boring nr.	P128	P128	P129	P129	P130	P130	P131
Prøve nr.	0,5	0,9	0,5	1,1	0,5	1	0,6
skål nr	2	4	5	6	7	8	9
SK+J før	32,27	41,18	39,28	36,89	36,68	42,97	41,81
SK+J efter	31,37	40,08	38,00	35,64	35,26	41,23	40,19
SK vægt	25,24	29,11	29,12	28,95	30,09	31,93	30,87
gl %	12,80	9,11	12,60	15,74	21,55	15,76	14,81
gl % (vol.)	40,31	31,57	39,87	46,22	55,82	46,26	44,43

Boring nr.	P132	P133	P133	P134	P154	P155	P156
Prøve nr.	0,45	0,7	1,6	0,3	0,6	0,5	0,5
skål nr	10	1	2	4	5	6	7
SK+J før	40,77	36,21	30,64	38,71	37,23	36,49	41,22
SK+J efter	39,26	34,96	29,47	37,31	35,51	35,38	39,93
SK vægt	32,66	27,12	25,24	29,11	29,12	28,95	30,08
gl %	18,62	13,75	21,67	14,58	21,21	14,72	11,58
gl % (vol.)	51,28	42,31	55,99	43,99	55,32	44,26	37,60

Analyserapport

Rekvirent:	DMR Norge	Sagsnavn:	Norge
	Smedgata 32 0274 Oslo, Norge	Sagsbeh.:	Poul Larsen

Prøver modtaget: 11-11-2016	Analyse påbegyndt: 11-11-2016	Rapportdato: 28-11-2016
		Rapport nr.: 1645-698
Antal prøver: 14	Opbevaring: På køl	Bilag: 0

Lab. nr.	1645-698-01	1645-698-02	1645-698-03	1645-698-04	1645-698-05	Enhed	Metode	Detek- tions- grænse	Usikker- hed □
Prøvetype	Grundvand	Grundvand	Grundvand	Grundvand	Grundvand				
Emballage:	ok	ok	ok	ok	ok				
Prøvetagning:	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent				
Prøve ID	D1-1	D1-2	D1-4	D2-1	D2-2				
Parameter									
pH	6,2	6,9	6,6	7,4	7,3		DS 287:1978		+/- 0,2
Ledningsevne, 25°C	29,0	25,3	98,0	8,23	8,89	mS/m	DS/EN 27888:2003	1	+/- 6 %
Ledningsevne målt ved	19,6	19,0	18,8	18,8	19,1	°C			
Ilt	11,8	10,1	11,3	13,5	13,4	mg/l	DS/EN 25814:2003	0,2	+/- 15 %
NVOC	5,7	3,7	5,0	1,4	1,6	mg/l	DS/EN 1484	0,1	+/- 15 %
Inddampningsrest	200	140	710	34	68	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	10	+/- 10 %
Glødetab, total	56	34	94	32	42	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	20	+/- 10 %
Suspenderet stof	3,3	15	9,3	<2	<2	mg/l	DS/EN 872:2005	2	+/- 10 %
COD	27	8,1	16	8,1	14	mg/l	DS/ISO 15705:2006	6	+/- 10 %
BOD5, modificeret	<1	<1	<1	<1	<1	mg/l	DS/EN 1899-1:2003 1)	1	+/- 20 %
Jern	1000	1300	1800	61	130	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Jern, filt.	560	180	880	33	37	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Chlorid	12	13	10	8,0	8,5	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 6 %
Nitrat	1,1	5,6	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,1	+/- 6 %
Sulfat	22	34	360	2,7	5,0	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 15 %
Nitrit	3,7	3,8	5,5	0,42	0,44	mg/l	DS/EN ISO 13395-1:1997	0,001	+/- 10 %
Ammonium	0,093	0,043	0,22	0,010	0,023	mg/l	Beregnet 1)	0,005	+/- 15 %
Nitrogen, total	0,59	1,6	0,68	0,09	0,14	mg/l	DS/EN ISO 11905-1:1998 1)	0,05	+/- 15 %
Phosphor, total	0,048	0,015	0,017	0,020	0,17	mg/l	DS/EN ISO 6878:2004	0,008	+/- 15 %
Hydrogencarbonat	110	70	210	20	22	mg/l	DS/EN ISO 9963-1:1996	2	+/- 15 %
Sulfid	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	mg/l	DS 278:1976	0,02	+/- 15 %
Methan	<0,01	<0,01	0,031	<0,01	<0,01	mg/l	GC, FID	0,01	+/- 20 %

Analyserapport

Rekvirent:	DMR Norge	Sagsnavn:	Norge
	Smedgata 32 0274 Oslo, Norge	Sagsbeh.:	Poul Larsen

Prøver modtaget:	11-11-2016	Analyse påbegyndt:	11-11-2016	Rapportdato:	28-11-2016
				Rapport nr.:	1645-698
Antal prøver:	14	Opbevaring:	På køl	Bilag:	0

Lab. nr.	1645-698-06	1645-698-07	1645-698-08	1645-698-09	1645-698-10				
Prøvetype	Grundvand	Grundvand	Grundvand	Grundvand	Grundvand				
Emballage:	ok	ok	ok	ok	ok				
Prøvetagning:	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent				
Prøve ID	D2-3	D2-4	D2-5	D2-6	D2-7				
Parameter						Enhed	Metode	Detek- tions- grænse	Usikker- hed □
pH	7.2	7.0	6.4	7.0	7.2		DS 287:1978		+/- 0,2
Ledningsevne, 25°C	7,92	17,6	246	39,3	11,8	mS/m	DS/EN 27888:2003	1	+/- 6 %
Ledningsevne målt ved	18.9	19.6	19.8	19.0	19.1	°C			
Ilt	13,0	12,9	<0,2	12,9	12,9	mg/l	DS/EN 25814:2003	0,2	+/- 15 %
NVOC	3,5	2,5	7,1	2,7	3,0	mg/l	DS/EN 1484	0,1	+/- 15 %
Inddampningsrest	70	66	2300	260	110	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	10	+/- 10 %
Glødetab, total	46	30	200	88	22	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	20	+/- 10 %
Suspenderet stof	<2	<2	59	<2	13	mg/l	DS/EN 872:2005	2	+/- 10 %
COD	7,7	<6	35	8,3	16	mg/l	DS/ISO 15705:2006	6	+/- 10 %
BOD5, modificeret	<1	<1	se bem.	<1	<1	mg/l	DS/EN 1899-1:2003 1)	1	+/- 20 %
Jern	110	55	830	420	980	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Jern, filt.	61	68	110	140	500	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Chlorid	6,6	8,1	6,6	7,1	6,5	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 6 %
Nitrat	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,1	+/- 6 %
Sulfat	5,3	33	1300	110	1,7	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 15 %
Nitrit	0,89	0,61	<0,001	0,82	1,3	mg/l	DS/EN ISO 13395-1:1997	0,001	+/- 10 %
Ammonium	0,090	0,14	0,17	0,012	0,062	mg/l	Beregnet 1)	0,005	+/- 15 %
Nitrogen, total	0,18	0,08	<3,0**	0,14	0,20	mg/l	DS/EN ISO 11905-1:1998 1)	0,05	+/- 15 %
Phosphor, total	0,047	0,013	0,15	0,014	0,029	mg/l	DS/EN ISO 6878:2004	0,008	+/- 15 %
Hydrogencarbonat	13	89	360	50	48	mg/l	DS/EN ISO 9963-1:1996	2	+/- 15 %
Sulfid	<0,02	<0,02	22	<0,02	<0,02	mg/l	DS 278:1976	0,02	+/- 15 %
Methan	<0,01	<0,01	0,027	<0,01	0,028	mg/l	GC, FID	0,01	+/- 20 %

Analyserapport

Rekvirent: DMR Norge	Sagsnavn: Norge
Smedgata 32 0274 Oslo, Norge	Sagsbeh.: Poul Larsen

Prøver modtaget: 11-11-2016	Analyse påbegyndt: 11-11-2016	Rapportdato: 28-11-2016
		Rapport nr.: 1645-698
Antal prøver: 14	Opbevaring: På køl	Bilag: 0

Lab. nr.	1645-698-11	1645-698-12	1645-698-13	1645-698-14				
Prøvetype	Grundvand	Grundvand	Grundvand	Grundvand				
Emballage:	ok	ok	ok	ok				
Prøvetagning:	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent			Detek-	Usikker-
Prøve ID	D2-8	D2-9	D3-1	D3-2			tions-	hed □
Parameter					Enhed	Metode	grænse	
pH	7.4	6.3	7.1	7.0		DS 287:1978	+/- 0,2	
Ledningsevne, 25°C	4,61	268	11,3	18,3	mS/m	DS/EN 27888:2003	1	+/- 6 %
Ledningsevne målt ved	19.4	19.6	19.5	20.0	°C			
Ilt	se bem.	<0,2	12,0	13,2	mg/l	DS/EN 25814:2003	0,2	+/- 15 %
NVOC	5,6	13	2,8	3,3	mg/l	DS/EN 1484	0,1	+/- 15 %
Inddampningsrest	56	2500	42	96	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	10	+/- 10 %
Glødetab, total	<20	260	32	44	mg/l	DS 204:1980 (mod.)	20	+/- 10 %
Suspenderet stof	10	39	<2	2,0	mg/l	DS/EN 872:2005	2	+/- 10 %
COD	19	60	7,8	8,5	mg/l	DS/ISO 15705:2006	6	+/- 10 %
BOD5, modificeret	<1	41	<1	<1	mg/l	DS/EN 1899-1:2003 1)	1	+/- 20 %
Jern	770	250000	290	620	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Jern, filt.	230	1200	200	300	µg/l	ISO 17294-2:2005 1)	1,5	+/- 20 %
Chlorid	4,5	7,4	10	9,8	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 6 %
Nitrat	<0,1	<0,1	0,18	<0,1	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,1	+/- 6 %
Sulfat	1,6	1300	6,1	33	mg/l	DS/EN ISO 10304-1:2009	0,5	+/- 15 %
Nitrit	1,2	13	1,0	1,2	mg/l	DS/EN ISO 13395-1:1997	0,001	+/- 10 %
Ammonium	0,021	0,88	0,015	0,036	mg/l	Beregnet 1)	0,005	+/- 15 %
Nitrogen, total	0,19	1,9	0,18	0,18	mg/l	DS/EN ISO 11905-1:1998 1)	0,05	+/- 15 %
Phosphor, total	0,026	0,24	0,012	0,015	mg/l	DS/EN ISO 6878:2004	0,008	+/- 15 %
Hydrogencarbonat	9,9	470	30	41	mg/l	DS/EN ISO 9963-1:1996	2	+/- 15 %
Sulfid	<0,02	30	<0,02	<0,02	mg/l	DS 278:1976	0,02	+/- 15 %
Methan	<0,01	0,021	0,022	0,025	mg/l	GC, FID	0,01	+/- 20 %

Betegnelser:

□ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende.

* Ikke akkrediteret. i.a.: Der er ikke analyseret for den pågældende parameter.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

Ledningsevnen er målt ved angivne temperatur og værdien korrigeret til 25 °C ved hjælp af temperaturkompensering.

Afvigelser/kommentar ved denne rapport: ** Forhøjet detektionsgrænse pga. interferens.

1645-698-11, D2-8: der er ikke analyseret for ilt, da flasken desværre var beskadiget ved modtagelsen.

1645-698-08, D2-5: BOD kan ikke bestemmes på grund af interferens.

1) Analysen er udført af underleverandør med SWEDAC nr.: 1006

Rapport sendes med post til:

Rapport sendes pr. E-mail til:

DMR Norge, Poul Larsen, pla@dmr.dk

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

Majbritt Toldbod Nielsen

Civilingeniør