

Kolon-prosjektet

Sigevannsbehandling

Forfatter : Cecilie Lind

2005-03



Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	2
2	Hovedprinsipper bak anleggsutforming	4
2.1	Resirkulering av sigevannet	4
2.2	Bruk av energiskog	4
2.3	Rensemetoder	5
3	Anleggsutforming	6
3.1	Forbehandlingsbassenger	6
3.2	Rensebassenger	7
3.3	Energiskog	8
4	Resultater	9
5	Referanser	10

1 Sammendrag

Delprosjektets målsetting var å utvikle en driftssikker og kostnadseffektiv løsning for håndtering av sigevann i/på selve deponiet. Løsningen skulle baseres på resirkulering av sigevannet, bruk av energiskog og nye filtertyper for rensing av sigevannet.

Et av hovedprinsippene i utformingen var at alt sigevann skulle kunne resirkuleres i deponiet på permanent basis. Kombinert med god bunntetting og gassanlegg vil dette gi en løsning der transporten av forurensninger ut av deponiet er tilnærmet lik null.

For å se på renseseffekten for sigevann spesielt ble det etablert to rensedbassenger på deponioverflaten. Formålet med bassengene var å se hvor mye forurensninger som kunne holdes tilbake i bassengene før sigevannet ble infiltrert tilbake til deponiet og resirkulert.

Forsøk med rensing av sigevannet i Lier strandet fordi utfellinger medførte at rør, filtre og dyser grodde igjen på svært kort tid etter oppstart av pilotanleggene. På bakgrunn av dette ble ideen om å bygge et forbehandlingsbasseng med dekkklipp unnfanget. Tanken var at ved å spre sigevannet over et basseng med dekkklipp vil en rekke komponenter felle på den store overflaten i dekkklippet i og med at det ville være kontinuerlig tilgang på oksygen gjennom hele filtret. For å ytterligere øke oksygentilgangen ble det besluttet å spre sigevannet ved hjelp av forstøvende dyser.

Forbehandlingsbassenget har fungert meget tilfredsstillende sommer som vinter. Dekklippen fungerer også meget tilfredsstillende som overflate for felling og et sprøtt, blakket lag bygger seg sakte opp på overflatene. Det er også en betydelig renseseffekt gjennom bassenget. Innholdet av tungmetaller som kobber, nikkel og bly reduseres med mellom 70 og 90 %. Innholdet av kadmium reduseres til under deteksjonsgrensen på 0,05 µg/l. Renseseffekten er dårligst for krom og arsen, den ligger på mellom 10-30 %. Fosforrenseseffekten ligger på rundt 60 %.

På grunn av oversvømmelse og frost er det ikke tatt mer en prøve av utløpet fra rensedbassengene. I og med at det også er en fordrøyning i bassenget er det vanskelig å vurdere renseseffekten. Basert på resultatene fra andre forsøk kan det imidlertid antas at renseseffekten er betydelig for en rekke komponenter.

2 Bakgrunn

Ragn-Sells AS driver et mindre deponi for næringsavfall i Lier kommune. ICG (nå Cowi) var engasjert av Ragn-Sells til flere prosjekter vedrørende sigevann og lukt da Kolon-prosjektet ble startet opp. Det ble etter hvert klart at mange av problemstillingene i Lier var sammenfallende med problemstillinger i Kolon-prosjektet. Det ble derfor enighet om at Ragn-Sells skulle gå inn Kolon-prosjektet på lik linje med de øvrige deltagende bedriftene. Dette skjedde noen måneder etter oppstarten av Kolon-prosjektet. Prosjektbeskrivelsen inneholder derfor ikke målsettinger og aktivitetsplan innenfor temaet sigevannsbehandling. Det ble derfor utarbeidet en egen delprosjektbeskrivelse i samarbeid med Ragn-Sells AS.

Her ble følgende målsetting med delprosjektet formulert :

Prosjektets målsetting er å utvikle en driftssikker og kostnadseffektiv løsning for håndtering av sigevann i/på selve deponiet. Løsningen er basert på resirkulering av sigevannet, bruk av energiskog og nye filtertyper som er under utvikling gjennom hovedprosjektet. All utprøving vil skje i tilknytning til deponiet i Lier. Ragn-Sells Miljøkonsult i Sverige vil fungere som diskusjonspartner underveis i prosjektet.

Denne rapporten beskriver bakgrunnen for anleggsutformingen, selve anleggsutformingen og de resultatene som er oppnådd.

3 Hovedprinsipper bak anleggsutformingen

3.1 Resirkulering av sigevannet

Et av hovedprinsippene i utformingen var at alt sigevann skulle kunne resirkuleres i deponiet på permanent basis. Kombinert med god bunntetting og gassanlegg vil dette gi en løsning der transporten av forurensninger ut av deponiet er tilnærmet lik null.

Resirkulering av sigevannet krever at sigevannsmengdene reduseres til minimum. Dette skulle oppnås ved :

- Liten innlekking av fremmedvann i deponiet
- Vanning av energiskog
- Størst mulig avdamping i forbindelse med spredesystemer for sigevannet

For å kunne lede vann tilbake til definerte deler av deponiet ble det lagt ned drenerør i grøfter med dekkklipp som ble etablert på deponioverflaten for å samle opp deponigassen.

3.2 Bruk av energiskog

Både i Danmark og Sverige er bruk av energiskog ("poleanlegg", "salixanlegg") langt vanligere enn i Norge. Løsningen baserer seg på at urensset avløpsvann eller sigevann benyttes til vanning av hurtigvoksende arter som salix og populus. Renseprosessen er knyttet til næringsopptaket i plantene, nitrifikasjon, denitrifikasjon og bindinger til jordpartiklene./1/

I samarbeid med Ragn-Sells Miljøkonsult som har erfaring med bruk av energiskog til sigevannrensing ble det etablert en energiskog på deponiet.

Det er viktig å presisere at hovedformålet med energiskogen i dette tilfellet var opptak av mest mulig sigevann kombinert med avdamping i forbindelse med selve vanningen. Renseeffekten var av underordnet betydning i og med at energiskogen ble etablert inne på selve deponioverflaten. Kombinert med resirkulering av sigevannet eliminerte dette problematikken rundt en eventuell metning av tungmetaller i bakken.

3.3 Rensemetoder

3.3.1 Forbehandlingsbassenger

Forsøk med rensing av sigevannet i Lier strandet fordi utfellinger medførte at rør, filtre og dyser grodde igjen på svært kort tid etter oppstart av pilotanleggene. Dette er et kjent problem i forbindelse med sigevannsrensing mange steder. Parallelt med disse forsøkene ble det benyttet dekkklipp i en midlertidig infiltrasjonsgrøft for resirkulert sigevann på deponiet. Dekklipp (oppklippede bildekk) er et stabilt materiale med stort porevolum og stor overflate.

På bakgrunn av dette ble ideen om å bygge et forbehandlingsbasseng med dekkklipp unnfanget. Tanken var at ved å spre sigevannet over et basseng med dekkklipp vil en rekke komponenter felle på den store overflaten i dekkklippet i og med at det ville være kontinuerlig tilgang på oksygen gjennom hele filtret. For å ytterligere øke oksygentilgangen ble det besluttet å spre sigevannet ved hjelp av forstøvende dyser.

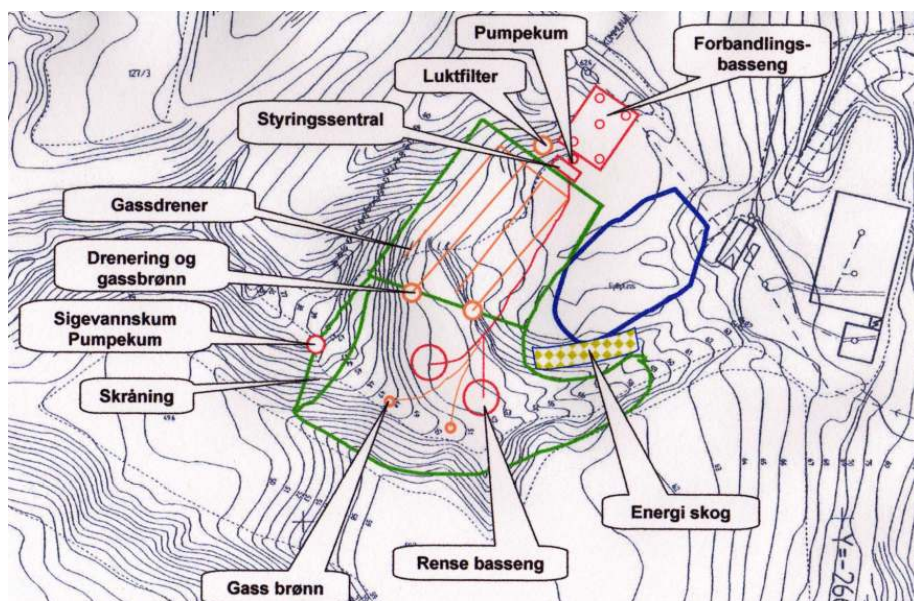
3.3.2 Rensebassenger

Gjennom Kolon-prosjektet for øvrig og en rekke andre prosjekter for bl.a. Forsvaret ble nye filtermaterialer og kombinasjoner utprøvd. For å se på renseseffekten for sigevann spesielt ble det etablert to rensedbassenger på deponioverflaten. Formålet med bassengene var å se hvor mye forurensninger som kunne holdes tilbake i bassengene før sigevannet ble infiltrert tilbake til deponiet og resirkulert.

Dersom man kan holde tilbake en andel av forurensningskomponentene for hver gang sigevannet passerer gjennom rensedbassengene vil forurensningskomponentene i selve deponiet langsomt transporteres over i filtermassen i rensedbassengene. Ideelt sett vil dette medføre at deponiet tømmes for forurensende komponenter og behandlingen av sigevannet kan avsluttes.

4 Anleggsutforming

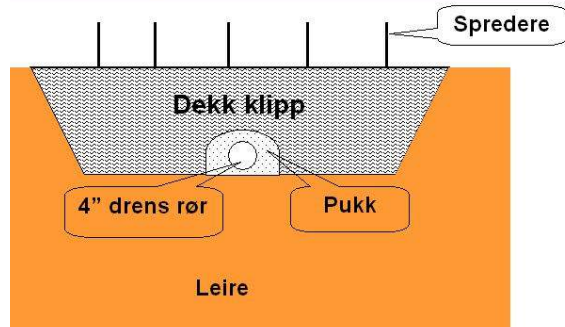
Plasseringen av de ulike delene i anlegget i Lier er vist i figur 1.



Figur 1 : Oversiktsskisse Lier avfallsdeponi. Ragn-Sells Miljøkonsult.

4.1 Forbehandlingsbassenger

Forbehandlingsbassenget er ca. 10 x 20 m og fylt med ca 1 m grovklipp av bildekk. Porevolumet i dekk-klippet er over 50 %. Vannet fordeles over dekkklippet ved hjelp av spiraldyser montert på 2" vanningsrør. Bunnen av bassenget er dekket med tett leire. Det behandlede vannet samles opp i et 4" drenerør og ledes inn til styringsentralen i anlegget.



Figur 2 : Prinsippskisse av oppbygningen av forbehandlingsbassenget

Det er lagt opp en voll rundt kanten rundt bassenget hvor det er plantet Salix. Dette er gjort for å hindre avdrift av det forstøvede sigevannet når det blåser.



Figur 3 : Sommerdrift



Figur 4 : Vinterdrift

Som vi ser av figur 4 tåler dysene lange perioder med kuldegrader uten at de fryser.

4.2 Rensebassenger

Det er etablert to rensbassenger. Begge er sirkulære og har en diameter på ca 6 meter. Dybden i midten av hvert basseng er på ca. 1 meter. Vannet ledes inn i bassengene via et 32 mm PEL-rør som er festet til en stolpe og påkoblet en dyse i enden. Dysen står ca 1 m over bakken. I bunnen av bassenget under hver dyse er det plassert en oppsamlingspanne for prøvetaking av sigevannet. Det ene bassenget er fylt med en blanding av 2-4 leca og ABS-bark, det andre bare med ABS-bark.



Figur 5 : Etablering av rensbassenger

4.3 Energiskog

Energiskogen ble etablert i et allerede tilgrodd område av deponiet. Energiskogen vannes med forbehandlet sigevann via dyser som er festet på stolper i bakken. Det vannet som ikke fordamper eller tas opp av plantene går ned i deponiet og blir resirkulert på nytt.



Figur 5 : Tidlig fase i etableringen av energiskog.

5 Resultater

Forbehandlingsbassenget har fungert meget tilfredsstillende sommer som vinter. Vinterdrift krever at tilførselsrørene isoleres helt frem til dysene. Dersom dette blir skikkelig gjort fungerer anlegget selv i streng og langvarig kulde. Dekklippen fungerer også meget tilfredsstillende som overflate for felling og et sprøtt, blakket lag bygger seg sakte opp på overflatene. Det er også en betydelig renseeffekt gjennom bassenget.

Innholdet av tungmetaller som kobber, nikkel og bly reduseres med mellom 70 og 90 %. Innholdet av kadmium reduseres til under deteksjonsgrensen på 0,05 µg/l. Renseeffekten er dårligst for krom og arsen, den ligger på mellom 10-30 %. Fosforrenseeffekten ligger på rundt 60 %.

På grunn av oversvømmelse og frost er det ikke tatt mer en prøve av utløpet fra rensebassengene. I og med at det også er en fordrøyning i bassenget er det vanskelig å vurdere renseeffekten. Basert på resultatene fra andre forsøk kan det imidlertid antas at renseeffekten er betydelig for en rekke komponenter. Ved etablering av et rensetrinn med tilsvarende filtermaterialer, men med definert innløp og utløp vil dette kunne dokumenteres.

6 Referanser

1. "RENT-vatten i Öresundsregionen - en åtgärdsinventering". Linda Hellberg, 2004.
2. Diverse rapporter fra ICG/Interconsult (nå Cowi). 2000-2005.