

# Indvinding af hvidt sand i Tranum Klitplantage

## GRAVE OG EFTERBEHANDLINGSPLAN FOR INDVINDING AF HVIDT SAND I TRANUM KLITPLANTAGE

---

**Rekvirent** Naturstyrelsen Vendsyssel  
Sct. Laurentii Vej 148  
9990 Skagen

**Rådgiver** Orbicon A/S  
Jens Juul Vej 16  
8260 Viby J

**Projektnummer** 1321400140

**Projektleder** NISC

**Kvalitetssikring** AREN

**Revisionsnr.** 3.0

**Godkendt af** TBCH

**Udgivet** 10-03-2015

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Grave og efterbehandlingsplan for indvinding af hvidt sand i Tranum Klitplantage .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Adgangsvej.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Graveplan.....</b>	<b>4</b>
3.1. 5 ha åbent til indvinding af gangen.....	4
3.2. Rydning af stød/stubbe, afrømning og overjordmængder .....	4
<b>4. Efterbehandlingsplan .....</b>	<b>5</b>
4.1. Stier.....	5
4.2. Opholds areal / rekreativt areal.....	6
4.3. Ny Millersvej.....	6
<b>5. Beregning af overjordsmængder og forbrug af overjord til efterbehandling: .....</b>	<b>6</b>
5.1. Beregning for de enkelte etaper .....	6

## BILAGSFORTEGNELSE

1. Graveplan A3 1: 6.000
2. Hældning på skrænter A3 1: 6.000
3. Efterbehandlingsplan A3 1: 6.000

## 1. GRAVE OG EFTERBEHANDLINGSPLAN FOR INDVINDING AF HVIDT SAND I TRANUM KLITPLANTAGE

Indvinding af hvidt sand og efterbehandling i Tranum Klitplantage er integrerede processer, fordi det ikke er muligt at færdes med almindelige entreprenørmaskiner på den blottede tørv. Forudsætningen for at kunne færdes på arealet med entreprenørmaskiner er, at der er en pude af sand tilstede. En farbar sandpude kan være den intakte<sup>1</sup> aflejring af flyvesand eller en udlagt sandpude.

Den mest rationelle indvinding og efterbehandling tilrettelægges sådan, at arbejdet med at indvinde og efterbehandle sker sideløbende. På denne måde kan arbejdet med at efterbehandle fortrinsvis gennemføres inden den intakte sandpude fjernes, så færdsel på udlagte sandpuder udelukkende finder sted i forbindelse med udformning af efterbehandlede skrænter, stier eller opholdsarealer.

Råstofgraveområdet i Tranum Klitplantage er udlagt i råstofplanen og råstoffilladelsen er meddelt på grund af flyvesandets lave indhold af ferrioxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), hvor kortlægningsrapporten har vist, at indholdet af Fe er under 0,4 % og dermed gør det egnet til produktion af hvid cement.

Det er Naturstyrelsens hensigt, at råstofferne skal anvendes i forhold til deres kvalitet, dvs. til produkter, hvor bl.a. et lavt jernindhold er påkrævet.

Fra indvinding på Kaas Briketters areal er der erfaring for, at prøveudtagning ikke har været retvisende for Fe indholdet i de indvundne materialer. Som det er nævnt i VVM redegørelsen, er indholdet af ferrioxid lavest i den nordlige del og højest i den sydlige del. Hvis dette forhold også gør sig gældende i Tranum Klitplantage vil indvinding foregå ved at åbne delarealer for indvinding, for på denne måde at opnå, at indholdet af ferrioxid kan holdes under 0,4 %, ved at blande materiale, hvor Fe indholdet er over 0,4 % med materiale med lavere Fe indhold. Det er vigtigt for at opnå den rette hvidhed af cementen, at Fe ikke overstiger 0,4 %.

Som udgangspunkt vil der kun ske indvinding fra 2 etaper samtidig. I forbindelse med indvinding i etape 1 og etape 2 er der mulighed for at blande materialer fra syd med materialer fra nord indenfor etaperne. Hvis der viser sig behov for at blande materialer fra syd i etaperne 3 – 6 med materialer fra nord, kan det blive aktuelt at åbne etape 7 for indvinding, for at kunne holde Fe indholdet under 0,4 %. Det vil først blive aktuelt at forholde sig til denne situation omkring år 2032, da der er ressourcer i etape 1 og 2 til ca. 18 år.

## 2. ADGANGSVEJ

På graveplanen er der vist en østlig og en vestlig adgangsvej med samme udkørsel til Rødhusvej som angivet i VVM-redegørelsen. Der anmodes om, at begge forløb af adgangsvej godkendes. Det kan oplyses, at det er hensigten, at der kun benyttes et af forløbene af gangen.

---

<sup>1</sup> ligger som da det blev aflejret og er ikke flyttet eller bearbejdet.

### 3. GRAVEPLAN

Indvindingen følger som udgangspunkt etape rækkefølgen, der fremgår af kort bilag: graveplan Dvs. indvindingen som udgangspunkt indledes i etape 1 og afsluttes i etape 7.

Arbejdsvejen i etape 1 anlægges i det fremtidige forløb af Ny Millersvej, der udgør den vestlige del af Sti 1 (se efterbehandlingsplan). I forbindelse med afslutning af indvinding i etape 1 indvindes materiale under adgangsvejen indtil 2 m over tørven. Det efterladte intakte flyvesand vil udgøre vejkasse til Ny Millersvej.

Indvinding foregår indtil bunden af forekomsten af flyvesand, dvs. indtil tørven eller indtil mineraljord.

Indvinding i etape 1 indledes fra det nordøstlige hjørne og den første del af indvindingen foregår i forbindelse med gennemgravning af skel til indvindingsareal på nabo- ejendom, for detaljer om gennemgravning af skel refereres til partiel graveplan.

Der efter sker indvindingen i et bælte på ca. 20 m langs den østlige grænse. Indvinding i 20 m bæltet sker, for at overfladevand fra arealet kan samles i den sydlige ende af området. Herved sikres det, at okkerholdigt overfladevand bliver på arealet, og ikke bliver ledt til vandløb, som det er forudsat i VVM-redegørelsen. I forbindelse med afrømning til den efterfølgende indvinding vil overjorden blive placeret i 20 m bæltet, hvor indvinding har fundet sted, og hvor den afrømmede overjord skal anvendes til efterbehandling af skrænter. Samtidig hermed etableres et nyt afgravet bælte, der sikrer afstrømning af overfladevand til det lavereliggende sydlige område.

Når efterbehandlingen af etape 1 er afsluttet, og Ny Millers vej er etableret, overgår forløbet af Millersvej langs det tilladte indvindingsområde, til at være adgangsvej for videre indvinding. Der kan blive tale om en overgangsperiode, hvor der ikke er adgang for publikum, hverken af Millersvej eller Ny Millersvej. I forbindelse med at Millersvej bliver arbejdsvej, skal der etableres en ny vejstrækning hen over etape 7 for at komme til udkørslen til Rødhusvej.

I forbindelse med indvinding af etape 2 – 6 anlægges intern arbejdsvej i den nordlige del af 2 – 6 ca. 30 m fra indvindingsgrænsen.

#### 3.1. 5 ha åbent til indvinding af gangen.

Den videre indvinding vil i foregå sådan, at der, udover det østlige 20 m bælte i etape 1, maksimalt er 5 ha åbent til indvinding af gangen. Afhængig af om det bliver nødvendigt at blande materialer fra syd med materialer fra nord, vil der enten blive tale om et samlet areal på maks. 5 ha eller er to delområder, der tilsammen ikke udgør et areal, der ikke er større end 5 ha.

På den baggrund anmodes Region Nordjylland om at godkende at indvindingen inden for de påbegyndte etaper tilrettelægges løbende uden yderligere godkendelse.

Der tages dog udgangspunkt i, at den nordlige del af etape 1, indvindes i forbindelse med afslutningen af etaper, som reserve for opblanding med materialer fra den sydlige del af etape 1 og fra etape 2.

#### 3.2. Rydning af stød/stubbe, afrømning og overjordmængder

Inden afrømning af overjord ryddes arealet for stød/stubbe, der indbygges i skrænter i forbindelse med efterbehandling eller opbevares inden for det tilladte indvindings område indtil afsætning er opnået.

Afrømmet overjord placeres mest hensigtsmæssigt i forhold til senere anvendelse til efterbehandling af skrænter, anlæg af stier og rekreative områder.

I beregninger for overjordsmængder, tages der udgangspunkt i, at overjord udgør 40 cm, som det er anført i VVM-redegørelsen.

Med udgangspunkt i en overjordmægtighed på 40 cm, rækker den afrømmede overjord ikke til alle elementer i efterbehandlingen i etape 1. Der er derfor prioriteret, at Ny Millers vej etableres på intakt flyvesand.

De øvrige elementer, der indgår i efterbehandlingen, etableres med afrømmet overjord.

#### 4. EFTERBEHANDLINGSPLAN

Indvindingsområdet skal reetableres til natur – overvejende åben natur med søer/moser; men der må gerne ske tilgroning/plantning, hvor det er muligt.

Efterbehandling vil blive foretaget i takt med, at indvindingen skrider frem, efter princippet at efterbehandlingen finder sted, så snart det er praktisk muligt.

Skrænter efterbehandles mindst i hældning 1: 2 – 1: 5 i overensstemmelse med råstofforbruget, og følger et gennemsnit på hældning, der ikke er stejlere end 1: 3,5 for hver 300 m. Hvis overjordmængden tilskrives det kan der blive tale om at anlægge fladere skrænter indtil hældning 1: 8. Som beregningerne for etape 2 – 6 viser, bliver der i disse etaper overjord til rådighed så den gennemsnitlige skrænthældning bliver 1: 4,5 varierende mellem 1: 3 – 1: 6.

For etape 7 vil der blive tale om gravegrænse 9 m inden for den afsatte efterbehandlingsgrænse mod vest til Millersvej med henblik på fuld neddozning. Fuld neddozning vælges her med forventning om, at indvindingen skal fortsætte i fase 2 og ved neddozning mod vest undgås sammenblanding af overjord og råstofforbrugsressource. Se i øvrigt bilaget Hældning på skrænter ved efterbehandling.

Overjord i etape 7 anvendes til at efterbehandle mod nord i gennemsnitlig hældning 1: 8. Som det fremgår af beregningen af overjordmængder i etape 7, er det ikke al overjorden, der kan anvendes til indbygning i skrænter. De overskydende ca. 15.000 m<sup>3</sup> udjævnes på de højest liggende områder til at udgøre et overdrevsareal.

I forbindelse med efterbehandling af den sydvendte skrænt i etape 3, etableres der et geologisk profil på 50 m, 6 m fra efterbehandlingsgrænsen. Det geologiske profil etableres 6 m fra efterbehandlingsgrænsen, for at sikre at profilet kan vidne om flyvesandets aflejring i mange år frem i tiden.

##### 4.1. Stier

Der anlægges 2 stisløjfer i forbindelse med efterbehandlingen. Stiforløb, placering af rekreativt areal og P-pladser fremgår af bilaget: efterbehandlingsplan. Hovedparten af stiforløbet etableres uden for selve indvindingsarealet.

Ved efterbehandling af etape 1 og etape 2 etableres forløbet af Sti 1, der sikrer publikums adgang til det efterbehandlede område, mens indvindingen forsætter i etape 3 – 7. Der anlægges P-plads ved Millersvej/Rødhusvej som udgangspunkt for Sti 1. Forløbet af Sti 2 etableres i forbindelse med afslutning af indvinding og efterbehandling i etape 6. Der anlægges P-plads ved Kanalvej/Rødhusvej (Brovst) som udgangspunkt for Sti 2.

Hvor stierne anlægges på tørven udlægges afrømmet overjord i niveau 1,5 m over tørven i en bredde på 3 m med hældning på 1: 5 til begge side. Stiforløb, placering af rekreativt areal og P-pladser fremgår af bilaget: efterbehandlingsplan. Hovedparten af stiforløbet etableres uden for selve indvindingsarealet.

**4.2. Opholds areal / rekreativt areal**

I den nordlige del af etape 1 etableres et areal på mellem 0,5 til 1 ha, som opholds/rekreativt område for besøgende på de efterbehandlede arealer. Besøgsområdet etableres med overskudsjord i et niveau 1,5 m over tørven.

**4.3. Ny Millersvej**

Ny Millersvej etableres i den intakte flyvesandsaflejring indtil 2 m over tørvelaget i en bredde på 6 m med hældning til begge sider på 1: 5 indtil tørvelaget. På den strækning hvor Ny Millersvej og arbejdsvejen er sammenfaldende, etableres Ny Millersvej i forbindelse med, at arbejdsvejen fjernes.

I forbindelse med anlæg af stier og Ny Millersvej etableres rørunderføringer i ø 50 cm, for at sikre overfladevand kan strømme til de lavest liggende områder af indvindingsarealet.

**5. BEREGNING AF OVERJORDSMÆNGDER OG FORBRUG AF OVERJORD TIL EFTERBEHANDLING:**

Mængder beregnet til indbygning i skrænter er beregnet efter formlen:

$$T = g^2 * 0,5 * n - g^2 * 0,25$$

T= tværsnit af skræntprofil i m<sup>2</sup>

g= gravedybde/m

n= hældning på efterbehandlet skrænt

For en gravedybe på 6 m, hvor gravefronten står i hældning 1: 0,5 og efterbehandlingen skal ske til gennemsnitlig hældning på n bliver T:

n	T
3,5 (1: 2 – 1: 5)	54 m <sup>2</sup>
5 (1: 3 - 1: 7)	81 m <sup>2</sup>
8 (1: 6 – 1: 10)	135 m <sup>2</sup>

**5.1. Beregning for de enkelte etaper**

Etape 1 ved efterbehandling af skrænter 1: 2 – 1: 5

Areal		=	23,2 ha
Overjord til afrømning:	23.200 m <sup>2</sup> x 0,4 m <sup>3</sup>	=	92.800 m <sup>3</sup>
Skræntlængde der skal efterbehandles:		=	1.300 m
Volumen til indbygning i skrænter :	1300 m x 54 m <sup>2</sup>	=	70.200 m <sup>3</sup>
Stiforløb med tværsnitsprofil på 16 m <sup>2</sup>		=	600 m
Volumen til indbygning i stier:	600 m x 16 m <sup>2</sup>	=	9.600 m <sup>3</sup>
Publikums arealer der skal pålægges 1,5 m overjord		=	6.000 m <sup>2</sup>
Volumen til opholdsareal	1,5 m x 6000 m <sup>2</sup>	=	9.000 m <sup>3</sup>
Samlet forbrug		=	<u>88.800 m<sup>3</sup></u>

Med de givne forudsætninger viser gennemregningen, at efterbehandlingen af etape 1 kan gennemføres alene ved anvendelse af overjord i efterbehandlingen når skrænter efterbehandles i hældning 1: 2 – 1: 5.

Etape 2 – 6 ved efterbehandling af skrænter 1: 3 - 1: 6

Samlet areal	=	45,1 ha
Overjord til afrømning: $451000 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m}$	=	<u>180.000 m<sup>3</sup></u>
Skræntlængde der skal efterbehandles:	=	2.200 m
Volumen til indbygning i skrænter : $2.200 \text{ m} \times 81 \text{ m}^2$	=	178.200 m <sup>3</sup>
Publikums arealer der skal pålægges 1,5 m overjord	=	2.000 m <sup>2</sup>
Volumen til publikumsarealer $1,5 \text{ m} \times 2000 \text{ m}^2$	=	3.000 m <sup>3</sup>
Samlet forbrug	=	<u>121.000 m<sup>3</sup></u>

Med de givne forudsætninger viser gennemregningen, at efterbehandlingen af etape 2 - 6 kan gennemføres alene ved anvendelse af overjord i efterbehandlingen når skrænter efterbehandles i hældning 1: 3 - 1: 6.

Etape 7 – 6 ved efterbehandling af skrænter 1: 6 – 1: 10

Areal	=	12,4 ha
Overjord til afrømning: $124000 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m}$	=	<u>49.600 m<sup>3</sup></u>
Skræntlængde der skal efterbehandles ved indbygning:	=	260 m
Volumen til indbygning i skrænter : $260 \text{ m} \times 135 \text{ m}^2$	=	<u>35.100 m<sup>3</sup></u>

Med de angivne forudsætninger viser gennemregningen, at der bliver overskud på ca. 15.000 m<sup>3</sup>, der udlægges på det liggende område af etape 7 som et fremtidigt overdrevsareal.