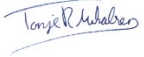




Geoteknisk notat

Halden. BCTMP Saugbrugs Norske Skog Saugbrugs AS v/ Erik Madsen	Dokumentnr.: 1352-RIG-N-01-02 Dato: 10.02.2025 Antall sider: 2 av 21
Utarbeidet og egenkontroll utført av: Tonje Roås Mikalsen Dato: 07.02.2025	
Kontrollert av: Lars Erik Haug Dato: 07.02.2025	
Godkjent av: Tonje Roås Mikalsen Dato: 10.02.2025	

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Kontrollert av	Godkjent av
02	10.02.2025	Lagt til presisering i kap. 5.5.2 og 6 etter kommentar fra UKS	TRM	LEH	TRM
01	10.02.2025	Lagt til kap. 6, opptegnet hensynssone	TRM	LEH	TRM
00	17.01.2025	Første utgave	TRM	LEH	TRM

Sammendrag

GeoKonsept AS er engasjert av Norske Skog Saugbrugs AS for å utføre en vurdering av områdestabilitet, samt miljøkartlegging, i forbindelse med etablering av BCTMP anlegg. Det er tidligere utført en geoteknisk grunnundersøkelse som er presentert i egen rapport. Foreliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet.

Kontaktperson for oppdraget har vært Erik Madsen hos Advansia AS.

Tiltaksområdet ligger ikke i et løseområde for kvikkleireskred. Videre ligger tiltaket ikke innenfor et utløpsområde for skred fra høyereliggende terreng. Sikkerhet mot kvikkleireskred er ivarettatt iht. NVE Veileder 1/2019.

Rev. 01: Lagt til hensynssone på nordsiden av Tista. Tiltak innenfor hensynssonen må vurderes av geoteknisk sakkyndig.

Rev. 02: Lagt til presisering i kap. 5.5.2 og 6 etter kommentar fra uavhengig kvalitetssikring.

Vurderinger fremgår av notatet.

Innholdsfortegnelse

1.	<i>Innledning</i>	4
2.	<i>Planer</i>	4
3.	<i>Topografi og grunnforhold</i>	6
4.	<i>Regelverk og krav</i>	9
4.1.	Myndighetskrav	9
5.	<i>Vurdering av områdestabilitet</i>	10
5.1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området.....	11
5.2.	Avgrens områder med marin leire.....	11
5.3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	12
5.4.	Bestem tiltakskategori	12
5.4.1.	Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4	13
5.5.	<i>Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde</i> 14	
5.5.1.	Profil A – tegning -200	15
5.5.2.	Profil B – tegning -201	16
5.5.3.	Profil C – tegning -202	17
5.5.4.	Profil D – tegning -203.....	17
5.5.5.	Profil E – tegning -204	18
6.	<i>Hensynssone</i>	19
7.	<i>Kontroll</i>	19
8.	<i>Konklusjon</i>	20
9.	<i>Referanser</i>	21

Tegninger

1352	-2 til 3	Borplan med høydeprofiler	1:1000
	-4	Borplan med hensynssone	1:1000
	- 200 til 204	Høydeprofiler	1:200

1. Innledning

GeoKonsept AS er engasjert av Norske Skog Saugbrugs AS, for å utføre en vurdering av områdestabilitet, samt miljøkartlegging, i forbindelse med etablering av BCTMP anlegg. I den forbindelse er det utført en geoteknisk grunnundersøkelse. Tiltaksområdet ligger i Tistedalsgata 9 - 11 (gnr./bnr. 69/2, 69/21, 98/5) i Halden kommune.

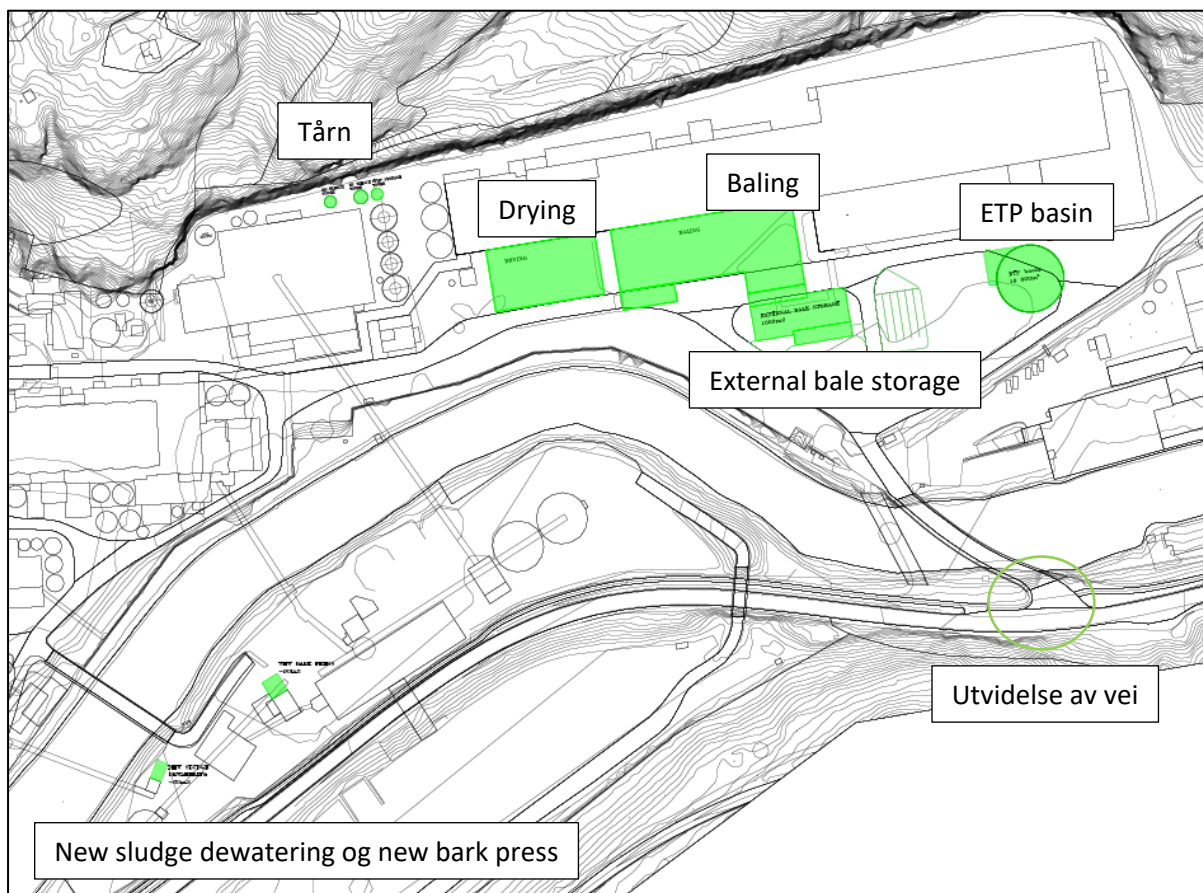
Kontaktperson for oppdraget er Erik Madsen i Advansia AS.

Vurderinger vedrørende områdestabiliteten fremgår av notatet. Miljøkartleggingen presenteres i eget dokument.

2. Planer

Det skal etableres BCTMP (Bleached Chemi-Thermo Mechanical Pulp) anlegg på Saugbrugs i Halden. Det skal i den forbindelse oppføres flere forskjellige bygninger, se Figur 2-1 og følgende liste:

- Nord på området skal det etableres tre tårn, disse vil alle fundamenteres direkte på berg. Dette området er tidligere utsprengt berg.
- Det skal oppføres ett bygg kalt «drying», dette bygget vil også plasseres på tidligere utsprengt berg.
- Bygget som heter «baling» og «external bale storage, ca. 1000 m²» vil trolig plasseres på delvis utsprengt berg, og løsmasser, mulig kvikkleire.
- «ETP basin», mot øst, skal plasseres i et område hvor det trolig er dypt til berg, og løsmassetype i grunnen er varierende, og det kan ikke utelukkes kvikkleire.
- Sør for Skåningsfossbru skal veien utvides noe. Det er ikke påvist kvikkleire.
- Mot sørvest skal det etableres «new sludge dewatering» og «new bark press» disse er begge mindre bygg (< 90 m²). Det kan ikke utelukkes kvikkleire i dypereliggende lag.



Figur 2-1 Utklipp fra oversendt situasjonsplan.

3. Topografi og grunnforhold

Tiltaksområdet ligger øst for Halden sentrum. Området består av industribygg og asfalterte, eller grusede flater. Mot nord er det et etablert boligområde. Elva Tista går gjennom tiltaksområdet og mot sør går Møllergata (Fv21). Oversiktsbilde er vist i Figur 3-1, under.

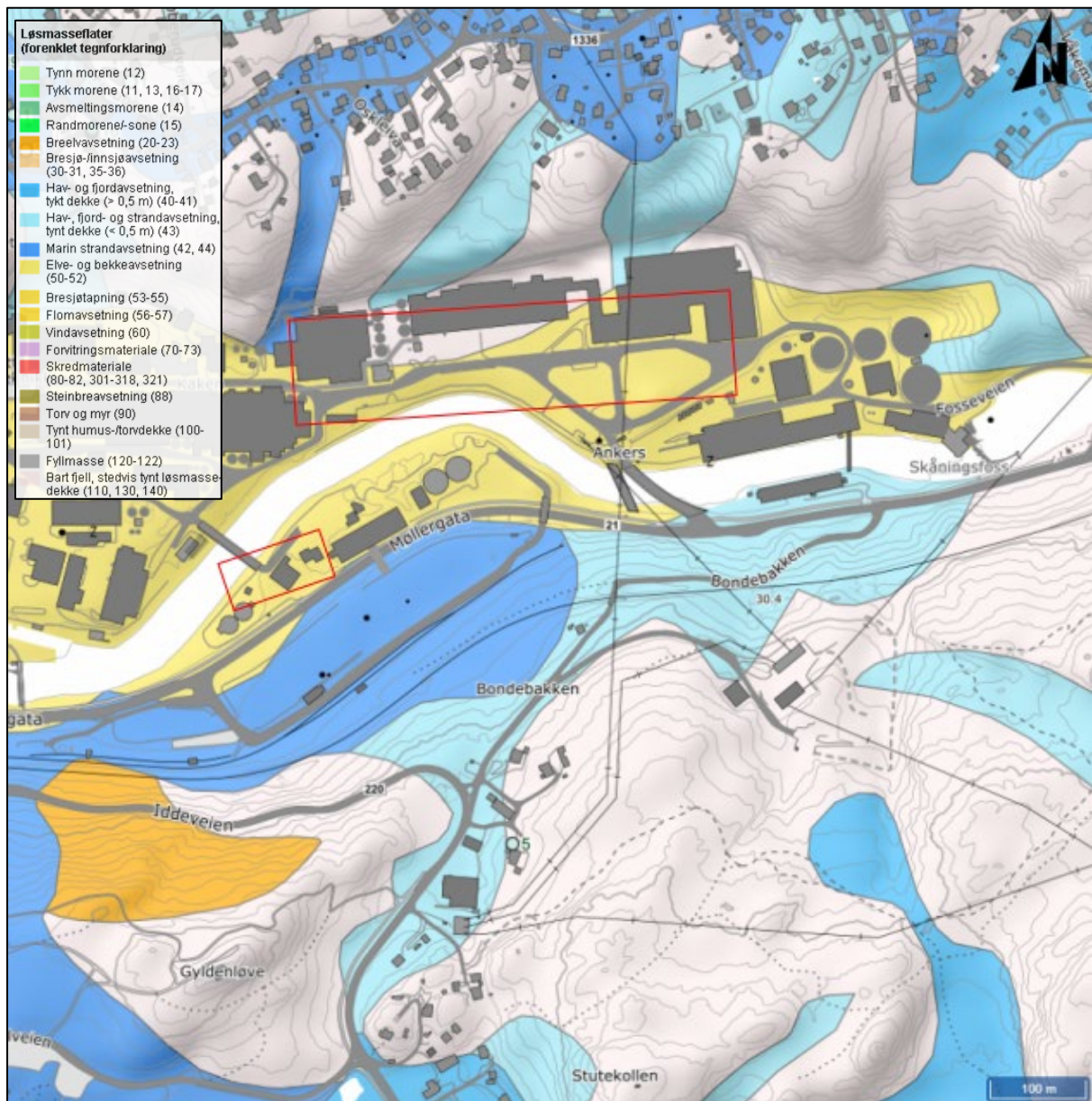
Tiltaksområdet ligger i en dal med kotehøyde varierende fra ca. +10 til +13. Terrenget stiger mot nord, hvor det er en bratt bergskjæring med ca. 90 meters høyde. På motsatt side av Tista stiger terrenget mot sør, det er bergskjæring og -blotninger langs Møllergata (Fv21).



Figur 3-1 Oversiktsbilde av tiltaksområdet markert med rødt, ref. [1].

NGUs løsmassekart, ref. [2], viser «Elve- og bekkeavsetning», samt «Bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke», på tiltaksområdet. Ellers i området er det vist til «Hav- fjord- og strandavsetning, tynt dekke» og «Marin strandavsetning». Løsmassekart er vist i Figur 3-2.

Det kvartærgeologiske kartet viser kun løsmasser i overflaten, det kan derfor befinne seg andre sedimenter under. Det bemerkes at opptegnede løsmassegrenser i kart ikke nødvendigvis er eksakte.



Figur 3-2 Kvartærgeologisk kart, fra NGU, ref. [2]. Tiltaksområdet er markert med rødt.

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med tidligere utbygginger på tiltaksområdet. Deler av området består av utsprenget berg, dette gjelder særlig den nordlige delen. En tidligere utarbeidet borplan er vist i utarbeidet datarapport, ref. [3], samt som underlag i tegning -3, berg i dagen er markert som «hatter».

Under følger en liste over utvalgte relevante rapporter for prosjektet:

- 40848-1. PM6 – Opparbeidelse av fabrikkomt, Halden. Grunnundersøkelser, datarapport. Noteby AS, 12.05.1989, ref. [4].
- 0.8213-1. Forstøtning mot Tista. Grunnundersøkelser. Kummeneje AS, 12.11.1990.
- Området syd for Tistaelven. Grunnundersøkelser. Noteby AS, 05.01.1953, ref. [5].

- 13270. Flisstakk, Kasa. Grunnundersøkelser. Orienterende geoteknisk vurdering. Noteby AS, 29.05.1975.
- 18311. Utbygging på Kasa. Grunnundersøkelser, del 1. Noteby AS, 08.06.1979.

I tillegg ble det i desember 2024 utført en geoteknisk grunnundersøkelse av GeoStrøm AS i regi av GeoKonsept AS som underlag for å vurdere områdestabilitet. Grunnundersøkelsen viser generelt lagdelte masser av sand, silt, leire, samt kvikkleire. Det er påvist kvikkleire i borpunkt 105 fra ca. 3,5 meter under terreng. Berg er kun påtruffet i ett punkt, mot nord. Se utarbeidet datarapport for mer informasjon om grunnforholdene, ref. [3].

4. Regelverk og krav

4.1. Myndighetskrav

Følgende er en liste over regelverk, veiledere og standarder som ligger til grunn for geoteknisk vurdering av områdestabilitet.

Forskrifter:

- TEK 17 §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- TEK 17 §10-2 Konstruksjonssikkerhet
- SAK 10 Byggesaksforskriften

Prosjekteringsstandarder:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-2:2007+Na:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Håndbøker og veiledninger:

- Vegvesenets håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging
- NVE Veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred

5. Vurdering av områdestabilitet

NVEs kvikkleireveileder, ref. [6], gir føringer på hvordan et tiltak kan planlegges og bygges, slik at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan ivaretas.

For at et tiltak skal være utsatt for et områdeskred, må betingelser som topografi og kvikk- eller sprøbruddleire være til stede. Terrengekriteriet som legges til grunn for avgrensning av mulig aktsomhetsområde for løснеområde, kommer frem av veilederen.

I veilederen er det laget en egen prosedyre for utredning av områdeskredfare, vist i Tabell 5-1. Videre vurdering av områdestabilitet i dette notatet, følger prosedyren gitt i kvikkleireveilederen.

Tabell 5-1 Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE Veileder 1/2019, ref. [6].

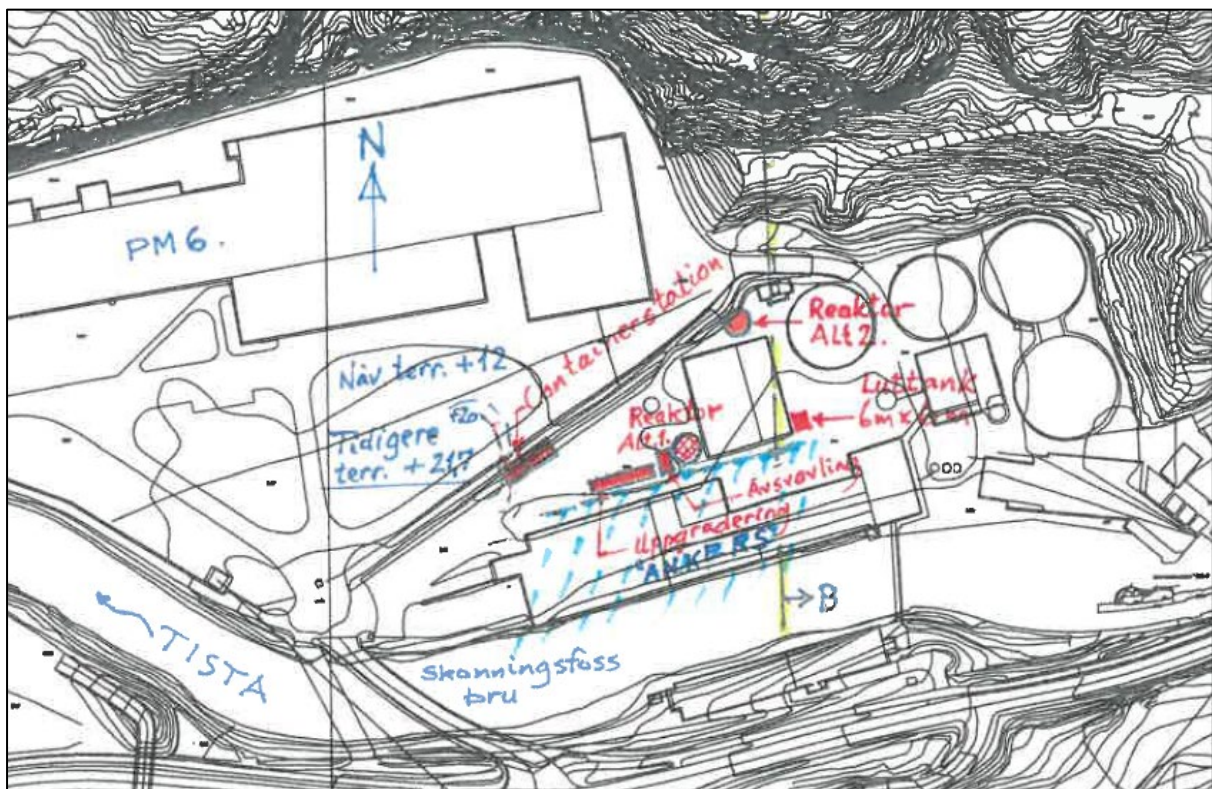
Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Nr.	Aktivitet	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Ingen registrerte faresoner i umiddelbar nærhet, men det er påvist kvikkleire i området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Det er mulig marin leire på deler av området, og det er påvist kvikkleire.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Det er terreng som kan være utsatt for områdeskred.
4	Bestem tiltakskategori	K3 – mindre nærings- og industribygg.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Det er tegnet opp fem kritiske høydeprofiler for vurdering.
6	Befaring	Ikke utført.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Gjennomført, påvist kvikkleire i ett borpunkt. Beskrevet i kap. 0.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Ikke relevant.
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Ikke relevant.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke relevant.

Vurderingene for hvert punkt i prosedyren, beskrives nærmere i underliggende avsnitt.

5.1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Det er ikke kartlagte faresoner i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet, ref. [7]. Nærmeste kartlagte faresone, 2327 Solheim, ligger i overkant av 1,5 km fra tiltaksområdet. Det er avdekket flere kvikkleirepunkter på tiltaksområdet.

Rambøll har tidligere utført en vurdering av områdestabilitet iht. NVE Veileder 7/2014 for ny reaktor og slambehandling, ref. [8]. Det er i dette notatet laget en skisse av en faresone, vist i Figur 5-1. Løvlén Georåd har utført uavhengig kvalitetssikring av vurderingen og avgrensningen av sonen, ref. [9]. Denne sonen er imidlertid ikke meldt inn til NVE. Planlagte tiltak ligger utenfor den skisserte faresonen.



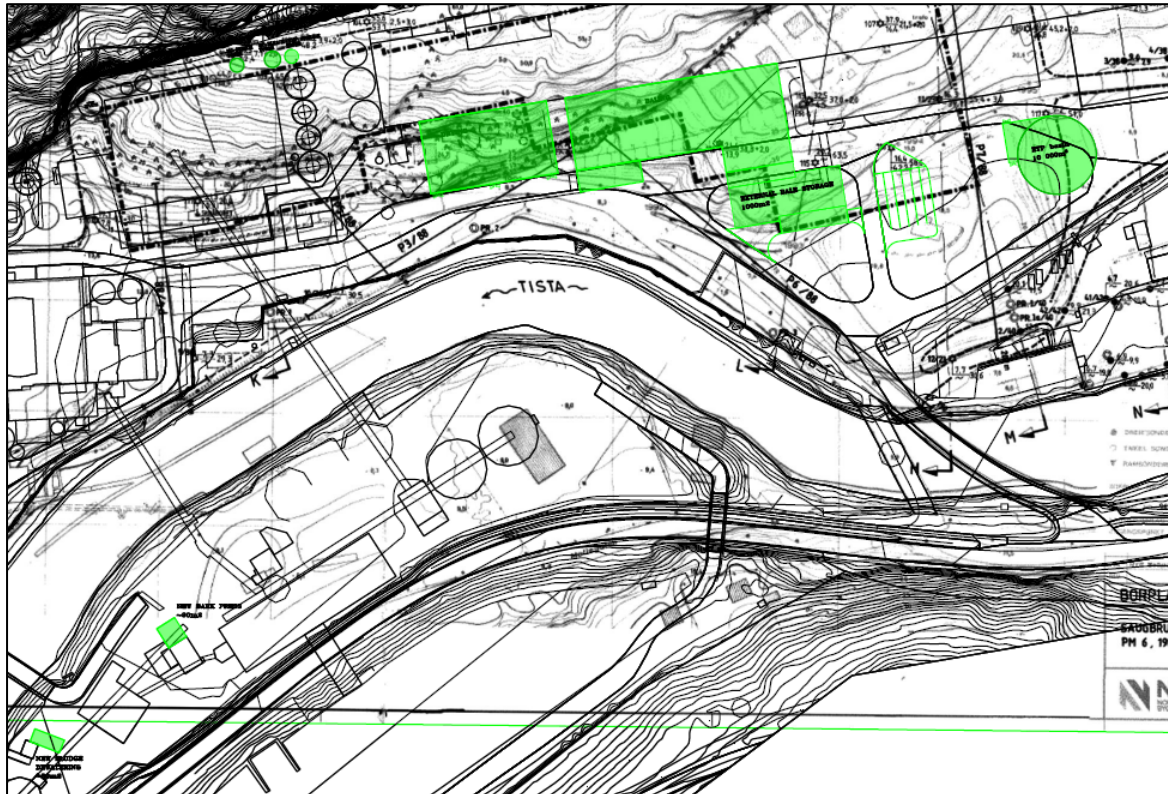
Figur 5-1 Opptegnet faresone med blå skravur utført av Rambøll AS, [8].

5.2. Avgrens områder med marin leire

Det er mulig marin leire på deler av området, og det er påvist kvikkleire. Deler av området består av utsprengt berg, og høyereliggende terreng, mot nord og sør, består av berg i dagen. Se kap. 0 og utarbeidet datarapport, ref. [3], for mer utfyllende informasjon om grunnforholdene.

Figur 5-2 viser situasjonsplan for planlagt utbygging, samt hvor det er berg i dagen. Underliggende kart er hentet fra en tidligere utarbeidet borplan i 1989, ref. [4], og viser hvor det var berg i dagen på denne tiden.

Deler av området hvor det tidligere var kartlagt berg i dagen er i senere tid sprengt ut. En kan se at det er kartlagt berg i dagen («hatter») under de tre tårnene mot nord, samt under hele bygget som er kalt «drying», samt delvis under bygget «baling».



Figur 5-2 Kart som viser planlagt utbygging. Underliggende kart viser borplan fra 1989, ref. [4], hvor det er markert berg i dagen med «hatter».

5.3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Områder som i kap. 5.2 er definert som berg i dagen er ikke utsatt for områdeskred. Foruten det, kan alle områdene ned mot elva Tista være utsatt for områdeskred. Høydeforskjellene ned til elva varierer fra rundt åtte til ti meter, dette med en antagelse om at elva er ca. tre meter dyp. Topografien langs Tista er relativt homogen, og kritiske høydeprofiler er lagt til å gå gjennom hvert planlagt tiltak.

Opptegning av kritiske profiler er presentert i kap. 5.5.

5.4. Bestem tiltakskategori

Valg av tiltakskategori bestemmes av Tabell 5-2, ref. [6], og er vist under.

Tiltaket innebærer etablering av BCTMP anlegg for produksjon av tremasse. Det skal oppføres forskjellige bygg på området, dette er beskrevet i detalj i kap. 2.

Hvert tiltak hver for seg er av mindre størrelse, og tiltakene er spredt på tiltaksområdet. I tillegg vil flere av tiltakene bli fundamentert direkte på berg. Det vurderes at nevnte tiltak derfor faller inn under tiltakskategori K3 – mindre nærings- og industribygg.

Tabell 5-2 Beskrivelse av tiltakskategori, hentet fra ref. [6].

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale vegger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

5.4.1. Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4

Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4 er gitt i avsnitt 3.3.6 i ref. [6].

Faresonen(e) som kan berøre tiltaket må avgrenses, og utredes for områdeskredfare. Krav til utredning gjelder også dersom tiltaket ligger i et utløpsområde. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. For tiltakskategori K3 ved lav faregrad er kravene til sikkerhet lik som tiltakskategori K1.

Hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten, kreves det en absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis iht. krav satt i NVE Veileder 1/2019.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten, kreves det en absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis.

Det er tegnet opp flere høydeprofiler som viser de mest kritiske høydeprofilene i tilknytning til tiltaksområdene. Høydeprofilene, samt borplan, er vist i Figur 5-3 og tegning -2 og -3.

[illegible]

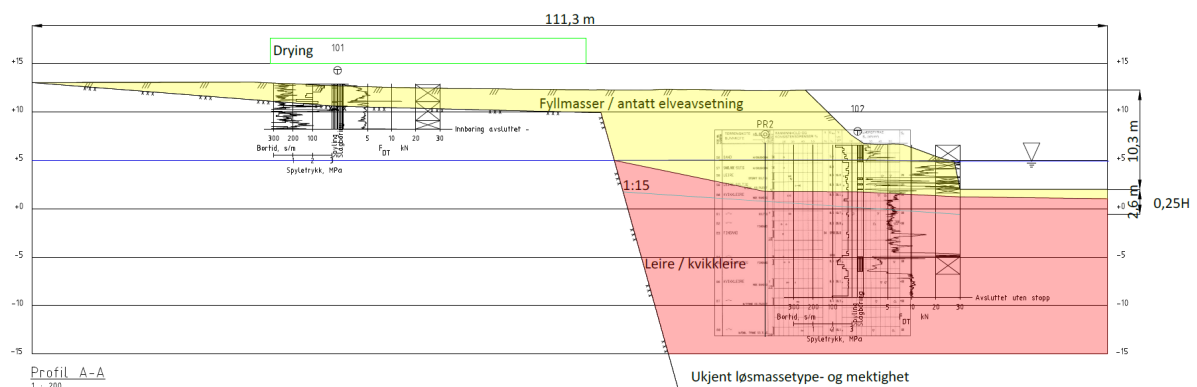
Figur 5-3 Oversiktskart over høydeprofiler, og borplan.

5.5.1. Profil A – tegning -200

Profil A viser høydeprofil som går gjennom tiltaket «Drying». Fra profilopptegningen, tegning -200, samt borplan med tidligere kartlagt berg i dagen, tegning -3, kan en se at hele tiltaket fundamenteres på fyllmasser med kort dybde til berg.

Borpunkt PR2 viser kvikkleire i ca. kote +1,8, deretter ett sandlag, før det igjen er påvist kvikkleire fra ca. kote -7,2. Bunnen av Tista ligger på ca. kote +2, og kvikkleira ligger dermed i nivå med bunnen på elva.

Basert på dette kan det være fare for områdeskred, men et mulig skred som initieres i Tista vil ikke påvirke tiltaket «Drying», da det er kort dybde til berg under tiltaket.



Figur 5-4 Profil A-A kan ses i sin helhet i tegning -200.

5.5.2. Profil B – tegning -201

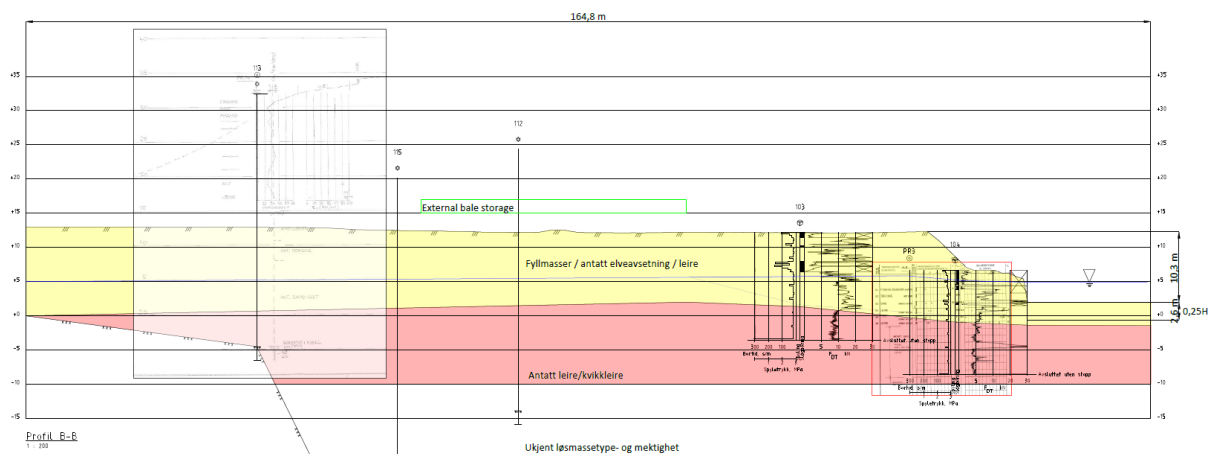
Profil B viser høydeprofil som går gjennom tiltaket «External bale storage».

Utførte sonderinger, samt prøveopptak, viser at de øverste meterne består av lagdelte masser, deriblant fyllmasser, antatt elveavsetning, samt leire. I underliggende lag kan det ikke utelukkes at det er lag med kvikkleire. Det bemerkes at det i PR3 ikke er påvist kvikkleire, men dette området er likevel markert som mulig kvikkleire, da PR3 befinner seg ca. 40 meter øst for opptegnet profil. Det er påvist kvikkleire ved profil A, som ligger på vestsiden av profil B.

Antatt kvikkleire er lagt mindre konservativt, og ligger dypere enn $0,25 \cdot H$, hvor H er total skråningshøyde, og det vurderes til at et retrogressivt skred ikke kan starte i skråningen.

Slik profil B er tegnet opp vil $5 \cdot H$ (total utbredelse av et ev. rotasjonsskred) treffe ca. 1,5 meter inn på planlagt tiltak. Dette er en neglisjerbar avstand, og en kan konkludere med at et ev. rotasjonsskred ikke vil påvirke tiltaket. I tillegg er overgangen fra land til elvebunn, lagt konservativt bratt. I realiteten er det trolig slakere i overgangen fra land til elvebunn. Elvebunnen ligger trolig grunnere inn mot land og dypere mot midten av elva..

Rotasjonsskred kan ikke nødvendigvis utelukkes, men siden det er lagdelt grunn, og det øverste kvikkleirelaget ligger under $0,25 \cdot H$, anses dette som et lokalstabilitetsproblem heller enn områdestabilitet. Tilstrekkelig sikkerhet i skråningen må dokumenteres i detaljprosjekteringsfasen.

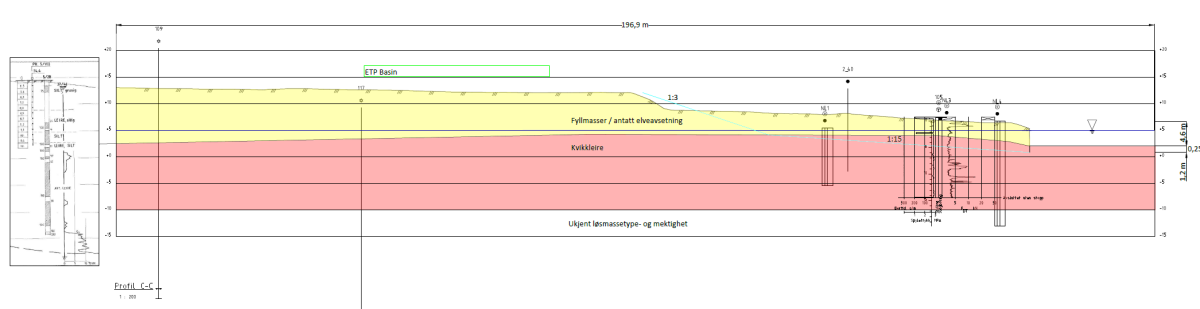


Figur 5-5 Profil B-B kan ses i sin helhet i tegning -201.

5.5.3. Profil C – tegning -202

Profil C viser høydeprofil som går gjennom tiltaket «ETP Basin».

Terrenget her ansees som et platåterreng og høydeforskjellen fra bunnen i Tista, og opp på det første platået er mindre enn fem meter. Høyden til det neste platået er også lavere enn fem meter. Basert på krav gitt i NVE Veileder 1/2019, karakteriseres ikke dette som en kritisk skråning da høydeforskjellene er lavere enn fem meter.

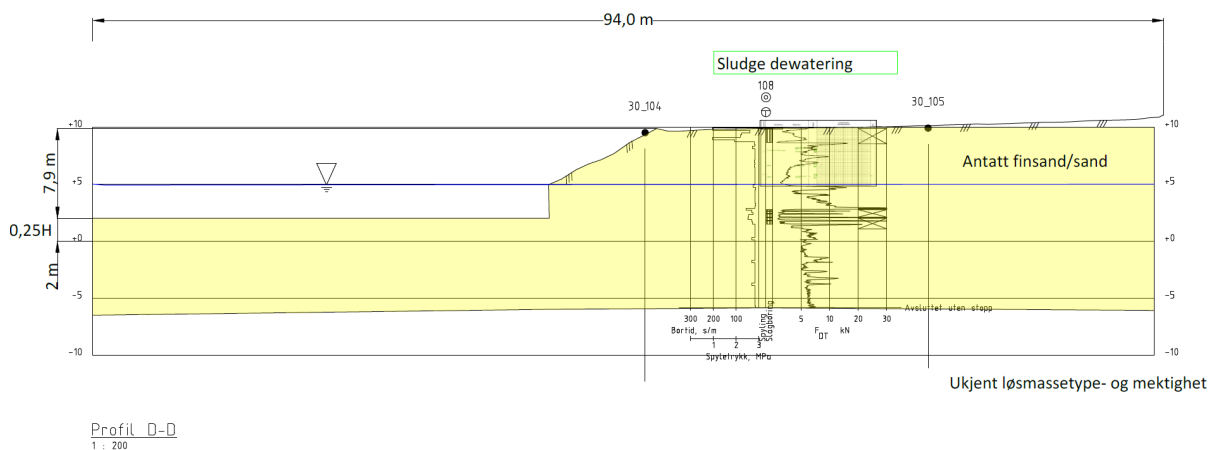


Figur 5-6 Profil C-C kan ses i sin helhet i tegning -202.

5.5.4. Profil D – tegning -203

Profil D viser høydeprofil som går gjennom tiltaket «Sludge dewatering».

Grunnundersøkelsene har ikke påvist kvikkleire i kritisk dybde. Det er tatt opp prøver i de øverste meterne i sondering 108, samt at trenden i sondering 107 og 108 er lignende. Ved sondering 107 er det tidligere tatt opp en prøveserie (30_XXXIV, ref. [5], Figur 5-9), hvor det hovedsakelig er påvist mosand. Det er ikke påvist kvikkleire. Det er vurdert at det ikke er kvikkleire i kritisk dybde i skråningen.

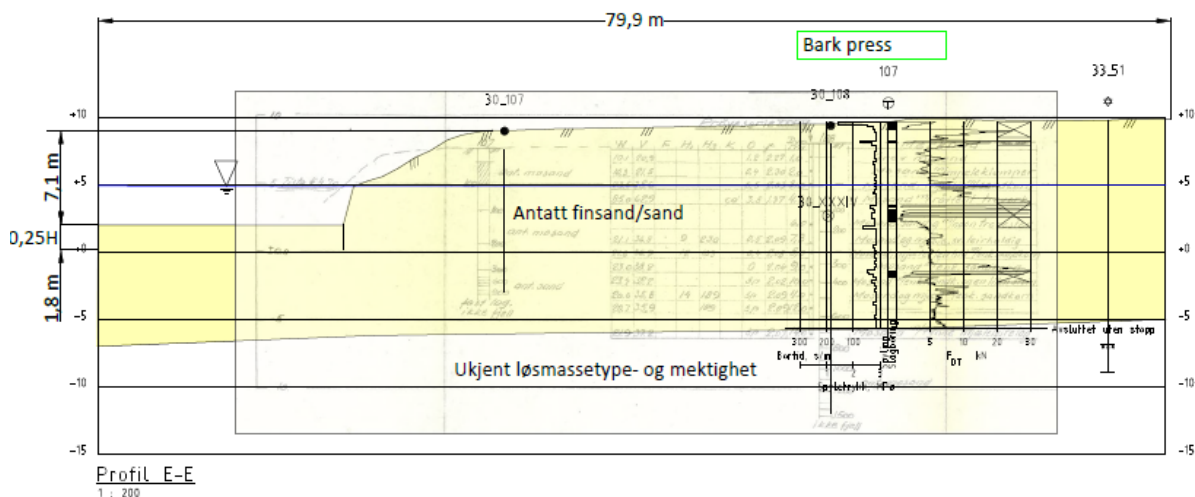


Figur 5-7 Profil D-D kan ses i sin helhet i tegning -203.

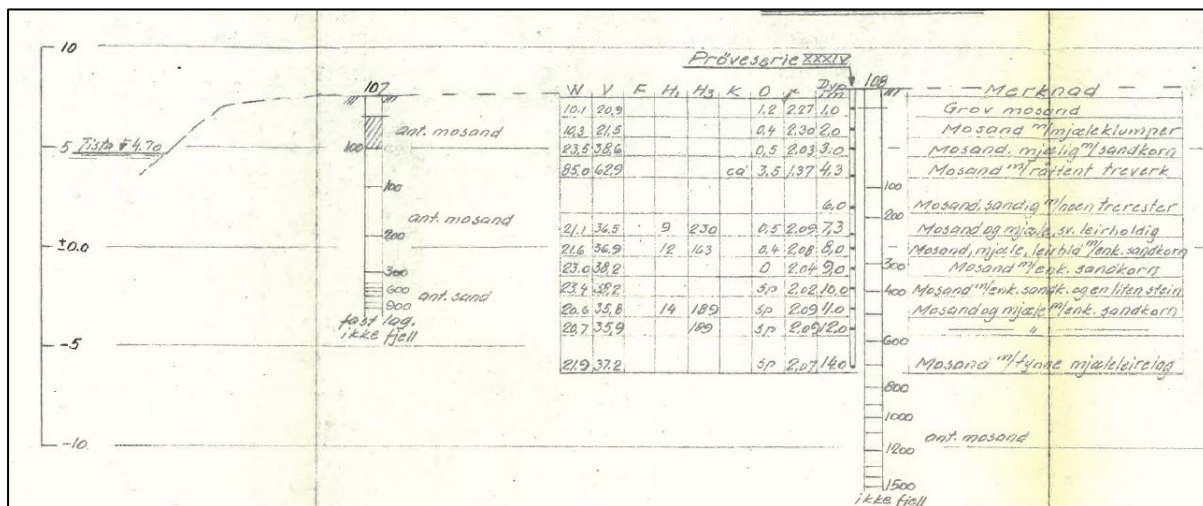
5.5.5. Profil E – tegning -204

Profil E viser høydeprofil som går gjennom tiltaket «Bark press».

I tidligere opptatte prøver fra borpunkt 30_XXXIV, ref. [5], Figur 5-9, er det hovedsakelig påvist mosand. Det er ikke påvist kvikkleire. Det er vurdert at det ikke er kvikkleire i kritisk dybde i skråningen.



Figur 5-8 Profil E-E kan ses i sin helhet i tegning -204.



Figur 5-9 Resultater blant annet fra prøveserie 108_XXXIV, ref. [5].

Basert på ovenstående er det ikke fare for at et områdeskred vil nå tiltaksområdene.

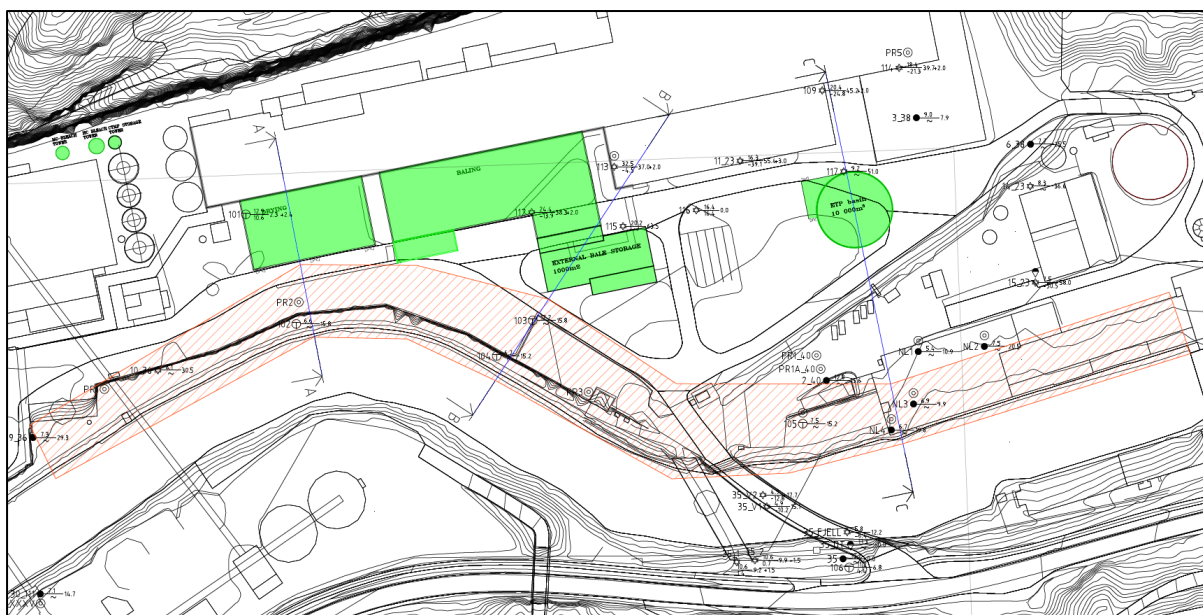
6. Hensynssone

De aktuelle tiltakene beskrevet i notatet er utenfor potensielle faresoner, og det er derfor ikke noe krav om å tegne opp disse.

Nye tiltak, kan imidlertid være innenfor områder som er utsatt for områdeskred. Det er derfor, etter ønske fra arealplanlegger og tiltakshaver, tegnet opp en hensynssone langs Tista. Tiltak som planlegges innenfor dette området må vurderes ytterligere av geoteknisk sakkyndig med tanke på områdestabilitet, se Figur 6-1 og tegning -4. Dette er ikke å anse som en faresone.

Hensynssonen er tegnet opp basert på profil A, B og C, presentert i kap. 5.5, samt gjeldene veiledning i kvikkleireveilederen for rotasjonsskred, ref. [6].

Det er vurdert til at det ikke er en hensynssone på sørsiden av Tista. Utførte grunnundersøkelser i forbindelse med tiltakene viser ikke kvikkleire. Dersom det befinner seg kvikkleire dypere enn dybden av utførte sonderinger, vil dette ligge såpass dypt at det ikke er fare for områdeskred. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det finnes sprøbruddmateriale andre steder på sørsiden av Tista. Hvert enkelt tilfelle må derfor vurderes for seg.



Figur 6-1 Hensynssone for nye tiltak er markert med oransje skravur.

7. Kontroll

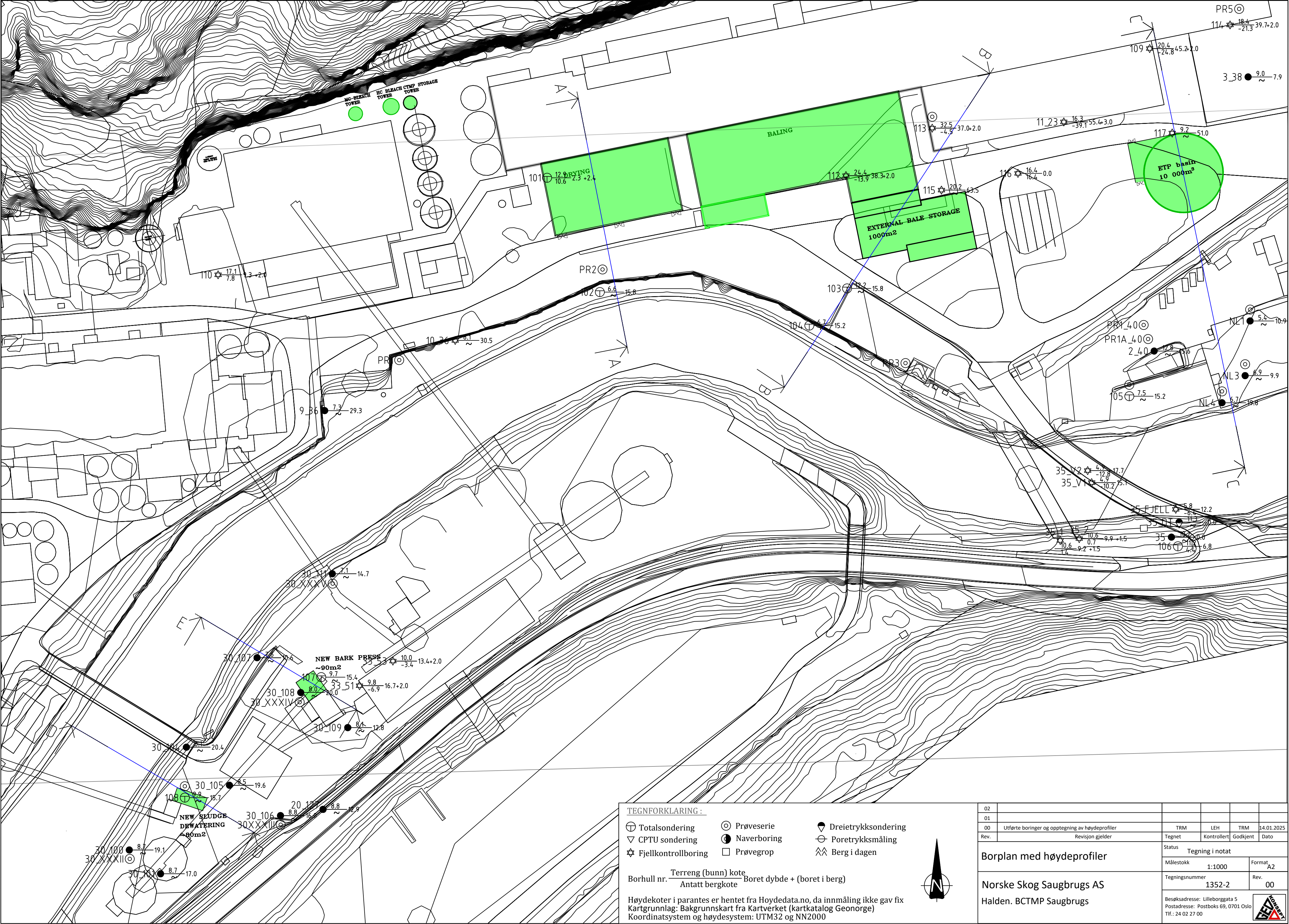
Da prosedyren gitt i Tabell 5-1 er fulgt til og med punkt 5 er det krav om at det gjennomføres uavhengig kvalitetssikring iht. ref. [6]. Byggherre er ansvarlig for at uavhengig foretak engasjeres og gjennomfører den uavhengige kvalitetssikringen.

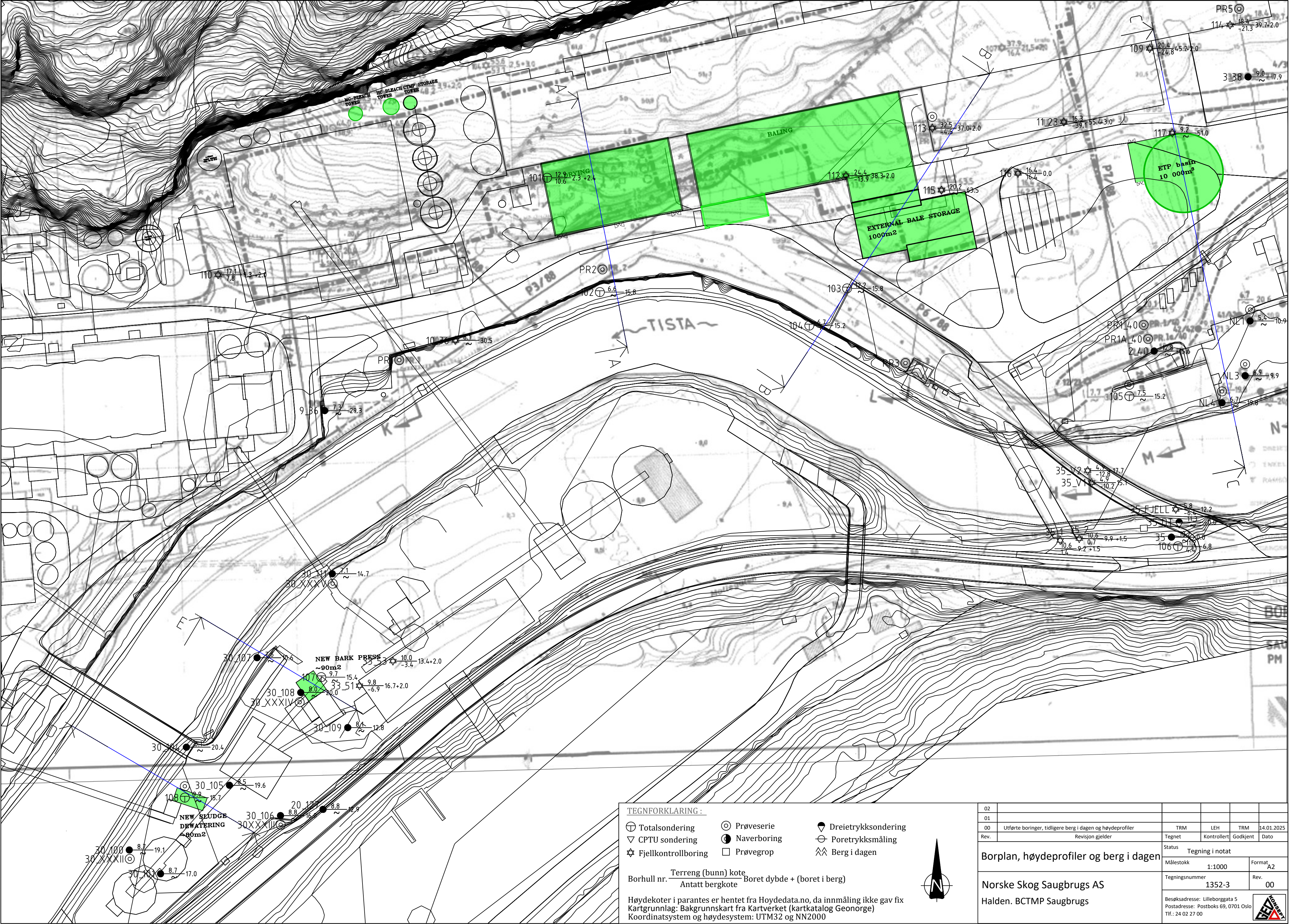
8. Konklusjon

Tiltaksområdet ligger ikke i et løseområde for kvikkleireskred. Videre ligger tiltaket ikke innenfor et utløpsområde for skred fra høyereliggende terreng. Sikkerhet mot kvikkleireskred er ivaretatt iht. NVE Veileder 1/2019, ref. [6].

9. Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>.
 - [2] NGU, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: <https://www.geo.ngu.no/kart/losmasse>.
 - [3] GeoKonsept AS, «1352-RIG-N-01-00_Geoteknisk datarapport,» 09.01.2025.
 - [4] Noteby AS, «40848 Saugbrugsforeningen. PM6 - opparbeidelse av fabrikkomt, Halden. Grunnundersøkelser, datarapport.,» 12.05.1989.
 - [5] Noteby AS, «Området syd for Tistaelven. Grunnundersøkelser.,» 05.01.1953.
 - [6] NVE, «Sikkerhet mot Kvikkleireskred (NVE-Veileder 1/2019),» 2020.
 - [7] NVE, «NVE Atlas,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.atlas.nve.no>.
 - [8] Rambøll AS, «G-not-002. Ny reaktor og tilhørende anlegg. Kontroll av stabilitet.,» 21.01.2016.
 - [9] Løvlien Georåd AS, «16129 Rapport nr. 1. Uavhengig kontroll av områdestabilitet.,» 22.05.16.
 - [10] NVE, «Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>.
-





TEGNFORKLARING :

- ⊕ Totalsondering
- ▽ CPTU sondering
- ☆ Fjellkontrollboring

- ⊙ Prøveserie
- Naverboring
- Prøvegrop

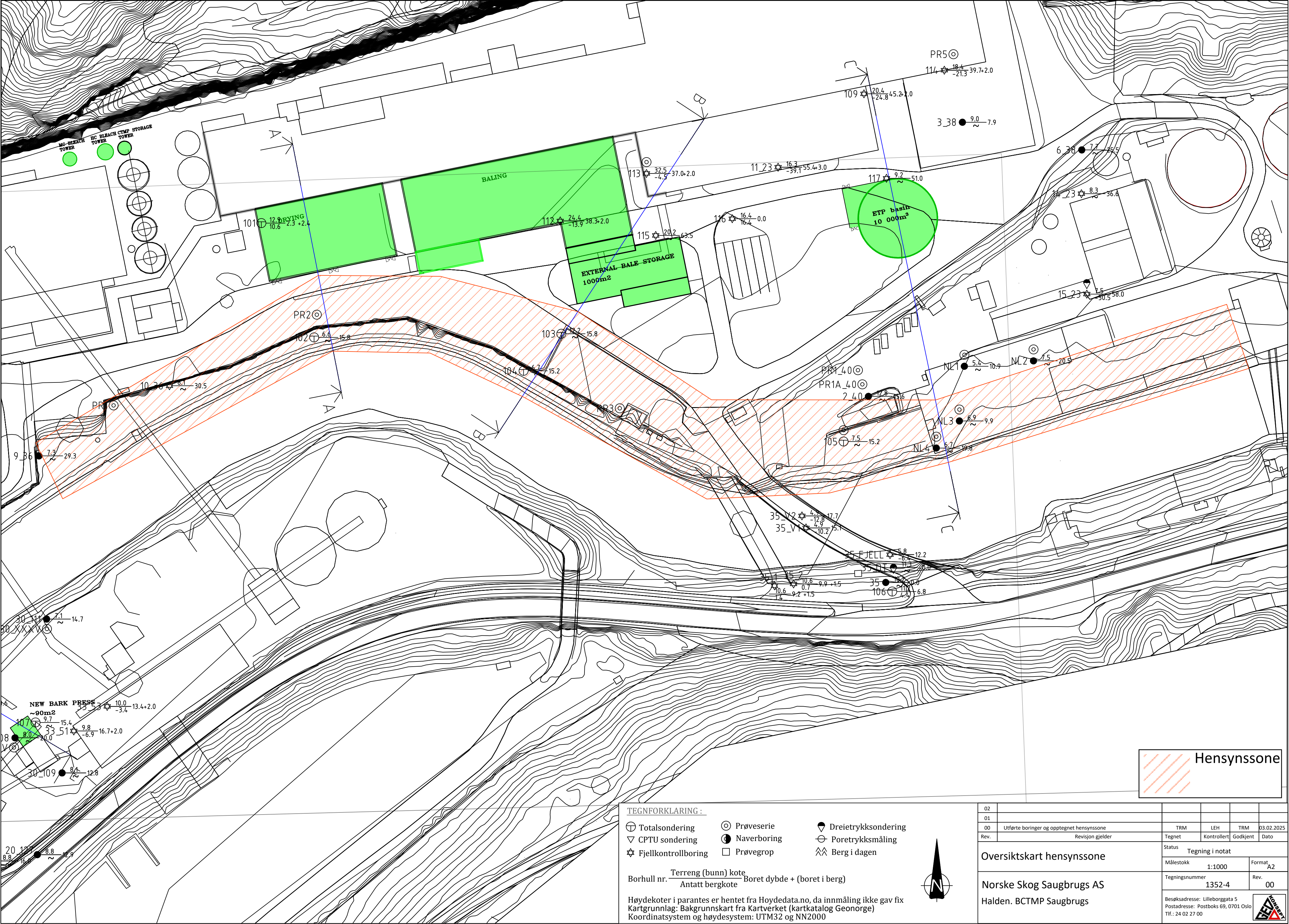
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Berg i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Høydekoter i parantes er hentet fra Hoydedata.no, da innmåling ikke gav fix
Kartgrunnlag: Bakgrunnskart fra Kartverket (kartkatalog Geonorge)
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32 og NN2000



02				
01				
00	Utførte boringer, tidligere berg i dagen og høydeprofiler	TRM	LEH	TRM 14.01.2025
Rev.	Revisjon gjelder	Tegnet	Kontrollert	Godkjent Dato
Borplan, høydeprofiler og berg i dagen		Status Tegning i notat		
		Målestokk	1:1000	Format A2
		Tegningsnummer	1352-3	Rev. 00
Norske Skog Saugbrugs AS Halden. BCTMP Saugbrugs		Besøksadresse: Lilleborggata 5 Postadresse: Postboks 69, 0701 Oslo Tlf.: 24 02 27 00		
				



TEGNFORKLARING :

- ⊕ Totalsondering

▽ CPTU sondering

☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie

● Naverboring

□ Prøvegrop
- ⦿ Dreietrykkssondering

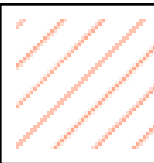
⊖ Poretrykksmåling

⋈ Berg i dagen

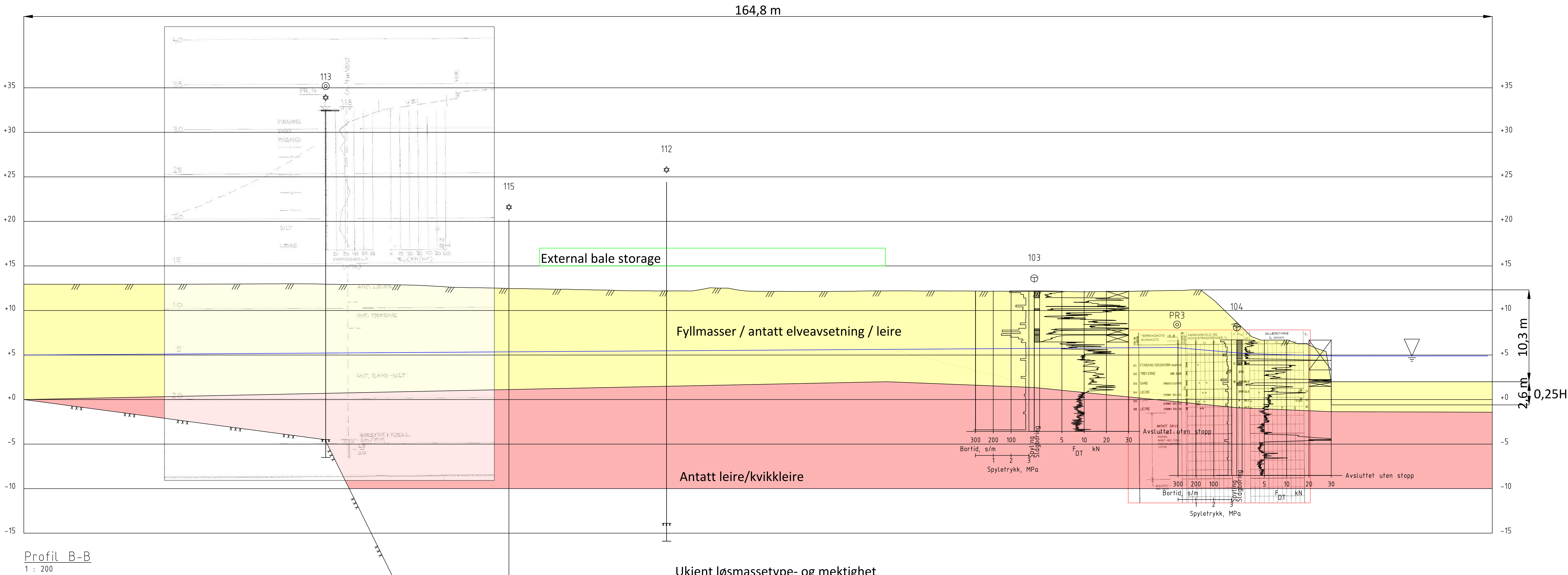
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Høydekoter i parentes er hentet fra Høydedata.no, da innmåling ikke gav fix
Kartgrunnlag: Bakgrunnskart fra Kartverket (kartkatalog Geonorge)
Koordinatsystem og høydeseystem: UTM32 og NN2000

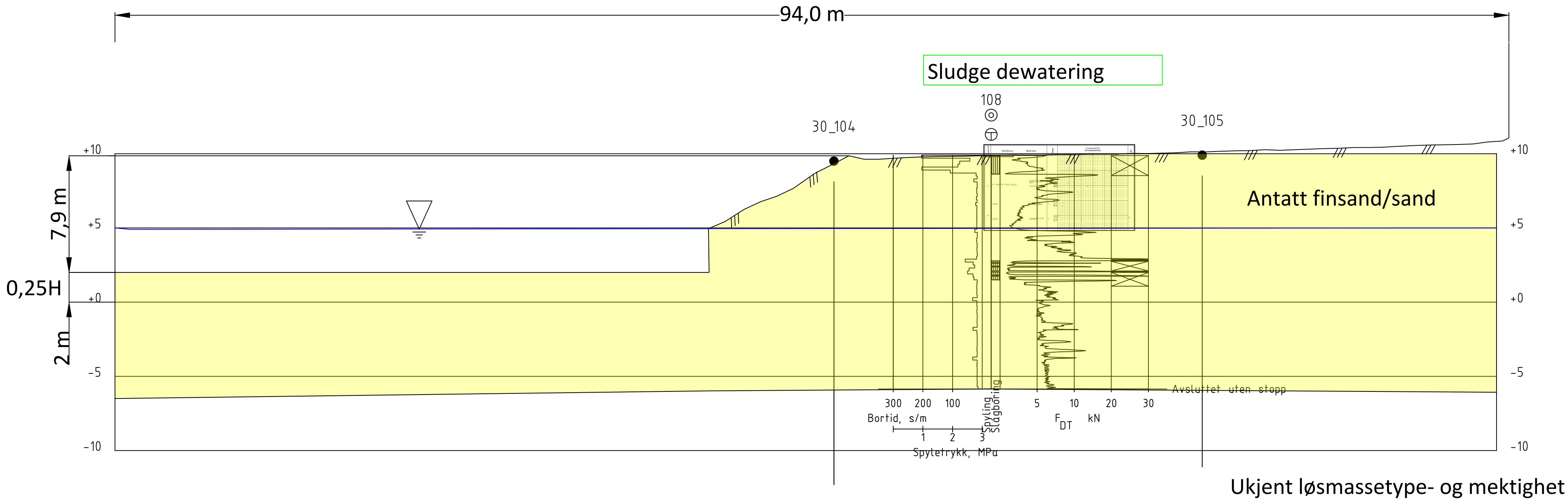


 Hensynssone

02					
01					
00	Utførte boringer og opptegnet hensynssone	TRM	LEH	TRM	03.02.2025
Rev.	Revisjon gjelder	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Dato
Oversiktskart hensynssone		Status Tegning i notat			
		Målestokk	1:1000	Format	A2
Norske Skog Saugbrugs AS		Tegningsnummer	1352-4	Rev.	00
Halden. BCTMP Saugbrugs		Besøksadresse: Lilleborggata 5 Postadresse: Postboks 69, 0701 Oslo Tlf.: 24 02 27 00			



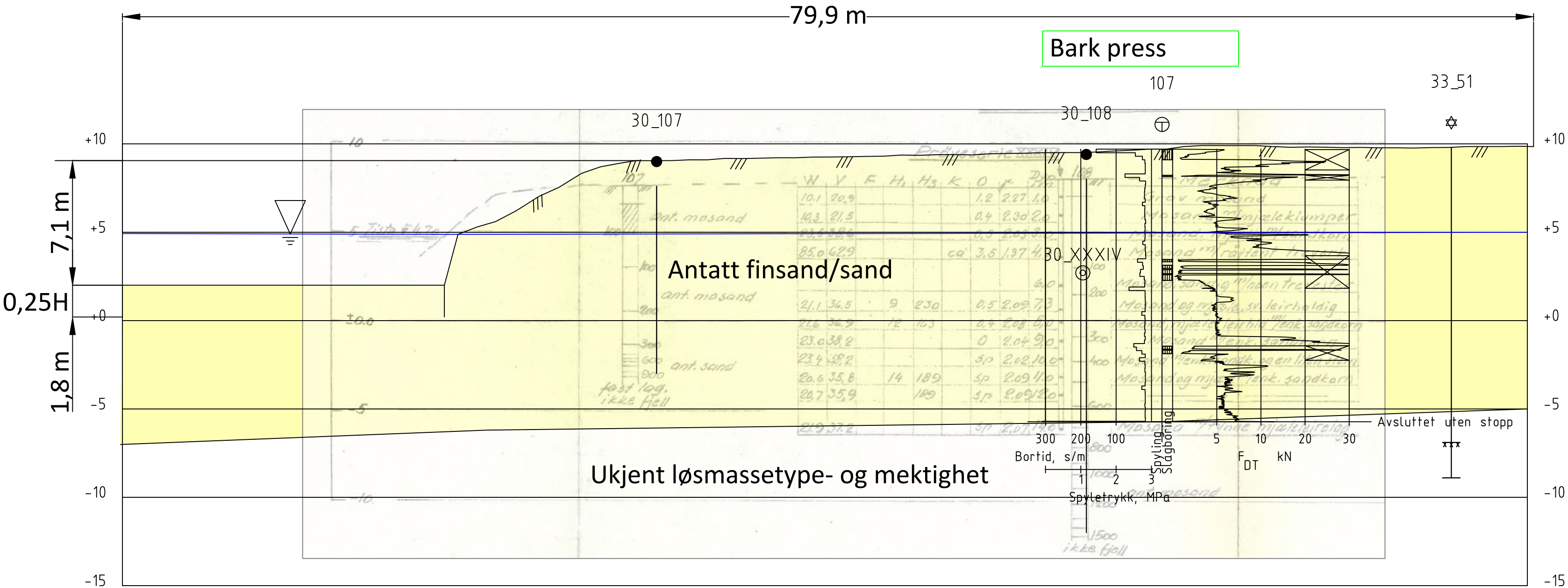
Profil B-B	Dato: 14.01.2025	Tegnet: TRM	Kontrollert: LEH	Godkjent: TRM
Norske Skog Saugbrugs AS Halden. BCTMP Saugbrugs	Status: Tegning i notat	Målestokk: M = 1 : 200	Originalformat: A1 L	
	Tegningsnummer: 1352-201	Rev.: 00	Anskaffet av: Utdragsskole Kontrollert: Trondheim AS, 14.01.2025 17:00	



Profil D-D
1 : 200

Profil D-D	Dato: 14.01.2025	Tegnet: TRM	Kontrollert: LEH	Godkjent: TRM
Norske Skog Saugbrugs AS Halden. BCTMP Saugbrugs	Status: Tegning i notat			
	Målestokk: M = 1 : 200	Originalformat: A3 L		
	Tegningsnummer: 1352-203	Rev.: 00	Besøksadresse: Lilleborggata 5 Postadresse: Postboks 69, 0701 Oslo Tlf.: 24 02 27 00	





Profil E-E
1 : 200

Profil E-E	Dato: 14.01.2025	Tegnet: TRM	Kontrollert: LEH	Godkjent: TRM
Norske Skog Saugbrugs AS Halden. BCTMP Saugbrugs	Status: Tegning i notat			
	Målestokk: M = 1 : 200	Originalformat: A3 L		
	Tegningsnummer: 1352-204	Rev.: 00	Besøksadresse: Lilleborggata 5 Postadresse: Postboks 69, 0701 Oslo Tlf.: 24 02 27 00	

